



# STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

## ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ZŠ ŠKOLSKÁ 3 – SPIŠSKÉ PODHRADIE

### Základné údaje o stavbe

Statický posudok rieši stavebné úpravy objektu základnej školy v meste Spišské Podhradie, okres Levoča. Objekt pozostáva z troch blokov – hlavný a 2 krídlové časti. Hlavný blok je trojpodlažný s podpivničením. Krídla sú dvojpodlažné s podpivničením. Na jednotlivých podlažiach sa nachádzajú jednotlivé priestory školy (triedy, učebne, chodby, hygienické priestory a zázemie školy). Objekt je zastrešený sedlovou strechou so sklonom strešných rovín 32°. Strešný plášť je tvorený keramickou krytinou.

V rámci obnovy je uvažované so zateplením obalových konštrukcií (obvodové steny, stropná konštrukcie nad najvyšším podlažím a strop nad suterénom). Uvažované je s úpravou plôch stien, stropov a podláh, obnova okapového chodníka.

K týmto stavebným úpravám sa rozhodol stavebník pre efektívnejšie využívanie energií (hlavne tepla) a lepšieho využitia objektu.

### Popis pôvodného stavu

#### Základy

Základové konštrukcie pod objektom nie sú predmetom riešenia tejto projektovej dokumentácie. Počas výkopových prác v okolí stavby odporúčam vykonanie sond na troch až štyroch miestach pre určenie stavu základových konštrukcií. Po zistení poškodenia základových konštrukcií je potrebné kontaktovať projektanta projektu a statiku a navrhnuť ich stabilizáciu.

#### Zvislé konštrukcie

Nosný systém objektu je tvorený pozdĺžnym nosným systémom. Systém tvoria obvodové steny hr.600mm a vnútorné nosné steny hr.600mm. Obvodové steny sú tvorené keramických tehál na cementovú maltu. Deliace konštrukcie sú z kusových tvárnic šírky 150mm. Steny sú omietnuté vápennou omietkou.

#### Vodorovné konštrukcie

Stropné konštrukcie nad jednotlivými podlažiami sú tvorené železobetónovými stropmi. Stropy sú ukladané na obvodové a vnútorné nosné steny. Na stenách sú uložené prostredníctvom stužujúcich vencov a prekladov. Z hornej strany je na stropoch uložená skladba podlahy podľa účelu jednotlivých miestností. Preklady nad otvormi v nosných stenách sú tvorené betónovými prekladmi.

# STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ZŠ ŠKOLSKÁ 3 – SPIŠSKÉ PODHRADIE

## Strecha

Objekt je zastrešený sedlovou strechou s sklonom strešných rovín 32°. Strešný plášť je tvorený keramickou krytinou. Konštrukcia krovu je tvorená prvkami klasického krovu. Krokvy sú ukladané na obvodové steny pomocou pomúrcnice a na stredových väzniciach. Presné prierezy a rozmiestnenie prvkov nie je v čase spracovania posudku známe. Počas prác spojených s obnovou objektu nie je plánovaný zásah do konštrukcie krovu a strešného plášťa.

## Prieskum aktuálneho stavu konštrukcie

Pri zisťovaní aktuálneho stavu nebola zvolená žiadna z metód dlhodobého sledovania. Bola vykonaná obhliadka obvodovej konštrukcie s cieľom odhaliť významné statické poruchy konštrukcie.

Počas zateplovacích prác bude potrebné venovať zvýšenú pozornosť čiastočným poškodeniam omietky – potrebné predvyspraviť. Potrebné je aj upraviť zvislé konštrukcie suterénu – úroveň hornej hrany sokla (správny postup odkonzultovať s projektantom ASR).

Rovnako tak ak je potrebné overiť technický stav jednotlivých drevených prvkov krovu.

## Búracie práce

Počas obnovy objektu sa uvažuje s:

- Demontáž klampiarských prvkov v rozsahu podľa PD ASR
- Demontáž mreží
- Obitie nesúdržných častí omietok
- Osekanie betónových výčnieľkov a ríms
- Odstránenie spevnenej plochy bočného vstupu
- Demontáž prestrešenia hlavného vstupu
- Demontáž ocelového prístrešku
- Odstránenie asfaltovej a betónovej plochy, zámkovej dlažby
- Výkop zeminy a následného paženia počas prác

Pred začatím búracích prác je potrebné ochrániť konštrukcie, ktorých sa tieto práce bezprostredne netýkajú. Počas búracích prác je potrebné dbať na predpisy BOZP a odporúčaní výrobcov resp. dodávateľov zariadení.

## Východiskové podklady

Podkladom pre spracovanie statického posudku bola:

- Projektová dokumentácia, vypracovaná: Ing. Matej Ferencák

# STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ZŠ ŠKOLSKÁ 3 – SPIŠSKÉ PODHRADIE

## Použité normy

*EN 1991 – 1 – 1* Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 1 – 1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženie budov.

*EN 1991 – 1 – 3* Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 1 – 3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom.

*EN 1991 – 1 – 4* Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 1 – 4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia vetrom.

*EN 1992 – 1 – 1* Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1 – 1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.

*EN 1996 – 1 – 1* Eurokód 6. Navrhovanie nurovaných konštrukcií. Časť 1 – 1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie.

*STN 73 0002* – Základné ustanovenia pre nosné konštrukcie stavieb.

*STN ISO 13822* – Zásady navrhovania konštrukcií. Hodnotenie existujúcich konštrukcií.

## Predpoklady výpočtu

V statickom výpočte bolo uvažované:

- Úžitkové zaťaženia podľa STN EN 1991 – 1 – 1 – Zaťaženie konštrukcií – objemová tiaž, súč.spoločnosti ( $\gamma_f$ ) podľa EC, pre stále zaťaženie  $\gamma_f = 1,35$ , pre náhodilé zaťaž.  $\gamma_f = 1,5$
- Náhodilé zaťaženie strechy podľa tab. 6.9 H – strechy neprístupné, prístup len počas opráv a údržby uvažované -  $q_k = 0,75 \text{ kN} / \text{m}^2$
- podľa STN EN 1991 – 1 – 3 (obr. C15-NA/CD) dané územie sa nachádza v Zóne 3, nadmorská výška objektu je uvažovaná 320,15m.n.m.
- podľa STN EN 1991 – 1 – 4 (tab.4.1) sa územie nachádza v kategórii terénu II, základný tlak vetra  $v_{b,0} = 26 \text{ m} / \text{sec}$
- z uvedených zaťažení boli vytvorené charakteristické kombinácie zaťaženia. Vo výpočtoch bolo uvažované s najnepriaznivejšou kombináciou

# STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ZŠ ŠKOLSKÁ 3 – SPIŠSKÉ PODHRADIE

## Konštrukčné riešenie

### Základové konštrukcie

Počas stavebných prác spojených so zateplením objektu nie sú plánované zásahy do základových konštrukcií. Navrhnuté je zateplenie muriva suterénu z časti exteriéru. Pred začatím prác je potrebné realizovať výkopové práce. Následne výkopy budú pažené pre zosuv zeminy. Rozsah zateplenia a jednotlivé vrstvy podľa PD ASR.

### Vodorovné konštrukcie

Stropná konštrukcia nad najvyšším podlažím bude dodatočne zateplená. Na jestvujúcu stropnú konštrukciu bude po jej očistení uložená tepelná izolácia. Nová vizolácia na báze minerálnej vlny je navrhnutá v celkovej hr.300mm. Presné poradie a špecifikácia jednotlivých vrstiev podľa PD ASR (skladba „F“).

### Zvislé konštrukcie – exteriér

Pred začatím zateplovacích prác je potrebné domurovať otvory v rozsahu podľa PD ASR. Zamurovanie otvorov (parapetov) bude realizované tvárnicami šírky podľa hr. steny v ktorej sa otvor nachádza. Murované bude na vápnocementovú maltu prípadne systémové lepidlo. Následne budú steny predvyspravené.

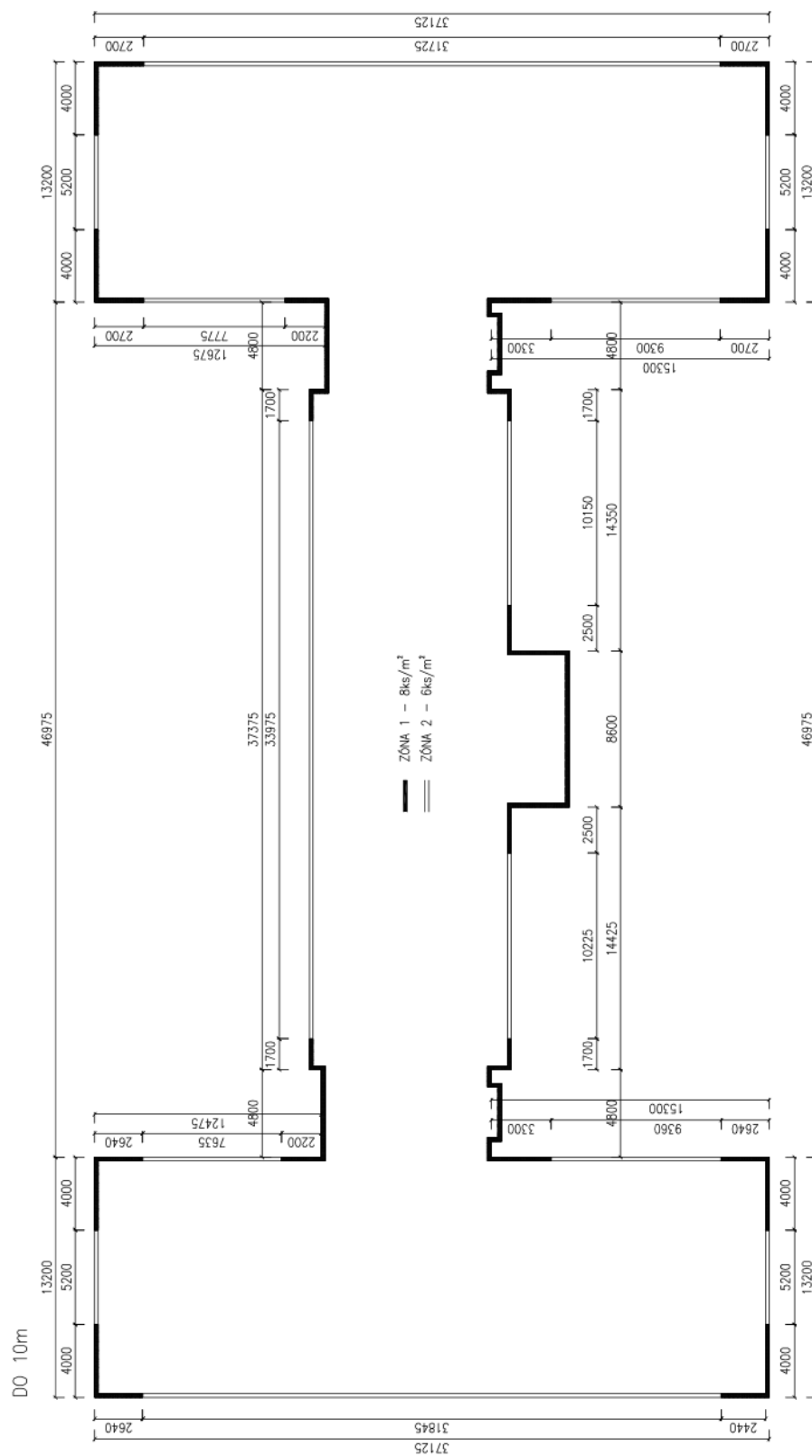
Jednotlivé povrchy obvodových konštrukcií je potrebné pred realizáciou kontaktného zateplovacieho systému (KZS) vysušiť od vlhkosti, vyspraviť miesta s uvoľnenou prípadne opadanou omietkou. Steny je vhodné očistiť vysokotlakým čističom a vysušiť. Postup realizácie KZS a poradie jednotlivých vrstiev je potrebné realizovať podľa PD časť ASR.

Vychádzajúc z podkladov od zhotoviteľa časti ASR projektovej dokumentácie bol navrhnutý KZS s použitím dosiek na báze minerálnej vlny hr. 160 mm (skladba „A“). Izolácia bude kotvená k podkladu použitím rozperných kotiev dĺžky 215mm (pri hrúbke omietky 30mm) v počte 6ks/m<sup>2</sup> v strednom poli, 8ks/m<sup>2</sup> v krajnom poli (do vzdialenosti 1500mm od rohu).

Zateplenie soklového muriva je navrhnuté použitím izolácie na báze XPS hr.160mm (skladba „G“). Izolácia bude kotvená k podkladu použitím rozperných kotiev dĺžky 215mm (pri hrúbke omietky 30mm) v počte 6ks/m<sup>2</sup>.

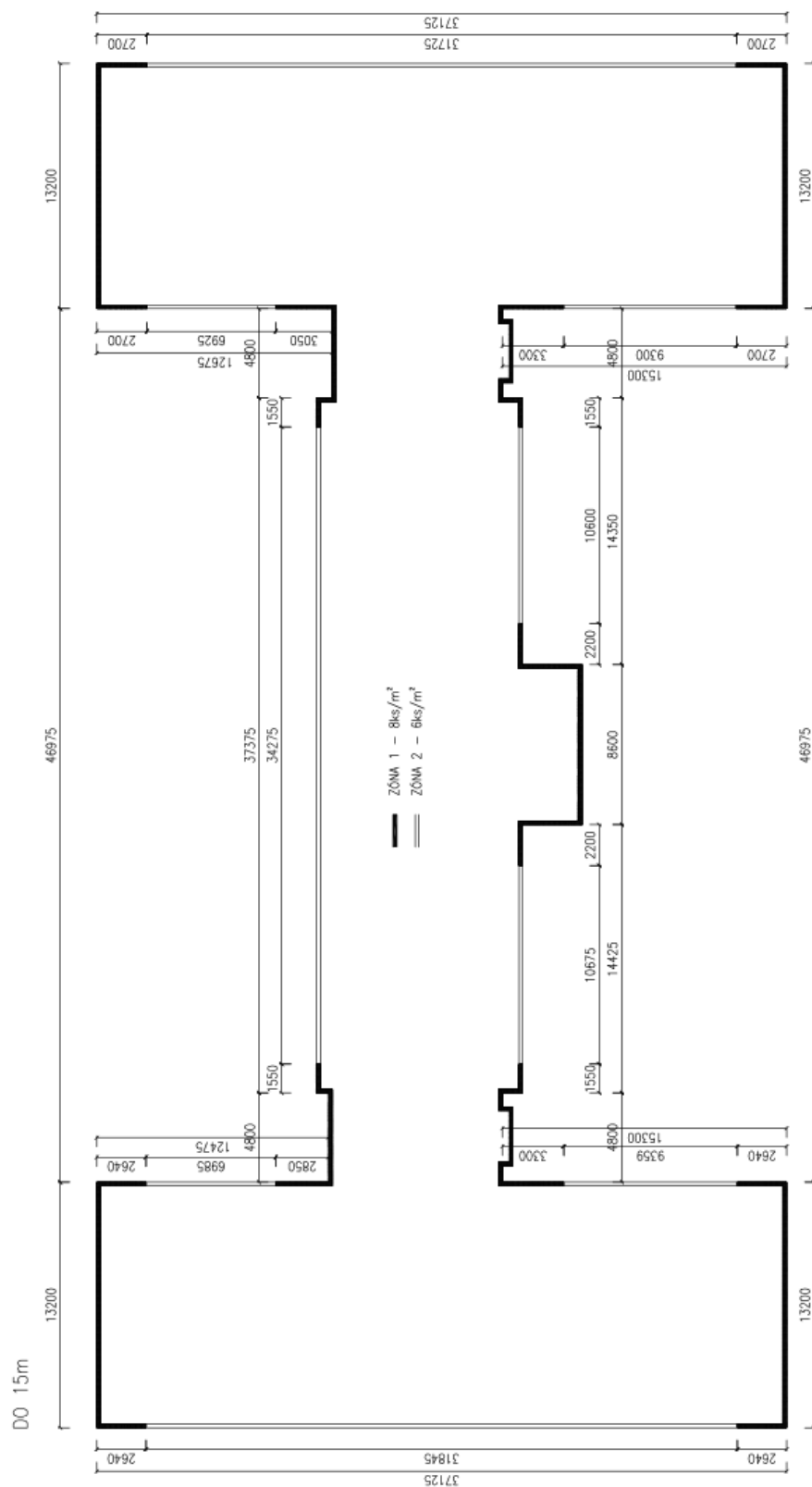
# STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ZŠ ŠKOLSKÁ 3 – SPIŠSKÉ PODHRADIE



# STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ZŠ ŠKOLSKÁ 3 – SPIŠSKÉ PODHRADIE



## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ZŠ ŠKOLSKÁ 3 – SPIŠSKÉ PODHRADIE

### Výpočet zaťaženia na kotviace prvky

#### Výpočet zaťaženia vetrom

Predpokladám vetrovú oblasť: II

Kategória terénu: III

Základná rýchlosť vetra:  $v_{b,0} = 26 \text{ m/sec}$

merná hmotnosť vzduchu:  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Základný tlak vetra:  $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2(z) = 1/2 \cdot 1,25 \cdot 26^2 = 0,4225 \text{ kN/m}^2$

Súčiniteľ vystaveniu vetra:  $C_e(z) = 2,0$

Špičkový tlak vetra:  $q_p = c_e(z) \cdot q_b = 2,0 \cdot 0,4225 = 0,845 \text{ kN/m}^2$

Vonkajšie súčinitele pre tlak/sanie na stenu objektu:

$$w_{e-} = q_p(z) \cdot c_{pe-} = 0,845 \cdot (-0,8) = -0,676 \text{ kN/m}^2 \cdot \gamma_f = 0,676 \cdot 1,5 = -1,014 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e-} = q_p(z) \cdot c_{pe-} = 0,845 \cdot (-1,4) = -1,18 \text{ kN/m}^2 \cdot \gamma_f = -1,18 \cdot 1,5 = -1,77 \text{ kN/m}^2$$

### Výpočet zaťaženia tiažou zatepl'ovacieho systému

vrstva	hrúbka (mm)	objemová tiaž (kN/m <sup>3</sup> )	normová tiaž (kN/m <sup>2</sup> )
Lepiaca hmota	-	-	0,04
Fasadny polystyrén	0,16	0,5	0,08
Výstužná stierka	-	-	0,04
Armovacia tkanina	-	-	0,01

Celkové zaťaženie skladbou zatepl'ovacieho systému:  $q_v = 0,18 \cdot 1,35 = 0,24 \text{ kN/m}^2$



## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

OBNOVA OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ A STAVEBNÉ ÚPRAVY BYTOVÝCH DOMOV ZÁKUTIE – 2x9B.J.

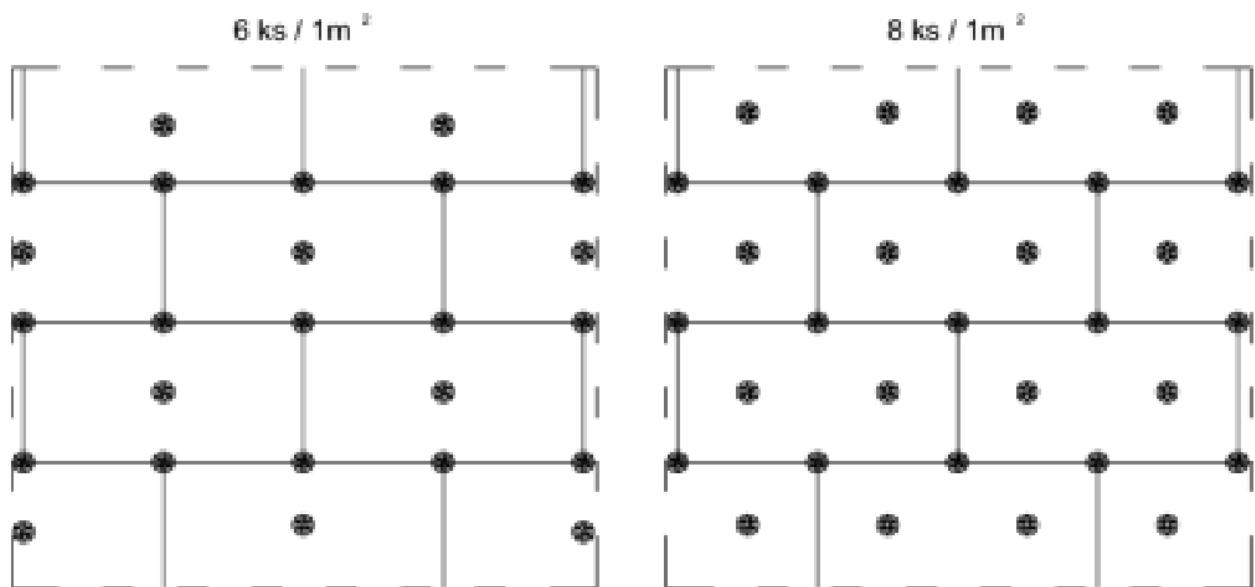
### Posúdenie kotviacich prvkov

Podľa katalógu kotiev je únosnosť kotiev STR-U2G namáhaná ťahom nasledovná:

Pre pórobetón: 0,75kN, pre tehlu: 0,6 kN, pre betón triedy C16/20 cca 1,5 kN.

Na základe vyššie uvedených výsledkov je možné konštatovať, že navrhovaný kotevný prostriedok má postačujúcu únosnosť a počet kotiev je vyhovujúci.

**Upozornenie:** Hodnoty únosnosti kotiev je potrebné overiť priamo na stavbe trhacími skúškami. Podľa výsledkov je potrebné vykonať prípadné úpravy resp. zmeny kotiev a ich množstva na  $1\text{m}^2$ .



Príklad rozmiestnenia kotiev

## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

OBNOVA OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ A STAVEBNÉ ÚPRAVY BYTOVÝCH DOMOV ZÁKUTIE – 2x9B.J.

### Záver

Pri dodržaní navrhovaných zásad počas prác na objekte a pri použití navrhnutých materiálov a pri predpísanej technológii výstavby, bude riešený objekt vyhovovať.

Taktiež pri vzniku nepredpokladaných udalostí počas prác je potrebné ďalší postup konzultovať s hlavným projektantom, projektantom statiky, stavebným dozorom.

Kotevné prostriedky navrhnuté a popísané v tomto posudku majú postačujúcu únosnosť (tabuľková únosnosť poskytnutá výrobcom), ale presnú únosnosť je potrebné preveriť trhacími skúškami priamo na stavbe na predmetnej stavebnej konštrukcii.

Hodnoty únosnosti kotiev je potrebné overiť priamo na stavbe trhacími skúškami. Podľa výsledkov je potrebné vykonať prípadné úpravy resp. zmeny kotiev a ich množstva na  $1m^2$ .

V Komárove, december 2021

Vypracoval: Ing. Tomáš Kocúr

Zodpovedný projektant: Ing. Tomáš Kocúr