

Ing. L U K Á Ć Zoltán inžiniersko - projektová kancelária
984 01 Lučenec, Rádayho 16 tel./fax. 047/43 299 45, mobil: 0905 619988

STATICKÝ POSUDOK

Názov stavby : **Novohradské osvetové stredisko Lučenec ul. Karmána 2**
- zmena PD pre rekonštrukciu budovy - rekonštrukcia strechy
Miesto stavby : ul.Karmána č.2, Lučenec
Investor : BBSK, Námestie SNP 23 Banská Bystrica
Objednávateľ posudku : Novohradské osvetové stredisko Lučenec

Spracovateľ posudku : Ing. L u k á Ć Z o l t á n, Lučenec
Registračné číslo spracovateľa : 0070 * A * 3-1
Číslo posudku : 16/2017

Počet strán posudku : 6 A4 + 21 A4 prílohy

Počet vyhotovení : 4+1

Dátum vypracovania posudku : 20.03.2017

1. ÚVOD

I.a) Základné údaje

Predmetom posudku je budova Novohradského osvetového strediska v Lučenci, ktorá sa nachádza na rohu ulíc Masarykovej a Karmána. Hlavný vstup do budovy je cez podchod z ul. Karmána č.2.

Projekt kompletnej rekonštrukcie budovy v rozsahu - obnova fasády, úprava strechy a obnova interiérov časti knižnice bol vyprac. v roku 2007, projekt nebol realizovaný.

Tento statický posudok je vypracovaný pre projekt - zmena PD v rozsahu rekonštrukcie strechy. Účel objektu po rekonštrukcii strechy bude zachovaný – budova naďalej bude slúžiť pre účely knižnice a osvetového strediska. Projekt rieši časť strechy s plechovou krytinou.

Statický posudok je vypracovaný za účelom preukázania bezpečnosti a spoľahlivosti projektovanej stavby - rekonštrukcie strechy. Statický posudok je vypracovaný v rozsahu potrebnom na stavebné konanie.

Predmetom tohoto statického posudku nie je výkresová dokumentácia - projekt statiky !
Statický posudok nenahrádza výrobnú a dielenskú dokumentáciu nosnej konštrukcie stavby !

I.b) Podklady

Použité projekty :

- PD rekonštrukcie budovy z roku 12/2007, vyprac. Inper Lučenec
- čiastkové výkresy z PD stavby, vyprac. 2016-17 Ing.arch.B.Pavlo, Lučenec
- obhliadka strešnej konštrukcie a krovu, vykonaná spracovateľom stat.posudku a spracovateľom PD 2017

Použité normy :

- súbor noriem Eurokód : Zásady navrhovania konštrukcií STN EN 1990, vrátane národných príloh pre SR (ČR)
- Eurokód 1 : Zaťaženia konštr. STN EN 1991-1-1, STN EN 1991-1-3, STN EN 1991-1-4
- Eurokód 3 : Navrhovanie oceľových konštrukcií, STN EN 1993-1-1
- Eurokód 5 : Navrhovanie drevených konštrukcií, STN EN 1995-1-1

Ostatné podklady :

- iné súvisiace predpisy a technická literatúra

I.c) Zaťaženie

stále zaťaženie

- zaťaženie vlastnou tiažou stav. konštrukcií : podľa Eurokód 1 – STN EN 1991-1-1 : ($\gamma_G = 1,35$)

premenné zaťaženie

- úžitkové zaťaženie - pre posudzované konštrukcie sa nevyskytuje
- zaťaženie snehom : - podľa Eurokód 1 – STN EN 1991-1-3/ NA marec-2012 :
 1. oblasť, $h=200$ m n.m. $s_k = 0,66$ kN/m² ($\gamma_Q = 1,5$)
- zaťaženie vetrom : - podľa Eurokód 1 – STN EN 1991-1-4/ NA
 kateg. terénu III, veterná oblasť I $v_b=24$ m/s, $z=20$ m : $q_p = 0,79$ kPa ($\gamma_Q = 1,5$)

mimoriadne zaťaženie – neuvažuje sa

Základné pravidlo pre kombináciu zaťažení : pre trvalú a dočasnú návrhovú situáciu - výraz 6.10

2. SÚČASNÝ STAV - stručný popis nosných konštrukcií

Riešený objekt predstavuje dvojpodlažnú, čiastočne podpivničenú budovu postavenú na rohu Masarykovej a Kármánovej ulici v Lučenci. Ide o dominantnú budovu mesta, reprezentujúcu architektonický štýl obdobia výstavby, budova je pamiatkovou budovou.

Pôdorysný tvar budovy je do tvaru písmena „U“, stavba pozostáva z troch charakteristických častí :

- **BLOK „A“** : rohová časť na ul. Masarykovej a Kármána, ktorá končí podchodom
- **BLOK „B“** : časť na Kármánovej ulici od podchodu
- **BLOK „C“** : ide o dvorné krídlo bloku „B“ zo strany suseda (severná strana)

Konštrukčný systém budovy je klasický murovaný – pozostáva z kombinácii obvodových a vnútorných nosných múrov pri nepravidelnom pôdorysnom tvare. Nosné múry sú masívne tehlové murivá na vápennú maltu. Stropy nad suterénom sú masívne klenbové, v strednom bloku „B“ z dôvodu prestavby suterénu v minulosti bol realizovaný nový strop z plechobetónovej dosky na oceľových stropniciach. Nad prízemím v prevažujúcom rozsahu je traverzový strop s použitím oceľových stropníc z I nosníkov a klenbovej výplne z pálených tehál. Nad poschodím sú drevené trámové stropy so záklopom a rákosovou omietkou. Založenie stavby je na masívnych kamenných základoch. Vzhľadom, že ide o stavbu staršieho pôvodu, predpokladá sa dostatočné skonsolidovanie základovej pôdy pod základmi.

Zastrešenie stavby je dreveným krovom väznicovej sústavy, krov má zložitú konštrukčnú sústavu, ktorá vychádza z atypického architektonického tvaru a zložitého pôdorysu. Podstrešný (povalový) priestor je bez účelového využitia, ani v budúcnosti sa neuvažuje s využitím podkrovia. Krytina strechy je z hladkého pozinkovaného plechu na laťovaní.

Na objekte sa nevyskytujú poruchy statického charakteru, zvislé nosné konštrukcie sú bez zjavných trhlín, na nerovnomerné resp. nadmerné sadanie stavby nepoukazujú žiadne poruchy. Jestvujúce stropy sú bez viditeľných porúch.

Konštrukcia krovu je zastaralá, hlavne vážne trámy vykazujú nadmerné deformácie, vážne trámy na viacerých miestach sú prehnuté na toľko, že sa opierajú o strop. Viaceré prvky krovu sú zhnité hlavne v oblasti ríms, tesárske spoje sú poddajné a nefunkčné, krov v minulosti bol na viacerých miestach lokálne podopretý resp. opravovaný.

Štítová stena bloku „A“ od Masarykovej ulici z dôvodu havarijného stavu v r. 2005 bola opravovaná a staticky zabezpečená primurovaním novej steny hr. 300 mm z vnútornej strany s prichytením jestvujúcej steny sponami.

PD z roku 2007 riešila opravu strechy v nasl.rozsahu :

PD riešila výmenu súčasnej plechovej strešnej krytiny na laťovaní na krytinu z medeného plechu na úspornom debnení. Výmenou krytiny k zásadnému prítiaženiu konštrukcie krovu proti pôvodnému stavu nedošlo !

Oprava krovu - riešená v PD z r.2007

S prihliadnutím na zložitý tvar strešných rovín a zložitú konštrukčnú sústavu krovu oprava krovu spočíva v nasledovnom riešení : základná konštrukčná sústava krovu sa ponechá, krov sa zosilní zavesením vážnych trámov o nové oceľové nosníky, o ktoré je možné plnú väzbu lokálne podoprieť prakticky v hociktorom mieste. V ďalšom oprava spočíva v lokálnej výmene poškodených drevených prvkov, zosilnením spojov, výmenou strešnej krytiny s laťovaním a pod.

Zosilnenie vážnych trámov sa navrhuje novými oceľovými prvkami, ktorými sa nosná funkcia jestvujúcich vážnych trámov prakticky úplne nahradí. Úprava je navrhnutá s max. rešpektovaním nárokov

na jednoduchosť realizácie (limitovaná veľkosť a hmotnosť prvkov pre ručnú manipuláciu na stavenisku, nenáročnosť na presnosť, vylúčenie zvarovaných spojov z dôvodu požiarnej bezpečnosti a pod.) bez nutnosti vážnych zásahov do jestvujúcej konštrukcie krovu.

V každom prípade nové oceľové prvky sa osadia nad obvodovými alebo vnútornými nosnými murivami poschodia na podmurovky resp. podbetonávky, ktoré je nutné osadiť na jestvujúce murivá cez konštrukciu jestv. dreveného stropu. Oceľové nosníky sa osadia nad väznými trámami z dôvodu vylúčenia kolízie oceľových nosníkov s hlavnými vodorovnými prvkami krovu (väzné trámy, rímsové trámy a pod.)

Podrobná schéma osadenia nosníkov je vo výkresovej časti PD 2007 - výkr.č.21 : Uloženie oceľových nosníkov

Ide o tri charakteristické typy zavesenia väzných trámov o nové oceľové prvky :

- **blok „A“ - krídlo od Masarykovej ulice :**

nové oceľové nosníky sa osadia rovnobežne s väzbami krovu, nad jestvujúcimi väznými trámami. V tejto časti zvislý nosný systém budovy pozostáva z pozdĺžneho dvojtraku, ktorý predurčuje možnosť podopretia oceľových nosníkov podmurovkami. Oceľové nosníky sú riešené ako dva samostatné prosté nosníky z profilu 2x I200 nad uličným a dvorným traktom.

- **blok „B“ - krídlo od Karmánovej ulice :**

nové oceľové nosníky sa osadia kolmo na priečne väzby krovu nad jestvujúcimi väznými trámami. V tejto časti zvislý nosný systém budovy pozostáva z priečného nosného systému (kolmo na väzby krovu) s traktami rôznych rozponov. Tento systém vnútorných nosných múrov predurčuje možnosť podopretia oceľových nosníkov bežného rozponu. V smere priečného rezu krovu sú navrhnuté 4 nosníky z profilu I 200 v blízkosti stĺpov krovu.

- **blok „C“ - dvorné krídlo :**

nové oceľové nosníky z profilov 2x I200 sa osadia rovnobežne s väzbami krovu, nad jestvujúcimi väznými trámami. V tejto časti zvislý nosný systém budovy pozostáva z pozdĺžneho traku, ktorý tvoria obvodové murivá, čo predurčuje možnosť podopretia oceľových nosníkov v podmurovkami. Oceľové nosníky sú riešené ako prosté nosníky z profilu 2xI200.

V bloku C je potrebné zmeniť smer nosníkov ON1 do smeru menšieho rozponu !

Zavesenie jestvujúcich väzných trámov o nové oceľové nosníky sa realizuje pomocou závesov z nerezovej závitovej tyče Ø10mm (blok „A“ a „C“ 2x Ø10, blok „B“ 4x Ø10) a pomocou uholníkov L 50x5. Zavesenie doporučujem realizovať v max. vzdialenosti po 1 m, v bloku „B“ pri každom križovaní oceľového nosníka s väzným trámom.

Pri osadení oceľových nosníkov sa doporučuje dodržať nasledovný postup :

- je nutné nájsť polohu nosných múrov poschodia (obvodových aj vnútorných) otvorením sond cez strop
- realizovať podmurovky z tehál plných pálených – piliere 300/300 až 450/450 mm, ktoré pôdorysne sa osadia nad osami nosných múrov poschodia, podmurovky ukončiť betónovou roznášacou vrstvou hr. 100 mm resp. pilieriky vybetónovať, výškové ukončenie podľa výšky jestv. väzných trámov
- po realizácii podmuroviek sa osadia oceľové nosníky, dĺžky nosníkov odmerať len po realizácii pilierov, min. dĺžka uloženia je 200 mm
- po osadení nosníkov sa väzné trámy zavesia

Po zavesení väzných trámov sa pristúpi k oprave ostatných prvkov krovu výmenou prvku resp. ďalším lokálnym podopretím, preplátovaním a pod. podľa potreby. Jestvujúce tesárske spoje krovu je nutné zosilniť oceľovými spojovacími prvkami podľa potreby.

Základná schéma osadenia nosníkov a konštrukčné riešenie zavesenia väzných trámov sú riešené vo výkresoch stavebnej časti PD z roku 2007.

Navrhovaná oceľ : pevnostná rada S 235 (11 373)

Povrchová úprava OK : - základný náter + 1x syntetický alebo olejový náter.

Drevené prvky krovu chrániť dodatočným postrekom proti škodcom (Lastanox, Bochemit a pod.)

Oprava štítovej steny

Je navrhnutá asanácia časti štítovej steny bloku „C“ do v. 3 m od podlahy povaly. Jestvujúca štítová stena hr.150 mm sa stabilizuje primurovaním muriva z tehál CV-14 hr. 300 mm z vnútornej strany, jestvujúce murivo sa prichytí sponami z nerezovej tyče Ø10 mm (cca 4 ks/m²), na konci osadiť oceľové platne a matky. Na vrchu vo výške 3 m sa realizuje nový veniec. Štítová stena sa domuruje do potrebnej výšky z tehál CV-14 ma MVC 2,5 hr. 30 mm, po výške 3 m realizovať veniec, podobne aj vrch stužit vencom.

Veniec z betónu C16/20, výstuž 2+ 2ØV12, strmene ØE6 po 300 mm.

Oprava strechy podľa PD z roku 2007 nebola realizovaná !

3. NAVRHOVANÝ STAV

Zmena PD - rekonštrukcia strechy uvažuje s výmenou plechovej strešnej krytiny na škridlovú - dvojité bobrovka na laťovaní (ide o časť strechy v súčasnosti s plechovou krytinou). Z uvedeného dôvodu dôjde k zásadnému prítiaženiu krovu :

- pôvodné charakt. zaťaženie tiažou plechovej krytiny na laťovaní : $g_d = 0,15 \text{ kN/m}^2$

- navrhované charakt.zaťaženie tiažou škridl.krytiny-bobrovky na laťovaní : $g_d = 0,75 \text{ kN/m}^2$

prítiaženie je 5 násobok súčasného zaťaženia !

Z dôvodu zásadného prítiaženia strechy boli posúdené kritické prvky krovu na navrhovanú škridlovú krytinu vo dvoch charakteristických rezoch :

Záver stat.výpočtu sú nasledovné :

- **rez A-A** : blok "A" od Masarykovej ulice : sklon strechy 45°

priemerná vzdial. priečných väzieb je 3,8 m, krokvy profilu 100/130 po 0,95 m, max. vzdialenosť podpier krokvy je až 6,6 m, väznice z profilu 140/160. V bloku C max. rozpon krokiev v hornej časti je do 5,0 m. Tieto prvky zmenou krytiny sú veľmi preťažené, posudky MSÚ a MSP nevyhovujú, sú veľmi prekročené !

- **rez B-B** : blok B od Karmanovej ulice : sklon strechy 57°, vrchná časť 45°.

priemerná vzdial. priečných väzieb je 3,8 m, krokvy profilu 100/130 po 0,95 m, max. vzdialenosť podpier krokvy je 4,3 m, väznice z profilu 140/160. Krokvy po prítiažení sú na hranici únosnosti, ale je prekročený medzný priehyb o 30 %.

Oceľové nosníky pre zavesenie väzných trávov v PD z roku 2007 boli navrhnuté pre ľahkú krytinu z plechu na úspornom debnení, prevažná časť nosníkov z profilu I200. Po posúdení nosníka v reze A-A po prítiažení strechy profil I200 nevyhovuje na MSP, je prekročený max. priehyb.

Z uvedených dôvodov je nutné realizovať konštrukčné úpravy, ktoré spočívajú v zmenšení max. rozponu krokiev a väzníc ich podopretím cca v strede rozponu (doplnením prvkov ostatné prvky krovu sa odľahčia). Doplnené drevené prvky sa podopnú o oceľové nosníky.

Navrhované konštrukčné úpravy krovu platia celoplošne v každom charakteristickom reze krovu:

- krokvy v poli s max.rozponom podprieť cca v strede vložením ďalšej väznice (max. rozpon krokiev po dodatočnom podopretí má byť do max. 3,5 m.)

- jestv.väznice podprieť v strede stĺpikom ktorý sa podprie stĺpikom cez nový hranol 150/200 pod väznicou (uloží sa na oceľové nosníky), alternatívne rozpon väzníc zmenšiť obojstrannými šikmými vzperami

- náhrada oceľového nosníka z profilu I200 na I220, v bloku strechy "C" s max. rozponom 7,3 m je potrebný profil I260.

Po prevedení úprav sú posúdené prvky :

- **krokva** 100/130 podopretá v troch bodoch (rozpon 3,3 m), max. reakcia $R_k = 5,71 \text{ kN}$, $R_d = 8,14 \text{ kN}$
- **vážnica** 100/150, rozpon 1,9 m v strede zaťažená reakciou krokvy
- **trám cez oceľ.nosník** 150/200, rozpon 3,8 m, v strede zaťažený 2x reakciou krokvy
- **oceľový nosník** I 220, max. rozpon 6,5 m, zaťažený v tretinách 2,5x reakcia krokvy + 1,5 kN (odhad vlastnej tiaže nosníka a časti krovu)
- **oceľový nosník** I 260, max. rozpon 7,3 m, zaťažený v štvrtinách 2,5x reakcia krokvy + 1,5 kN (odhad vlastnej tiaže nosníka a časti krovu)

Všetky posudzované prvky vyhovujú na MSÚ aj MSP.

Všetky navrhované konštrukčné úpravy je nevyhnutné rešpektovať pri vypracovaní projektu rekonštrukcie strechy !

4. ZÁVER

Podrobným statickým posúdením rozhodujúcich nosných prvkov dreveného krovu v charakteristických rezoch je preukázané, že posudzované prvky krovu NEVYHOVUJÚ v prípade výmeny jestvujúcej plechovej krytiny na dvojtitú bobrovku. Pritáženie krovu výmenou krytiny je 5 násobok súčasného stavu !

Z uvedených dôvodov je nevyhnutná konštrukčná úprava krovu podľa zásad uvedených v tomto posudku. V zásade ide o zmenšenie rozponu krokiev do max. rozponu 3,5 m, podobne zmenšenie rozponu vážnic na 1/2. V ďalšom jestvujúce vážne trámy sa zavesia o oceľové nosníky podľa zásad riešených v PD z roku 2007, z dôvodu zásadného pritáženie krovu je nutná zmena profilov na I220, v mieste max.rozponu na I 260 (len v bloku strechy "C")!

Všetky uvedené konštrukčné úpravy je nutné graficky spracovať v PD rekonštrukcie strechy, vykresová časť sa má odsúhlasiť statikom !

Súčasný technický stav krovu je veľmi zastaralý, v minulosti realizované lokálne podopretia a chaotické opravy krovu. Vážne trámy majú nadmerné priehyby, opierajú sa o strop, väčšie priehyby majú aj iné prvky krovu (hlavne krokvy s väčším rozponom ako aj vážnice), prvky sú lokálne poškodené hnilobou hlavne v oblasti nad rímsou, spoje sú menej tuhé. Navrhnuté konštrukčné úpravy krovu sú nevyhnutné zo statických dôvodov, úpravy sú pomerne veľkého rozsahu.

Z uvedených dôvodov doporučujem zvážiť výmenu celého krovu na novú sústavu pri zachovaní súčasného tvaru !

Tento statický posudok nenahradzuje realizačný projekt rekonštrukcie strechy !

V Lučenci, dňa : 20.03.2017

Vypracoval : Ing. Lukáč

Prílohy : statický výpočet

- výpočet zaťaženia 5 A4
- výpočet krokvy - rez A-A 5 A4
- výpočet krokvy - rez B-B 5 A4
- posúdenie vážnic a oceľ.nosníkov 6 A4

spolu : 21 A4