

F & K & B, a.s.
stavební, projektční a obchodní společnost

Na Valtické 756, 691 41 Břeclav 4
tel. 519 326 320, 519 367 124
info@fkb.cz / www.fkb.cz

IČ: 26238061 / DIČ: CZ 26238061

Zámek Břeclav

REVITALIZACE NEMOVITÉ KULTURNÍ PAMÁTKY

SANACE KORUNY JIŽNÍ VĚŽE

Datum:	září 2009 leden 2019
Zpracoval:	F&K&B, a.s. Ing.arch.Libor Foukal Na Valtické 756/89 691 41 Břeclav 4
Tel.	519 320 320
e-mail:	foukal@fkb.cz

Obsah:

- A. Úvodní údaje**
- B. Podklady a provedené průzkumy**
- C. Nález - příčiny poruch**
- D. Návrh sanačních opatření**
- E. Specifikace standardů navržených materiálů**
- F. Specifikace sanačních opatření koruny jižní věže (leden 2019)**

A. Úvodní údaje

1. Název stavby:

Zámek Břeclav - revitalizace nemovité kulturní památky

2. <u>Investor</u>	Město Břeclav
IČ:	00 28 30 61
Sídlo:	nám.T.G.Masaryka 3 690 81 Břeclav
3. <u>Gen.projektant</u>	F&K&B, a.s.
IČ:	26 23 60 61
Sídlo:	F&K&B, a.s. Na Valtické 756/89 691 41 Břeclav 4
Vedoucí projektant:	Ing.arch.Libor Foukal gsm: +420 602 632 730
Odpovědný projektant:	Ing.Jiří Klimovič gsm: +420 602 738 186

4. Charakteristika území a objektu

Řešené území – zámecký objektový soubor (hlavní zámecká budova, hospodářské budovy zámku - penzion a vinárna "Rotunda", zámecká zahrada a zámecký park - jižní a západní svahy pod hlavní zámeckou budovou) je součástí širšího územního celku - "břeclavského zámeckého areálu" - rozkládajícího se při severozápadním okraji města Břeclav, na styku současně zastavěného území sídla a jeho přírodního zázemí - Lednicko-Valtického areálu. Do plochy "břeclavského zámeckého areálu", jenž lze pro účely této dokumentace charakterizovat jako zájmové území, náleží, kromě zámeckého objektového souboru, také objektové soubory původních panských hospodářských budov - vodního mlýna, sladovny a pivovaru. Podrobnější charakteristika hranic zájmového a řešeného území je předmětem grafické části dokumentace.

Základní geologickou jednotku zájmového území reprezentují neogenní sedimenty, tvořící výplň Vídeňské pánve - vápenité jíly, jemné prachové písky, místy lignit. Tyto panonské sedimenty jsou na ploše lokality překryty mladšími kvarterními sedimenty, jejichž mocnost nebyla inženýrsko-geologickým průzkumem zjištěna. Geologická stavba okolí zámku je jednoduchá. Pod navážkami, mocnými až 4,5 metru, se vyskytují jílovité hlíny až jíly s proplásky písku. Pod těmito soudržnými zeminami jsou uloženy nesoudržné písky, kterým do hloubky přibývá hrubějších frakcí až šterku. Hladina spodní vody je bezprostředně ovlivňována blízkým mlýnským náhonem a infiltrovanými srážkovými vodami. Souvislá hladina spodní vody se nachází v hloubce 4,3 - 4,8 m pod stávajícím terénem. Podzemní vodu je možno charakterizovat jako velmi tvrdou s bohatěji zastoupenou karbonátovou tvrdostí. Pro zhotovení betonů v prostupných horninách se doporučuje strusko-portlandský cement.

Zdivo zámku je založeno na kvarterních jílovitých hlínách až jílech, které jsou jako základová půda pro danou stavbu dostačující. Nepříznivým faktorem je zde podzemní voda, nacházející se v průměru 1,0 m pod základovou spárou.

Hlavní křídla objektu zámku (jižní a západní) byly vystavěny v druhé polovině 16.století s velkou pravděpodobností z části na konstrukcích původního kamenného bažinného hradu z pol.13.století. Terén v okolí zámku byl v souvislosti s hradní přestavbou v 16.století zvednut o přibližně 4,0 m – původní přízemní zdivo hradu dnes pod úrovní terénu. Zdivo zámku je tvořeno lomovým kamenem (převážně v úrovni I.pp – patrně zbytky původního hradu), směsí cihel a lomového kamene – jižní část západního křídla až do úrovně III.np, případně čistě plnými pálenými cihlami – naprostá většina nadzemního zdiva jižního, diagonálního a severní části západního křídla. Základové konstrukce diagonálního křídla a severní části západního křídla jsou zděny z plných pálených cihel.

Původní suterénní prostory zámku, které se nacházely pod přibližně 2/3 jeho půdorysné plochy, byly v průběhu následujících staletí z části zasypány. Dnes dochován jen prostor pod částí jižního křídla.

V roce 1996 bylo provedeno statické zajištění jižní věže a západního křídla mikropilotáží. Současně byla provedena chemická parafinová blokáce zemní vlhkosti (termická injektáž zdiva) v úrovni podlah I.np.

B. Podklady a provedené průzkumy

Projektová dokumentace vychází ze závěrů inženýrsko-geologického průzkumu lokality, zpracovaného spol.Interprojekt Brno v září 1978. V rámci průzkumných prací byly podél jižního a západního průčelí objektu vyhloubeny kopané sondy do hloubky cca 4,0 m pod úroveň stávajícího terénu za účelem ověření hloubky založení jednotlivých částí objektu.

Podkladem pro výkresovou část byla, po dohodě s pořizovatelem dokumentace, digitalizovaná výkresová dokumentace společnosti Interprojekt Brno z roku 1978.

Při zahájení projekčních prací v září roku 2007 byl proveden základní stavebně-technický průzkum objektu zámku. Jeho závěry byly v průběhu projekčních prací na navazujících stupních projektové dokumentace s postupujícím časem dle možností průběžně aktualizovány. Byly provedeny následující průzkumy se zaměřením na vlhkost stavebních konstrukcí:

říjen 2007 – Profi Am Bau CM spol.s r.o., Vídeňská 113, 619 00 Brno

leden 2008 – Realsan s.r.o., Ruprechtická 732/8, 460 01 Liberec

červen 2008 – Mapei spol.s r.o., Smetanova 192, 772 00 Olomouc

prosinec 2008 – Ing.Jiří Šmikmátor, Kamínky 33, 634 00 Brno

červenec 2009 - Mapei spol.s r.o., Smetanova 192, 772 00 Olomouc

Při výše jmenovaných průzkumech bylo prováděno měření vlhkosti v převážné většině v úrovni soklové části zdiva, ve vazbě na parafinovou blokáci. V červnu 2008 bylo za použití vysokozdvizné plošiny provedeno též měření vlhkosti obvodového zdiva v úrovni II. a III.np. Byly odebrány vzorky pro stanovení chemického složení a míry poškození zdícího materiálu a pojiva – závěrečná zpráva výzkumné laboratoře Mapei, Milano 3.7.2008.

Pro měření vlhkosti bylo použito jak elektrického kontaktního vlhkoměru (říjen 2007, prosinec 2008), tak karbidového vlhkoměru (červen 2008, červenec 2009).

C. Nález – příčiny poruch

Na základě výše specifikovaných průzkumů lze konstatovat následující:

: Zdivo zámku je v úrovni I.nadzemního (resp. I.podzemního) podlaží, v úrovni atik a šikmých opěrných pilířů a lokálně též v ploše některých průčelí silně narušeno působením vlhkosti. Hlavními příčinami těchto poruch jsou:

- dožilá, ve většině případů zcela chybějící ochrana atikových zhlaví a šikmých ploch opěrných pilířů (s ohledem na historický charakter objektu řešeno odolnými omítkovými vrstvami)
- lokální poruchy střešních žlabů a svodů
- zaústění střešních svodů na terén, často přímo do paty objektu
- absence funkční dešťové kanalizace – stávající kanalizace v havarijním stavu – průsaky do podloží
- absence izolace spodní stavby – kapilární vztlínající zemní vlhkost
- chybějící doplňková sanační opatření k provedené parafinové blokáci v úrovni I.np – hromadění vlhkosti pod úrovní parafinové blokáce, extrémní degradace zdiva
- realizace betonových podlah v úrovni I.np – zvýšení difuzního odporu podlahové konstrukce
- lokální realizace cementových omítek v exteriéru i interiéru – zvýšení difuzního odporu k-ce
- dlouhodobá absence běžné údržby objektu a jeho okolí

Průzkum a měření provedená v říjnu 2007 konstatovaly účinnost provedené parafinové blokáce – hodnoty vlhkosti, naměřené po celém obvodu objektu, pod úrovní clony byly v průměru dvojnásobné oproti těm, které byly naměřeny nad její úrovní. Všechny hodnoty však vykazovaly zvýšenou až velmi vysokou hladinu vlhkosti zdiva. (Hodnoty pod úrovní clony v rozpětí 9,3% - 16,9%. Hodnoty nad úrovní clony v rozpětí 4,8% - 9,4%). Hranice viditelné vlhkosti sahala do výše cca 180-200 cm nad úroveň podlahy I.np. Rozbor odebraných vzorků prokázal slabý stupeň zasolení zdiva chloridy a dusičnany, střední stupeň zasolení zdiva sírany (652,1 mg/l).

Také průzkum prováděný v lednu 2008 potvrdil hodnoty vlhkosti zdiva v úrovni paty objektu v rozsahu 5,7% - 14,2%.

Na přelomu roku 2007 a 2008 bylo uvedeno do provozu zařízení vinotéky, situované v doposud nevyužívaných suterénních prostorech jižního křídla. Součástí stavebních úprav bylo mimo jiné též odstranění cementových omítek v interieru a zajištění řádného odvětrání suterénních prostor. V průběhu užívání rekonstruovaných prostor lze sledovat postupné snižování vlhkosti zdiva nejen v interieru suterénu, ale též sousedících prostor I.np. Při průzkumu prováděném v prosinci 2008 byly v místě užívané části zámku naměřeny za podobných klimatických podmínek a s užitím obdobných měřících zařízení přibližně jen čtvrtinové hodnoty objemové vlhkosti zdiva.

Měření vlhkosti v úrovních II.a III.np, provedené v červnu 2008 prokázalo nízkou úroveň vlhkosti zdiva (hodnoty do 2%) s výjimkou atikového zdiva a míst v blízkosti lokálních defektů klempířských výrobků (střešní žlaby, svody, oplechování).

Závěrečná zpráva analýzy zdíciho materiálu a pojiva, provedená laboratoří spol.Mapei v Miláně v červenci 2007, konstatuje, že v použitých cihlách převažuje silikátová složka, byly vypalovány při teplotě mezi 1000-1200 C za použití tavných přísad – chloridů. Odebrané vzorky malt a omítek byly zcela zkarbonatované. Byly připravovány na bázi vápenného pojiva s plnivem převážně křemičitanové povahy. Předpokládaný poměr pojiva : plniva je 1 : 5. V některých vzorcích byla prokázána zvýšená přítomnost síranů.

Zvláště s ohledem na přítomnost chloridů a síranů se při sanaci nedoporučuje užití malt na bázi cementu. Doporučuje se provést odsolení zdiva omytím vodou a použitím odpovídajícího primeru.

D. Návrh sanačních opatření

Navrhovaná sanační opatření lze shrnout do dvou základních skupin:

- I. základní sanační opatření – odstraňující příčiny poruch
- II. doplňková sanační opatření – odstraňující následky poruch

ad I) Základní sanační opatření

I.1 – eliminace vztlínající zemní vlhkosti

V minulosti aplikovaný systém parafinové blokace provedený v úrovni podlah I.np je nutno doplnit systémem masivního odvětrání podzemní části zdiva. Kumulovaná vlhkost pod úrovní blokace působí extrémní degradaci zdiva (zasolení, mrazová eroze, ...).

Pro odvětrání podzemních konstrukcí jižního křídla bude využito suterénních prostor. Budou obnoveny suterénní prostory pod zbývajících částí jižního křídla. U stávajících I nově zřízených podzemních místností bude zajištěno funkční provětrávání, případně temperace, odpovídající plánovanému účelu využití – vinotéka. Odvětrání vnějšího lince jižního průčelí bude zajištěno přístavbou „parkovací podnože“, zbývajících průčelí jižního křídla budou po obvodu odkopána do hloubky 2,0 m pod úroveň přilehlého terénu. Podél stěn bude před záhozem vytvořena nopovou folií průběžná dutina, zakončená nad úrovní terénu systémovou krycí lištou.

Odvětrání podzemních konstrukcí západního křídla bude v západním traktu realizováno obnovenými, případně nově zřízenými, suterénními prostory – tyto budou účinně odvětrány nad střešní rovinu objektu. Ve zbývajících částech křídla a po obvodu všech průčelí pak odkopy s následnou realizací ventilačního systému prostřednictvím řádně osazené a ukončené nopové folie. Zemní výplň otvorů podzemního zdiva bude ve výšce cca 50 cm nahrazena vrstvou drceného kameniva, které omezí dotaci vlhkosti v daném místě a propojí odvětrávací systém při vnitřním a vnějším lici obvodových stěn.

V místech, kde nebude realizován nový suterénní prostor, bude v úrovni I.np provedena provětrávaná konstrukce podlahy prostřednictvím plastových stavebních prefabrikátů (nopové desky). Vzduchová dutina podlahy bude účinně provětrávána – bude zajištěn přívod vzduchu z místnosti a odvod vzduchu nad střechem objektu prostřednictvím stávajících komínových průduchů. Na systém větraných podlah bude napojen též systém větracích dutin nopových folií podzemních konstrukcí.

Šířka vertikálních provětrávaných dutin bude min.20 mm, tloušťka horizontální provětrávané dutiny v konstrukci podlahy min 70 mm.

Podzemní konstrukce diagonálního křídla, tvořené cca 1,0 m vysokým základovým pasem z cihel plných, budou po celé výšce odvětrávány opět systémem vertikálních dutin tvořených nopovou folií napojených na horizontální systém provětrávané podlahy, zaústěný do komínových průduchů.

1.2 – eliminace srážkové vody

Bude provedena oprava stávající, případně zřízena nová dešťová kanalizace. Budou opraveny, případně nahrazeny stávající klempířské výrobky – střešní žlaby, svody, oplechování. Střešní svody budou řádně zaústěny do dešťové kanalizace. Lokálně bude provedena úprava přilehlého terénu tak, aby bylo v pásu šíře min 5m dosaženo min 2% spádu směrem od průčelí objektu. Bude prováděna řádná údržba ploch kolem objektu, včetně odklízení sněhu.

Bude provedeno zajištění koruny věží a zříceninových atik proti vnikání srážkové vody. Finální zajištění proti působení srážkové vody je předmětem celkových povrchových úprav fasády. V době do realizace celkových ochranných vrstev je doporučeno zajistit, v závislosti na termínu předpokládané realizace fasád, provizorní uzavření koruny zdiva a šikmých ploch opěrných pilířů vápennou maltou opatřenou základním hydrofobizačním nátěrem (při realizaci finálních povrchových úprav odstraněno).

Ad II) Doplnková sanační opatření

Cílem doplňkových sanačních opatření je náprava a zajištění negativních následků působení nadměrné vlhkosti na zdivo objektu – např. zasolení, mrazová eroze, statické defekty způsobené vymýváním pojiva,

S ohledem na specifika objektu – památkově chráněný objekt, projevy vlhkosti ve všech výškových a konstrukčních úrovních (spodní stavba, plochy průčelí, atiky / zdící materiál, pojivo, vnitřní i vnější omítka, kamenické prvky,), atypické detaily tzv.zříceninových atik (není možno chránit oplechováním) výrazně doporučujeme, aby pro realizaci všech doplňkových sanačních opatření byl zvolen ověřený, jednotný certifikovaný systém, zajišťující optimální kompatibilitu jednotlivých materiálů a jednotný výsledný dojem povrchových úprav.

V následující části budou specifikována doporučená sanační opatření pro jednotlivé negativní projevy (poruchy) stavby. Plošný rozsah použití jednotlivých opatření je dán mimo jiné též aktuálním stavebně-technickým a stavebně fyzikálním stavem konstrukcí, který se v průběhu času mění. Proto je nezbytně nutné provést aktualizaci vlastností jednotlivých konstrukcí v době aplikace doplňkových sanačních opatření. Včasná a účinná aplikace základních sanačních opatření povede např.ke snížení aktuální vlhkosti konstrukce a lze tedy předpokládat zmenšení ploch pro nutnou aplikaci sanačních omítek atp. Doporučený rozsah aplikace doplňkových sanačních opatření vychází z aktuálního stavu konstrukcí, zjištěného při výše popsanych průzkumech.

Požadované technické parametry jednotlivých materiálů jsou obsahem tabulkové přílohy. Uvedené obchodní názvy výrobků představují pouze vodítko pro zpracování objektivní cenové kalkulace. Projektová dokumentace připouští užití kvalitativně adekvátních náhrady s přihlédnutím na výše zmíněný požadavek užití jednotného certifikovaného systému.

Před aplikací doplňkových sanačních opatření bude zdivo zbaveno nesoudržných zbytků omítek, očištěno a omyto vodou.

a) Oprava trhlin a dutin ve zdivu

Nestabilní části zdiva většího rozsahu budou přezděny. Použita bude maltová směs na bázi přírodního hydraulického vápna. Použita bude sanační odvlhčovací malta na bázi přírodního hydraulického vápna s obsahem syntetických vláken a eco pucolánu zcela bez obsahu cementu, barva malty bude určena zodpovědným projektantem podle vzorníku.

Na opravu trhlin a dutin ve zdivu bude užito tekuté sanační injektážní směsi bez obsahu cementu, odolné proti síranům. Plošně oslabené konstrukce mohou být zpevněny vrstvou sanační omítky na bázi přírodního hydraulického vápna s obsahem eco pucolánu mikrovláken a skelných vláken bez obsahu cementu, odolné proti síranům, doplněnou svařovanou ocelovou sítí nebo síťovinou z kompozitních materiálů.

b) Sanační omítky

Sanační omítky budou aplikovány na plochách zdiva vykazující větší zbytkovou vlhkost než 2,0%. Předpokládá se jejich aplikace po celém obvodu stavby do úrovně stropů I.np a to jak v exteriéru, tak interiéru objektu. Budou voleny směsi bez obsahu cementu, odolné proti síranům. Systém bude

nanášen ve třech vrstvách – sanační podhoz, jádrová omítka a jemná omítka. Mocnost jednotlivých vrstev a doba zrání se řídí technologickými předpisy výrobce.

c) Zpevnění a ochrana koruny věží a zříceninových atik

Zdivo koruny věží a zříceninové atiky bude zpevněno vysokopevnostní cementovou maltou s pucolánovou reakcí s obsahem syntetických pryskyřic a polymerů ve vodní disperzi, vyztuženou síťovinou z kompozitních materiálů. Vodorovné konstrukce atik a koruna zdiva budou následně opatřeny přetíratelnou elastickou hydroizolační stěrkou na bázi přírodního vápna a eco pucolánu v barvě, kterou určí zodpovědný projektant stavby, vysoce odolnou vůči agresivním vlivům prostředí.

d) Ochrana ostatních, méně namáhaných částí fasády

Svislé plochy méně namáhané povětrnostními vlivy jako prvky architektonické výzdoby, vystupující nad líc fasády – římsy, hlavice pilířů, ...) budou ošetřeny transparentním hydrofobním nátěrem na bázi siloxanových pryskyřic s velmi vysokou propustností vodních par. Hydrofobní nátěr nesmí měnit vzhled povrchu. Vodorovné a šikmé plochy namáhané povětrnostními vlivy budou opatřeny pružnou hydroizolační stěrkou na bázi přírodního vápna a eco pucolánu v barvě, kterou určí zodpovědný projektant stavby.

e) Zpevnění povrchu kamenných prvků

Pro zpevnění povrchu narušených kamenných prvků bude užito hydrofilního organokřemičitého prostředku s vysokým stupněm penetrace, neměnícího difuzní odpor a vzhled povrchu.

f) Finální povrchová úprava ploch

Pro finální povrchovou úpravu budou dle charakteru podkladu užity nátěrové hmoty, případně tenkovrstvé stěrkové omítky na bázi modifikovaného křemičitanu draselného s velmi vysokou propustností vodních par a dlouhodobou ochranou proti povětrnostním vlivům.

g) Úprava režného zdiva

Režné zdivo z cihel a kamene bude očištěno a přespárováno maltou bez přítomnosti cementu, odolnou proti síranům. V případě potřeby je možno povrch zdiva zpevnit za použití organokřemičitého zpevňovače neměnícího difuzní odpor a vzhled povrchu konstrukce.

h) Kotvení kamenických výrobků v ploše fasády

Pro kotvení odlítků z umělého kamene, určených pro doplnění chybějících částí okenních šambrán bude užito materiálů bez přítomnosti cementu - např. dvousložkových epoxidových lepidel.

Doporučené technické parametry výše popsaných materiálů jsou předmětem připojené tabulkové části.

Pro případné uchycení instalací TZB nebude užito sádry (vysoce hygroskopická) - budou použity maltové směsi bez přítomnosti cementu - na bázi vápna.

E. Specifikace standardů navržených materiálů

Požadované technické parametry jednotlivých materiálů jsou obsahem tabulkové přílohy. Uvedené obchodní názvy výrobků představují pouze vodítko pro zpracování objektivní cenové kalkulace. Projektová dokumentace připouští užití kvalitativně adekvátních náhrady s přihlédnutím na výše zmíněný požadavek užití jednotného certifikovaného systému.

F. Specifikace sanačních opatření koruny jižní věže (leden 2019)

V souvislosti s přípravou dílčí realizační etapy "11/2016" (stavební úpravy I.pp a I.np jižního křídla, včetně zřízení dočasné strojovny VZT v části půdního prostoru diagonálního křídla) bylo v lednu 2019 rozhodnuto o rozšíření uvažovaného rozsahu stavebních prací též o sanaci konstrukcí koruny jižní věže (věž při severo-východním nároží jižního křídla). Technický stav koruny jižní věže, tvořené polygonálním a válcovým tamburem, jejichž styk je po obvodu doplněn dvojúrovňovým věncem věžic, lze označit za havarijní.

Výše uvedený text (odstavce B-E) řeší obecné zásady sanace konstrukcí zámeckého objektu jako celku, vycházející ze sanačních průzkumů provedených v letech 2007-2009. Tyto obecné zásady jsou platné též pro uvažované sanační práce na konstrukcích koruny jižní věže. S ohledem na specifický charakter těchto konstrukcí (nepřístupné, značně členité, značná míra degradace působením povětrnostních vlivů a ptactva) byla zpracována jejich podrobnější specifikace, sloužící zejména pro zpracování odpovídající cenové nabídky na realizaci sanačních prací.

Vzhledem k již zmíněné nepřístupnosti řešených konstrukcí (pro přístup nutno zřídit lešení) bylo pro zpracování specifikace konstrukcí koruny jižní věže užito původní historické výkresové dokumentace a fotografické dokumentace z let 2003 - 2009. Před vlastním zahájením sanačních prací, po výstavbě lešení, je třeba nejdříve provést aktuální průzkum skutečného technického stavu konstrukcí a na základě jeho výsledků provést aktualizaci uvažovaného rozsahu sanačních prací. Podrobná specifikace výměr a uvažovaného rozsahu sanačních prací je předmětem tabulkové části, tvořící přílohu této dokumentace. V příloze jsou uvedeny též obchodní názvy referenčních výrobků, jejichž úkolem je definování technických standardů výrobků, které je možno použít při realizaci sanačních prací. Projektová dokumentace připouští užití kvalitativně adekvátní náhrady s přihlédnutím na požadavek užití jednotného certifikovaného systému, obsažený v obecných zásadách pro provádění sanačních prací.