

STATICKÝ POSUDOK

Názov stavby: **Dom smútku Tornaľa**

Miesto stavby: **Tornaľa**

Stavebník: **Mesto Tornaľa**

Spracovateľ prieskumu: Ing. Igor ZIGO
autorizovaný stavebný inžinier pre kategóriu: Statika stavieb
reg.č.0292*A*3-1

Dátum spracovania: december 2017

Počet strán: 10



Predmet posudku:

Predmetom statického posudku je posúdenie skutkového stavu nosných konštrukcií existujúcej stavby v zmysle §43d, ods.1 písm. a, Zákona č.50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov, ako aj v zmysle vyhlášky č. 532/2002, a z toho vyplývajúcich platných noriem STN a spoľahlivosti (tj. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle platných STN.

Prístup projektanta:

V prípade posudzovania existujúcich konštrukcií a ich stavebných úprav je potrebné dodržiavať všeobecné záväzné predpisy a technické normy SR (EÚ), preto v tomto prípade pre spoľahlivosť by mala platiť STN EN (posudzovanie, výpočty) a pre nové materiály by mali platiť STN EN, tak ako to platí aj pre tovary a služby od roku 2004 vstupom do EÚ, to znamená, že pre realizáciu stavebných úprav, označovanie nových materiálov, ich výrobu a všetko čo súvisí s tým, platia STN EN.

Posudzovanie konštrukcií bolo dovolené do 1.4.2010 podľa STN alebo predbežných STN P ENV. A po tomto dátume nové konštrukcie sa musia už posudzovať len podľa STN EN.

Keďže pre posudzovanie existujúcich konštrukcií takáto norma ešte nie je v platnosti (Eurokód: Posudzovanie existujúcich konštrukcií a ich rekonštrukcie bude hotový do roku 2020), tak samotný prepočet, posúdenie existujúcej konštrukcie, keďže sa jedná o pôvodnú konštrukciu, nie je možné vykonať podľa STN EN. Pretože ide o iné parciálne súčinitele, iné prístupy v metodike výpočtu atď., ako bola posudzovaná budova v minulosti navrhnutá a zrealizovaná. Na základe týchto skutočností sa v tomto prípade prepočet a posúdenie vykoná podľa použiteľných STN vzhľadom na (stavebný) zákon č.50/1976 Zb. a platnú vykonávaciu vyhlášku č.532/2002 Zz.

Čiže pre prepočet sa použijú nasledujúce technické normy:

- STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií,
- STN 73 1201 Navrhovanie betónových konštrukcií,
- STN 73 1101 Navrhovanie murovaných konštrukcií,
- STN 73 1001 Základová pôda pod plošnými základmi.

Podklady:

Podkladom pre spracovanie posudku boli podklady poskytnuté stavebníkom, ako aj výsledky obhliadok realizovaných v novembri roku 2017.

ÚVOD

Popis stavby:

Objekt – hlavná budova Domu smútku v Tornali – je jednopodlažný bez suterénu, bez obytného podkrovia.

Stavba má pozdĺžny stenový nosný systém.

Obvodové a vnútorné nosné steny sú zrealizované ako murované z pálenej tehly metrického formátu VDM100 na maltu MVC a oceľové stĺpy z profilov UE.

Stropné konštrukcie sú zrealizované ako skladané zo žel.bet. panelov rozponu 6m a 3,6m a železobetónové monolitické lomené spojité dosky.

Základové konštrukcie sú zrealizované ako monolitické betónové pásy.

Strecha budovy je jednoplášťová, neodvetrávaná plocha.

Objekt sa nachádza v I. snehovej a IV. vetrovej oblasti.

POPIS EXISTUJUCÍCH NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Základové konštrukcie:

Existujúce základové konštrukcie objektu sú zrealizované ako betónové monolitické pásy.

Hĺbka založenia podľa kopaných sond je viac ako 900 mm pod úrovňou terénu, čo vyhovuje STN 73 1001 Základová pôda pod plošnými základmi.

Vzhľadom nato, že na zvislých a vodorovných nosných konštrukciách budovy, počas obhliadky z novembra roku 2017, vizuálne boli zistené závažné poruchy, ako aj vzhľadom nato, že sa nepredpokladá zvýšenie normových hodnôt stáleho a premenného zaťaženia, ktoré pôsobí na základové konštrukcie, boli vykonané kopané sondy, podľa ktorých základová pôda je tvorená zeminou triedy F7 – MV – hlina s veľmi vysokou plasticitou s prítomnosťou vody.

Existujúce základové konštrukcie danému účelu svojou únosnosťou nevyhovujú.

Zvislé nosné konštrukcie:

Zvislé nosné konštrukcie na 1.NP sú tvorené obvodovými a vnútornými múrmi, ktoré sú murované z keramickej pálenej tehly na maltu MVC. Hrúbka obvodových múrov je 400 mm. Hrúbka vnútorných múrov je 250 mm a 400 mm.

Vzhľadom nato, že na zvislých nosných konštrukciách budovy, počas obhliadky z novembra roku 2017, vizuálne boli zistené závažné poruchy, ktoré sú spôsobené nerovnomerným sadaním jednotlivých častí budovy. Vzhľadom nato, že sa nepredpokladá zvýšenie normových hodnôt

stáleho a premenného zaťaženia, ktoré pôsobí na zvislé nosné konštrukcie, existujúce zvislé nosné konštrukcie danému účelu svojou únosnosťou vyhovujú.

Vodorovné nosné konštrukcie:

Stropné konštrukcie nad 1.NP, sú zrealizované ako železobetónové monolitické spojité dosky hrúbky 150 mm. Dosky po obvode sú uložené prostredníctvom obvodového venca na existujúce nosné steny. V strednej časti dosky sú uložené na vnútorné nosné múry.

Vzhľadom nato, že na vodorovných nosných konštrukciách budovy, počas obhliadky z novembra roku 2017, vizuálne neboli zistené nijaké závažné poruchy, ako aj vzhľadom nato, že sa nepredpokladá zvýšenie normových hodnôt stáleho a premenného zaťaženia, ktoré pôsobí na vodorovné nosné konštrukcie, existujúce vodorovné nosné konštrukcie danému účelu svojou únosnosťou vyhovujú.

Strešná konštrukcia:

Existujúca strešná konštrukcia strechy je riešená ako jednoplášťová neodvetrávaná plocha strecha celkovej hrúbky 200 mm.

Vrstva zateplenia strechy je tvorená škvarovým násypom. Ako strešná krytina a zároveň hydroizolačná vrstva je použitý natavený asfaltový pás.

Nosná konštrukcia strechy je tvorená železobetónovými stropnými panelmi a lomenou železobetónovou doskou.

Vzhľadom nato, že sa nepredpokladá zvýšenie normových hodnôt stáleho a premenného zaťaženia, ktoré pôsobí na vodorovné nosné konštrukcie, existujúce vodorovné nosné konštrukcie strechy danému účelu svojou únosnosťou vyhovujú.

Deliace nenosné konštrukcie:

Existujúce deliace nenosné konštrukcie sú zrealizované ako murované z keramickej plnej pálenej tehly na maltu MVC. Hrúbka stien je 150 mm.

Podlahové nenosné podlahové konštrukcie:

Existujúce nenosné podlahové konštrukcie sú zrealizované ako tradičné viacvrstvové ťažké podlahy. Hrúbka podláh je cca. 100 mm.

Priestorová stabilita budovy:

Priestorová stabilita budovy je zabezpečená tuhosťou železobetónových prvkov a obojsmernou konštrukciou stenového nosného muriva.

Zistené poruchy nosných konštrukcií, ich príčiny a následky.

Zistené poruchy nosných prvkov:

Počas obhliadky objektu, ktorá sa realizovala v novembri roku 2017, boli zistené nasledujúce statické poruchy:

- početné trhliny na všetkých stenových zvislých nosných konštrukciách,
- pokles a odklonenie nosnej steny,
- navlhnutie, degradácia a oddelenie prevažnej časti vonkajšej omietky,
- navlhnutie soklovej časti základových konštrukcií.

Príčiny a následky porúch základových nosných konštrukcií:

Hlavnou príčinou hore uvedených statických porúch bolo dlhodobé chátranie budovy a absencia odvodnenia strešnej konštrukcie a okolia stavby. Následkom poveternostnej zrážkovej vody došlo k postupnému vsakovaniu a prieniku vody do základového podlažia, najmä v mieste zadnej nosnej steny.

Prienik vody spôsobil zmenu fyzikálno - mechanických vlastností zeminy triedy F7, najmä jej konzistencie z pevnej na mäkkú. Tento jav mal za následok zníženie odolnosti v základovej škáre a následne viedol k nadmernému sadaniu, prerozdeleniu toku vnútorných síl v základových prvkoch, zvýšeniu lokálneho vnútorného napätia v exponovanom mieste a následnému odtrhnutiu časti základového pásu a jeho odkloneniu.

Pokles a odklonenie základového pásu v prevažnej časti budovy spôsobilo pokles a odklonenie stenového muriva, čo malo za následok uvoľnenie zvislých konštrukcií od vodorovných.

Tieto javy následne spôsobili vytvorenie a rozšírenie trhliny v bočných múroch pri zadnej stene. Taktiež následkom navlhnutia základovej škáry a následným zmenám fyzikálno - mechanických vlastností zeminy došlo k nerovnomernému namáhaniu podlažia a následnému nerovnomernému sadaniu budovy. Tento jav spôsobil prerozdelenie vnútorných síl v stenovom murive a zmenu tlakových vnútorných síl na ťahové napätia. Vzhľadom nato, že keramické murivo má nízku odolnosť v ťahu, došlo k rozsiahlym trhlinám prevažne šikmého charakteru.

Následný prienik poveternostnej vlhkosti do týchto škár spôsobil zmenu chemických vlastností vápennej malty muriva, čo malo za následok postupné vymývanie pojiva malty a následnú postupnú

degradáciu muriva. Murivo tohto času postupne stráca svoju odolnosť následkom znefunkčnenia pevnostných a lepidlových vlastností malty.

Priechod klimatekovej vody do vytvorených trhlin a postupné navlhnutie stenových a základových nosných konštrukcií vedie aj k vytvoreniu dodatočných silových pnutí, ktoré sú vyvolané zmrazovacími a rozmrazovacími cyklami, najmä v zimnom období, čo má za následok prekročenie lokálnej odolnosti muriva základových a stenových prvkov.

Všetky tieto javy je možné sledovať na zadnej časti obvodových a vnútorných múrov objektu, kde následkom nerovnomerného sadania došlo k poklesu a zlomeniu betónovej podlahy.

Taktiež dlhodobá chýbajúca údržba a navlhnutie muriva vplyvom poveternostnej vlhkosti, ako aj priechod vody zo strešnej krytiny, kde chýbajú odvodňovacie prvky, spôsobili navlhnutie a postupné odlupovanie vonkajšej omietky na stenách budovy.

Zovšeobecnenie a návrh opatrení.

Zovšeobecnenie:

Vzhľadom na hore uvedené skutočnosti a zistené poruchy, objekt – Dom smútku v Tornali v súčasnej dobe je v nevyhovujúcom stave, preto podľa hore uvedených skutočností je nutná sanácia objektu.

Následkom prírodných klimatických vplyvov a chýbajúcej údržby dochádza k postupnej degradácii a chátraniu nosných konštrukcií budovy.

Na základe hore uvedených skutočností je možné konštatovať že:

- *Základové nosné konštrukcie* v dobe vypracovania predmetného prieskumu sú v neuspokojivom stave, preto že následkom hore uvedených vplyvov dochádza k postupnému nerovnomernému poklesu v základovej škáre a strate únosnosti v základovej škáre. Hrozí ich deštrukcia.
- *Zvislé nosné konštrukcie* v dobe vypracovania predmetného prieskumu, okrem odklonenia zadného múru, sú v uspokojivom stave, avšak následkom hore uvedených vplyvov dochádza k postupnej degradácii muriva a hlbokým trhlinám, čo môže spôsobiť zrútenie časti muriva.
- *Vodorovné nosné konštrukcie.* Stropná konštrukcia nad 1.NP v dobe vypracovania predmetného prieskumu je v dobrom stave, avšak vzhľadom na uvoľnenie v päte a vytvorenie trhliny v nosnom murive je možné predpokladať jej následné poruchy a deštrukciu v blízkej dobe.
- *Strešná nosná konštrukcia* v dobe vypracovania predmetného prieskumu je v uspokojivom stave.

Hore uvedené nosné konštrukcie stavby postupne strácajú svoju odolnosť, a to ako ich jednotlivé konštrukčné prvky, tak aj nosné konštrukcie ako celky. Dochádza aj k postupnému poklesu pevnostných materiálových charakteristík ako kusových stavív, tak aj malty murív nosných prvkov. **Z tohto dôvodu v objekte hrozí strata únosnosti a stability jednotlivých nosných konštrukcií a ich následná deštrukcia, čo spôsobí významné materiálne škody a môže viesť k úrazom, prípadne k stratám na životoch ľudských osôb.**

Vzhľadom nato v krátkom čase je nutná sanácia a obnova objektu.

Opatrenia pre vlastníka budovy:

Vzhľadom na hore uvedené skutočnosti a zistený skutkový stav objektu, ako aj na zabránenie zrútenia objektu, vlastník budovy musí okamžite realizovať nasledujúce opatrenia:

- a) zabránenie a znemožnenie vstupu cudzích osôb do objektu, ako aj ohradenie okolia budovy, aby nedošlo k materiálnym škodám, úrazom alebo prípadným stratám na životoch,
- b) vytvorenie odvodnenia okolia budovy, aby nedošlo k ďalšiemu prieniku klimateckej povrchovej vody do podlahy objektu a následnému zníženiu únosnosti v základovej škáre,
- c) sanácia základových konštrukcií a poškodených stenových murív.

Taktiež v najbližšej dobe je nutné vypracovanie projektovej dokumentácie sanácie a obnovy predmetnej budovy a ich následná realizácia.

STATICKE ZHODNOTENIE NOSNYCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY:

Základové konštrukcie:

Existujúce základové konštrukcie objektu sú zrealizované ako betónové monolitické pásy.

Vzhľadom nato, že na zvislých a vodorovných nosných konštrukciách budovy, počas obhliadky z novembra roku 2017, vizuálne boli zistené závažné poruchy, je potrebné realizovať statický prepočet.

Prepočet základových prvkov:

Pre výpočet únosnosti základových prvkov v základovej škáre bolo nutné stanoviť všetky reakcie horných konštrukcií, ktoré prenášajú účinky stálych a premenných zaťažení na základové podlažie. Boli uvažované reakcie od nasledujúcich nosných konštrukcií:

- strešná konštrukcia,
- stropná konštrukcia nad 1.NP, ktorá je súčasťou strešnej konštrukcie,

- stenové obvodové a vnútorné nosné murivo hrúbky 400 mm z keramickej tehli metrického formátu na maltu vápenno-cementovú,
- základové konštrukcie hrúbky cca. 400 mm z monolitického betónu nezistenej pevnosti.

Vzhľadom nato, že z prepočtov hore uvedených nosných konštrukcií boli získané výpočtové hodnoty reakcií, zaťaženie stále - vlastná tiaž stenového a základového muriva bola prenasobená koeficientom zaťaženia $\gamma_f = 1,2$, čím sa získali výpočtové hodnoty reakcií stenového a základového muriva.

Všetky hore uvedené reakcie pre účely prepočtu boli prepočítané pre segment základového pásu dĺžky 1 000 mm s šírkou 400 mm.

Súčet týchto reakcií vytvára celkový silový účinok na základový pás. Tento účinok vyvoláva kontaktné napätie v základovej škáre, ktoré má byť menšie, ako únosnosť základovej škáry.

Únosnosť základovej škáry vyplýva z geologických fyzikálno-mechanických vlastností zeminy v základovej škáre a šírky základovej škáry. Geologické fyzikálno-mechanické vlastnosti zeminy sú na rozdiel od homogénnych materiálov značne premenné a sú ovplyvnené množstvom vody v podloží. Následkom nasiakavosti a zvýšenej vlhkosti dochádza k rapidnému poklesu únosnosti zeminy.

V našom prípade základové podložie je tvorené zeminou triedy F7 – hlina s veľmi vysokou plasticitou, ktorá v prirodzenom stave tuhej až pevnej konzistencie konzistencií má podľa STN 73 1001 výpočtovú únosnosť $R_{dt} = 100 - 200$ kPa. Avšak pri nasýtení vlhkosťou dochádza k zmene konzistencie na mäkkú a výpočtovú únosnosť $R_{dt} = 50$ kPa.

V našom prípade došlo k dlhodobému nasýteniu zeminy v základovej škáre, čím zemina zmenila konzistenciu z tuhej až pevnej na mäkkú.

Tento proces neprebehol rovnomerne, čím došlo k nerovnomernému poklesu únosnosti zeminy, nerovnomernému stlačeniu zeminy a nerovnomernému sadaniu budovy, čo sa prejavilo najmä odklonením zadného muriva a exponovaných rohov budovy.

Vzhľadom na hore uvedené skutočnosti a výsledné zaťaženie výpočet preukázal prekročenie únosnosti kontaktného napätia v základovej škáre.

Návrh sanácie objektu:

Vzhľadom na hore uvedené skutočnosti, k statickým poruchám na objekte došlo následkom rapidného poklesu únosnosti v základovej škáre. Tento jav sa prejavil predovšetkým odklonením zadnej nosnej steny a roztrhnutím muriva bočných stien.

Z tohto dôvodu odporúčame prehĺbenie a podbetónovanie existujúcich základových pásov v prednej a zadnej časti budovy, ako aj zvýšenie šírky nových základových prvkov, čím sa dosiahne zníženie veľkosti kontaktného napätia.

Pri rozšírení základovej škáry na šírku 1 200 mm, výpočet preukazuje kontaktné napätie, ktoré je nižšie ako je únosnosť zeminy F7 – hlina s veľmi vysokou plasticitou mäkkej konzistencie.

Podbetónovanie a rozšírenie existujúcich základových prvkov – vid' realizačný projekt statiky a technickú správu.

Následne je nutné realizovať zopnutie objektu tromi priečnymi oceľovými tiahkami pre zachytenie vodorovných tlakov, ktoré vyvodzuje potočenie základového pásu a nosného muriva formou odklonenia. Navrhnutie a spôsob realizácie je súčasťou realizačného projektu statiky.

Následne po zopnutí budovy je nutná sanácia trhlín – ich spôsob realizácie je súčasťou realizačného projektu statiky.

Na základe hore uvedených skutočností a výsledkov statického prepočtu je možné konštatovať, že:

- Základové konštrukcie objektu v súčasnosti nevyhovujú požiadavkám STN 73 1001 – Základová pôda pod plošnými základmi. Došlo k prekročeniu únosnosti v základovej škáre.
- Stenové murivo nie je schopné v súčasnej dobe prenášať vodorovné účinky od nerovnomerného sadania budovy.
- Existujúce základové konštrukcie je nutné sanovať podbetónovaním a rozšírením v základovej škáre.
- Existujúce pozdĺžne stenové murivo je nutné zopnúť vodorovnými oceľovými tiahkami v úrovni stropných konštrukcií.

Po zrealizovaní hore uvedených sanačných prácach nosné konštrukcie budovy Domu smútku v Tornali budú aj naďalej plniť svoju funkciu podľa platných technických noriem.

Záver:

Vzhľadom na hore uvedené skutočnosti, ako aj výsledky obhliadok na mieste, ktoré boli realizované v novembri 2017, musíme konštatovať, že nosné konštrukcie Domu smútku v Tornali nespĺňajú v súčasnosti kritéria mechanickej odolnosti a stability podľa tohto času platných technických noriem, ako aj požiadaviek §43d, Zákona č.50/1976 Zb.

Z tohto dôvodu vyhlasujeme na objekte HAVARIJNÝ STAV.

Tento statický prieskum je vyhotovený len pre účely zhodnotenia skutkového stavu budovy. Pre návrh sanácie a obnovy objektu je nutné vypracovanie samostatnej projektovej dokumentácie (vid'.§66 ods.3 písm.a a g Zákona č.50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov) ktorá bude obsahovať príslušné výkresy a popisy pracovných postupov sanačných prác. Tento statický prieskum je vyhotovený v zhode s poznatkami a podkladmi, ktoré boli dostupné v čase jeho vypracovania.

V Košiciach, december 2017

Ing.Igor Zigo

autorizovaný stavebný inžinier

