

MATERIÁLOVÝ PRŮZKUM, ZPRÁVA Č. P997

Objekt: Divadlo Vítězslava Nezvala

Část: fasáda

Obec: Karlovy Vary

Adresa: Nová louka č.p. 22/1

Číslo ÚSKP: 34181/4-881

Datace: 1884–1886



Zadavatel: Magistrát města Karlovy Vary
Moskevská 21, 361 20 Karlovy Vary

Datum odběru vzorků: 10. 10. 2017

Odběr vzorků, fotografie odběru: Ing. Michal Pech

Autoři průzkumu: Ing. Zuzana Valentová
Nad Turbovou 13, 150 00 Praha 5
IČ: 87024594, tel. 724 07 07 87
Ing. Michal Pech
Heydukova 4, 180 00 Praha 8
IČ: 01074211, tel. 775 073 575
pruzkumumeni@seznam.cz
www.pruzkumumeni.cz

Číslo zprávy: P997

Počet stran: 9

Datum: 16. 10. 2017

Zadání průzkumu

Cílem průzkumu bylo určit pojivo nejmladších nátěrových vrstev a posoudit možnost jejich odstranění při budoucí rekonstrukci fasády. Popis odebraných vzorků a metody průzkumu jsou uvedeny v následující tabulce.

Vz.	Popis	Lokalizace	Metody průzkumu
1	bílý a světle okrový nátěr	jižní roh budovy, 0.NP	infračervená spektroskopie
2	bílý a světle okrový nátěr	jihozápadní stěna budovy, 0.NP	infračervená spektroskopie
3	bílý a světle okrový nátěr	západní roh budovy, 0.NP	infračervená spektroskopie
4	souvrství omítky a nátěrů	jižní roh budovy, 1.NP	stratigrafický průzkum, mikrochemické zkoušky

Tab. 1: Popis vzorků a zadání průzkumu

Použité metody

Stratigrafický průzkum

Leštěné nábrusy připravené zalitím vzorků do syntetické pryskyřice byly pozorovány mikroskopem Nikon MM11 v dopadajícím viditelném a ultrafialovém světle (zdroj UV světla: výbojka Osram HBO 100W, fluorescenční filtr: Nikon UV-2A). Fotografie vzorků byly pořízeny digitálním fotoaparátem Canon EOS 600D.

Pozn.: Odstín barevných vrstev na mikrofotografiích řezu se může lišit od skutečného odstínu (vlivem zalití vzorku do pryskyřice a barevného podání monitoru nebo tiskárny).

Mikrochemické zkoušky

Na nábrusech byla provedena zkouška rozpustnosti v ethanolu a důkazy přítomnosti rozpustných uhličitánů 7% kyselinou dusičnou (projeví se bublinkami uvolněného CO₂), sloučenin Pb²⁺ 1,5% roztokem KI a rozpustných solí Fe³⁺ 5% roztokem žluté krevní soli. Pro rozlišení, zda jde o pojiva na bázi oleje, byly provedeny zkoušky rozpustnosti v 5% NaOH. Výsledky jsou uvedeny v popisech stratigrafie.

Analýza infračervenou spektroskopií

Analýza pojiv byla provedena metodou infračervené spektroskopie přístrojem Buck M500. Vzorky byly analyzovány jako odparky výluhu ve směsi rozpouštědel na KBr okénku.

Zkoušky snímání nátěrů

Na poškozené části jižního rohu fasády v 1.NP byly provedeny tři zkoušky snímání fasádního nátěru s využitím komerčních odstraňovačů nátěrů, popis použitých přípravků je uveden v následující tabulce. Odstraňovače byly aplikovány při teplotě 15 °C, ponechány 10 min působit, a následně byl proveden pokus sejmout nátěr ocelovou špachtlí. Účinnost snímání byla zhodnocena vizuálně a výsledky byly fotograficky zdokumentovány.

Zkouška č.	Název	Výrobce	Popis	Složení
5	Lakostan	Lach-Ner s.r.o.	alkalický přípravek určený k odstraňování olejových, lihových celulósových a některých typů syntetických nátěrů. Nelze jím odstranit nátěry chlorkaučukové, epoxidové, disperzní akrylátové a polyuretanové	vodný alkalický roztok (min. 17 % NaOH)
6	Odstraňovač starých nátěrů P07	Kittfort Praha s.r.o.	gelový odstraňovač na nátěry na bázi vodouředitelných disperzí, olejových, syntetických, nitrocelulósových, dvousložkových epoxidových a polyuretanových nátěrových hmot	směs dioxolanu (50-75%) a dimetoxymetanu (20-30%) s přísadou uhlovodíků, methanolu a acetonu

Zkouška č.	Název	Výrobce	Popis	Složení
7	Odstraňovač staré barvy	MOTIP DUPLI s.r.o.	rozpouštědlový odstraňovač barev ve spreji	dimetyleter (25-50%), petrolej (3-5%), metanol (1-3%)

Tab. 2: Použité odstraňovače nátěrů

Dokumentace odběru vzorků



Obr. 1: Místo odběru vzorku v1



Obr. 2: Místo odběru vzorku v1 – detail



Obr. 3: Místo odběru vzorku v2



Obr. 4: Místo odběru vzorku v2 – detail



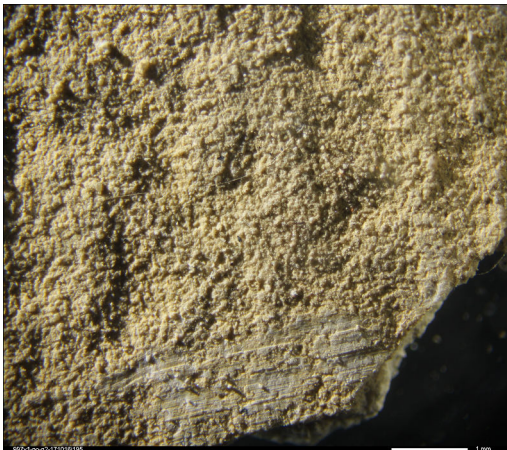
Obr. 5: Místo odběru vzorku v3



Obr. 6: Místo odběru vzorku v3 – detail

Vzorek 1

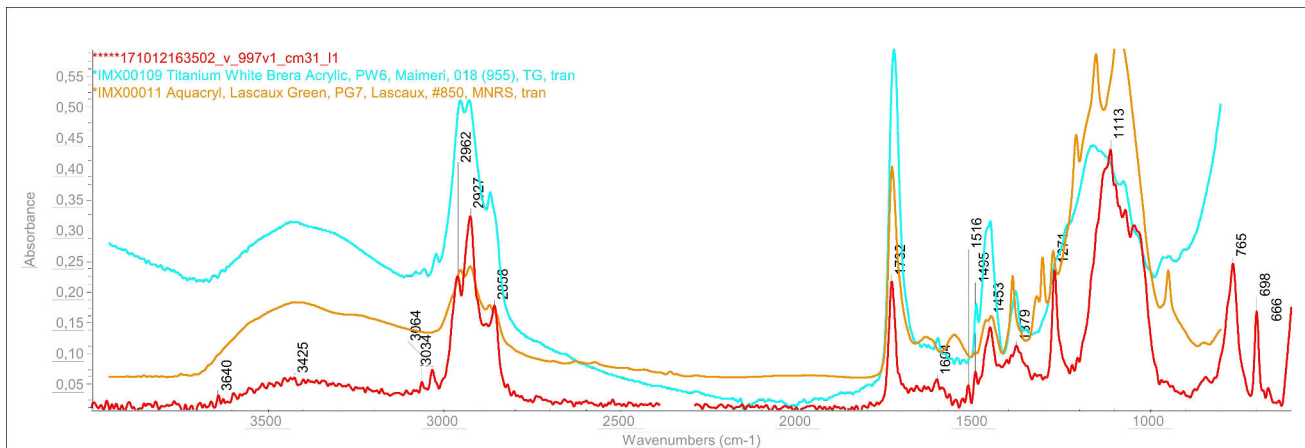
Infračervená spektroskopie



Obr. 7: Povrch vzorku



Obr. 8: Místo odběru



Obr. 9: Infračervené spektrum vzorku (výluh ve směsi chloroform methanol 3:1) a spektra standardů

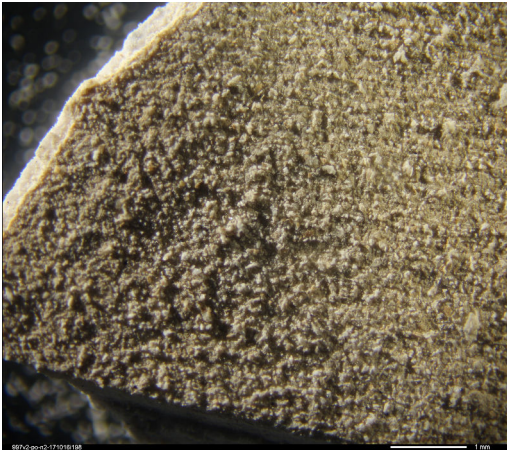
složka vzorku	vlnočet [cm^{-1}]
organické pojivo (akrylát)	2927, 2858, 1732, 1453
additivum (metyltrimetoxysilan)	1271, 1113
křemen	765, 698

Tab. 3: Přřazení pásů spektra

Výluh ve směsi chloroform-methanol obsahuje organické pojivo, které odpovídá spektru směsi organického pojiva (akrylátového polymeru), aditiva (metyltrimetoxysilanu) a anorganického plniva (křemene).

Vzorek 2

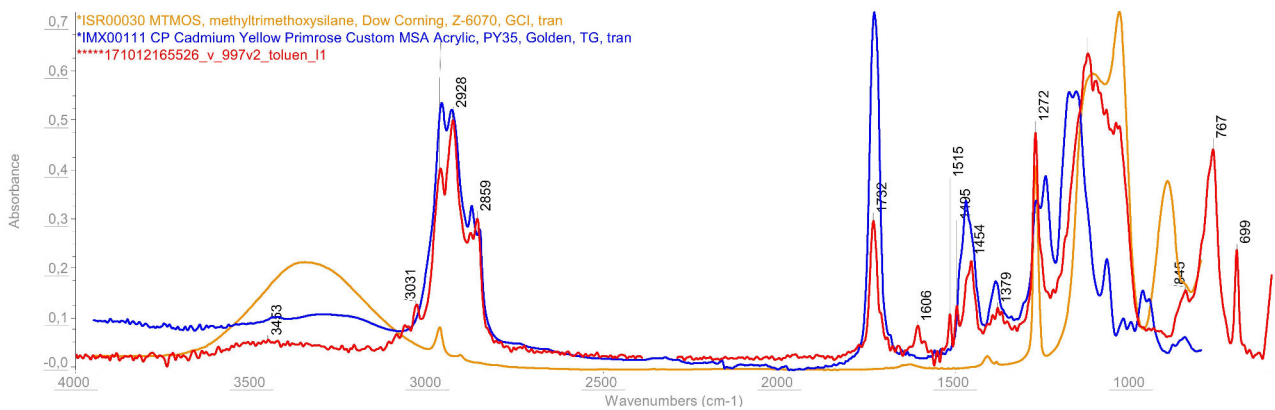
Infračervená spektroskopie



Obr. 10: Povrch vzorku



Obr. 11: Místo odběru



Obr. 12: Infračervené spektrum vzorku (výluh v toluenu) a spektra standardů

složka vzorku	vlnočet [cm^{-1}]
organické pojivo (akrylát)	2928, 2859, 1732, 1454
additivum (metyltrimetoxysilan)	1272, 1113
křemen	767, 699

Tab. 4: Přřazení pásů spektra

Výluh v toluenu obsahuje organické pojivo, které odpovídá spektru směsi organického pojiva (akrylátového polymeru), aditiva (metyltrimetoxysilanu) a anorganického plniva (křemene).

Vzorek 3

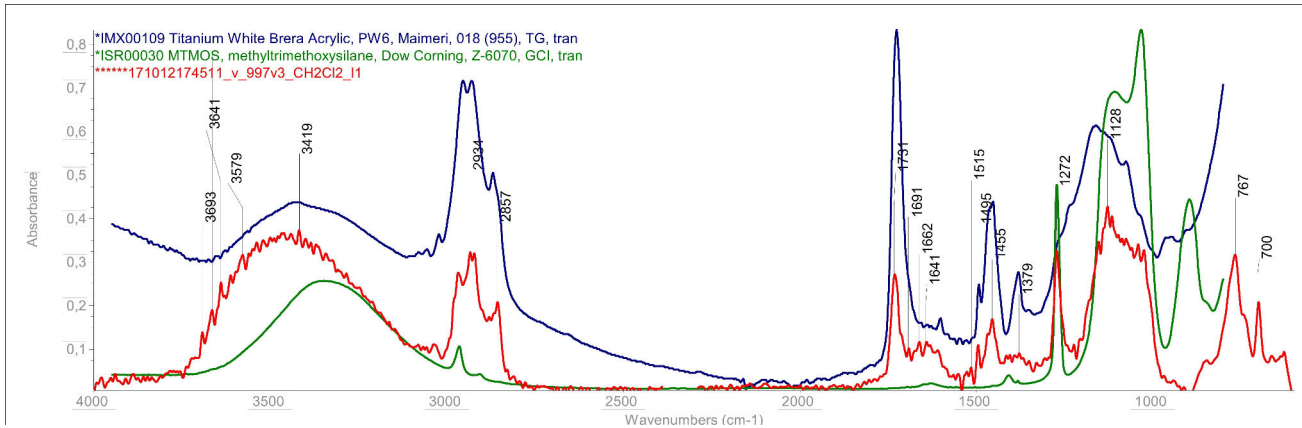
Infračervená spektroskopie



Obr. 13: Povrch vzorku



Obr. 14: Místo odběru

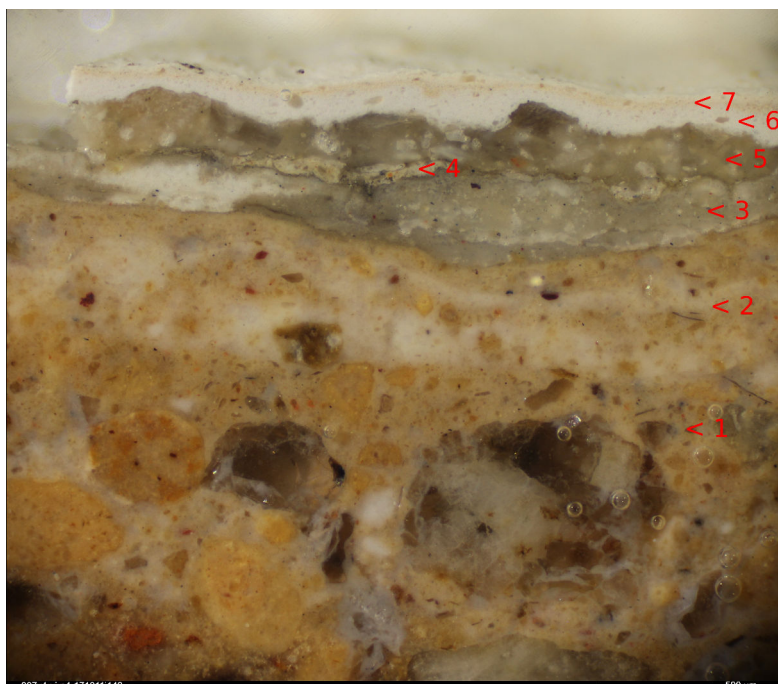


Obr. 15: Infračervené spektrum vzorku (výluh v dichlormetanu) a spektra standardů

složka vzorku	vlnočet [cm^{-1}]
organické pojivo (akrylát)	2934, 2857, 1731, 1455
additivum (metyltrimetoxysilan)	1272, 1128
křemen	767, 700

Tab. 5: Přřazení pásů spektra

Výluh v dichlormetanu obsahuje organické pojivo, které odpovídá spektru směsi organického pojiva (akrylátového polymeru), aditiva (metyltrimetoxysilanu) a anorganického plniva (křemene).



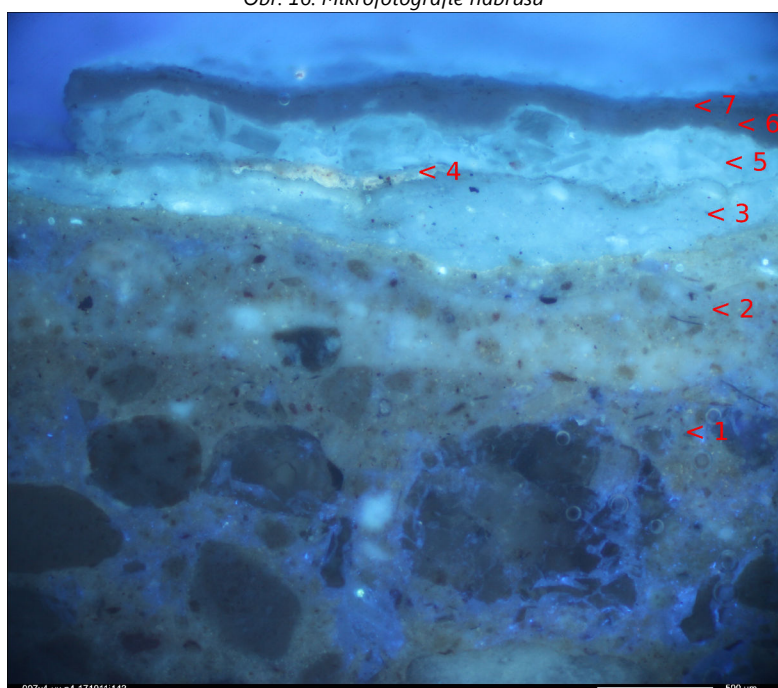
Obr. 16: Mikrofotografie nábrusu

Vzorek 4

Stratigrafie



Obr. 17: Povrch vzorku



Obr. 18: Mikrofotografie nábrusu v UV světle



Obr. 19: Místo odběru

č.	Popis	ethanol	HNO ₃	žlutá krev. sůl	KI	NaOH	Tloušťka [μm]
7	světle okrový nátěr pojený akrylátovou disperzí, propojený s předchozí vrstvou	rozp.	CO ₂				20-50
6	bílý nátěr pojený akrylátovou disperzí	rozp.	CO ₂				50-150
5	bílý minerální nátěr plněný mletým vápencem		CO ₂	Fe ³⁺			150-250
4	fragment lomeně bílého olejového nátěru, obsahuje olovnatou bělobu		CO ₂		Pb ²⁺	rozp.	30-60
3	bílý vápenný nátěr		CO ₂	Fe ³⁺			150-350
2	vápenný štuk, na povrchu tenká vrstva nečistot		CO ₂	Fe ³⁺			550
1	vápenná omítka		CO ₂	Fe ³⁺			

Tab. 6: Popis vrstev

Zkoušky snímání nátěrů

Průběh a výsledky zkoušek snímání nátěrů jsou zdokumentovány na následujících fotografiích.



Obr. 20: Celkový pohled



Obr. 21: Stav v průběhu snímání



Obr. 22: Stav po provedené zkoušce



Obr. 23: Stav po provedené zkoušce – detail

Alkalický odstraňovač (zkouška 5) neměl na nátěrové vrstvy žádný vliv. Po aplikaci odstraňovačů na bázi organických rozpouštědel (zkoušky 6 a 7) došlo k nabobtnání a rozpuštění vrchních nátěrových vrstev (vrstvy 6-7 na stratigrafii vzorku 4). Nátěry bylo možné snadno odstranit ocelovou špachtlí. Předchozí minerální vrstva (vrstva 5 v tab. 6) nebyla odstraňovači nijak ovlivněna. Ocelovou špachtlí ale nebylo možné odstranit zbytky nátěrů z prohlubní nerovného podkladu.

Zkouška č.	Název	Výrobce	Účinnost na vrstvy 5-6
5	Lakostan	Lach-Ner s.r.o.	žádná
6	Odstraňovač starých nátěrů P07	Kittfort Praha s.r.o.	dobrá
7	Odstraňovač staré barvy	MOTIP DUPLI s.r.o.	velmi dobrá

Tab. 7: Výsledky zkoušky snímání nátěrů

Závěr

Starší nátěrové vrstvy na fasádě divadla tvoří sled bílých minerálních nátěrů. Ve stratigrafii vzorku 4 byly navíc zachyceny i fragmenty lomeně bílého olejového nátěru. Nejmladší povrchovou úpravu tvoří dva propojené nátěry pojené polymerní disperzí – vrstva bílého podkladu a světle okrová vrstva. Podle výsledků infračervené spektroskopie tyto nátěry obsahují akrylátový polymer a metyltrimetoxysilan (aditivum přidávané do disperzních nátěrů pro zlepšení adheze k minerálnímu podkladu).

Provedené zkoušky snímání potvrdily, že vrchní nátěry lze sejmout s použitím rozpouštědlových odstraňovačů určených pro snímání disperzních nátěrů, alkalický odstraňovač nebyl účinný. Pro úplné odstranění nátěrů z nerovností podkladu by bylo nutné povrch dočistit tlakovou parou nebo jinou srovnatelnou metodou.

V Praze dne 16. 10. 2017

Ing. Michal Pech

