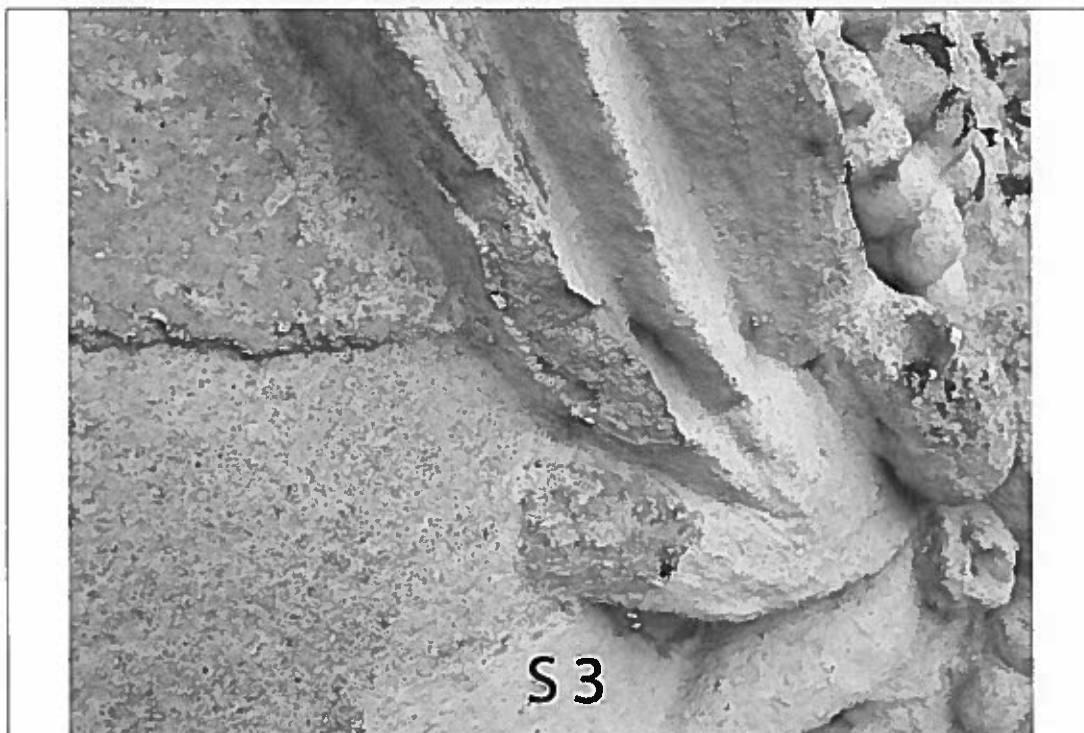




Sonda 3 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová.

Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch. Na této omítce (štuku) která souvisela pravděpodobně s významnější opravou věže (celý rozsah) se dochoval povrchový nátěr - šedo okrová až růžová barevnost.



Sonda 3 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová.

Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch. Na této omítce (štku) která souvisela pravděpodobně s významnější opravou věže (celý rozsah) se dochoval povrchový nátěr - šedo okrová až růžová barevnost.



Sonda 3 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová.

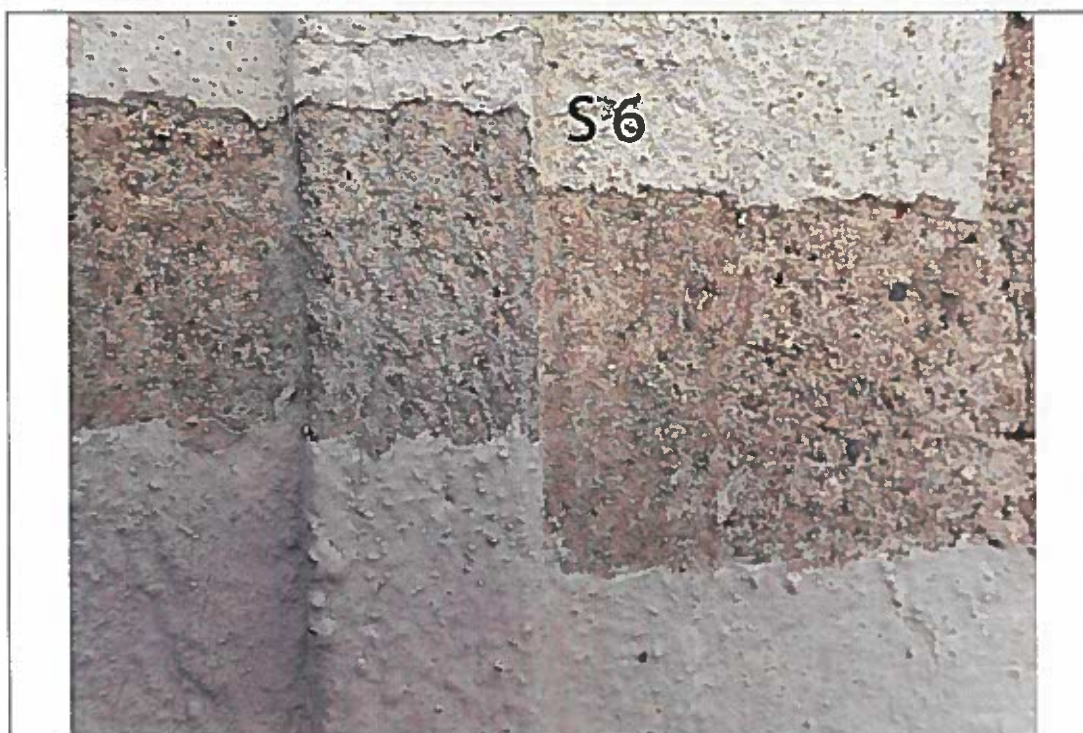
Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch. Na této omítce (štku) která souvisela pravděpodobně s významnější opravou věže (celý rozsah) se dochoval povrchový nátěr - šedo okrová až růžová barevnost.



Sonda 4 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Hladké plochy. Na této omítce většinou dochovaný růžovo okrový vápenný nátěr.



Sonda 5 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hrubší. Na této omítce většinou dochovaný růžovo okrový vápenný nátěr.

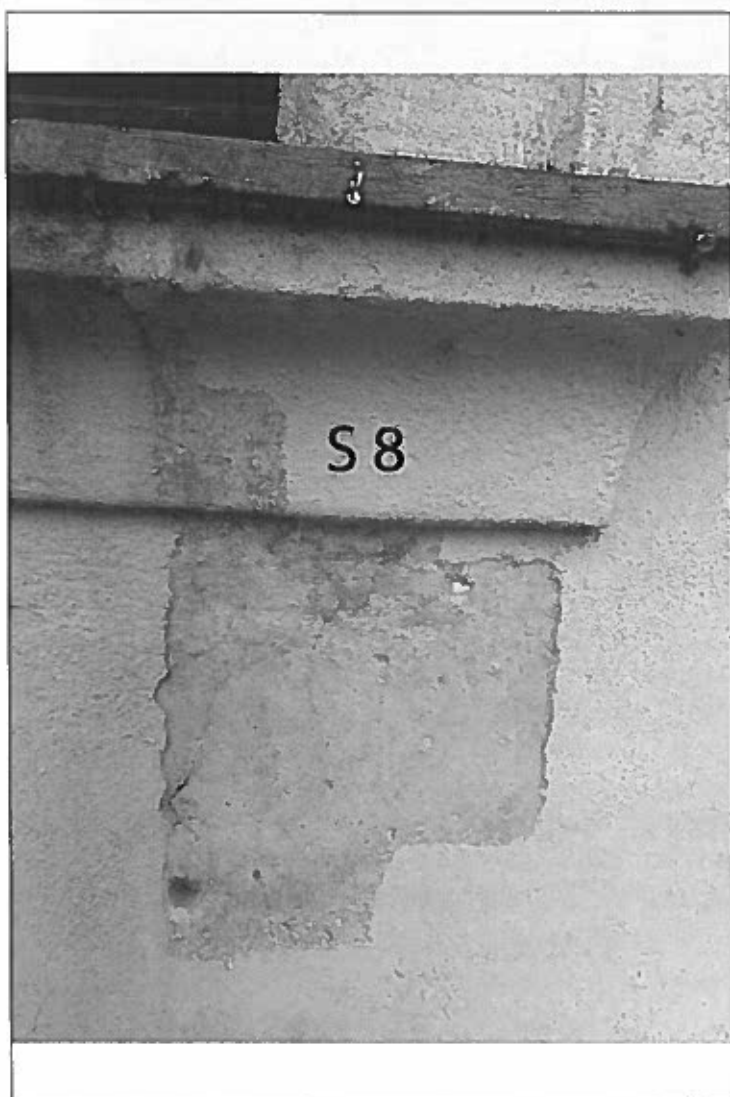


Sonda 6 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hrubší.



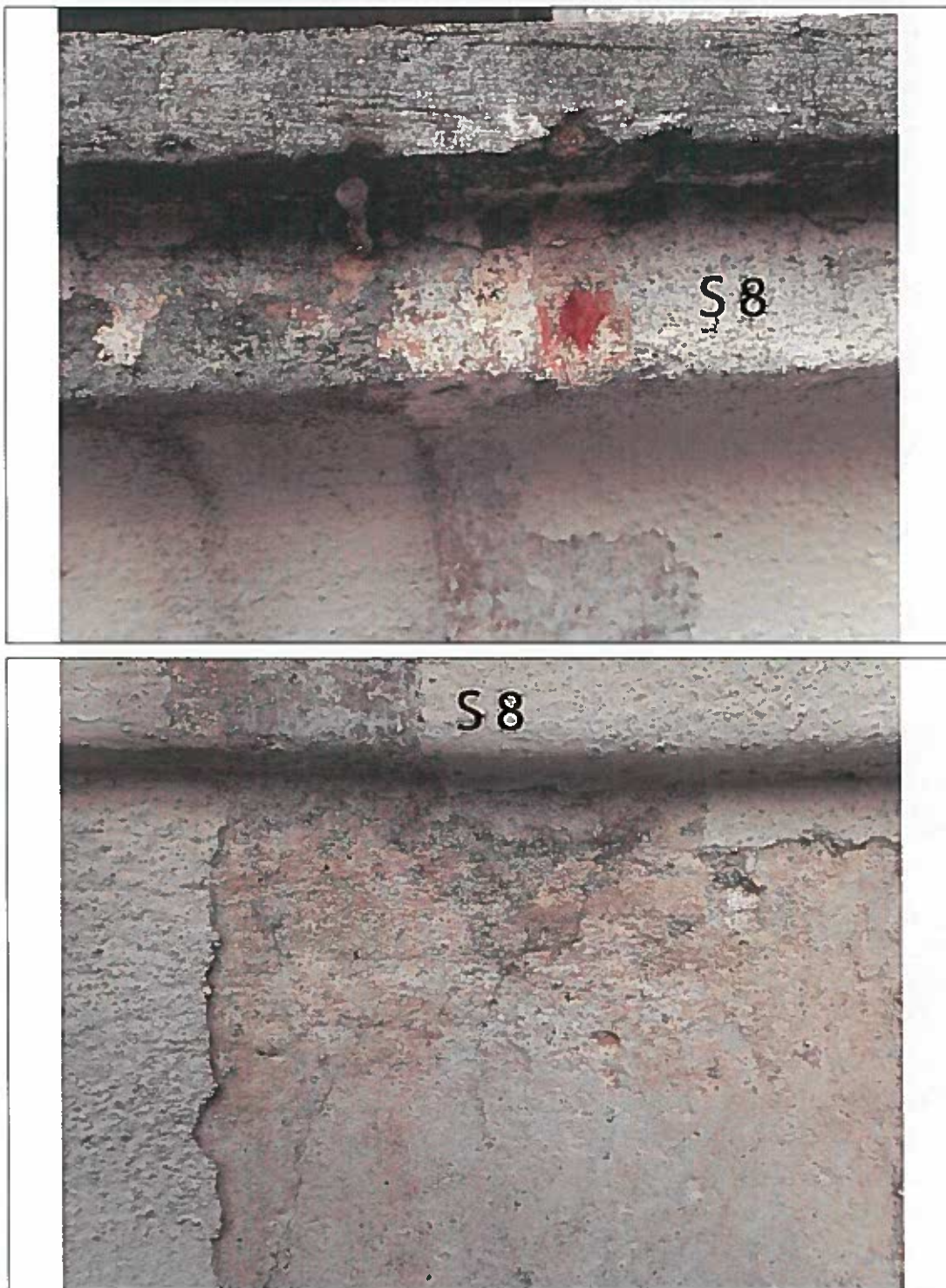
Sonda 7 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hrubší. Na této omítce většinou dochovaný růžovo-okrový vápenný nátěr -spodní část pod profilací (je zde barevnost výraznější – nelze však prokázat zda se jednalo o záměrné odlišení plastických prvků).



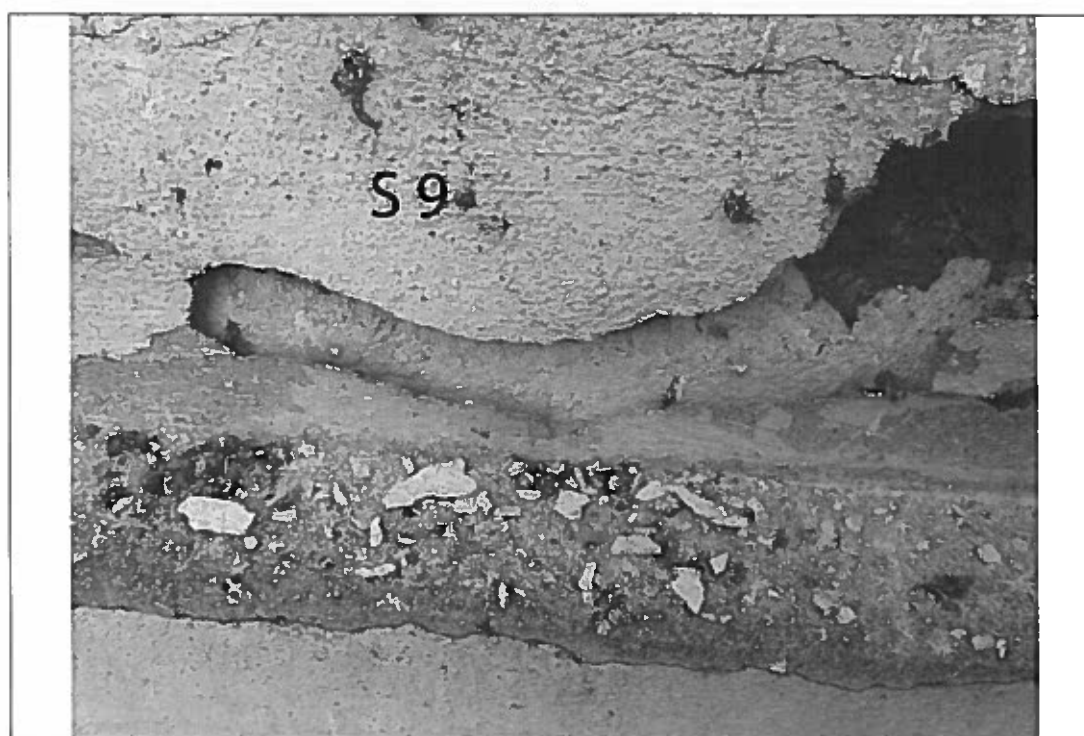


Sonda 8 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch. – patrný původní přechod hrubší malty pod parapetem do hladší plochy. Parapet horních žaluziových oken – cementová malta.

Fragmenty barevné výrazně růžové až červené barevné vrstvy z 19. století.



Sonda 8 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-
-okrová. Povrch. – patrný původní přechod hrubší malty pod parapetem do hladší plochy. Parapet horních žaluziových oken – cementová malta.
Fragmenty barevné výrazně růžové až červené barevné vrstvy z 19. století.



Sonda 9 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hrubší. Na této omítce většinou dochovaný růžovo okrový vápenný nátěr (je zde barevnost výraznější – nelze však prokázat zda se jednalo o záměrné odlišení plastických prvků).

Novodobé omítky – různé mladší opravy z průběhu 20. století.



Sonda 10 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hladší – plocha kolem hodin.



Sonda 11 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hladší – plocha kolem hodin.



Sonda 12 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hladší – plocha kolem hodin.



Sonda 13 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hladší – plocha kolem hodin.

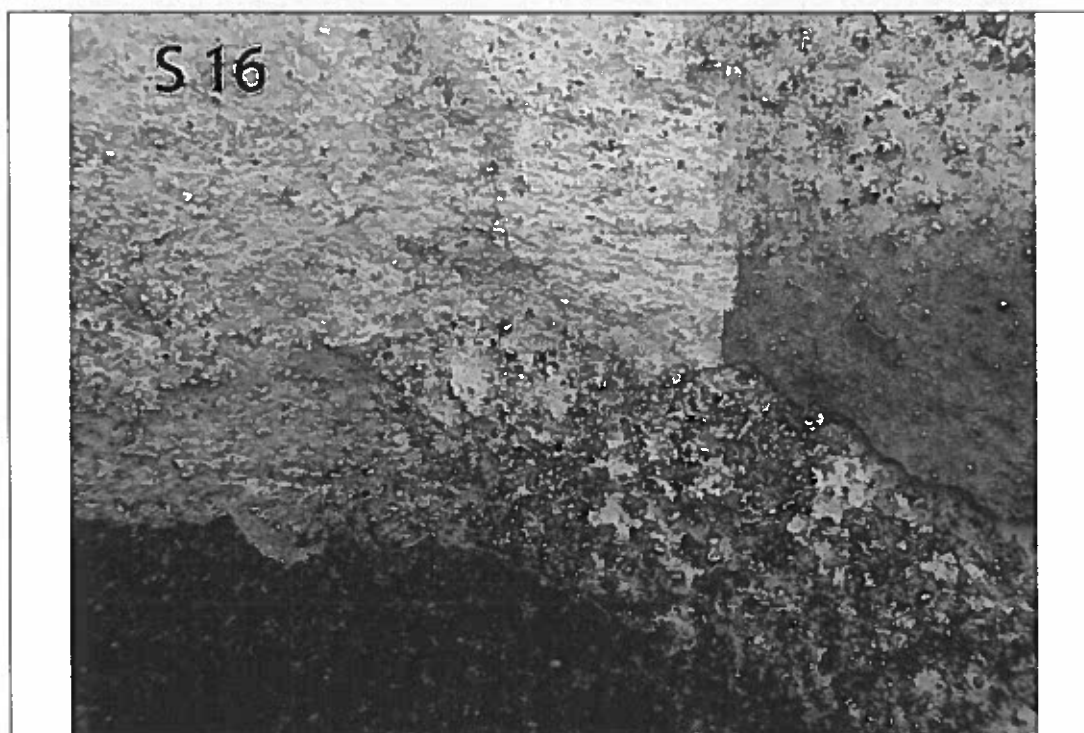
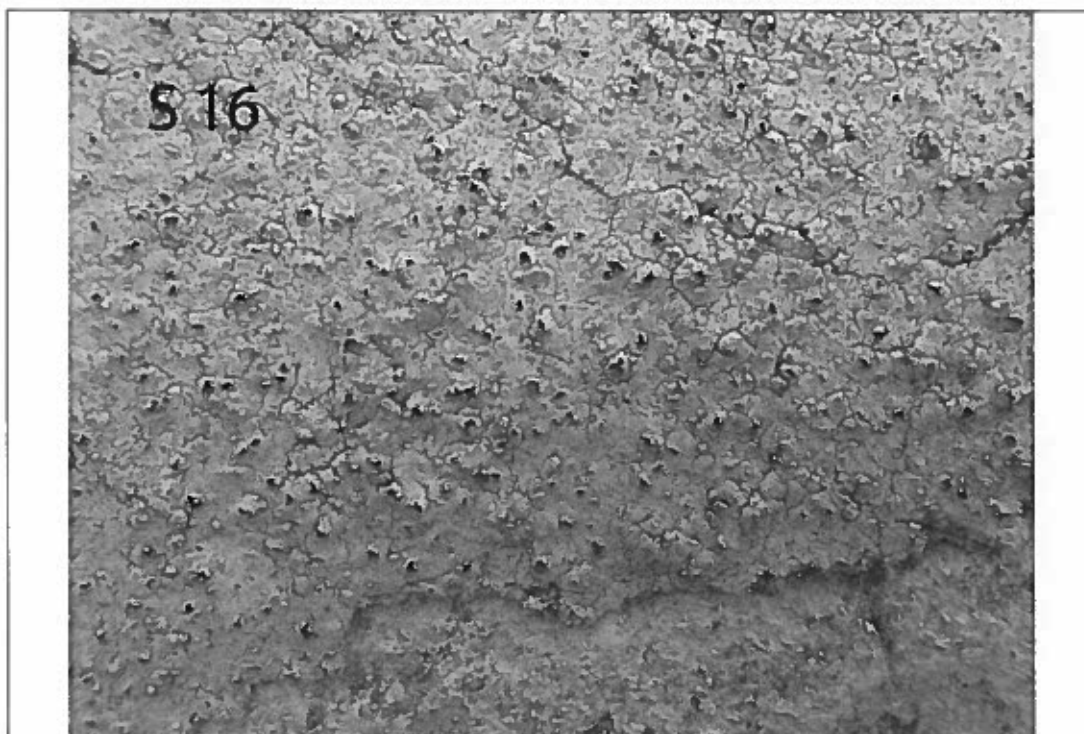
Novodobé omítky – různé mladší opravy z průběhu 20. Století - cementová, šedá oprava pilastru.



Sonda 14 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Na této omítce většinou dochovaný růžovo okrový vápenný nátěr.



Sonda 15 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Na této omítce většinou dochovaný růžovo okrový vápenný nátěr.



Sonda 16 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hrubší. Na této omítce většinou dochovaný růžovo okrový vápenný nátěr.

Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch.

Novodobé omítky – různé mladší opravy z průběhu 20. století.



Sonda 17 – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hrubší. Na této omítce většinou dochovaný růžovo okrový vápenný nátěr. Novodobé omítky – různé mladší opravy z průběhu 20. Století – tenčí štuk okrové barevnosti.



Sonda 18

Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch.
Novodobé omítky – různé mladší opravy z průběhu 20. Století – tenčí štuk okrové barevnosti.

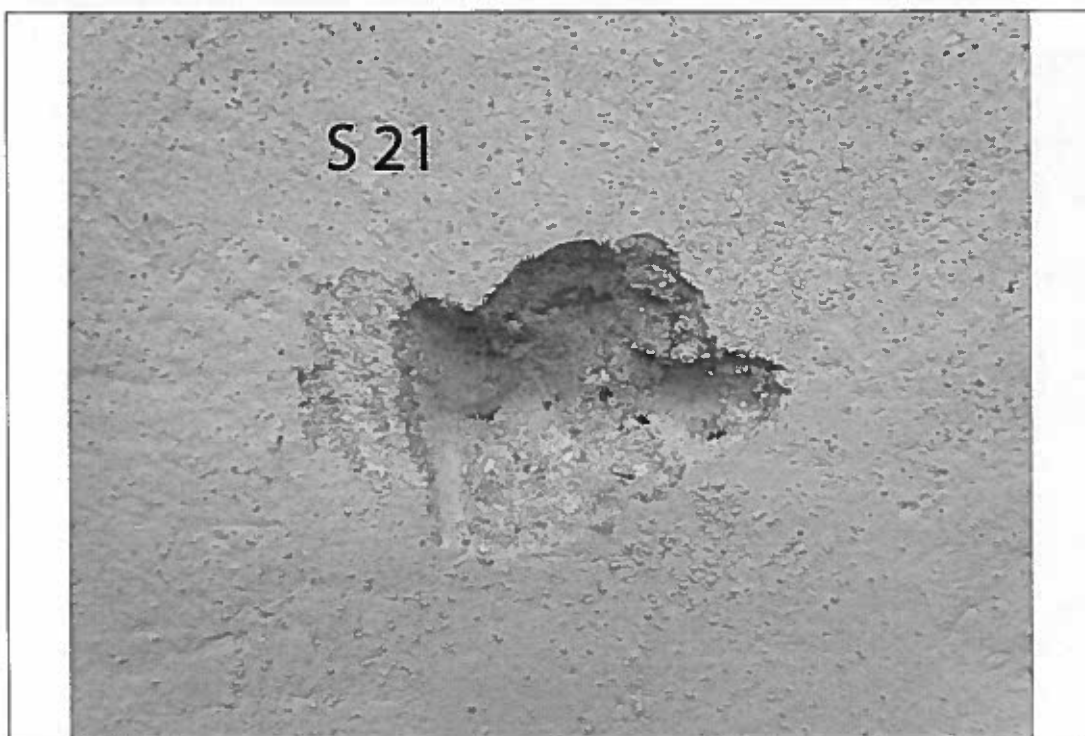


Sonda 19 – hl. římsa – barokní omítka, cca 2,5-3,5 cm silná s ostřejšími kamínky, široká distribuce plniva, dobře pojená, kousky vápna. Barevnost světle šedá až narůžověle-okrová. Povrch hrubší.

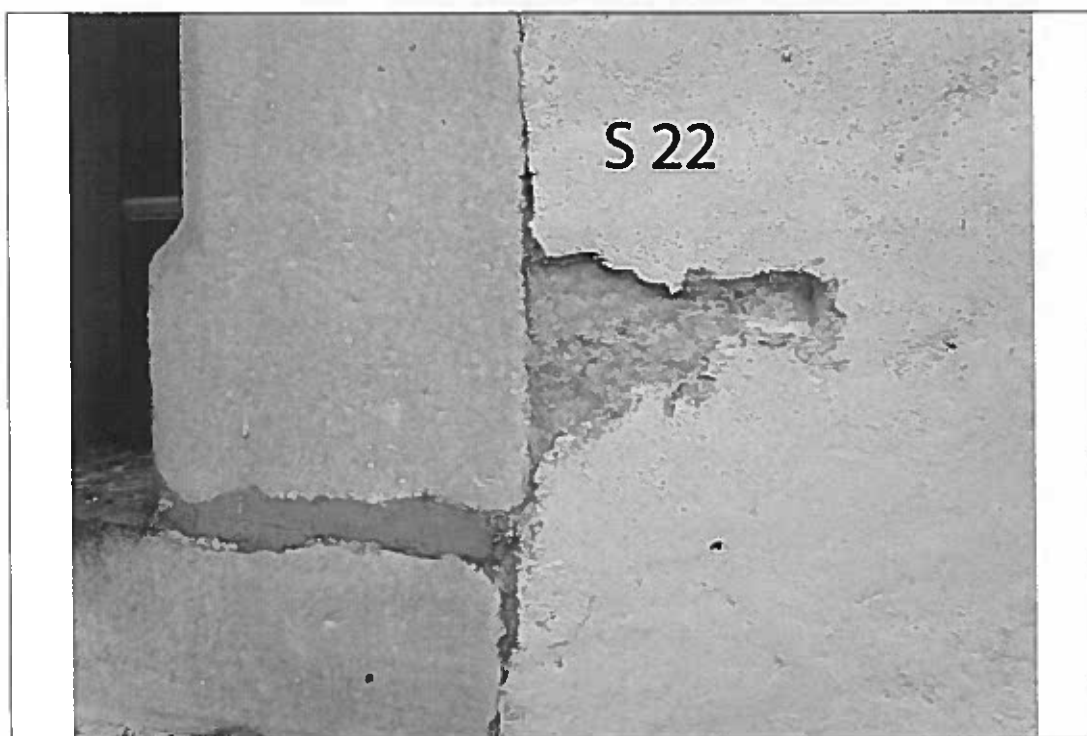
Sonda 20 – asi barokní vrstva + 19 stol.+20stol. Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch.

Novodobé omítky – různé mladší opravy z průběhu 20. Století – tenčí štuk okrové barevnosti.





Sonda 21 – barokní + nejmladší oprava 20. stol.



Sonda 22 – nelze identifikovat - ostění okýnek ve spodní části mramorové – částečně přeštukované.



Sonda 23 – asi barok. vrstva + 19 stol. + 20 stol.

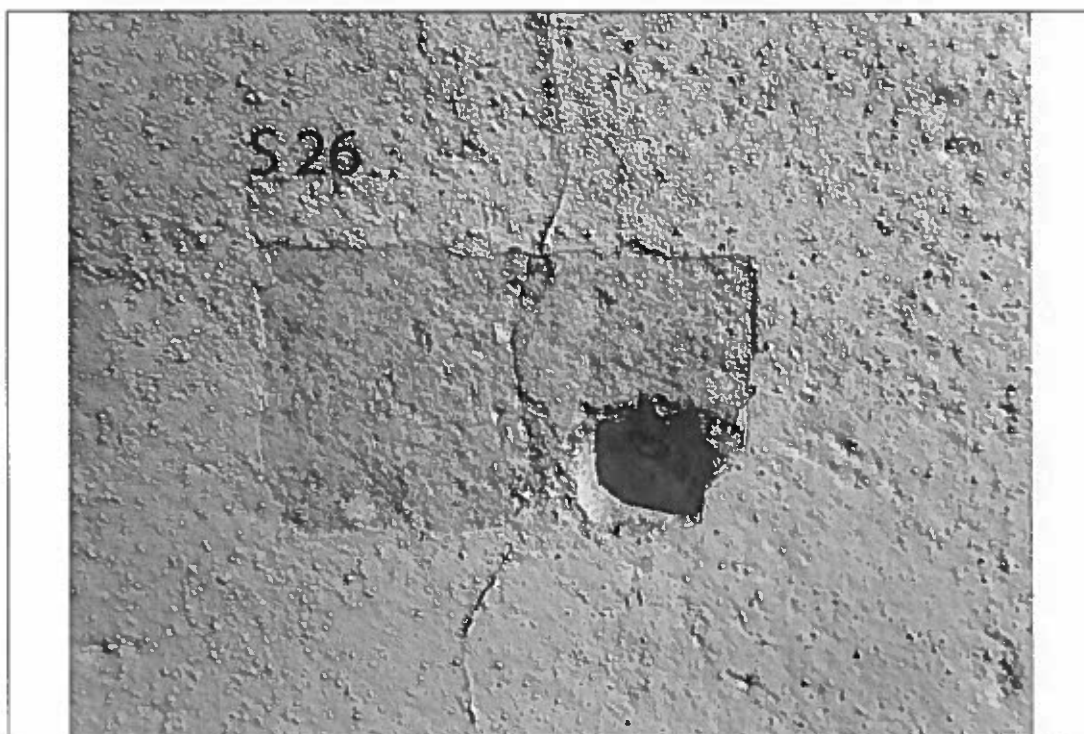
Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch. Vysprávka přechodu u kamenného ostění.



Sonda 24 – renes. + 19 stol. + 20 stol.

Renesanční omítková vrstva - Jedná se o pevnou, dobře pojenou omítku, která spíše vyrovnávala zdivo (tloušťka v sondě cca 1-1,5cm). V sondě je dobře patrná kletovaná pasparta pod římsou. Povrch plochy - s největší pravděpodobností lomenný bílý nátěr – povrch byl hladký (ne kletovaný, pouze hlazený).

Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch. Vpravo nahoře lokální defekt.



Sonda 26 – nevim +19 stol. + nátěr

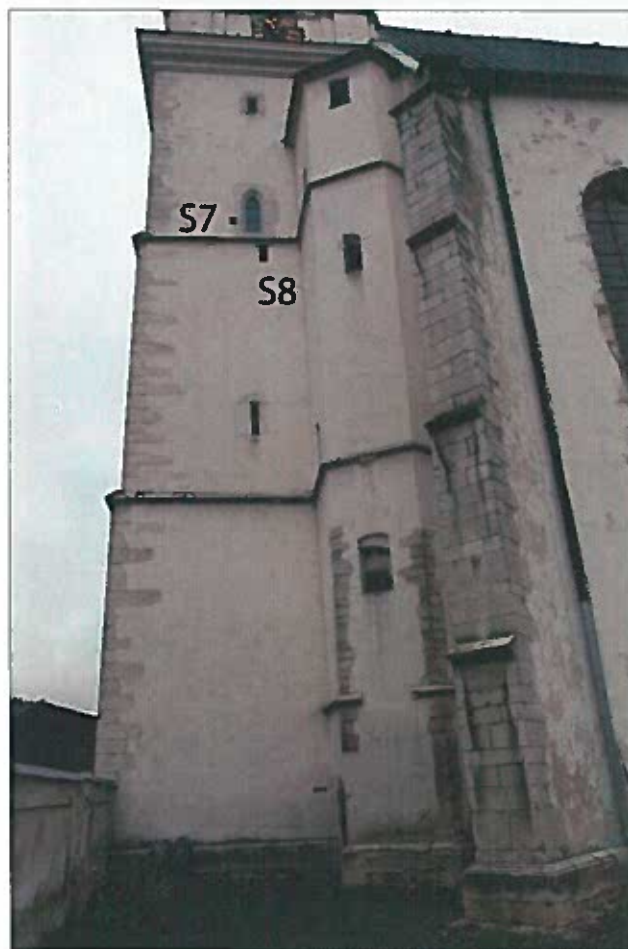
Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch.



Sonda 27 – 19 stol. + nátěr

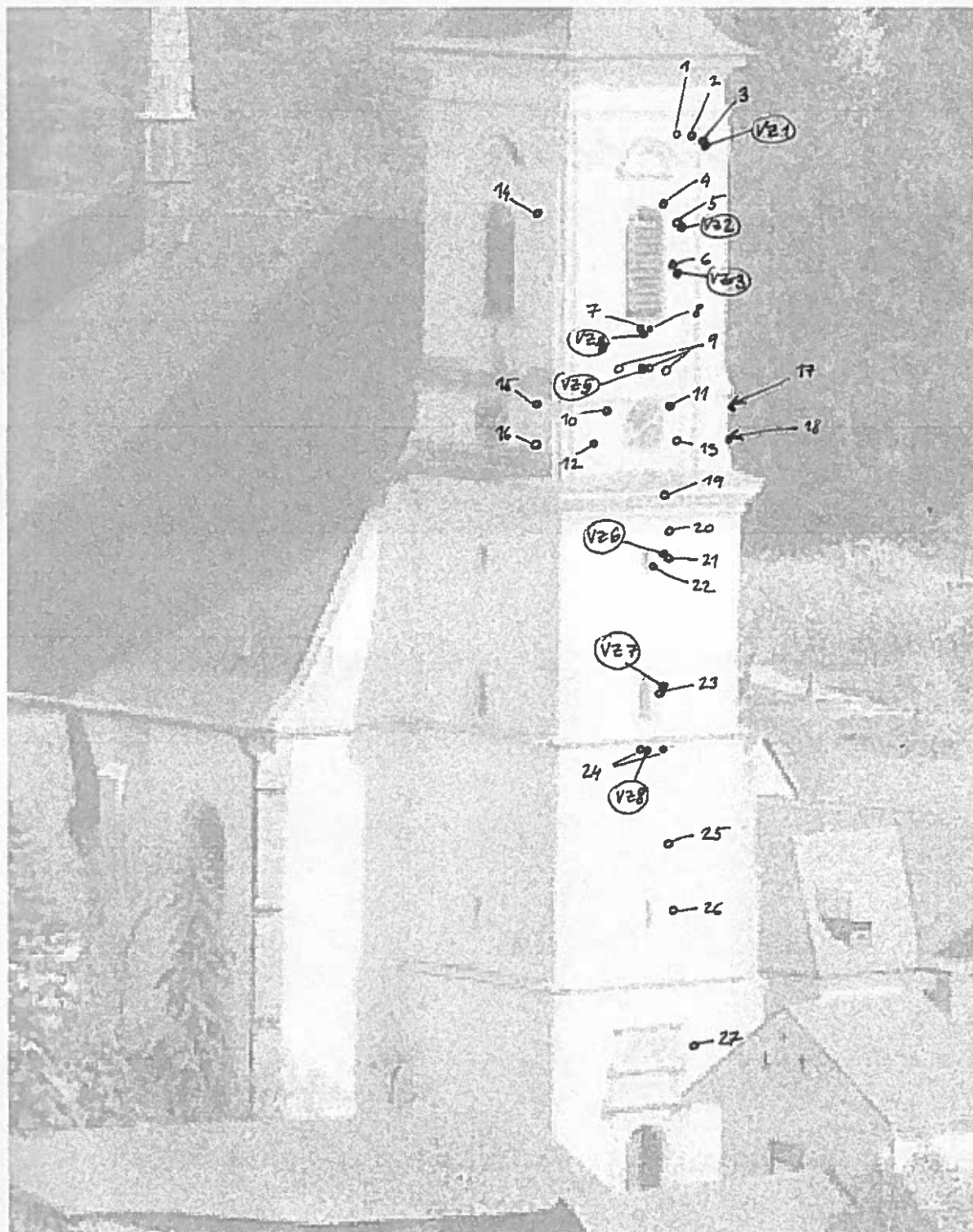
Tenká štuková vrstva (patrně oprava v 19. století), tloušťka do 1cm, více plniva, méně pojená – soudržná, tmavší šedý odstín, hrubší povrch.

Restaurátorský průzkum a záměr obnovy fasád
Kostel Povýšení sv. Kříže v Doubravníku
2016 - fotodokumentace - lokalizace jednotlivých sond



Restaurátorský průzkum a záměr obnovy fasád
Kostel Povýšení sv. Kříže v Doubravníku
2016 - fotodokumentace - lokalizace jednotlivých sond







Pohled na horní část opěrného pilíře. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávký. Odlupování nátěrů. Biologické napadení (mechy, lišejníky).



Pohled na horní část opěrného pilíře. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávký. Odlupování nátěrů.



Pohled na horní partii jižní fasády lodi kostela. Separace druhotných vrstev - nátěrů i omítkových vysprávek. Trhliny.



Pohled na horní část opěrného pilíře. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávky. Odlupování nátěrů. Vlasové trhliny.



Pohled na horní část opěrného pilíře. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávkování. Odlupování nátěrů. Trhliny.



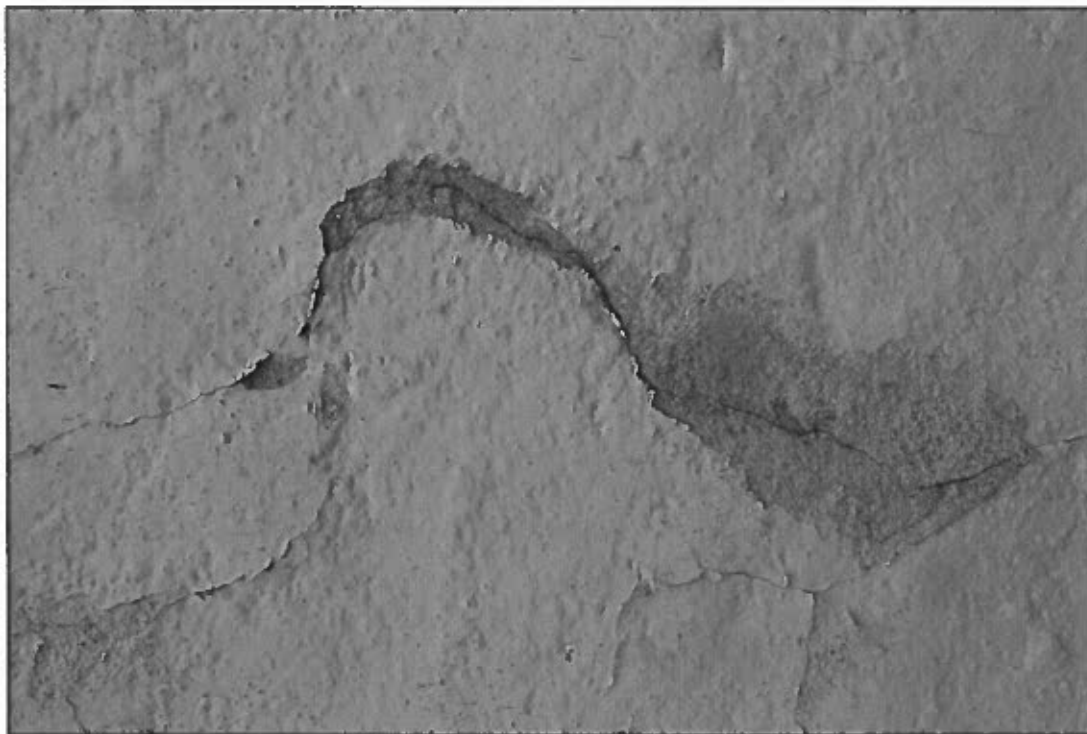
Pohled na horní část opěrného pilíře. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávkování. Odlupování nátěrů. Biologické napadení (mechy, lišejníky).



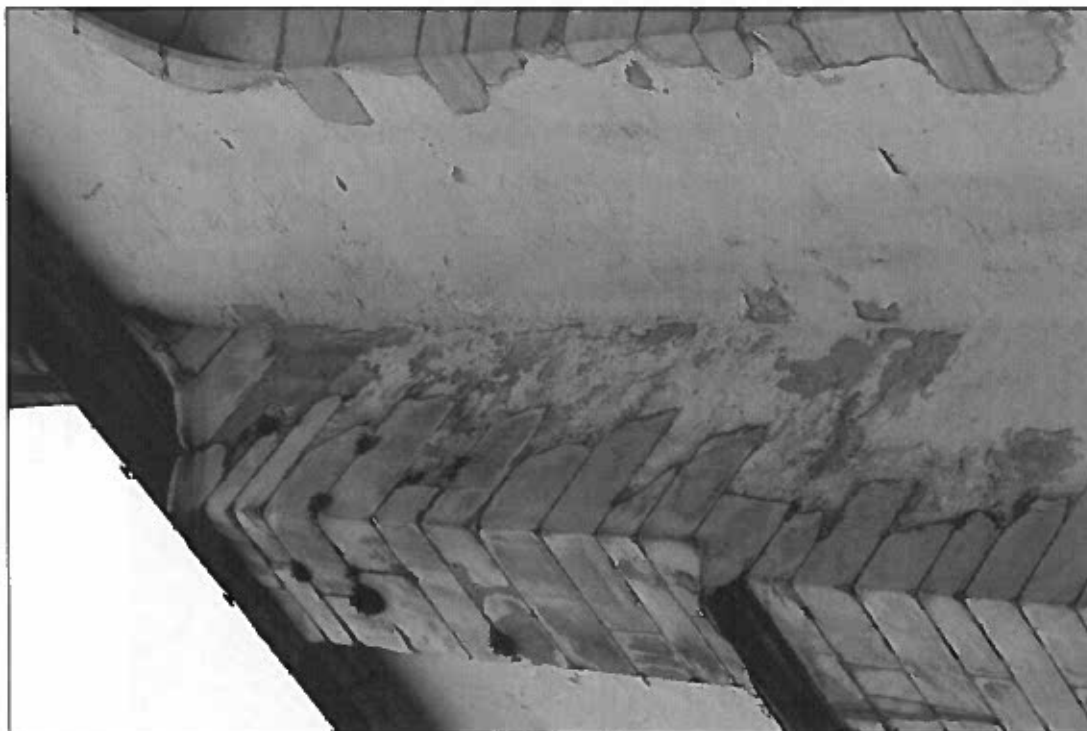
Pohled na horní část opěrného pilíře a štít. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávkování nátěrů. Biologické napadení (mechy, lišejníky).



Pohled na horní část opěrného pilíře. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávkování nátěrů. Trhliny.



Statická trhлина. V minulosti již vyspravena (19. století patrně) a stále aktivní.



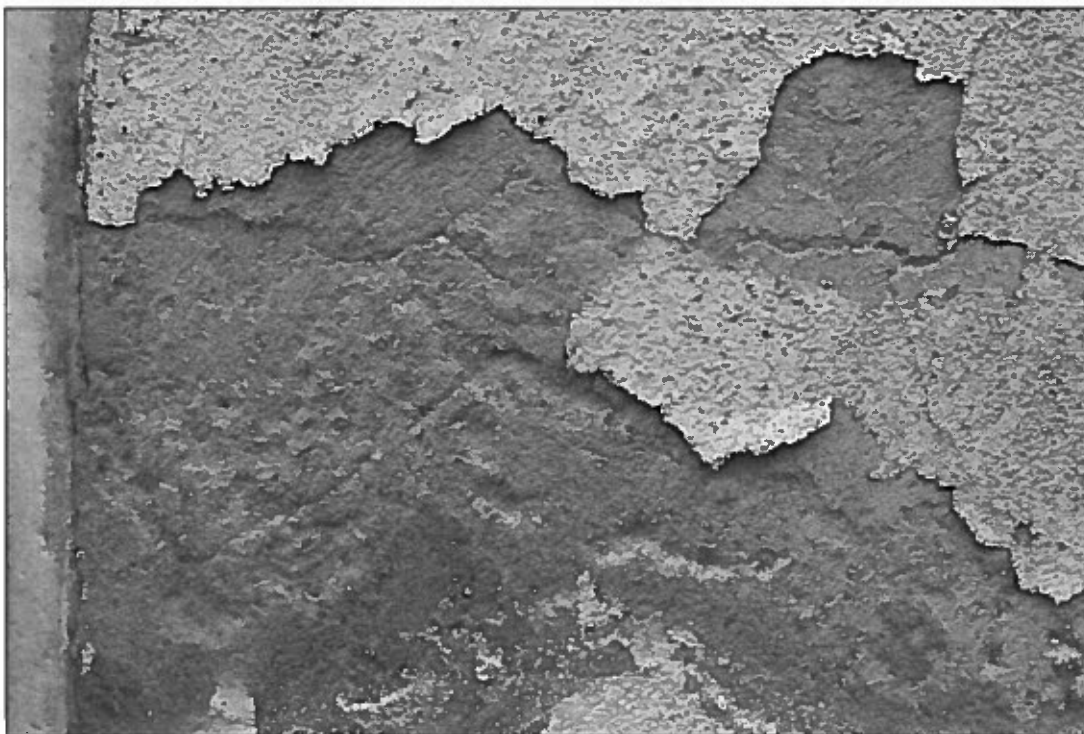
Pohled na horní část opěrného pilíře a štít. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávkování. Odlupování nátěrů. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny).



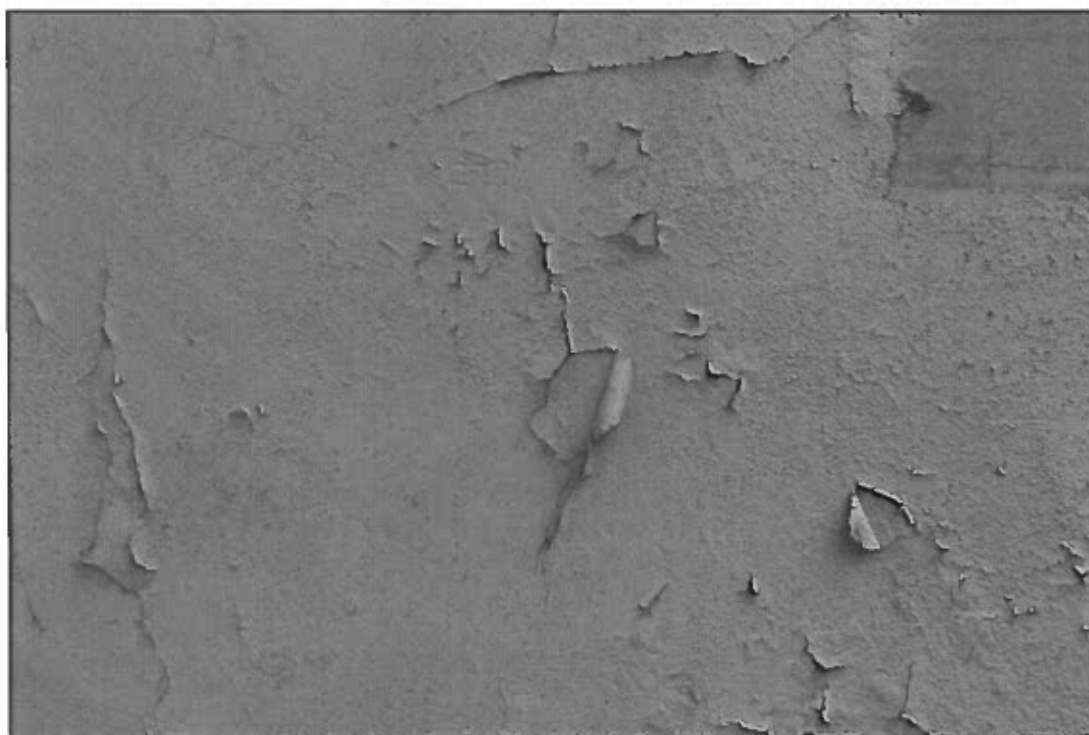
Poškození soklových partií (vlevo od hlavního vstupu do kostela pod věží). Poškození omítek a kamene vzlinající a hygroskopickou vlhkostí a rekrystalizací vodorozpustných solí. Lokální ztráta omítek (jedná se již o vysprávky).



Poškození soklových partií (vpravo od hlavního vstupu do kostela pod věží). Poškození omítek a kamene vzlinající a hygroskopickou vlhkostí a rekrystalizací vodorozpustných solí. Lokální ztráta omítek (jedná se již o vysprávky).



Poškození soklových partií (vpravo od hlavního vstupu do kostela pod věží) - detail. Poškození omítek a kamene vzlínající a hygroskopickou vlhkostí a rekrystalizací vodorozpustných solí. Lokální ztráta omítek (jedná se již o vysprávký).



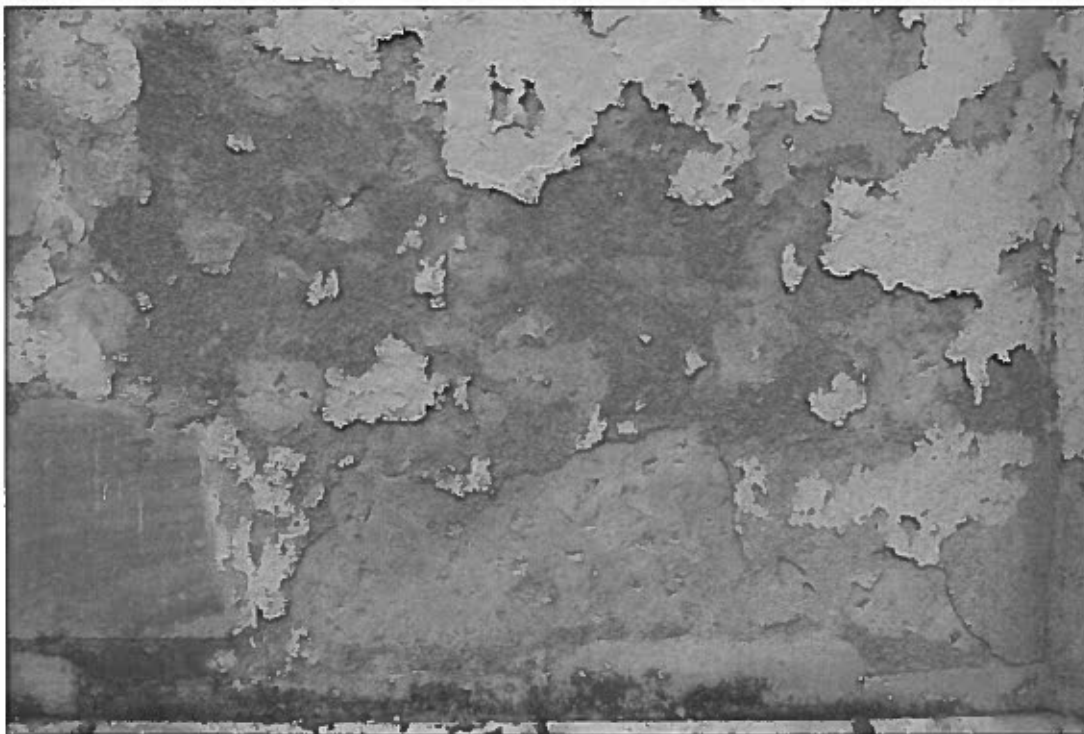
Odlupování syntetického strukturovaného nátěru (patrně akrylátového - odlupuje se v puchýřích, které se zavínají do sebe). Jedná se o novodobou poslední opravu celého pláště kostela.



Poškození soklových partií (jižní strana lodi). Poškození omítek a kamene vzlínající a hygroskopickou vlhkostí a rekrystalizací vodorozpustných solí. Lokální ztráta omítek (povrchových vrstev). Odhalena narůžovělá původní renesanční omítka, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu.



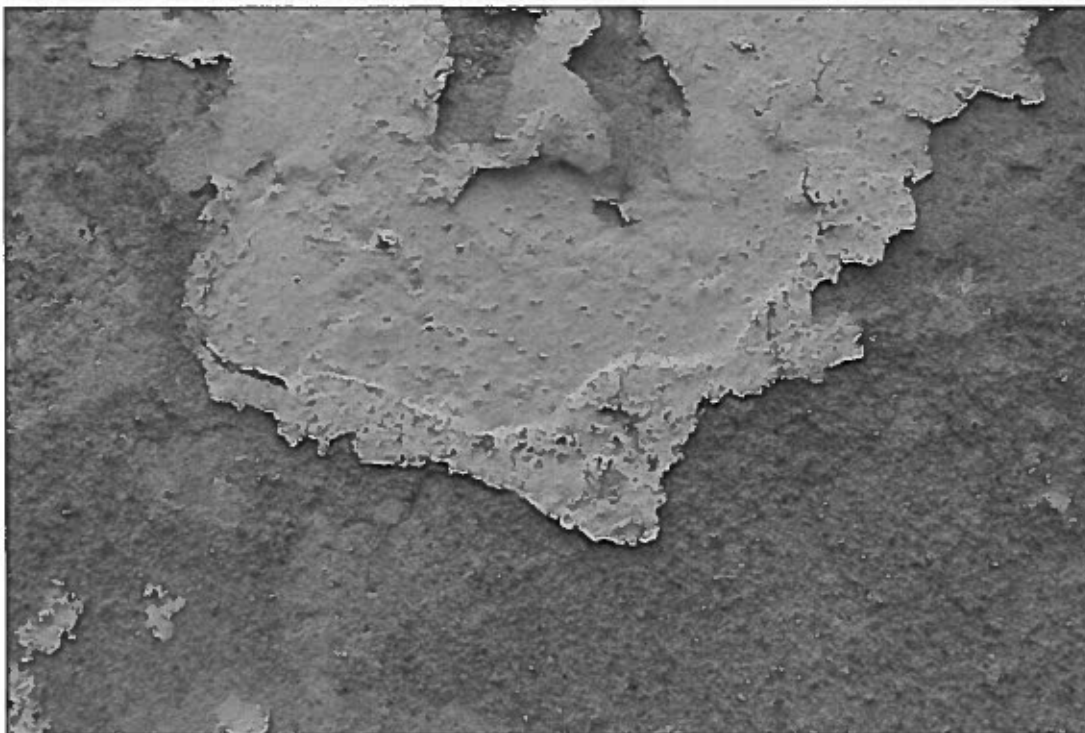
Poškození soklových partií (jižní strana lodi). Poškození omítek a kamene vzlínající a hygroskopickou vlhkostí a rekrystalizací vodorozpustných solí. Lokální ztráta omítek (povrchových vrstev). Odhalena narůžovělá původní renesanční omítka, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu.



V místě soklové partie jižní strany fasády lodi - odhalena narůžovělá původní renesanční omítka, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu. Pekování sloužilo k lepší adhezi opravné vrstvy (zde patrně oprava z 19. století).



Detail. Původní narůžovělá renesanční omítka, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu. Pekování sloužilo k lepší adhezi opravné vrstvy (zde patrně oprava z 19. století).



Detail. Původní narůžovělá renesanční omítka, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu. Druhotná štuková vrstva a novodobý nátěr (zde provedený i přes defekt ve spodní opravné omítce).



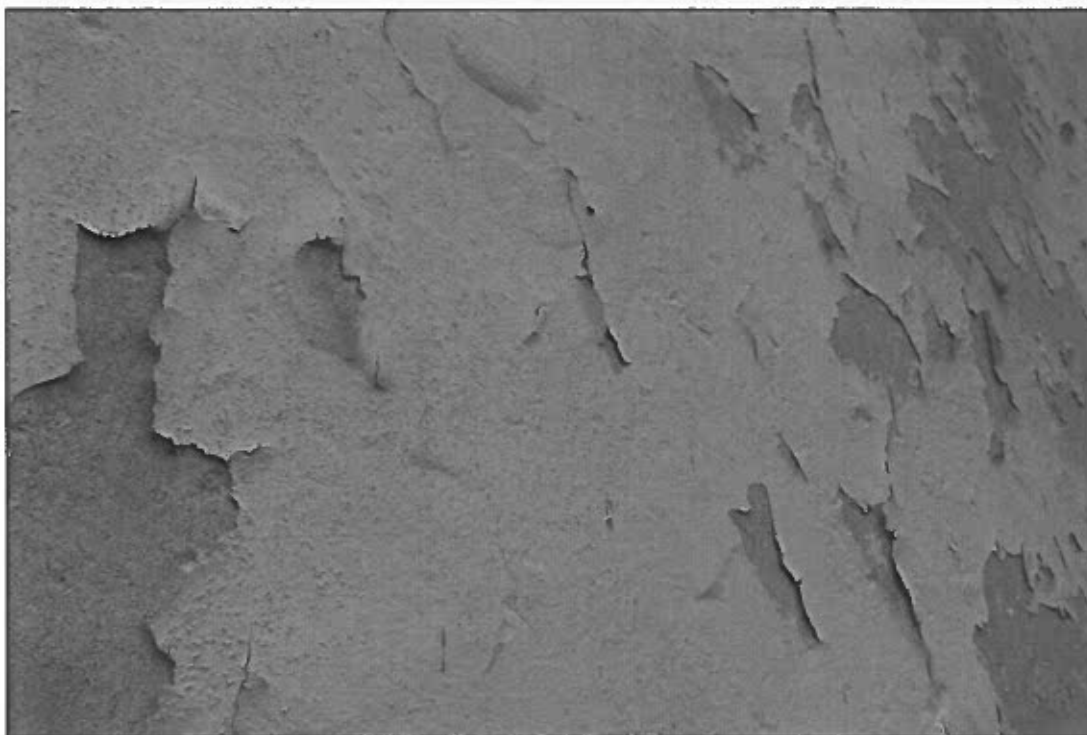
Detail. Původní narůžovělá renesanční omítka s červenými „strikanci“, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu. Pekování sloužilo k lepší adhezí opravné vrstvy. Nátěr s červenou je zde i v defektech - tzn. je mladší než renesanční vrstva.



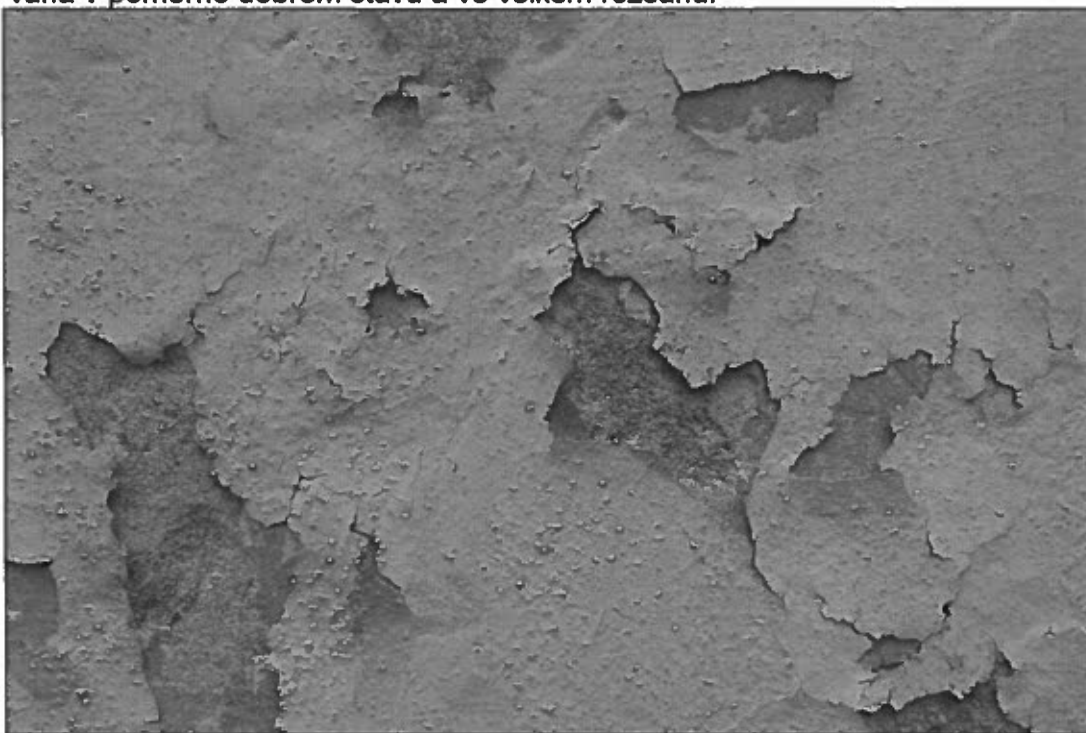
Poškození soklových partií (jižní strana lodi). Poškození omítek a kamene vzlínající a hygroskopickou vlhkostí a rekrystalizací vodorozpustných solí. Lokální ztráta omítek (povrchových vrstev). Druhotné vysrávky.



Poškození soklových partií (jižní strana lodi). Poškození omítek a kamene vzlínající a hygroskopickou vlhkostí a rekrystalizací vodorozpustných solí. Lokální ztráta omítek (povrchových vrstev). Odhalena narůžovělá původní renesanční omítka, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu. Druhotná štuková vrstva (patrně 19. století) a novodobý nátěr. Měděnka na povrchu omítek.



Odlupování syntetického strukturovaného nátěru (patrně akrylátového - odlupuje se v puchýřích, které se zavínají do sebe). Jedná se o novodobou poslední opravu celého pláště kostela. Odhalena narůžovělá původní renesanční omítka, dochovaná v poměrně dobrém stavu a ve velkém rozsahu.



Odlupování syntetického strukturovaného nátěru (patrně akrylátového - odlupuje se v puchýřích, které se zavínají do sebe). Jedná se o novodobou poslední opravu celého pláště kostela.



Detail napojení omítek na kamenné části piliřů. Zde jsou původní omítky přeštukovány další vrstvou a natřeny novodobým akrylátovým nátěrem. Omítka je tak nad úrovní mramoru a odlupuje se od podkladu.



Statická trhлина pod okenním parapetem. V minulosti již vyspravena (19. století patrně) a stále aktivní.



Ytráta soudržnosti druhotných omítkových vrstev k podkladu..



Ytráta soudržnosti druhotných omítkových vrstev k podkladu - detail.



Statická trhлина v místě okenní osy. V minulosti již vyspravena (19. století patrně) a stále aktivní (degradované omítky v okolí trhliny).

Povrch omítek natřených novodobým akrylátovým nátěrem. Nátěr je poškozen - částečně odmyt a odlupuje se od podkladu. V pravé části statická trhлина.





Poškození kamene okenního parapetu zatékající a odstřikující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky). Mechanické defekty (uražená profilace) a druhotné vysprávkvy. Odlupování nátěrů.



Detail. Poškození kamene okenního parapetu zatékající a odstřikující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky). Mechanické defekty (uražená profilace) a druhotné vysprávkvy. Odlupování nátěrů.



Typické poškození omítkové vrstvy. Puchýř, který rozpraskal, má zvedlé okraje a v okolí je omítka nesoudržná k podkladu. Povrch je poškozen biologickým napadením - zde lišejníky. Povrch je částečně odmyt (má hrubší strukturu), v hloubkách jsou zbytky druhotných nátěrů.



Typické poškození několika vrstev omítek. Místo nad kamennou římsou soklu. Omítka je nesoudržná k podkladu. Povrch je poškozen biologickým napadením. Povrch je částečně odmyt (má hrubší strukturu), v hloubkách jsou zbytky druhotných nátěrů.



Typické poškození omítkové vrstvy. Místo s větším stupněm degradace renesanční omítkové vrstvy. Puchýře, které rozpraskaly, mají zvedlé okraje a v okolí je omítka nesoudržná k podkladu. Povrch je částečně odmyt (má hrubší strukturu), v hloubkách jsou zbytky druhotných nátěrů.



Typické poškození omítkové vrstvy. Místo s větším stupněm degradace renesanční omítkové vrstvy. Puchýře, které rozpraskaly, mají zvedlé okraje a v okolí je omítka nesoudržná k podkladu. Povrch je částečně odmyt (má hrubší strukturu), v hloubkách jsou zbytky druhotných nátěrů.



Pohled na horní část opěrného piliře. Poškození omítek a kamene zatékající vlhkostí. Druhotné vysprávkky. Odlupování a odmytí nátěrů. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny).



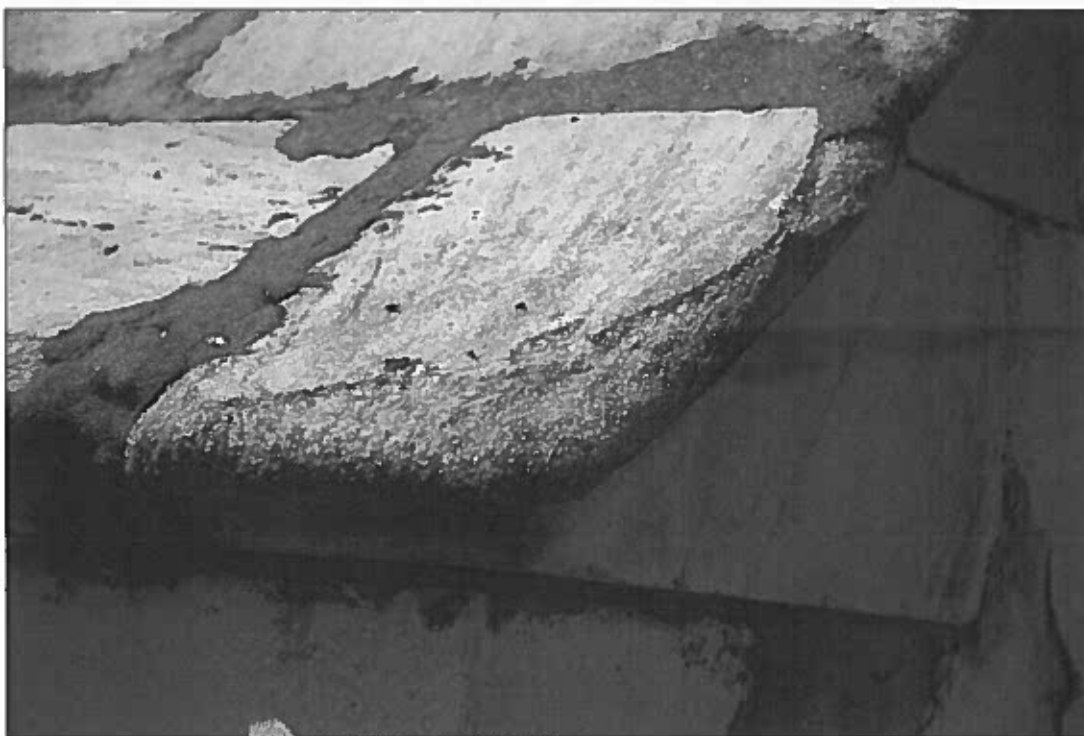
Detail druhotných vysprávek horní partie piliře, provedených ze zcela nevhodných materiálů.



Výskyt různorodých materiálů na bázi cementu, někdy s plnivem, někdy bez, svědčí o opakovaných opravách a vypovídají o skutečnosti, že tyto exponované plochy byly již v minulosti kritickými místy. Zde docházelo k poškození architektury stavby v důsledku zatékání do konstrukce stavby, projevující se jak v exteriéru tak i v interiéru. Na namáhaných místech došlo v důsledku průsaku srážkové vody a patrně destruktivního působení vodorozpustných solí, k narušení až ztrátě původních omítkových vrstev v horních částech opěrných pilířů.



Výskyt různorodých materiálů na bázi cementu, někdy s plnivem, někdy bez, svědčící o opakovaných opravách a vypovídají o skutečnosti, že tyto exponované plochy byly již v minulosti kritickými místy. Zde docházelo k poškození architektury stavby v důsledku zatékání do konstrukce stavby, projevující se jak v exteriéru tak i v interiéru. Na namáhaných místech došlo v důsledku průsaku srážkové vody a patrně destruktivního působení vodorozpustných solí, k narušení až ztrátě původních omítkových vrstev v horních částech opěrných pilířů.



Výskyt různorodých materiálů na bázi cementu, někdy s plnivem, někdy bez, svědčí o opakovaných opravách a vypovídají o skutečnosti, že tyto exponované plochy byly již v minulosti kritickými místy. Zde docházelo k poškození architektury stavby v důsledku zatékání do konstrukce stavby, projevující se jak v exteriéru tak i v interiéru. Na namáhaných místech došlo v důsledku průsaku srážkové vody a patrně destruktivního působení vodorozpustných solí, k narušení až ztrátě původních omítkových vrstev v horních částech opěrných pilířů.



Typické poškození omítkové vrstvy. Místo s větším stupněm degradace renesanční omítkové vrstvy. Puchýře, které rozpraskaly, mají zvedlé okraje a v okolí je omítka nesoudržná k podkladu. Povrch je částečně odmyt (má hrubší strukturu), v hloubkách jsou zbytky druhotných nátěrů.



Typické poškození omítkové vrstvy. Místo s větším stupněm degradace renesanční omítkové vrstvy. Puchýře, které rozpraskaly, mají zvedlé okraje a v okolí je omítka nesoudržná k podkladu. Povrch je částečně odmyt (má hrubší strukturu), v hloubkách jsou zbytky druhotných nátěrů.



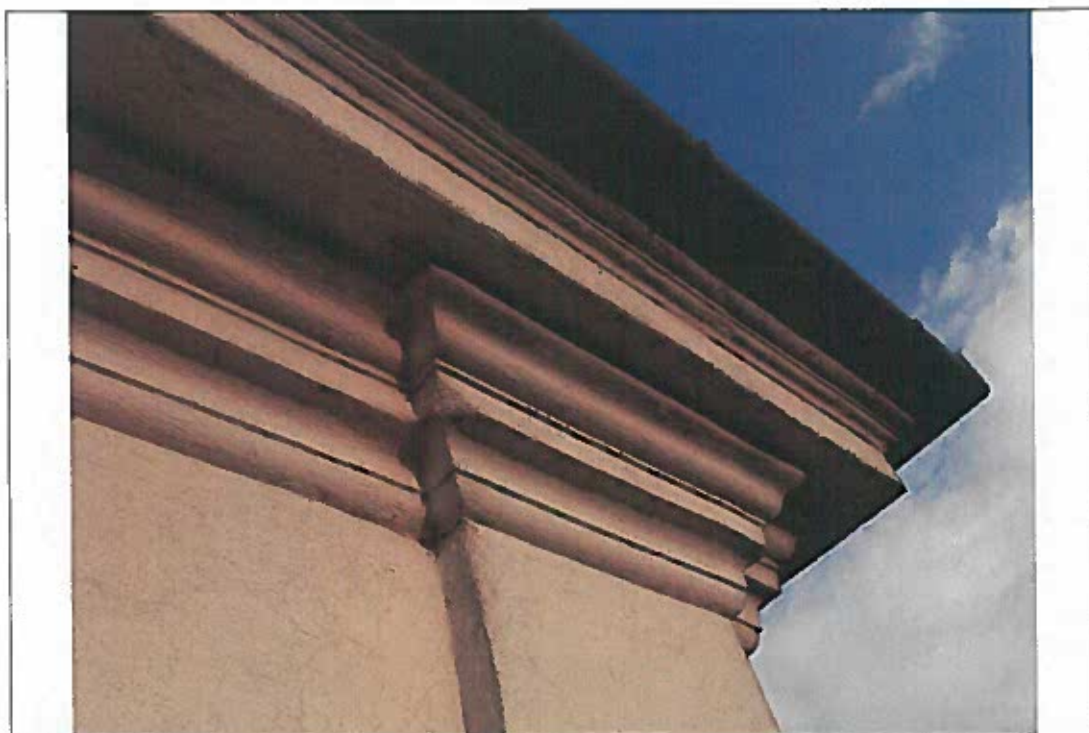
Poškození barokní omítky dozdivky okna presbytáře. Sypká omítková vrstva se spoustou defektů v podobě puchýřů a odpadlých míst.



Detail. Poškození barokní omítky dozdivky okna presbytáře. Sypká omítková vrstva se spoustou defektů v podobě puchýřů a odpadlých míst. Hrubší povrch barokní omítky.



Pohled na korunní římsu věže. Mechanické defekty (uražená profilace) a druhotné vysprávkky. Odlupování nátěrů. Trhliny.



Pohled na korunní římsu věže. Mechanické defekty (uražená profilace) a druhotné vysprávkky. Odlupování nátěrů. Trhliny.



Pohled na štukové hlavice věže. Poškození - mechanické defekty, trhliny, povrchové nečistoty, druhotné vrstvy (štukové i nátěry).



Pohled na štukové hlavice věže. Poškození - mechanické defekty, trhliny, povrchové nečistoty, druhotné vrstvy (štukové i nátěry).



Poškození omítek věže. Poškození omítek zatékající a odstříkující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny). Druhotné vysprávkky. Odlupování a odmytí nátěrů.



Poškození barokní omítky věže. Odlupování druhotných nátěrů. Povrchové nečistoty. Biologické napadení - lišejníky.



Poškození omítek věže. Poškození omítek zatékající a odstřikující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny). Druhotné vysprávkky. Ztráta omítek. Odlupování a odmytí nátěrů.



Poškození omítek věže. Poškození omítek zatékající a odstřikující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny). Druhotné vysprávkky. Ztráta omítek. Odlupování a odmytí nátěrů. Zatekliny.



Detail. Poškození omítek věže. Poškození omítek zatékající a odstříkující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny). Druhotné vysprávkky. Ztráta omítek. Odlupování a odmytí nátěrů. Zatekliny.



Poškození barokní omítky věže. Odlupování druhotných nátěrů. Povrchové nečistoty. Biologické napadení - lišejníky.



Poškození barokní omítky věže. Odlupování druhotných nátěrů. Povrchové nečistoty. Biologické napadení - lišejníky. Mechanické defekty a trhliny.



Poškození barokní omítky věže. Odlupování druhotných nátěrů. Povrchové nečistoty. Biologické napadení - lišejníky.



Poškození omítek věže. Poškození omítek zatékající a odstříkující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny). Druhotné vysprávkky. Ztráta omítek. Odlupování a odmytí nátěrů. Zatekliny.



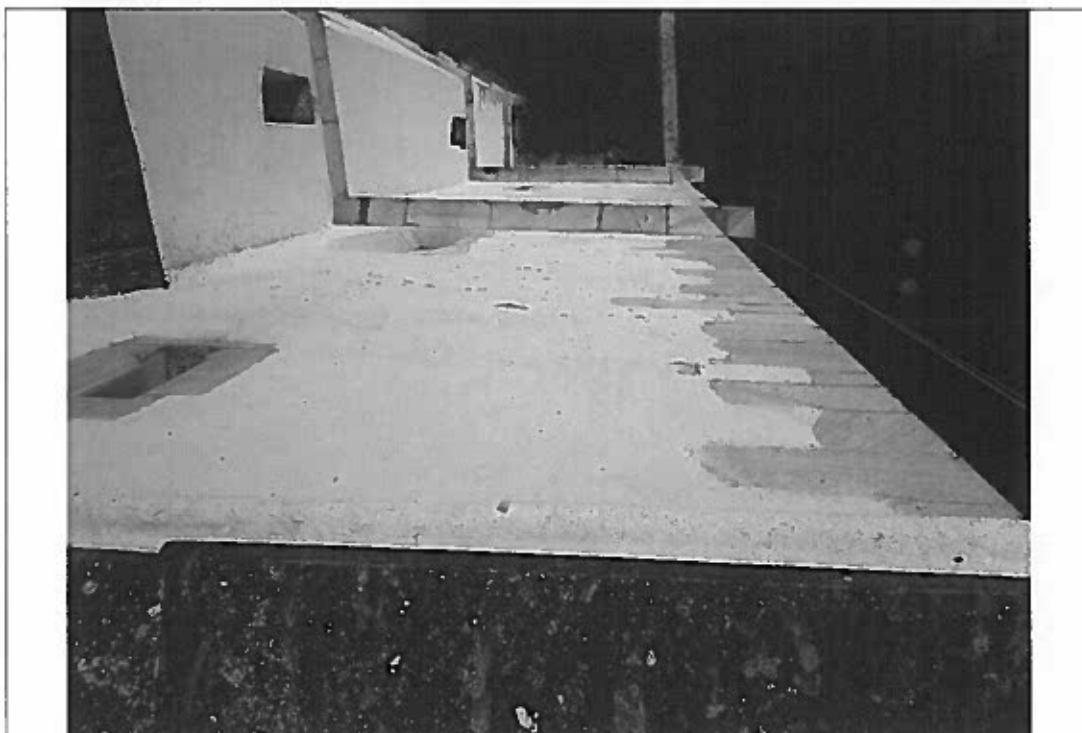
Poškození omítek věže. Poškození omítek zatékající a odstříkující vlhkostí. Biologické napadení (mechy, lišejníky, vyšší rostliny). Druhotné vysprávkky. Ztráta omítek. Odlupování a odmytí nátěrů. Zatekliny.



Poškození omítek věže. Poškození omítek zatékající a odstříkující vlhkostí. Ztráta omítek. Dutiny a trhliny. Biologické napadení. Druhotné vysprávkky. Odlupování a odmytí nátěrů. Zatekliny.



Detail poškození omítek věže. Úplná degradace omítek v místech odstříku vody.



Poškození omítek věže. Odlupování druhotných nátěrů. Puchýře. Povrchové nečistoty. Biologické napadení - lišejníky.



Poškození omítek věže. Odlupování druhotných nátěrů. Puchýře. Povrchové nečistoty. Biologické napadení - lišejníky.



Pohled na soklovou partii SV části fasády kostela - v tomto poli byly provedeny technologické zkoušky.

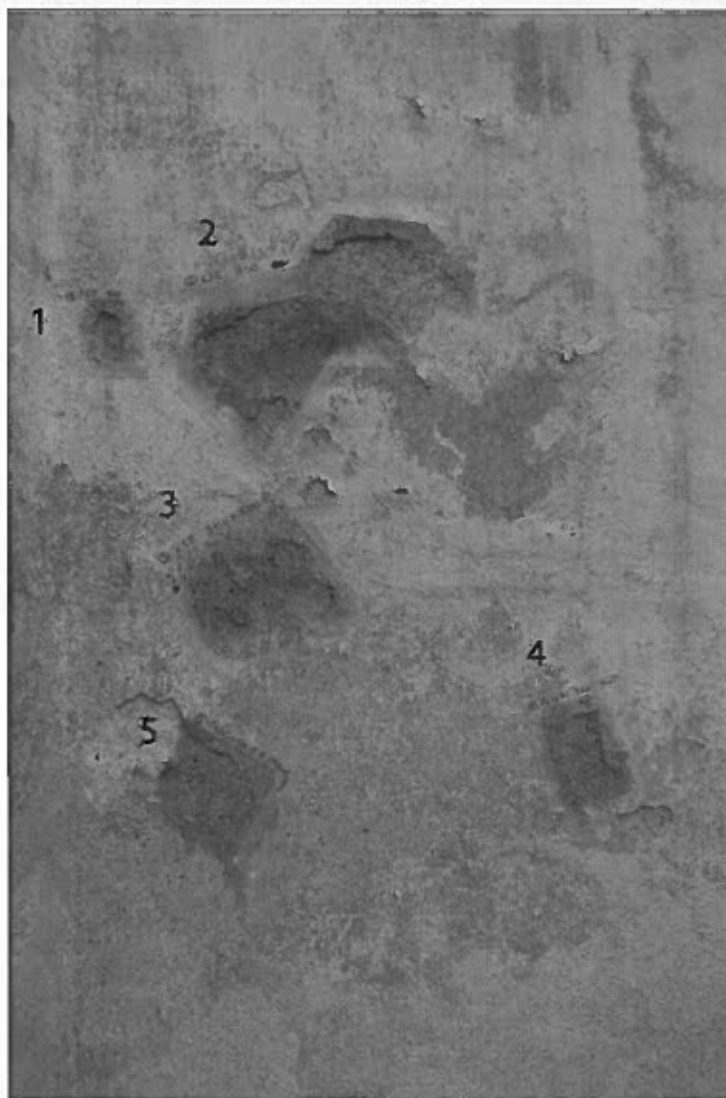
Pohled na soklovou partii SV části fasády kostela - v tomto poli byly provedeny technologické zkoušky.



Místo, kde byly provedeny technologické zkoušky konsolidace omítkových vrstev.



Místo, kde byly provedeny technologické zkoušky omítkových a barevných vrstev, poodstranění nesoudržných druhotných vrstev kladívkem a skalpelem.



Technologické zkoušky konsolidace
omítkových vrstev.

1.
KSE 100
Aplikováno: 10ml
Plocha: 9x8x0,8 cm
Spotřeba:m2

2.
KSE 300
Aplikováno: 120ml
Plocha: 19x38x0,8 cm
Spotřeba:m2

3.
KSE 300 + 500
Aplikováno: 60 + 10ml
Plocha: 17x20x0,8 cm
Spotřeba:m2

4.
CaLoSil E25
Aplikováno: 30ml
Plocha: 13x11x0,8 cm
Spotřeba:m2

5.
CaLoSil E25 + technický lih (1:1)
Aplikováno: 40ml
Plocha: 13x12x0,8 cm
Spotřeba:m2



Technologické zkoušky omítkových a barevných vrstev.



Materiálová zkouška provedení omítek (1, 2, 3, 4, 6, 7).



1.

Pojivo: Estonské vápno

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 1



2.

Pojivo: Estonské vápno

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2



3.

Pojivo: Estonské vápno + 2NHI (1:2)

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2



4.

Pojivo: Estonské vápno + 5NHI (1:2)

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2



6.

Pojivo: vápno FR UPCE

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2



7.

Pojivo: vápno FR UPCE+ 2NHI (1:2)

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2



Zkoušky tmelení (použitelnost výše ykoušených malt na tmelení defektů a úpravu povrchu a okrajů).



2.

Pojivo: Estonské vápno

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2



4.

Pojivo: Estonské vápno + 5NHI (1:2)

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2

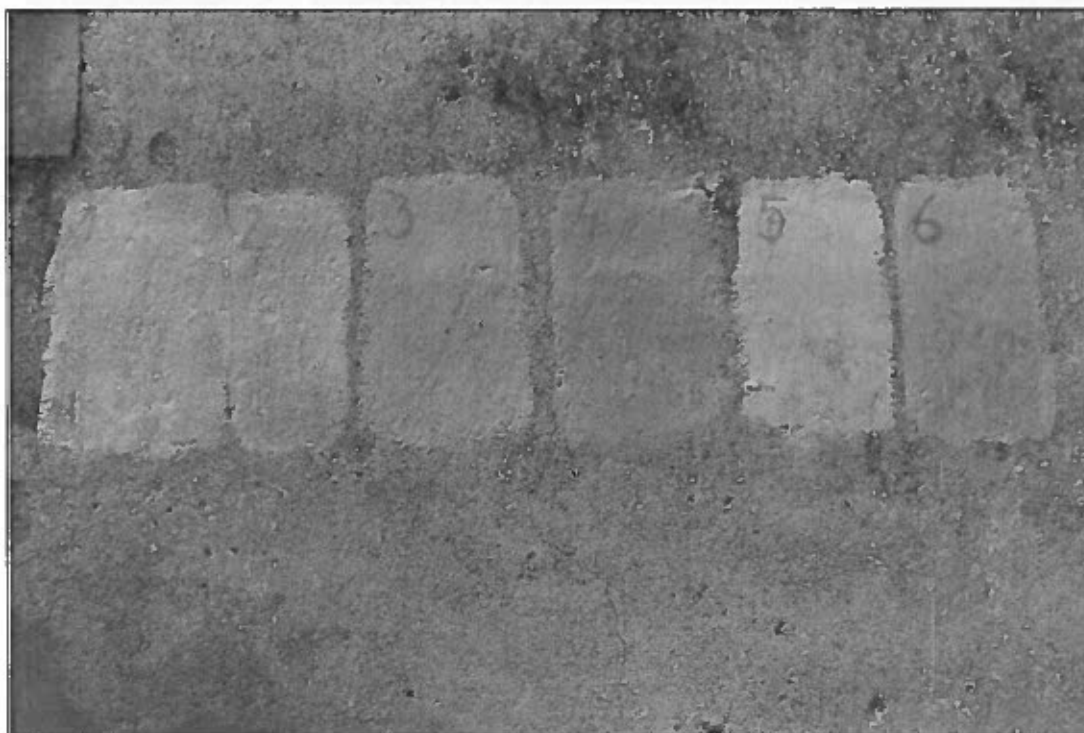


3.

Pojivo: Estonské vápno + 2NHI (1:2)

Plnivo: písek (sátý + přidána hrubší frakce)

Poměr: 1: 2



Materiálová zkouška provedení nátěrů.



1.
Pojivo: Estonské vápno
Plnivo: 0

2.
Pojivo: vápno FR UPCE
Plnivo: 0

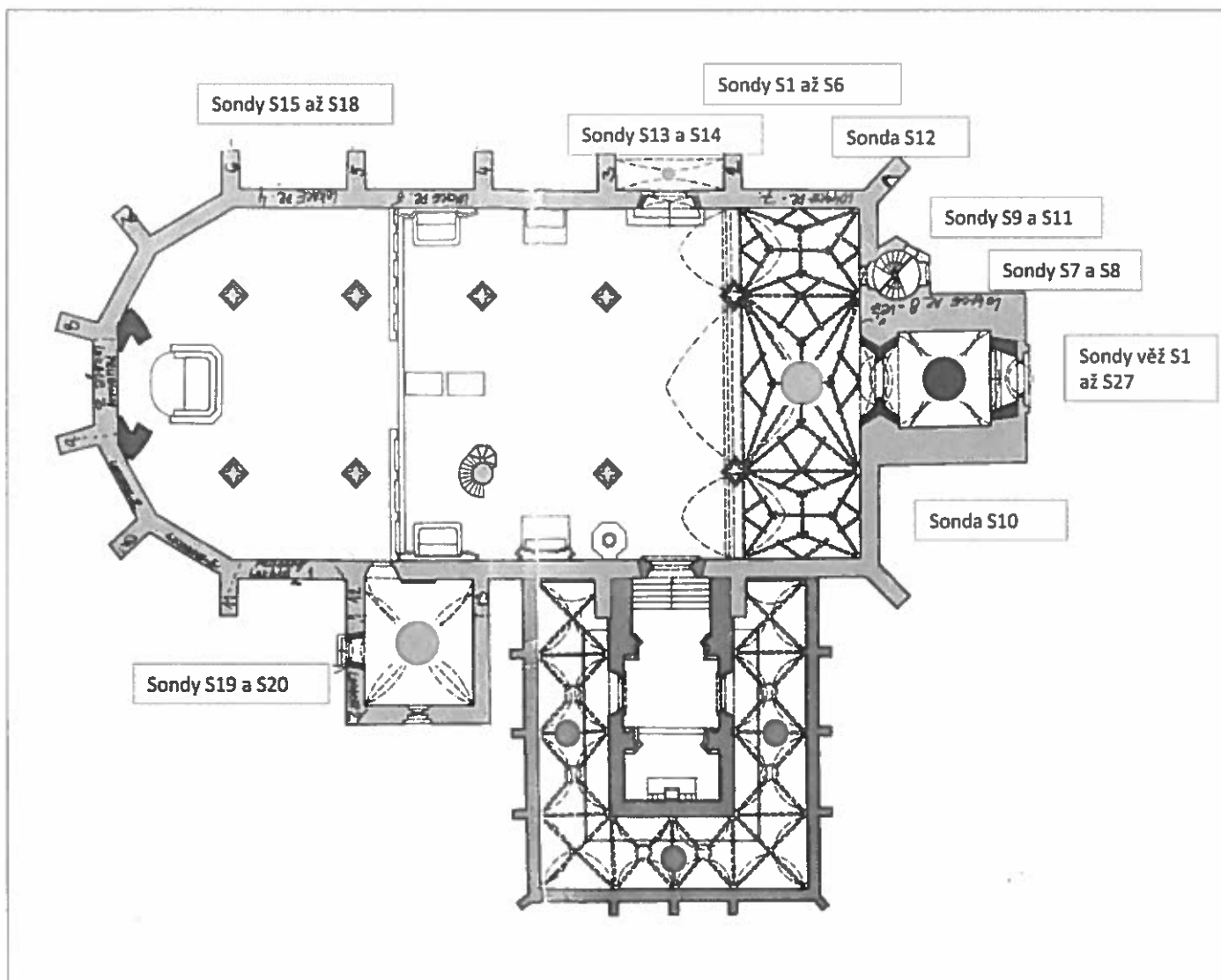
3.
Pojivo: Estonské vápno +
2NHI (1:2)
Plnivo: 0



4.
Pojivo: Estonské
vápno + 5NHI
(1:2)
Plnivo: 0

5.
Pojivo: vápno FR UPCE
Plnivo: mramorová
moučka
Poměr: 1: 1

6.
Pojivo: vápno FR UPCE
Plnivo: mramorová moučka
Poměr: 1: 1
+ pár kapek lněné fermeže + zatónováno pig-
menty (okr světlý, umbra kyperská)



Lokalizace míst provedení sond

RESTAURÁTORSKÝ ZÁMĚR, PRŮZKUM A VZORKOVÁNÍ
OMÍTKOVÝCH A BAREVNÝCH VRSTEV FASÁD
KOSTELA POVÝŠENÍ SV. KRÍŽE V DOUBRAVNÍKU

I. Lokalizace objektu

Obec: Doubravník

Adresa:

Bližší určení místa popisem:

Rejstříkové číslo objektu v ÚSKP:

Závazné stanovisko:

II. Údaje o objektu

Architekt:

Sloh a datace, předchozí známé stavební zásahy:

Provedené průzkumy:

Stavebně-historický průzkum - 10/2010, Jaroslav Sadílek

III. Údaje o akci

Vlastník:

Objednatel:

Památkový dozor: Mgr. Zoja Matulíková, Národní památkový ústav, Územní odborné pracoviště v Brně

Termín akce: říjen - prosinec 2016

Zhotovitel:

BcA. Kateřina Krhánková, Žižkova 85, Úpice 542 32, tel.:774099996,

kacakrhankova@gmail.com, povolení MK ČR čj. 3329/2000

Ing. Karol Bayer, Katedra chemické technologie Fakulty restaurování Univerzity Pardubice, Jiráskova 3, Litomyšl

ROZPOČET

Rozšířený průzkum:

Průzkum doplní a upřesní provedené průzkumy se zaměřením na hodnotné omítkové a barevné vrstvy (i na kamenných prvcích). Jednotlivé nálezy budou konfrontovány s výsledky tohoto průzkumu. Bude také monitorován stupeň poškození. Výsledkem bude nálezová zpráva, jejíž součástí bude případné upřesnění restaurátorských postupů a doporučení pro stavební obnovu.

- Stratigrafické sondy.
- Fotografická dokumentace provedených sond a nálezů.
- Grafická dokumentace (zakreslení do plánů i pohledů), provedené sondy budou zakresleny do půdorysů, případně pohledů projektové dokumentace. Speciálně budou vyznačeny vybrané zakryté a zakonzervované sondy dokládající stratigrafii omítkových a barevných vrstev nebo zakonzervované zakryté výmalby. Výběr takovýchto lokalit bude součástí průzkumu.
- Průzkum v rozptýleném denním světle, v razantním bočním osvětlení, případně v UV světle (pro pomoc při přečtení původní dekorativní výzdoby).
- Doporučení pro stavební obnovu bude obsahovat doporučení na postup prací. Dále upřesní postupy restaurátorské a rekonstrukční obnovy (použité materiály a pracovní postupy, postupy potřebné pro součinnost se stavební firmou).

Cena..... 45. 000,- Kč/ks

Materiálové analýzy

- Doplnující a kontrolní stanovení obsahu vodorozpustných solí (na místech nedostupných v současnosti a zejména pro kontrolu efektivity odsolování historických omítek)
Předpokládaný počet vzorků: 20
- Doplnující analýzy omítek a barevných vrstev po odstranění sekundárních úprav
Počet vzorků: 8
- Hodnocení provedených konzervačních prací – materiálové analýzy, hodnocení odsolení, konsolidace příp. povrchových úprav

Cena.....60 000 ,- Kč/ks

Dokumentace:

Bude prováděna průběžná dokumentace a fotodokumentace všech nových zjištění a technologických postupů. Odevzdané 3 ks paré dokumentace.

Cena..... 30.000,- Kč/ks

Odstranění nevhodných vysrávek a revize neudržitelných částí historické omítky:

Lokálně mohou být odstraněny omítky, které již nesplňují technické a hygienické vlastnosti (zavlhčené, rozpraskané, nesoudržné omítky).

Většina vysrávek bude nutná kvůli jejich nevyhovující technickým i estetickým vlastnostem odstranit. Z omítek budou odstraněny všechny druhotné zásahy ze sádrových tmelů, tvrdé cementové plomby, a dále esteticky a technicky nevhodné doplňky (kdy povrch neodpovídá strukturálně okolním omítkám, jsou výškově v jiné úrovni, jsou tvrdší než dochované omítky, mají jiné mechanické vlastnosti, apod.).

Druhotné omítky soklové partie (po kamennou římsu) budou kompletně odstraněny a to i ve spárách do hloubky. Omítky obsahují dle technologického průzkumu velké množství vodorozpustných solí.

Budou odstraněny mechanicky pomocí restaurátorských kladívek, majzlíků a skalpelů. Budou odstraněny tmely ze všech statických trhlin až do hloubky. Uvolněné okraje omítek a tenké vrstvy uvolněné omítky budou v případě nutnosti zajištěny přelepy. Odstraněné i ponechané tmely budou zakresleny do grafické dokumentace.

Cena..... 250,- Kč/m²

Rozsah:

sokly 100%

fasády lodě 25%

fasáda věže 50%

Konzervace renesančních omítek:

Dochované historické renesanční omítky budou konzervovány.

Doporučený postup:

1. Mechanický odkryv druhotných vrstev (kompletní odstranění akrylátového nátěru, revize vápenných nátěrů) a odstranění všech nevyhovujících tmelů a vysrávek (cementové vysrávky) pomocí restaurátorských kladívek, majzlíků a skalpelů. Není nutné odkrývat komplexně vápenné nátěry na renesančních omítkách, ale pouze revidovat nesoudržné

vrstvy. Lze vyzkoušet odkryv s naměkčením (nízkotlaká pára, příp. chemické naměkčení akrylátového nátěru neohrožující vápenné technologie).

Cena..... 500,- Kč/m²

2. Po odkryvu budou omítky a nálezy jednoduché výzdoby detailně zdokumentovány Stávající stav omítek (zejména původní realizace a jednotlivá poškození) a druhotné zásahy budou dokumentovány fotograficky i graficky do oslabených černobílých fotografií či do plánů zaměření.

Cena..... 40,- Kč/m²

3. Uvolněné okraje omítek a tenké vrstvy uvolněné omítky budou v případě nutnosti zajištěny přelepy.

Cena.....25,- Kč/m²

4. Bude provedeno lokální obtmelení uvolněných okrajů v místech injektáží vápenným tmelem (po zpevnění degradovaných okrajů omítek konsolidantem na bázi esteru kyseliny křemičité).

Cena..... 55,- Kč/m²

5. Zpevnění degradované hmoty omítek bude provedeno zpevňovacím prostředkem blízkého charakteru původní technice. Na základě zkoušek provedených v rámci tohoto průzkumu byl vybrán organokřemičitý konsolidační prostředek.

Jedná se o omítky bez dochovaného původního povrchu a okraje. Aplikace bude prováděna štětcem, pouze na otevřená místa opakovaným napouštěním "vlhkého do vlhkého" zpevňovacím prostředkem. Výrobce, typ a koncentrace zpevňovacího prostředku bude upřesněn po provedení zkoušek na místě.

Cena.....400,- Kč/m²

6. Původní omítky, které ztratily adhezi k podkladu (místa, kde jsou dutiny, zvedlé pokraje a omítka se pod mírným tlakem hýbe) je nutné uchytit injektážním prostředkem na vápenné bázi. Pokud jsou dutiny velké, je nutné do minerálního groutu přidat další plnivo (např. jemný křemičitý písek) a kapsu bodově přichytit. Vyboulené a odpouklé omítky budou průběžně přitlačovány, vyplněny a přichyceny injektážní směsí. Tlakování bude prováděno pomocí tlakovacích praků a dotlačováním pomocí dřevěných klínů. Výrobce a typ groutu a jeho prokazatelná účinnost bude určena po provedených zkouškách přímo na degradované omítce.

Cena..... 350,- Kč/m²

7. Bude provedena injektáž statických trhlin následujícím postupem. Vyfoukání nečistot z prasklin proudem vzduchu (kompresor). Osazení hadiček do vybraných otvorů, vyzdění povrchu mezi hadičkami hrubou maltou a kousky cihel do úrovně okolního zdiva (vytvoření kapes pro injektážní směs). Trhliny budou vyplněny speciální směsí (provedení zkoušek před zahájením prací).

Cena..... 40,- Kč/m²

8. Bude provedeno ošetření odkrytých železných prvků. Bude odstraněna rez ocelovými kartáči a kotouči. Povrch ošetřen a opatřen nátěrem (podkladovým a finálním).

Cena..... 15,- Kč/m²

9. Technologický průzkum prokázal nutnost odsolování soklových partií, na odsolovaná místa budou nanесeny 3 cykly odsolovacích zábalů. Před započatím prací a mezi jednotlivými zábalami budou vždy odebrány a analyzovány kontrolní vzorky omítek. Bude provedena aplikace zkušebních odsolovacích zábalů (min. dva typy odsolovací směsi) včetně analýz prokazujících jejich efektivitu.

Odsolovací směsi musí mít dostatečnou sorpci (obdobnou či mírně nižší kapilaritu jako odsolované omítky) a dostatečnou retenci vody kvůli zpomalení odparu. Nelze tedy použít tzv. chudé vápenné obětní omítky ani čistě buničinnové zábaly.

Na provlhčenou odsolovanou oblast (ohrazenou zhruba 0,5 m za hranicí zasolené části) bude na podhoz čisté buničiny nanесena odsolovací směs v tloušťce asi 0,5 - 1 cm. Zábaly budou ponechány do úplného vyschnutí zábalu a omítkové vrstvy, posléze budou odstraněny mechanicky za sucha - špachtličkami, suchými kartáčky a zbytky štětci.

Rozsah odsolování - 3 cykly v ploše od kamenné římsy soklu do výšky 2,5 m a to na plochách s původní omítkou (odhad cca 95% ploch). Lokálně na dochovaných fragmentech původních omítek soklu (odhad 20% z plochy soklu).

Cena.....690 ,- Kč/m²

10. Bude provedena sanace biologického napadení a preventivní ošetření. Je nutné testovat neškodnost tohoto dezinfekčního prostředku na barevnou vrstvu, a zda neobsahuje vodorozpustné soli.

Cena.....25,- Kč/m²

11. Hlubší defekty (více než 0,8 cm) budou podhrubovány vápennou maltou – příprava podkladu před štukováním.

Cena..... 150,- Kč/m²

Rozsah konzervace:

sokly 5%

fasády lodě 80%

fasáda věže 50%

Rekonstrukce omítek:

Byl vybrán následovný postup obnovy fasád. Veškeré omítkové plochy budou přeštukovány tenkou vrstvou omítky napodobující strukturou i úpravou povrchu omítku renesanční (následně historické omítky také opakovaly tuto podobu), včetně kletovaného pásku pod korunní římsou lodi. Do čerstvě nanešené omítky bude proveden ochranný nátěr vápennou kaší bez plniv (spíše lazurnějšího charakteru) a následně bude povrchu upraven mírným zakletováním a zamytím.

Následné přeštukování bude prováděno šetrně s minimalizací mechanického poškození konzervovaných omítek.

Pro rekonstrukci omítek bude preferována vápenná technologie. Bude použita vápenná malta z kvalitního měkce páleného uleželého vápna, případně modifikovaná hydraulickým přírodním vápnem NHL2 či metakaolinem (viz vyhodnocení vzorkování). Výsledná malta by měla v maximální míře strukturálně, barevně i obsahem pórů odpovídat původním omítkám. Různorodé historické zdivo objektu potřebuje "dýchat" (zvláště když budou zachovány starší omítky) a uvedené technologie alespoň částečně mohou předejít rozsáhlejším problémům. Při realizaci musí být zajištěno pomalé vysychání nových omítek.

V soklové partii bude provedena hrubší režná omítka v silnější vrstvě bez povrchového nátěru. Bude zde předloženo ke zvážení i užití sanačních omítek, respektive omítek s vyšší odolností vůči působení vodorozpustných solí. Přesný typ omítky bude vybrán až po provedení vzorků. Výběr omítek ke vzorkování bude vždy konzultován na kontrolním dni s restaurátorem, památkovým pracovníkem a zástupcem investora.

Cena..... 450,- Kč/m²

Rozsah:

sokly 100%

fasády lodě 100%

fasáda věže 100%

Restaurování a rekonstrukce plastické výzdoby věže:

Restaurování omítek věže proběhne ve stejném režimu a postupech jako na hladkých plochách omítek. Hmoty omítek a doplňků bude odpovídat složením, strukturou, barevností i úpravou povrchu původní hmotě. Modelace případně rekonstruovaných částí štuků bude provedena stejnou technikou a modelace tvarů bude odpovídat výtvarné úrovni původních štuků.

Cena.....2 500 ,- Kč/mb římsy
Cena.....80.000 ,- Kč/ks hlavice

Vzorkování:

Na základě vybraných technologických postupů budou jednotlivé realizace (revize a čištění omítek, konsolidace i injektáž, úprava povrchů omítek, rekonstrukce štukových prvků, barevnost, intenzita a způsob nanášení nátěru,...) předkládány v několika variantách ke schválení zástupci investora a památkovému dozoru.

Cena..... 50 000,- Kč/ks

POŽADAVKY NA KONZERVACI RENESANČNÍCH OMÍTEK:

Vysoké požadavky na umělecko – řemeslnou kvalitu provedení. Práce na restaurování omítek s fragmenty výmalby bude provádět restaurátor, který je držitelem licence na restaurování umělecko-řemeslných malířských děl (specializace 3d).

POŽADAVKY NA RESTAUROVÁNÍ KAMENNÝCH PRVKŮ:

Vysoké požadavky na umělecko – řemeslnou kvalitu provedení. Práce na restaurování štukové výzdoby bude provádět restaurátor, který je držitelem licence na restaurování Polychromovaných umělecko-řemeslných děl z kamene, štuky, umělého kamene a sádky (specializace 3a).

POŽADAVKY NA RESTAUROVÁNÍ ŠTUKOVÉ VÝZDOBY VĚŽE:

Vysoké požadavky na umělecko – řemeslnou kvalitu provedení. Práce na restaurování štukové výzdoby bude provádět restaurátor, který je držitelem licence na restaurování Polychromovaných umělecko-řemeslných děl z kamene, štuky, umělého kamene a sádky (specializace 3a).

POŽADAVKY NA OBNOVU OMÍTEK:

Vysoké požadavky na řemeslnou kvalitu provedení. Práce budou prováděny pod dozorem restaurátora, který je držitelem licence na restaurování umělecko-řemeslných malířských děl (specializace 3d).

V Brně 31. 11. 2016

Kateřina Krhánková

Analýzy malt a povrchových úprav vzorků z kostela Povýšení svatého Kříže v Doubravniku.

Místo: Doubravnik

Objekt: kostel Povýšení svatého Kříže

Zadání: - stratigrafie vrstev omítek a povrchových úprav
- určení složení malt (typ pojiva a kameniva)
- určení složení povrchových úprav (pigmenty a pojiva)

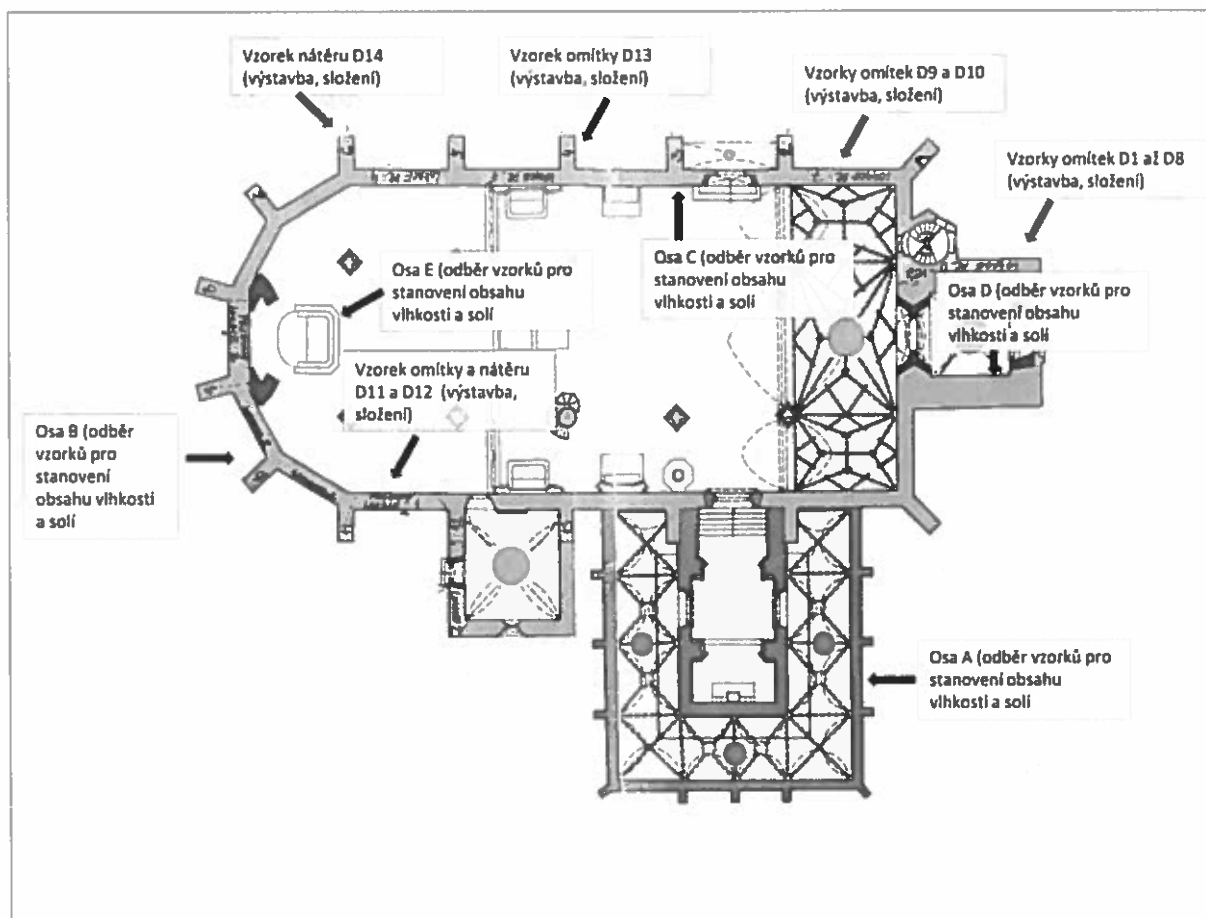
Metody průzkumu:

- optická mikroskopie v dopadajícím světle (mikroskop OPTIPHOT2-POL (Nikon, Japan).
- rastrovací elektronová mikroskopie s energo-disperzní analýzou (elektronový mikroskop Tescan MIRA 3 s energo-disperzním analyzátozem Bruker)
- infračervená spektrometrie s Fourierovou transformací (spektrometr Nicolet 380 FT-IR Spectrometer; Thermo Electron)
- mikrochemické reakce – určení přítomnosti a typu přírodních pojiv

Zadavatel: STABIL s.r.o. zastoupená Ing. Petrem Danielem

Místa odběru vzorků:

Vzorek	Místo odběru
D1 (8532)	Exteriér, štuková hlavice
D2 (8533)	Exteriér, věž, omítka, plocha horního patra věže napravo od žaluziového okna
D3 (8534)	Exteriér, věž, omítka, plocha horního patra věže napravo od žaluziového okna
D4 (8535)	Exteriér, štukový profil pod parapetem okna
D5 (8536)	Exteriér, věž, štuková římsa nad hodinami
D6 (8537)	Exteriér, věž, 2. díl, omítka pod velkou římsou
D7 (8538)	Exteriér, věž, 3. díl, omítka, plocha vedle lomeného okna
D8 (8539)	Exteriér, věž, 2. díl, omítka pod kamennou římsou
D9 (8540)	Exteriér, loď, jižní stěna, soklová část, nejstarší dochovaná omítka
D10 (8541)	Exteriér, loď, jižní stěna, nad soklem, nejstarší dochovaná omítka
D11 (8542)	Interiér, původní omítka
D12 (8543)	Interiér, nejstarší dochované povrchové úpravy
D13 (8544)	Exteriér, sekundární omítka pod stříškami opěrného pilíře
D14 (8545)	Exteriér, jižní stěna, opěrný pilíř, fragmenty červeného nátěru na kameni

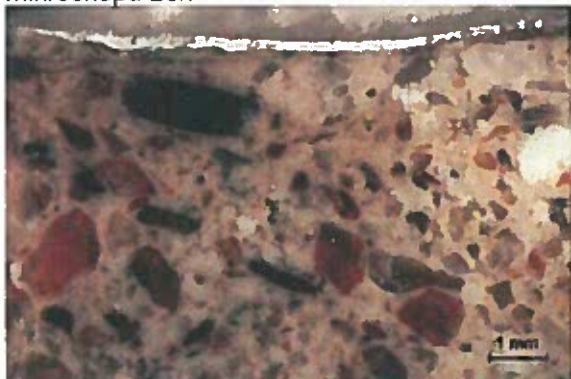


Lokalizace míst odběru vzorků

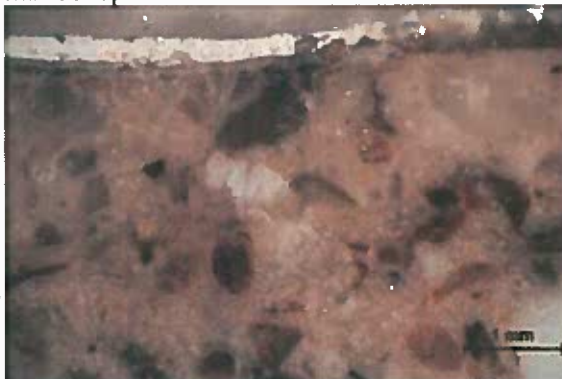
Výsledky analýzy:

D1 (8532) - Exteriér, štuková hlavice

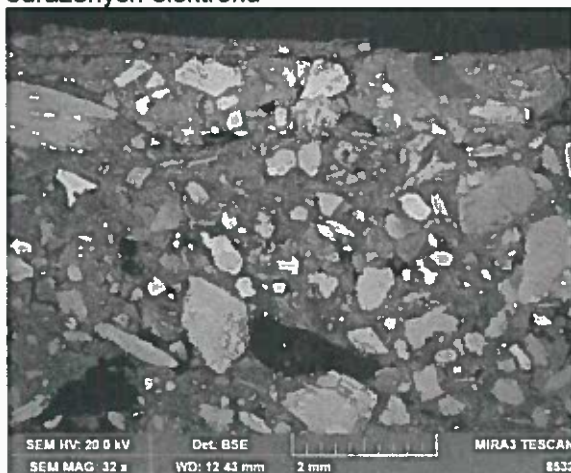
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



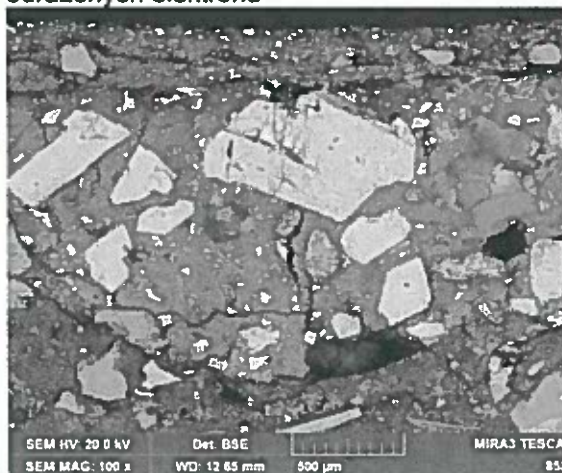
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



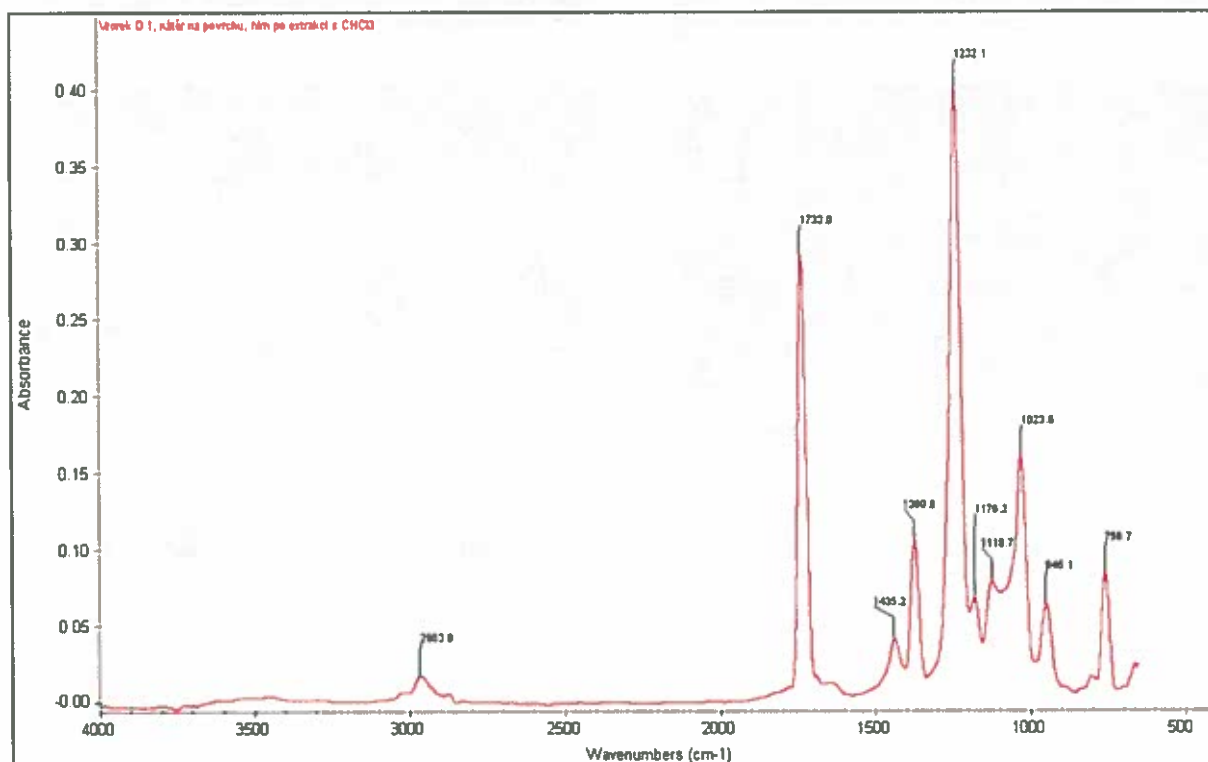
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



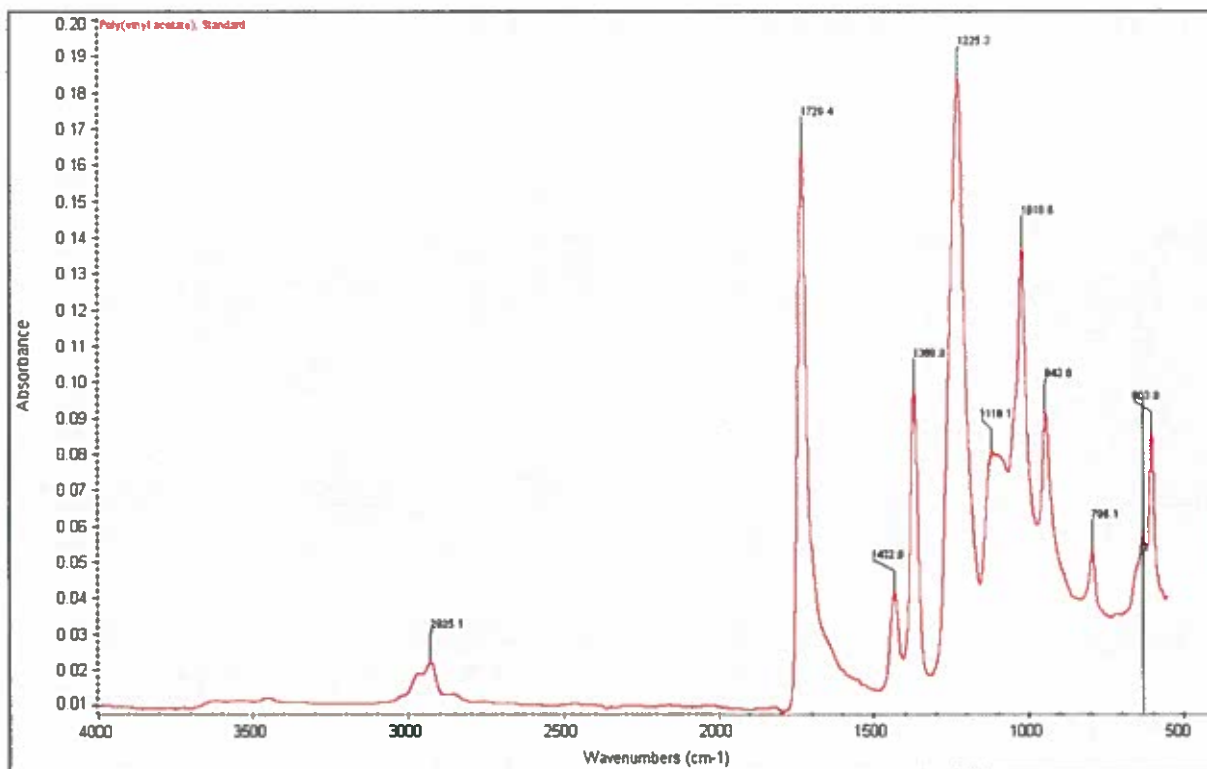
Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
3	Bílý nátěr nanesený ve dvou vrstvách – pojivem nátěru je syntetický polymer na bázi PVAC. Pojivo bylo identifikováno pomocí FTIR (infračervená spektrometrie s Fourierovou transformací) – viz spektrum vzorku a srovnávacího standardu níže. Jedná se patrně o disperzní nátěrový systém. Jako pigmenty byly použity: titanová běloba, mikromletý vápenec a bílá hlínka.
2	Nepravidelná tenká, jemnozrná, světlešedá omítka – pravděpodobně vyrovnávací omítka před nanesením bílého disperzního nátěru (poslední povrchová úprava fasády). Pojivem je portlandský cement a vzdušné vápno.

1	Horní (zřejmě finální) omítka – jemno- až střednězrnnitá „štuková“ omítka. Pojivem je opět bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byla použita mramorová moučka a přídavek písku obsahujícího hlavně silikátová zrna.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitanem vápenatým, ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). V malé míře jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna. Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt. Lze tedy předpokládat, že další vrstva byla nanesená po vytvrdnutí nebo částečném vytvrdnutí dané omítkové vrstvy.



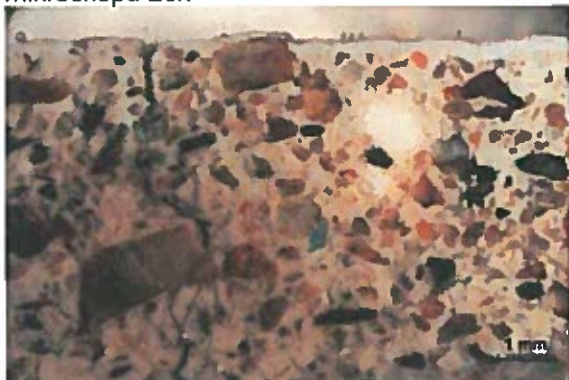
FTIR-spektrum filmu získaného po extrakci bílého nátěru (vrstva 3) chloroformem



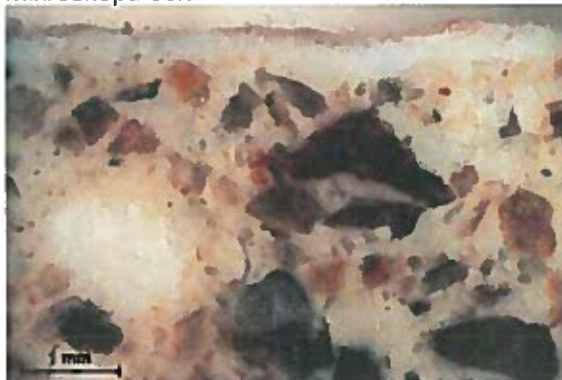
FTIR-spektrum, standard PVAC (polyvinylacetát)

D2 (8533) Exteriér, věž, omítka, plocha horního patra věže napravo od žaluziového okna

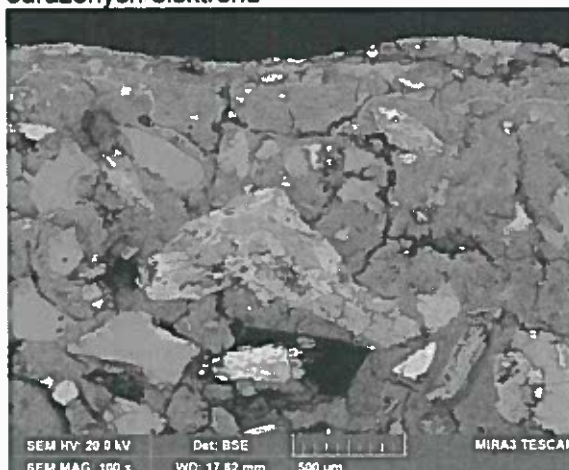
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



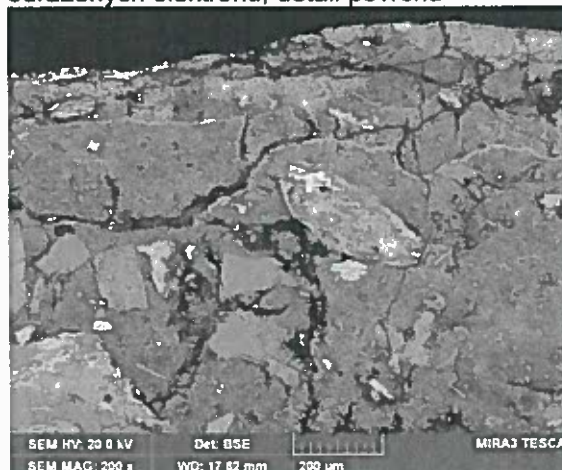
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



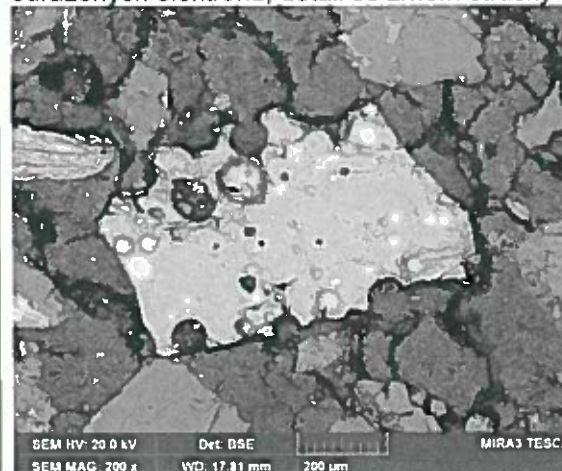
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail povrchu



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail se zrnem strusky



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail se zrnem strusky



Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
4	Světločervený nepravidelně zachovaný nátěr – vápenný nátěr pigmentovaný červenými zemitými pigmenty (červený okr). Mikrochemickými důkazy byla ve vrstvě prokázána přítomnost bílkovin a lze proto předpokládat, že pojivo barevné vrstvy obsahuje přídavek bílkoviny. Vzhledem k přítomnosti fosforu (přítomnost prokázána v rámci prvkové analýzy REM-EDS) je velmi pravděpodobné, že se jedná o kasein.
3	Bílý vápenný nátěr.
2	Silnější bílý vápenný nátěr (bílé vzdušné vápno). Ojediněle jsou v nátěru přítomná i drobná zrna plniva. Na jeho povrchu je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, další vrstva byla nanesená až po jeho vyschnutí.
1	Hrubší, bílý vápenný nátěr – obsahuje uhličitan vápenatý – karbonatizované bílé vzdušní vápno. Ojediněle jsou v nátěru přítomná i drobná zrna plniva. Na jeho povrchu je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, další vrstva byla nanesená až po jeho vyschnutí.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitanem vápenatým, ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné siliko-alumináty). Ojediněle jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna a ojediněle i částice strusky s malým obsahem Fe a Mn (struska z výroby železa?). Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt. Lze tedy předpokládat, že další vrstva byla nanesená po vytvrdnutí resp. částečném vytvrdnutí dané omítky.

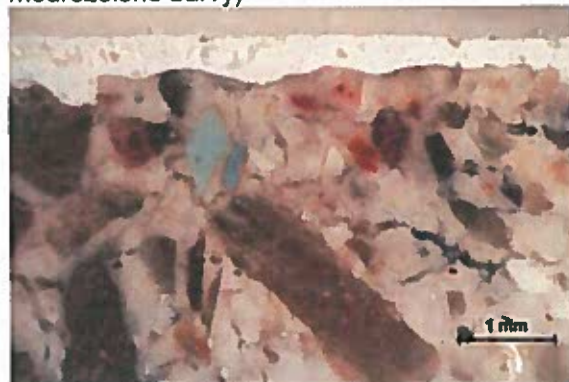
D3 (8534)

Exteriér, věž, omítka, plocha horního patra věže napravo od žaluziového okna

Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x, v omítce jsou v blízkosti povrchu viditelné částice strusky (zrna světlé modrozelené barvy)



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



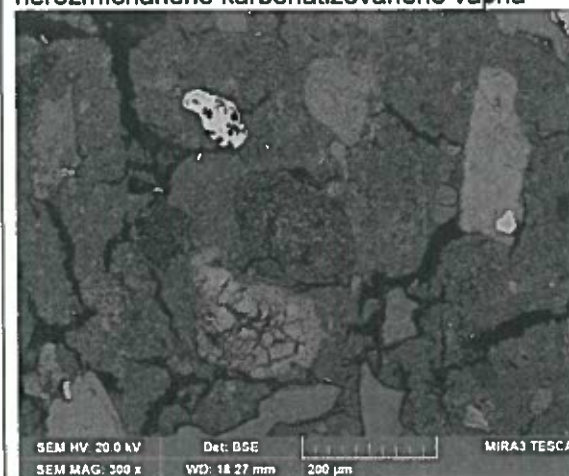
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail povrchu



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail s částicemi nerozmíchaného karbonatizovaného vápna



Popis a složení vrstev

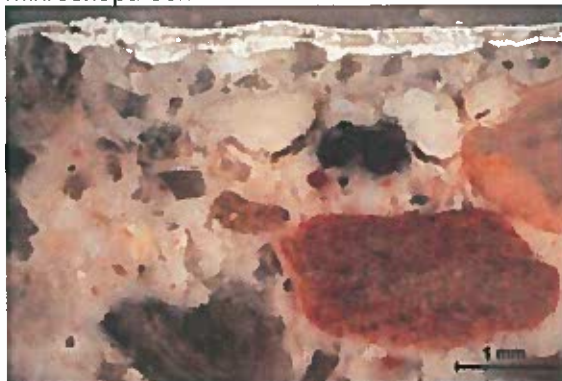
Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
1	Bílý nátěr – disperzní nátěrový systém na bázi PVAC. Jako pigmenty byly použity: titanová běloba, mikromletý vápenec a bílá hlinka.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořena hlavně uhličitánem vápenatým, ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). Ojediněle jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna. Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitánu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt. Lze tedy předpokládat, že další vrstva byla nanesená po vytvrdnutí nebo částečném vytvrdnutí dané omítkové vrstvy.

D4 (8535) Exteriér, štukový profil pod parapetem okna

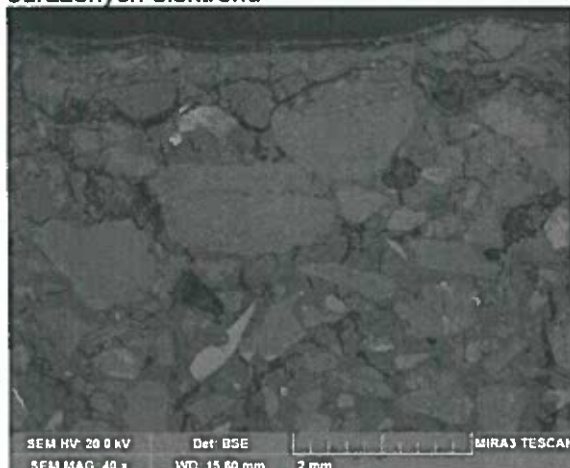
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



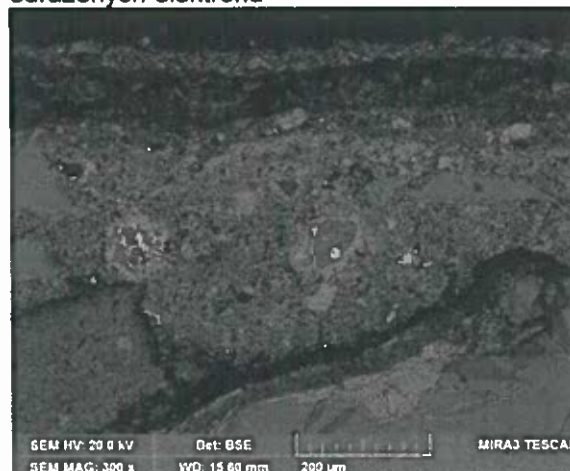
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



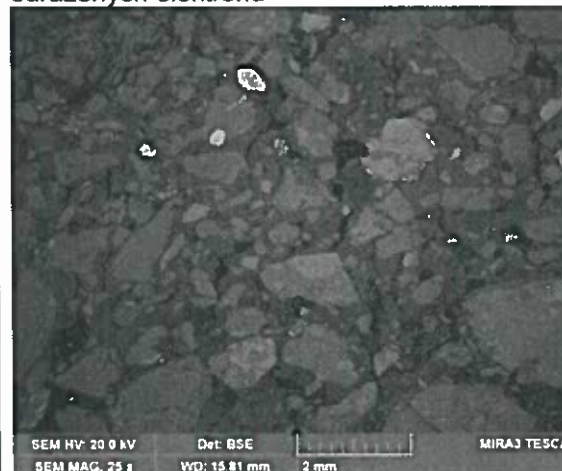
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů

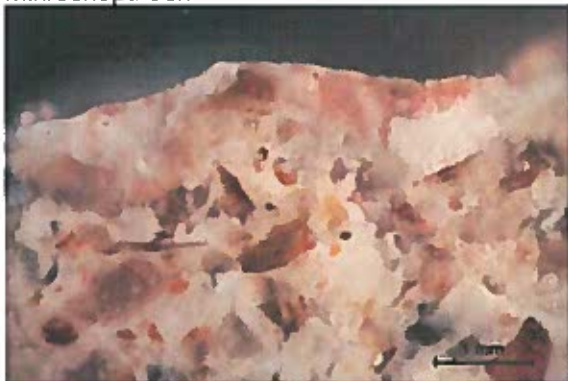


Popis a složení vrstev

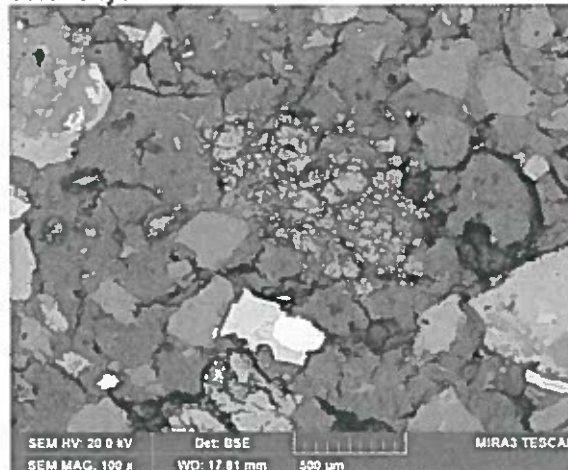
Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
2	Bílý nátěr – disperzní nátěrový systém na bázi PVAC. Jako pigmenty byly použity: titanová běloba, mikromletý vápenec a bílá hlinka.
1	Nepravidelná tenká, jemnozrnná, světlešedá omítka – pravděpodobně vyrovnávací omítka před nanesením bílého disperzního nátěru (poslední povrchová úprava fasády). Pojivem je portlandský cement a vzdušné vápno.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitánem vápenatým a v malé míře i sloučeninami Mg. Ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je slabě dolomitické vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). Ojediněle jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna. Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt.

D5 (8536) Exteriér, věž, štuková římsa nad hodinami

Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Popis a složení vrstev

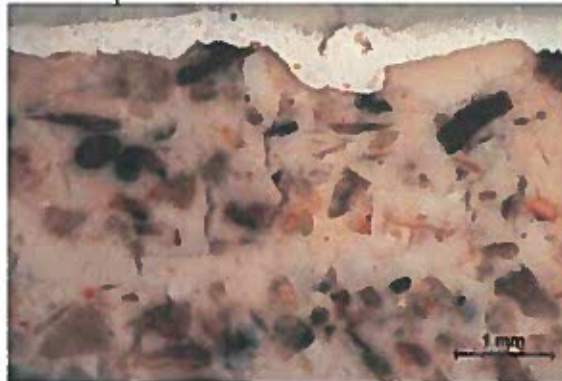
Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
2	Světločervený nepravidelně zachovaný nátěr – vápenný nátěr pigmentovaný červenými zemitými pigmenty (červený okr). Mikrochemickými důkazy byla ve vrstvě prokázána přítomnost bílkovin a lze proto předpokládat, že pojivo barevné vrstvy obsahuje přídavek bílkoviny. Vzhledem k přítomnosti fosforu (přítomnost prokázána v rámci prvkové analýzy REM-EDS) je velmi pravděpodobné, že se jedná o kasein.
1	Bílý vápenný nátěr.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořena hlavně uhličitanem vápenatým, ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné siliko-alumináty). Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt.

D6 (8537) Exteriér, věž, 2. díl, omítka pod velkou římsou

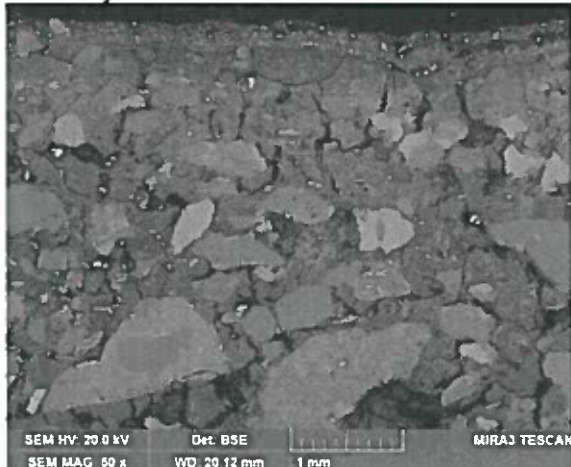
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x



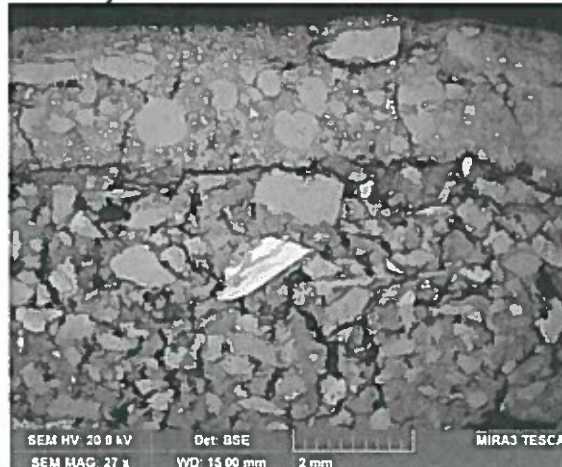
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



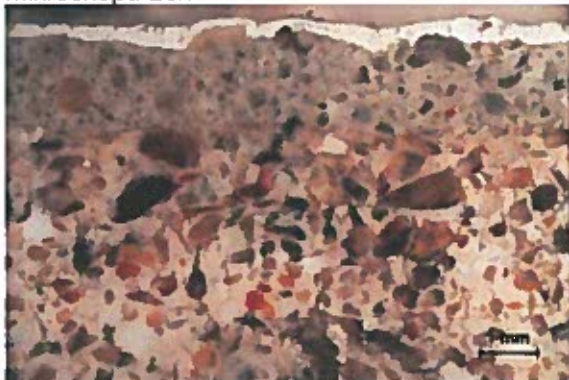
Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
3	Bílý nátěr – disperzní nátěrový systém na bázi PVAC. Jako pigmenty byly použity: titanová běloba, mikromletý vápenec a bílá hlinka.
2	Fragmenty bílého vápenného nátěru
1	Tenká jemnozrnná, nahnědlá omítka (1-2 mm) – pravděpodobně finální omítková vrstva (štuková) Pojivem je slabě dolomitické vzdušné vápno.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitánem vápenatým a v malé míře i sloučeninami Mg. Ojedinele lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je slabě dolomitické vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitánu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt.

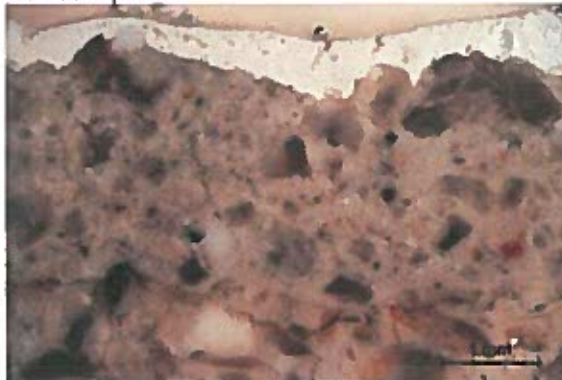
D7 (8538)

Exteriér, věž, 3. díl, omítka, plocha vedle lomeného okna

Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



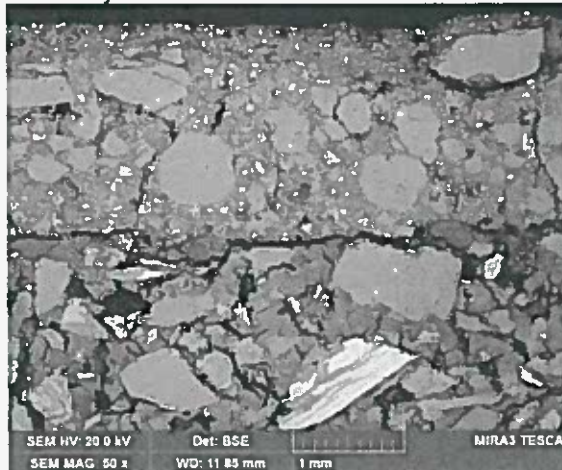
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



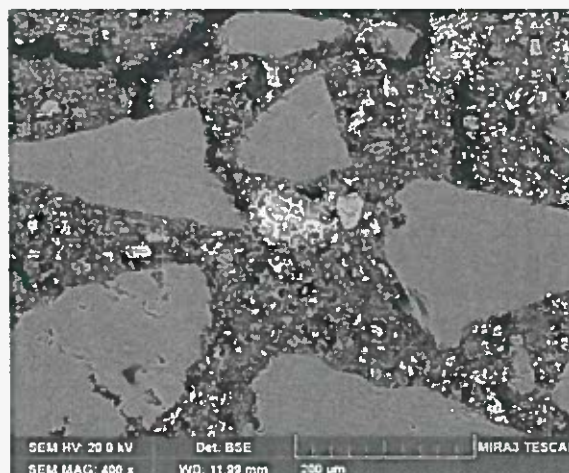
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



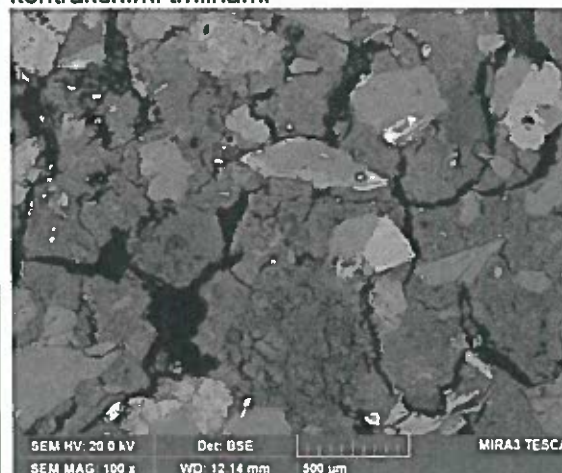
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail tenké vyrovnávací omítky s fragmentem slinkové částice



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail podkladové omítkové vrstvy (vrstva 0) s početnými kontrakčními trhlinami



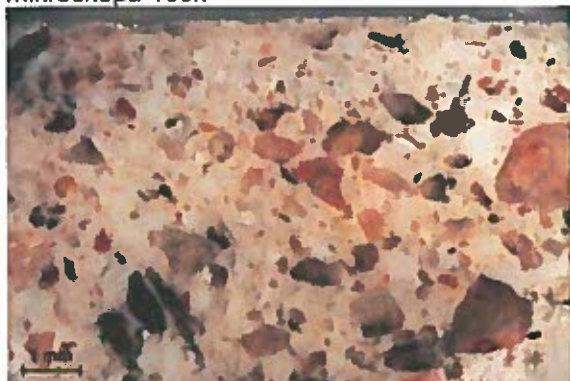
Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
4	Bílý nátěr – disperzní nátěrový systém na bázi PVAC. Jako pigmenty byly použity: titanová běloba, mikromletý vápenec a bílá hlinka.
3	Nepravidelná tenká, jemnozrná, světlešedá omítka (2-3 mm) – pravděpodobně vyrovnávací omítka před nanesením bílého disperzního nátěru (poslední povrchová úprava fasády). Pojivem je portlandský cement a vzdušné vápno.
2	Fragmenty bílého vápenného nátěru
1	Horní jemno- až středně-zrnitá omítková vrstva (3-4 mm) - pojivem je slabě dolomitické vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). V malé míře jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitánem vápenatým a v malé míře i sloučeninami Mg. Ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je slabě dolomitické vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). V malé míře jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna. Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitánu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt.

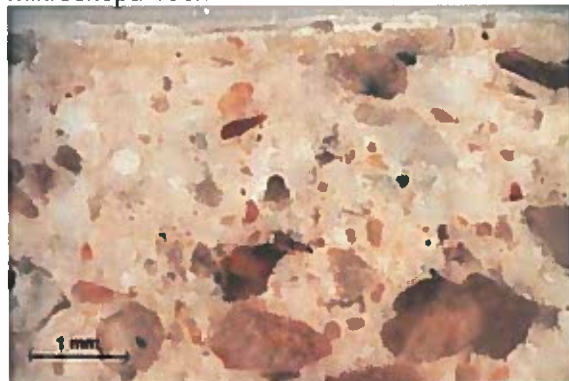
D8 (8539)

Exteriér, věž, 2. díl, omítka pod kamennou římsou

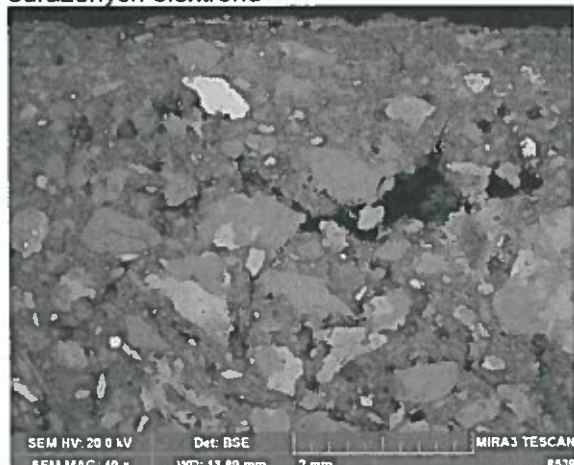
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x



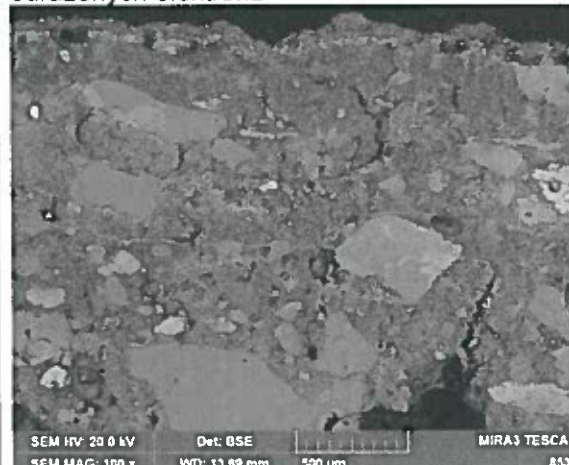
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x



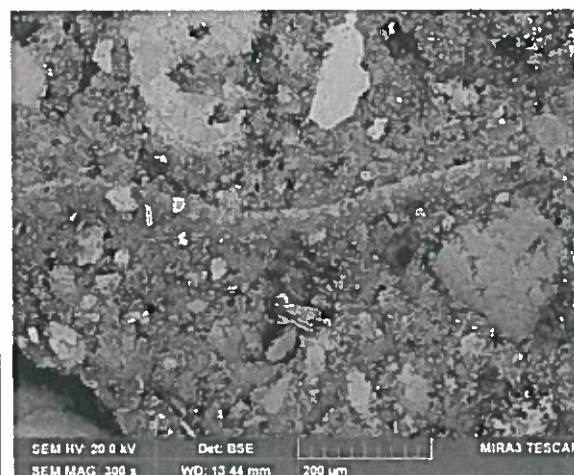
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



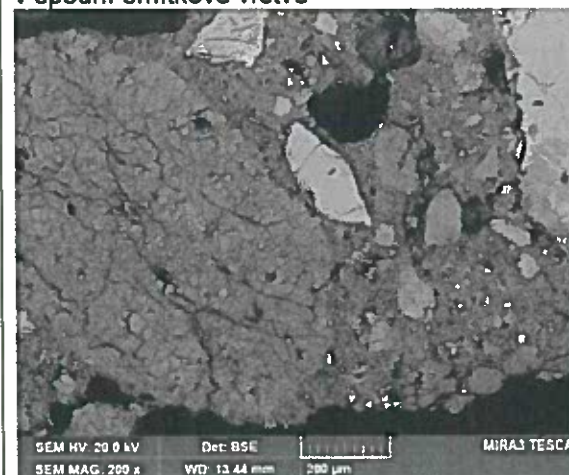
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, rozhraní mezi spodní a horní omítkovou vrstvou



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail s částicí nerozmíchaného karbonatizovaného vápna v spodní omítkové vrstvě



Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
4	Fragmenty bílého nátěru – disperzní nátěrový systém na bázi PVAC. Jako pigmenty byly použity: titanová běloba, mikromletý vápenec a bílá hlinka.
3	Bílý vápenný nátěr
2	Silnější bílý vápenný nátěr (0,5 -1 mm). Ojediněle jsou v nátěru přítomná i drobná zrna plniva. Na jeho povrchu je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, další vrstva byla nanesená až po jeho vyschnutí.
1	Tenká jemno- až středně-zrnitá omítková vrstva (1-2 mm) - pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty).
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořena hlavně uhličitanem vápenatým. Ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). V malé míře jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna. Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitanu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt.

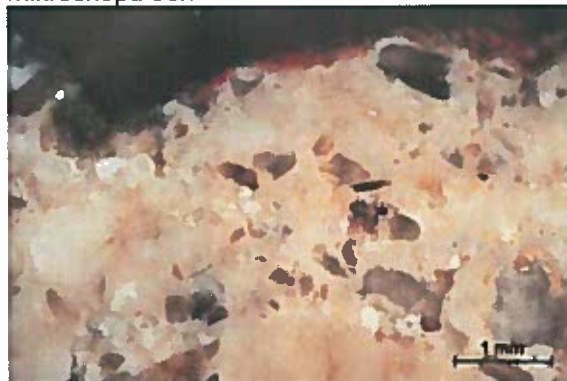
D9 (8540)

Exteriér, loď, jižní stěna, soklová část, nejstarší dochovaná omítka

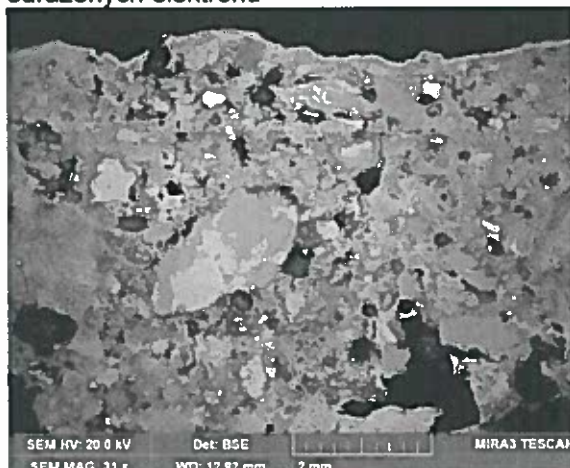
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



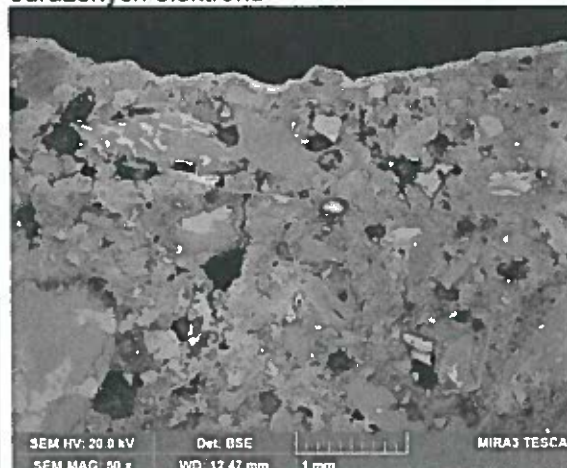
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



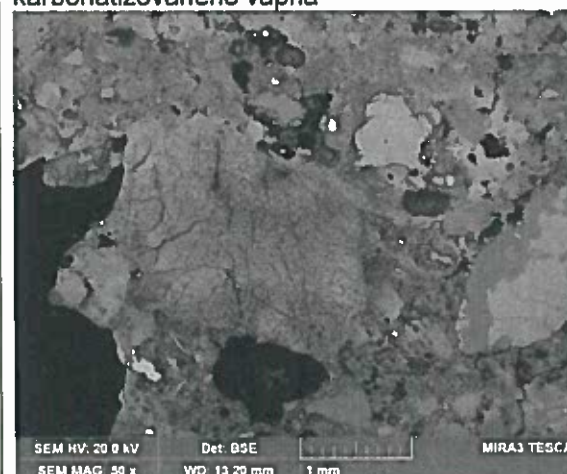
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



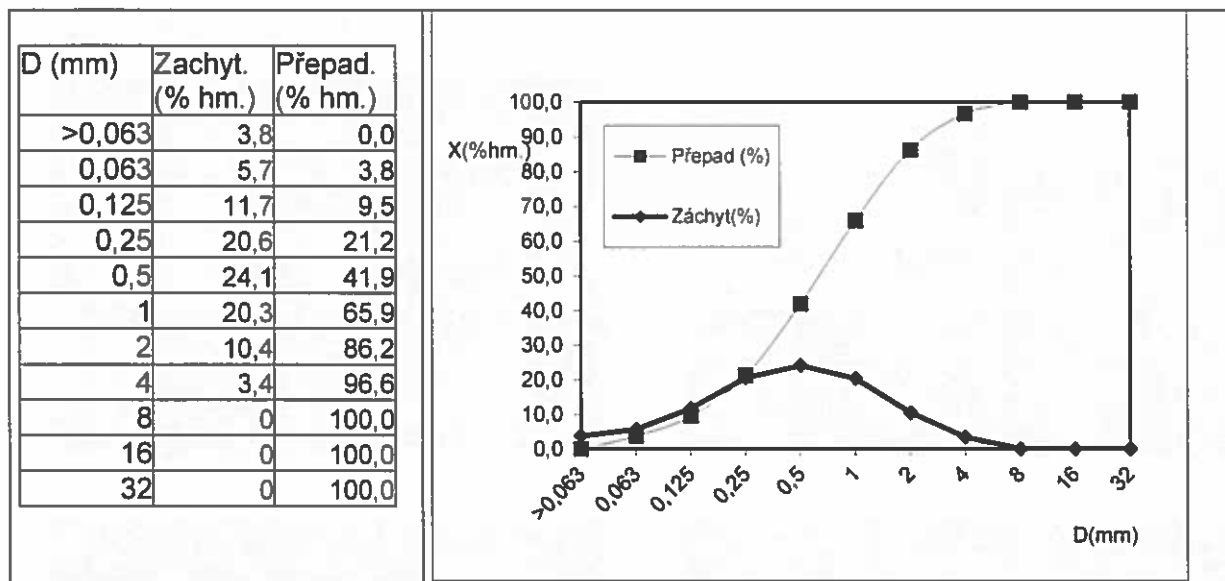
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail povrchu omítky s nátěry



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail spodní omítkové vrstvy s částicí nerozmíchaného karbonatizovaného vápna



Granulometrická analýza kameniva (písku) spodní omítkové vrstvy:



Popis a složení vrstev

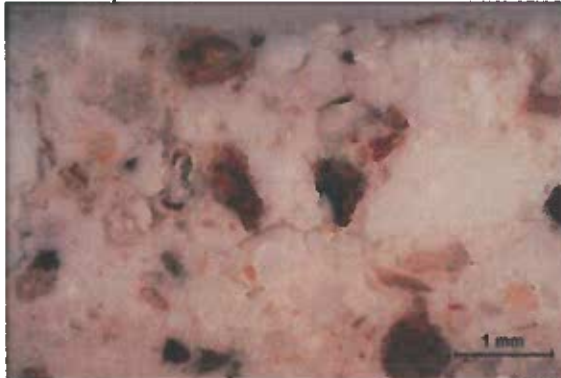
Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
3	Fragmenty světláčerveného nátěru - vápenný nátěr pigmentovaný červenými zemítky pigmenty (červený okr). Mikrochemickými důkazy byla ve vrstvě prokázána přítomnost bílkovin a lze proto předpokládat, že pojivo barevné vrstvy obsahuje přídavek bílkoviny. Vzhledem k přítomnosti fosforu (přítomnost prokázána v rámci prvkové analýzy REM-EDS) je velmi pravděpodobné, že se jedná o kasein.
2	Nepravidelný bílý vápenný nátěr (pravděpodobně podkladový pod vrstvu 3)
1	Tenká jemno- až středně-zrnná omítková vrstva (1-2 mm) - pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty).
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitánem vápenatým. Ojedinele lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). V malé míře jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna. Maximální velikost zrn nepřekračuje 8 mm. Nejvyšší podíl tvoří zrna 0,25 až 2 mm. Na povrchu omítky je tenká vrstvička uhličitánu vápenatého, která se vytváří při vysychání a tvrdnutí vápenných malt. Lze předpokládat, že další omítková vrstva (vrstva 1) byla nanášena po vytvrdnutí nebo částečném vytvrdnutí dané omítkové vrstvy.

D10 (8541) Exteriér, loď, jižní stěna, nad soklem, nejstarší dochovaná omítka

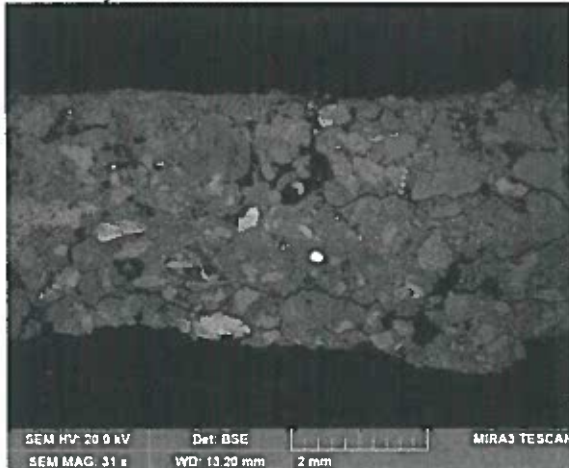
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



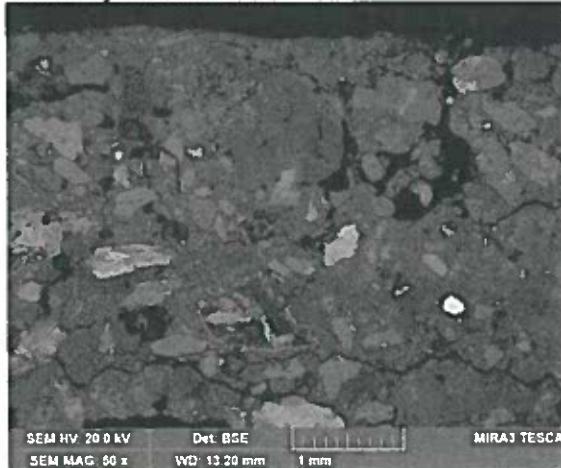
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



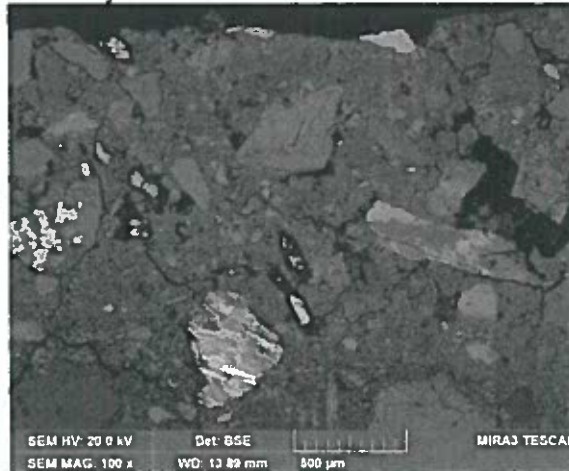
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



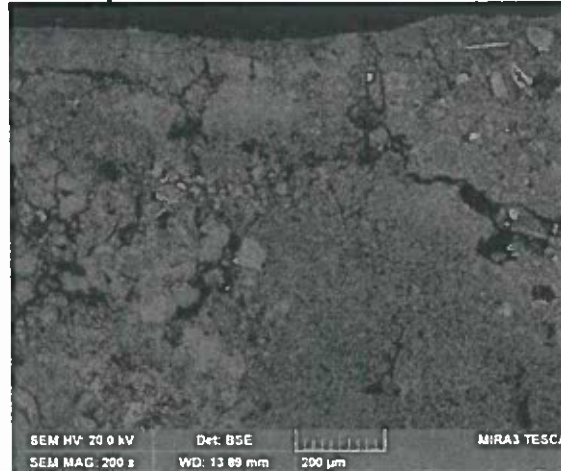
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



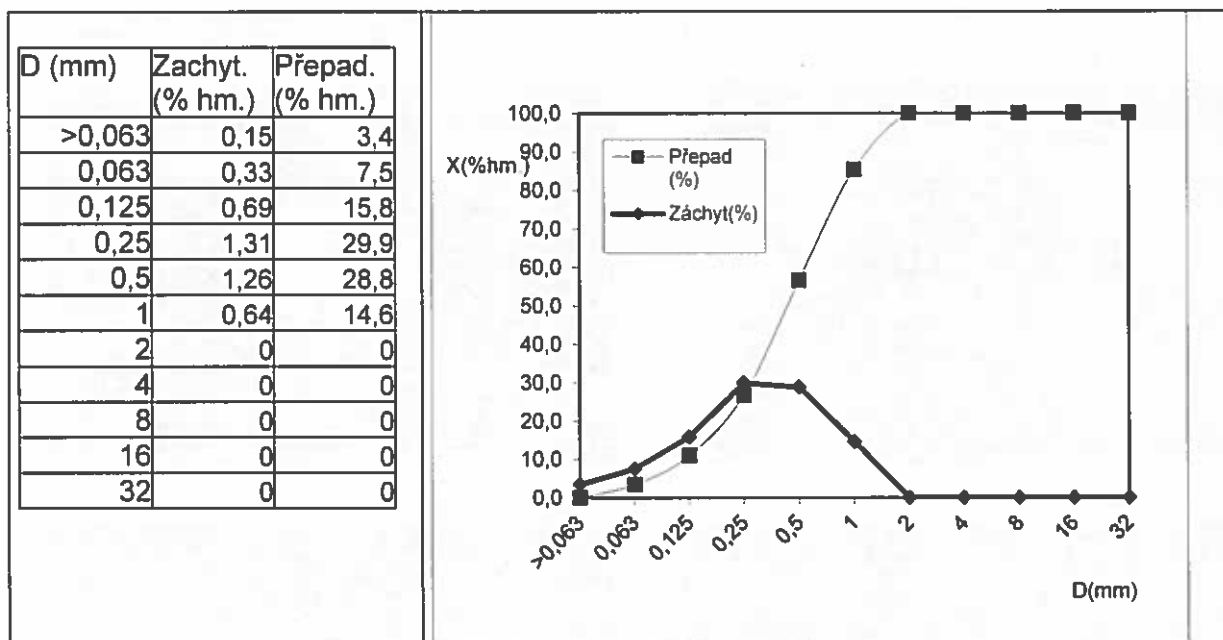
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Granulometrická analýza kameniva (písku) horní omítkové vrstvy:



Popis a složení vrstev

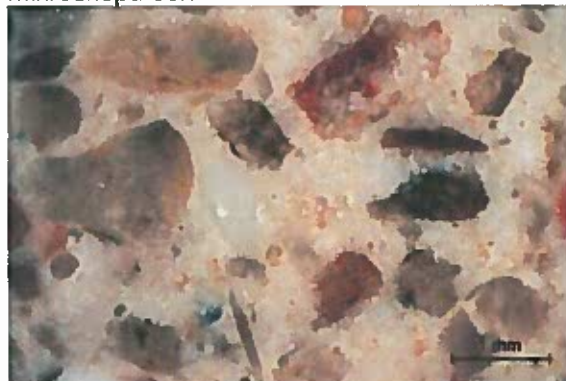
Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
2	Fragmenty bílého vápenného nátěru
1	Tenká jemno- až středně-zrnitá omítková vrstva (2-3 mm) - pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). Maximální velikost zrn dosahuje 2 mm. Nejvyšší podíl tvoří zrna 0,125 až 1 mm.
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitanem vápenatým. Ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). V malé míře jsou v kamenivu přítomné i vápencová zrna.

D11 (8542) Interiér, původní omítka

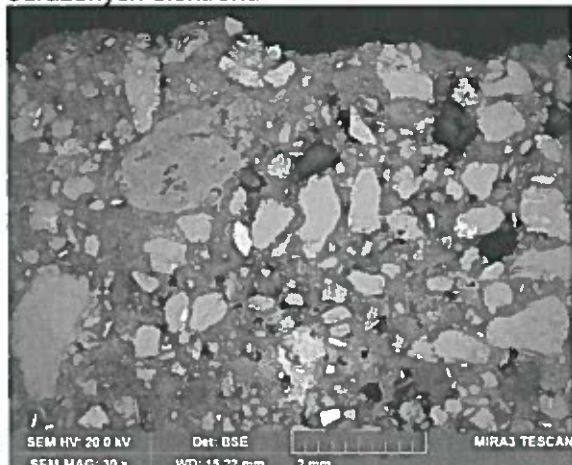
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



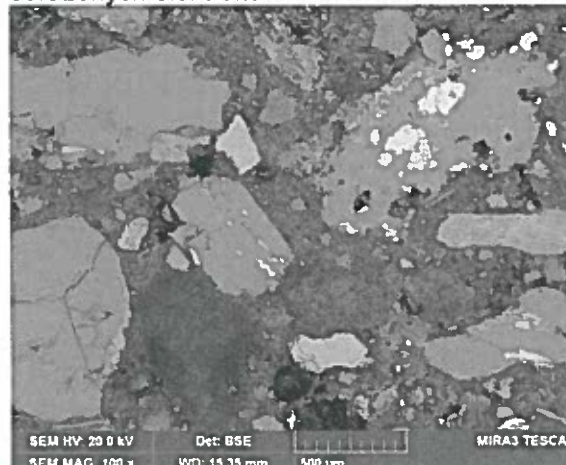
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



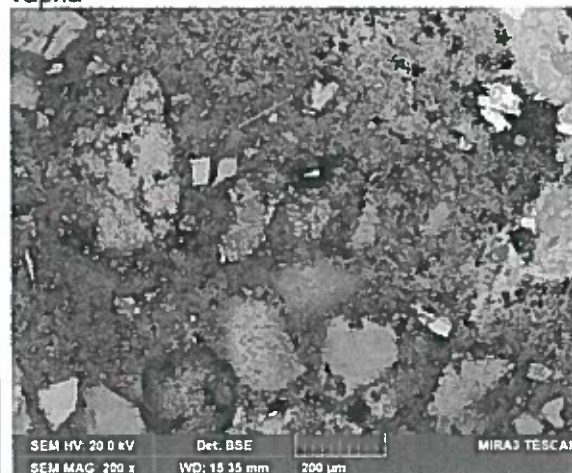
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



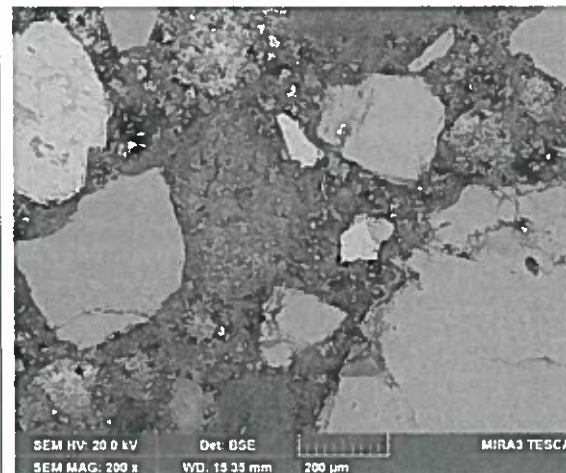
Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail matrix s malými částicemi nerozmíchaného karbonatizovaného vápna



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů, detail matrix s částicí nerozmíchaného karbonatizovaného vápna

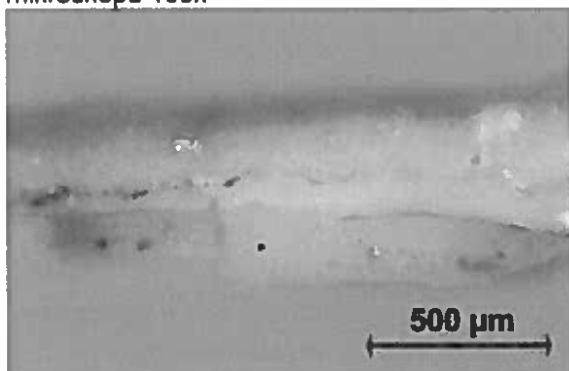


Popis a složení vrstev

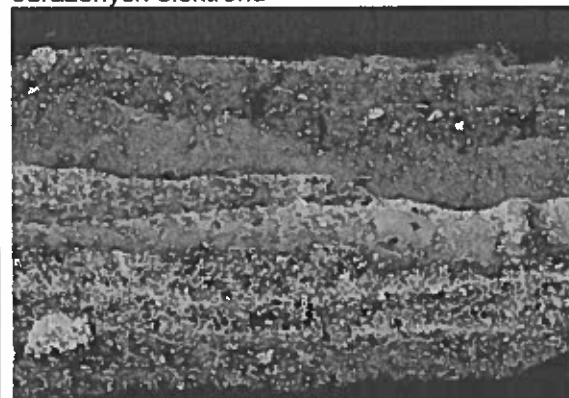
Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
1	Fragmenty bílého vápenného nátěru
0	Podkladová omítková vrstva - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitánem vápenatým a v malé míře i sloučeninami Mg. Ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je slabě dolomitické vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty). Ojediněle jsou v kamenivu přítomná i vápencová zrna. Maximální velikost zrn kameniva dosahuje 2 mm.

D12 (8543) Interiér, nejstarší dochované povrchové úpravy

Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



SEM HV: 20.0 kV Det: BSE SEM MAG: 400 x WD: 14.63 mm 200 μm MIRA3 TESCAN

Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
9	Fragmenty bílého vápenného nátěru
8	Bílý vápenný nátěr
7	Bílý vápenný nátěr
6	Bílý vápenný nátěr
5	Světlý nátěr – kromě uhličitanu vápenatého obsahuje ojediněle i částice zemitého pigmentu (okru)
-	na pravé straně je viditelná tenká prasklina
4	Bílý vápenný nátěr
3	Bílý vápenný nátěr
2	Velmi světlý (pravděpodobně světlešedý) vápenný nátěr – obsahuje velmi malou příměs částic uhlíkaté černi
1	Bílý vápenný nátěr

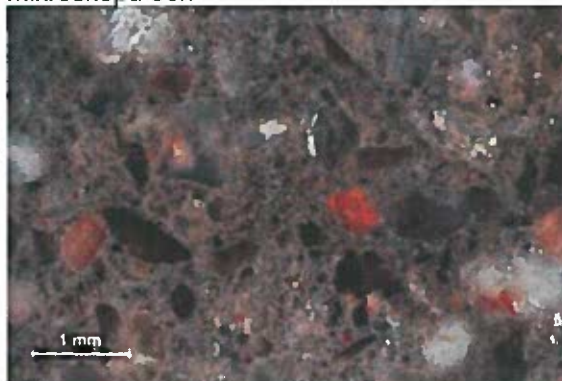
Příměs organických pojiv nebyla v barevných vrstvách prokázána.

D13 (8544) Exteriér, sekundární omítka pod stříškami opěrného pilíře

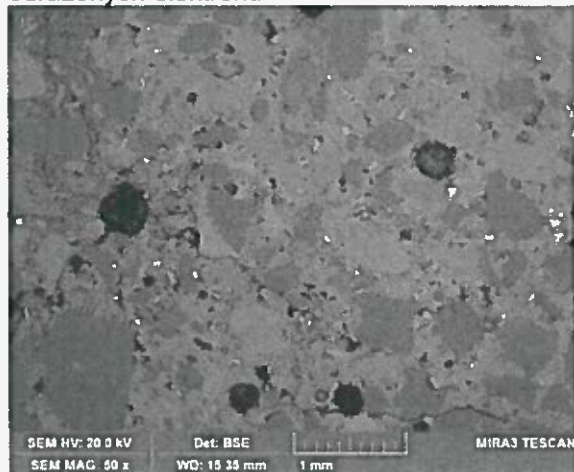
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 20x



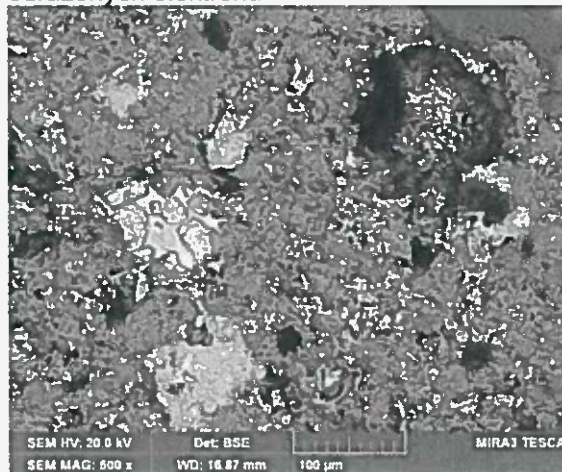
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů

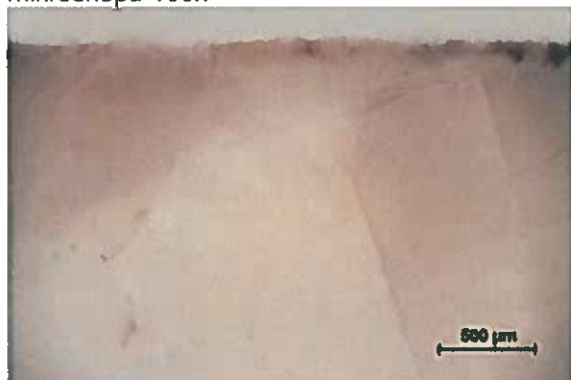


Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
1	Šedá, velmi pevná, kompaktní a málo porézní omítka, střední zrnitosti. Základní hmota (matrix) s nízkou pórovitostí je tvořená hlavně sloučeninami Ca-Si-Al a obsahuje početné fragmenty slinkových částic. Podle složení jednotlivých fází v slinkových částicích lze téměř s jistotou tvrdit, že hlavním pojivem omítky je portlandský cement. Jako kamenivo byl použitý písek tvořený hlavně zrny křemene (maximální velikost zrn kameniva – 2 mm).
0	Fragmenty starší omítkové vrstvy - světlá nahnědlá omítka střední zrnitosti, základní hmota (pojivo) je tvořená hlavně uhličitánem vápenatým. Ojediněle lze nalézt menší částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna. Pojivem je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý písek střední zrnitosti obsahující hlavně silikátové částice (křemen, živce, horninové úlomky a jiné silikoalumináty).

D14 (8545) Exteriér, jižní stěna, opěrný pilíř, fragmenty červeného nátěru na kameni

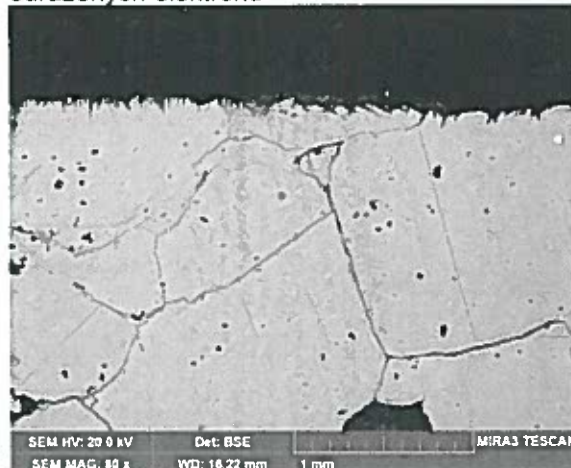
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 100x



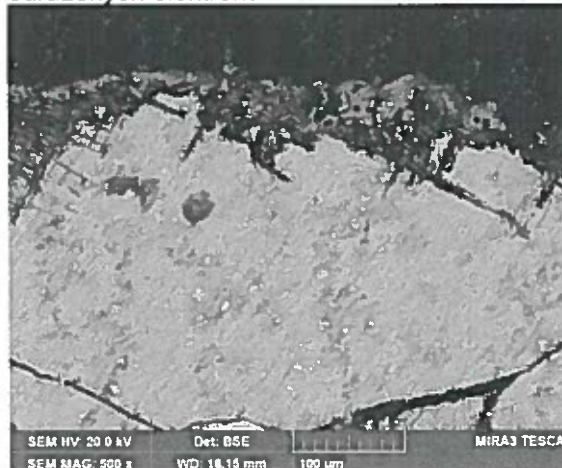
Bílé dopadající světlo, fotografováno při zvětšení mikroskopu 50x



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Mikrofoto REM-BSE, fotografie v režimu zpětně odražených elektronů



Popis a složení vrstev

Číslo vrstvy	Popis a složení vrstvy
3	Fragmenty světločerveného nátěru - vápenný nátěr pigmentovaný červenými zemitými pigmenty (červený okr). Mikrochemickými důkazy byla ve vrstvě prokázána přítomnost bílkovin a lze proto předpokládat, že pojivo barevné vrstvy obsahuje přídavek bílkoviny. Vzhledem k přítomnosti fosforu (přítomnost prokázána v rámci prvkové analýzy REM-EDS) je velmi pravděpodobné, že se jedná o kasein.
0	Bílý resp. velmi světlý mramor – povrchu mramoru je mírně sulfatizovaný (přeměna uhličitanu vápenatého na síran vápenatý. Zároveň je poměrně dobře viditelná i tvorba velmi tenkých prasklin mezi kalcitovými zrny v mramoru (tzv. intergranulární dezintegrace mramoru). Tento typ poškození je pro mramor charakteristický.

Shrnutí analýz:

Exteriér

Nejstarší dochované omítky

Světlé omítky střední zrnitosti. Na silnější podkladové omítce je nanesená tenká finální štuková omítka (tloušťka 1-3 mm). Pojivem obou vrstev je bílé vzdušné vápno. Jako kamenivo byl v obou vrstvách použitý písek obsahující hlavně silikátové částice (zrna křemene, živců, horninové úlomky případně další siliko-alumináty). Záměrný přídavek mramorové drtě nebo moučky nebyl v analyzovaných omítkových maltách prokázán i když se v kamenivu nalézají ojediněle zrna vápence nebo mramoru. Maximální velikost zrn kameniva podkladové omítky dosahuje ca. 4 mm (kamenivo 0-4 mm), přičemž nejvyšší podíl tvoří zrna 0,25 až 2 mm. Ve finální omítkové vrstvě je použité kamenivo jemnozrnné s velikostí zrn pod 2 mm. Nevyšší podíl tvoří zrna 0,125 až 1 mm.

Obě vrstvy obsahují poměrně početné částice nerozmíchaného karbonatizovaného vápna.

Poměr míchání pojiva (vápna) ke kamenivu je v obou vrstvách podobný ca. 1:2 (díly objemu).

Na několika místech byly nalezeny drobné fragmenty světlých vápenných nátěrů. Bílý nátěr s následným červeným nátěrem, který se vyskytuje na mnoha místech na nejstarších dochovaných omítkách, pochází patrně z pozdějších úprav kostela. Vzhledem k tomu, že byl nalezen i na omítkách na částech věže, které souvisejí s barokními stavebními úpravami kostela, lze přepokládat, že tyto nátěry pocházejí z této etapy.

Pozdější omítkové vrstvy

I pozdější omítkové vrstvy z barokní etapy úpravy kostela (na věži kostela) jsou světlé omítky nanášené ve dvou případně i více vrstvách. Horní – finální omítkové vrstvy jsou poměrně tenké v tloušťce několika mm (štukové omítkové vrstvy). Finální, jemná omítková vrstva na štukové hlavici obsahuje jako kamenivo hlavně mramorovou moučku. Je to jediná omítková vrstva, kde bylo použití mramorové moučky jako kameniva prokázáno. Na povrchu jsou světlé vápenné nátěry, které jsou v několika případech zakončené finálním světločerveným vápenným nátěrem modifikovaným přídavkem bílkovinného pojiva (pravděpodobně kasein). Červené barevné vrstvy jsou pigmentovány červenými zemitými pigmenty tzv. červenými okry.

Omítkové vrstvy z posledních úprav kostela

Nejmladší omítkové vrstvy lze rozdělit do dvou hlavních skupin.

a. tenké vápenno-cementové omítky nanášené v tloušťce 2–4 mm jako podklad pod současným světlým fasádním nátěrem. Není nanášena po celém povrchu starších omítek, ale pouze lokálně. Pravděpodobně vyrovnávací úprava povrchu omítek (vyrovnání) před nanášením fasádního nátěru.

Jemnozrnné

b. silnější omítky a tmely. Vápenno-cementové omítky a tmely s poměrně vysokým obsahem portlandského cementu. Jsou velmi kompaktní a tvrdé s nízkou pórovitostí.

Bílý fasádní nátěr je zřejmě pojený polymerní disperzí na bázi polyvinylacetátu (tzv. PVAC - disperzní nátěr). Obsahuje titanovou bělobu, jemnozrnný mletý (tzv. mikromletý) vápenec a bílou hlinku.

Interiér

Světlá omítka střední zrnitosti nanášená v jedné vrstvě. Pojivem je slabě dolomitické vzdušné vápno. Jako kamenivo byl použitý podobný písek jako v exteriéru - písek obsahující hlavně silikátové částice (zrna křemene, živců, horninové úlomky případně další siliko-alumináty). Záměrný přídavek mramorové drtě nebo moučky nebyl prokázán.

Povrchové úpravy jsou tvořeny vápennými nátěry. V spodních vrstvách byl nalezen velmi malý přídavek uhlíkaté černě. Lze předpokládat, že barevný tón této úpravy byl světle šedý.

Technologický návrh restaurování a konzervace omítnutých částí kostela

Interiér

1. Mechanické odstranění sekundárních omítkových vrstev ve spodní části interiéru kostela. Výška není po celém obvodu stejná (průměrně mezi 50 až 140 cm), ale plochy s pozdějšími omítkami (patrně z obnovy v 80-tých letech 20. století) lze vizuálně poměrně dobře odlišit.
2. Vyčištění spár zdiva do hloubky 5-10cm na plochách po odstranění sekundárních omítek.
3. Redukce obsahu vodorozpusťných solí pomocí obkladů z buničiny (případně kombinované obklady z buničiny, kaolinu a písku) na plochách s původními omítkami nad odstraněnými sekundárními omítkami (pás do výšky ca. 2-2,5 m). Plochy s obnaženým zdivem nebudou odsolovány. Vzhledem ke zjištěnému obsahu a distribuci solí lze přepokládat min. 3 odsolovací cykly. Po odsolení je nutné provést kontrolu účinnosti odsolení (zjistit obsah solí v původních omítkách resp. ve zdivu pod nimi).
4. Vyplnění spár obnaženého zdiva maltou s vysokou pórovitostí na bázi kvalitního vzdušného vápna (vápenné kaše), případně vzdušného vápna modifikovaného přídavkem přírodního hydraulického vápna (např. NHL2 příp. NHL3,5) nebo umělého pucolánu (metakaolin). Pro daný účel lze použít i některou z komerčních speciálních prefabrikovaných maltových směsí s vysokou pórovitostí a kapacitou pro kumulaci solí (tzv. „obětované omítkové směsi“ nebo „kompresní omítky“). Nedoporučuje se použití běžných sanačních (vnitřně hydrofobizovaných) omítek.
5. Nové omítnutí ploch s obnaženým zdivem vápennými omítkami. Jako pojivo lze doporučit kvalitní, odleželou vápennou kaši případně modifikovanou přídavkem přírodního hydraulického vápna (např. NHL2) nebo umělého pucolánu (metakaolin).
6. Finální nátěr na bázi bílého vzdušného vápna (2-3 nátěry).

Exteriér

(odhad plošného rozsahu jednotlivých kroků je uveden v zprávě z restaurátorského průzkumu zpracovaného BcA. Kateřinou Krhánkovou).

1. Mechanické odstranění sekundárních a silně poškozených omítkových vrstev a hloubkové vyčištění spár obnaženého zdiva.

2. Odstranění celoplošného disperzního fasádního nátěru. Jako první krok lze doporučit odstranění pomocí tlakové horké vody resp. tlakové páry. Při odstraňování nesmí docházet k poškození zachovaných starších (původních) omítkových vrstev a zbytků původních povrchových úprav. Části disperzního nátěru, které nebude možné odstranit tímto způsobem, lze odstranit tlakovou vodou nebo tlakovou párou po naměkčení pomocí některého z komerčně vyráběných odstraňovačů fasádních nátěrů. V žádném případě však nesmí být používány odstraňovače starých nátěrů na bázi silných alkálií (např. hydroxidu draselného)!

3. Mechanické odstranění zbytků tenké cementové vyrovnávací omítky (stěrky) nanesené při poslední obnově fasády na část fasády jako podklad pod disperzní nátěr.

4. Redukce obsahu vodorozpuštěných solí pomocí obkladů z buničiny (případně kombinované obklady z buničiny, kaolinu a písku) na plochách s původními omítkami nad odstraněnými sekundárními omítkami (pás do výšky ca. 2,5 – 3 m). Plochy s obnaženým zdivem nebudou odsolovány. Vzhledem ke zjištěnému obsahu a distribuci solí lze přepokládat min. 3 odsolovací cykly. Po odsolení je nutné provést kontrolu účinnosti odsolení (zjistit obsah solí v původních omítkách resp. ve zdivu pod nimi).

5. Po ukončení odsolování zpevnění poškozených ploch omítek prostředky na bázi esterů kyseliny křemičité. Bližší specifikace je uvedena v zprávě z restaurátorského průzkumu.

6. Vyplnění spár obnaženého zdiva maltou s vysokou pórovitostí na bázi kvalitního vzdušného vápna (vápenné kaše), případně vzdušného vápna modifikovaného přídavkem přírodního hydraulického vápna (např. NHL2 příp. NHL3,5) nebo umělého pucolánu (metakaolin). Pro daný účel lze použít i některou z komerčních speciálních prefabrikovaných maltových směsí s vysokou pórovitostí a kapacitou pro kumulaci solí (tzv. „obětované omítkové směsi“ nebo „kompresní omítky“). Nedoporučuje se použití běžných sanačních (vnitřně hydrofobizovaných) omítek.

7. Nové omítnutí ploch s obnaženým zdivem v soklové části vnějšího pláště vápennými omítkami modifikovanými přídavkem přírodního hydraulického vápna (např. NHL2) nebo umělého pucolánu (metakaolin). Pro tento účel lze případně použít i některou z komerčních speciálních prefabrikovaných maltových směsí s vysokou pórovitostí a kapacitou pro kumulaci solí (podobně jako v bodě 6).

8. Nové omítnutí ploch s obnaženým zdivem nebo poškozených většího rozsahu na zbývajících plochách vnějšího pláště vápennou omítkou. Jako pojivo lze doporučit kvalitní, odleželou vápennou kaši.

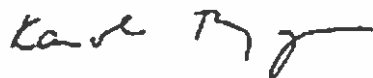
9. Celkové omítnutí vnějšího pláště tenkou vápennou omítkou (tloušťka 3-5mm). Jako pojivo lze doporučit kvalitní, odleželou vápennou kaši. Kamenivo by mělo svým složením i zrnitostí odpovídat kamenivu horní omítkové vrstvy nejstarší dochované omítky (vzorky D9 a D10). Definitivní způsob úpravy povrchu bude upřesněn po vykonání velkoplošných zkoušek v rámci obnovy kostela.

10. Zvážit případný finální vápenný slabě tónovaný nátěr (zlepšení ochrany povrchu omítek a jednodušší údržba v budoucnu).

V Litomyšli, 21.12.2016

Vypracoval:

Ing. Karol Bayer
Katedra chemické technologie
Fakulta restaurování
Univerzita Pardubice



Stanovení obsahu vlhkosti a vodorozpustných solí ve vzorcích z kostela Povýšení svatého Kříže v Doubravníku.

Místo: Doubravník

Objekt: kostel Povýšení svatého Kříže

Zadáni: - stanovení obsahu vodorozpustných solí ve vzorcích ze zdiva a omítek
- stanovení obsahu vlhkosti ve vzorcích ze zdiva a omítek

Zadavatel: STABIL s.r.o. zastoupená Ing. Petrem Danielem

Místa odběru vzorků:

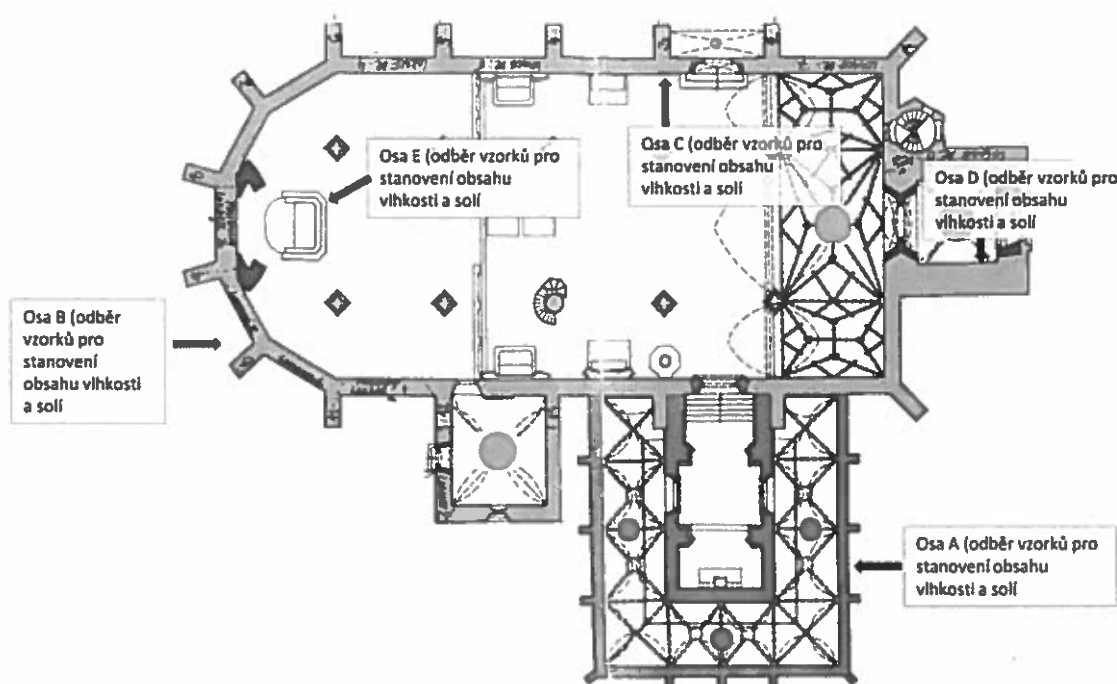
Vzorek	Místo odběru
A1/1	Hrobka Mitrowských, exteriér Z stěna, výška = 95 cm, hloubka = 0-2 cm
A1/2	Hrobka Mitrowských, exteriér Z stěna, výška = 95 cm, hloubka = 0-5 cm
A1/3	Hrobka Mitrowských, exteriér Z stěna, výška = 95 cm, hloubka = 5-10 cm
A2/1	Hrobka Mitrowských, exteriér Z stěna, výška = 170 cm, hloubka = 0-2 cm
A2/2	Hrobka Mitrowských, exteriér Z stěna, výška = 170 cm, hloubka = 0-5 cm
A2/3	Hrobka Mitrowských, exteriér Z stěna, výška = 170 cm, hloubka = 5-10 cm
B1/1	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 70 cm, hloubka = 0-2 cm
B1/2	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 70 cm, hloubka = 0-5 cm
B1/3	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 70 cm, hloubka = 5-15 cm
B2/1	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 140 cm, hloubka = 0-2 cm
B2/2	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 140 cm, hloubka = 2-5 cm
B2/3	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 140 cm, hloubka = 5-15 cm
B3/1	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 230 cm, hloubka = 0-2 cm
B3/2	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 230 cm, hloubka = 2-5 cm
B3/3	Závěr lodi (presbytář), exteriér SV stěna, výška = 230 cm, hloubka = 5-15 cm
C1/1	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 20 cm, hloubka = 0-2 cm
C1/2	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 20 cm, hloubka = 2-1 cm
C1/3	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 20 cm, hloubka = 5-15 cm
C2/1	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 50 cm, hloubka = 0-2 cm
C2/2	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 50 cm, hloubka = 2-1 cm
C2/3	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 50 cm, hloubka = 5-15 cm
C3/1	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 120 cm, hloubka = 0-2 cm
C3/2	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 120 cm, hloubka = 2-1 cm
C3/3	Jižní stěna lodi, interiér, výška = 120 cm, hloubka = 5-15 cm
D1/1	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, severní stěna, výška = 30 cm, hloubka = 0-2 cm
D1/2	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, severní stěna, výška = 30 cm, hloubka = 2-5 cm
D1/3	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, severní stěna, výška = 30 cm, hloubka = 5-15 cm
D2/1	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, výška = 90 cm, hloubka = 0-2 cm
D2/2	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, výška = 90 cm, hloubka = 2-5 cm

D2/3	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, výška = 90 cm, hloubka = 5-15 cm
D3/1	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, výška = 160 cm, hloubka = 0-2 cm
D3/2	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, výška = 160 cm, hloubka = 2-5 cm
D3/3	Předsíň pod hranolovou běží, interiér, výška = 160 cm, hloubka = 5-15 cm
E1	Oltář, omítka pod štukovým mramorem, výška = 50 cm, hloubka = 0-2 cm
E2	Oltář, zdící malta pod štukovým mramorem, výška = 50 cm, hloubka = 2-5 cm

Použité metody analýz:

Stanovení obsahu anionů vodorozpustných solí (síraný, dusičnany, chloridy) ve vodních extraktech vzorků – VIS spektrofotometrie (*Beckmann-Coulter DU®720*).

Gravimetrické stanovení obsahu vlhkosti (vysušení do konstantní hmotnosti při teplotě 50°C)



Lokalizace míst odběru vzorků

Výsledky analýzy:

Tab. 1. Obsah vodorozpustných solí

Vzorek	Obsah vlhkosti	Sírany		Chloridy		Dusičnany	
	W (hm%)	X _{(SO₄)²⁻} (hm%)	C _{(SO₄)²⁻} (mmol/kg)	X _{Cl⁻} (hm.%)	C _{Cl⁻} (mmol/kg)	X _{(NO₃)⁻} (hm.%)	C _{(NO₃)⁻} (mmol/kg)
A1/1	0,79	0,11	12	<0,01	<2,5	0,01	2
A1/2	4,83	0,04	4	<0,01	<2,5	0,01	2
A1/3	15,58	0,02	2	<0,01	<2,5	<0,01	<2
A2/1	0,28	0,08	9	<0,01	<2,5	0,01	2
A2/2	3,29	0,03	3	<0,01	<2,5	0,01	2
A2/3	7,03	<0,01	<1	<0,01	<2,5	<0,01	<2
B1/1	5,41	<0,01	<1	0,01	2	0,02	4
B1/2	6,69	0,06	7	<0,01	<2,5	0,01	2
B1/3	6,93	0,01	1	<0,01	<2,5	<0,01	<2
B2/1	1,35	0,86	90	0,01	2,5	0,01	2
B2/2	2,14	0,07	8	0,01	2,5	0,01	2
B2/3	10,57	0,15	15	<0,01	<2,5	<0,01	<2
B3/1	0,20	0,18	18	<0,01	<2,5	0,02	3
B3/2	0,44	<0,01	<1	0,03	10	0,02	3
B3/3	0,66	0,03	3	0,04	11	0,02	3
C1/1	2,52	0,04	5	<0,01	<2,5	0,01	2
C1/2	7,98	<0,01	<1	0,01	2,5	0,01	2
C1/3	8,40	0,01	1	0,12	35	<0,01	<2
C2/1	1,19	0,20	21	0,12	35	0,11	21
C2/2	1,22	0,16	16	0,05	13	0,06	12
C2/3	5,15	<0,01	<1	0,03	10	0,07	14
C3/1	8,60	0,01	1	0,16	44	0,08	16
C3/2	5,12	0,03	3	0,15	42	0,05	9
C3/3	3,90	0,02	2	0,11	31	0,01	2
D1/1	8,62	0,03	3	<0,01	<2,5	0,01	2
D1/2	8,06	0,02	2	0,01	2,5	0,01	2
D1/3	12,23	<0,01	<1	0,05	15	0,15	28

D2/1	3,98	0,08	9	0,36	100	0,16	32
D2/2	3,81	0,01	1	0,32	90	0,11	21
D2/3	5,51	<0,01	<1	0,32	90	0,17	33
D3/1	2,49	0,10	10	0,25	70	0,17	33
D3/2	2,70	0,00	1	0,30	85	0,18	34
D3/3	4,20	0,06	6	0,19	53	0,09	18
E1	18,87	1,46	152	0,05	13	0,04	7
E2	3,72	0,67	69	0,02	4	0,03	5

Hodnoty uvedené v tabulce červeným písmem lze z hlediska obsahu vlhkosti resp. vodorozpustných solí v minerálních materiálech hodnotit jako zvýšené až velmi vysoké.

Vyhodnocení:

Exteriér

Hrobka Mitrowských

Zdivo na exteriérové, západní straně hrobky Mitrowských je nad soklovým obkladem z mramorových desek zatíženo vztlínající vlhkostí. V hloubce zdiva je ve výšce ca. 1 m tj. těsně nad soklovým obkladem výrazně zvýšená vlhkost a zvýšená vlhkost byla v hlubších částech zdiva zjištěna až do výšky 170 cm. Zatížení vodorozpustnými solemi lze charakterizovat jako nízké až mírně zvýšené a je způsobeno prakticky jen sírany. Obsah dusičnanů a chloridů je nízký. Eroze omítek do značné výšky je zřejmě způsobena hlavně zatékáním vody z poškozené střechy a okapů.

Lod'

Zdivo na exteriérové, severovýchodní straně závěru lodi (presbytář) zatíženo vztlínající vlhkostí, přičemž zvýšená vlhkost v hlubších částech zdiva byla až do výšky 140 cm. Do této výšky bylo zjištěno i značné zatížení vodorozpustnými solemi a podobně jako u exteriérové zdi hrobky Mitrowských je způsobeno zejména sírany. Zjištěný obsah dusičnanů a chloridů v exteriérové části závěru lodi (presbytář) je nízký, naproti tomu je jejich obsah na jižní straně lodi poměrně vysoký až do výšky 120 cm a to i v hlubších vrstvách kolem 10 cm.

Vzhledem ke zjištěnému vysokému obsahu síranů v zadní části lodi a zvýšenému obsahu chloridů a dusičnanů na jižní exteriérové straně lodi lze předpokládat, že soli se výrazně podílejí na poškozování nátěrů, omítek i povrchu zdiva. Je velmi pravděpodobné, že jejich destruktivní vliv byl i důvodem odstranění značné části omítek v soklových partiích kostela a

jejich náhradou velmi nevhodnými, tvrdými, málo pórovitými omítkami (maltami) s vysokým obsahem cementu jako pojiva.

Interiér

Na jižní stěně lodi i v předsíni pod hranolovou věží je zdivo zatíženou vzlinající vlhkostí i vodorozpustnými solemi (zvýšený obsah dusičnanů a chloridů). Toto zjištění dobře koresponduje s poškozeními viditelnými na několika místech interiéru kostela a lze předpokládat, že vodorozpustné soli jsou hlavní příčinou těchto poškození. Vyšší koncentrace vodorozpustných solí byly zjištěny i v omítce a zdivu pod štukovým mramorem. Je proto zřejmé, že i v tomto případě se působení solí významně podílí na poškození této části výzdoby interiéru kostela.

V Litomyšli, 24.11.2016

Vypracoval:

Ing. Karol Bayer
Katedra chemické technologie
Fakulta restaurování
Univerzita Pardubice



Příloha: Orientační hodnocení míry zavlhnutí a zasolení

1. Orientační hodnocení vlhkosti (platí pro cihelné zdivo nebo vápennou maltu) podle ČSN P 73 0610: Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva.

Vlhkost zdiva (% hm.)	Hodnocení vlhkosti
< 3	Velmi nízká
3-5	Nízká
5-7,5	Zvýšená
7,5-10	Vysoká
> 10	Velmi vysoká

2. Orientační hodnocení míry zasolení podle rakouské normy Önorm B 3355-1

Hodnocení stupně zasolení	Síraný (%hm.)	Chloridy (%hm.)	Dusičnany (%hm.)
Nejsou nutná žádná opatření	< 0,10	< 0,03	< 0,05
Je nutné zvážit dílčí opatření	0,10 – 0,25	0,03 – 0,10	0,05 – 0,15
Opatření jsou nezbytná	> 0,25	> 0,10	> 0,15

3. Orientační hodnocení míry zasolení podle „Altbauten zerstörungsmäßig untersuchen - Bauaufnahme, Holzuntersuchung, Mauerfeuchtigkeit“, M. Dzierzon; J. Zull; kniha, Müller Verlag, Köln 1990

Stupeň zasolení	Koncentrace solí	Vliv na materiál
I.	0-2,5 mmol/kg	Jen stopy solí, poškození lze vyloučit
II.	2,5-8 mmol/kg	Malé zatížení; při nepříznivých okolnostech už může docházet k poškozením
III.	8-25 mmol/kg	Střední zatížení; při hygroskopických solích může docházet ke zvyšování zavlhčení zdiva; životnost omítek i povrchových úprav je už zkrácená
IV.	25-80 mmol/kg	Vysoké zatížení; životnost omítek i nátěrů je značně omezená; i přes účinná opatření proti vztlínající vlhkosti nedojde k úplnému vysušení zdiva
V.	nad 80 mmol/kg	Extrémní zatížení; poškození vznikají v průběhu krátké doby; vysoká míra hygroskopického zavlhčení

10

11