

DONA-PROJEKT, S.R.O.



PROJEKCIA A STATIKA STAVIEB

WWW.DONAPROJEKT.SK

donaprojekt@gmail.com

tel.: +421 / 905 421 692

ŠÍD 346, 986 01 FILAKOVO

STATICKÝ POSUDOK PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

Ing. Peter Kleiman

<u>Názov a miesto stavby:</u>	KOMPLEXNÉ ZATEPLENIE BUDOV A STRIECH ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, Rúbanisko III č.2934/47, 48, 49 (blok „B“) a 2938/50, 51, 52 (blok „A“), katastrálne územie Lučenec, parcela č. KN-C 7202/4, 7204/5, okres Lučenec, Banskobystrický kraj, SR
<u>Stavebník:</u>	Zariadenie sociálnych služieb AMBRA, Lučenec, Rúbanisko III č.2938/52, 984 03 Lučenec, SR
<u>Stavebná časť:</u>	Ing. Viktória Končoková
<u>Statika:</u>	DONA-Projekt, s.r.o. Šíd 346 986 01 Filakovo
<u>Vypracoval (dielo):</u>	Ing. Szabolcs Nagy
<u>Zodpovedný projektant:</u>	Ing. Peter Kleiman
<u>Číslo zákazky:</u>	22_068
<u>Dátum vypracovania:</u>	Júl 2022
<u>Software:</u>	Spoločnosť držiteľom licencie GstarCAD 2019 Standard

DONA – PROJEKT, s.r.o., Šíd 346, 986 01 Filákov, tel.:0905/421692

TECHNICKÁ SPRÁVA A STATICKÝ POSUDOK

1. PREDMET POSUDKU

Predmetom statického posudku je zateplenie obvodového a strešného plášťa budovy zariadenia sociálnych služieb AMBRA v meste Lučenec, a zároveň zhodnotenie technického stavu objektu pred realizáciou zateplenia. Navrhované úpravy a konštrukčný systém sú popísané nižšie. Presný a detailnejší opis zateplňovacieho systému je uvedený v technickej a sprievodnej správe stavebnej časti.

Identifikačné údaje stavby:

Názov a miesto stavby: **KOMPLEXNÉ ZATEPLENIE BUDOV A STRIECH ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, Rúbanisko III č.2934/47, 48, 49 (blok „B“) a 2938/50, 51, 52 (blok „A“), katastrálne územie Lučenec, parcela č. KN-C 7202/4, 7204/5, okres Lučenec, Banskobystrický kraj, SR**

Stavebník: Zariadenie sociálnych služieb AMBRA, Lučenec, Rúbanisko III č.2938/52, 984 03 Lučenec, SR

Stavebná časť: Ing. Viktória Končoková

Statika: DONA-Projekt, s.r.o.
Šíd 346
986 01 Filákov

Vypracoval (dielo): Ing. Szabolcs Nagy

Zodpovedný projektant: Ing. Peter Kleiman

Číslo zákazky: 22_068

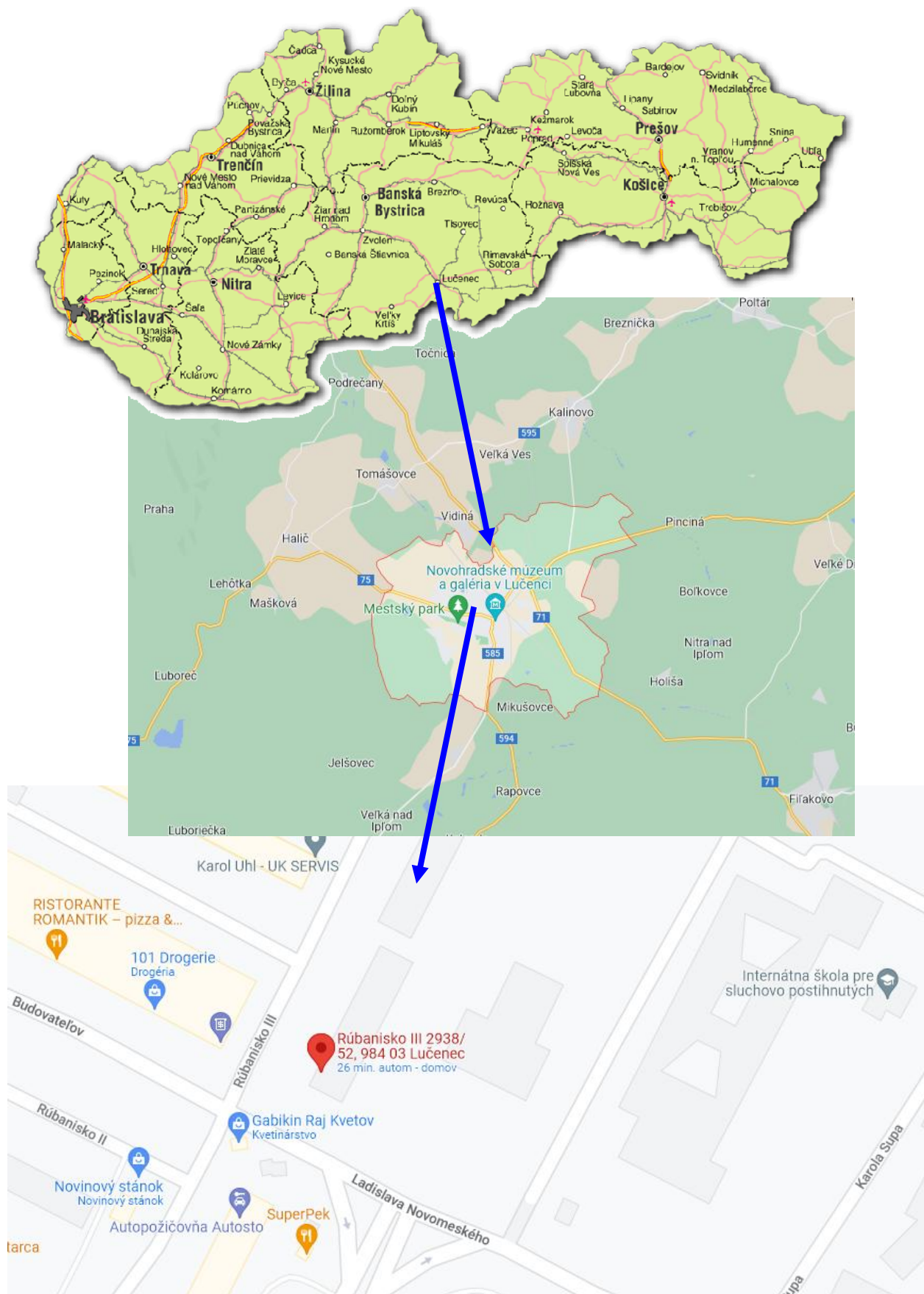
Dátum vypracovania: Júl 2022

Software: Spoločnosť držiteľom licencie GstarCAD 2019 Standard

2. PODKLADY

Podklady pre vypracovanie posudku:

- Konzultácie so zadávateľom
- Konzultácie so stavebníkom
- Fotodokumentácia a výkresová dokumentácia objektu – stavebná časť



3. STRUČNÝ POPIS JESTVUJÚCEHO OBJEKTU

Bytové domy (blok A a B) na Rúbanisku III č.2938/50, 51, 52 (blok A), 2934/47, 48, 49 (blok B) v meste Detva, so súpisným číslom 2938 a 2934 sú 5-podlažné budovy (5 nadzemných podlaží) a sú vytvorené ako panelové objekty s priečnym stenovým nosným systémom. Nosné steny sú zo železobetónových panelov, stropy sú taktiež prefabrikované, doskové.

Jedná sa o výškový, 5-poschodový (5 nadzemných podlaží) bytový dom so súpisným číslom 2938 a 2934 s 2-mi vchodmi a je postavený na parcele č.KN-C 7202/4 a 7204/5 (blok A a B).

Bytové stavby tejto stavebnej sústavy sa realizovali podľa typového podkladu „Panelová konštrukčná sústava bytových stavieb BA-MT - unifikovaný variant s predsadeným obvodovým plášťom (P1.14/15 BA)“, ktorý spracoval ŠPTÚ Bratislava v roku 1980 (projektová dokumentácia predmetného bytového domu bola vypracovaná v roku 1987, Žilina).

Bytové domy P1.14 - 6.5RP sú riešené ako priestorový nosný systém skladajúci sa z priečnych a pozdĺžnych nosných stien doplnený predsadeným obvodovým plášťom z vrstvených (sendvičových) dielcov. Základné moduly sú 2 400, 3 000 a 4 200 mm. Konštrukčná výška podlaží je 2800 mm.

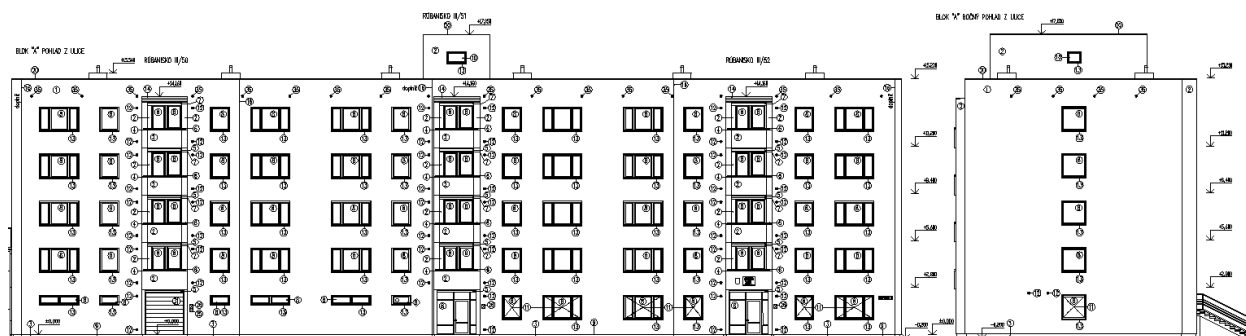
Bytové domy P1.14 - 6.5RP sa realizovali od roku 1975 nepretržite až do ukončenia výroby v panelárňach približne do roku 1992.

Na typový podklad, ktorý spracoval ŠPTÚ v Bratislave so záväznými podmienkami pre ich účelové použitie pre celé územie Slovenska, nadväzovali krajské Stavoprojekty s podrobnou vykonávacou dokumentáciou (Stavoprojekt Košice Žilina a Prešov).

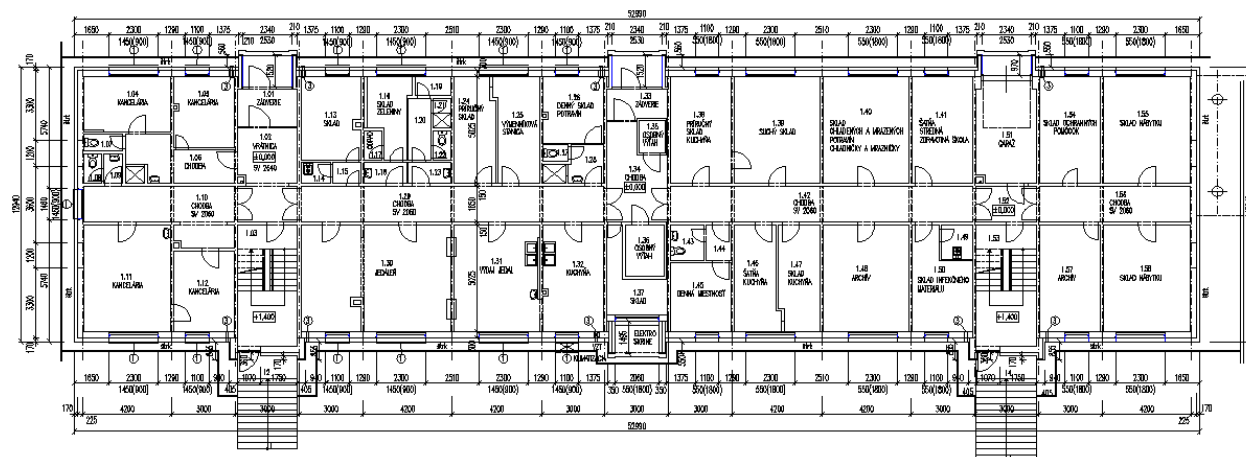


Pohľad na riešený bytový dom

Objemové riešenia (aj statické riešenie) umožňujú výstavbu až 13 podlažných objektov (12 obytných podlaží a 1 podlažie technické riešené ako vstup s vedľajšími priestormi), pričom sa väčšinou realizovali budovy so 4, 8, a 12 obytnými podlažiami. Osadenie a založenie každého bytového domu sa realizovalo podľa samostatného projektu. **Odlišné dispozičné riešenia boli pripravené jednotlivými projektovými ústavmi.**



Pohľady typickým radovým bytovým domom P1.14



Pôdorys typického podlažia radového domu

Obvodový plášť je sendvičový hrúbky 300mm (železobetónový panel hrúbky 150mm, tepelná izolácia 80mm, železobetón hrúbky 70mm). 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). Na zachytenie vodorovných síl od sania vetra a klopiaceho účinku vlastnej hmotnosti sú obvodové panely upevnené v hornej časti kotvami z ocele $\Phi 10$ - $\Phi 12$ mm k stropným panelom.

Strešný plášť je riešený ako jednoplášťová odvetraná plochá bezspádová strecha. Podľa typového podkladu bolo navrhnutých päť variant skladieb strešného plášťa.

Zvislé nosné steny sú zo železobetónových panelov hrúbky 150 mm jednotnej výšky 2 650mm z betónu B III. Staticky sú uvažované v objekte ako steny z prostého betónu. Z bočných stykových plôch vystupujú z panelov slučky z betonárskej výstuže a v hornom profilovaní stavacie skrutky. Pomocou týchto prvkov a podobných slučiek v stropných paneloch a vnútorných stenách spolu s profilovaním, zálievkovou výstužou a zálievkou z betónu B III sa vytvára tuhý krabicový nosný systém.

Priečky sú betónové triedy B III skladobnej a výrobné hrúbky 80 mm. Profilovanie priečok je v hornej a dolnej hrane hladké, v bočnej hrane zazubené, prípadne hladké. Dílce sú vystužené iba konštrukčnou výstužou z ocele 10 425 a 10 216. K nosnej stene, prípadne navzájom sú prikotvené spojovacou výstužou umiestnenou na oboch koncoch dílca.

Bytové jadrá sú vytvorené zo železobetónových stenových konštrukcií triedy B III. Riešené je ako priestorová konštrukcia rozmerov 1690x1960x2615 mm. Hrúbka stien je 40, príp. 60 mm. Bytové jadrá sú navrhnuté ako plne kompletizované pre inštaláciu šachty S 12. Môžu byť zložené z betónových priečok v kombinácii s inštalacnou šachtou S 12 alebo s použitím kovoplastických stien typu B 6.

Stropné konštrukcie sú zo železobetónových panelov hrúbky 150 mm betónu B III. Profilovanie a slučky po obvodoch panelov umožňujú zmonolitnenie jednotlivých dielcov v objekte. Podľa statickej funkcie sa použili tri druhy profilovania. Uvažovalo sa s náhodilým zaťažením stropov 1,5 kN/m².

3.1 ZALOŽENIE OBJEKTU

Pôvodná projektová dokumentácia (časť statika) nebola k dispozícii. Objekt je s najväčšou pravdepodobnosťou založený na pilótach typu VUIS. Na pilótach sa pravdepodobne nachádzajú hlavice, do ktorých sú kotvené stĺpy objektu. Na hlaviciach sú ukladané základové nosníky, ktoré podopierajú výplňové murivá.

4. POPIS TECHNICKÉHO STAVU

Na obvodovom plášti objektu a na strešnom plášti sa vyskytujú nedostatky, ktoré sa prejavujú nedostatočnými tepelnotechnickými vlastnosťami deliacich stien medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom. V čase výstavby objektu tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií domu s najväčšou pravdepodobnosťou vyhovovali vtedy platným normám.

Uvedené nedostatky negatívne ovplyvňujú statické a tepelnoizolačné vlastnosti obvodového plášťa a strechy objektu, čím spôsobujú zvýšenie energetických strát s následkom vyšších nákladov na prevádzku objektu z pohľadu vykurovania, skracujú životnosť dotknutých častí objektu a vytvárajú predpoklad na možný výskyt plesní vplyvom nežiadúcich tepelných mostov.

Objekt Zariadenia sociálnych služieb AMBRA je v relatívne dobrom technickom stave, čo sa týka ich nosných konštrukcií (steny, stropy, schodišťa, balkónové dosky).

Lokálne boli zistené nasledovné poruchy:

- Praskliny v rozhraniach
- Trhliny v dilatačných škárach
- Trhliny v obvodovom plášti, odpadnutá omietka
- Vlhkosť v obvodových stenách

Celkovo možno konštatovať, že stav objektu zodpovedá jeho veku. Ide skôr o vady obvodového a strešného plášťa ako o poruchy nosnej konštrukcie. Príčiny vyššie popísaných defektov:

- **Starnutie materiálov** nosných konštrukcií, pokles pevnosti malty a tým aj pokles tlakovej a šmykovej únosnosti.
- **Nedostatočná údržba** stavby, resp. nekvalitné teplo-technické vlastnosti stavby.

Oprava a sanácia nosnej konštrukcie sa javí zo statického hľadiska reálna, vzhľadom na rozsah potrebnej sanácie.

5. POPIS STAVEBNÝCH ÚPRAV

ZATEPLENIE

V rámci stavebných úprav bude celý objekt zateplený. Obvodové steny budú zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom ETICS, ktorý musí byť vyhotovený v zmysle STN 73 0802/Z2.

Pre zateplenie obvodového plášťa je navrhnutý kontaktný zatepl'ovací systém s izolantom z minerálnej vlny. Pre obvodové steny pod terénom je navrhnutý zatepl'ovací systém z extrudovaného polystyrénu EPS. Pre zateplenie stropu nad vonkajším prostredím je navrhnutý izolačný systém s izolantom z dosiek z minerálnej vlny.

Pre obvodové steny je navrhnutá hrúbka tepelného izolantu **160mm**, typu Isover TF profi, pre sokel a základové konštrukcie hrúbka **150mm** (extrudovaný polystyrén). Pre strešnú konštrukciu je hrúbka tepelného izolantu – dosky z minerálnej vlny – **2x140mm (Isover T14)**.

Pred zahájením prác je povinný dodávateľ stavby vykonať odprášenie povrchu, umyť a opláchnuť vodou, a odstrániť voľne oddeliteľné časti povrchu. V prípade opadávania omietky a pri nerovnostiach povrchu viac ako 5 mm, je potrebné vykonať opravu povrchu vápenno-cementovou exteriérovou omietkou.

KOTVENIE IZOLÁCIE

Okrem toho, že zatepl'ovacie dosky budú k fasáde lepené (podľa technologických predpisov výrobcu zatepl'ovacieho systému), tieto budú tiež kotvené pomocou tanierovými rozpernými kotvami. Všetky kotvy musia byť ukotvené minimálne 100mm do obvodovej steny, resp. do nosnej konštrukcie strešného plášťa.

V nárožiach budovy čo je 2,60m od hrany budovy a na štítových stenách bude kotvenie izolácie z dosiek realizované minimálne **8** kusmi kotiev na m².

V oblasti **mimo nárožia budovy a štítovej steny** bude kotvenie realizované **6** kotvami na m² pre fasádne izolačné dosky. Nárožia objektu je potrebné presieťkovať 3,0m na každú stranu.

Strešné tepelnoizolačné dosky budú kotvené k podkladu **6-mi** kotvami na m² (oblasť 1, 2, 4, 5), resp. ak je to technologicky dovolené v oblastiach „3“ a „6“ 4-mi kotvami na m² (**upresní sa podľa konkrétneho výberu kotvy a na základe výsledkov odtrhových skúšok**). Oblasti sú schematicky spracované v statickom výpočte, ktorý tvorí prílohu tohto posudku. V žiadnom prípade nemožno na kotvenie strešného súvrstvia (prípadne tepelnej izolácie) použiť bežné fasádne hmoždinky, ktoré nemajú dostatočnú pevnosť a vlastnosti vyžadované pre strešné kotviace prvky. Špeciálne kotevné prvky sa umiestňujú väčšinou do vzájomných presahov hydroizolačných pásov. Kotvenie je možné urobiť v prípade potreby tiež mimo presahov jednotlivých pásov, a to buď priamo alebo prostredníctvom roznášacích líšt. Takto umiestnené kotevné prvky je potom potrebné prelepiť záplatou z rovnakého materiálu aký je ten, čo sa kotví. Výber špeciálnych kotviacich prvkov je veľmi široký a správna voľba závisí obzvlášť na type a únosnosti podkladu (získované výťažnými skúškami), do ktorého sa bude strešný plášť kotviť.

Na ukotvenie je potrebné použiť kotvy, ktorých únosnosť je min 0,4 kN/ks a ide o kotvy, ktoré sú pre tento účel odobrené certifikátom.

V prípade strechy počas ťahových skúšok musí byť dosiahnutá priemerná výťažná sila najmenej 1 200 N a jednotlivé sily musia byť väčšie ako 1 000 N. Na základe tejto skúšky sa stanoví vhodný druh a dĺžka kotevných prvkov.

PRIKOTVENIE JESTVUJÚCEHO OBVODOVÉHO PLÁŠŤA V ŠTÍTOVÝCH STENÁCH K ŽELEZOBETÓNOVEJ NOSNEJ STENE

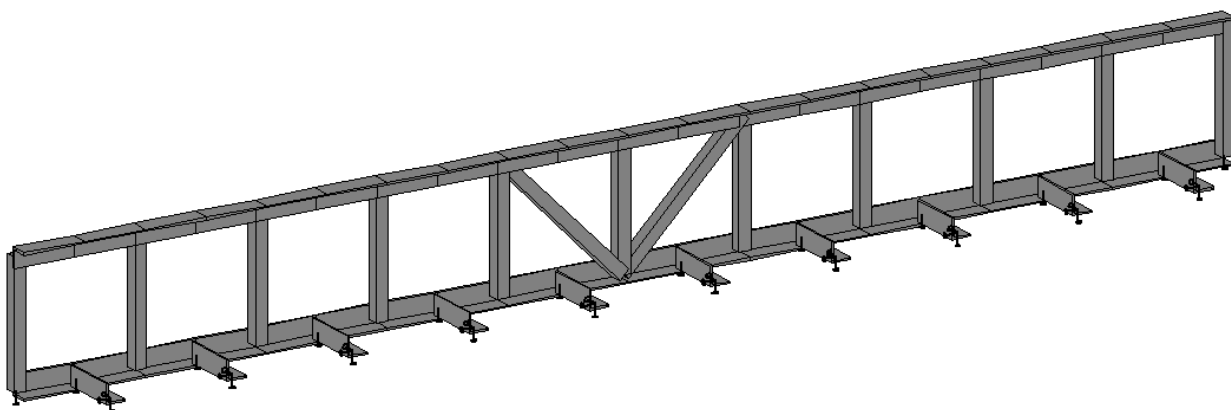
Bude potrebné pred realizáciou zateplenia skontrolovať technický stav obvodového plášťa, hlavne v stykoch, v dilatačných škárach. Ďalej je potrebné zrealizovať odtrhové skúšky v plochách, značne porušených a v priečeliach, na základe ktorých sa určí presný typ kotiev na dodatočné prikotvenie pórobetónových dielcov a tiež typ a počet kotiev na kotvenie ETICS.

Štítové steny objektu sú konštrukčne riešené ako dvojvrstvové. Vnútornú, nosnú vrstvu tvorí železobetónový panel. Vonkajšiu tepelnoizolačnú vrstvu tvorí tepelná izolácia a vonkajší železobetónový panel hrúbky 70mm.

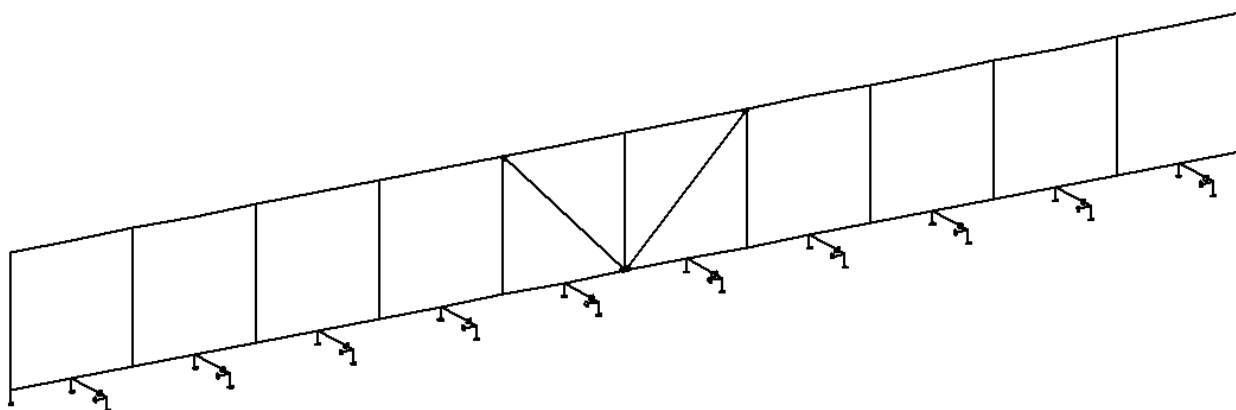
Ak si to technický stav panelov a bytovky samotnej vyžaduje, vonkajší panel by mal byť prikotvený 4 kotvami. Na kotvenie sa majú použiť lepené kotvy (závitová tyč s priemerom 16mm pozinkovaná alebo z nehrdzavejúcej ocele) do nosných stenových panelov. Predvŕtané otvory priemeru 22mm sú vyplnené tmelom HILTI HIT-HY 150, do ktorých je vložená závitová tyč. Po zatvrdnutí sa osadí podložka a utiahne sa maticou. Kontrola sa prebehne po postavení lešenia.

ATIKA

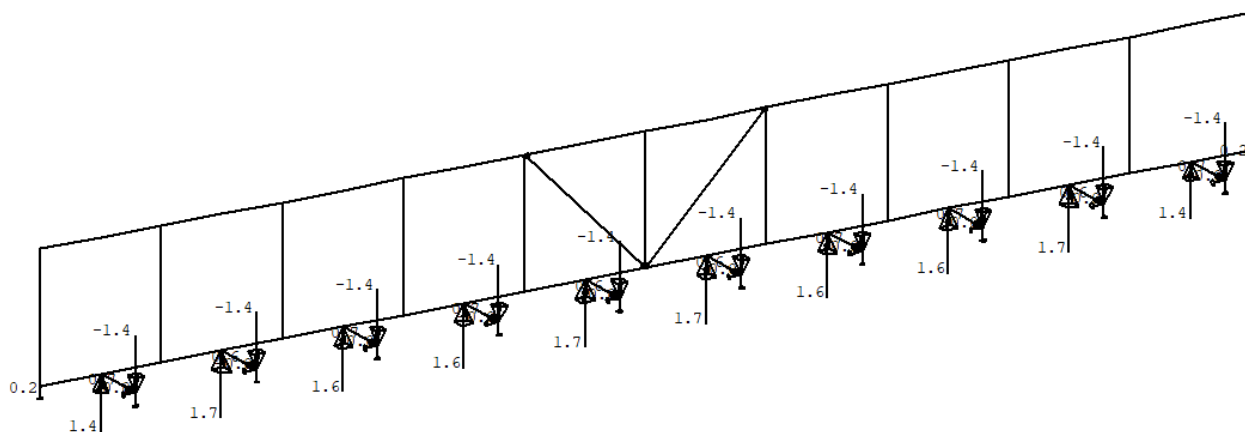
Konštrukcia atiky v úrovni strešnej konštrukcie je navrhnutá oceľová, a to z valcovaných oceľových prvkov tvaru L, resp. uzavretých za studena tvarovaných JOKL profilov. Horná a spodná pásnica atiky, resp. vodorovný prvok na zakotvenie je navrhnutá z profilu prierezu L 80x80x8mm, z ocele S235. Zvislice sú navrhnuté z JOKL profilu prierezu 50x50x4mm, S235. Celková výška atiky bude 510mm. Zvislice, ako aj vodorovné prvky na zakotvenie sú navrhnuté v osových vzdialenostiach 500mm. Na kotvenie bude použitá kotva priemeru $\Phi 16$ na chemickú kotvu. S prítokom sa uvažuje aj na spodnej pásnici v osových vzdialenostiach 500mm, aj na pomocnom kolmom vodorovnom prvku, ktoré sa nachádzajú takisto po 500mm. Je potrebné naďalej každých 5,0m do konštrukcie doplniť šikmé vzpery podľa rendrovanej schémy, prierezu takisto JOKL 50x50x4mm, S235. Pred realizáciou je potrebné vykonať odtrhové skúšky podkladu, a zistenú hodnotu porovnať s uvedenými hodnotami ťahových reakcií. Predpokladom je, že konštrukcia atiky sa bude kotviť do železobetónového podkladu.



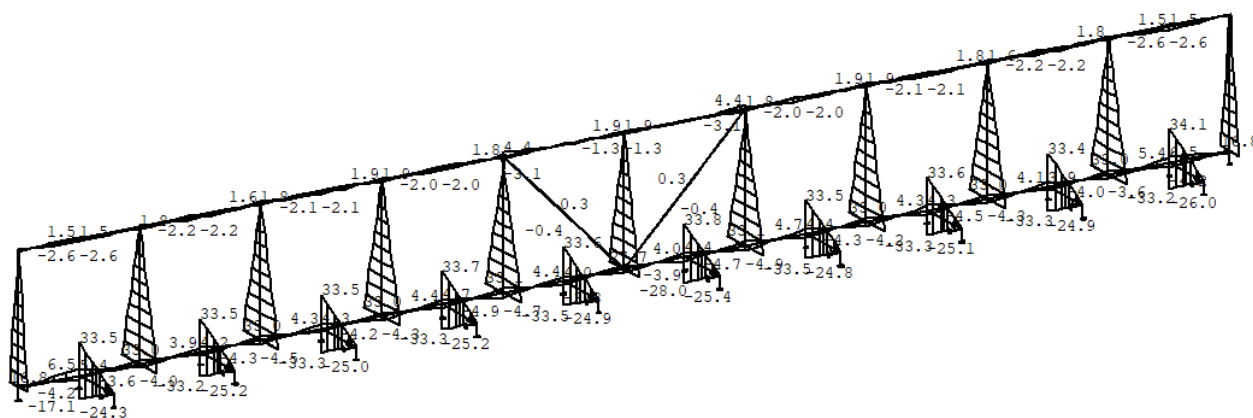
Rendrovaná statická schéma



Statická schéma konštrukcie



Výpočtové hodnoty reakcií v kN

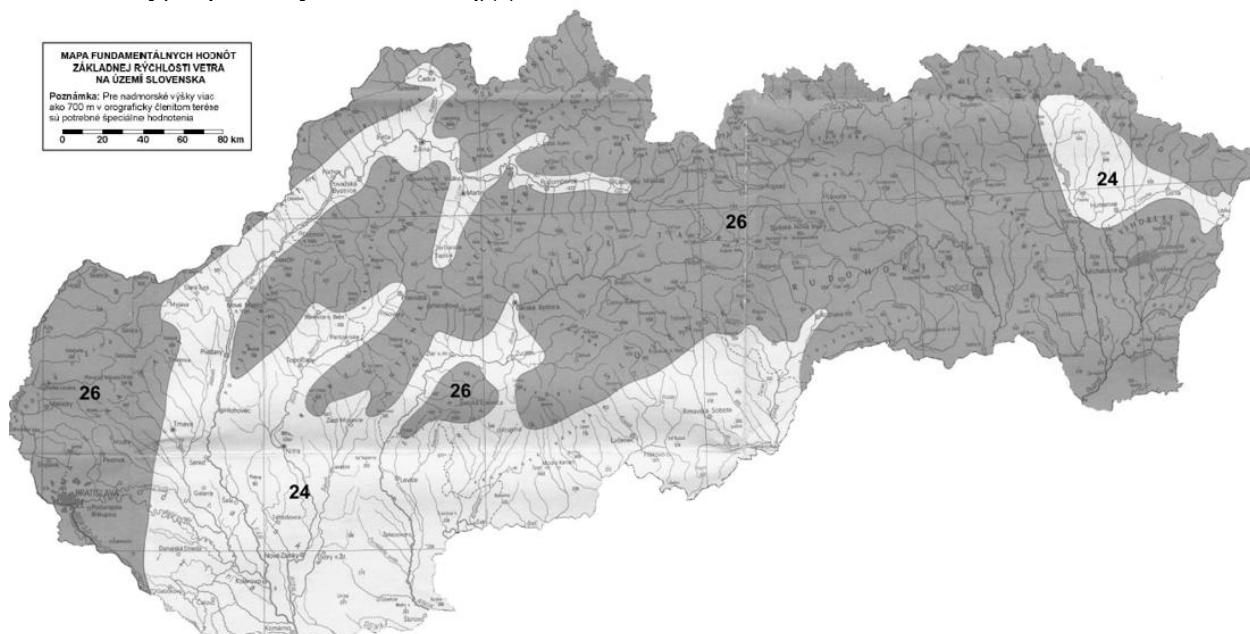


Priebehy napätí v MPa

6. ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ

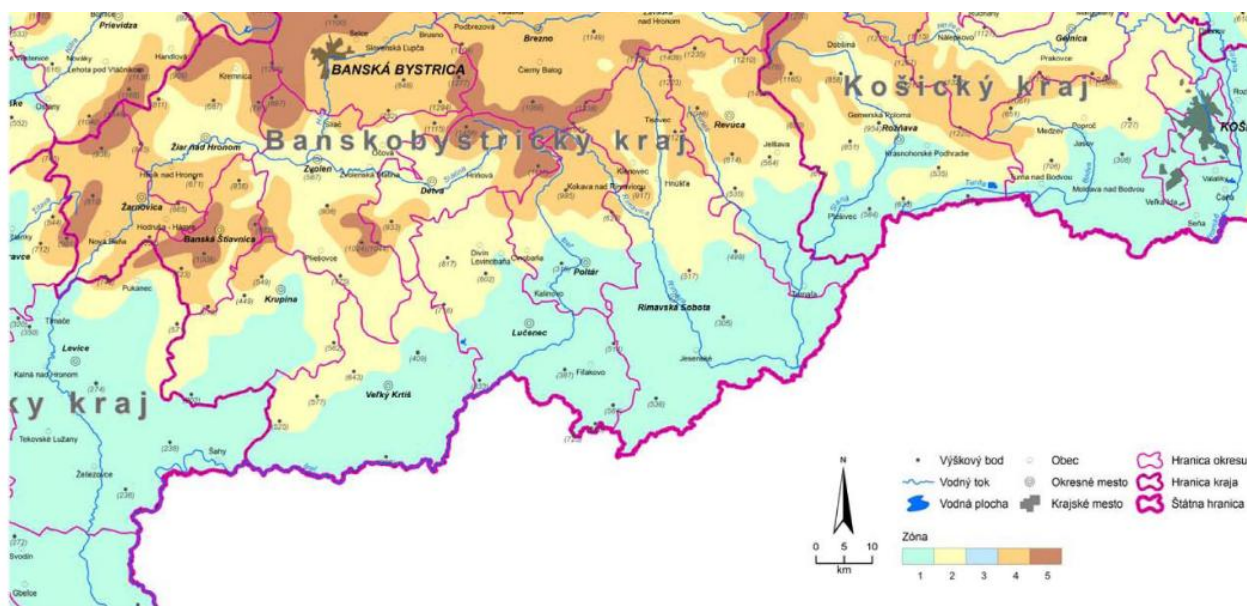
Schémy sania vetra na fasádu objektu, výpočet zaťaženia snehom sú znázornené v statickom výpočte. Vo výpočte bolo uvažované s týmto zaťaženie:

- vlastná tiaž nosnej konštrukcie
- vlastná tiaž existujúcich zabudovaných materiálov
- Priťaženie od navrhovanej skladby strechy – $0,25\text{kN/m}^2$
- Priťaženie od navrhovanej skladby obvodového plášťa – $0,35\text{kN/m}^2$
- Vietor – základná rýchlosť vetra 24m/s , kategória terénu III (predmestia, dediny, lesy), špičkový tlak vetra $q_{p(z)} = 0,720\text{kN/m}^2$

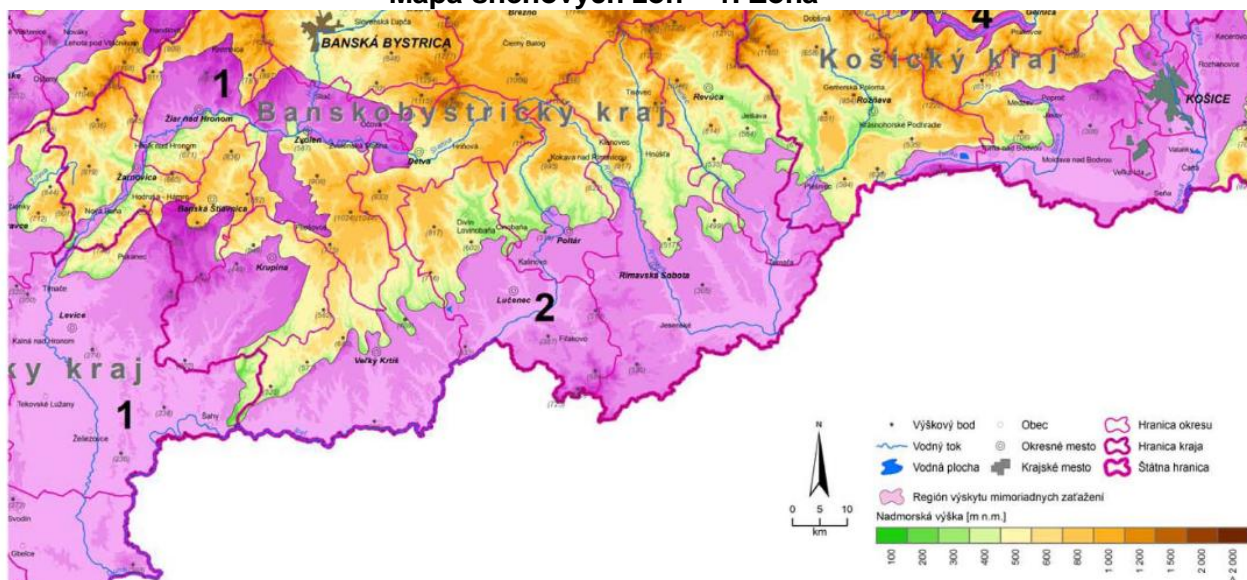


Mapa fundamentálnych hodnôt základnej rýchlosti vetra – $v_b = 24\text{m/s}$

- Sneh – charakteristická hodnota zaťaženia snehom na streche $s_k = 0,520\text{kN/m}^2$ (1.zóna, 2.región, nadmorská výška 190m.n.m.)



Mapa snehových zón – 1. Zóna



Mapa regiónov – 2. Región

7. POZNÁMKY – STAVEBNÉ ÚPRAVY

- Pritlačenie konštrukcie od zatepl'ovacieho systému nepredstavuje hodnotu, ktorá by mohla výrazne zvyšovať napätosť v základovej škáre, ani v zvislej nosnej konštrukcii objektu. Pritlačenie, ktoré takto vznikne, je aj vzhľadom na objemové hmotnosti použitých materiálov zanedbateľné, čo sa týka základových konštrukcií, zvislých nosných konštrukcií, a prefabrikovaných strešných panelov.
- Pri kotvení zatepl'ovacieho systému do obvodových stien a strešného plášťa objektu je potrebné dodržiavať technologické predpisy výrobcu. Pri dodržaní týchto predpisov možno považovať kotvenie za bezpečné.

- Prípadnú sanáciu poškodených častí nosných konštrukcií objektu, ktoré by mohli byť odhalené počas realizácie zateplenia, je potrebné riešiť priamo na stavbe za prítomnosti statika.
- **Vzhľadom na skutočnosť, že sa jedná o rekonštrukciu, a počas projektovej prípravy nebolo možné podrobne preskúmať všetky detaily nosnej konštrukcie existujúceho objektu, na akékoľvek odlišnosti od predpokladaného riešenia uvedeného v projekte je potrebné upozorniť projektanta statiky.**
- Predmetom tohto posudku bolo zateplenie objektu a zníženie energetickej náročnosti. Podrobnou vizuálnou obhliadkou stavby bol zistený súčasný technický stav nosných konštrukcií objektu. Ak sa vyskytnú okolnosti, resp. iné skryté vady ktoré sú v rozpore s týmto posudkom, je ich nutné hlásiť spracovateľovi posudku.
- Po realizácii odtrhových skúšok bude stanovená únosnosť podkladu, do ktorého bude fasáda kotvená a následne môže byť upresnený/upravený návrh kotvenia a počet kotevných prvkov.
- Realizáciou stavebných prác a zateplením konštrukcií objektu sa zlepšia tepelnotechnické vlastnosti týchto konštrukcií a znížia sa tepelné straty objektu. Nie sú navrhnuté zásahy do nosnej konštrukcie. Únosnosť podkladu však musí byť preverená počas stavebných prácach.
- Drobné prvky rekonštrukcie (ako napr. ľahká hliníková konštrukcia prístrešku, kotvenie klimatizačnej jednotky a pod.) budú predmetom dodávky stavby alebo výrobo-technickej dokumentácie. Spôsob kotvenia určí dodávateľ, alebo v prípade nejasnosti projektant na základe výsledkov odtrhových skúšok.

8. POZNÁMKY – BÚRACIE PRÁCE

- Pri búracích prácach je potrebné postupovať s mimoriadnou opatrnosťou a dodržiavať všetky zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.
- Pri búraní je potrebné rozoberať vždy najprv tie časti konštrukcie, ktoré sú podopierané a až potom tie, čo ich podopierajú.
- Pri pochybnostiach o technologickom postupe búracích prác, konzultovať tieto postupy so statikom.
- Vzhľadom k tomu, že nebolo možné podrobne preskúmať všetky detaily nosných konštrukcií, nie je možné vylúčiť odchýlky od predpokladaného stavu. V prípade, že sa preukážu závažné odchýlky od predpokladaného stavu, je potrebné ďalšie práce konzultovať so statikom.

9. POZNÁMKY

- Nekompletné oceľové konštrukcie je potrebné počas montáže zabezpečiť dočasnými podperami tak, aby nebola narušená ich stabilita.
- Všetky zvary nosných oceľových konštrukcií doporučujem zhotovovať v ochrannej atmosfére CO₂.
- **Pre montáž oceľových konštrukcií je potrebné dodržiavať platné normy a predpisy bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.**
- Z požiarného hľadiska sa bude požadovať neustále rešpektovanie požiarnych predpisov pri práci s horľavými materiálmi a pri ich uskladnení.
- Realizáciu konkrétnej časti stavebného diela bude vykonávať odborná firma s príslušným oprávnením, so zodpovedajúcim predmetom podnikania, za stáleho dozoru zodpovedného pracovníka.
- Pred realizáciou stavby je potrebné spracovať dokumentáciu na realizáciu stavby (DRS). Ak sa stavba bude realizovať bez spracovania realizačnej dokumentácie statiky, projektant statiky nebude zodpovedať za zrealizované dielo.
- Tento projekt/posudok je vyhotovený iba pre účely stavebného konania. Pre účely výstavby je potrebné spodrobiť statický výpočet a predložiť podrobnejšiu dokumentáciu (viď. §66 ods. 3 písm. a) a g) Zákona č.50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov), ktorá bude obsahovať výkresy výstuže všetkých železobetónových konštrukcií, kladačské plány, výkresy detailov, atď...

10. ZÁVER

V prípade, že budú akceptované všetky podmienky uvedené v tomto posudku, je možné konštatovať, že projekt „KOMPLEXNÉ ZATEPLENIE BUDOV A STRIECH ZARIADENIA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB AMBRA, katastrálne územie Lučenec, parcela č. KN-C 7202/4, 7204/5, okres Lučenec“, je navrhnutý staticky spoľahlivo a bezpečne, nenarúšajú stabilitu jestvujúceho objektu.

Statický posudok riešil vplyv stavebných úprav na nosný systém objektu. Projekt statiky pre stavebné povolenie bol vypracovaný na základe projektovej dokumentácie stavebnej časti, ktorú vypracoval Ing. Viktória Končoková. Na akékoľvek zmeny oproti predloženej projektovej dokumentácii je potrebné upozorniť projektanta statiky.

11. LITERATÚRA:

Všeobecná:

- [1] OBNOVA BYTOVÝCH DOMOV HROMADNÁ BYTOVÁ VÝSTAVBA PO ROKU 1970; ZUZANA STERNOVÁ A KOLEKTÍV; Bratislava 2002
- [2] <https://svk.sika.com/>

Zaťaženie - zoznam použitej literatúry:

- [1] STN EN 1990: Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
- [2] STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia - Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
- [3] STN EN 1 99 1-1-3 / Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1 -3: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženie snehom
- [4] STN EN 1 99 1-1-4 / Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1 -4: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženie vetrom
- [5] PRÍRUČKA k STN EN 1990: Zásady navrhovania konštrukcií; Benko - Halvoník - Marková - Holický ; SUTN, 2006

Betónové konštrukcie - zoznam použitej literatúry:

- [1] STN EN 1 992-1-1, 2006/07 - Navrhovanie betónových konštrukcií, +AC-2008/06 + NA-2007/04
- [2] STN EN 206-1 Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
- [3] Betónové konštrukcie - Navrhovanie podľa STN EN 1992-1-1; Bilčík - Fillo - Benko - Halvoník; STU, 2008

Oceľové konštrukcie -zoznam použitej literatúry

- [1] 1. STN EN 1993- 1 -1, 2006/11 - Navrhovanie oceľových konštrukcií, + NA-2007/12 + AC-2009/08
- [2] 2. STN EN 1993-1 -8, 2007/04 - Navrhovanie oceľových konštrukcií - navrhovanie uzlov, + NA-2008/10

PRÍLOHA č.1

VYBRANÉ ČASTI STATICKÉHO VÝPOČTU

- A. Výpočet zaťaženia snehom
- B. Výpočet zaťaženia vetrom – strešné konštrukcie s vyznačenými zónami
- C. Výpočet zaťaženia vetrom – zvislé konštrukcie s vyznačenými zónami

Zaťaženie snehom – sedlová strecha

Lučenec

Konštrukcia:

Jednopodlažná hala s ľahkou strechou, zaťažená snehom a vetrom:
 ak platí, že $(\sum Q_{ks} + Q_{kw}) / (\sum G_k + Q_{ks} + Q_{kw}) > 0,5$

nie

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi:

Zóna: 1
 Nadmorská výška: 190 m.n.m
 Súčiniteľ: $a = 0,454$
 Súčiniteľ: $b = 970$
 Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi: $s_k = 0,650$ kN/m²

Súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom:

Región: 2
 Súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom: $C_{esl} = 2,2$

Súčiniteľ expozície:

Topografia: normálna
 Súčiniteľ expozície: $C_e = 1,00$
 plochy, kde sa nevyskytuje výrazné odfukovanie snehu účinkami vetra

Tepelný súčiniteľ:

Vysoký prestup tepla (vyhrievané strechy, presklené strechy ...)
 Tepelný súčiniteľ: $C_t = 1,00$

Tvarový súčiniteľ:

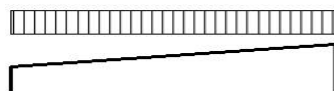
Sklon strechy: $\alpha = 2,00^\circ$
 Výsledný tvarový súčiniteľ: $\mu_i = 0,800$

Súčinitele zaťaženia a kombinácií zaťaženia:

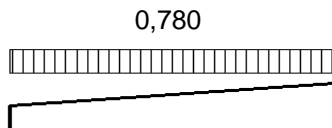
	γ_Q	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vietor:	1,50	0,7	0,2	0,0
Sneh:	1,50	0,5	0,244	0,041

Zaťaženie snehom na streche:

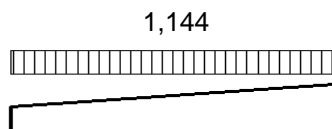
Charakteristická hodnota zaťaženia snehom: $s_k = 0,520$ kN/m²



Návrhová hodnota zaťaženia snehom: $s_d = 0,780$ kN/m²



Mimoriadna hodnota zaťaženia snehom: $s_{Ad} = 1,144$ kN/m²



Zaťaženie vetrom – Plochá strecha

Lučenec
Smer č.1

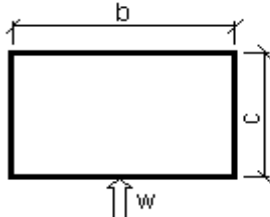

Vetrová oblasť:

Vetrová oblasť:	III	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)	$q_b = 0,360$	kN/m ²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(predmestia, dediny, lesy)	III	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,300$	m	
Minimálna výška:	$z_{\min} = 5$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,215$		

Geometria strechy

pôdorys	pohľad		
		$b = 52,990$	m
		$c = 12,940$	m
		$h = 15,430$	m

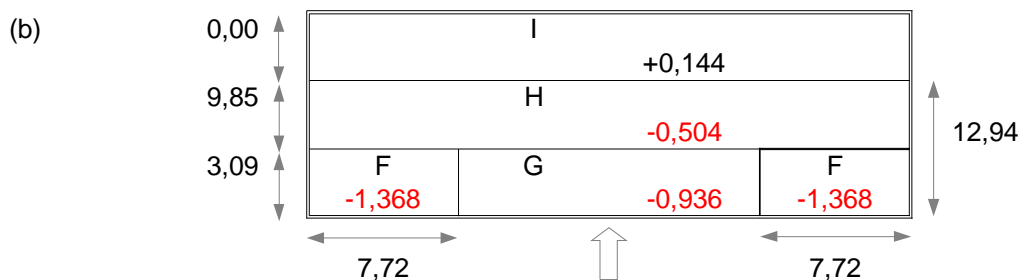
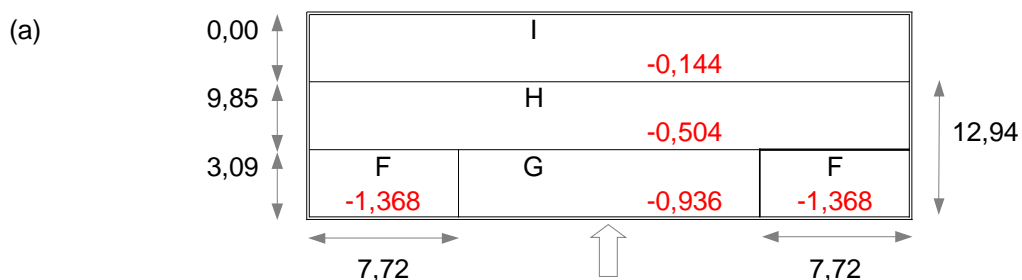
Referenčná výška:	$z = 15,430$	m
Rozdelenie strechy na pásma:	$e = 30,860$	m

Výpočet špičkového tlaku vetra v úrovni strechy

Súčiniteľ turbulencie:	$k_t = 1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,254$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,849$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 20,37$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 2,000$	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,720$	kN/m²

Charakteristické hodnoty tlaku vetra na strechu

Oblasť	F	G	H	I	
Plocha	23,81	115,91	522,16	0,00	m ²
(a) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,90	-1,30	-0,70	-0,2	
(b) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,90	-1,30	-0,70	+0,2	



Zaťaženie vetrom – Plochá strecha

Lučenec
Smer č.2

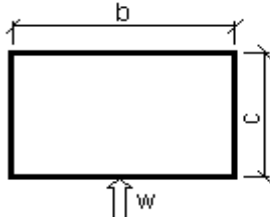

Vetrová oblasť:

Vetrová oblasť:	III	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)	$q_b = 0,360$	kN/m ²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(predmestia, dediny, lesy)	III	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,300$	m	
Minimálna výška:	$z_{\min} = 5$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,215$		

Geometria strechy

pôdorys	pohľad		
		$b = 12,940$	m
		$c = 52,990$	m
		$h = 15,430$	m

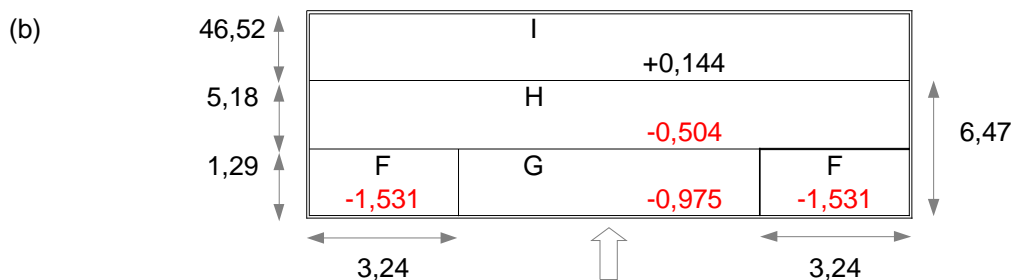
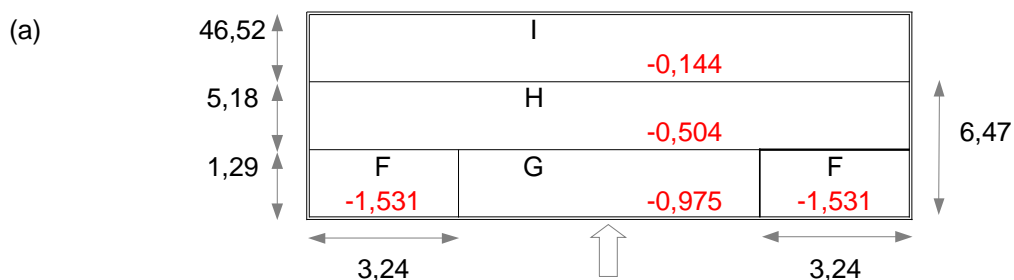
Referenčná výška:	$z = 15,430$	m
Rozdelenie strechy na pásma:	$e = 12,940$	m

Výpočet špičkového tlaku vetra v úrovni strechy

Súčiniteľ turbulencie:	$k_t = 1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,254$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,849$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 20,37$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 2,000$	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,720$	kN/m²

Charakteristické hodnoty tlaku vetra na strechu

Oblasť	F	G	H	I	
Plocha	4,19	8,37	66,98	601,97	m ²
(a) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-2,13	-1,35	-0,70	-0,2	
(b) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-2,13	-1,35	-0,70	+0,2	



Zaťaženie vetrom – Plochá strecha

Lučenec
Smer č.1
Strojovňa

Vetrová oblasť:

Vetrová oblasť:

III

Základná rýchlosť vetra:

$v_b = 24,0$ m/s

Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)

$q_b = 0,360$ kN/m²

Kategória terénu:

Kategória terénu: (predmestia, dediny, lesy)

III

Dĺžka drsnosti:

$z_0 = 0,300$ m

Minimálna výška:

$z_{\min} = 5$ m

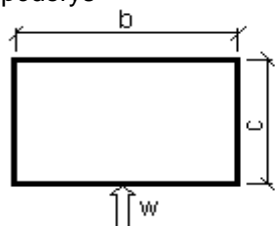
Súčiniteľ terénu:

$k_r = 0,215$

Geometria strechy

pôdorys

pohľad



$b = 9,340$ m

$c = 3,940$ m

$h = 17,900$ m

Referenčná výška:

$z = 17,900$ m

Rozdelenie strechy na pásma:

$e = 9,340$ m

Výpočet špičkového tlaku vetra v úrovni strechy

Súčiniteľ turbulencie:

$k_t = 1,0$

Súčiniteľ orografie:

$c_o(z) = 1,0$

Intenzita turbulencie:

$I_v(z) = 0,245$

Súčiniteľ drsnosti:

$c_r(z) = 0,881$

Stredná rýchlosť vetra:

$v_m(z) = 21,14$ m/s

Súčiniteľ vystavenia vetru:

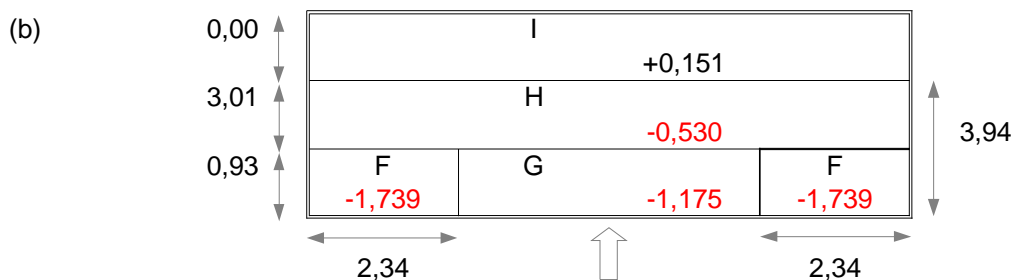
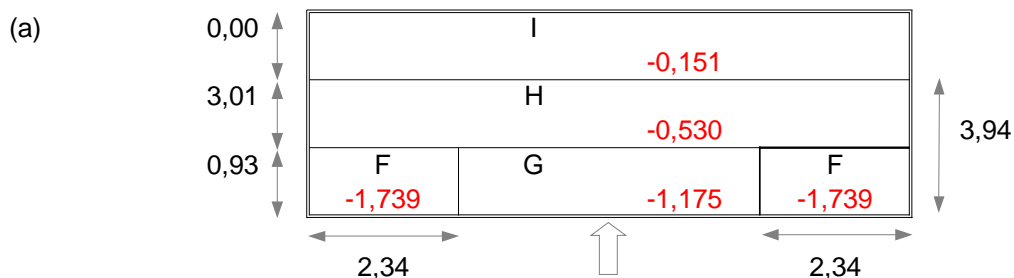
$c_e(z) = 2,103$

Špičkový tlak vetra:

$q_p(z) = 0,757$ kN/m²

Charakteristické hodnoty tlaku vetra na strechu

Oblasť	F	G	H	I	
Plocha	2,18	4,36	28,08	0,00	m ²
(a) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-2,30	-1,55	-0,70	-0,2	
(b) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-2,30	-1,55	-0,70	+0,2	



Zaťaženie vetrom – Plochá strecha

Lučenec
Smer č.2
Strojovňa

Vetrová oblasť:

Vetrová oblasť:

III

Základná rýchlosť vetra:

$v_b = 24,0$ m/s

Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)

$q_b = 0,360$ kN/m²

Kategória terénu:

Kategória terénu: (predmestia, dediny, lesy)

III

Dĺžka drsnosti:

$z_0 = 0,300$ m

Minimálna výška:

$z_{\min} = 5$ m

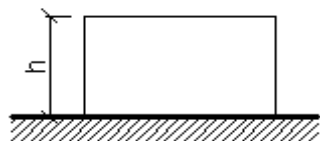
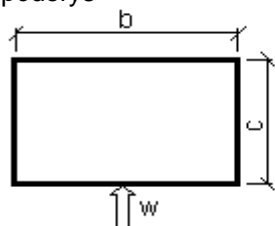
Súčiniteľ terénu:

$k_r = 0,215$

Geometria strechy

pôdorys

pohľad



$b = 3,940$ m

$c = 9,340$ m

$h = 17,900$ m

Referenčná výška:

$z = 17,900$ m

Rozdelenie strechy na pásma:

$e = 3,940$ m

Výpočet špičkového tlaku vetra v úrovni strechy

Súčiniteľ turbulencie:

$k_t = 1,0$

Súčiniteľ orografie:

$c_o(z) = 1,0$

Intenzita turbulencie:

$I_v(z) = 0,245$

Súčiniteľ drsnosti:

$c_r(z) = 0,881$

Stredná rýchlosť vetra:

$v_m(z) = 21,14$ m/s

Súčiniteľ vystavenia vetru:

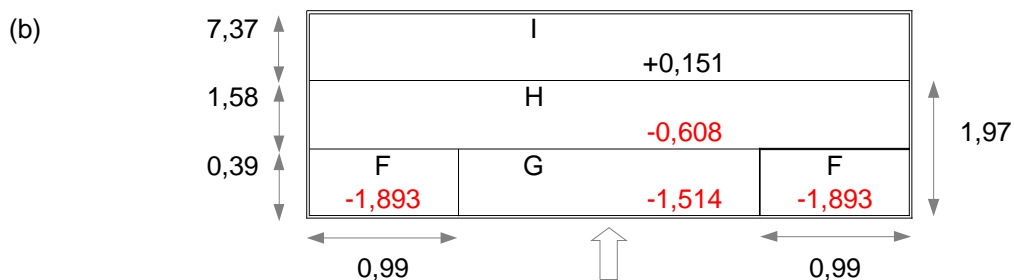
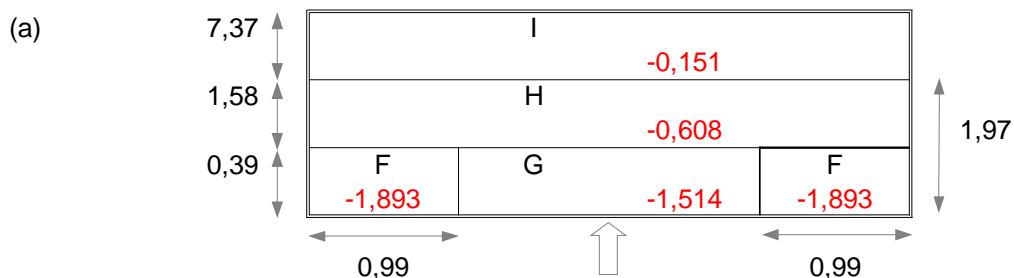
$c_e(z) = 2,103$

Špičkový tlak vetra:

$q_p(z) = 0,757$ kN/m²

Charakteristické hodnoty tlaku vetra na strechu

Oblasť	F	G	H	I	
Plocha	0,39	0,78	6,21	29,04	m ²
(a) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-2,50	-2,00	-0,80	-0,2	
(b) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-2,50	-2,00	-0,80	+0,2	



Zaťaženie vetrom – Steny

Lučenec
Smer č.1

Vetrová oblasť:

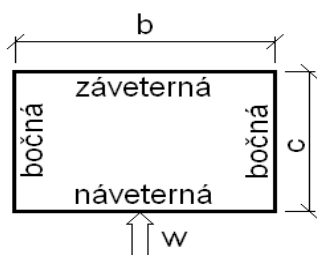
Vetrová oblasť:	III	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)	$q_b = 0,360$	kN/m ²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(predmestia, dediny, lesy)	III	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,300$	m	
Minimálna výška:	$z_{\min} = 5$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,215$		

Geometria budovy

pôdorys stien	pohľad	$b = 52,990$	m
		$c = 12,940$	m
		$h = 15,430$	m



Max. referenčná výška:	$z = 15,430$	m
Rozdelenie bočnej steny na pásma:	$e = 30,860$	m
Výškový pomer:	$h/c = 1,192$	

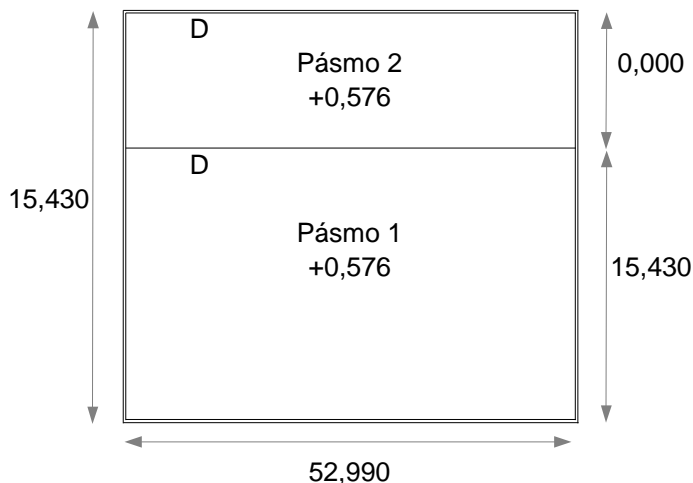
Výpočet špičkového tlaku vetra na stenu

Pásmo:	1	2	
Referenčná výška:	$z = 15,430$	$15,430$	m
Súčiniteľ turbulencie:	$k_l = 1,0$	$1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	$1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,254$	$0,254$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,849$	$0,849$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 20,37$	$20,37$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 2,000$	$2,000$	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,720$	$0,720$	kN/m ²

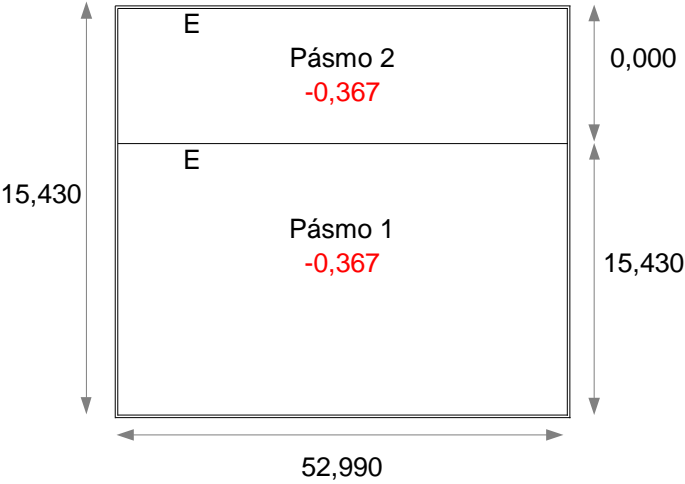
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na steny v kN/m²

Oblasť	A	B	C	D	E	
Plocha steny	95,23	104,43	0,00	817,64	817,64	m ²
Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,20	-0,80	0,00	0,80	-0,51	

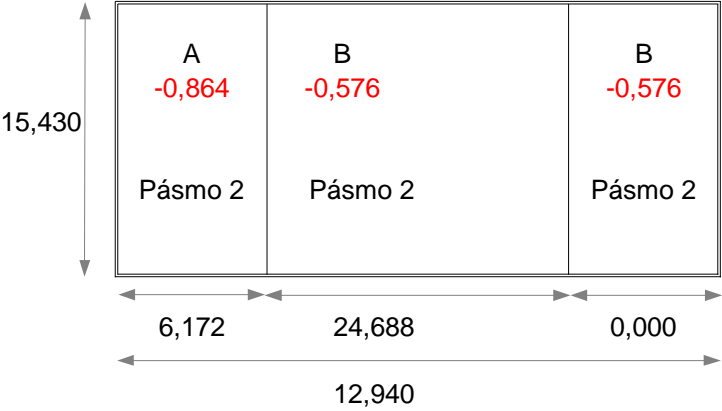
Náveterná stena



Záveterná stena



Bočná stena



Zaťaženie vetrom – Steny

Lučenec
Smer č.2

Vetrová oblasť:

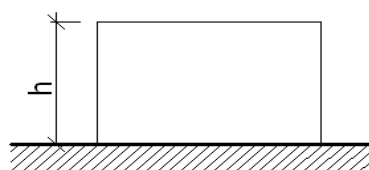
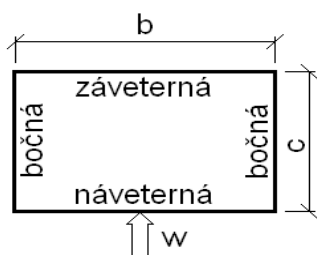
Vetrová oblasť:	III	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)	$q_b = 0,360$	kN/m ²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(predmestia, dediny, lesy)	III	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,300$	m	
Minimálna výška:	$z_{\min} = 5$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,215$		

Geometria budovy

pôdorys stien	pohľad	$b = 12,940$	m
		$c = 52,990$	m
		$h = 15,430$	m



Max. referenčná výška:	$z = 15,430$	m
Rozdelenie bočnej steny na pásma:	$e = 12,940$	m
Výškový pomer:	$h/c = 0,291$	

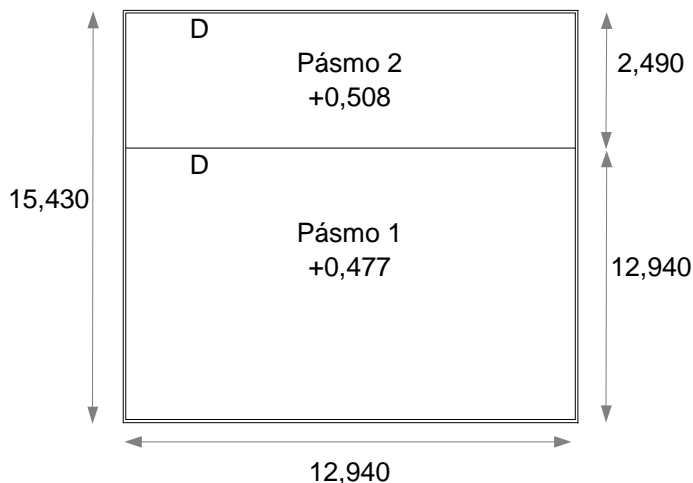
Výpočet špičkového tlaku vetra na stenu

Pásmo:	1	2	
Referenčná výška:	$z = 12,940$	$15,430$	m
Súčiniteľ turbulencie:	$k_l = 1,0$	$1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	$1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,266$	$0,254$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,811$	$0,849$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 19,46$	$20,37$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 1,880$	$2,000$	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,677$	$0,720$	kN/m ²

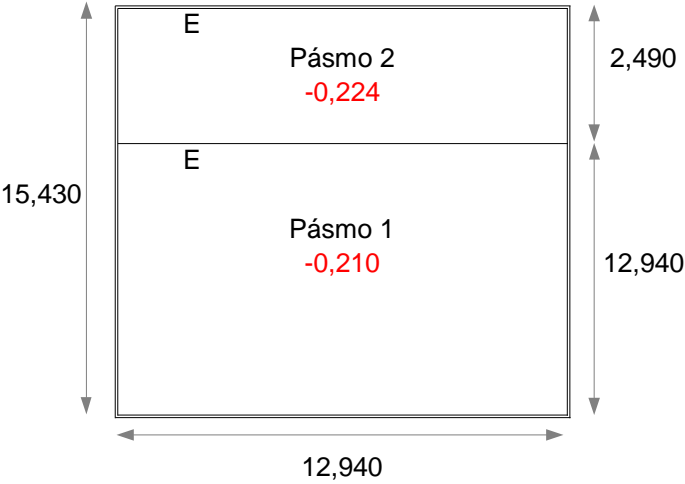
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na steny v kN/m²

Oblasť	A	B	C	D	E	
Plocha steny	39,93	159,73	617,97	199,66	199,66	m ²
Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,20	-0,80	-0,50	0,71	-0,31	

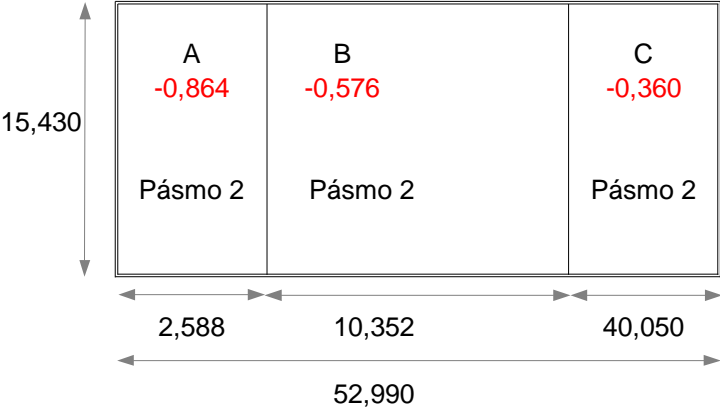
Náveterná stena



Záveterná stena



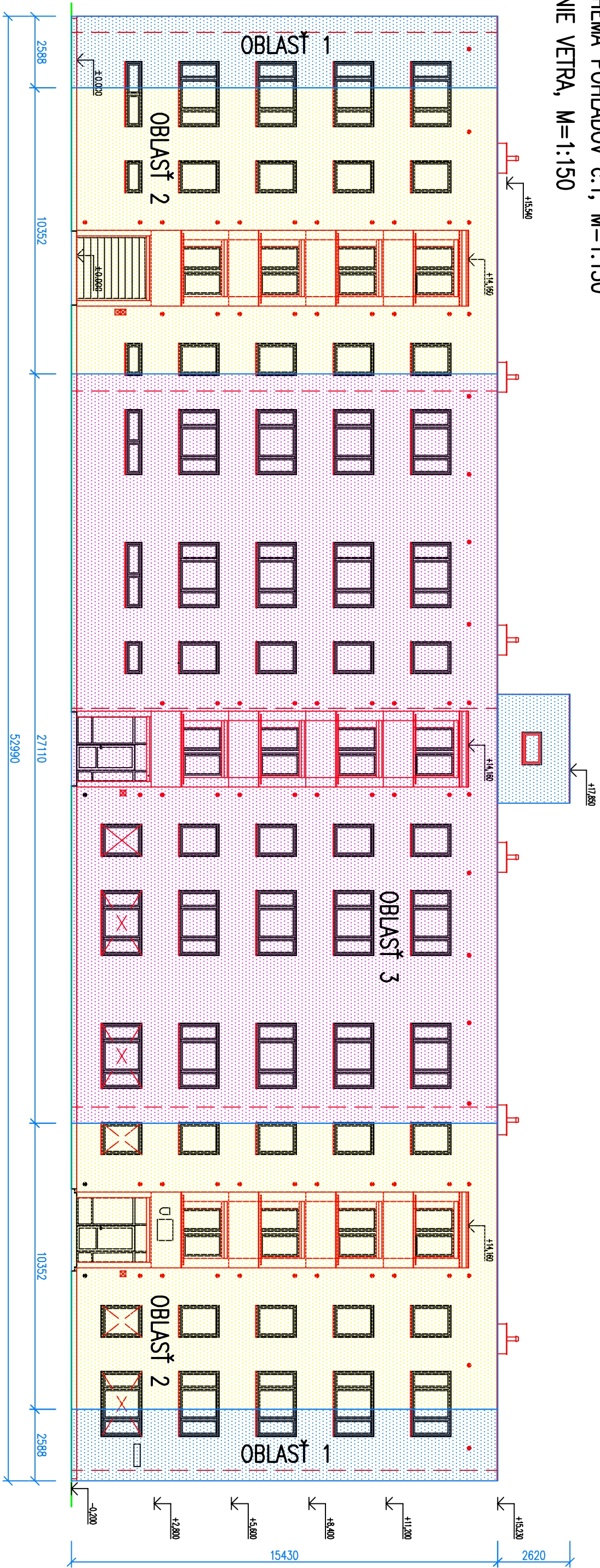
Bočná stena



DONA – PROJEKT, s.r.o., Šíd 346, 986 01 Filákovo, tel.:0905/421692

PRÍLOHA č.2
SCHÉMY POHLADOV S VYZNAČENÝMI
ZÓNAMI

SCHEMA POHLADOV ě.1, M=1:150
SANIE VETRA, M=1:150



POZNÁMKY:

- SKUTOČNÉ ROZMERY JESTVUJÚCICH KONŠTRUKCIÍ OVERIŤ PRIAMO NA STAVBE
- PROJEKT SLUŽÍ PRE ÚČELY STAVEBNÉHO KONANIA, NENAHRÁDZA DIELENSKÚ DOKUMENTÁCIU
- AKÉKOLIEK ZMENY V NOSNEJ KONŠTRUKCII JE POTREBNÉ ODSÚHLAŠIŤ S PROJEKTANTOM STATIKY

OBLASŤ 1

- SANIE VETRA = $-0,864\text{ kN/m}^2$

OBLASŤ 2

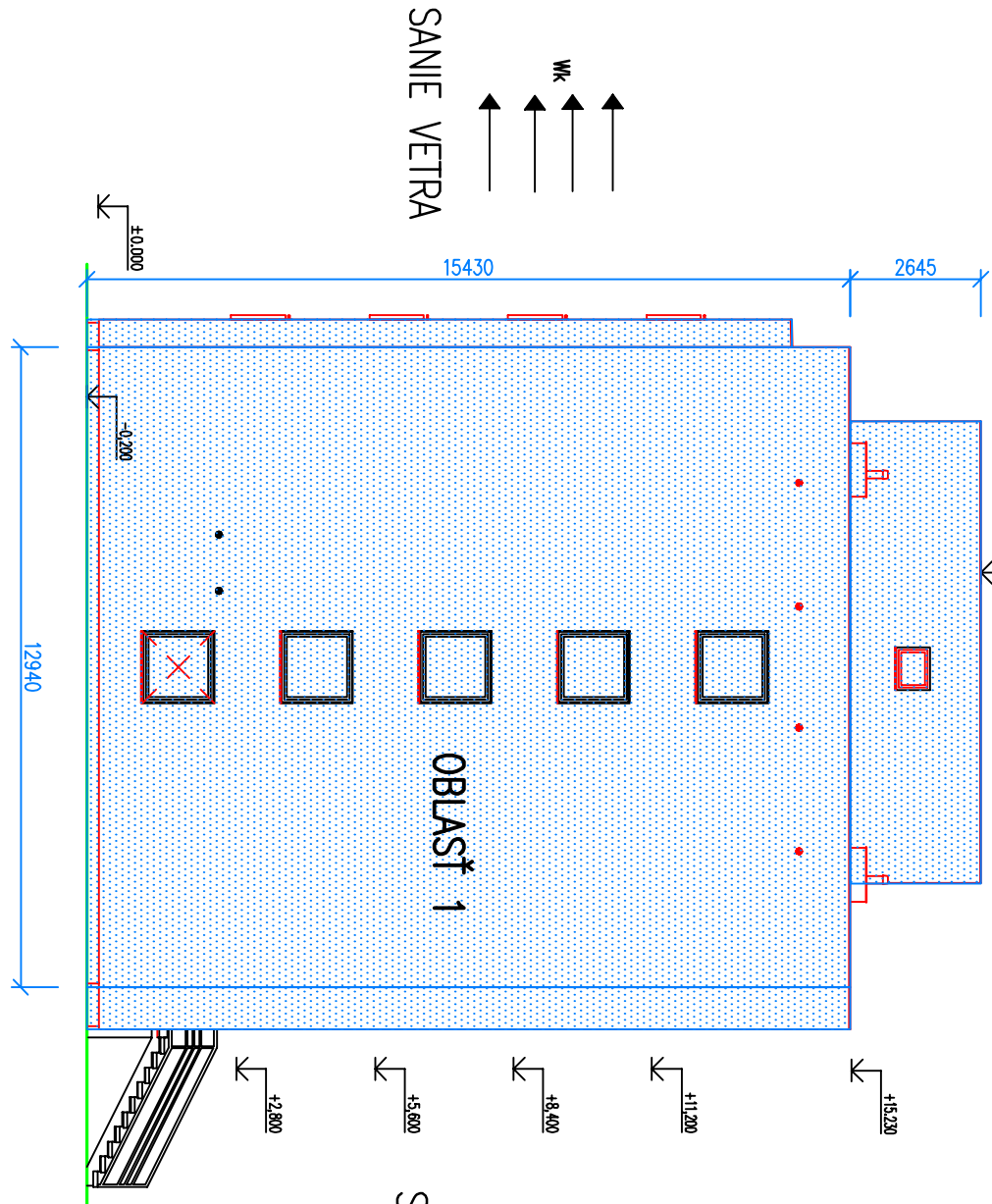
- SANIE VETRA = $-0,576\text{ kN/m}^2$

OBLASŤ 3

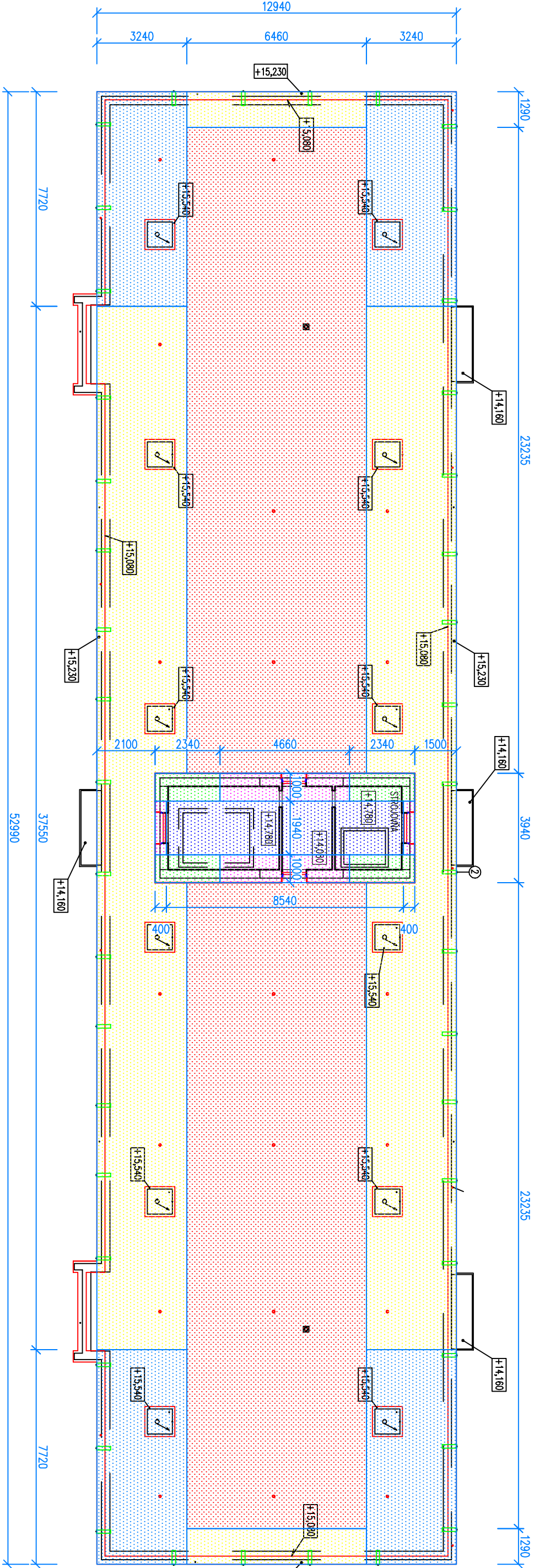
- SANIE VETRA = $-0,367\text{ kN/m}^2$

SANIE VETRA
WK
→
→
→
→

SANIE VETRA
WK
→
→
→
→



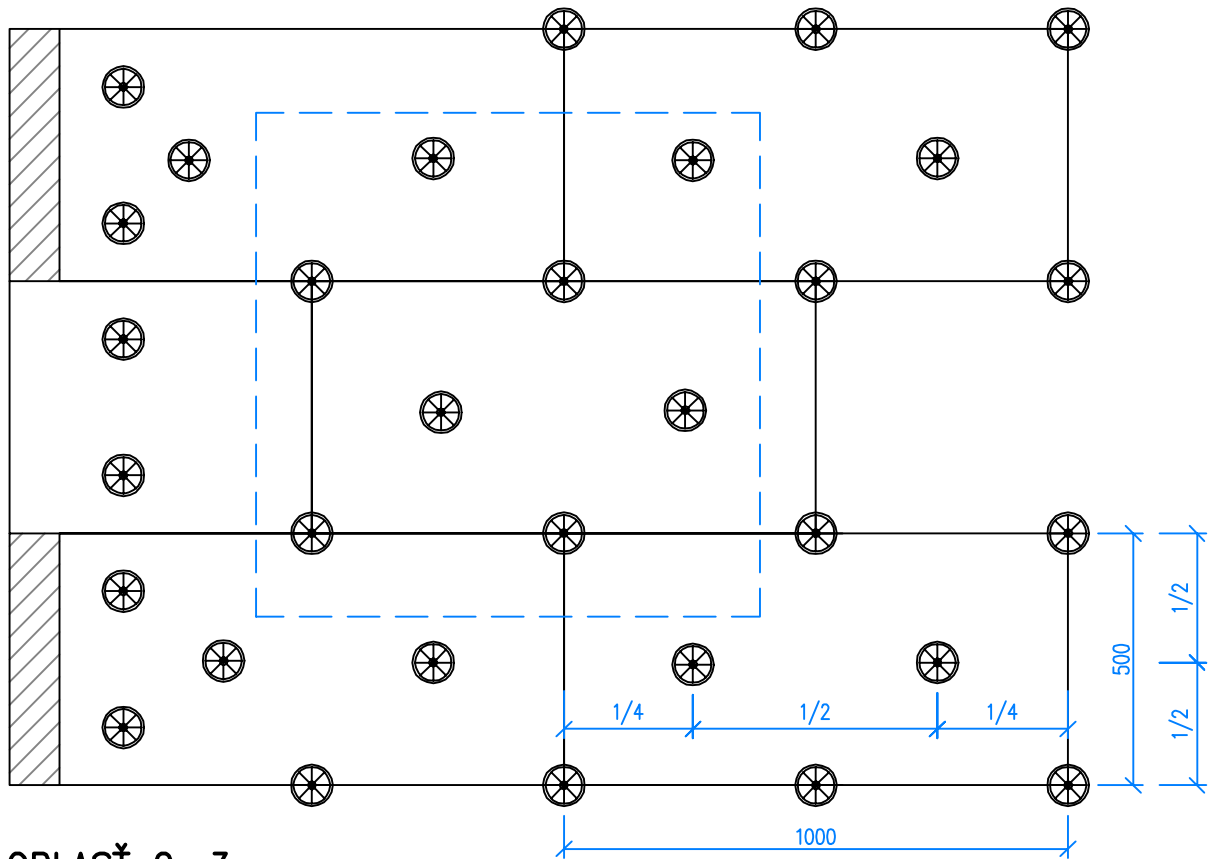
SCHEMA – POHLAD NA STRECHU, M=1:150
SANIE VETRA, M=1:150



VÝKRES č.2, M=1:150

SCHÉMA ROZMIESTENIA KOTIEV DO STIEN OBVODOVÉHO PLÁŠŤA, M=1:15

OBLASŤ 1 – BOČNÉ ŠTÍTOVÉ STENY A NÁROŽIA BUDOVY, 8 KOTIEV/1M²



OBLASŤ 2, 3
6 KOTIEV NA 1m²

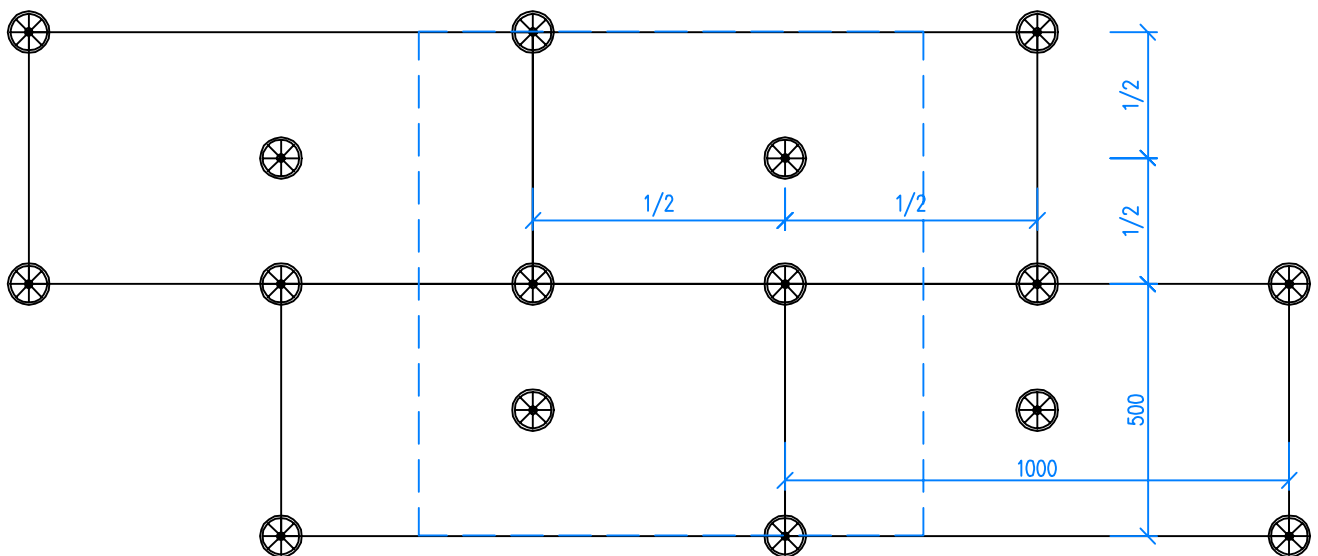
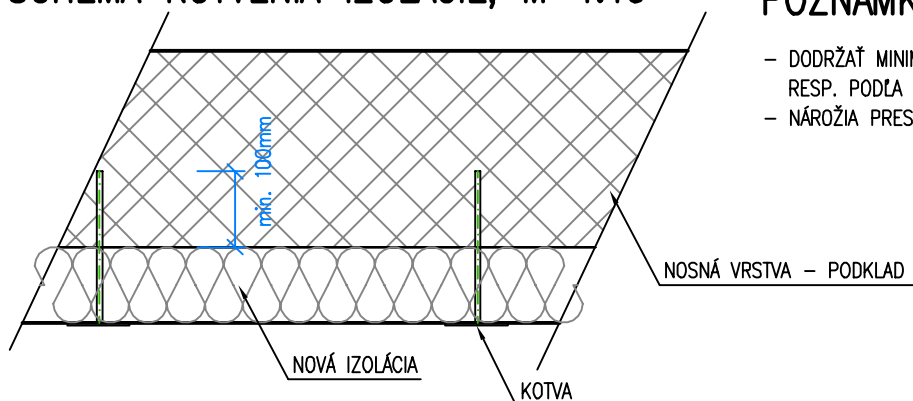


SCHÉMA KOTVENIA IZOLÁCIE, M=1:10



POZNÁMKY:

- DODRŽAŤ MINIMÁLNE KOTVENIE 100mm, RESP. PODĽA ÚDAJOV OD VÝROBCU (PODĽA MATERIÁLU)
- NÁROŽIA PRESIEŤKOVAŤ DO VZDIALENOSTI 3,0m.