

Univerzita Pardubice
Fakulta restaurování

**Restaurátorský průzkum a referenční ukázka
možných variant restaurování a rekonstrukce omítek
vnějšího pláště vily Tugendhat v Brně**

Diplomová práce

Autor práce: BcA. Josef Červinka
Vedoucí práce: doc. ak. mal. Jaroslav J. Alt

2010

Vypracoval: BcA. Josef Červinka

Odborná spolupráce: Ing. Karol Bayer, Prof. Dr. Ivo Hammer

Památkový dohled: Ing. arch. Miloš Solař (NPÚ ústřední pracoviště v Praze)

PhDr. Zdeněk Vácha (NPÚ územní odborné pracoviště v Brně)

Počet vyhotovení restaurátorské dokumentace: 3

Místo uložení restaurátorské dokumentace: Univerzita Pardubice, Fakulta restaurování, archiv fakulty, Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl

Dokumentace je chráněna ve smyslu zákona číslo 89/1990 Sb., v úplném znění autorského zákona s tím, že právo k užití ve smyslu zákona číslo 20/1987 Sb., v plném znění (o památkové péči) má příslušný orgán památkové péče.

Dokumentaci vypracoval: BcA. Josef Červinka

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice (pobočka FR Litomyšl).

V Litomyšli dne.....

.....

podpis diplomanta

Prohlašuji, že jsem použil při restaurování pouze materiálů a postupů uvedených v této dokumentaci. Nejsm si vědom nových zjištění a skutečností na restaurované památce, které by nebyly uvedeny v této dokumentaci.

Prohlašuji, že restaurátorský zásah byl proveden v mezích určených zadáním

V Litomyšli dne.....

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Práce rozvíjí dvě základní možné varianty přístupu k obnově omítek vily Tugendhat v Brně. Varianta A je ideou Prof. Dr. Ivo Hammera a výsledkem CIC (Conservation Investigation Campaign) z března 2010. Druhá varianta je řešena na základě požadavku projektanta a zástupců NPÚ (Národní památkový ústav). Byly provedeny následující průzkumy: vizuální průzkum, průzkum historických fotografií, instrumentální, rešerše předchozích průzkumů a návrhů na restaurování a umělecko historický průzkum základní literatury.

Varianta A představuje restaurátorský přístup, který respektuje a prezentuje dochované povrchy původních omítek pouze pod vápennou lazuru, která dovoluje rozeznat i doplňky původních omítek a případné deformace. Přednostmi tohoto přístupu je přiznání, zachování a prezentace „materialisty“, což je specifická hodnota sledovaná zejména u stavebních památek. Dalším kladem může být přiznání stop o trvání památky v čase. Nevýhodou je vizuální rozpor s ideou architekta. K tomuto významovému, morálnímu a hodnotovému rozporu přistupuje v případě varianty A nadále nutnost průběžného monitoringu omítek restaurátorem a poměrně malý interval cyklických ošetření. To znamená poměrně vysoké provozní náklady na trvalou údržbu budovy.

Varianta B je technologicky o něco méně náročná. Po odkryvu a ošetření doplňků je celý povrch sjednocen silným nátěrem, který je schopen přemostit vlasové trhliny a setřít rozdíl mezi doplňkem a originální omítkou. Výhodou této varianty je v případě dobrého provedení určitá ochrana originálních povrchů překrytím, menší nutná míra čištění a s tím spojené menší riziko ztráty původních povrchů. Dalším pozitivem by mohl být princip funkcionalistické čistoty a jednoty fasád. Ty ba se tak v ideálním stavu mohly přiblížit k podobě objektu v době jeho vzniku a tím i ideji architekta jejíž je vila prvořadou ukázkou. Nevýhodou může být snadná dezinterpretace povrchů, možné oddělování překryvové vrstvy, má li být reverzibilní. Otázkou je i další budoucí údržba fasád, která se může provádět dalšími nátěry tohoto překryvového typu, nebo jeho sejmutím a opětovnou aplikací. Snímání před opětovnou aplikací může být opět riziko pro původní povrchy.

KLÍČOVÁ SLOVA

Restaurování moderní architektury, vápenné nátěry, omítky, odkryv, funkcionalismus, materialita.

ABSTRACT

The work explores two basic options in restoring the plastering in Tugendhat Villa in Brno. The A option is the brainchild of Prof. Dr. Ivo Hammer, as a result of the CIC (Conservation Investigation Campaign) that took place in March 2010. The second option has been solved as the result of the request of the draughtsman NPÚ representatives (National Heritage Institute). The following surveys were conducted: a visual survey, a survey of historic photographs, an instrumental survey, a retrieval of previous research and proposals for restoration and an art historical survey of essential literature.

The A option is a restoration approach that respects and presents well-preserved original plaster surfaces just below the lime staining, which allows to identify the fillers of the original plaster and possible deformations. The advantages of this approach is the admission, conservation and presentation of the "materiality" which is a specific value monitored particularly at listed buildings. Another benefit may be the admission of the footprints of the monument in the course of time. The disadvantage is the visual contradiction with the idea of the architect. In addition to this semantic, moral and value conflict in the case of the A option, there is the need for ongoing monitoring of plasters by the restorer and the relatively minor interval of cyclic processes. This means relatively high operating costs for the ongoing maintenance of the building.

The B option is slightly less technologically demanding. After the uncovering and the treatments of the filler, the entire surface is consolidated by an intense coat of paint, which bridges hairline cracks and dusts out the gap between the supplement and the original plaster. The advantage of this option is, if well implemented, a certain protection of original surfaces by superimposition, the minor necessity of cleaning and a related lower risk of loss of original surfaces. Another positive thing would be the principle of functionalist purity and unity of the facade, which may in the ideal situation bear resemblance to what it looked like at the time of building of the object and thus to the idea of the architect, idea which the villa is a prime example of. A disadvantage may be the easy misinterpretation of surfaces, the possible separation of the cover layer, should it be reversible. A question arises with regard to the future maintenance of the facades, which may be performed by further painting with this type of cover layer or by its removing and eventual re-application. The removing before the further re-application may again be a risk for the original surfaces.

KEYWORDS

Restoration of modern architecture, lime coatings, plasters, outcrop, functionalism, materiality.

OBSAH

ÚVOD	8
Lokalizace památky	9
Údaje o památce	9
Údaje o akci	10
Popis objektu	10
Stav památky před restaurováním	11
PRŮZKUM	12
Uměleckohistorický průzkum	12
Předchozí restaurátorské a technologické průzkumy	17
Provedené průzkumy	19
Vizuální průzkum	19
Instrumentální průzkum	20
Rešerše historické fotodokumentace	23
ZKOUŠKY VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH KROKŮ	25
Odkryv	25
Dočištění	35
Odsolování	35
Přeměna sádrovce a sjednocení nasákavosti	36
Trhliny v omítce	37
Omítky pro doplnění	38
Nátěr povrchu omítek	42
REFERENČNÍ RESTAURÁTORSKÝ ZÁSAH	45
<i>Varianta A Prezentace autentických povrchů</i>	46
Odkryv	46
Odstranění nevhodných mladších doplňků	47
Přeměna sulfatizovaného povrchu	47
Doplnění chybějících omítek	48
Regulovaná spára	49
Doplnění prasklin	50
Pačokování doplňků	51
Ošetření povrchu fluorokřemičitany	51
Aplikace vápenných líček	52
<i>Varianta B Překrytí autentických povrchů novou vrstvou imitující původní povrch</i>	54
Odkryv	54
Odstranění nevhodných mladších doplňků	54
Přeměna sulfatizovaného povrchu	54
Doplnění chybějících omítek	54
Sjednocující krycí nátěr	54
ZÁVĚR	56
Doporučený režim památky	57
POZNÁMKY	58
GRAFICKÁ DOKUMENTACE	60
FOTODOKUMENTACE	69

ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je teoretická příprava a praktická ukázka restaurování vnějších omítek vily Tugendhat v Brně. Cílem práce je nalezení vhodných technologických postupů a metod, které by dokázaly naplnit dvě základní varianty možného přístupu k obnově fasád objektu a na základě provedených zkoušek upřesnit některé koncepční a metodologické aspekty obnovy vnějšího pláště vily Tugendhat. První z variant představuje restaurátorský zásah, který by měl vyústit v prezentaci původních povrchů a vychází z ideové koncepce vzniklé při CIC (Conservation Investigation Campaign) z března 2010. Druhá varianta je řešena na základě požadavku projektanta a zástupců NPÚ (Národní památkový ústav), ta by měla ošetřit původní povrchy a konzervovat je překryvovou vrstvou, která by chránila originální omítky a imitovala v maximální možné míře původní povrch. Práce by také měla vyústit ve studii proveditelnosti navržených postupů včetně časového harmonogramu. Tato práce byla zadána již po zahájení realizace obnovy objektu, což lze považovat za výrazný časový limit pro šíři záběru testovaných metod a postupů, mají-li být tyto poznatky zařazeny do reálné aplikace při probíhající obnově. To, že tato práce probíhala na staveništi, má vliv i na kvalitu dokumentace a některých restaurátorských kroků.

Lokalizace památky**Kraj:** Jihomoravský**Obec:** Brno**Adresa:** ul. Černopolní čp. 237/45**Název památky:** vila Tugendhat**Předmět restaurování:** vnější omítky a jejich povrchové úpravy**Rejstříkové číslo objektu v ÚSKP:** 16079/7-98

Památka je od roku 1995 NKP a od roku 2001 je zapsána na UNESCO Seznam světového kulturního dědictví.

Údaje o památce**Autor:** Ludwig Mies van der Rohe, architektonický koncept

Bratři Eislerové, generální dodavatel stavebních prací

Stavebník: Greta a Fritz Tugendhatovi**Sloh/Datace:** funkcionalismus/1928–1930**Předchozí opravy:**

1931: Byly provedeny dílčí opravy omítky a nátěru v oblasti soklů především v místě horní terasy, galerie u bytu správce. S největší pravděpodobností se jednalo o chyby vzniklé při spěšném dokončování stavby na podzim předchozího roku. Materiál a barva jsou totožné s původním řešením, jsou však nanесeny v silnější vrstvě. [1]

1945–1982: Z těchto let pochází opravné nátěry. Na objektu bylo identifikováno sedm těchto líček. Nejvíce se jich nalézá v soklových partiích domu a poprsnici terasy. Většinou jsou tyto nátěry světle hnědé, tmavě hnědé a ojediněle se vyskytují i šedé. Na fotografii z roku 1982 je nátěr na jižní fasádě okrově žlutý. V rámci statigrafického průzkumu provedeného na místě dobře chráněném na jižní fasádě, byly identifikovány dva nepřerušované celoplošné nátěry v rámci prováděných oprav. Byl to světle hnědý a tmavě hnědý nátěr. To odpovídá obvyklé frekvenci péče o fasádu v dvacetiletém cyklu. Tmavší vrstva by mohla s největší pravděpodobností pocházet z opravy terasy v letech 1969- 1970.

1982–1985: Z tohoto období pochází vrstvy jemně zrnité malty z portlandského cementu s přísadou písku se zrnitostí až cca do 1 mm. Obsahuje možná i podíl akrylátové disperse. Povrch této vrstvy je upraven tak, že jeho textura vykazuje určitou podobnost s původní omítkou. Tato vrstva je opatřena nátěrem v lomené bílé s podílem písku se zrnitostí cca 1 mm pojeným pravděpodobně akrylátovou dispersí. [2]

Rozměry: celková výměra vnějších omítek je 2000 m², plocha původních omítek z roku 1930 se na základě provedených průzkumů odhaduje na 1600 m². [3]

Údaje o akci

Vlastník: Statutární město Brno

Uživatel: Muzeum města Brna

Závazné stanovisko: vzhledem k tomu, že nebyl doposud zpracován restaurátorský záměr, nebylo vydáno závazné stanovisko k restaurování fasád (září 2010)

Existuje pouze rozhodnutí k projektu č.j. 11512/2000 ze dne 6. října 2000

Popis objektu

Vila Tugendhat je situována v brněnské rezidenční čtvrti Černá Pole na adrese Brno-sever, Černá Pole čp. 237, Černopolní 45. [4] Volně stojící třípodlažní vila je zasazena ve svažitém terénu nad parkem Lužánky. Budova obdélného půdorysu s ocelovým skeletem, stojí při horní hraně příkrého svahu. Z ulice se projevuje pouze nejvyšší podlaží, ve svahu je zčásti zahloubeno technické a hospodářské podlaží, nad nímž se nalézá centrální obytný prostor o výměře 235 m². V suterénu je situováno technické zázemí. V přízemí je hlavní obytný a společenský prostor se zimní zahradou, celoskleněnou stěnou a terasou obrácenou směrem do zahrady. Prostor člení volně stojící příčky na jednotlivé funkční části: knihovnu s pracovnou, obytný společenský sál a jídelnu. V patře je situován hlavní vstup z ulice, průchod na terasu, vstupní hala, pokoje manželů, dětí a vychovatelky. Odděleně je řešen byt řidiče s garáží, který je samostatně přístupný.

Stavba je konstrukčně řešena jako ocelový skelet s železobetonovými stropy, stěny vyplňuje omítnuté cihlové zdivo. Subtilní nosné sloupy křížového profilu procházejí všemi podlažími. Větší část jich je zakryta zdivem, v prostoru obytného pokoje jsou však příznány s tím, že jsou umístěny jako volně stojící prvky interiéru s ušlechtilou povrchovou úpravou. Jednotlivé funkční části hlavního obytného prostoru člení onyxová příčka, kámen pochází z pohoří Atlas v Maroku, a půlkruhová stěna původně z makassarského ebenového dřeva z ostrova Celebes v jihovýchodní Asii. Další členění obytného prostoru zajišťovaly závěsy ze šantungového hedvábí a sametu. Hlavní část obytného prostoru představovalo posezení před onyxovou příčkou a jídelna ohraničená půlkruhovou stěnou. Pracovna s knihovnou se nalézala za onyxovou příčkou v blízkosti zimní zahrady. Další posezení bylo situováno při stěně z mléčného skla. Dvojice okenních ploch u onyxové příčky a jídelního prostoru byla za pomoci elektromotorů otevíratelná až k podlaze. V suterénu se nalézala kotelna, skladovací prostory, prádelna, sušárna, žehlárna a fotokomora. Vila disponovala rozvodem pitné i užitkové vody a vzduchotechnikou.

Podlaha hlavního prostoru byla povrchově upravena bílým linoleem. Obložení stěn ve vstupní hale, dveře a vestavěné skříně v ložnicích rodičů byly dýhované palisandrem. V dětských pokojích bylo použito zebranové dýhy. Pro zaoblenou příčku v jídelně a pro vestavěnou knihovnu v hlavním obytném prostoru byla zvolena ebenová dýha. Vybavení vily Tugendhat zahrnovalo nábytek z trubkové oceli, ušlechtilého dřeva a jiných materiálů, především vybraných druhů kůží a látek.

K posezení u onyxové příčky byla navržena křesla typu *Tugendhat* a *Barcelona*, skleněný stůl, lavice a lehátko s červeným sametovým potahem. Kulatý jídelní stůl, jehož desku bylo možné zvětšit, byl vyroben z hrušňového dřeva s jednou kovovou nohou profilu nosných sloupů, která byla zapuštěna do podlahy. U stěny z mléčného skla byly situovány židle *Brno*, u psacího stolu vyplétaná křesla *MR 20*. Materiál a barevnost jednotlivých prvků vnitřního vybavení byly pečlivě vybírány v kontextu samotné architektury vily. Jediné volně stojící umělecké dílo, které bylo v interiéru vily Tugendhat instalováno, představovala plastika dívčího torza od Wilhelma Lehmbrucka z roku 1913.

Nedílnou součástí vily Tugendhat je její zahrada. Stavební parcela byla součástí pozemku přiléhajícího k secesní vile Löw-Beer v její spodní části a měla podobu anglického parku z 19. století. Zahrada vily Tugendhat se spodní zahradou vily Löw-Beer tvořila jeden celek, který však nebyl architektonicky jednotně řešen. Původní síť cest a některé dřeviny, především vzrostlá smuteční vrba byly zahrnuty do projektu vily Tugendhat. Hlavním prvkem zahrady byly velké travnaté plochy se soliterními porosty. Situování a členění vily bylo řešeno v návaznosti na přírodní prostředí a ve vztahu k pohledům na historické jádro Brna. Fasády domu byly porostlé popínavou zelení. Vlastní uspořádání zahrady s kompoziční vazbou na hlavní obytný prostor se výrazně projevuje ve vztahu jídelny a protilehlé půlkruhové terasy pod smuteční vrbou. Princip propojení domu a vegetace byl završen v interiéru zimní zahradou, která navazuje na hlavní obytný prostor. Nacházelo se zde obdélné jezírko s vodními rostlinami a zeleň v květináčích.

Stav památky před restaurováním

Detailní popis stavu objektu je zpracován ve zprávách z předchozích průzkumných akcí. Obecně lze konstatovat, že z původních omítek se dochovalo přibližně 80 %, to je asi 1600 m². [5]

Originální omítka je překryta souvrstvím mladších nátěrů z oprav z let 1945-1982 a recentními cementovými tenkými vrstvami cemento-vápenného štuky s nátěrem pojeným pravděpodobně akrylátovou dispersí z roku 1985. Tento poslední nátěr se pravděpodobně výrazně podílel na poškození původních omítek. [5] Na jižní stěně služebního traktu je velké množství mladších omítek snad z let 1982-1985. Fasádní omítky vykazují škálu mechanických poškození od zatékající vlhkosti, přes různé typy trhlin až po odpadlé kusy omítek.

PRŮZKUM

Uměleckohistorický průzkum

Přehled dosavadního výzkumu. Prameny a literatura

Základní pramen k stavbě vily Tugendhat představuje plánová dokumentace uložená v Muzeu města Brna, fotografická dokumentace evidovaná Národním památkovým ústavem a písemné materiály z roku 1929 týkající se povolení stavebního úřadu Zemského hlavního města Brna. Další cenné informace se nalézají v pozůstalosti brněnského architekta Františka Kalivody, který se v šedesátých letech 20. století zasazoval o rehabilitaci této kulturní památky. Důležitým archivním pramenem je také detailní geodetické zaměření vily Tugendhat z roku 1969 a dokumentace k rekonstrukci vily z let 1981–1985. [7]

Již krátce po dokončení vily Tugendhat se v roce 1931 objevily první texty o této stavbě, a to včetně článku od samotných stavebníků Grety a Fritze Tugendhatových, publikované v časopisech *Die Form* a *Der Baumeister*. Další důležitý text týkající se stavby představuje publikace architekta F. R. S. Yorcka *The Modern House*, která vyšla v Londýně v roce 1934. [8] Vilou Tugendhat se zabývali čeští i zahraniční historici a teoretici architektury, a to v rámci studií o dějinách moderní architektury na území českých zemí a studií o díle přední osobnosti světové moderní architektury Ludwiga Miese van der Rohe. Vila Tugendhat se objevuje v základní uměleckohistorické topografii Bohumila Samka [9] a v textu Zdeňka Kudělky o dějinách moderní architektury na Moravě, publikovaném ve čtvrtém dílu *Dějiny českého výtvarného umění*. [10] Významný posun v poznání stavby vily přinesl nadstandardní stavebněhistorický průzkum objektu, který v roce 2001 zpracovala skupina archivářů, historiků umění, památkářů, přírodovědců, teoretiků architektury a zahradních architektů pod vedením Karla Ksandra. [11] Pracovní tým tvořili Pavel Zahradník, Rostislav Švácha, Petr Ulrich, Přemysl Krejčířík, Kamila Krejčířková-Tošková, Helena Čížinská, Rudolf Šlesinger, Leslie van Duzer a Martin Micka. Výsledky minuciózního průzkumu, chronologický přehled základních událostí z dějin objektu a výběr z literatury byly publikovány v roce 2008 v časopise *Průzkumy památek*. [12] Z hlediska restaurování a památkové péče se vilou Tugendhat zabývala ve své diplomní práci z roku 2007 badatelka Anneli Ellesat. [13] V roce 2008 byly ve sborníku *Materiality* publikovány příspěvky z mezinárodního symposia o ochraně památek moderní architektury, které se uskutečnilo v Brně v roce 2006 a z velké části bylo věnováno právě vile Tugendhat a její památkové obnově. [14] V kontextu vývoje moderní architektury a díla architekta Miese (Samotný architekt nejčastěji používal tuto zkrácenou formu svého poněkud dlouhého občanského jména Maria Ludwig Michael Mies, ke kterému časem ještě připojil matčino dívčí jméno van der Rohe jako umělecké jméno. Další běžnou formou architektova jména je Ludwig Mies van der Rohe.) se vilou Tugendhat zabýval rovněž přední britský historik a kritik moderní architektury Kenneth Frampton. [15] Základní informace k vile Tugendhat určené pro nejširší veřejnost poskytuje na vysoké profesionální úrovni internetová prezentace této památky moderní architektury, zapsané na seznam světového kulturního dědictví UNESCO. [16]

Idea, návrh a stavba

Autor návrhu

Architekt Mies (1886–1969) se vyučil v otcově kamenické dílně v Cáchách a živil se jako štukatérský návrhář. [17] Z Cách odešel v roce 1905 do Berlína, kde pracoval nejprve jako pomocný architekt zaměřený na dřevěné konstrukce a později spolupracoval s nábytkovým architektem Bruno Paulem. Od roku 1907 působil jako samostatný architekt s tím, že v letech 1908–1911 pracoval v berlínské kanceláři Petera Behrense. V letech 1911–1912 navrhl pro sběratele umění Huga Perlse dům v Berlíně-Zehlendorfu. V roce 1913 si otevřel vlastní architektonickou kancelář. Miese výrazně ovlivnila zkušenost z první světové války. Od roku 1919 vedl architektonickou sekci Novembergruppe a byl spoluzakladatelem sdružení architektů Der Ring. V letech 1921–1924 vytvářel nadčasové návrhy skleněných mrakodrapů, jako například projekt z roku 1921 pro berlínskou Friedrichstrasse. Od roku 1923 se podílel na vydávání časopisu G. Mezi lety 1925–1930 vytvořil s Lilly Reich projekty rodinných domů Ericha Wolfa v Gubenu a Hermanna Langeho a Josefa Esterse v Krefeldu. V roce 1927 vypracoval opět s Lilly Reich projekt pro výstavu hedvábnického průmyslu v Berlíně a pro výstavu Werkbundu, která byla realizována ve formě sídliště Weissehof ve Stuttgartu. Tato akce představovala první manifestaci bílé funkcionalistické architektury s plochými střechami, jenž byla od roku 1932 označována jako mezinárodní sloh. V roce 1928 navrhl přístavbu galerie Perlsova domu pro historika umění a sběratele Eduarda Fuchse. Ve stejném roce vypracoval projekt na vilu Tugendhat v Brně. V roce 1929 navrhl německý státní pavilon na světové výstavě v Barceloně a v roce 1930 vzorový dům na výstavě stavebnictví v Berlíně. Významný projekt představoval Miesův soutěžní návrh na Říšskou banku. [18] Ve stejném roce byl vzhledem k politické situaci donucen rezignovat na funkci ředitele školy Bauhaus v Desavě Hannes Meyer, který zde v roce 1927 založil oddělení architektury. [19] Důvodem byly především Meyerovy levicové názory a situace ve vedení města. Řízení školy Bauhaus převzal Mies, který se snažil učiliště odpolitizovat. Nepříznivé klima v Desavě však vedlo k tomu, že škola byla v roce 1932 přesunuta do Berlína. Zde byla v následujícím roce ukončena její činnost na evropském kontinentu. Sám Mies se v roce 1938 rozhodl vzhledem k nepříznivému politickému a společenskému klimatu v Evropě odcestovat do Spojených států amerických, kde se usadil v Chicagu. Zde byl v roce 1939 jmenován ředitelem oddělení architektury na Illinois Institute of Technology. Ve stejném roce započal navrhovat projekty pro kampus školy, a to včetně slavné Crown Hall. V Chicagu si také založil svou vlastní architektonickou kancelář. V roce 1944 Mies získal americké občanství. Další významnou realizaci v oblasti rodinného bydlení představoval dům pro Edith Farnsworth z roku 1946 v Plano ve státě Illinois. [20] Mezi lety 1948–1951 projektoval výškové obytné domy Lake Shore Drive Apartments v Chicagu. V letech 1954–1958 realizoval zakázku na takzvanou Seagram Building v New Yorku, která se na dlouho stala inspiračním zdrojem pro další stavební produkci, a to nejen na newyorském Manhattanu. [21] V následujícím roce ukončil svoji aktivní pedagogickou činnost na Illinois Institute of Technology v Chicagu. V letech 1962–1968 se Mies vrátil na evropský kontinent realizací projektu na Neue Nationalgalerie v Berlíně. Zemřel v Chicagu v roce 1969.

Stavebníci

Stavebníky vily na adrese Brno-sever, Černá Pole čp. 237, Černopolní 45 byli Fritz Tugendhat (1895–1958) a jeho žena Greta, rozená Löw-Beer (1903–1970). [22] Oba

pocházeli z rodin průmyslníků a obchodníků, které náležely k německy hovořícímu obyvatelstvu židovského původu, žijícímu na území někdejší rakouské monarchie, později v Československu. Rodina Tugendhat nedisponovala vlastními podniky, věnovala se především obchodu se sukrem a byla spoluvlastníkem brněnských vlnařských továren. Rodina Löw-Beer byla na Moravě usazena již od 17. století. Na území rakouské monarchie vlastnila řadu textilních továren, cukrovarů a cementáren a v nově vzniklém Československu náležela k předním průmyslníkům. V Brně a v nedaleké Svitávce provozovala továrny na výrobu vlněných látek.

Realizace projektu

Své první manželství Greta Löw-Beer prožila mezi roky 1922 a 1926 především v Německu, kde se blížeji seznámila s moderním uměním včetně architektury. Brzy po rozvodu se Greta zasnoubila s Fritzem Tugendhatem a za místo trvalého pobytu si zvolili Brno. V létě roku 1928 snoubenci požádali v Berlíně architekta Miese o projekt rodinné vily v Brně. Kontakt jim zprostředkoval zřejmě Eduard Fuchs nebo Lilly Reich. Greta Tugendhat znala architektovu berlínskou realizaci, takzvaný Perlsův dům z roku 1911–1912. Oba mladí lidé měli soudobé nároky na moderní bydlení a odlišnou představu od generace svých rodičů, kteří žili ve zdobných a bohatých interiérech tradičních rodinných vil. Mies navštívil Brno v září 1928 a byl nadšen exkluzivní stavební parcelou s nádherným výhledem na historické panorama Brna. Také byl překvapen vysokou úrovní brněnské architektury a stavitelství. K přijetí zakázky rovněž přispěl osvícený přístup mladých stavebníků. Na Silvestra roku 1928 manželé Tugendhatovi převzali v Miesově ateliéru hotový projekt. V březnu 1929 daroval otec Greta Alfred Löw-Beer exkluzivní stavební parcelu v brněnské rezidenční čtvrti Černá Pole s tím, že pozemek byl součástí vily Gretiných rodičů. Alfred Löw-Beer celou stavbu vily pro svou dceru financoval. V dubnu 1929 požádala Greta Tugendhat o stavební povolení, které dostala až v říjnu téhož roku. Již v létě 1929 stavitelská firma bratří Artura a Mořice Eislerových z Brna začala se stavebními pracemi, které byly dokončeny za čtrnáct měsíců. Rodina se do svého nového domova nastěhovala v prosinci 1930. Tugendhatovi žili v domě se třemi dětmi, Hanou, Ernstem a Herbertem pouze do května 1938. Před hrozbou sílícího národního socialismu v Německu a dalších částech Evropy a blížícího se vypuknutí války odcestovali do Švýcarska. V lednu 1941 se přestěhovali do Venezuely, kde se jim narodily dcery Ruth a Marie-Daniela.

Mladší stavební dějiny

Válečné období

V květnu 1938 odjela Greta Tugendhat s dětmi do Sankt Gallen v neutrálním Švýcarsku. V Brně zůstal pouze Fritz Tugendhat s guvernankou Irene Kalkofen, s níž zajistil zabalení osobních věcí a vybraných kusů nábytku a jejich následný transport. Počátkem října 1939 byl dům zabaven gestapem a od ledna 1942 se stal majetkem Německé říše. Již na podzim 1940 ve vile chyběla příčka z makassarského ebenu a většina mobiliáře. Výrazná stavební úprava vily se uskutečnila v době, kdy v ní sídlila kancelář Waltera Messerschmidta, ředitele Klöcknerwerke v Brně. Na jeho příkaz byla zazděna prosklená stěna vstupní haly v uličním průčelí a průchod na horní terasu, byl zvýšen komín a vestavěny nové příčky v interiérech. Při osvobození Brna sovětskou armádou v dubnu 1945 ve vile sídlil jezdecký oddíl maršála Malinovského, který se výrazným způsobem zapříčinil o devastaci objektu. V hlavní společenské místnosti vojáci ustájili své koně, nábytek

byl spálen, bílé linoleum zničeno, prosklené stěny rozbity. V hlavním obytném prostoru zůstala nedotčena pouze onyxová příčka a vestavěná knihovna. Z technického zázemí zmizely motory obsluhující vzduchotechniku a otevírání oken, kotel byl rovněž poškozen. Základní poválečnou opravu objektu vedl stavitel Albín Hofírek. Velké okenní rámy byly provizorně zaskleny, zničené linoleum nahradil xylolit. V období od srpna 1945 do června 1950 ve vile sídlila soukromá taneční škola profesorky brněnské konzervatoře Karly Hladké. V říjnu 1950 byl objekt zestátněn a bylo zde zřízeno rehabilitační středisko pro děti s vadami páteře. Nedaleká dětská nemocnice zde provozovala toto středisko až do konce sedmdesátých let 20. století.

Snahy o rehabilitaci

V roce 1963 byla vila Tugendhat zapsána do seznamu nemovitých kulturních památek. Iniciátorem snah o obnovu a důstojné využití této výjimečné stavby byl brněnský architekt František Kalivoda (1913–1971), který byl velice schopným organizátorem kulturního dění v oblastech, jimž oficiální politická a společenská atmosféra v zemi příliš nepřála. František Kalivoda dokonce kontaktoval Gretu Tugendhat, která na jeho osobní pozvání přicestovala v listopadu 1967 do Brna a po dvaceti devíti letech navštívila rodinnou vilu. V termínu od 20. prosince 1968 do 26. ledna 1969 se uskutečnila v brněnském Domě umění výstava věnovaná dílu architekta Miese, která byla předtím představena v Chicagu a v tehdejší Západní Berlíně. O brněnskou prezentaci se zasadil opět František Kalivoda a místní památkový úřad. V rámci výstavy se 17. ledna 1969 uskutečnila mezinárodní konference. Akce se tehdy aktivně zúčastnila také Greta Tugendhat s přednáškou v češtině o vzniku ideje, projektu a realizaci vily, stejně jako o spolupráci s architektem Miesem. Také se podařilo zajistit spolupráci s architektem v ateliéru v Chicagu na případné obnově vily. Dále František Kalivoda získal pro přípravu obnovy objektu Markétu Roderovou-Müllerovou, spoluautorku projektu zahrady s tím, že by se zahrada obnovila v původní podobě. Komplikace s připravovanou obnovou nastaly po okupaci Československa v roce 1968. Úsilí definitivně zmařilo úmrtí Miese v roce 1969, Greta Tugendhat v roce 1970 a Františka Kalivody v roce 1971.

První rekonstrukce

V roce 1980 byla vila Tugendhat převedena z majetku státu do majetku města Brna. V následujícím roce započala zatím jediná celková rekonstrukce objektu, která trvala až do roku 1985. Projekt zpracoval tehdejší Státní ústav pro rekonstrukce památkových měst a objektů Brno pod vedením architekta Kamila Fuchse (1930–1995). Pracovní skupinu tvořili architekti Jarmila Kutějová, Josef Janeček a Adéla Jeřábková. Investorem byl Národní výbor města Brna s tím, že vila bude po rekonstrukci sloužit reprezentačním účelům města včetně ubytování hostů. Se zpřístupněním památky veřejnosti se nepočítalo. Při této akci docházelo k opakovaným ideologicky motivovaným zásahům do projektu ze strany investora. Proto byl na tehdejší poměry vysoce kvalitní projekt obnovy nakonec realizován pouze s velkými komplikacemi, a to v rámci soudobých finančních, technických, materiálových a technologických možností tehdejšího socialistického hospodářství a pod přísnou politickou kontrolou. Úroveň provedených prací byla výrazně ovlivněna hlavním dodavatelem stavby kterým byl Stavební podnik města Brna.

Objekt byl bez statických poruch, vyjma terasy se schodištěm do zahrady. Ocelové konstrukce skleněných výplní v hlavním obytném prostoru a ocelové rámy oken a dveří v horním patře, které vykazovaly značnou míru koroze, byly očištěny, repasovány a opatřeny běžným nátěrem. Možnost dodávky velkoplošných skel pro

celoskleněnou stěnu hlavního obytného prostoru ze zahraničí investor zamítl. Jediné dochované původní okno proti onyxové příčce bylo na příkaz investora nesmyslně zničeno. Linoleum značky DLW nahradilo PVC tuzemské výroby. Rekonstrukce zaoblené příčky v jídelně se tvarově a povrchově odchýlila od původní předlohy. Dochované sanitární předměty, stejně jako radiátory byly demontovány a odvezeny neznámo kam. Strojovna spouštěcích oken byla opravena a uvedena do provozu. Strojovna vzduchotechniky se zachovala téměř v původním stavu. Původní kotelná na koks byla změněna na výměňkovou stanici napojenou na venkovní teplovod. Horní terasa byla předlážďena replikami dlaždic. Střecha byla opatřena živičnou krytinou. Venkovní omítky byly doplněny a opatřeny bílým fasádním nátěrem na silikátové bázi.

Roky svobody

V období společenských změn po roce 1989 se dlouhodobě připravuje komplexní obnova objektu a zároveň jeho zpřístupnění veřejnosti. Od roku 1994 je vila Tugendhat v operativní správě Muzea města Brna. V roce 1995 byla vila prohlášena za Národní kulturní památku a v roce 2001 byla zapsána na Seznam světového kulturního dědictví UNESCO. Ve stejném roce zpracoval tým odborníků pod vedením Karla Ksandra detailní stavebněhistorický průzkum vily, který má sloužit jako východisko k obnově. V letech 2003–2005 byl proveden restaurátorský průzkum, který vedl Ivo Hammer, manžel nejmladší dcery stavebníků vily, Daniely Hammer-Tugendhat. V roce 2005 bylo ve vile Tugendhat založeno Studijní a dokumentační centrum, jehož úkolem je shromažďovat informace o stavbě, o autorovi návrhu a stavebnících vily a zpřístupňovat je veřejnosti.

Hodnota a význam

Miesův brněnský projekt zahrnuje principy školy Bauhaus, a to především v přístupu, kde byl kladen důraz na to, aby forma byla odvozena z metod výrobního procesu, materiálu a programu. [23] Za hlavní úkol architektury Mies považoval otázku pravdivosti, která se odrážela jako význam faktu především v jasné konstrukci a struktuře. [23] Inspirační zdroje pro Miese představovala pruská neoklasicistní architektura a Berlageho dílo. U Miesových návrhů mrakodrapů, které vytvářel v období před projektem vily Tugendhat, byla důležitá hra reflexí a nikoliv hra světla a stínu. [24] Po roce 1923 Miesovo dílo vykazovalo tři hlavní vlivy: cihlovou tradici architekta Berlageho a princip stavby jako jasné konstrukce, tvorbu architekta Wrighta před rokem 1910 uvedenou v souvislost se skupinou De Stijl a Lisického interpretaci Malevičova suprematismu. Právě suprematismus ho ovlivnil v rozvíjení volného půdorysu, který se naplno projevil v barcelonském pavilonu v roce 1929. [25] S expresionismem, příznačným pro Miesovo období v Novembergruppe, se vypořádal kolem roku 1927 v projektu pro výstavu hedvábnického průmyslu v Berlíně a výstavu Werkbundu ve Stuttgartu. [26] Zde dospěl k názoru, že podstatné aspekty hospodárnosti a flexibility nejlépe řeší skeletová konstrukce.

Za vrchol raného období architekta Miese lze považovat tři realizace, které se uskutečnily po projektu pro sídliště Wiessenhof. Jedná se o státní pavilon na světové výstavě v Barceloně, vilu Tugendhat v Brně a vzorový dům na výstavě stavebnictví v Berlíně. Horizontální prostorové uspořádání zde bylo členěno a charakterizováno volnými plány a sloupy. V Barceloně stavba byla strukturována osmi volně stojícími sloupy, které podpíraly plochou střechu. [27] Ve vile Tugendhat byl princip pavilonu adaptován na program obytného domu. Zde byl volný plán uplatněn pouze

v horizontálním obytném prostoru s chromovanými křížovými sloupy, kde byla delší strana otevřena k panoramatu města, kratší do zimní zahrady a zasouvání skleněných ploch vytvářelo úplné propojení místnosti s exteriérem. V berlínském vzorovém domě se Mies snažil rozšířit volný plán i na ložnice. [28] Následující soutěžní návrh na Říšskou banku představoval počátek změny od asymetrie k symetrické monumentalitě, přičemž tento posun vyvrcholil ve vývoji vysoce racionalizované stavební metody, která se později uplatnila v americkém stavebním průmyslu a ctěla především symetrii a tektoniku. [29] V technologii Mies spatřoval manifestaci moderního člověka. [30] Miesův vývoj od druhé poloviny třicátých let se snažil spojit dva protichůdné systémy. Dědictví romantického klasicismu transformoval do skeletového ocelového rámu a směřoval tím k odhmotnění architektury. Zároveň však ctěl architráfovou architekturu a její nedotknutelné principy: střechu, trám, sloup a stěnu. Asymetrické větrníkovité plány barcelonského pavilonu a vily Tugendhat si vyžadovaly nesměrovanou formu sloupu, podobnou bodovým podporám, jakých Mies použil v berlínském pavilonu v roce 1931. [31] Problematiku rodinného bydlení Mies opět řešil v roce 1946, kdy navrhl dům pro Edith Farnsworth v Plano. Jednoduchý dům navrhl jako sendvič mezi deskami stropu a podlahy s tím, že výsledná krabice byla uzavřena pokožkou ze skleněných tabulí. Opět vytvořil monumentální apoteózu výroku „*téměř nic*“.

Jeden z hlavních významů architektury vily Tugendhat spočívá v kontinuálním pojetí dominantního vnitřního prostoru a jeho bezprostředním vztahu k vnějšku. [32] Miesův žák Philip Johnson a švýcarský historik architektury Sigfried Giedion interiér brněnské vily interpretovali jako plynoucí prostor, jehož tok jen jemně usměřňuje přímka onyxové a křivka makassarové příčky v souladu s pravidelným rytmem nosných sloupů a pečlivě rozestaveným nábytkem.

V brněnské vile Tugendhat jsou naplněny principy funkcionalismu, který se prezentoval jako nová architektura s úzkým vztahem k nové společnosti. [33] Inspirační zdroje pro toto nové směřování představovalo dílo Louise Sullivana, Franka Lloyda Wrighta a hnutí Arts and Crafts a rozvíjeli je především Walter Gropius, Le Corbusier a Mies. Všichni měli praxi u Petra Behrense v Berlíně. Další významný příspěvek představovala tvorba Adolfa Loose. Mies osobitě rozvinul funkcionalistický princip vzájemně pospojovaných prostor a asymetrii původního evropského modernismu nahradil odvážnou monumentální symetrií, až došel ke vzorci, který představuje obnažený skleněný kvádr v ocelové mříži.

Greta a Fritz Tugendhatovi iniciovali svojí představou o velkých, vzdušných a prosvětlených místnostech, v nichž každá součást nábytku má své pevné místo a vše harmonicky splývá v geometricky přesných plochách vznik výjimečného uměleckého díla, s nímž se dokonale ztotožnili a ve kterém byla uskutečněna jejich představa o svobodě. Historické okolnosti stavebníkům umožnili žít v tomto díle pouhých osm let. Patronace UNESCO je zcela opodstatněná a nezbyvá než si přát, aby plánovaná obnova byla realizována podle nejpřísnějších kritérií, aby tato památka světové architektury mohla důstojně nabízet bližší poznání a hluboký zážitek z její návštěvy veřejnosti z celého světa.

Předchozí restaurátorské a technologické průzkumy:

Vysoká škola užitych umění Hildesheim (Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst HAWK) 2004

Conservation Investigation Campaign (CIC) 2010

Diplomová práce Anelli Elesat 2007
Diplomová práce Christiane Hitzler 2004

Na základě kompilace předchozích průzkumů lze o fasádách konstatovat:

Omítky

Zdivo, na kterém jsou omítky nanесeny, tvoří cihlová zeď vzniklá vyzdáním prostoru mezi ocelovými pilíři a horizontálními nosníky. V podhledech a v líci betonových stropů je použito železné rabičové pletivo.

Původní omítka je tvořena ve dvou vrstvách nanесených přímo na cihlové zdivo. Jádrovou omítku tvoří vápenná porézní malta šedé barvy s relativně vysokým podílem cementu (cca přes 30 %) o síle kolem 2,5 cm. Zrnitost použitého písku je cca 0-30 mm. Barva písku je dána barvou jeho jednotlivých zrn. Je to světle opakně bílá, oranžová, opakně oranžovo-červená, hnědá až černá. Z mineralogického hlediska je písek tvořen křemenem, živcem, kalcitem, slídou a nízkým podílem hlinitých částí. Tvar zrn je převážně mírně oblý až hranatý. Směsný poměr pojiva a kameniva v omítce je přibližně 2,5:1. V kamenivu byl prokázán i podíl cihelné drti do 5 % v podílu kameniva. U jádrové omítky byly stanoveny následující fyzikální vlastnosti: pevnost v tlaku: 40 N/mm², nasákavost: 5 %, porozita: 4-5 % a hustota: 1900-2000 kg/m³.

Jemná omítka byla nanášena na ještě vlhkou jádrovou omítku v tloušťce přibližně 0,5 cm. Její barva je mírně šedivější než jádrová omítka. Jemná vrchní omítka je pevná a poměrně porézní s vysokým podílem uzavřených pórů o velikosti 0,2-1 mm. Stejný písek, který byl použit pro jádrovou maltu, byl použit i u jemné vrchní, ale s menší zrnitostí 0-2 mm. Dominantní podíl tvoří zrna o velikosti 0,25-0,50 mm. Opět se jedná s největší pravděpodobností o nepraný písek z Bratčic. Vrchní vrstva obsahuje méně pojiva než jádrová omítka. Směsný poměr kameniva a pojiva je přibližně 2,75:1.

Tabulka č. 1: Fázový diagram cementu [34]

Fázový diagram cementu				
Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO
1,93 %	1,81 %	0,56 %	21,33 %	1,09 %

Povrch omítek byl roztírán dřevěným hladítkem, takže zrnka písku vytvořila hrubý povrch se stopami po tažených zrnech. V obou případech se jedná o tzv. staveništní maltu připravovanou přímo na stavbě.

Původní nátěr

Původní nátěr je nanесen ve velmi tenké vrstvě na vlhkou zavadlou jemnou omítku obdobně jako při technice fresco. Síla nátěru je rozdílná a kolísá v závislosti na hrubosti povrchu jemné omítky až do síly okolo 0,75 mm. Jedná se o jednovrstvý nátěr. Vrcholky zrněk písku jemné omítky jsou pokryté jen velmi tenkou vrstvou nátěru. Dle tvrzení některých badatelů jsou vrcholky zrn písku až téměř nezakryté. [35] Barevný odstín nátěru vnějších omítek odpovídá barevnosti čerstvé zpracované travertinu, v NCS (Natural Color System) lze tento odstín označit mezi S0502-Y50R a S0502-R50B. [36] Nátěr je tvořen vápnem s podílem jemných silikátů, zinkovou bělobou, barytovou bělobou, litoponem a s možným přídatkem Iněného

oleje a kaseinu. Povrch nátěru vykazuje makroskopicky lehkou zdrsňenost. Tato zdrsňenost vznikla pravděpodobně při roztírání ještě vlhkého povrchu jemné omítky a následným promícháním s jemnými částčkami malty. Zdrsňený povrch mohla způsobit i přítomnost malého podílu vodního skla v nátěrovém systému. [37]

Provedené průzkumy:

Vizuální průzkum

Na základě vizuálního průzkumu byly na fasádě shledány následující typy poškození:

1. Povrch je znečištěn prachovými depozity.
2. Poslední vrstva fasádního nátěru není na minerální bázi. Lokálně se odlučuje od podkladu a místy se za ní vyskytuje biologické napadení. V době svého vzniku velmi dobře sjednotila vnější fasády, svou strukturou se snažila napodobit původní povrch, ale přesto došlo k jeho zkreslení. Nelze vyloučit, že se díky svým fyzikálním vlastnostem mohla podílet na některých typech poškození.
3. V místech, kde docházelo k zatékání vody do betonových prvků, vznikly na omítkách pod těmito prvky mohutné výluhy. U vnějšího schodiště služebního traktu díky tomuto jevu došlo téměř ke krasové činnosti.
4. Na fasádě se vyskytují trhliny, které lze na základě vizuálního průzkumu rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří trhliny související s dilatací budovy nebo se statickými poruchami. Tyto trhliny jsou velmi dobře patrné a prokreslují se skrz poslední nátěr. Druhou skupinu tvoří trhliny vzniklé buď termicky, nebo kontrakcí v době vzniku fasády. Jsou patrné pouze lokálně pod odpadlou poslední vrstvou a místy vytváří hustou síť.
5. Na místech, kde je poslední nátěr odpadlý, lze pozorovat různou míru dochování původního nátěru a rozdílné množství opravných nátěrů. Nejmohutnější souvrství nátěrů se pravděpodobně nachází na omítkách zahradního schodiště. Nejméně nátěrů, včetně původního, lze předpokládat na jihozápadních plochách fasády. Na těchto plochách bylo pozorováno největší zatížení dešťovými srážkami a větrem.
6. Na fasádních omítkách jsou mechanická poškození projevující se odpadáváním omítky, jsou způsobena převážně statickými poruchami nebo zatékáním do fasády. Další trhlina a časté mechanické poškození se nachází na úrovni horní terasy. Souvisí s nevhodnou plechovou izolací za kamenným obkladem soklu a cca 20 cm nad ním. Tato izolace a výška obkladu nejsou původní. Obdobná trhlina se nachází i v nasazení atiky na ocelový nosník.
7. Jihovýchodní zábradlí horní terasy je vypouklé směrem do zahrady.
8. Vedle mechanického poškození vzniklého stárnutím domu je zde ještě patrné mechanické poškození vzniklé při předchozích opravách.
9. Doplnky původních omítek jsou provedeny cementovápennou maltou často rozetřenou do líce původních omítek.
10. Lokálně, zejména v dešťových stínech, se vyskytují sádrovcové krusty.
11. Zbytky mladších nátěrů jsou poměrně dobře soudržné, často viditelně sulfatizované.

Instrumentální průzkum

Stanovení obsahu vodorozpustných solí:

Vzorky pro stanovení obsahu vodorozpustných solí byly odebrány vždy ze dvou hloubek: A z hloubky 0-2 cm od povrchu, převážně z omítky, B z hloubky 2-4 cm od povrchu. Vzorek byl odebrán především z omítky a místy ze zdiva. Na západním zábradlí horní terasy byly vzorky odebrány ze dvou výšek a na nároží pokoje paní ze tří výšek od země.

Tabulka č. 2: Stanovený obsah vodorozpustných solí v odebraných vzorcích vyhodnocený dle Önorm B 3355-1. Černě jsou vyčísleny optimální, modře mírně zvýšené a červeně vysoké hodnoty zasolení. U hodnot označených červeně je obvykle doporučeno odsolování.

soli	(Cl)		(SO ₄ ²⁻)		(NO ₃)	
	c [hm.%]	c [mmol/kg]	c [hm.%]	c [mmol/kg]	c [hm.%]	c [mmol/kg]
VTS1A	0,01	4	0,13	14	0,09	15
VTS1B	0,02	5	0,21	21	0,43	69
VTS2A	0,01	3	0,06	7	0,04	7
VTS2B	0,01	4	0,22	23	0,23	37
VTS3A	0,03	7	0,03	3	0,58	93
VTS3B	0,02	5	0,04	4	0,13	20
VTS4A	0,01	4	0,03	3	0,23	37
VTS4B	0,04	11	0,33	34	0,48	78
VTS5A	0,04	12	0,04	4	0,81	130
VTS5B	0,01	3	0,31	32	0,31	50

Výstavba barevné vrstvy:

Měření bylo provedeno Ing. Karolem Bayerem ve spolupráci s Ing. Milanem Vlčkem, CSc., pracoviště Společné laboratoře chemie pevných látek AV ČR a Univerzity Pardubice v Pardubicích.

Cíl analýzy - stratigrafie (výstavba barevných vrstev)

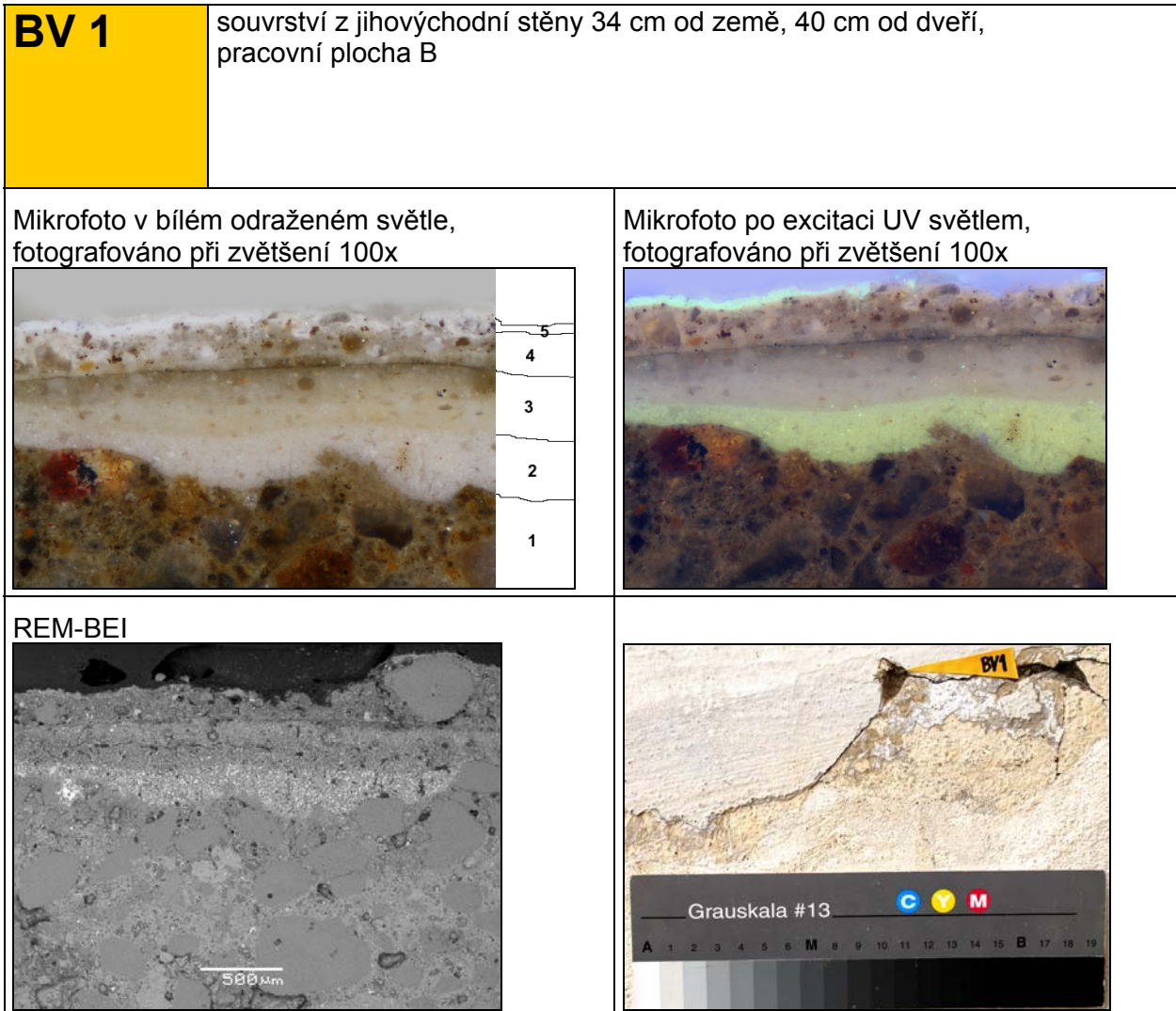
- složení barevných vrstev nejstarších povrchových úprav

Místa odběru vzorků:

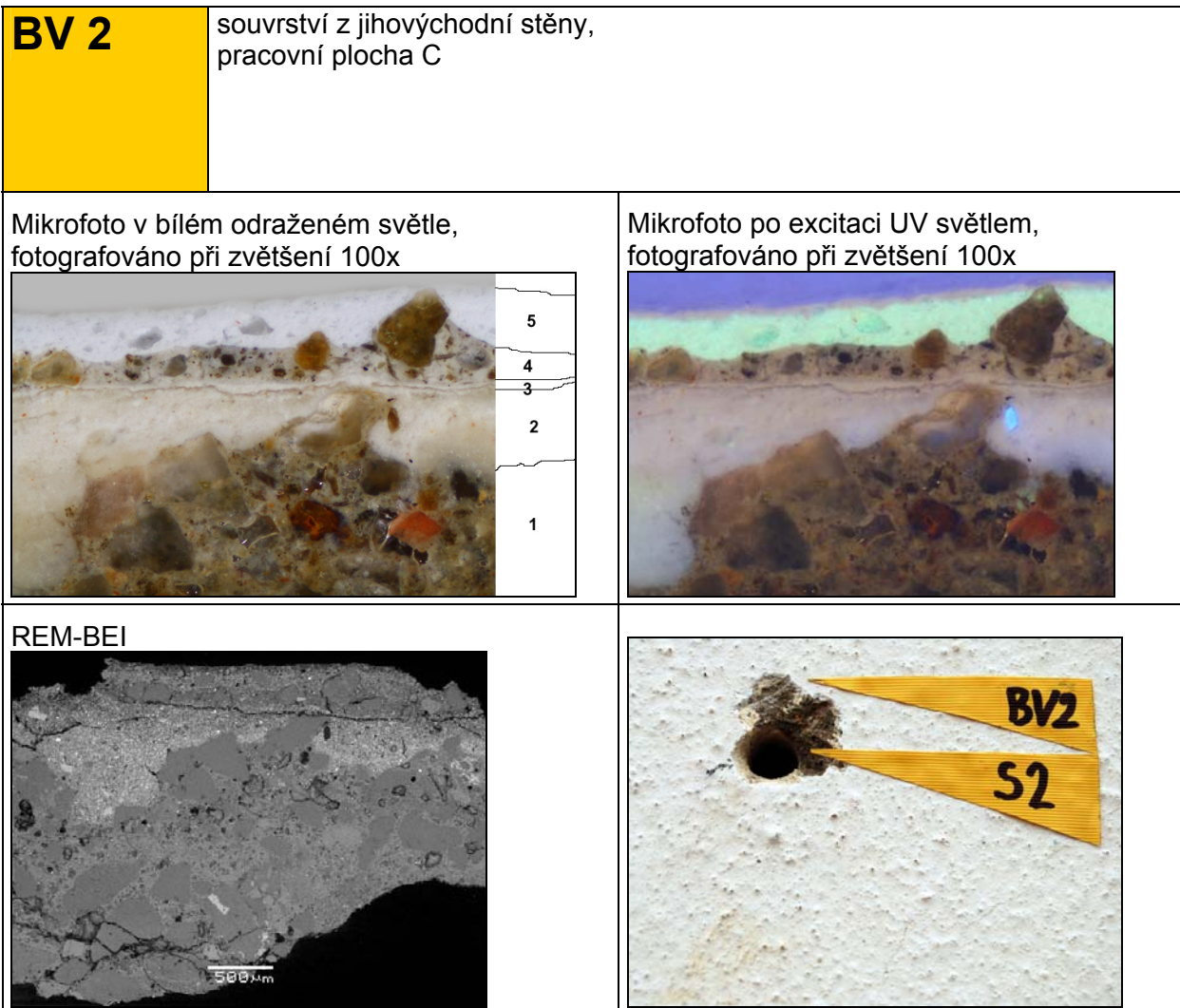
Vzorek	Místo odběru
BV 1	souvrství z jihovýchodní stěny 34 cm od země, 40 cm od dveří
BV 2	souvrství z jihovýchodní stěny (viz S2)
BV 11	souvrství z vnitřní strany zábradlí horní terasy naproti jihovýchodnímu nároží pokoje Grety
BV 12	souvrství z vnitřní strany západního zábradlí horní terasy u bytu řidiče

Metody průzkumu:

- optická mikroskopie ve viditelném a UV světle (Nikon Optiphot Pol 2)
- elektronová mikroskopie a mikroanalýza pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu s RTG energodisperzním analyzátozem (JEOL JSM 5500 LV s Analyzátozem GRESHAM)



Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
5-	Fragmenty bílého nátěru, (pojivem je pravděpodobně syntetický polymer), obsahuje zinkovou bělobu.
4-	Tenká stěrka na bázi cementu (pojivem je portlandský cement).
-	Rozhraní s nečistotami.
3-	Slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs litoponu a malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Nanesený ve dvou vrstvách a dobře propojený s předcházejícím nátěrem (vrstva 2). Je sulfatizovaný.
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové i zinkové běloby (příp. litoponu?) a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Je mírně sulfatizovaný.
1-	Omítka – hlavním pojivem je podle výsledků analýz portlandský cement. Základní hmota obsahuje hlavně sloučeniny vápníku, křemíku a hliníku (křemičitany a hlinítokřemičitany vápenaté) a často i fragmenty slínekových částic. V těchto částicích byla prokázána přítomnost trikalcijsilikátu (alit; C_3S) i dikalcijsilikátu (belit, C_2S). Malou příměs vápna v pojivovém systému nelze vyloučit, ale ani potvrdit. Jako kamenivo byl použit křemenný písek obsahující různé další silikátové částice (např. živce, drobné horninové úlomky). Velikost částic v horních vrstvách omítky je maximálně 1 mm.

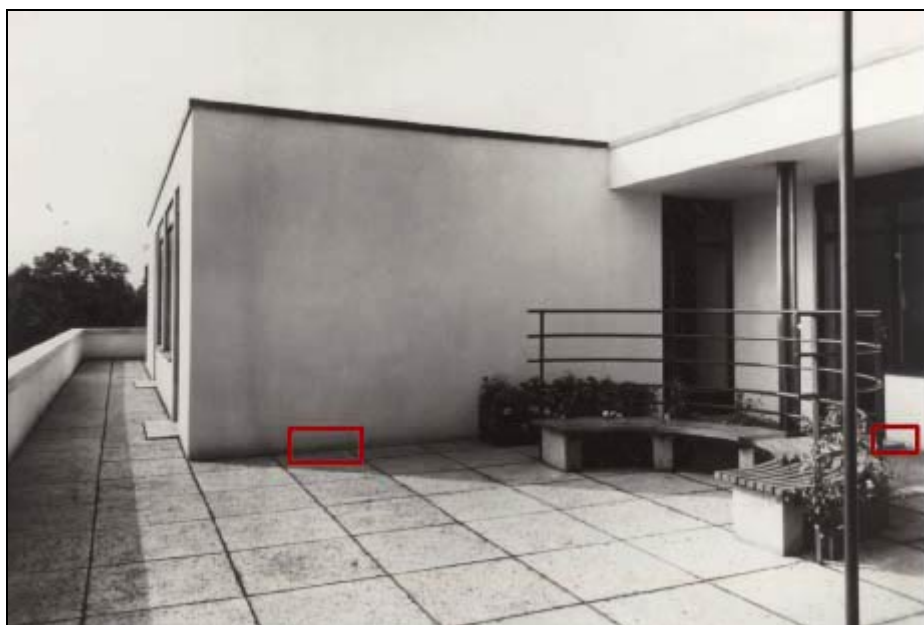


Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
5-	Bílý nátěr (pojivem je pravděpodobně syntetický polymer), obsahuje zinkovou bělobu.
4-	Tenká stěrka na bázi cementu (pojivem je portlandský cement).
3-	Tenký, světlý, slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru resp. hliníto-křemičitého plniva s malým obsahem sloučenin Fe. Nanesený ve dvou vrstvách a dobře propojený s předcházejícím nátěrem (vrstva 2).
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs zinkové běloby a okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

Rešerše historické fotodokumentace:

Byl proveden průzkum historických fotografií přístupných v archivu Studijního a dokumentačního centra Muzea města Brna. Cílem bylo nalézt detaily, které by upřesnily podobu původních fasád.

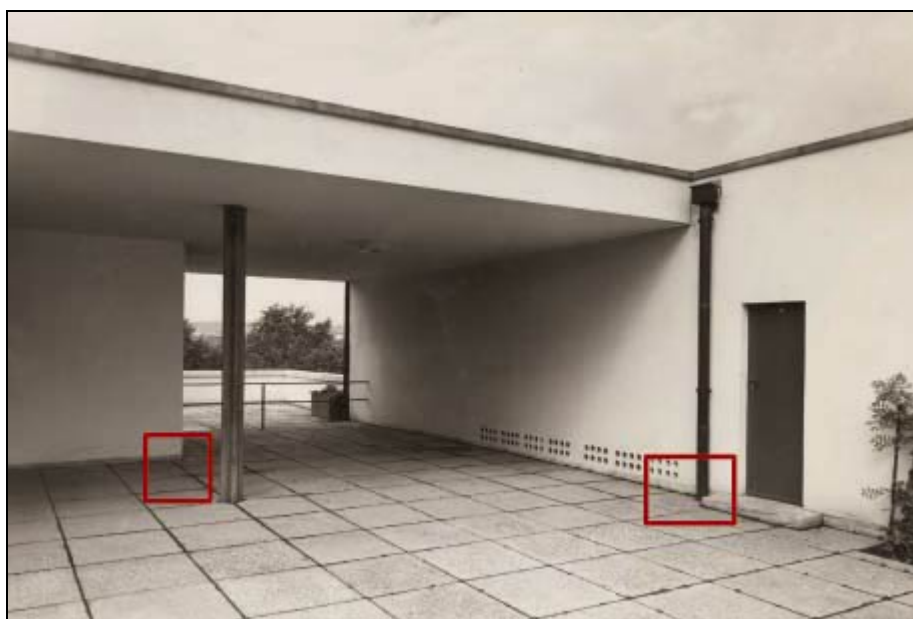
Na fotografiích je patrné, že původní sokl byl nižší než je nyní a byl v rovině s lící omítek. Jeho výška byla totožná s výškou schodů z pokojů na horní terase. Barva omítek není z černobílých fotografií prokazatelná. Lze konstatovat, že v 30. letech byla světlejší než travertinové prvky. Bohužel se nepodařilo najít takovou fotografii, kde by byl ve stejných světelných podmínkách zachycen prokazatelně bílý předmět a povrch fasády.



Na historické fotografii z 30. let jsou patrné původní sokly.



Na historické fotografii z 30. let jsou patrné původní sokly.



Na historické fotografii z 30 let. jsou patrné původní sokly.

ZKOUŠKY VYBRANÝCH TECHNOLOGICKÝCH KROKŮ

Odkryv:

Jako optimální výsledek odkryvu byla na základě konsenzu zúčastněných specialistů a průzkumných akcí stanovena plocha na stěně vlevo ode dveří z chodby na horní terase na vnější zdi pokoje chlapců (v graf dokumentaci plocha A). Tato vzorová plocha byla odkryta pod vedením profesora Hammera. Okryv byl proveden mechanicky pomocí mikrosbíječky. [38] Takto očištěný povrch byl shledán jako esteticky velmi efektivní, ale jeho velkou nevýhodou byla náročnost provedení, dlouhá doba odkryvu a s tím související vysoké náklady na odkryv. Osobně se domnívám, že při tomto způsobu odkryvu dochází i k drobnému poškozování původního nátěru a to zejména na vystupujících zrnech omítky. Druhým důležitým faktem je, že tento reprezentativní odkryv byl proveden na místě chráněném před povětrnostními vlivy. To znamená, že pod souvrstvím mladších nátěrů je původní povrch omítky velmi dobře dochován. Jak bylo zjištěno v průběhu prací, míra dochování původního nátěru se na jednotlivých stěnách fasády velmi lišila.

Byl hledán technologický postup, který by se výsledkem čištění co nejvíce přiblížil k tomuto odkrytému povrchu, ale byl by časově a technicky méně náročný. Na základě poznatků CIC zjištěných na fasádě pod vedením Thomase Danzla byly vyloučeny chemické metody, tlaková pára, tryskání suchým ledem, mikrosbíječkou a odkrývacím kladívkem. [39]

Provedené zkoušky:

- 1. zkouška mechanického odkryvu mladších vrstev jehlovací pistolí**
 - a. jehlovací pistolí s jehlami o průměru 3 mm
 - b. jehlovací pistolí s jehlami o průměru 2 mm
 - c. jehlovací pistolí s jehlami s ostrým hrotem

- 2. přímé tryskání za sucha s regulovatelným tlakem, množstvím vzduchu a množstvím abraziva tryskou o průměru 4 mm**
 - a. korund bílý 0,5-1 mm
 - b. korund bílý 0-0,5 mm
 - c. korund hnědý 0-0,15 mm
 - d. Glaspudermehl 0,09-0,25 mm
 - e. Glaspudermehl 0,04-0,18 mm

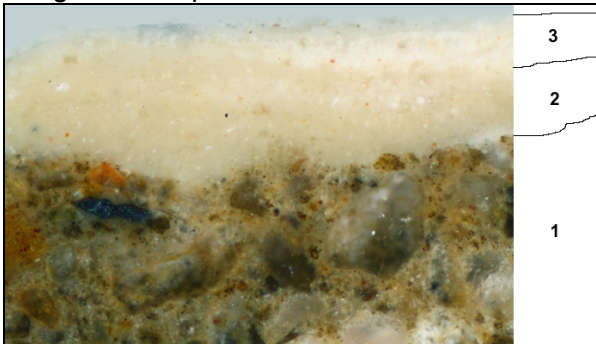
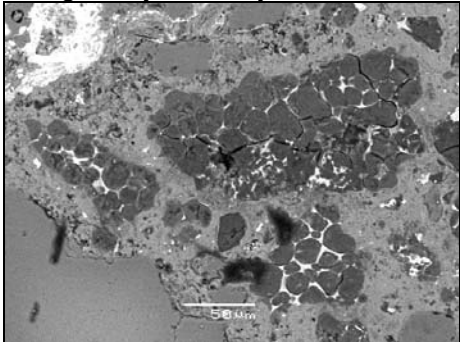
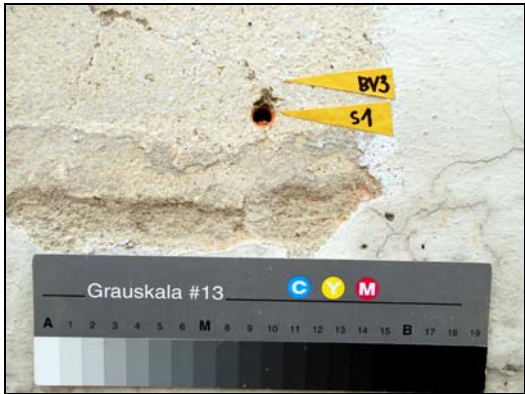
- 3. přímé tryskání za sucha s regulovatelným tlakem, množstvím vzduchu a množstvím abraziva tryskou o průměru 0,8 mm**
 - a. korund bílý 0-0,5 mm
 - b. korund hnědý 0-0,15 mm
 - c. Glaspudermehl 0,09-0,25 mm

Výsledky zkoušek čištění:**Mikroskopické vyhodnocení zkoušek čištění:****Místa odběru vzorků:**

Vzorek	Místo odběru/metoda čištění	Místo odběru
BV 3	jihovýchodní stěna po odkryvu jehlovačkou (viz S1)	plocha C
BV 4	jihovýchodní stěna po tryskání korundem hnědým, hrubost 150, 86 cm od země, 60 cm od jižního nároží	plocha C
BV 5	jihovýchodní stěna po odkryvu jehlovačkou a tryskání korundem hnědým, hrubost 150, 84 cm od země, 45 cm od jižního nároží	plocha C
BV 6	jihozápadní stěna po odkryvu jehlovačkou, 86 cm od země, 23 cm od jižního nároží	plocha D
BV 7	severní strana zábradlí po tryskání korundem bílým, zrnitost 0-0,5 mm	plocha F
BV 8	severní strana zábradlí po tryskání korundem hnědým, hrubost 150	plocha F
BV 9	severní strana zábradlí po tryskání Rotosoft fein (fa Remmers)	plocha F

Metody průzkumu:

- optická mikroskopie ve viditelném a UV světle (Nikon Optiphot Pol 2)
- elektronová mikroskopie a mikroanalýza pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu s RTG energodisperzním analyzátozem (JEOL JSM 5500 LV s Analyzátozem GRESHAM)

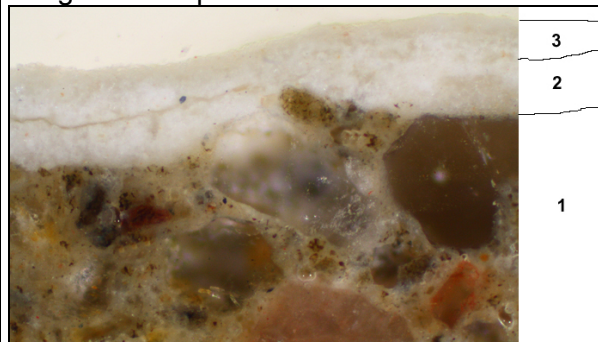
BV 3	jihovýchodní stěna po odkryvu jehlovačkou (viz S1), pracovní plocha C	
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x		Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x
REM-BEI, detail základní hmoty omítky s fragmenty slínkových částic		

Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
3-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Sulfatizace povrchu chybí.
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítká – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

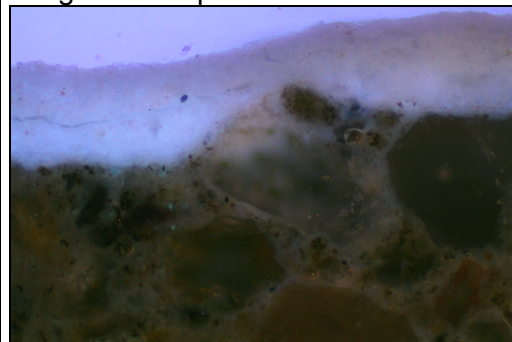
BV 4

jihovýchodní stěna po tryskání korundem hnědým, hrubost 150, 86 cm od země, 60 cm od jižního nároží, pracovní plocha C

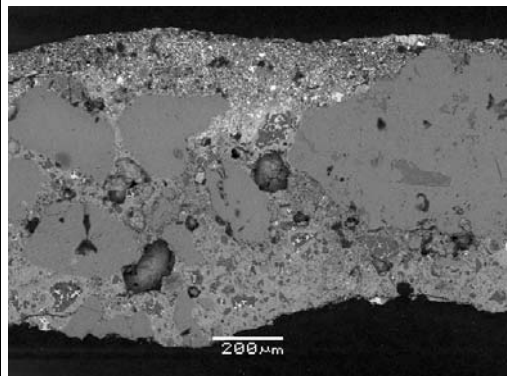
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x



Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x



REM-BEI



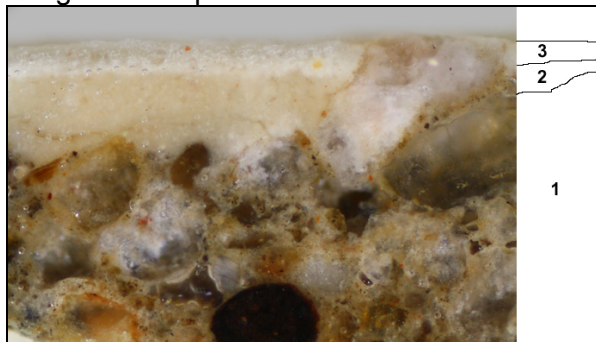
Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
3-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Povrch je sulfatizovaný.*
2-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítka – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

* Původní povrchová úprava je i po mechanickém odstranění sekundárních vrstev zachovaná v podobné tloušťce (200-500 μm) jako u předcházejících vzorků (plochy bez resp. před odstraněním pozdějších úprav). Jsou zachovány obě vrstvy původního nátěru. Finální vrstva má poměrně „hladký“ a rovný povrch i s částečně „zachovanou“ sulfatizací. Lze proto předpokládat, že ztráty původních povrchů způsobené snímáním zmiňovaných sekundárních úprav (včetně velmi tvrdé cementové stěrky) jsou minimální.

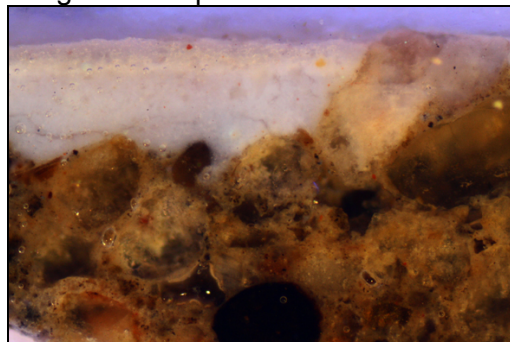
BV 5

jihovýchodní stěna po odkryvu jehlovačkou a tryskání korundem hnědým, hrubost 150, 84 cm od země, 45 cm od jižního nároží, pracovní plocha B

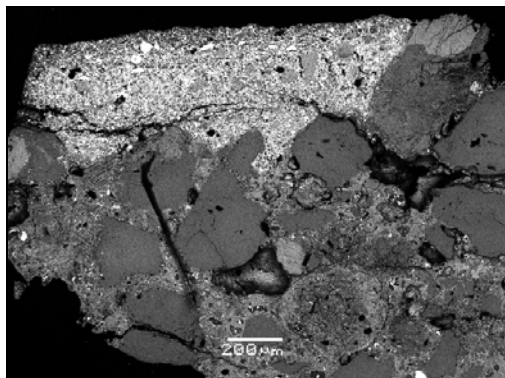
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x



Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x



REM-BEI

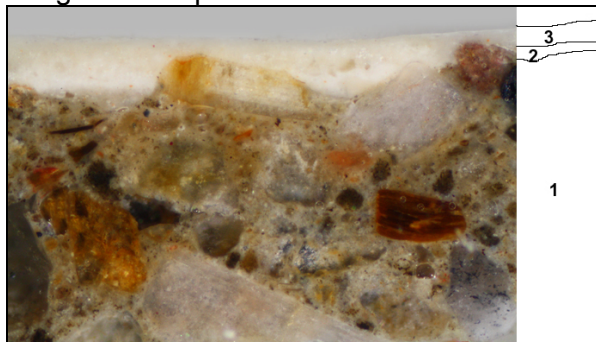


Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
3-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Povrch je slabě sulfatizovaný. *
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítka – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

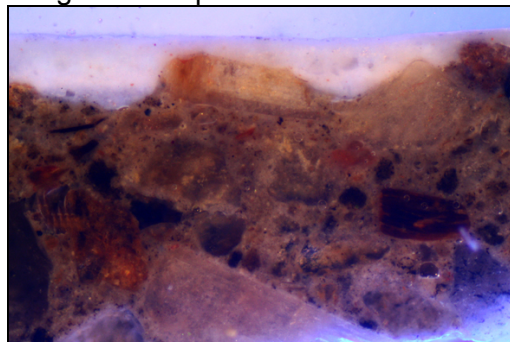
* Původní povrchová úprava je i po mechanickém odstranění sekundárních vrstev zachována v podobné tloušťce (200-500 μm) jako u předcházejících vzorků (plochy bez resp. před odstraněním pozdějších úprav). Jsou zachovány obě vrstvy původního nátěru. Finální vrstva má poměrně „hladký“ a rovný povrch i s částečně „zachovanou“ sulfatizací. Lze proto předpokládat, že ztráty původních povrchů způsobené snímáním zmiňovaných sekundárních úprav (včetně velmi tvrdé cementové stěrky) jsou minimální.

BV 6 jihozápadní stěna po odkryvu jehlovačkou, 86 cm od země, 23 cm od jižního nároží, pracovní plocha F

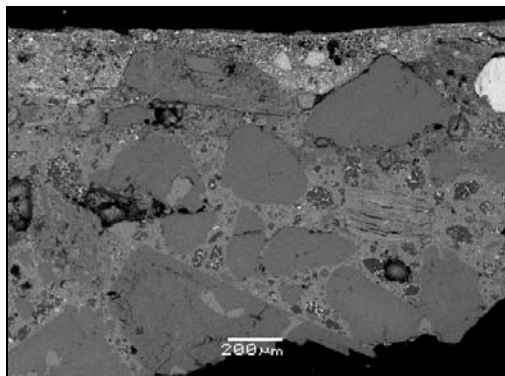
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x



Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x



REM-BEI



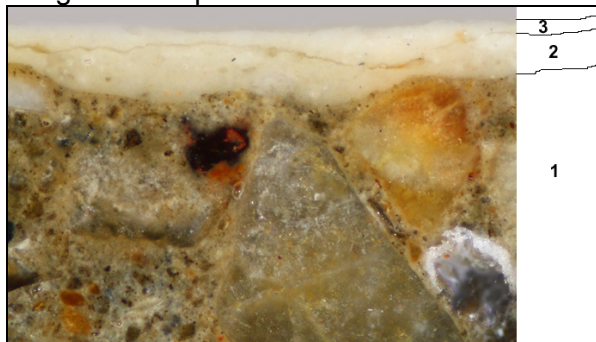
Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
3-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Povrch je slabě sulfatizovaný. *
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítka – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

* Původní povrchová úprava je i po mechanickém odstranění sekundárních vrstev zachována v podobné tloušťce (200-500 μm) jako u předcházejících vzorků (plochy bez resp. před odstraněním pozdějších úprav). Jsou zachovány obě vrstvy původního nátěru. Finální vrstva má poměrně „hladký“ a rovný povrch i s částečně „zachovanou“ sulfatizací. Lze proto předpokládat, že ztráty původních povrchů způsobené snímáním zmiňovaných sekundárních úprav (včetně velmi tvrdé cementové stěrky) jsou minimální.

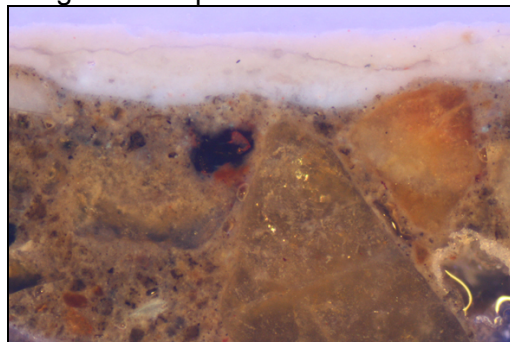
BV 7

severní strana jihovýchodního zábradlí horní terasy po tryskání korundem bílým, zrnitost 0-0,5 mm, pracovní plocha F

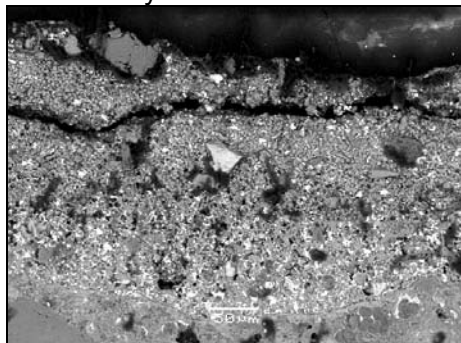
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x



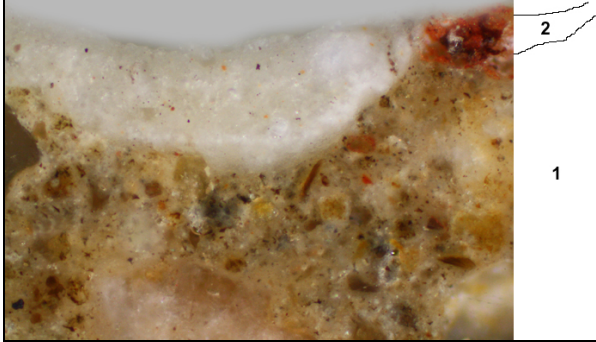
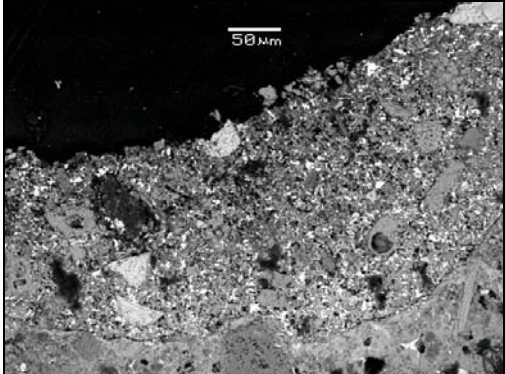

Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x



REM-BEI, detail povrchu s prasklinou mezi nátěry



Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
3-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Povrch je slabě sulfatizovaný. Mezi vrstvou 2 a 3 je viditelná prasklina.
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítka – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

BV 8	severní strana jihovýchodního zábradlí horní terasy po tryskání korundem bílým, zrnitost 0-0,5 mm, pracovní plocha F	
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x		Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x
REM-BEI, detail povrchu		

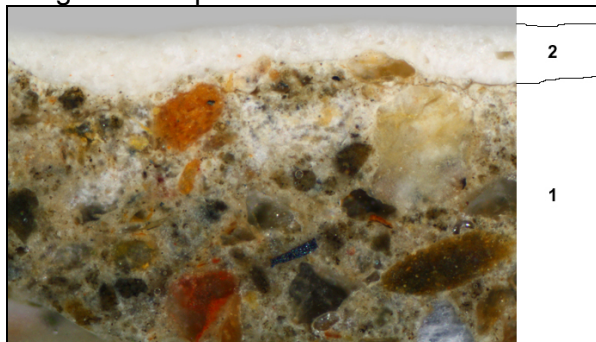
Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
3-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Povrch je slabě sulfatizovaný. *
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrnného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítka – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

* Původní povrchová úprava je i po mechanickém odstranění sekundárních vrstev zachována v podobné tloušťce (200-500 μm) jako u předcházejících vzorků (plochy bez resp. před odstraněním pozdějších úprav). Jsou zachovány obě vrstvy původního nátěru. Finální vrstva má poměrně „hladký“ a rovný povrch i s částečně „zachovanou“ sulfatizací. Lze proto předpokládat, že ztráty původních povrchů způsobené snímáním zmiňovaných sekundárních úprav (včetně velmi tvrdé cementové stěrky) jsou minimální.

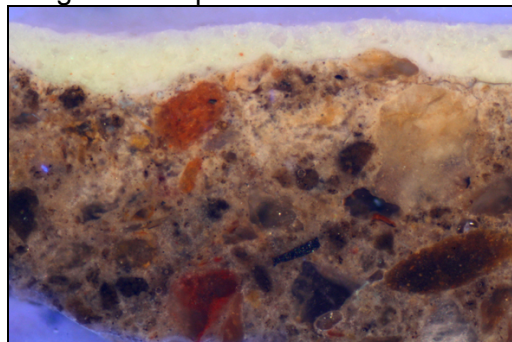
BV 9

severní strana jihovýchodního zábradlí horní terasy po tryskání korundem bílým, zrnitost 0-0,5 mm, pracovní plocha F

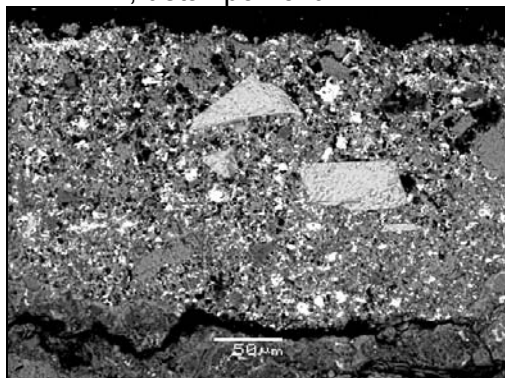
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x



Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x



REM-BEI, detail povrchu



Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitán vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítka – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

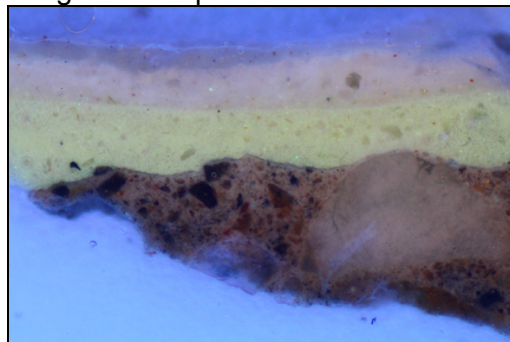
BV 10

severní strana jihovýchodního zábradlí horní terasy po tryskání korundem bílým, zrnitost 0-0,5 mm, pracovní plocha F

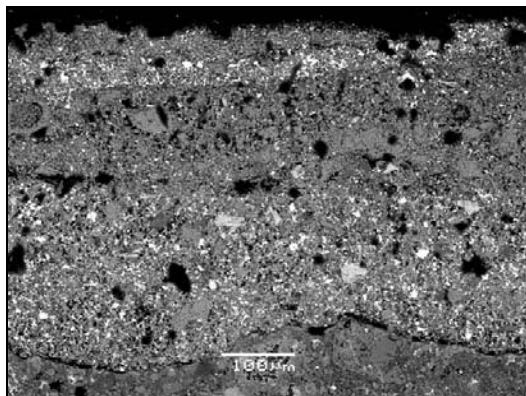
Mikrofoto v bílém odraženém světle, fotografováno při zvětšení 100x



Mikrofoto po excitaci UV světlem, fotografováno při zvětšení 100x



REM-BEI



Číslo vrstvy	Popis a složení barevné vrstvy
3-	Velmi světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové a zinkové běloby, velmi malou příměs litoponu a okru, resp. jemnozrného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe. Povrch je sulfatizovaný. *
2-	Světlý, slabě okrově tónovaný nátěr (nanesený ve dvou vrstvách) – obsahuje uhličitan vápenatý, příměs barytové běloby, litoponu a velmi malou příměs okru, resp. jemnozrného plniva tvořeného částicemi silikátů a silikoaluminátů s malým obsahem sloučenin Fe.
1-	Omítka – stejný typ omítky jako ve vzorku BV 1.

* Původní povrchová úprava je i po mechanickém odstranění sekundárních vrstev zachována v podobné tloušťce (200-500 μm) jako u předcházejících vzorků (plochy bez resp. před odstraněním pozdějších úprav). Jsou zachovány obě vrstvy původního nátěru. Finální vrstva má poměrně „hladký“ a rovný povrch i s částečně „zachovanou“ sulfatizací. Lze proto předpokládat, že ztráty původních povrchů způsobené snímáním zmiňovaných sekundárních úprav (včetně velmi tvrdé cementové stěrky) jsou minimální.

Závěr:

Na základě vizuálního a mikroskopického vyhodnocení zkoušek čištění lze konstatovat, že pro odkryv silných vrstev mladších nátěrů je velmi efektivní a šetrné čištění jehovací pistolí kombinované s tryskáním. Pro jehlování se nejvíce osvědčily jehly o průměru 2 mm. Tryskání je účinné na tenké vrstvy mladších nátěrů, zejména na těch částech fasády, kde se dochoval původní nátěr pouze fragmentárně. Z použitých abraziv bylo jako nejšetrnější vyhodnoceno abrazivo Rotosoft fein a hnědý korund hrubosti 150. Pro nastavení tryskací jednotky obecně platí, že nejšetrnější čištění probíhá za tlaku max. do 5 atmosfér s malým průtokem vzduchu s vysokým množstvím abraziva. Aby byla zajištěna maximální kontrolovatelnost míry čištění, nedoporučuji používat trysky s větším průměrem než 5 mm. Nelze však stanovit pevně kritéria pro nastavení tryskací jednotky, neboť je třeba v průběhu čištění průběžně měnit nastavení v závislosti na charakteru snímaných vrstev.

Dočištění:**1. tlaková voda**

vysokotlaký čistič s regulovatelným tlakem (Kärcher)

2. tryskání s regulovatelným tlakem, množstvím vzduchu a množstvím abraziva

- a. korund bílý 0,5-1 mm
- b. korund bílý 0-0,5 mm
- c. korund hnědý 0-0,15 mm
- d. Glaspudermehl 0,09-0,25 mm
- e. Glaspudermehl 0,04-0,18 mm

3. ruční dočištění kartáči a skalpelem**Výsledky zkoušek dočištění:**

Tlaková voda je během čištění obtížně kontrolovatelná a její účinnost je kolísavá. Pro dočištění naprosto dostačuje oplach vodou s nízkým tlakem z vodovodního řádu. Pro dočištění povrchů tryskáním platí ty samé podmínky jako pro odkryv. Optimální velikost trysky byla shledána do 1 mm.

Odsolování:

Za daných časových a finančních podmínek bylo odsolování shledáno jako nereálné. Pokud by jej však bylo třeba realizovat, lze doporučit zábal z buničiny nebo levnější a velmi účinný obklad ze směsi buničiny, bentonitu a písku.

Přeměna sádrovce a sjednocení nasákavosti fluáty:

K rekonverzi sulfatizovaného povrchu na uhličitan vápenatý byl použit hydrogel na bázi karboxymethylcelulosity a roztoku uhličitanu amonného. Na vzorové (C) ploše byly odzkoušeny následující kombinace:

- BV I - bez fluátu, aplikován 5% uhličitan amonný, 1 hod.
- BV II – aplikován fluát, aplikován 5% uhličitan amonný, 1 hod.
- BV III – bez fluátu, aplikován 10% uhličitan amonný, 1 hod.
- BV IV – aplikován fluát, aplikován 10% uhličitan amonný, 1 hod.
- BV V – bez fluátu, aplikován 5% uhličitan amonný, 24 hod.
- BV VI – aplikován fluát, aplikován 5% uhličitan amonný, 24 hod.
- BV VII – bez fluátu, aplikován 10% uhličitan amonný, 24 hod.
- BV VIII – aplikován fluát, aplikován 10% uhličitan amonný, 24 hod.
- BV IX – neošetřený povrch



Lokalizace ošetřených ploch.



zkušební plochy před zkouškami rekonverze a fluátování

vertikální pásy zleva: neošetřená plocha, plocha ošetřená 5% roztokem uhličitanu amonného, plocha ošetřená 10% roztokem uhličitanu amonného

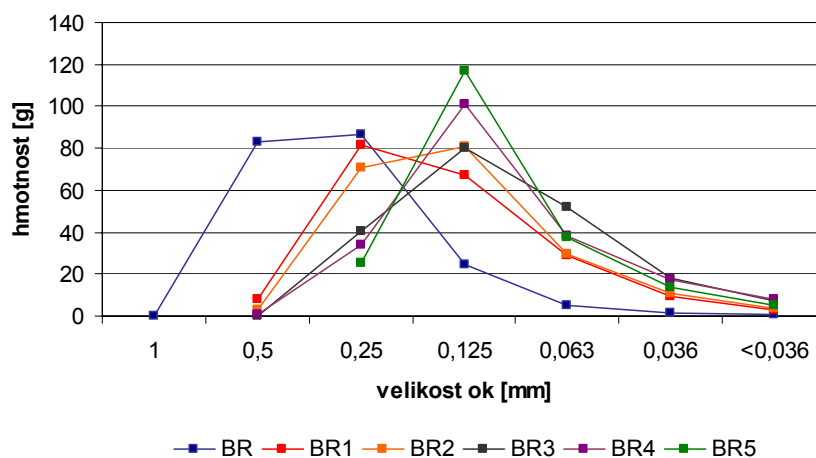


Výsledky zkoušek přeměny sádrovce a sjednocení nasákavosti:

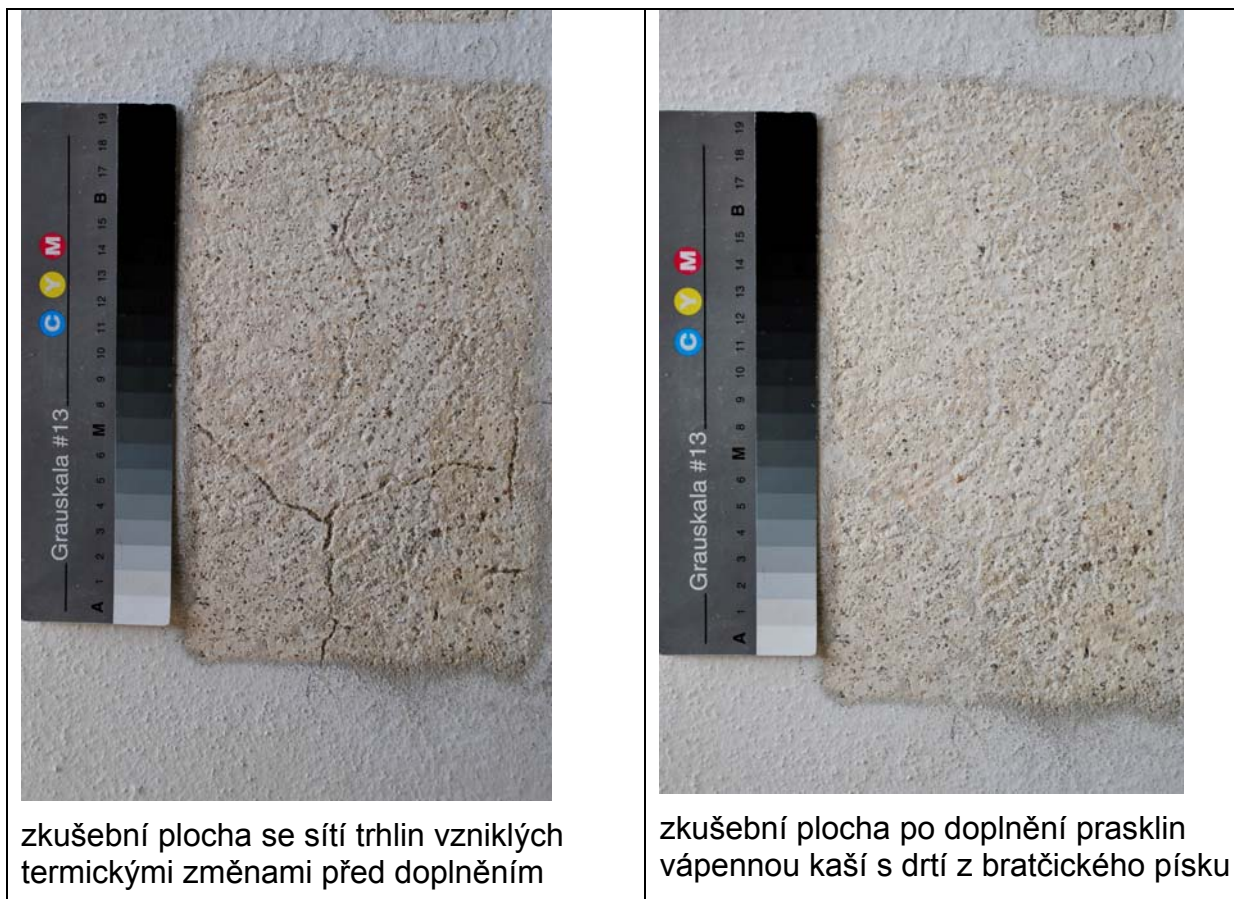
Na základě vizuálního posouzení nejsou pozorovatelné žádné výraznější změny povrchů původních nátěrů. Při instrumentálním vyhodnocení výsledků nebo nalezena jednoznačná odpověď potvrzující či vylučující účinnost použité metody přeměny.

Trhliny v omítce:

Na zkušební ploše byla provedena zkouška zatmelení a rozfilcování s následným omytím přesahů do původního povrchu. Použitým materiálem byla vápenná kaše probarvená jemnými podíly z bratčického písku plněná drtí z bratčického písku. Poměr vápna k drti byl 1:1. Drť byla použita z důvodu ostrých hran, které se do sebe lépe mechanicky zaklesnou a nevydrolují se. Druhým důvodem použití drtě byla potřeba drobné frakce, která je v bratčickém písku zastoupena hlinitými podíly a slídou.



Graf znázorňuje změnu granulometrie bratčického písku po jednotlivých cyklech drcení v kladívkovém drtiči domácí výroby.



zkušební plocha se sítí trhlin vzniklých termickými změnami před doplněním

zkušební plocha po doplnění prasklin vápennou kaší s drtí z bratčického písku

Výsledky zkoušek tmelení trhlin:

Na zaplnění trhlin do velikosti 2 mm je tato metoda vhodná. S rostoucí velikostí trhliny je vhodné zvyšovat podíl drti ve směsi. Mírou zamývání a dobou zavadtutí před zamýváním lze korigovat výšku zaplnění trhliny. Pokud se zamývá méně zavadtutá spára je vymyta do větší hloubky a je více čitelná.

Omítky pro doplnění:

Originální omítka byla dle průzkumu charakterizována jako omítka s vysokým podílem šedého portlandského cementu. Na omítku doplňků byl vznesen požadavek na jejich provedení ve vápenné technologii. (Ivo Hammer, výsledky CIC)

Byly provedeny zkoušky následujících malt:

1. vápenná malta z hašeného vzdušného vápna s bratčickým pískem

malta byla namíchána z jednoho objemového dílu hašeného vápna CL90 z lokality Mokrý a tří dílů bratčického písku o velikosti zrn 0-2 mm

2. vápenopucolánová malta: vzdušné vápno, metakaolin Mefisto 05, bratčický písek

malta byla namíchána ze dvou objemových dílů hašeného vápna CL90 z lokality Mokrá a jedné čtvrtiny objemového dílu metakaolinu Mefisto 05 a šesti dílů bratčického písku o velikosti zrn 0-2 mm

3. cementovápená malta: vzdušné vápno, šedý portlandský cement, bratčický písek

malta byla namíchána ze dvou objemových dílů hašeného vápna CL90 z lokality Mokrá, jednoho objemového dílu šedého portlandského cementu CEM N/B-M (S-L) 32,5 R Der EStich Zement fa Hofmann a devíti dílů bratčického písku o velikosti zrn 0-2 mm


4. komerční suchá cementovápená maltová směs Princecolor K 01

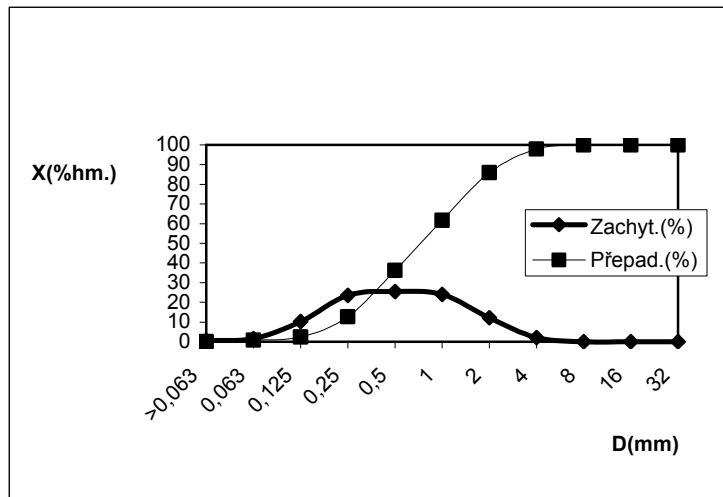
Postup:

Maltová směs byla namíchána do nejhustší konzistence, která umožňovala její pohodlné zpracování. Poté byla zednický nanesena na zkušební panel z heraklitu v dřevěném rámu. Po zatuhnutí malty byl její povrch upraven dřevěným hladítkem tak, aby se pokud možno přiblížil struktuře povrchu autentických omítek na vile. Při povrchové úpravě se nejvíce z odzkoušených hladítek osvědčilo malé hladítko (8x18 cm) z tvrdého dřeva. Vzhledem k tomu, že zkoušky byly prováděny v červenci za vysokých teplot, došlo k rychlému vysychání omítek a jejich následnému popraskání.

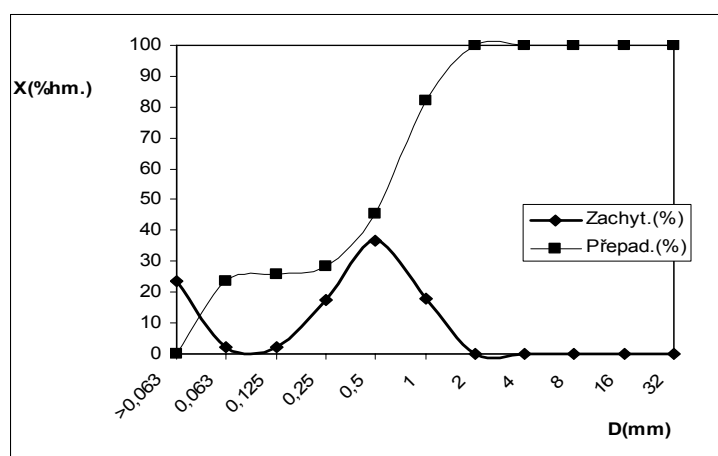
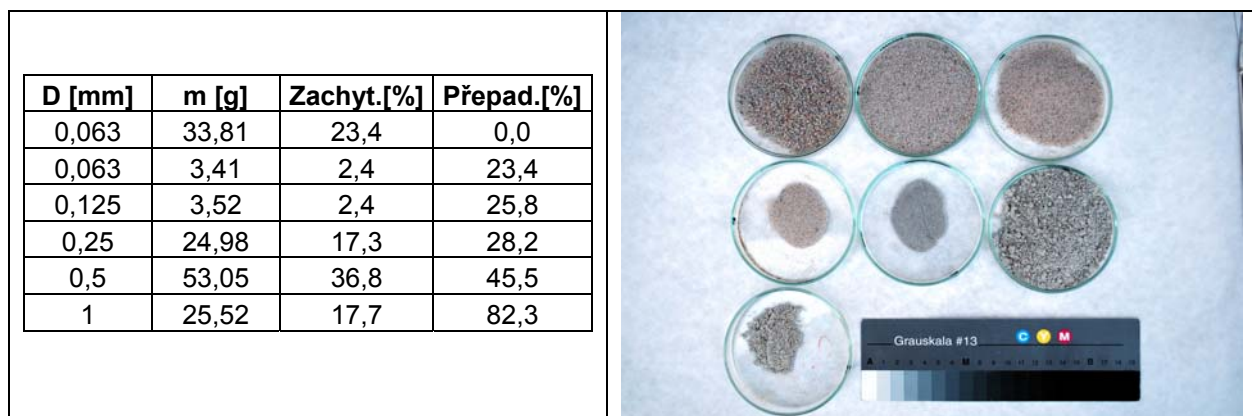
Granulometrické složení vybraných použitých materiálů:

D [mm]	m [g]	Zachyt.[%]	Přepad.[%]
>0,063	1,44	0,7	0,0
0,063	3,26	1,6	0,7
0,125	20,40	10,3	2,4
0,25	46,46	23,5	12,7
0,5	50,49	25,5	36,2
1	47,68	24,1	61,7
2	23,94	12,1	85,8
4	4,09	2,1	97,9
8	0	0	100,0

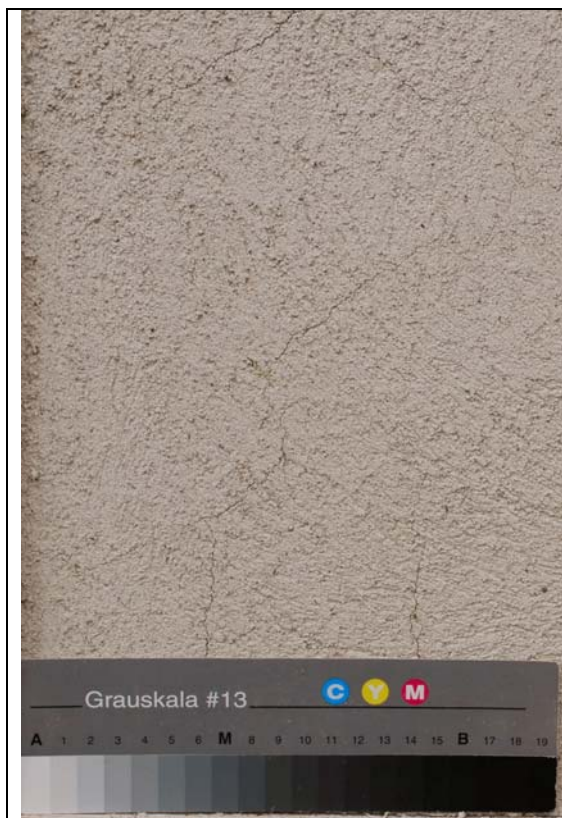




Granulometrie bratčického písku



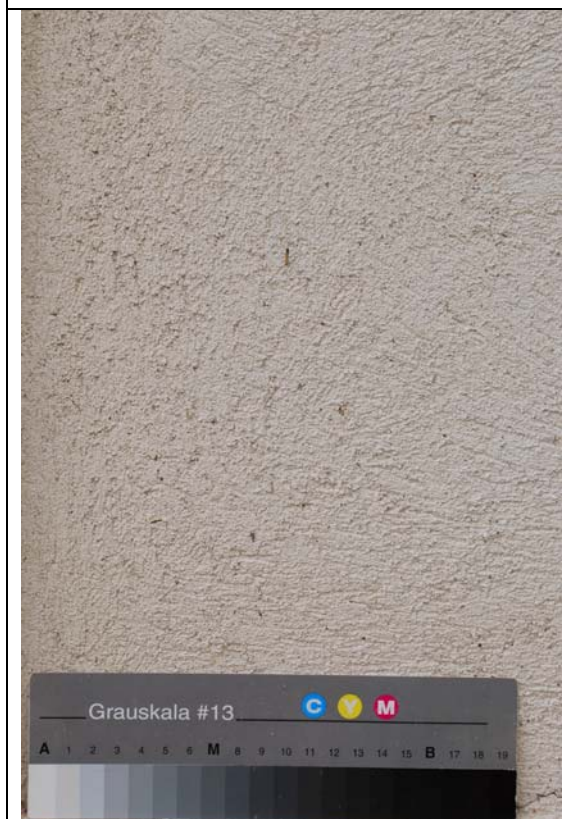
Granulometrie komerční suché maltové směsi Princecolor K01



vápenopucolánová malta
s metalupkem L05



cementovápenná malta s šedým
portlandským cementem



komerční malta Princecolor K01



vápenná malta

Výsledky zkoušek malt pro doplňování:

Po dalším zkoušení lze nepochybně dosáhnout uspokojivé struktury u všech testovaných omítkových směsí. Každá z testovaných omítkových malt má jinou dobu zpracovatelnosti pro úpravu dřevěným hladítkem. Nejrychlejší nástup tuhnutí byl zaznamenán u vápenopucolánové malty, pak u cementovápenná komerční, nejdelší pak u čistě vápenné malty.

Barevně se původní omítce nejvíce blíží komerční suchá maltová směs a cementovápenná s bratčickým pískem. Vápenopucolánová malta má příznivou barvu vzhledem k původním nátěrům a nebude ji nutno barevně retušovat pod lazurní vápenné líčky. Malty s vápnem jsou elastičtější a lze u nich předpokládat lepší přenášení pohybů fasády. Vápenopucolánové malty mají vysokou porozitu, což může být problém při nátěru povrchu. Pozitivem této malty je i zvýšená odolnost vůči vodorozpuštěným solím.

Nátěr povrchu omítek:

Byly odzkoušeny čtyři typy vápenných nátěrů probarvených jemným podílem z bratčického písku.

1. nátěr z vápenné kaše: CL 90 Mokrý a přeplaveného jemného podílu z bratčického písku

Vápenná kaše byla zředěna v poměru 1:1 objemových dílů s vodou a byly přidány 3 % lněného oleje, směs byla zamíchána po dobu 5 min na vysoké otáčky míchací spirálou. Tato základní směs byla postupně pigmentována suchým jemným podílem z bratčického písku vždy po jednom hmotnostním procentu na celkovou hmotnost nátěru.

2. nátěr z vápenné kaše: CL 90 Mokrý a drceného bratčického písku

Vápenná kaše byla zředěna v poměru 1:1 objemových dílů s vodou a byly přidány 3 % lněného oleje, směs byla zamíchána po dobu 5 min na vysoké otáčky míchací spirálou. Tato základní směs byla postupně pigmentována pětkrát drceným bratčickým pískem o frakci 0-0,063 mm vždy po jednom hmotnostním procentu na celkovou hmotnost nátěru.

3. nátěr z vápenné kaše: vápenná kaše Holzgebr. Stückerkalk hašené v roce 2004 s vybranou frakcí nejjemnějšího podílu z bratčického písku

Vápenná kaše byla zředěna v poměru 1:1 objemových dílů s vodou a byly přidány 3 % lněného oleje, směs byla zamíchána po dobu 5 min na vysoké otáčky míchací spirálou. Tato základní směs byla postupně pigmentována suchým jemným podílem bratčického písku o frakci 0-0,046 mm vždy po jednom hmotnostním procentu na celkovou hmotnost nátěru.

4. nátěr z vápenné kaše: CL 90 Mokrý s pucolánem

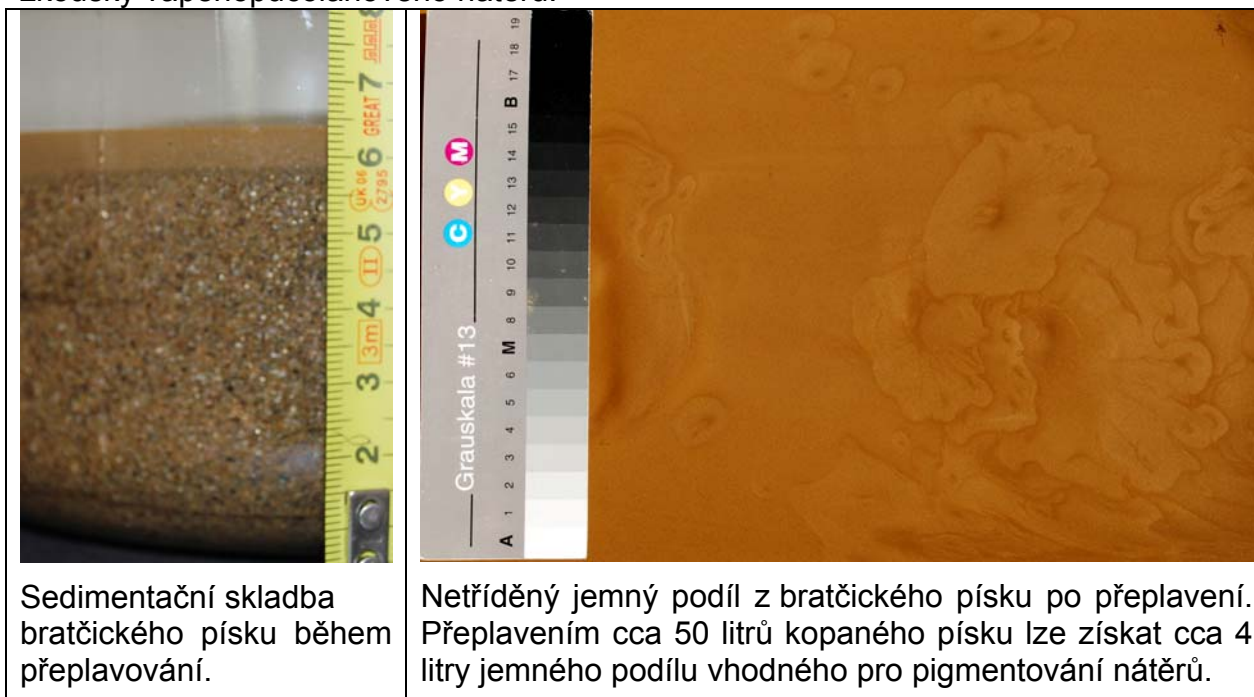
Vápenná kaše byla zředěna v poměru 1:1 objemových dílů s vodou a bylo do ní přidáno 20 hm.% metalupku L 05.



První a třetí řada od shora jsou vzorky nátěru nátěrového systému č. 1, zleva doprava se zvyšuje o jedno hm.% podíl jemných částic z bratčického písku. Druhá a čtvrtá řada od shora jsou vzorky nátěru nátěrového systému č. 2, zleva doprava se zvyšuje o jedno hm.% podíl jemných částic z bratčického písku.



První a druhá řada jsou vzorky nátěrového systému č. 3, zleva doprava se zvyšuje o jedno hm.% podíl jemných částic z bratčického písku. Ve třetí řadě jsou neúspěšné zkoušky vápenopucolánového nátěru.



Závěr:

Na základě provedených zkoušek lze konstatovat, že drcený bratčický písek má velmi nízkou barevnou mohutnost. Nátěr s drceným pískem má příznivé zpracovatelské vlastnosti a krycí mohutnost. Přeplavený jemný podíl pigmentuje velmi dobře. Pokud není roztříděn, pigmentuje jako tmavý okr až hnědě a je v něm výrazně zastoupena slída. Čím je frakce jemnější, tím žlutější je výsledná barva.

Vápno z Mokrý a malířské vápno firmy Dulinger pigmentované jemným podílem z bratčického písku vytváří studenější barevný tón než vápno Holzgebr.

Jemným podílem z bratčického písku lze docílit požadované barevnosti původních povrchů omítek, aniž by bylo třeba použít komerční pigment.

Vápenopucolánový nátěr by bylo potřeba více otestovat ve smyslu jeho plnění výběru pucolánu podle barevnosti a aplikace. Provedené zkoušky vykazovaly drobné prasklinky, nátěr se sprašoval a barva metalupku neumožňuje docílit požadovaného barevného tónu.

Jako optimální pro použití na fasádách vily Tugendhat se jeví nátěr č. 3 obarvený třemi hm.% nejjemnějšího podílu z bratčického písku.

Orientační srovnání barevnosti



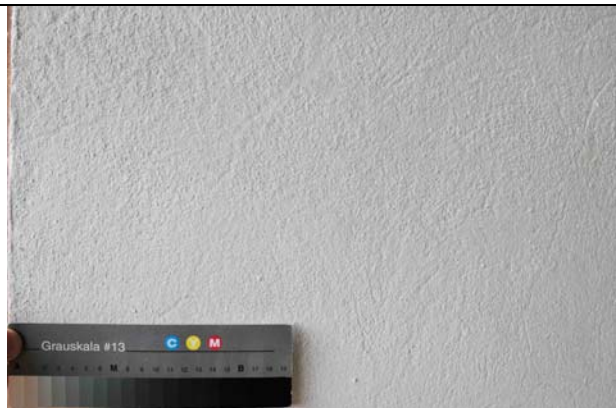
vzorek nátěru s 3% jemného podílu z bratříckého písku	odkrytý a očištěný původní nátěr tryskáním	odkrytý a očištěný původní nátěr mikrosbíječkou
---	--	---

REFERENČNÍ RESTAURÁČNÍ ZÁSADY

Na základě provedených průzkumů a zkoušek jednotlivých technologických kroků vznikl následující návrh na restaurování omítek vnějšího pláště vily Tugendhat. Návrh je vypracován ve dvou variantách, jak bylo požadováno při zadání práce. Varianta A je ideou Prof. Dr. Ivo Hammera a výsledkem CIC (Conservation Investigation Campaign) z března 2010. Druhá varianta (B) je řešena na základě požadavku projektanta a zástupců NPÚ (Národní památkový ústav).

Varianta A představuje restaurátorský přístup, který respektuje a prezentuje dochované povrchy původních omítek pouze pod vápennou lazuru, která dovoluje rozeznat i doplňky původních omítek a případné deformace. Přednostmi tohoto přístupu je přiznání, zachování a prezentace „materiality“. Dalším kladem může být přiznání stop o trvání památky v čase. Určitou nevýhodou je vizuální rozpor s původním vzhledem vnějšího pláště vily, vycházejícím z návrhu architekta. K tomuto významovému, morálnímu a hodnotovému rozporu přistupuje v případě varianty A nadále nutnost průběžného monitoringu omítek restaurátorem a pravděpodobně i kratší interval cyklických ošetření. Tato cyklická ošetření budou lokální v závislosti na exponovanosti jednotlivých fasád povětrnostním vlivům. To může mít za následek i zvýšené provozní náklady na trvalou údržbu budovy.

Varianta B je technologicky o něco méně náročná. Po odkryvu a ošetření doplňků by následovalo sjednocení celého povrchu silným nátěrem nebo spíše mikromaltou, která by byla schopna přemostit vlasové trhliny a do jisté míry potlačit rozdíly mezi strukturou povrchu doplňků a originální omítky. Výhodou této varianty je v případě odborně, technicky a řemeslně správného provedení určitá ochrana originálních povrchů překrytím, menší nutná míra čištění a s tím spojené menší riziko ztráty původních povrchů. Dalším pozitivem by mohl být princip funkcionalistické čistoty a jednoty fasád, která by se v ideálním stavu mohla blížit k podobě v době vzniku objektu a tím i ideji architekta, jejíž je vila prvořadou ukázkou. Nevýhodou může být snadná dezinterpretace struktury, čili i vzhledu povrchů omítek, možné oddělování překryvové vrstvy, má-li být reverzibilní. Otázkou je i další budoucí údržba fasád, která se může provádět dalšími nátěry tohoto překryvového typu nebo jeho sejmutím a opětovnou aplikací. Snímání před opětovnou aplikací může znamenat opět riziko pro původní povrchy.

Varianta A:**Prezentace autentických povrchů****1. Odkryv**

Odkryv mladších nátěrů byl proveden tryskáním. Cementovápenný štuk pod poslední sekundární vrstvou byl snímán jehlovací pistolí s regulovatelnou silou úderu.

Postup

Prvním krokem je velmi šetrné a citlivé otryskání nejmladších nátěrů (podmínky jsou specifikovány níže, viz „*Materiál a nářadí*“). V místech s dobře zachovalým původním nátěrem bez cementového štku či pačoku je možné docílit finálního efektu odkryvu. V místech s narušeným autentickým povrchem nebo s povrchem bez původních nátěrů je nutné při tryskání snížit tlak a případně i používat jemnější abrazivo. Plochy původních omítek, které jsou překryty vrstvou štku nebo stěrky z cementovápenné malty (zejména vysprávky prasklin a místa napojení mladších doplňků), lze odkrýt jehlovací pistolí s individuálním nastavením pracovního tlaku dle tloušťky odstraňované vrstvy. Lokálně je nutné tyto plochy následně dočistit tryskáním. U tryskání povrchu původních nátěrů se osvědčilo tryskání za nízkého tlaku s větším množstvím jemného abraziva a nižší spotřebou vzduchu. Na závěr je nutné některé detaily dočistit manuálně nebo mikrotryskacím zařízením.

Materiál a nářadí

Tryskací zařízení s možností regulace množství abraziva, množství vzduchu, tlaku a volitelnou velikostí trysky (použité trysky 1,6 mm a 4 mm).

Použité tryskací zařízení: tryskací tlaková mobilní jednotka domácí výroby

Použité abrazivo: Rotosoft fein a hnědý korund 150

Jehlovací pistole s regulovatelnou silou úderů, jehly o průměru 2 mm v kombinaci s „ostrými hroty“ 0,5 mm.

Odhad průměrného času zákroku na provedených zkouškách

Odkryv pouze tryskáním: 1 hod./m²

Odkryv pouze jehlovací pistolí: 2,5 hod./m²

Kombinace obou metod: 1 hod 45 min./m²

Ruční dočištění: 5 min./m²

Spotřeba materiálu

Abrazivo (korund hnědý, Rotosoft fein) až 25 kg/m²
Jehly 1 sada/cca 200 m²

Upozornění!

Zkoušky byly provedeny pouze na svislých a dobře přístupných plochách. V případě podhledů, rohů nebo subtilních detailů jako jsou např. okapničky je nutné počítat s vyšší časovou náročností.

2. Odstranění nevhodných mladších doplňků

Mladší vysprávky byly odstraněny vysekáním kladivý a kamenickými dláty.

Postup

Nejprve musí být obnažen okraj původních omítek, aby při odstraňování mladších doplňků nedošlo k poškození autentické hmoty. Primární obnažení okrajů musí být nutně provedeno ručními nástroji. Na další odstranění mladších omítkových vrstev lze použít mechanizaci.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Vysekání tmelu z trhliny (šíře cca 1 cm): 10–15 min./bm
Vysekání omítek nad soklem k prasklině: 20 min./bm
Vysekání omítek na atice: 45–55 min./m²

Materiál a nářadí

Palice železná, případně silonová.
Kamenické nářadí různých velikostí (špičák, dláto).
V omezené míře elektrické bourací kladivo (za striktního dodržení podmínek specifikovaných v kapitole „Postup“).

3. Přeměna sulfatizovaného povrch

K rekonverzi sulfatizovaného povrchu na uhličitán vápenatý byl použit hydrogel na bázi karboxymethylcelulosy a 10% roztoku uhličitanu amonného.

Postup

Na mírně navlhčený povrch se štětcem nanáší roztok uhličitanu amonného zahuštěného karboxymethylcelulosou. Mocnost nátěru by měla být min. cca do 0,3 cm. Nanesený nátěr je nutné zakrýt folií a gel nechat působit 24 hodin. Následně gel sejmout špachtlí jako zvláštní odpad a povrch omítek velmi důkladně, ale citlivě omýt vodou (!!! Ne tlakovou !!!) za pomoci štětců nebo kartáčů.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Nanesení gelu: 15 min./m²
Odstranění a odmytí gelu: 18–20 min./m²

Spotřeba materiálu

Roztok zahuštěný karboxymethylcelulosou 1-3 l/m²

Materiál a nářadí

Široké malířské štětce
 Voda
 Karboxymethylcelulosa
 PE folie
 Uhlíčitan amonný
 Tlaková voda s regulací tlaku
 Kartáče se silonovým chlupem
 Houba

4. Doplnění chybějících omítek

Doplňky jsou provedeny z písku z lokality Bratčice pojeného kaší z hašeného vápna s přísadkou metakaolinu (vápennopucolánové pojivo).

Postup

Podklad musí být připraven dle předchozích kroků. Na důkladně zvlhčený podklad se nejdříve nahodí hrubá jádrová omítka. Lomové plochy původních omítkových ker doporučuji natřít tzv. šlikrem (zředěnou maltou) pro zlepšení adheze. Povrch jádrové omítky musí být cca 0,5 cm pod úroveň povrchu doplňovaných omítek. Po zavadnutí je vhodné povrch zdrsnit, aby došlo k jeho otevření a následně i lepšímu propojení s finální omítkou. Finální omítka je stejného složení jako jádrová, pouze zrnitost použitého bratčického písku přesátím (zrnitost cca 0–2 mm). Po nahození se povrch omítky strhne latí podle úrovně okolních dochovaných omítek. Po mírném zavadnutí se povrch zatočí dřevěným hladítkem a okraje doplňované plochy se roztáhnou malým bílým filcovým hladítkem tak, aby došlo k plynulému napojení na původní omítku. Přesahy a znečištění původní omítky je třeba okamžitě odmyvat čistou vodou. Během zavadnutí finální omítkové vrstvy je dle potřeby možné povrch dále upravit dřevěným hladítkem tak, aby se svou strukturou maximálně přiblížil vzhledu okolní originální omítky.

Dle rozhodnutí o koncepci obnovy omítek lze v tomto kroku uvažovat o náhradě pucolánové příměsi vápenné malty (metakaolin) za vápenné pojivo s příměsí šedého portlandského cementu.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Nahození: 35 min./m²
 Natažení štuky: 40 min./m²
 Hlazení a filcování povrchu: 15–20 min./m²

Spotřeba materiálu

Vápenná kaše: 6 l/m²
 Písek Bratčice: 19 l/m²
 Metakaolin Mefisto 05: 0,6–1,2 l/m²

Materiál a nářadí

Bratčický písek
 Vápenná kaše z odleželého hašeného vápna
 Metakaolin
 Šedý portlandský cement (případně)
 Běžné zednické nářadí

Upozornění!

Struktura doplňku by měla být trochu hrubší než povrch doplňované omítky, neboť bude ještě uhlazen vápenným nátěrem pro sjednocení charakteru a nasákavosti pod závěrečnou finální povrchovou úpravu. Tuto konečnou povrchovou úpravu je nutné před aplikací odzkoušet.

Doplňky je vhodné dělat před osazením atikových plechů. Je nutné vyřešit návaznost na kovové části otvorů (zda respektovat historickou spáru nebo ji zatmelit až ke kovu).

Dořešit provedení obkladu kamene, izolaci za ním a návaznost doplňovaných omítek.

Je nutno již dopředu upozornit na to, že trhliny v omítkách se budou dále objevovat i v budoucnosti.

5. Regulovaná spára

Na několika místech stavby jsou díky rozdílné dilataci v omítce trhliny, které se s největší pravděpodobností budou dále prokreslovat. Tento jev lze respektovat jako přirozený nebo se pokusit tvar trhliny regulovat pokud možno do kontrolovatelné rovné trhliny (idea tohoto řešení pochází od Prof. Dr. Thomase Danzla).

Postup

Trhlina v konstrukci se utěsní koudelí s mírným přesahem přes líc zdiva. Nanese se část omítek pod trhlinou včetně imitace původního povrchu. Hranice této omítky ve spáře se uhladí kovovým hladítkem a zkosí od zdi ven do mírného spádu. Po vyžrání (nebo vyschnutí) omítky je třeba uhlazenou styčnou plochu spáry ošetřit dočasnou separací cyklododekanem. Po odpaření rozpouštědla se nanese omítka nad spárou a upraví, viz doplnění chybějících omítek.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Nelze samostatně specifikovat, neboť je součástí doplňků.
 Vložení koudelky, uhlazení a separace (odhad): 15 min./bm

Spotřeba materiálu

Cyklododekan (hrubý odhad: 1 kg na 100 bm)
 Lakový nebo lékařský benzín (hrubý odhad 3 l na 100 bm)
 Koudel ?

Materiál a nářadí

Běžné zednické nářadí
 Nerezové hladítko či lžíce
 Štětec
 Roztok cyklododekanu v lakovém nebo lékařském benzínu

Upozornění!

Regulovaná spára by měla být v ideálním případě rovná, znamená to ale vytvoření zářezu do některých partií původních omítek.

6. Doplnění prasklin

Vlasové trhliny se zaplní jemným vápenným tmelem pomocí stěrky. Silnější trhliny budou zaplněny vápenným tmelem plněným moučkou z bratčického písku. Vlasové trhliny budou zapraveny pouze pigmentovanou vápennou kaší.

Postup

Praskliny se provlhčí vodou. Po zatáhnutí vody se předetrou vápenným mlékem a následně se do nich vpraví vápenná kaše, kterou lze dle velikosti trhliny plnit moučkou z bratčického písku. Po zavadnutí vápna se vápenná kaše vtlačí pryžovým hladítkem. Znečištěné okolí trhliny je nutné zamývat čistou vodou.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Doplnění hrubších prasklin vápnem plněným moučkou: 152–0 min./m²
 Zatmelení prasklin hustým vápnem a zatažení jejich povrchu: 25 min./m²

Spotřeba materiálu

Jemný štuk: 0,1 l/m²
 Vápenný nátěr: 0,1 l/m²

Materiál a nářadí

Stříčka
 Injekční stříkačka
 Bílý filc
 Houba
 Pryžové hladítko
 Nanášecí špachtle
 Vápenná kaše
 Moučka z bratčického písku

Upozornění!

Pro účinné zamývaní je třeba velké množství čisté vody. V ideálním případě to znamená přívod vody na lešení a možnost vylévat znečištěnou vodu v bezprostřední blízkosti fasády.

7. Pačokování doplňků

Povrch doplňků má mnohem vyšší nasákavost a rozdílnou strukturu než původní doplňované omítky, proto je třeba aplikace vápenného pačoku.

Postup

Na vlhký povrch doplňků je štětcem aplikován hustý vápenný nátěr z vápenné kaše, přídatku fermeže a probarvený bratčickým pískem. Povrch lze okolním původním omítkám přizpůsobit zamytím houbou nebo jemným zafilcováním. Ideální je tento krok provádět do zavadlé omítky, aby došlo k propojení nátěru s omítkou.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Nátěr povrchu: 20 min./m²

Spotřeba materiálu

Vápenný nátěr: 0,45 kg/m²

Materiál a nářadí

Stříčka
Štětec
Bílý filc
Houba
Vápenná kaše
Šlem z bratčického písku

Upozornění!

Na některé doplňky u velmi vymytých povrchů nebude nutné provádět pačokování zvlášť, ale může ho nahradit vícenásobný lazurní nátěr.

8. Ošetření povrchu fluorokřemičitany

Pro sjednocení savosti povrchu bude provedeno jeho ošetření fluáty.

Postup

Roztok zředěný dle technického listu se nanáší na celou plochu fasády včetně doplňků. Po vyzrání dle návodu k přípravku lze aplikovat další technologický krok.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Nátěr (bez zakrývání výplní otvorů): 3 min./m²

Spotřeba materiálu

Ätzflüssigkeit (fa Keim) při ředění 1:5: cca 0,07 l/m²

Materiál a nářadí

Ätzflüssigkeit (hexafluorokřemičitan, fa Keim)
Voda
Štětec

Upozornění!

Fluorokřemičitany jsou považovány za nebezpečný odpad.
Je třeba dbát na to, aby nedošlo k potřísnění okolních materiálů především skla (ale i travertinu a kovů) !!!

9. Aplikace vápenných líček

Retuš povrchu původních omítek a doplňků bude provedena vápenným modifikovaným nátěrem probarveným bratčickým pískem.

Postup

Na vlhkou fasádu se nanáší vápenné lazury modifikované lněným olejem pigmentované šlemem z bratčického písku. Lokálně lze lazuru zesilovat nebo naopak odmyvat či tupovat. Celoplošně by aplikace měla být provedena kulatou štětkou s tvrdým chlupem krouživými pohyby s malým radiem. Osvědčila se aplikace, kdy byl v prvním kroku nanesen a vmasírován vápenný nátěr. V několika minutovém odstupu po mírném zavadnutí byl povrch sjednocen krouživými pohyby vlhkou štětkou. Po aplikaci je vhodné nátěr vlhčit rosením vodou.

Průměrný čas zákroku na provedených zkouškách

Nátěr a vmasírování: 3–5 min./m²
Zatočení povrchu: 2 min./m²

Materiál a nářadí

Přeplavený šlem z bratčického písku
Vápenná kaše (Holzgebr. Stüçkkalk 2004)
Lněný olej (lněná fermež)
Voda
Štětce

Spotřeba materiálu

Vápenný nátěr: 0,1–0,2 kg/m²

Upozornění!

Nelze provádět v teplých letních měsících. Ideální je vlhké počasí. Vzhledem k velmi nízké (téměř žádné) nasákavosti původních omítek doporučuji zvážit použití modifikovaného nátěru nebo cca po jednom roce provést revizi nátěru a fixovat jej například organokřemičitým zpevňovačem.

Povrch omítek a nátěrů nesmí být hydrofobizován, aby byla možná jeho cyklická obnova.

Je třeba upozornit na to, že takto prezentovaný povrch bude reagovat na změny počasí. Za zvýšené vlhkosti vzduchu a zejména za deště se mohou na vlhké fasádě prokreslovat praskliny a doplňky.

Varianta B:

**Překrytí autentických
povrchů novou vrstvou
imitující původní povrch**

**1. Odkryv**

Viz varianta A

2. Odstranění nevhodných mladších doplňků

Viz varianta A

3. Přeměna sulfatizovaného povrchu

Viz varianta A

4. Doplnění chybějících omítek

Viz varianta A

5. Sjednocující krycí nátěr:**Varianty zpracování**

Od každého z níže uvedených typů nátěrů byly vyneseny čtyři vzorky možné úpravy povrchů.

- a. Jednovrstvý nátěr
- b. Dvouvrstvý nátěr, přičemž druhý nátěr je plněn bratčickým pískem 0–1,6 mm
- c. Třívrstvý nátěr, kdy varianta c. je opatřena neplněným nátěrem a ten je po zavadnutí přefilcován a omyt houbou.
- d. Dvouvrstvý nátěr

Typy použitých nátěrů:**5.1. Silikátový plněný nátěr**

a. Na ošetřený povrch se aplikuje vápenná separační vrstva a následuje celoplošná aplikace silikátového nátěru s plnivem o velikosti do 1 mm, který je schopen přemostit případné trhliny a drobné nerovnosti.

Na ošetřený povrch se v tenkých vrstvách nanáší řídký vápenný nátěr, který je třeba průběžně vlhčit a nechat proběhnout karbonataci. Na vyzrálý nátěr se dále dle návodu výrobce nanáší silikátový plněný nátěr.

b. Na povrch 5.1.a se krouživými pohyby nanáší silikátový nátěr plněný bratčickým pískem se zrnem 0–1,6 mm.

c. Na povrch 5.1.c je aplikován hustější nátěr viz 5.1.a, může být dále po zavadnutí vtlačen hladítkem do hloubek mezi zrna, povrch zrn lze tak částečně odhalit a tímto způsobem imitovat odkrytý autentický povrch.

Použité materiály:

Na předložené zkoušce byl aplikován KEIM Contact-Plus-Grob.

Vápenný separační nátěr byl zhotoven z kaše hašeného vápna 1:1 s vodou (objemově).

Spotřeba:

Vápno: 0,5 l/m²

Nátěr: 0,6 kg/m²

Čas: 10 min./m²

d. Na první nátěr a. nátěr je stejným způsobem aplikována druhá vrstva téhož.

Poznámka:

Tento nátěr nelze pigmentovat šlemem z bratčického písku, ale je omezen na škálu vzorníku výrobce. Nátěr je reverzibilní, lze jej odstranit tryskáním.

5.2. Vápenná modifikovaná mikromalta

a. Vápenná mikromalta plněná přírodními písky do 0,3 mm (Prodexor). Nátěr se aplikuje dle pokynů výrobce ve dvou vrstvách, přičemž druhou vrstvu lze strukturovat použitým nástrojem (štětec, houba apod.).

c. Na vrstvu 5.2.a je nanesen hustý nátěr z mikromalty plněný bratčickým pískem a zatočen dřevěným hladítkem.

d. Na vrstvu 5.2.b je nanesen řídký nátěr 5.2.a a zatlačen do hloubek.

b. Na první vrstvu a. je stejným způsobem aplikován druhý nátěr.

Použité materiály:

Prodexor K (fa Schwenk)

Spotřeba: 0,8 kg/m²

Čas: 6 min./m²

Poznámka:

Tento nátěr lze pigmentovat velmi jemnozrnným plnivem získaným z bratčického písku, ale i podle vzorníku výrobce. Nátěr je reverzibilní, lze jej odstranit tryskáním.

5.3. Vápenopucolánový nátěr

a. Vápenný modifikovaný nátěr na bázi bílého vzdušného vápna a pucolánu, po zředění a probarvení se aplikuje štětcem na mírně vlhký povrch.

b. Na vrstvu 5.3.a je nanesen hustý nátěr plněný bratčickým pískem a zatočen dřevěným hladítkem a štětcem.

c. Na vrstvu 5.3.b je nanesen řídký nátěr 5.3.a, zatlačen do hloubek a zamyt.

d. Na předchozí vrstvu je stejným způsobem aplikován druhý nátěr.

Použité materiály:

Prototyp nátěru (vývoj VÚANCH Ústí nad Labem, výroba České lupkové závody, a.s.)

Spotřeba: 0,6 kg/m²

Čas: 5 min./m²

Poznámka:

Tento nátěr lze pigmentovat šlemem z bratčického písku nebo pigmenty. Výrobce dodává pouze neprobarvený materiál. Nátěr je dodáván v neutrální šedobílé barvě. Nátěr je reverzibilní, lze jej odstranit tryskáním.

5.4. Komerční vápenný nátěr

a. Komerční vápenný nátěr nanesen krouživými pohyby na mírně vlhký povrch.

Historic Kalkschlämme má velmi dobré vlastnosti pro vápenné lazury viz Varianta A: Prezentace autentických povrchů.

b. Na vrstvu 5.3.a je nanesen hustý nátěr plněný bratčickým pískem a zatočen dřevěným hladítkem a štětcem.

Materiál Historic Kalkschlämme se ukázal pro daný účel nevhodný z důvodu nedostatečné pojivosti.

c. Na vrstvu 5.3.b je nanesen řídký nátěr 5.3.a, zatlačen do hloubek a zamyt vodou.

d. Na předchozí vrstvu je stejným způsobem aplikován druhý nátěr.

Použité materiály:

Keim Romanit a Historic Kalkschlämme (Remmers)

Spotřeba: 0,6 kg/m²

Čas: 5 min./m²

Poznámka:

Tento nátěr lze pigmentovat velmi jemnozrnným plnivem získaným z bratčického písku, ale i podle vzorníku výrobce. Nátěr je reverzibilní, lze jej odstranit tryskáním.

ZÁVĚR

Uvedené časové termíny jsou pouze čistý aplikační čas. Neobsahují přípravu materiálů, zařízení staveniště, přípravu nástrojů apod.

Tato zpráva nenastoluje novou koncepci obnovy fasády, ale dále specifikuje nebo rozvíjí jednotlivé kroky již navrženého konceptu. [40]

Varianta A vyžaduje přítomnost restaurátora s odpovídající specializací po celou dobu realizace, který by se kromě supervize i prakticky podílel na stěžejních úkonech jako je čištění nebo práce s vápennými technologiemi.

V případě varianty B lze pro překryvovou vrstvu navrhnout aplikaci nátěrů: 5.1., 5.3, a 5.4. Pro komerční vápennou lazuru je velmi vhodný nátěr Historic Kalkschlämme.

Provedené vzorové plochy překryvových nátěrů jsou jednorázovou zkouškou, na jejíž precizaci nebyl dostatek času. Ale na základě provedeného lze předpokládat, že minimálně u dvou nátěrů je možné dosáhnout uspokojivé imitace původních omítek jak v barvě tak ve struktuře.

Je třeba upozornit na skutečnost, že ani jedna z předložených variant definitivně neodstraní tvorbu trhlin v omítce, které souvisejí s pohyby vlastní konstrukce objektu.

Doporučený režim památky

U obou variant, zejména u varianty A, je nutné počítat s následnou průběžnou údržbou. Bylo by vhodné stanovit údržbový režim, zajistit monitoring restaurátorem a financování této údržby.









POZNÁMKY

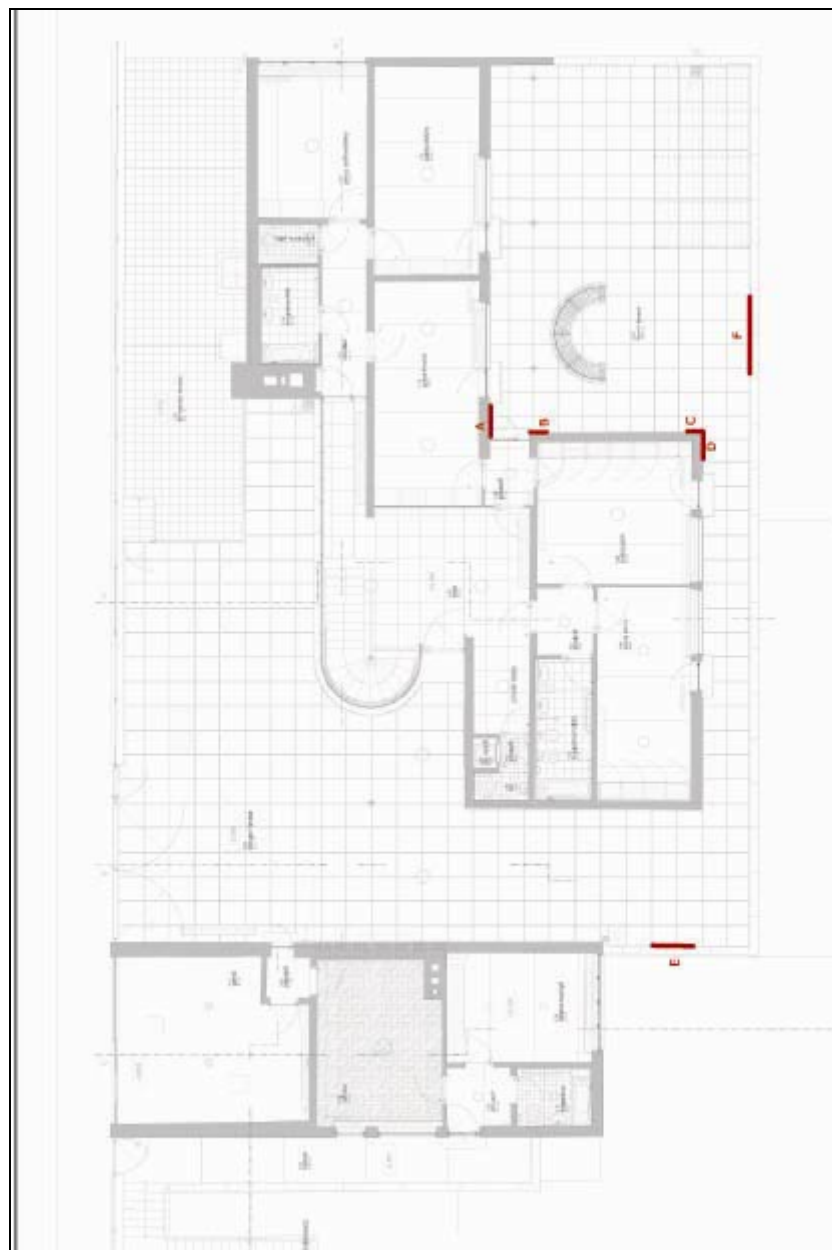
1. Anneli Ellesat, *Die Innenwände des Hauses Tugendhat von Ludwig Mies van der Rohe (1928-1930) in Brünn / CZ im Kontext der Architektur der Klassische Moderne. Materielle und ästhetische Qualität der Oberfläche und Konservierung durch Überdeckung* (diplomová práce), Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Fachhochschule Hildesheim – Holzminden – Göttingen 2007.
2. Iveta Černá – Ivo Hammer (eds.), *Materiality: Sborník příspěvků mezinárodního symposia o ochraně památek moderní architektury* (Muzeum města Brna – Hornemann Institut), Brno 2008. s. 154 – 160.
3. Ivo Hamer, HAWK, *Projek restaurátorských průzkumů vily Tugendhat, zakreslení původních omítek*. 2005 .
4. Bohumil Samek, *Umělecké památky Moravy a Slezska I*, Praha 1994, s. 150
5. HAWK, CIC, Ellesat, Hitzler.
6. Christiane Hitzler, *Diplomová práce* s. 63
7. Dagmar Černoušková – Josef Janeček – Karel Ksandr et al., *Nové poznatky ke stavební historii vily Tugendhat a k její obnově a rekonstrukci v letech 1981-1985, Průzkumy památek XV*, 2008, č. 1, s. s. 89–90.
8. Ibidem
9. Bohumil Samek, citováno v poznámce 4. s. 127–251, zvl. s. 150
10. Zdeněk Kudělka, *Architektura dvacátých let na Moravě*, in: Vojtěch Lahoda – Mahulena Nešlehová – Marie Platovská et al. (eds.), *Dějiny českého výtvarného umění IV/2*, Praha 1998, s. 36–59, zvl. s. 57
11. Karel Ksandr (ed.), *Vila Grety a Fritze Tugendhatových (Brno-sever, Černá Pole čp. 237, Černopolní 45)* (stavebněhistorický průzkum), Státní ústav památkové péče, Praha 2001.
12. Dagmar Černoušková – Josef Janeček – Karel Ksandr et al., citováno v poznámce 7. s. 89–126.
13. Anneli Ellesat, citováno v poznámce 1.
14. Iveta Černá – Ivo Hammer. Citováno v poznámce 2.
15. Kenneth Frampton, *Moderní architektura. Kritické dějiny*, Praha 2004, s. 189–195, 270–277, zvl 193–195, 272.
16. Internetové stránky vytvořil správce vily Tugendhat, Muzeum města Brna ve spolupráci s Atelier Zidlický. Autory stránek, textů, grafického designu a fotografií jsou Iveta Černá, Dagmar Černoušková, Jindřich Chatrný, Jan Vala a David Židlický. Viz <http://tugendhat-villa.cz/iz>.
17. Kenneth Frampton, citováno v poznámce 15. s. 189–195.

18. Ibidem, s. 270
19. Ibidem, s.133
20. Ibidem, s.275
21. Ibidem, s. 276
22. Dagmar Černoušková – Josef Janeček – Karel Ksandr et al., citováno v poznámce 7. s. 89–90.
23. Kenneth Frampton, citováno v poznámce 15. s. 189–195.
24. Ibidem. s. 189–195.
25. Ibidem. s. 191.
26. Ibidem. s. 192.
27. Ibidem. s. 193.
28. Ibidem. s. 194.
29. Ibidem. s. 195
30. Ibidem. s. 271.
31. Ibidem. s. 272.
32. Zdeněk Kudělka, citováno v poznámce 10. s. 36–59, zvl. s. 57.
33. Amy Demseyová, *Umělecké styly, školy a hnutí*, Praha 2002. s. 142–145
34. Pavla Rovnaníková realizovala na FASTVUT v Brně dílčí instrumentální průzkum v rámci průzkumů 2004.
35. Ivo Hammer, The white cubes hyven't been white. In:*Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki* Vol. 16 No 1. 2005
36. Thomas Danzel, *Vila Tugendhat v Brně, Zpráva o restaurátorském průzkumu. Fasádní omítky a jejich nátěrové systémy, Vzorové plochy pro restaurátorský zásah*. CIC – Conservation Investigation Campaign 01.03-05.03.2010.
37. Christiane Hitzler, citováno v poznámce 6, s. 63
38. Ibidem. s. 7.
39. Ibidem. s. 13-24.
40. Ivo Hammer; zpráva o výsledcích CIC – Conservation Investigation Campaign. 2010.

GRAFICKÁ DOKUMENTACE

LEGENDA

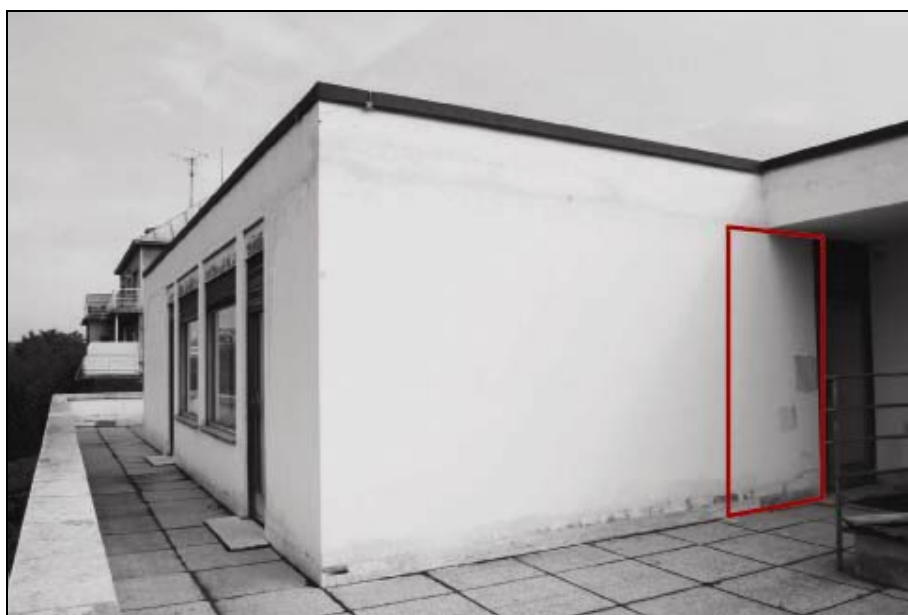
- BV** ODBĚR VZORKU SOUVRSTVÍ NÁTĚRŮ
- S** ODBĚR VZORKU NA STANOVENÍ OBSAHU SOLÍ
-  ČIŠTĚNÍ JEHLOVACÍ PISTOLÍ
-  ČIŠTĚNÍ TRYSKÁNÍM
-  ODSTRANĚNÉ NEVHODNÉ MLADŠÍ DOPLŇKY
NAHRAZENÉ NOVÝMI OMÍTKAMI
-  OŠETŘENÍ POVRCHU 10 % UHLIČITANEM AMONNÝM
-  OŠETŘENÍ POVRCHU FLUOROKŘEMIČITANEM
-  NÁTĚR VÁPENNNOU LAZUROU PROBARVENOU
BRATČICKÝM PÍSKEM
-  REGULOVANÁ SPÁRA
-  ZKOUŠKA REVERZIBILITY TRYSKÁNÍM
- 1,2,3,4,5** PLOCHY OPATŘENÉ PŘEKRYVOVÝM NÁTĚREM
- A** NÁTĚR
- B** NÁTĚR PLNĚNÝ BRATČICKÝM PÍSKEM+NÁTĚR A
- C** NÁTĚR A+B+TŘETÍ VRSTVA NÁTĚRU
- D** DVOJITÝ NÁTĚR A



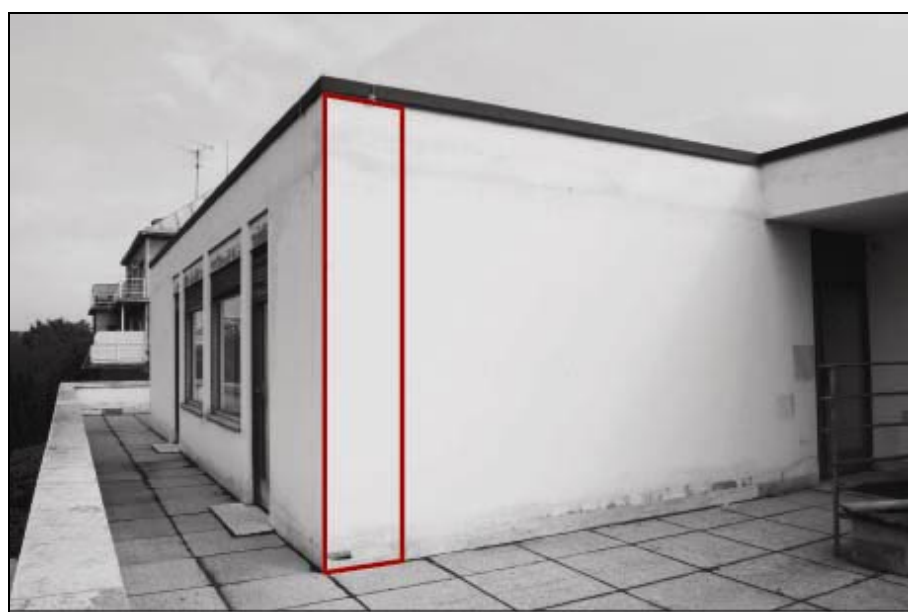
Půdorys v úrovni horní terasy s červeně vyznačenými plochami, na kterých byl prováděn restaurátorský zásah nebo průzkum.



Plocha A. Na ní byl proveden exemplární odryv původního povrchu pod vedením prof. Ivo Hammera a zkoušky nátěrů vápennou lazurou pod vedením prof. Thomase Danzla.



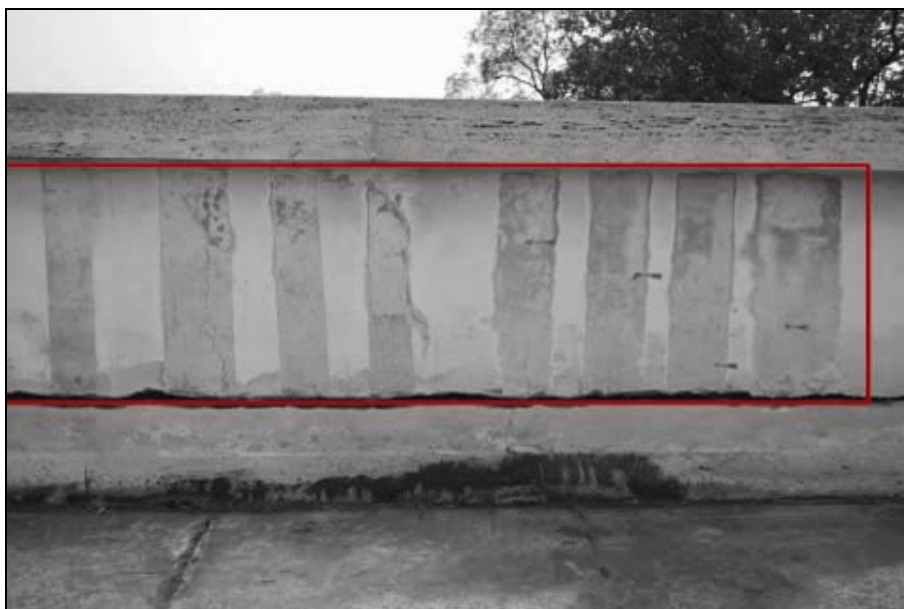
Plocha označená v půdorysu B. Místo zkoušek tryskání suchým ledem a odkryvu jehlovací pistolí.



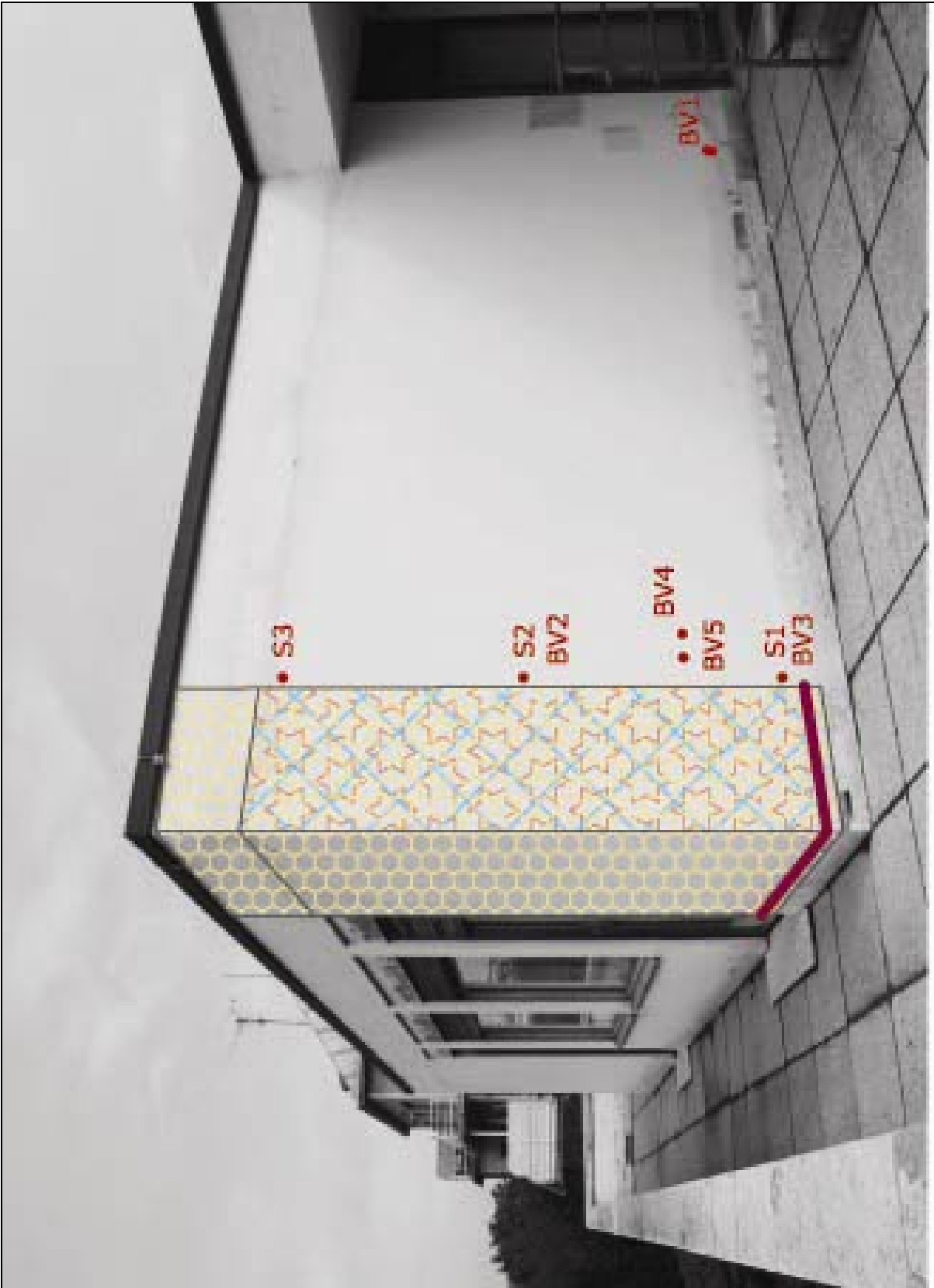
Plocha označená v půdorysu C. Na této ploše byl odzkoušen restaurátorský zásah dle varianty A.

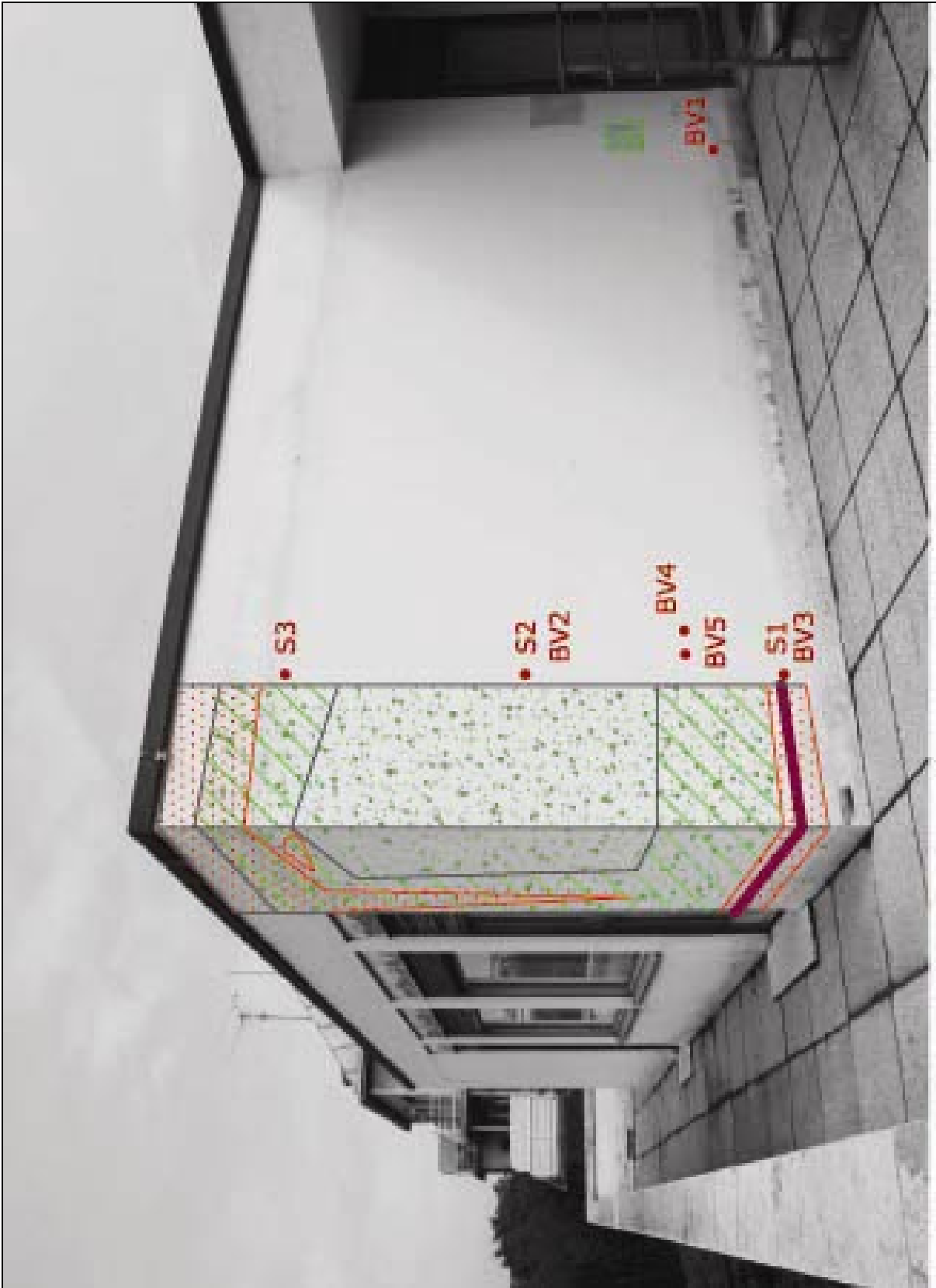


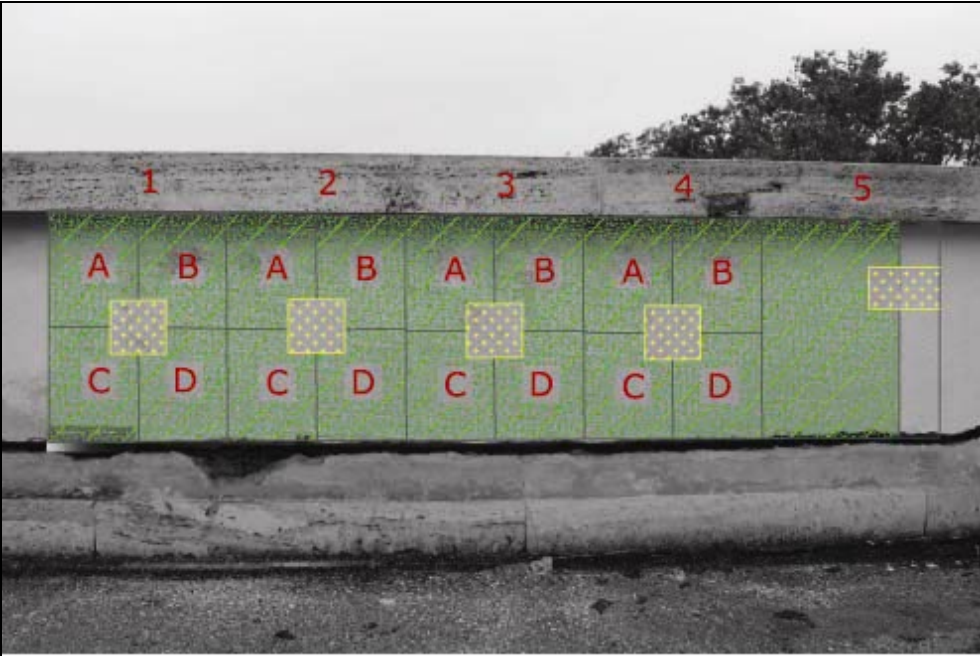
Plocha označená v půdorysu D. Na této ploše byl odzkoušen restaurátorský zásah dle varianty A. Nebyla provedena přeměna sádrovce a sjednocení nasákavosti fluorokřemičitany.



Plocha označená v půdorysu F. Na této ploše byly provedeny zkoušky abrazivního čištění.







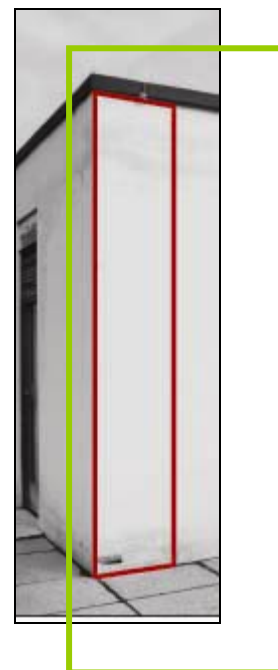
FOTODOKUMENTACE



Foto č. 1

Celkový pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Stav před započítím prací.

Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:

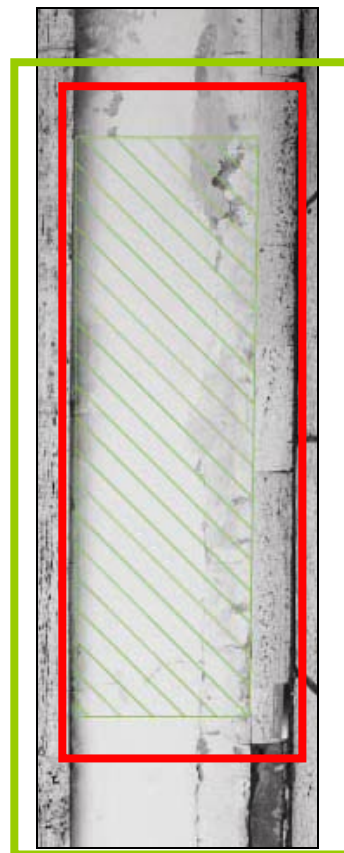


**Pohledová lokace:****Půdorysná lokace:****Foto č. 2**

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Stav před započítím prací. Pod atikou a nad soklem jsou dobře patrné mladší omítky.



Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:



Foto č. 3

Severní strana horní terasy, vnitřní strana zábradlí.
Nad soklem jsou patrné destruované mladší omítky, které souvisí se starší opravou hydroizolace.



Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:



Foto č. 4

Celkový pohled na jižní stěnu pokoje chlapců. Na této ploše vedle dveří je exemplární odkryv realizovaný pod vedením prof. I. Hammera. Nad soklem jsou vyneseny vzorky povrchových úprav realizované v rámci CIC pod vedením prof. Tomase Danzla.

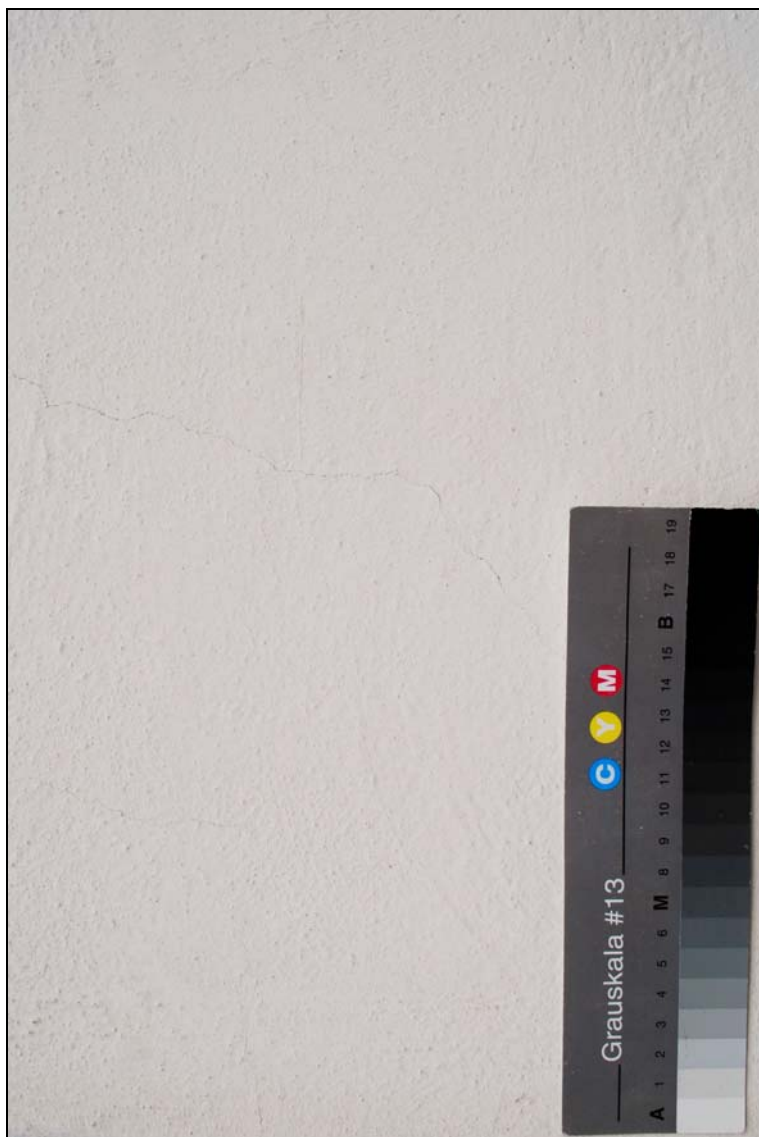
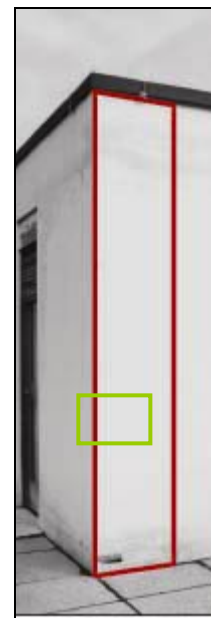


Foto č. 5

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Stav před započítím prací. Detail nejmladšího nátěru fasády.

Pohledová lokace:

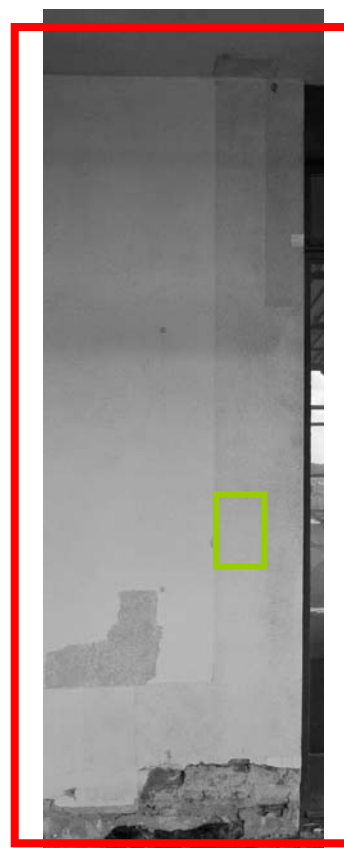


Půdorysná lokace:



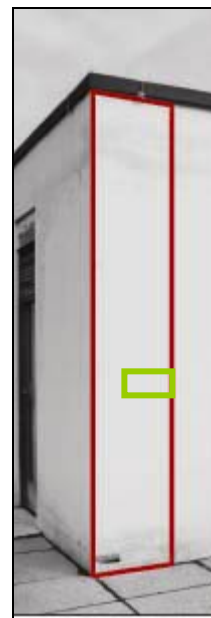
**Foto č. 6**

Pohled na jižní stěnu pokoje chlapců.
Detail exemplárního odkryvu realizovaného pod vedením
prof. I. Hammera.

Pohledová lokace:**Půdorysná lokace:**

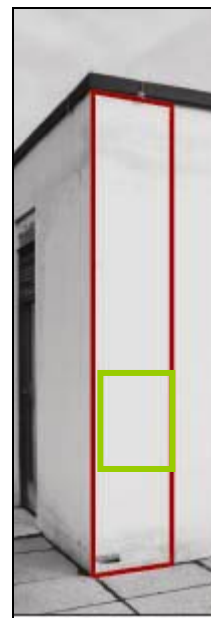
**Foto č. 7**

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail čištění jehlovací pistolí v kombinaci s nízkotlakým
tryskáním.

Pohledová lokace:**Púdorysná lokace:**



Pohledová lokace:

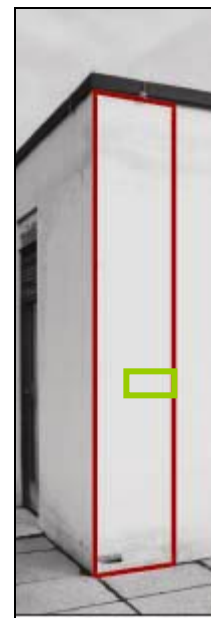


Půdorysná lokace:

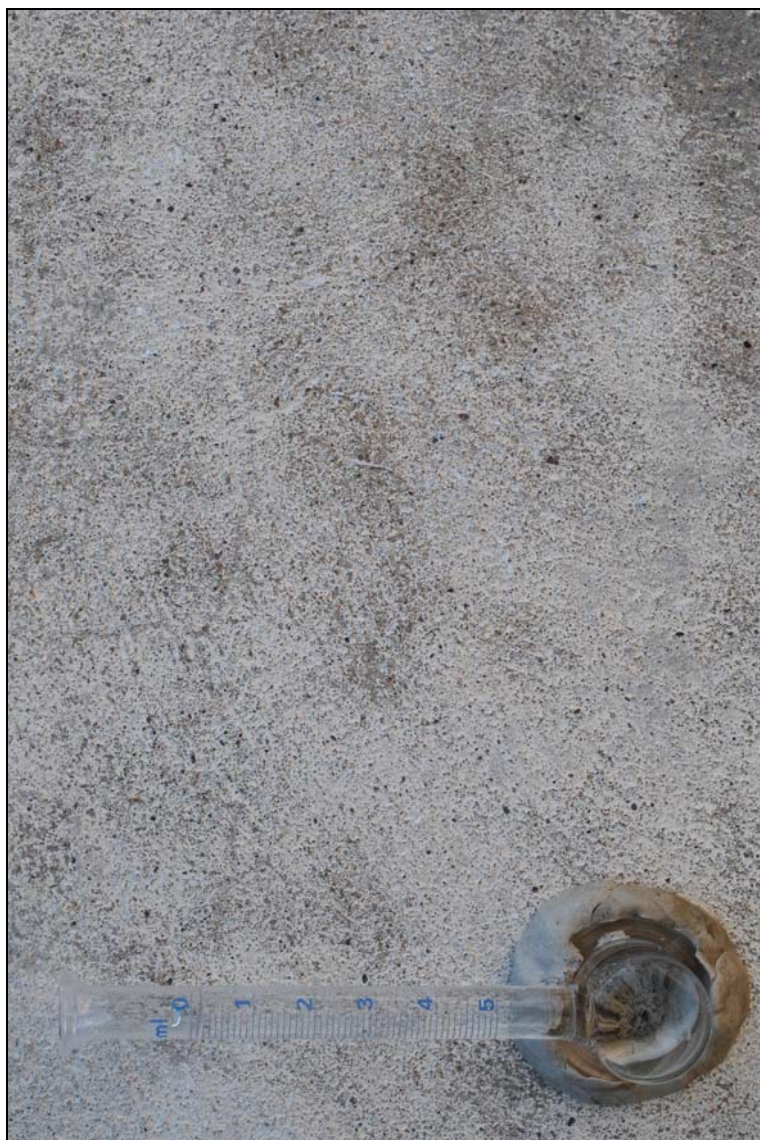


Foto č. 8

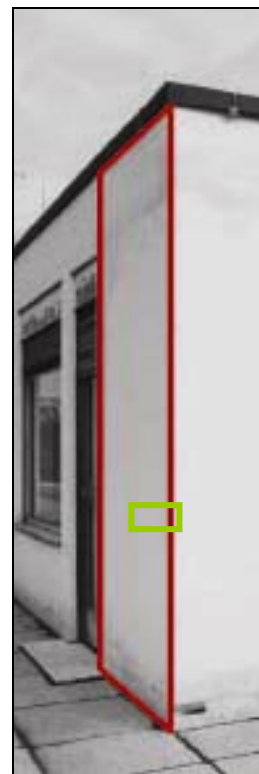
Celkový pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Stav po odkryvu a dočištění. Při vysychání mokré fasády
se prokresluje síť trhlin, které zůstávají nejdéle vlhké.

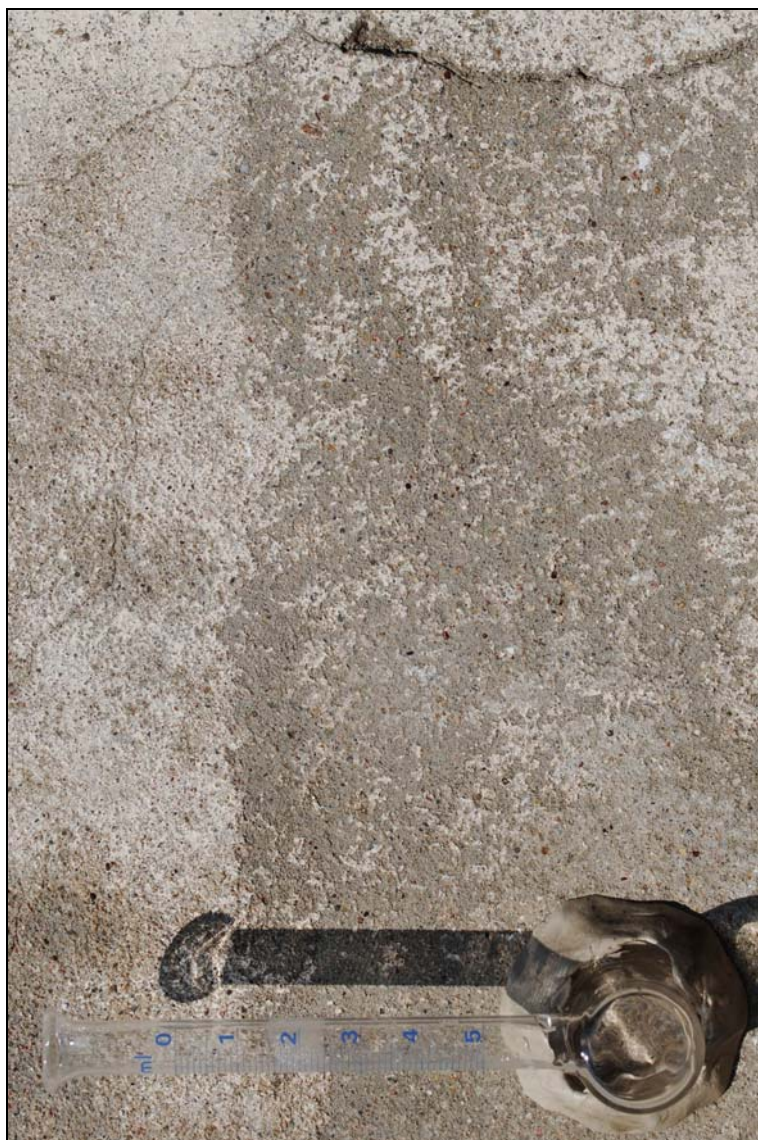
**Pohledová lokace:****Půdorysná lokace:****Foto č. 9**

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail omítky po odkryvu a očištění při měření nasákavosti karstenovou trubicí. Snímek zachycuje velmi kompaktní nátěr dobře dochovaný v cele síle. Nasákavost tohoto povrchu je minimální a obtížně měřitelná. Na tomto místě omítka nasákla jeden mililitr cca za 38 hodin.

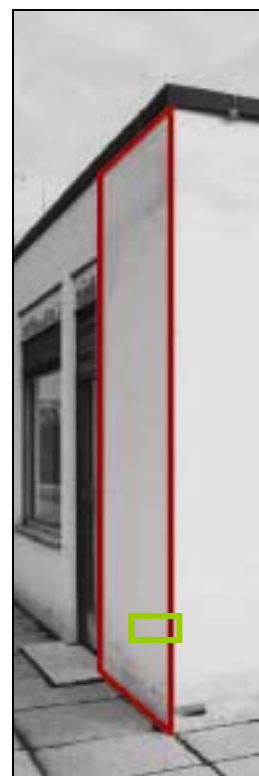
**Foto č. 10**

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail omítky po odkryvu a očištění při měření nasákavosti karstenovou trubicí. Snímek zachycuje degradovaný nátěr dochovaný v tenčí vrstvě než je na závětrné straně nároží. Nasákavost tohoto povrchu malá. Na tomto místě omítka nasákla jeden mililitr cca za 5 hodin.

Pohledová lokace:**Půdorysná lokace:**

**Foto č. 11**

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail omítky po odkryvu a očištění při měření
nasákavosti karstenovou trubicí. Snímek zachycuje velmi
degradovaný nátěr dochovaný pouze ve fragmentech.
Nasákavost tohoto povrchu je malá. Na tomto místě
omítka nasákla jeden mililitr cca za 2 hodiny.

Pohledová lokace:**Půdorysná lokace:**



Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:



Foto č. 12

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail omítky při odkryvu. Na snímku je dobře patrné
rozetření mladší omítky přes líc původní.



Foto č. 13

Horní terasa, jižní zábradlí, vnitřní strana.
 Orientační zkoušky odkryvu tryskáním. Zleva korund
 hnědý 150, korund bílý 0-0,5 mm, Rotosoft fein,
 mikrotryskáč zařízení, korund hnědý 150.
 Ze snímku je patrné, že míra čištění závisí především na
 provedení než na použitém abrazivu.

Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:



**Foto č. 14**

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail omítky při odkryvu. Na snímku je dobře patrné rozeřnění mladší omítky přes líc původní omítky, která je dislokovaná a hrana původních omítek na rohu není v jedné rovině.

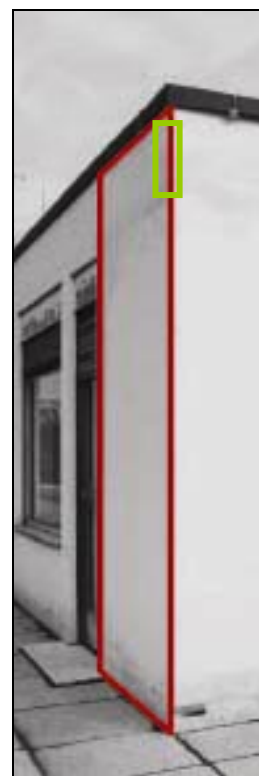
Pohledová lokace:**Půdorysná lokace:**



Foto č. 15

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail ukončení původní omítky a mladší omítka nad soklem.

Pohledová lokace:

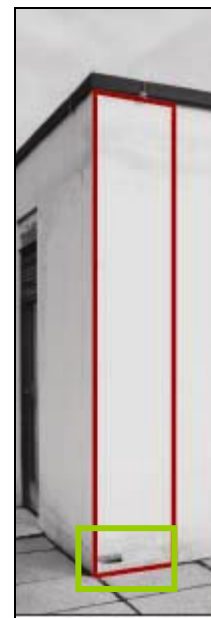


Půdorysná lokace:





Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:



Foto č. 16

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail fasády nad soklem po odstranění mladší nevhodné omítky.



Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:



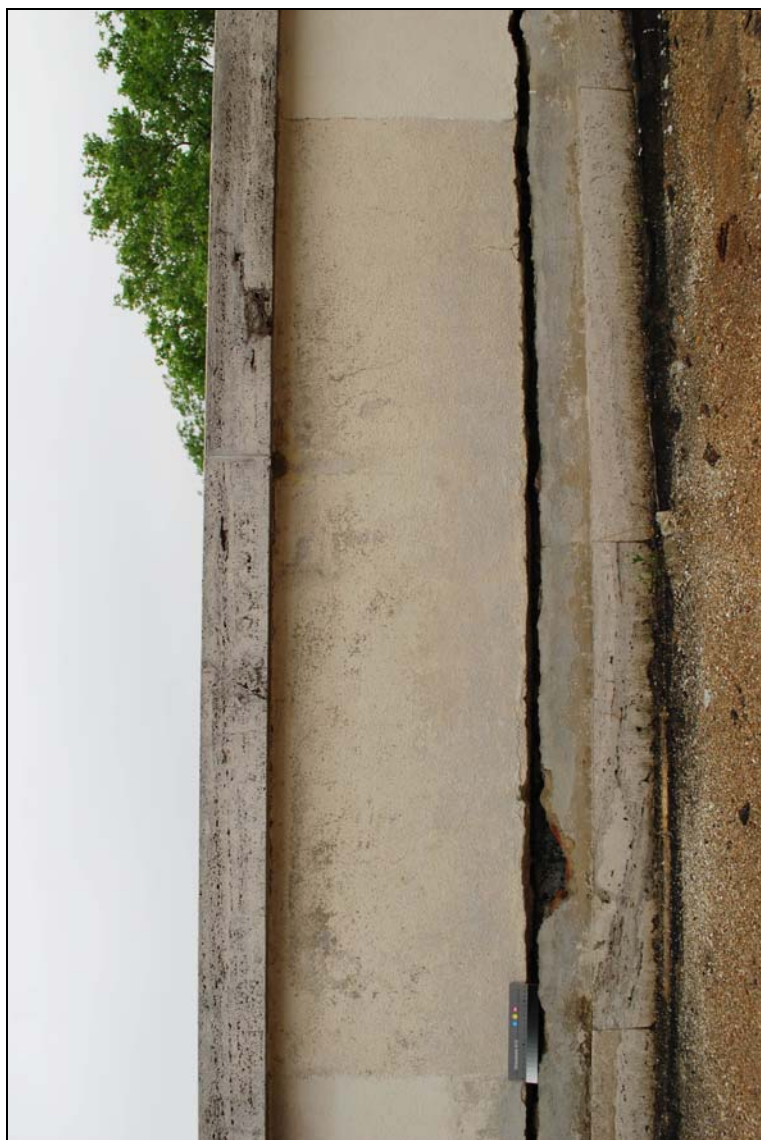
Foto č. 17

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail fasády nad soklem během doplňování. Snímek zachycuje první fázi doplňku s řízenou spárkou.

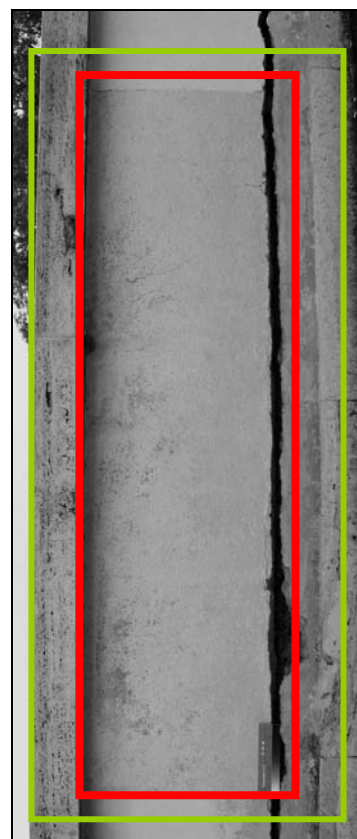
**Foto č. 18**

Pohled na jihovýchodní nároží pokoje paní.
Detail fasády nad soklem po doplnění
vápenopucolánovou omítkou. V levé části je vynesena
zkouška vápenného nátěru.

Pohledová lokace:**Půdorysná lokace:**



Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:

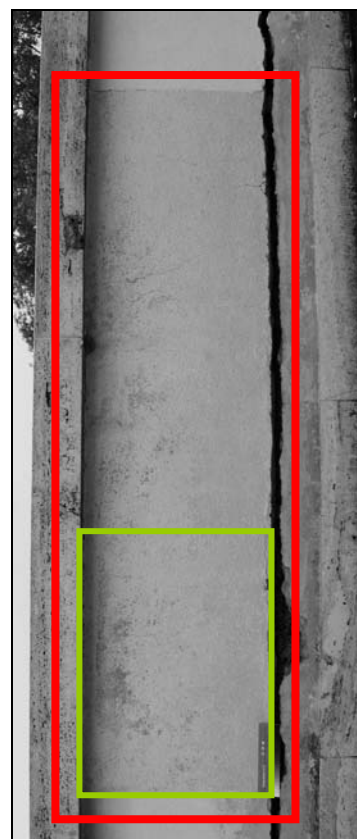


Foto č. 19

Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy. Omítka odkrytá jehlovací pistolí a dočištěná nízkotlakým tryskáním.

**Foto č. 20**

Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy. Omítka odkrytá jehlovací pistolí. Ve spodní části jsou patrné zbytky mladší omítky rozetřené přes původní povrchy.

Pohledová lokace:**Půdorysná lokace:**



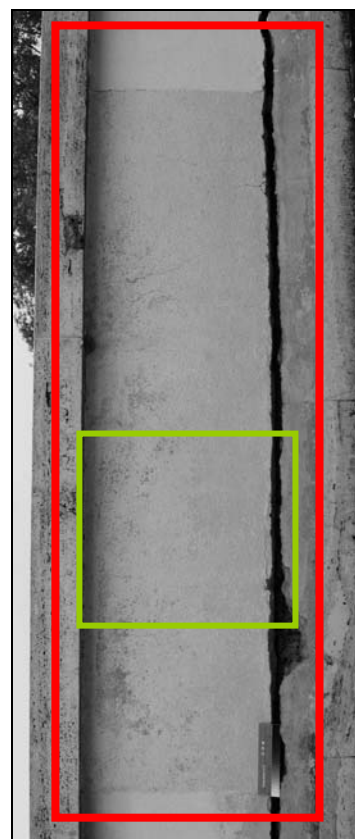
Pohledová lokace:



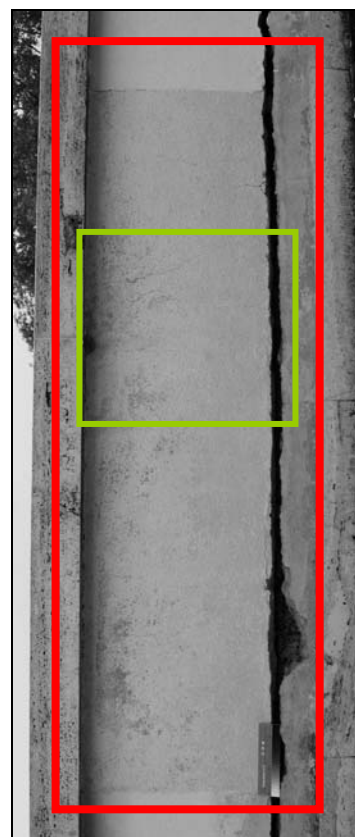
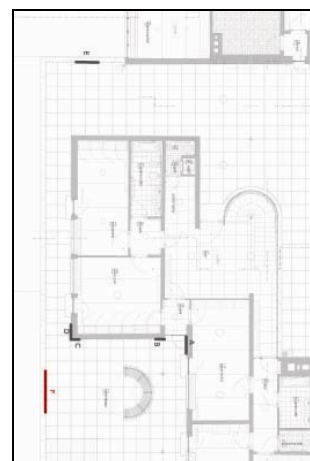
Půdorysná lokace:

**Foto č. 21**

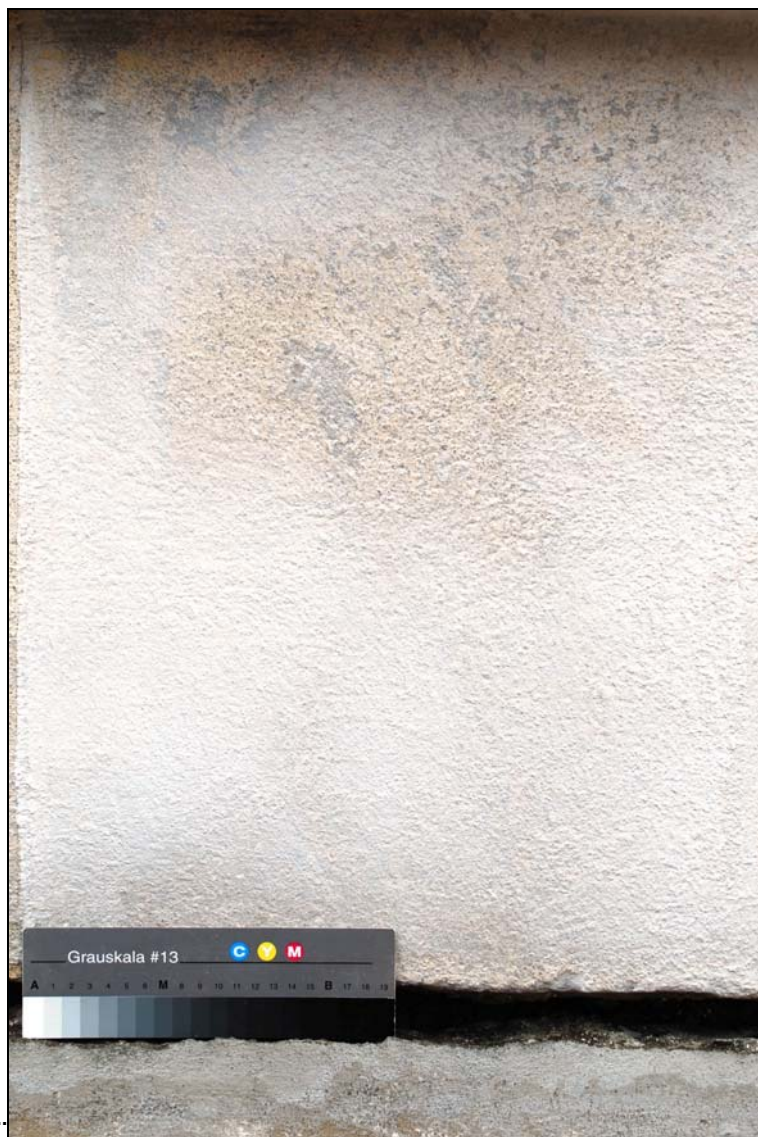
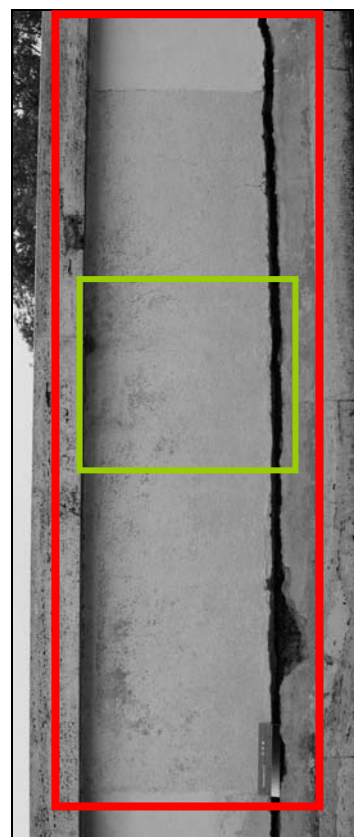
Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy. Na snímku je vynesena vzorek překryvového systému na bázi vápna, pucolánu a bratčického písku. Uprostřed je provedená zkouška reverzibility tryskáním.

**Pohledová lokace:****Půdorysná lokace:****Foto č. 22**

Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy. Na snímku je vynesena vrstva překryvového systému na bázi vápenné lazury (fa Remmers) a bratčického písku. Uprostřed je provedená zkouška reverzibility tryskáním.

**Pohledová lokace:****Půdorysná lokace:****Foto č. 23**

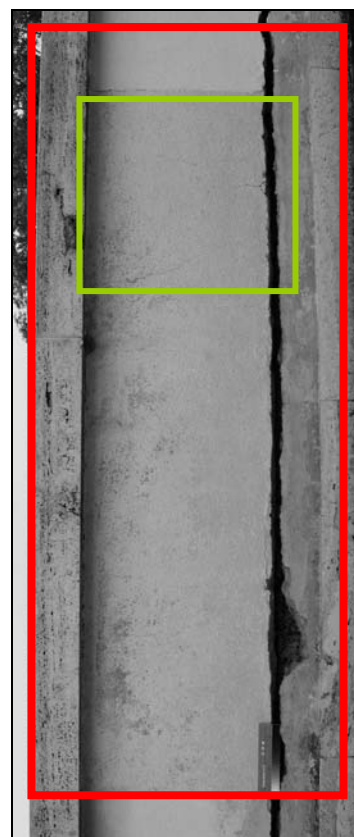
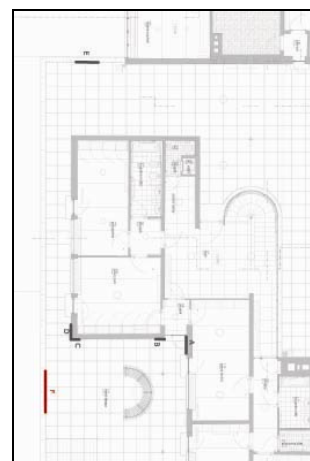
Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy. Na snímku je vynesena vzorek překryvového systému na bázi hydraulické vápenné mikromalty (fa Schwenk) a bratčického písku. Uprostřed je provedená zkouška reverzibility tryskáním.

**Pohledová lokace:****Půdorysná lokace:****Foto č. 24**

Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy. Na snímku je vápenný nátěr připravený zředěním vápenné kaše. Tento nátěr má tvořit ochrannou vrstvu mezi originálním povrchem a silikátovým plněným nátěrem.

**Foto č. 25**

Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy. Na snímku je vynesena vzorek překryvového systému na bázi silikátového plněného nátěru (fa Keim) a bratčického písku. Uprostřed je provedená zkouška reverzibility tryskáním.

Pohledová lokace:**Půdorysná lokace:**



Pohledová lokace:



Půdorysná lokace:



Foto č. 26

Pohled na vnitřní stranu jižního zábradlí horní terasy.
Na snímku je řada vynesených překryvových systémů.

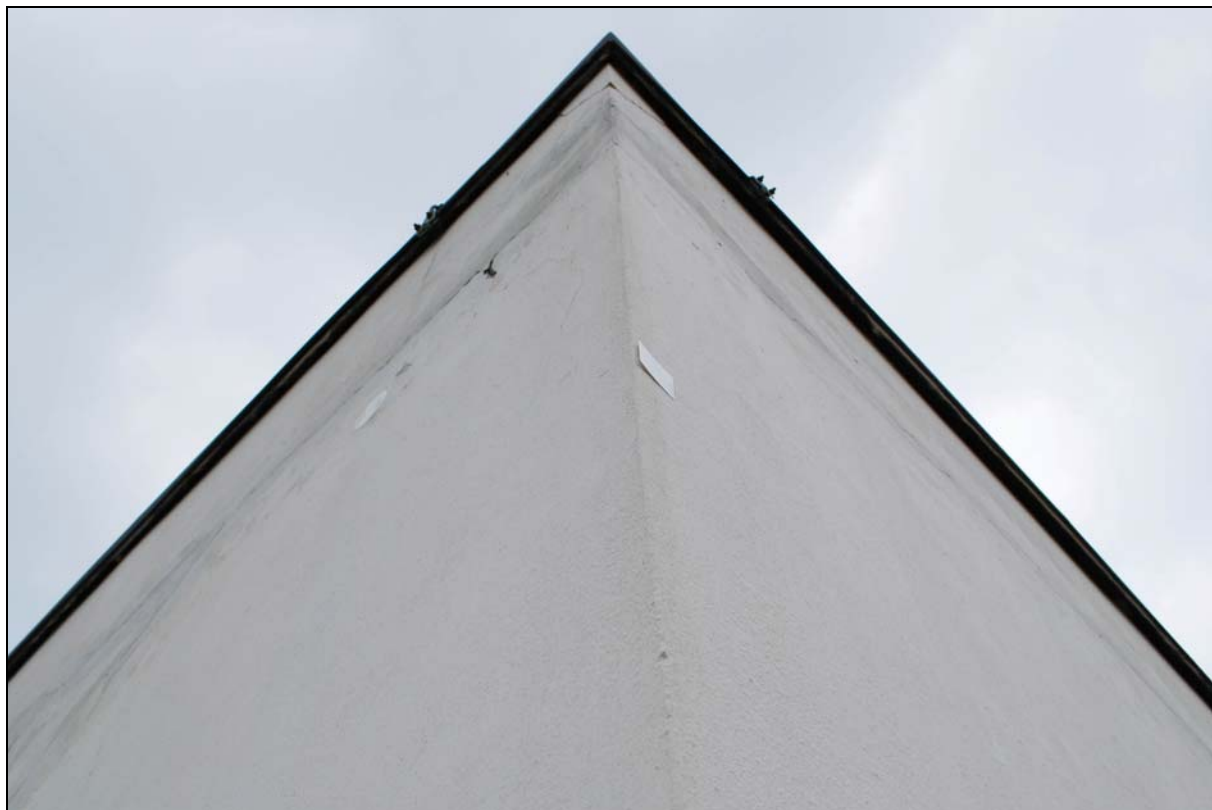


Foto č. 27: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, stav před restaurováním.

Povrch omítek je opatřen akrylátovým nátěrem z 80. let 20. století.





Foto č. 28: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, stav po odkryvu mladších nátěrů.

Na východní fasádě (vpravo) je původní nátěr lépe zachovalý.



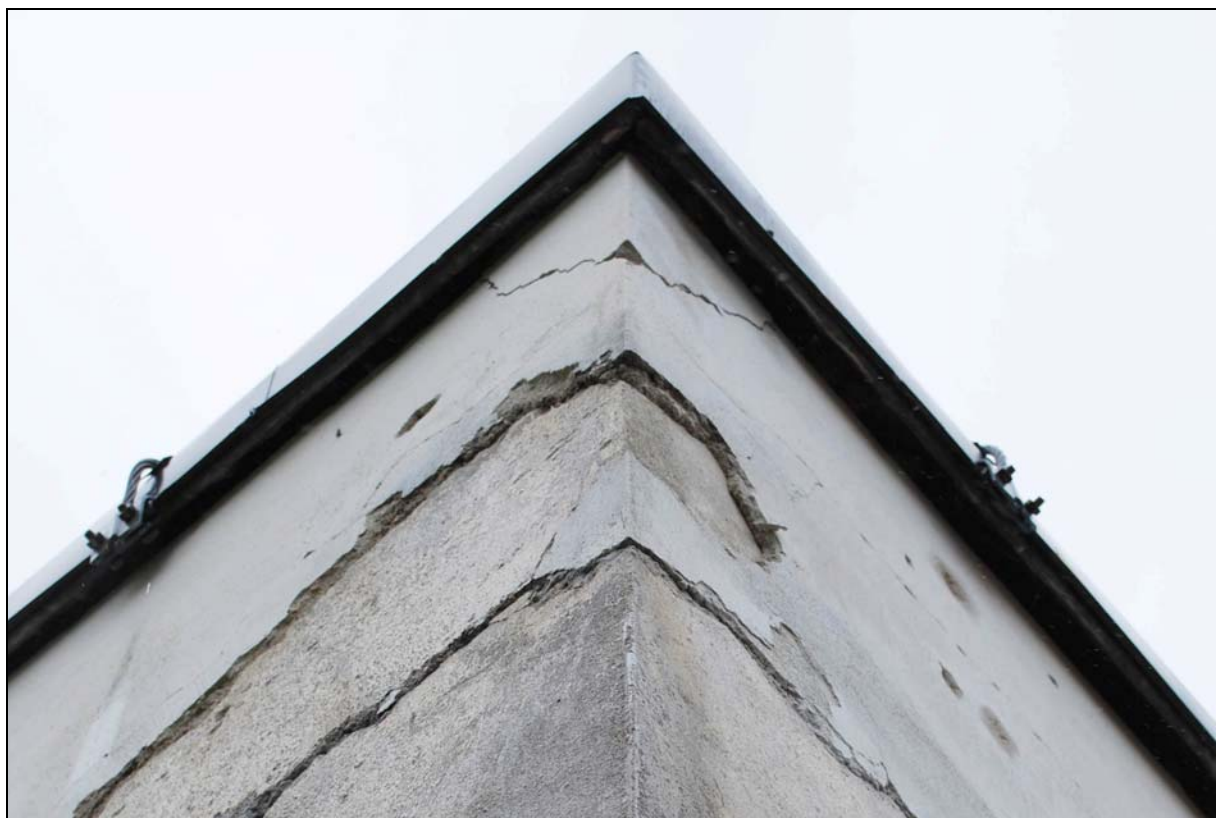


Foto č. 29: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, situace za deště. Deštěm je nejvíce namáhána jihozápadní fasáda. Východní je zavlhčena pouze několik centimetrů od nároží. Na horní fotografii je patrné přemítání původních dislokovaných omítek.





Foto č. 30: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, situace po odstranění mladších nevhodných doplňků.

V oblasti atiky byly novodobé omítky přetaženy přes líc původních omítek tak, aby byly vyrovnány nerovnosti dislokovaného nároží. Hranice původní omítky nad soklem je ukončena rovnou hranou.



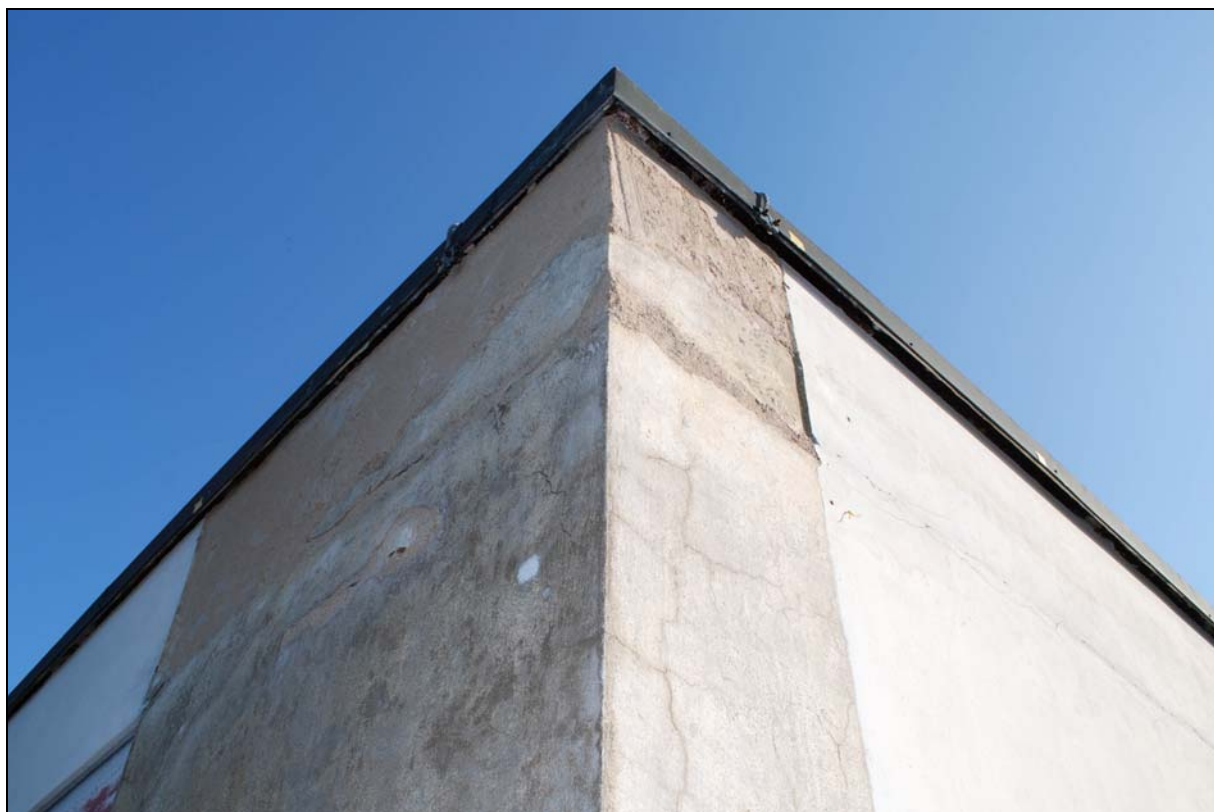


Foto č. 31: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, situace během tmelení.

Na horním snímku je zavadlá jádrová omítka po přeškrábnutí povrchu. Na spodním snímku je jádrová omítka s uhlazenou šikmou hranou pro řízenou trhlinu nad soklem.



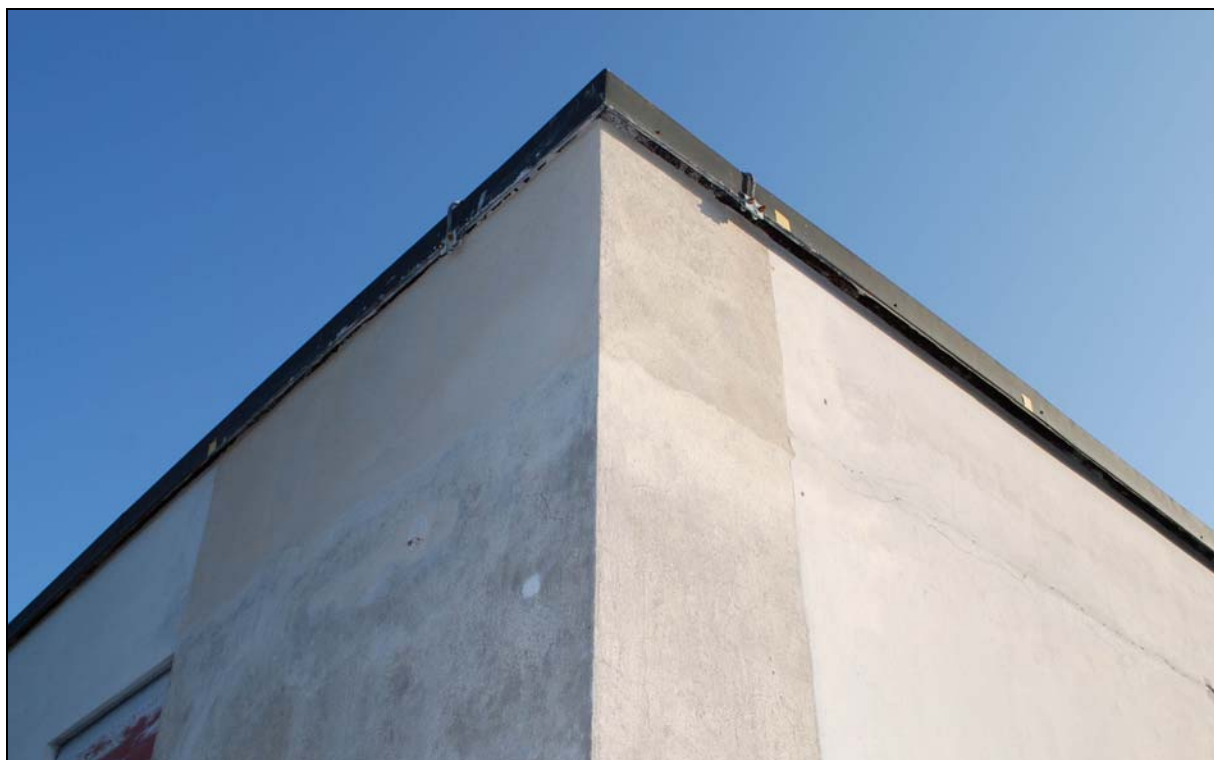
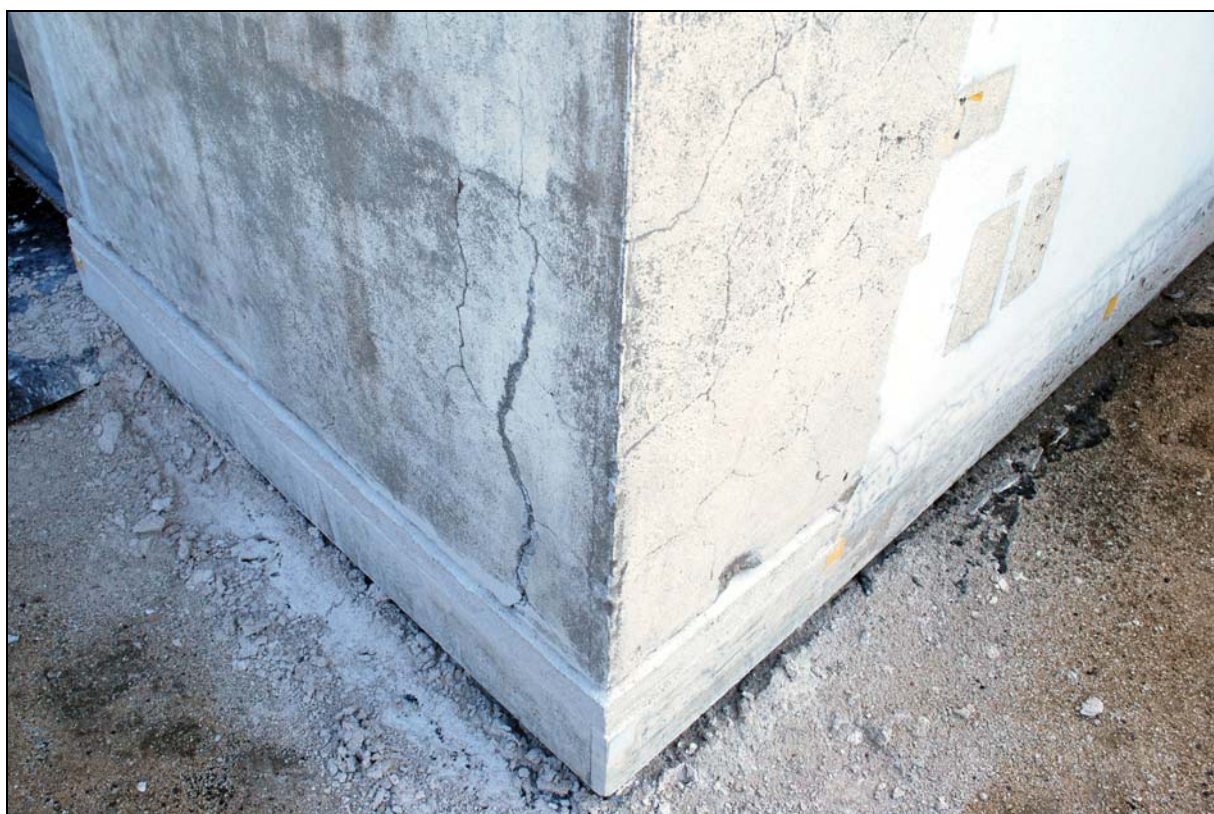


Foto č. 32: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, situace během tmelení.

Na horním snímku je finální omítka po úpravě dřevěným hladítkem v kombinaci s filcováním. Na spodním snímku je finální omítka s uhlazenou šikmou hranou pro řízenou trhlinu nad soklem.



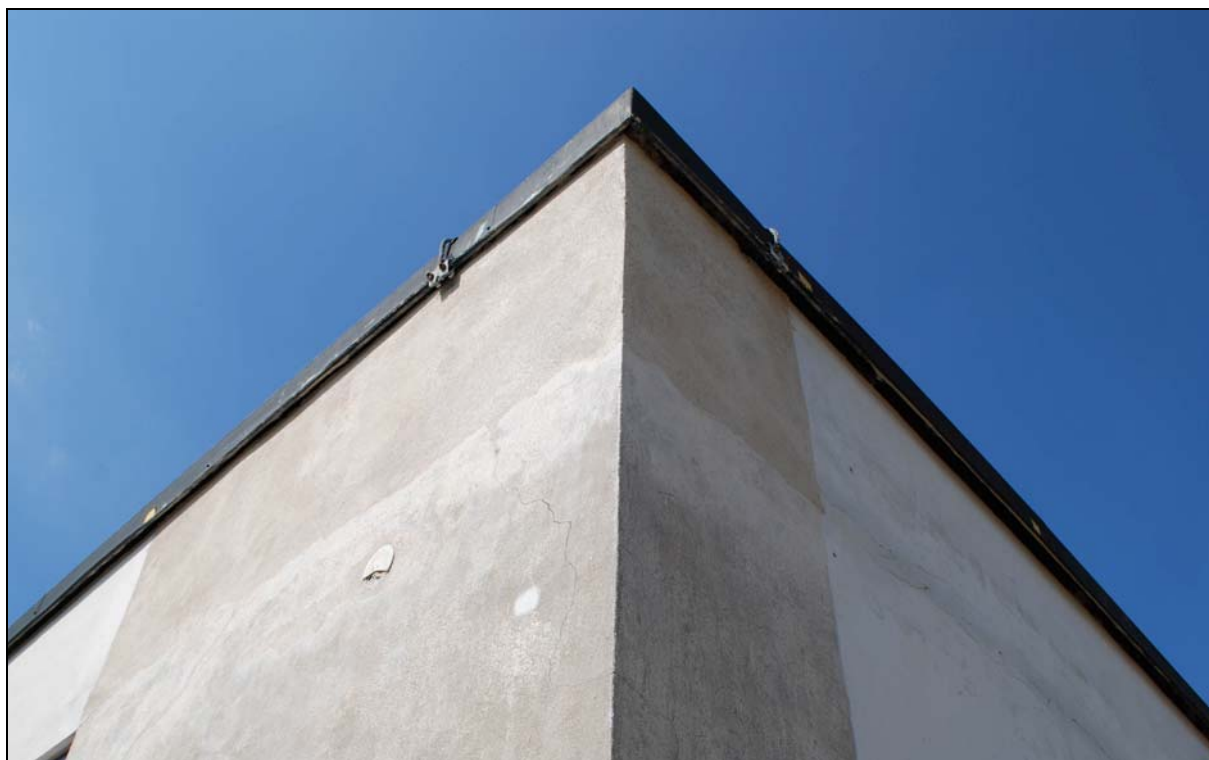


Foto č. 33: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, situace během tmelení.

Na horním snímku je finální omítka po úpravě dřevěným hladítkem v kombinaci s filcováním. Na spodním snímku je finální omítka přetažená přes celou plochu doplňku těsně před povrchovou úpravou filcem a dřevěným hladítkem.





Foto č. 34: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, aplikace uhličitanu amonného.

Východní nároží (vpravo) je ošetřeno hydrogelem uhličitanu amonného v karboxymethylcelulóze. Povrch je zakryt PE fólií, aby nedocházelo k přesychání zábalu. Přeschlý zábal nelze odstranit pouhým oplachem ani pomocí jemných kartáčů.





Foto č. 35: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, situace během tmelení trhlin.

Jihovýchodní strana (vpravo) je již po vyplnění trhlin vápennou kaší s drtí z bratčického písku pigmentovanou jemným podílem z přeplaveného bratčického písku. Jihozápadní strana před tmelením trhlin.





Foto č. 36: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, situace během tmelení.

Jihovýchodní strana (vpravo) po vyplnění trhlin vápennou kaší s drtí z bratčického písku pigmentovanou jemným podílem z přeplaveného bratčického písku.
Jihozápadní strana během tmelení trhlin před jejich zamytím.





Foto č. 37: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, před nátěrem.
Doplňky natřeny první vrstvou nátěru pro snížení rozdílu v nasákavosti mezi nasákavými doplňky a velmi málo nasákavými originálními omítkami.

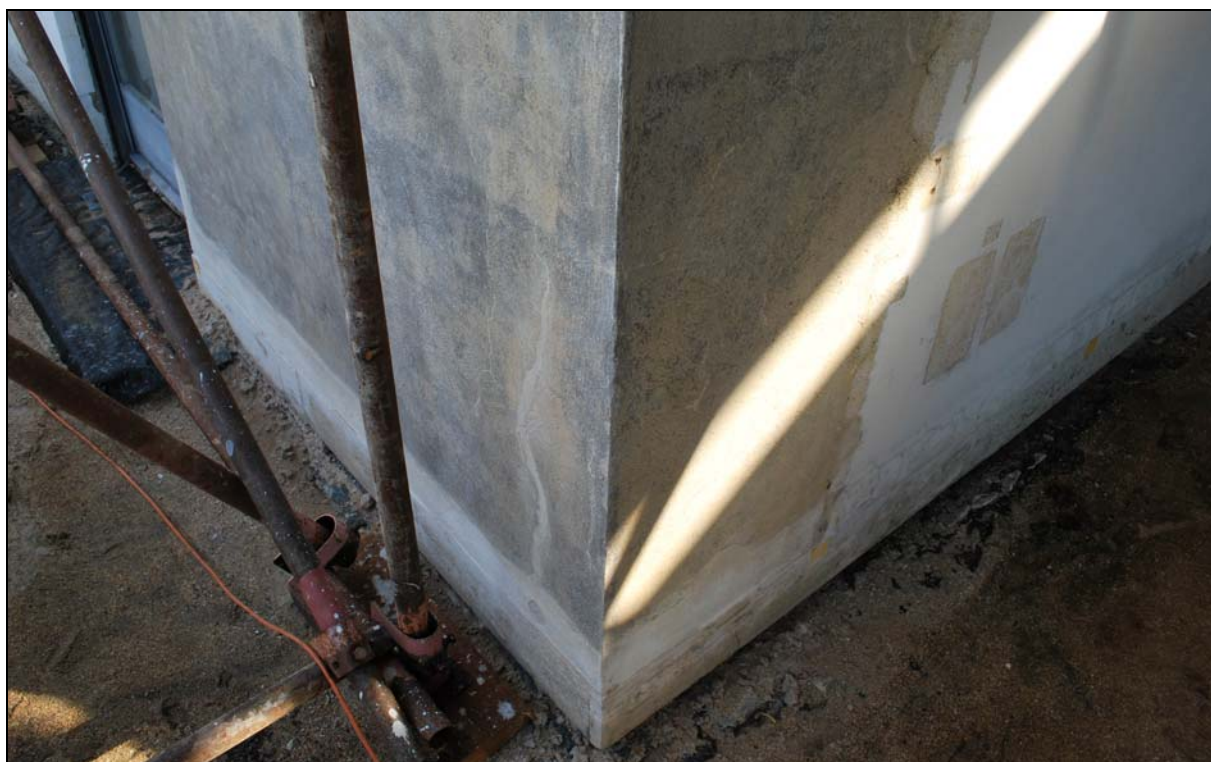




Foto č. 38: Horní terasa, jihovýchodní nároží pokoje Grety, po nátěru.
Jižní nároží po celoplošném nátěru vápennou lazurovou probarvenou jemným podílem z bratčického písku a s přídavkem lněného oleje.

