|  |  |
| --- | --- |
| **Archivní číslo vzorku** |  |
| **Odběrové číslo vzorku**  | Vz. 1 |
| **Pořadové číslo karty vzorku v databázi** | 26 |
| **Místo** | Kutná Hora |
| **Objekt** | Chrám sv. Barbory |
| **Místo odběru popis** | vnější fasáda, přesná lokalizace je součástí dokumentace stavebně-technického průzkumu |
| **Místo odběru foto** |  |
| **Typ díla** | Fasáda |
| **Typ podložky (v případě vzorků povrchových úprav / barevných vrstev)** | Omítka |
| **Datace objektu** | 1388-1558 |
| **Zpracovatel analýzy** | Tišlová Renata |
| **Datum zpracování zprávy k analýze** | 30. 4. 2007 |
| **Číslo příslušné zprávy v databázi zpráv**  | 2007\_5 |

|  |
| --- |
| **Výsledky analýzy** |
| Výsledky analýzy jsou uspořádány do tří kapitol podle zadaných požadavků:1. **složení omítky** – výsledky silikátové analýzy, určení pojiva, příp. aditiv omítky pomocí REM-EDS
2. **struktura omítky** a povrchových vrstev – optická mikroskopie omítky, příp. povrchových úprav, REM-BEI
3. **doporučení pro konzervaci** dochovaných zbytků omítek

1. **Složení omítky*** **Silikátová analýza:** Obsah pojiva, hydraulických přísad a plniva je vyjádřen jako hmotnostní zlomek z celkové hmotnosti vzorku. Obsah hydraulických přísad odpovídá obsahu rozpustného SiO2 a Al2O3, které jsou zodpovědné za hydraulické vlastnosti maltovin.

**Tab. 1:** Složení omítky

|  |  |
| --- | --- |
| **složky omítky**  | **w(hm.%)** |
| CaCO3, resp. MgCO3 | 22,9 |
| rozpustný podíl (SiO2, Al2O3) | 2,8 |
| rozpustný podíl vztaženo na pojivo(SiO2, Al2O3) | 10,7 |
| nerozpustný podíl (plnivo) | 74,4 |

* **Složení omítky dle REM-EDS:** Pojivem analyzovaného vzorku omítky je slabě hydraulické vápno. Pojivo je uhličitan vápenatý (v omítce nebyl analyzován uhličitan hořečnatý), jako hydraulická příměs byl použit přídavek jemnozrnného až prachového SiO2 (provedena analýza prachového podílu – d < 0,063 mm) - po silikátové analýze).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| KH1**Foto 1: REM-BEI – řez vzorkem**1 matrix: **Ca**, **S** (Si)2 plnivo: **Si** (Al) | 21 | KH1A**Foto 2: REM-BEI – lokálně patrná místa bohatší na jemnozrnný amorfní SiO2 (šedá)** |
| pra1**prvkové spektrum - prachový podílu plniva d < 0,063 mm) pomocí REM-EDS** |

* **Mikrochemická analýza organických aditiv**: na základě mikrochemické analýzy byla v omítce prokázána přítomnost proteinů (přesný druh nebyl předmětem analýzy).
* **Distribuce velikosti částic plniva:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |
| --- | --- |
| D (mm) | w (hm.%) |
| 8 | 11,0 |
| 4 | 1,6 |
| 2 | 5,4 |
| 1 | 14,6 |
| 0,5 | 22,9 |
| 0,25 | 24,5 |
| 0,125 | 11,5 |
| 0,063 | 5,9 |
| <0,063 | 2,6 |

 |  |

Plnivo omítky tvoří křemičitý písek s velikostí částic 0,125 – 2 mm; maximálně jsou zastoupeny částice o velikosti 0,25 – 1 mm, které tvoří cca 60 % obsahu plniva. Významný je i obsah velmi jemných až prachových částic o velikosti <0,063 mm, které tvoří cca 8 % celkového obsahu plniva. Jemnozrnný podíl je tvořen jemnozrnným SiO2, který mohl být původní součástí použitého písku, popř. byl záměrně přidán do malty pro zlepšení zpracovatelnosti nebo hydraulických vlastností malty. **2. Struktura omítky a povrchových vrstev**Z makroskopického hlediska se jedná o omítku sv. okrové barvy. Omítka je bohatá na plnivo, které je tvořeno z písku o střední velikost zrna 0,1-0,2 cm. Omítka se vyznačuje vysokou pevností a soudržností, ve hmotě omítky jsou patrné kulovité póry (viz. foto 2); lokálně jsou viditelné bílé až okrové shluky velmi jemnozrnných částic.

|  |  |
| --- | --- |
| **omítka makro1 copy****Foto 3: povrch omítky****zvětšeno 1x, fotografováno v bílém dopadajícím světle** | **omítka makro2 copy****Foto 4: rub omítky** **zvětšeno 1x, fotografováno v bílém dopadajícím světle** |
| **omítka makro3copy****Foto 5: příčný řez omítkou** **zvětšeno 1x, fotografováno v bílém dopadajícím světle** | **KH1****Foto 6: REM-BEI** |

* **Chemicko-technologický průzkum barevných vrstev:**

|  |  |
| --- | --- |
| stratigrafie**Foto 4: příčný řez omítkou** **zvětšeno 100x, fotografováno v bílém dopadajícím světle** | ***Popis a složení povrchových vrstev:***1 ***černá***; vrstva tvořená síranem vápenatým a prachovými depozity. Vznikla chemickou přeměnou pojiva omítky na síran vápenatý (sádrovec).***složení dle REM-EDS:*** **Ca**, **S** (1:1)(Si, *Al*)0 ***sv. okrová*** - vápenná omítka; obsahuje síran vápenatý – během expozice atmosférickým vlivům došlo k částečné přeměně původního pojiva malty uhličitanu vápenatého na síran vápenatý (sádrovec).***složení dle REM-EDS:*** **Ca**, **S** (Si, *Al*); plnivo: **Si** (*Al*) |

**Souhrn výsledků analýzy:** Z vnějšího pláště Chrámu sv. Barbory byl odebrán vzorek omítky pro analýzu složení, struktury a přítomnosti povrchových úprav. Součástí průzkumu byl požadován návrh vhodného způsobu konzervace zbytků omítkových vrstev. Z průzkumu bylo zjištěno: Omítka byla připravena z hydraulického vápna, které bylo připraveno smícháním vápna (obsahuje uhličitan vápenatý) a přísady, případně písku s vysokým obsahem jemnozrnného SiO2, které dalo maltě hydraulické vlastnosti. Plnivo omítky tvoří křemičitý písek s širokou distribucí velikosti částic, kde významný podíl tvoří prachové částice tvořené SiO2. Vlivem atmosférických podmínek došlo k částečné chemické přeměně původního pojiva omítek – uhličitanu vápenatého - na síran vápenatý (sádrovec), který v současné době částečně plní funkci pojiva omítky, především v povrchových vrstvách. Na povrchu omítek nebyla nalezena dochovaná povrchová úprava; povrch tvoří tmavá kompaktní vrstva tvořená sádrovcem, která společně s prachovými depozity uzavírá povrch omítky. I když došlo k podstatné přeměně původního pojiva omítky, vykazuje omítka velmi dobré mechanické vlastnosti (pevnost, houževnatost). Nejvíce problematické je uzavření povrchu omítky tmavou vrstvou tvořenou sádrovcem, která brání vysýchání omítky a způsobuje oslabení soudržnosti omítky pod touto vrstvou, případně odtrhávání povrchové vrstvy od zbytku omítky.  |

|  |
| --- |
| **Fotodokumentace analýzy** |
|  |