

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra konstrukcí pozemních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Rekonstrukce RD v Srbsku  
STAVEBNĚ HISTORICKÝ PRŮZKUM

Đorđe Ljubisavljević  
LS 2018

Vedoucí bakalářské práci:  
Ing. Běla Stibůrková, CSc.

# OBSAH:

## STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

1. ÚVOD
2. VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
3. SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
4. KROVY
5. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY
6. PORUCHY
7. KOMÍNY
8. ZÁKLADOVÉ POMĚRY

## 1. Úvod

Na základě požadavku Fakultě Stavební ČVUT jsme provedli doplňující stavebně technický průzkum v objektu A v areálu statku Karađorđeva 40 v Smederevské Palanky, Srbsko.

Průzkum byl zaměřen na stav střech, krovů, stropů, svislých nosných konstrukcí a základů, stanovení pevnosti, vlhkosti a salinity zdiva a laboratorní mykologické vyšetření vzorků dřeva odebraných v objektu. Pozornost byla soustředěna i na projevy stavebních a statických poruch. Současné průzkumné práce spočívaly v aktualizaci předchozích informací a soustředily se na podrobnou kontrolu dřevěných stropů a krovů z hlediska jejich poškození biotickými škůdci a na kontrolu svislých nosných konstrukcí z hlediska vlhkosti a poruch. Dodatečně bude vyžádán průzkum komínových průduchů. Průzkum je dokumentován řezy.

Geologické, hydrogeologické a základové poměry se nezměnily a příslušné kapitoly jsou převzaty z původního průzkumu.

Jde o podsklepenou historickou stavbu se jedním nadzemním podlažím a nevyužitím podkroví. Budova je v zanedbaném stavu a její stav části výdřevy charakterizujeme jako havarijní.



*Uliční fasáda objektu A 1*

## 2. Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce v objektu tvoří dřevěné trámové stropy a cihelné a kamenné klenby.

V rámci průzkumu byly v objektu realizovány sondážní a diagnostické práce, jejichž cílem bylo ověřit změny stavu dřevěných stropních konstrukcí a posoudit i stav dřeva z hlediska napadení biotickými škůdci na základě laboratorního mykologického posouzení nově odebraných vzorků. Klenuté stropy ve sklepu byly posuzovány pouze z hlediska poruch.

Na základě analýzy vzorků odebraných z krovu, který tvoří se stropem jednu konstrukci, byly v minulé etapě průzkumu původcem hnědé destruktivní hniloby celulózožravé dřevokazné houby dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*) a koniofora sklepní (*Coniophora puteana*). Obě houby jsou v krovu i ve stropích v aktivním stavu. To znamená, že jsou živé, rozklad dřeva stále probíhá, stav se zhoršuje a ložiska se rozšiřují.

Trámy v sondách byly znovu kontrolovány z hlediska míry poškození a z hlediska napadení biotickými škůdci. K určení jejich druhu a aktivity byly opět odebrány vzorky dřeva k laboratornímu mykologickému vyšetření. Z charakteru napadení je zřejmé, že se nejedná o lokální výskyt dřevokazných hub, ale o plošné napadení veškerého dřeva v objektu. Máme-li charakterizovat stav kontrolovaných dřevěných stropů, musíme ho označit za havarijní. Stropy se vlastní vahou propadají po celém půdorysu objektu, propadlá místa jsou v půdorysu vyznačena šrafami. Nebezpečné jsou i lokálně destruované záklopy. Kromě již popsaného silného poškození je zásadním nebezpečím aktivní výskyt dřevokazných hub a skutečnost, že do objektu dlouhodobě zatéká. Sanace napadených konstrukcí je v daném případě prakticky nemožná. Kromě dřeva je plošně infikováno i zdivo a za jediné spolehlivé řešení považujeme stropy včetně krovu odstranit z objektu a nahradit novými.



*Krov ovlivněný dřevokaznou houbou 1*



*Strop destruovaný hnilobou 1*



*Strop destruovaný hnilobou 2*

Z uvedených výsledků průzkumu vyplývá, že naděje na úspěšnou sanaci dřevěných stropů v objektu je prakticky nulová. Byla zde prokázána aktivní ložiska dřevomorky domácí a koniofory sklepní, plošné napadení tesaříkem krovovým i jiným hmyzem. Vzhledem k rozšíření houby a plošnému poškození lze jednoznačně doporučit výměnu stropu pod půdou. Z hlediska stavebně

technického pak považujeme za nejlepší způsob sanace nahrazení původních stropů stropy nespalnými, bez použití dřeva.

Schodiště v objektu jsou z kamenných stupňů uložených na terénu a kamenných stupňů uložených do zdiva. Všechna schodiště vyžadují sanaci spočívající ve výměně vyšlapaných kamenných stupňů.

### 3. Svislé nosné konstrukce

Objekt A patří k starším objektu v areálu ze dvou. Jeho zdivo je historické kamenné, smíšené a cihelné na vápennou maltu, která během existence objektu zvětrala. Kamenné zdivo je převážně z opuky. Řáda zdiva v úrovni podlahy mezi opuky a cihlou je z granitu je na hliněnou maltu a je v dobrém stavu. Suterénní zdivo je vyzděno na maltu vápennou.

Kamenné zdivo má charakter zdiva z lomového kamene. Pevnost opuky je nižší, pro stanovení výpočtové pevnosti zdiva je proto rozhodující. Jedná se o místní materiál, jehož pevnost v tlaku se pohybuje se od 25 do 35MPa. Vzhledem k povrchové degradaci jsme uvažovali s nižší hodnotou. Cihly jsou ze strany fasády kde byla poškozená omítka povrchově degradované. Ke zjištění pevnosti malty a cihel byly provedeny terénní nedestruktivní zkoušky. Pevnostní zkoušky malty a cihel byly provedeny metodou místního porušení dle. Tato metoda spočívá v navrtání malty v ložné spáře speciální ruční příklepovou vrtačkou. Při konstantním tlaku a definovaném počtu otáček se z hloubky proniknutí vrtáku dle obecných kalibračních vztahů stanovují pevnosti materiálů. Výsledky byly zpracovány dle této metodiky.

Z výsledků zkoušek vyplývá, že výpočtové pevnosti zdiva se liší a jsou nízké. Zdivo místy odpovídá více zdivu z lomového kamene, místy více zdivu hrubému řádkovému. Na základě výsledků průzkumu pro případné statické posouzení doporučujeme uvažovat pro kamenné a smíšené zdivo obecně s hodnotou výpočtové pevnosti 0,3MPa, pro zdivo cihelné pak s hodnotou 0,6MPa. Počítat je možno i s lokálně stanovenými hodnotami. Uvedené hodnoty platí pro zdivo neporušené s vyzdřením, nikoliv ubouraným lícem. Při podchytávkách je třeba počítat s nadvylomem a novým vyvázáním okraje otvoru. U případných exponovaných pilířů se doporučuje zkoušky doplnit.

Stav svislých nosných konstrukcí lze na základě prohlídky označit za uspokojivý. Jsou tam poruchy ale jsou v neohrožujícím stavu.

Ve zdivu byly lokálně zaznamenány rovněž známky působení vlhkosti. Dům nemá ve zdivu vodorovné ani svislé hydroizolace. Pro zjištění vlhkosti zdiva byl proto realizován orientační vlhkostní průzkum. Ten spočíval v jednorázovém zjištění povrchové vlhkosti zdiva suterénu a přízemí. Hodnoty vlhkosti byly určeny původně z odebraných vzorků v laboratoři gravimetrickou metodou. Areál postižený záplavami v rocích 1999, 2014 a 2015. Vlhkostní poměry se tedy rovněž zlepšili.

Zdrojem vlhkosti je zatékající srážková voda k objektu a vztlínající zemní vlhkost.

Pro lepší představu uvádíme běžná kritéria pro hodnocení vlhkosti zdiva. Do hodnoty cca 4% lze zdivo označit za suché a vlhkost za přijatelnou. Vlhkost do cca 7,5% je možno charakterizovat jako zvýšenou, do 10% jako vysokou a nad 10% jako velmi vysokou. Hodnoty vlhkosti nad 20% u cihelného zdiva odpovídají zdivu nasycenému vodou.



*Jižní strana fasády 1*

#### **4. Krov**

Objekt má tradiční vaznicovou střechu s valbami krytou zčásti dvojitými obyčejnými taškami (bobrovkami) na řídké laťování. Do objektu při dešti zatékalo a nadále zatéká.

Krov staven jako pravděpodobně barokní stojatá stolice a se skládá ze tří částí. Největší střední a východní část má stojatou stolicí vaznicové soustavy. Krokve jsou zde čepovány do stropních trámů a krov tak tvoří se stropy jeden konstrukční celek. Sloupky krovu jsou opřeny rovněž do podepřených uhnílych stropních trámů. V západní části krovu jsou sloupky podporující vaznici uloženy do vazných trámů nad podlahou. Mezi vaznými trámy jsou podél obvodu trámové výměny, do nichž jsou uložena kráčata.

Průzkum krovu spočíval v jeho nové odborné prohlídce doplněné jednoduchými diagnostickými metodami - poklepem, napichováním, popř. navrtáváním vybraných prvků. Na základě této kontroly bylo odborným odhadem stanoveno oslabení průřezů.



*Stav jednotlivých prvků krovu 1*

Laboratorním vyšetřením vzorků dřeva bylo zjištěno, že původcem hnědé destruktivní hniloby byly celulózožravé dřevokazné houby koniofora sklepní (*Coniophora puteana*) a dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*). Kultivační pokusy u obou hub prokázaly aktivní stav. Nově byla ve všech vzorcích zastižena aktivní koniofora sklepní. To znamená, že houby jsou živé a dekompozice dřeva stále pokračuje. Kromě hniloby je dřevo krovů poškozeno i žírem larev dřevokazného hmyzu, konkrétně tesaříka krovového (*Hylotrupes bajulus*), pilořitky (*Sirex* sp.) a červotočovitých (*Anobiidae*).





*Stav jednotlivých prvků krovu 2*

Upozorňovat na nezbytnou opatrnost při demontáži krovu a ohrožení stability římsy vlivem odlehčení. Pod stropními trámy mohou být zazděny zbytky původního destruovaného dřeva, které musí být odstraněny. Toto skryté dřevo obsahuje živá ložiska dřevokazných hub, které by mohly být v budoucnu zdrojem další infekce. Krov je navíc plošně poškozen žírem larev dřevokazného hmyzu a je velmi úsporně dimenzován. Jeho poruchy jsou kritické a provizorní zajištění je problematické a nefunkční.

V rámci stavebních prací dojde k odstranění střechy a k zatékání srážkové vody. Dalším zdrojem vlhkosti bude technologická voda použitá při realizaci stavebních prací. Z tohoto důvodu doporučovat kompletní odstranění veškerého dřeva z objektu s ohledem na prokázaná živá ložiska dřevokazných hub. Je na místě upozornit, že po případném zateplení a využití podkroví budou teplotně vlhkostní podmínky příznivější pro růst a šíření biotických škůdců než v současné době. Proto považujeme za nutné veškeré nově použité dřevo řádně ošetřit vhodným fungicidem (Boronit, Bochemit Forte, Katrit BAQ, Bochemit QB profi apod.). Lze doporučit namáčení, nebo trojnásobný nátěr. Přitom další nátěr doporučujeme provést vždy po vsáknutí předchozího před zaschnutím, aby se neuzavřel povrch a do dřeva se vpravilo co nejvíce účinné látky. Práce doporučit svěřit zkušené firmě a provádět je pod odborným dohledem.

## 5. Geologické a hydrogeologické poměry

Podle geologické studií zemin provedené v roce 2015 po zaplaveň v rocích 1999 a 2014, mechanické složení zeminy pod domem je většinou jílovitě hlínová.

Podzemní voda se podle normálního stavu v úrovni hladiny v hloubce okolo 5m pod terénem tj. v úrovni cca 100 m n.m. Při povodni v roce 1999 dosáhla hladina úrovně cca 103 m n.m. a při povodni v roce 2014 dosáhla hladina úrovně cca 106 m n.m, to znamená, že celý areál byl během povodně zatopen do výšky 1m nad terénem.

## 6. Poruchy

Dřevo dlouhodobě vystavené povětrnosti je poškozeno hnědou destrukční hnilobou do té míry, že ohrožuje životy a zdraví kolemjdoucích osob. Konstrukce by proto měla být bezodkladně vyměněna, nebo opravena.

Stav dřevěných stropů, podlah a krovů je rovněž havarijní, tyto konstrukce jsou zcela poškozené a zčásti neexistují. Jejich záchranu proto dnes již považujeme za vyloučenou.



*Stav dř. podlahy destruované hnilobou 1*

Povrchová vlhkost se začala vyskytovat na obvodových stěnách přes omítku. Je potřeba poškozené zdivo odstranit, popřípadě poškrábat poškozenou omítku a nahradit novým materiálem.



*Stav stropu a omítky v interiéru 1*



*Stav stropu a omítky v interiéru 2*



*Povrchová kondenzace nad vstupním dveří 1*

## **7. Komíny**

V objektu se nacházejí čtyři komínová tělesa. Dvě budou obnovené a zbytek sanován a vyprodán.



*Komín 1*



*Komín 2*



*Komín 3*



*Komín 4*

## 8. Základové poměry

Předpokládám, že je objekt založen na pasech šířky 0,8-1,2 m v nepodsklepené části. Pas, který nese obvodovou zeď a je široký 1,2 m.

Základovou půdu při hloubce založení nepodsklepené části 0,75-1,10 m budují písčité jíly až jílovité písky pevné-tvrdé konzistence, které dle ČSN 73 1001 náleží do třídy F4-CS s tabulkovou výpočtovou únosností  $R_{dt}=200-250$  kPa.

Základové poměry lze chápat jako složité. Objekt je nerovnoměrně založený a základová půda se v rozsahu objektu mění.