

Památková obnova katakomb státního zámku Lednice – 2. část

Podzemí zámeckého skleníku, takzvané katakomby, a terasa se světlíky nad nimi se nacházejí východně při Palmovém skleníku Státního zámku Lednice a jsou s ním schodištěm propojeny. Katakomby sloužily v nedávné minulosti jako depozitáře k uskladnění rostlin ze zámeckého parku v období zimních měsíců. Památková obnova katakomb skleníku započala v roce 2004 a byla prováděna v etapách až do roku 2007, kdy byly práce přerušeny po obnově vlastní terasy.

V roce 2012 se investor rozhodl přistoupit k dokončení druhé části plánované rekonstrukce spojené s rekonstrukcí podzemních prostor pod terasou skleníku. V rámci projektové dokumentace je stěžejní částí i řešení sanace vlhkého zdiva včetně nezbytného stavebnětechnického průzkumu z hlediska vlhkosti.

PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Vlhkost a salinita zdiva

Pro metodiku měření a hodnocení vlhkosti zdiva byla zvolena, kromě standardní destruktivní metody s odběrem vzorků a jejich vyhodnocením v laboratoři gravimetrickou metodou, také metoda doplňková nedestruktivní pomocí mikro-

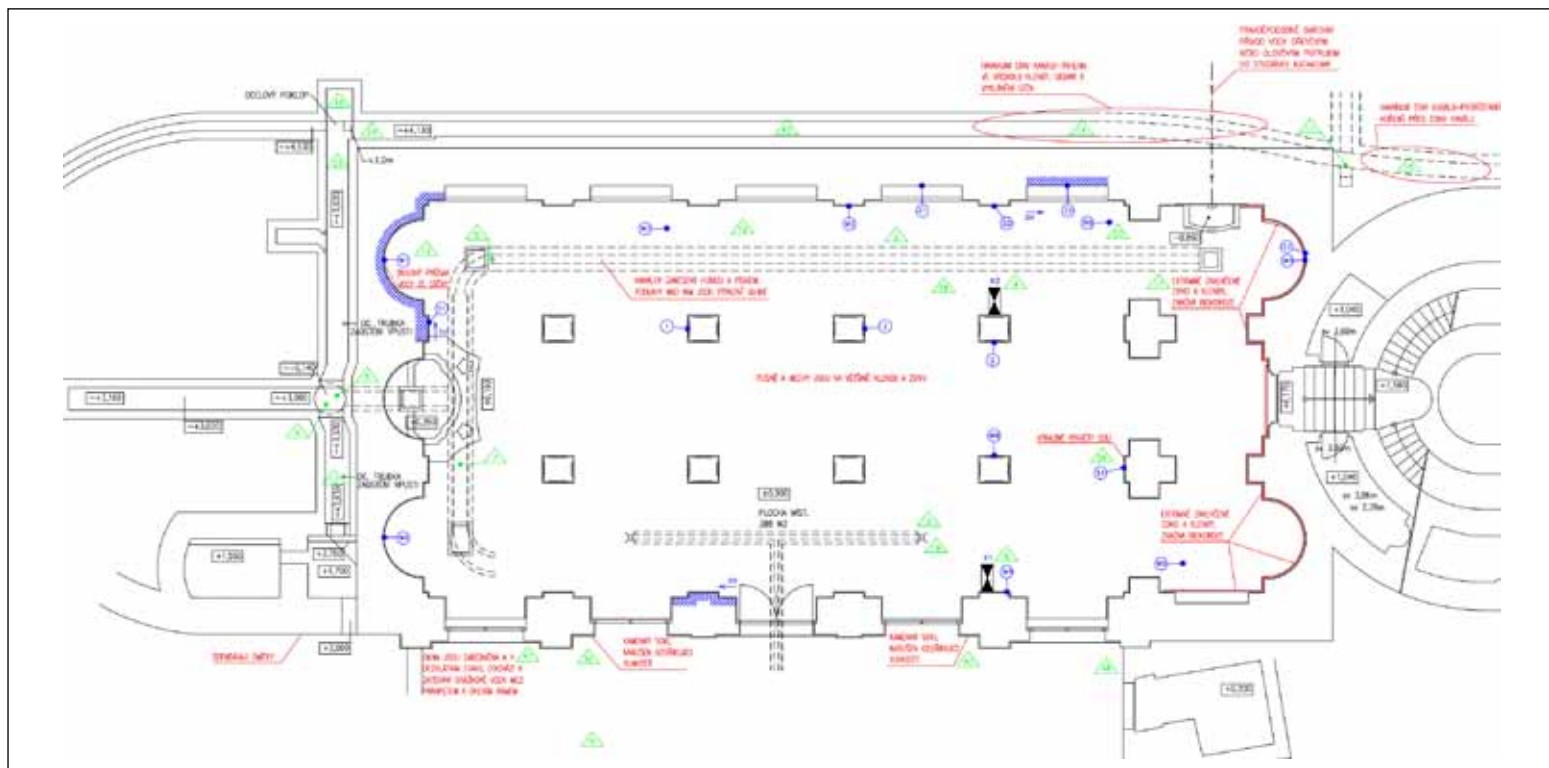
vlhkostního měření technologií MOIST. Doplňkové měření touto technologií nám umožňuje zjištění vlhkosti zdiva s výstupy měření v ploše, které jsou schopny lokalizovat například lokální poruchy, které by nebylo možné právě gravimetrickou metodou zjistit. Na zkoumaném objektu, tedy zdivu a klenbách, bylo vybráno celkem 9 zkušebních míst, kde v 1–4 výškových úrovních nad podlahou, případně i v klenbách, byly trubkovým sekáčem odebrány zkušební vzorky zdiva (cihel a zdicí malty) u zdiva cca 10 cm od líce zdiva, u kleneb pak v hloubce cca 3 cm a 15 cm. Na takto získaných vzorcích byla gravimetrickou metodou zjištěna skutečná hmotnostní vlhkost v %. Současně u tří vzorků zdiva (malty v ložné spáře) z hloubky cca 3 cm byl proveden rozbor

salinity se zaměřením na nejvíce škodlivé výkvětovité soli (chloridy, dusičnany a sírany) a stanoveno pH.

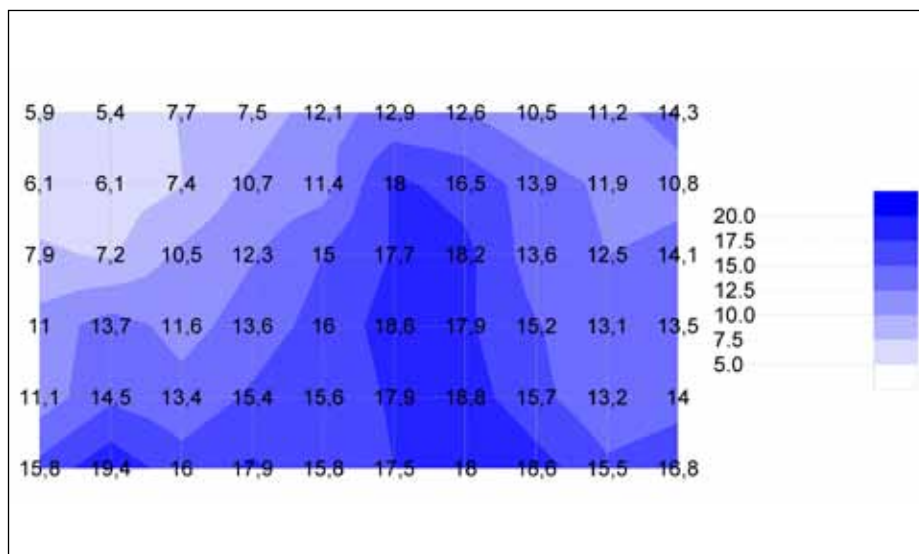
Vnitřní mikroklima – termovizní měření

V rámci průzkumných prací bylo dále prováděno měření termovizní kamerou ke zjištění, zda dochází v interiéru k překročení rosného bodu, a tedy zda povrchové úpravy jsou degradovány i působením kondenzační vlhkosti. Rosný bod je teplota, při níž je vzduch maximálně nasycen vodními parami (relativní vlhkost vzduchu dosáhne 100 %) a na chladných površích, v našem případě na stěnách s nedostatečnou tepelnou izolací, dochází ke kondenzaci. Termovizní kamera snímala povrchové teploty stěn a rozdíly teplot v návaznosti na tepelné mosty, tedy lokální poruchy či zvýšenou vlhkost. Termovizní kamerou lze posuzovat i vliv kondenzace vzdušné vlhkosti v prostoru interiéru, tedy zda konstrukce překročila rosný bod. Pomocí termovizní kamery je možné snadno a rychle odhalit chyby ve stavebních konstrukcích, mimo jiné nalézt místa s nebezpečím kondenzace vzdušné vlhkosti na příliš chladné stěně.

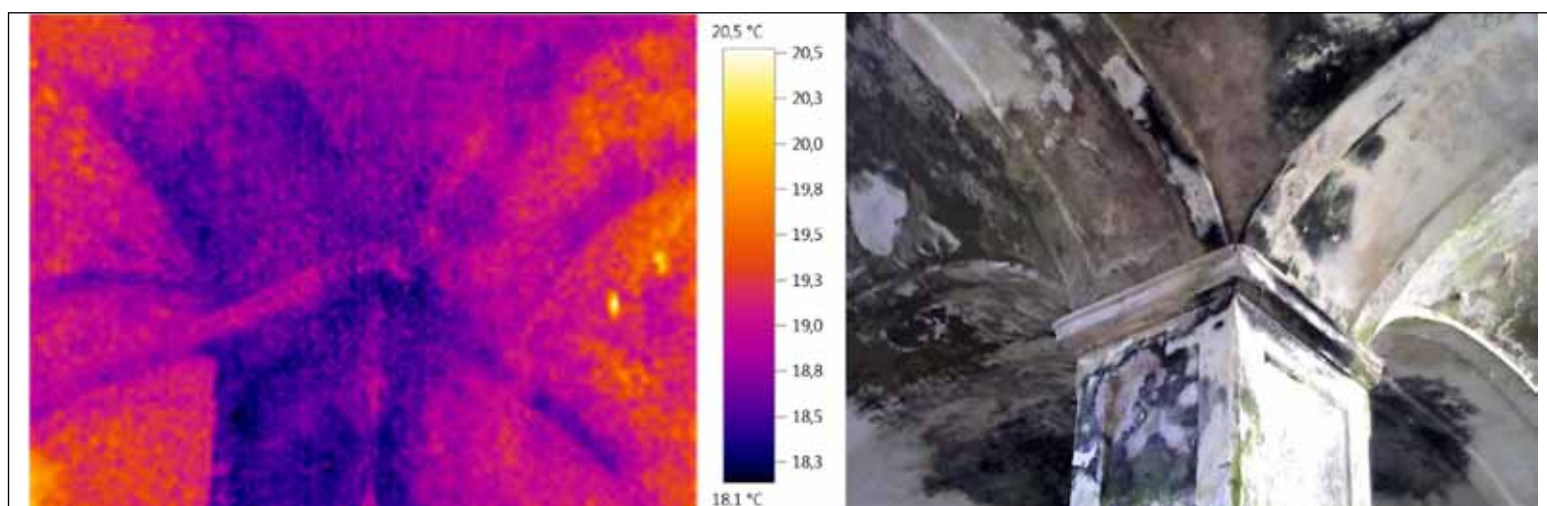
Na základě výstupů z měření termovizní kamerou bylo zjištěno, že v prostorech katakomb docházelo v době provádění průzkumných prací lokálně k překročení rosného bodu na konstrukcích a tím ke vzniku kondenzační vlhkosti na povrchu stěn, a to především na konstrukcích



Obr. 21: Památková obnova katakomb, Státní zámek Lednice – půdorys 1. PP – vlhkostní průzkum



Obr. 22: Grafické znázornění rozložení vlhkosti v místě bodového průsaku vody (hlubkové měření technologií MOIST do hloubky cca 25 cm)



Obr. 23: Termovizní snímky – měření povrchových teplot stěn a rozdílů teplot v návaznosti na tepelné mosty, tedy lokální poruchy či zvýšené vlhkosti

západní obvodové stěny v místech extrémního zavlhčení. Na kondenzační vlhkost poukazuje i výskyt biokorozí na obvodových stěnách a klenbových konstrukcích.

Biotické napadení stavebních konstrukcí

Při mikrobiologickém průzkumu bylo zjištěno rozsáhlé pokrytí vnitřních stěn a klenb (obr. 24–26). Na několika místech je nárůst masivní. Byl zjištěn výskyt mikroskopických dlouhovláknitých hub (plísň) a mechů. Jedná se o směs nejčastěji se vyskytujících plísní, kterým se daří ve vlhkém vnitřním prostředí. Bez laboratorní kultivace nebylo možné přesně určit obsažené druhy, ani jejich poměrné zastoupení. Hlavním předpokladem jejich výskytu je zvýšená vlhkost podkladu nebo zvýšená relativní vlhkost ovzduší. V některých případech, především při výskytu na materiálech obsahujících organické látky, mohou spoluvytvářet podmínky

vhodné pro následný atak dřevokaznými houbami. Spóry plísní si udržují klíčivost i desítky let, nárůst (mycelium) nepřežívá delší vysušení. Likvidace těchto mikroorganismů je možná fyzikálně (teplem) nebo chemicky prostřednictvím různých dezinfekčních přípravků. Výskyt mechů a lišejníků v interiérech je méně častý. Ke svému růstu potřebují obdobné podmínky jako plísňe. Na rozdíl od nich však snázejí i vyšší proudění vzduchu. Jejich negativní vliv na stavební materiály, především anorganického původu, je dán schopností prorůstat do hloubky a svým kořenovým systémem v nich postupně vytvářet trhliny. K likvidaci se využívá obdobných postupů jako u plísní.

NÁVRH KONCEPCE SANAČNÍCH A STAVEBNÍCH OPATŘENÍ

Stavebnětechnický průzkum z hlediska vlhkosti byl proveden jako výchozí podklad pro projekto-

vou dokumentaci „Památková obnova katakomb státního zámku Lednice“, a to převážně pro řešení odvlhčení objektu, které představuje podstatnou část návrhu v návaznosti na požadované stavební opatření.

Při návrhu koncepce řešení na sanaci vlhkého zdiva, ale i navazujících stavebních opatření je nutné volit takové principy, které by zajistily spolehlivost provedení a jejich účinnost a zároveň by respektovaly různorodý charakter a materiálové složení konstrukcí budovy v návaznosti na Palmový skleník a terasu katakomb. Současně je nezbytné respektovat historickou hodnotu daného objektu a konzultovat dané navržené principy a způsoby s pracovníky památkové péče. Navrhovaná řešení sanace vlhkého zdiva historického objektu musí jednak splňovat požadavky investora na funkčnost a dlouhodobost řešení, jež jsou zároveň limitovány požadavky orgánů státní památkové péče na maximální zachování a obnovení původních historických konstrukcí a prvků. Základním



Obr. 24, 25 a 26: Rozsáhlé pokrytí vnitřních konstrukcí mikroskopickými houbami, mechy, lišejníky

předpokladem úspěšné sanace vlhkosti, které jsou zpracovány v projektové dokumentaci tohoto případu (půdorysy, řezy a detaily s popisy), je odstranění zdrojů vlhkosti, případně jejich minimalizace, a to formou nejen sanačních, ale i zásadních stavebních opatření.

ZÁVĚR

V rámci projektové dokumentace zpracovávané v roce 2002 byl mimo jiné již proveden přibližný vlhkostní průzkum, který však principiálně pouze konstatoval, že zdivo objektu je „vlhké“ bez jakýchkoliv poznatků o příčinách a důsledcích vzniku vlhkosti s návrhem pouze vnitřního utěsnění konstrukcí objektu. Tímto bychom chtěli poukázat na nezbytnost provádět důsledný stavebnětechnický a vlhkostní průzkum, který dokáže odhalit veškeré zásadní příčiny a důsledky vzniku vlhkosti pro odpovídající navrhované řešení odvlhčení stavby. Průzkum tedy neznamená pouze vizuální prohlídku konstrukcí a nezbytné měření, ale i provedení sond do podlah a povrchů, fyzickou prohlídku odvodňovacích kanálů a větracích systémů. Dále i faktické zjištění souvislostí.

V současné době se průzkumné práce v oblasti sanací vlhkého zdiva již nemohou zaměřovat jen na mapování míry vlhkosti a salinity, ale i na vlhkost vnitřního prostředí s predikcí chování konstrukcí v budoucnosti. Pokud se z různých důvodů, ať finančních nebo časových, nedostane kvalitních výsledků průzkumu v širších souvislostech, celé řešení od projektu do realizace může být chybné a může vést součas-

ně ke ztrátě důvěry jak v projektanta, tak v realizační firmu. Zvláště u objektů významného charakteru by se tato část procesu rekonstrukce neměla podceňovat. Vlhkost vzniká z mnoha příčin a jejich důsledná analýza minimalizuje škody, které mohou nenávratně poškodit významné stavební prvky, jinak je řešení v zásadě zcela neekonomické. Co ale považujeme za velmi důležité a v současné době je podceňováno, je to, jak se navržené řešení bude chovat v nových podmínkách užívání. V praxi to znamená, že pokud chceme změnit zásadně způsob využívání vnitřních prostor, tj. užívat je jinak, než byly historicky navrženy a užívány, změní se zcela nároky na vlastnosti použitých sanačních a stavebních technologií. V této úrovni projektových prací i vlastní realizace dochází ke značným pochybením. Důsledky mohou být takové, že škody vzniklé z chybného odhadu příčin a chybného návrhu řešení se projeví vícepracemi v rámci realizace stavby, tím pádem vyšším finančním zatížením nebo následnou poruchou, která znamená záruční reklamaci nebo další stavební opravný zásah. Je potřeba si uvědomovat, že obor sanace vlhkého zdiva není konstantní, konzervativní a neměnnou záležitostí, ale stále se vyvíjí, věřme, že správným a užitečným směrem.

ZDENĚK ŠTEFEK, PAVEL ZEJDA

foto archiv autorů

Literatura:

- 1) Projektová dokumentace pro provádění stavby a výběr dodavatele, zpracovatel – generální projektant: TIPRO projekt, s. r. o., Kytnerova

16/21, Brno, PSČ 621 00, projektant části sanace vlhkého zdiva: Ecrypt SE, Na Maninách 1424/23, 170 00 Praha 7.

- 2) Památková obnova katakomb státní zámek lednice. Protokol o vlhkostním průzkumu zpracovaný firmou Ecrypt SE, září 2012.

Ing. Zdeněk Štefek (*1967) se od roku 1993 zaměřuje na problematiku sanace vlhkého zdiva a hydroizolace. Nyní působí jako ředitel firmy Sarep, a. s., projektovém ateliéru sanace vlhkého zdiva. Provádí stavebně-technické průzkumy, odborné posudky, projekty a technické dozory na stavbách. Koordinuje zpracování sanačních projektů pro mnoho památkově chráněných objektů v celé ČR. Je autorem a spoluautorem řady publikací a držitelem autorizace WTA pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti.

Ing. Pavel Zejda, Ph.D., (*1979) absolvoval Stavební fakultu VUT v Brně, kde následně dokončil doktorské studium se zaměřením na sanaci vlhkého zdiva. Od roku 2007 působil ve funkci obchodně-technického zástupce ve firmě Realsan Group SE, Liberec (sanace, hydroizolace). V současnosti působí ve společnosti SAREP, a. s., projektovém ateliéru sanace vlhkého zdiva. Je držitelem autorizace ČKAIT v oboru pozemní stavby a autorizace WTA CZ pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti.