

## **ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE SPIŠSKÉ PODHRADIE**

Miesto stavby: Štefánikova 459/5, 053 04 Spišské Podhradie

Stavebník: Mesto Spišské Podhradie, Mariánske námestie 37, Spišské Podhradie

HIP: doc. Ing. Martin Lopusniak, PhD.

Stupeň PD: Dokumentácia na stavebné povolenie a realizáciu

Dátum: Máj 2017



**PROJEKT**  
[www.aipweb.sk](http://www.aipweb.sk)

Zodpovedný projektant:  
Ing. Tomáš Kocúr

Projektant statiky:  
Ing. Tomáš Kocúr

Časť	Statické riešenie a výpočet.	Archívne číslo
Obsah:	Technická správa	B2 A 5917

# STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE SPIŠSKÉ PODHRADIE

## Základné údaje o stavbe

Statický posudok rieši objekt budovy správy cintorína v Spišskom Podhradí, okres Levoča. Budova je jednopodlažná s čiastočným podpivničením a bez podkrovia. Objekt je zastrešený sedlovou strechou. V suteréne objektu sa nachádza zázemie objektu. Na prvom nadzemnom podlaží sa nachádzajú prevádzkové priestory. Dispozičné riešenie objektu je zakreslené vo výkresovej časti projektovej dokumentácie ASR. Strešná krytina na pôvodnom objekte je falcovaný plech, časť strechy škridla.

V rámci rekonštrukcie je uvažované so zateplením objektu celej teplovýmenej obálky. Uvažované je zateplenie stropu v rámci podkrovia i strechy. Zateplia sa rovnako zvislé obvodové konštrukcie z exteriérovej strany vrátane sokla. V rámci zvyšovania energetickej hospodárnosti budovy je uvažované s výmenou okien a dverí na fasáde celého objektu.

Tieto zmeny vyšli z požiadaviek investora a sú zakreslené v časti ASR tejto dokumentácie. K týmto zmenám sa rozhodol investor pre zníženie energetickej náročnosti 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 statika a navrhnúť ich stabilizáciu.

### Zvislé konštrukcie

Nosný systém je v objekte riešený kombinovaným nosným stenovým systémom. Obvodové a vnútorné nosné murivo je hr.400mm. Steny v suteréne sú šírky 500mm. Deliace priečky sú šírky 150mm. Jednotlivé konštrukcie sú navrhnuté z kusových stavív pravdepodobne z plných pálených tehál, resp. tehál priečne dierovaných pravdepodobne na vápencovocementovú maltu.

### Vodorovné konštrukcie

Stropné konštrukcie nad jednotlivými podlažiami sú tvorené ako železobetónové stropy. Stropy sú ukladané na nosný systém zvislých konštrukcií. Na stropných konštrukciách sú uložené skladby jednotlivých miestností podľa ich účelu využitia.

## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

# ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE SPIŠSKÉ PODHRADIE

*Strecha*

Strecha je riešená sedlovou strechou. Ako strešná krytina je použitý časť plochy falcovaný plech, časť škridla. Odvodnenie je zabezpečená klampiarskými prvkami.

### 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 obhliadky neboli zistené žiadne závažnejšie poruchy statického významu. Počas zatepľovacích prác bude potrebné venovať zvýšenú pozornosť čiastočným poškodeniam omietky – potrebné predvyspraviť. Potrebné je aj úpraviť zvislé konštrukcie suterénu – úroveň hornej hrany sokla (správny postup odkonzultovať s projektantom ASR).

**Búracie práce na objekte pozostávajú z:**

- Odstránenie obkladov – bridlica aj mramor
- Odstránenie pôvodných okien a dverí na fasáde
- Odstránenie nesúdržných častí omietok
- Odstránenie jednotlivých častí podhládov
- Demontáž klampiarskych a zámočnickych prvkov
- Demontáž schodiska v blízkosti objektu

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. Ján Sova,  
Ing. Martin Kamenský, PhD.,

## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE SPIŠSKÉ PODHRADIE

### Použité normy

EN 1991 – 2 – 1 Zaťaženie konštrukcií – objemové hmotnosti, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia

EN 1991 – 2 – 3 Zaťaženie konštrukcií – zaťaženie snehom

EN 1991 – 2 – 4 Zaťaženie konštrukcií – zaťaženie vetrom

STN 73 0035 – Zaťaženie stavebných konštrukcií

### Predpoklady výpočtu

V statickom výpočte bolo uvažované:

- Úžitkové zaťaženia podľa STN EN 1991 – 1 – 1 – Zaťaženie konštrukcií – objemová tiaž, súčinitele spoľahlivosti ( $\gamma_f$ ) podľa EC, pre stále zaťaženie  $\gamma_f = 1,35$ , pre náhodilé zaťaženie  $\gamma_f = 1,5$
- Náhodilé zaťaženie podlahy podľa EN 1991 – 1 – 1:
  - 6.1 A – plochy pre obytné účely:  $q_k = 2,0kN / m^2$  - stropy,  $q_k = 4,0kN / m^2$  - balkóny a lodžie
- Náhodilé zaťaženie strechy podľa tab. 6.9 H – strechy neprístupné, prístup len počas opráv a údržby uvažované -  $q_k = 0,75kN / m^2$
- podľa STN EN 1991 – 1 – 3 (obr. C15-NA/CD) dané územie sa nachádza v Zóne 3, nadmorská výška objektu je uvažovaná 430m.n.m.
- podľa STN EN 1991 – 1 – 4 (tab.4.1) sa územie nachádza v kategórii terénu II, základný tlak vetra  $v_{b,0} = 26m / sec$
- z uvedených zaťažení boli vytvorené charakteristické kombinácie zaťaženia. Vo výpočtoch bolo uvažované s najnepriaznivejšou kombináciou

## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE SPIŠSKÉ PODHRADIE

### Konštrukčné riešenie

#### Strešná konštrukcia

V PD je uvažované so zateplením strešného plášťa s použitím izolantu na báze minerálnej vlny v celkovej hr.180mm uloženej medzi krokvami a kolmo na ne zo spodnej strany v hr.120mm. Zo spodnej strany bude realizovaná nová SDK konštrukcia.

Pred ukladáním nových vrstiev je potrebné pôvodnú konštrukciu očistiť od mechanických nečistôt. Presné poradie a špecifikácie jednotlivých vrstiev je uvedená v PD časť ASR.

#### Stropná konštrukcia

Stropné konštrukcie nad prízemím (pod pôjdom) budú zateplené s použitím izolácie na báze minerálnej vlny hr.300mm (skladba „ST2“). Pred uložením izolácie je potrebné podklad ošetriť a vyrovnať. Presné poradie a špecifikácie jednotlivých vrstiev je uvedená v PD časť ASR.

#### Obvodový plášť

Obvodový plášť bude zateplený KZS s použitím minerálnej vlny. Pred realizovaním KZS je potrebné predvyspraviť prípadné poškodené konštrukcie. Poradie a špecifikácia jednotlivých vrstiev KZS, rovnako tak povrchová úprava a farebnosť fasády podľa PD časť ASR.

Jednotlivé povrchy obvodových konštrukcií je potrebné pred realizáciou kontaktného zatepl'ovacieho 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.

Počas úprav je uvažované so zateplením sokla s použitím izolantu na báze XPS alebo PERIMETER hr.140mm (skladba „T01“) kotvená pomocou kotiev dĺžky 255mm, priemeru 8mm v počte 6ks/m<sup>2</sup> (pri hrúbke omietky na podklade 30mm).

Počas úprav je uvažované so zateplením obvodovej steny pod terénom s použitím izolantu na báze XPS alebo PERIMETER hr.140mm (skladba „T04“) kotvená pomocou kotiev dĺžky 255mm, priemeru 8mm v počte 6ks/m<sup>2</sup> (pri hrúbke omietky na podklade 30mm).

Zateplenie fasády je navrhnuté s použitím izolantu na báze minerálnej vlny hr. 160mm (skladba „T02“), s použitím kotiev dĺžky 275mm, priemeru 8mm. V krajných oblastiach je potrebné rozmiestniť v počte 10ks/m<sup>2</sup>, v stredných poliach počet hmoždiniek možno upraviť na 8ks/m<sup>2</sup>. Ostenia okien a dverí budú zateplené izolantom v hrúbke 30mm (skladba „T03“).

## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE 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
Minerálna vlna – fasadná	0,1	0,8	0,08
Výstužná stierka	-	-	0,04
Armovacia tkanina	-	-	0,01

Celkové zaťaženie skladbou zatepl'ovacieho systému:  $q_v = 0,17 \cdot 1,35 = 0,23 \text{ kN/m}^2$

## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE SPIŠSKÉ PODHRADIE

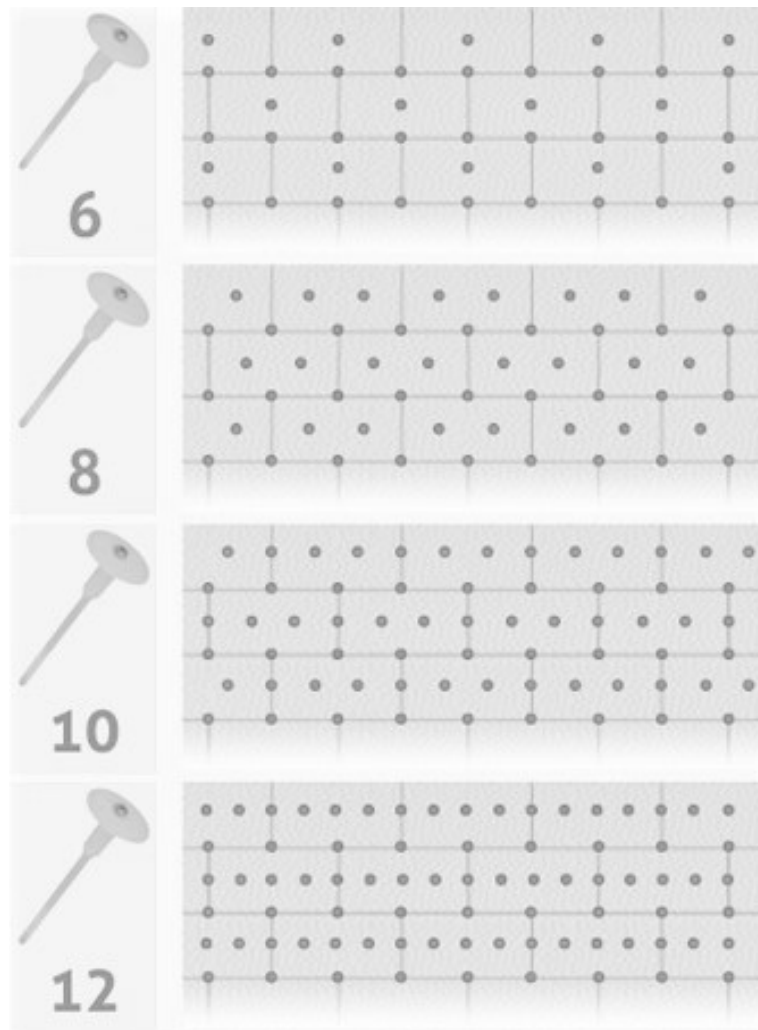
### Posúdenie kotviacich prvkov

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

Pre pórobetón: 0,9kN, pre tehlu: 0,3 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  $1\text{m}^2$ . Dĺžka kotvy je uvažovaná pri predpokladanej hrúbke omietky 30mm.



Schematické znázornenie rozloženia jednotlivých kotiev

## STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY SPRÁVY CINTORÍNA V MESTE SPIŠSKÉ PODHRADIE

### 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 Bardejove, máj 2017

Vypracoval: Ing. Tomáš Kocúr

Zodpovedný projektant: Ing. Tomáš Kocúr