

OCHRANA HISTORICKÝCH ARTEFAKTŮ

PŘED UV ZÁŘENÍM, ALE I OSTATNÍMI POVĚTRNOSTNÍMI VLIVY

Snížení dopadu UV záření, teplotních změn a dalších povětrnostních vlivů je jedním z nejdůležitějších úkolů při ochraně historických artefaktů. Právě UV záření patří mezi nejzávažnější faktory, které způsobují poškození organických materiálů. Vlivem UV záření dochází k chemickým změnám organických materiálů, jako jsou např. i dřevo, papír, vlákna, laky na bázi olejů a terpenických pryskyřic a olejová nebo proteinová pojiva malby (olejomalba, tempera). Stejnou míru degradace lze pozorovat i u současných syntetických polymerních materiálů, jako jsou např. epoxidové pryskyřice, polyesterové pryskyřice, polystyren, polyetylen a další.

VLIV UV ZÁŘENÍ

UV záření, které působí na organické materiály, vyvolává fotooxidační destrukci, jejímž následkem dochází ke ztrátě fyzikálně-mechanických vlastností povrchů, která se projevuje změnou jejich optických vlastností. Vliv UV záření lze nejlépe snížit úplným vyloučením světla z prostředí, ve kterém je historické dílo uloženo. To je však prakticky možné pouze v depozitářích. Např. artefakty na výstavách nemohou být vždy plně chráněné před světlem a ochrana proti UV záření do značné míry závisí i na volbě světelných zdrojů, popř. možnosti použití vitrín s ochrannými UV fóliemi. Další možností zmírnění poškození vlivem UV záření je potahování artefaktu vhodným polymerním filmem obsahujícím látky, které UV záření eliminují nebo je absorbují a převádějí do neškodného záření při nižších energetických úrovních, čímž se snižuje škodlivý účinek. Takové přísady mohou zahrnovat anorganické částice (například oxidy jako TiO_2 , ZnO nebo CeO_2) nebo organické látky (například benzofenonové deriváty, jako např. hydroxybenzofenony s různými substituenty, benzotriazoly, popř. stericky bráněné aminy HALS /obecně platí, že stabilizátory obsahující stericky blokové aminy jsou velmi účinné při odstraňování volných radikálů, a tím zabraňují tomu, aby tyto radikály reagovaly a způsobily degradaci polymerních řetězců/). Anorganická aditiva



Kronikář.

Kostlivec.

Pražský orloj na Staroměstském náměstí prošel v průběhu loňského roku náročnou rekonstrukcí. Její součástí bylo také restaurování osmi polychromovaných soch, které prováděl ateliér VALŽÁN.

jsou velmi stabilní a nemají tendenci migrovat z polymeru. Limitní pro jejich použití je však jejich velikost, která následně ovlivňuje optické vlastnosti polymerních filmů. Z tohoto důvodu je nutné pro transparentní laky používat částice, které musí být podstatně menší, než je vlnová délka viditelného světla (tj. méně než 390 nm). Tyto částice navíc musí být dokonale rozptýleny v polymerním filmu, protože v opačném případě tvoří aglomeráty, které mají negativní vliv na transparentnost laku a vykazují přinejmenším opalescenční vzhled laku. Hlavní nevýhodou organických UV absorbérů s nízkou molekulovou hmotností, které nejsou v polymeru pevně vázány, ale jsou jako aditivum přidávány do formulace laku, je, že migrují k povrchu lakového filmu a za určitých okolností mohou být z laku vymývány. Výsledkem pak je ochranný účinek, který se v některých místech může výrazně lišit, nebo úplně zmizet. Mnohem efektivnějším přístupem je zabudování UV absorbéru do polymerního řetězce. Množství takto spojených skupin absorbujících UV záření je určeno výrobním procesem a efektivita z dlouhodobého hlediska zůstává neměnná a lze ji přesně měřit. Tyto požadavky splňuje lak Veropal UV 40, který byl vyvinut ve spolupráci SYNPO, akciová společnost, a Centra organické chemie s.r.o.

POUŽITÍ POVLAKŮ NA BÁZI AKRYLÁTOVÝCH POJIV V RESTAURÁTORSKÉ PRAXI

Pryskyřice na bázi akrylátových polymerů, respektive kopolymerů, jsou pro restaurování a výtvarnou praxi používány již od 60. let minulého století, ať již ve formě vodných disperzí, nebo roztoků v organických rozpouštědlech. Z roztokových systémů je nejrozšířenější používání akrylátových kopolymerů řady Paraloid (fa Rohm a Haas) a z nich pak je dosud nejpoužívanější Paraloid B-72. Výhodou těchto polymerů je jejich relativně dobrá odolnost proti povětrnosti, výborné optické vlastnosti (refrakční index 1.479–1.489 velmi blízký refrakčnímu indexu skla), dobrá rozpustnost v řadě běžně dostupných organických rozpouštědel, kterou si tyto kopolymery uchovávají i po letech. Tato skutečnost je v oblasti restaurování ceněna, neboť aplikace laků řady Paraloid bývá automaticky považována za vratnou (reverzibilní), i když skutečně reverzibilní je pouze na anorganických neporézních podkladech (sklo, kov).

Akrylový lak Veropal UV 40 (SYNPO, a.s.) s ochrannými účinky proti UVA a UVB ve srovnání s obdobnými akrylovými laky velmi účinně brání poškození (změnám barev, žloutnutí, vyblednutí, degradaci pojiva) zejména povrchů organických materiálů vystavených slunečnímu záření, anebo jen dlouhodobému osvětlení v interiéru.

Pro své dobré optické vlastnosti a odolnosti vůči povětrnosti bývají akrylové laky používány také v exteriéru jako nejsvrchnější ochranná vrstva laku, která nechrání vlastní podklad (dřevěný nebo minerální), ale lakovou vrstvu, která je na něm nanášena. Podmínkou je, aby tyto dvě superponované vrstvy laku byly rozpustné v odlišných rozpouštědlových systémech, což umožňuje časem ochrannou svrchní akrylovou vrstvu selektivně odmyt a znovu ji obnovit. Takový postup je maximálně šetrný k originálu, neboť minimalizuje restaurátorské zásahy, při kterých by docházelo ke styku s původním materiálem díla a které jsou vždy spojeny s jistou ztrátou autenticity; prodloužení intervalu mezi opakovanými restaurátorskými zásahy pak vítají zejména investoři.

Tento postup aplikace dvou materiálově odlišných laků byl zvolen např. při restaurování mozaiky Posledního soudu Chrámu sv. Víta na Pražském hradě (1998–2000, restaurátorka Milena Nečásková, technologie Getty Conservation Institute) nebo při restaurování osmi kopií barokních dřevěných soch na fasádě Pražského orloje (2005 Jiří Matějček a Darina Smetánková a 2018 Miroslav Žán a Klára Žán Valentová, technologie Ivana Kopecká). V obou případech se jedná o jižní fasádu extrémně zatíženou slunečním svitem a při zimním osvětlení také prudkými změnami teploty. Ochrannou a obětovanou poslední vrstvu laku tvořil Paraloid B-72, ale při posledním restaurování soch z orloje v roce 2018 byl použit Veropal UV 40.

Veropal UV 40 získává postupně široké uplatnění pro úpravu povrchů sbírkových předmětů také v interiérových expozicích. Např. v restaurátorských a konzervačních dílnách NTM je běžně používán pro finální úpravy povrchů kovů a dřeva. Byl použit např. při restaurování a konzervaci dřeva i kovu hasičské stříkačky Smékal, vystavené v trvalé expozici v dopravní hale NTM (restaurátor Štěpán Brabeneč).

**Kateřina Zetková (SYNPO, akciová společnost),
Ivana Kopecká (Národní technické muzeum),
Lubomír Kubáč (Centrum organické chemie, s.r.o.)**

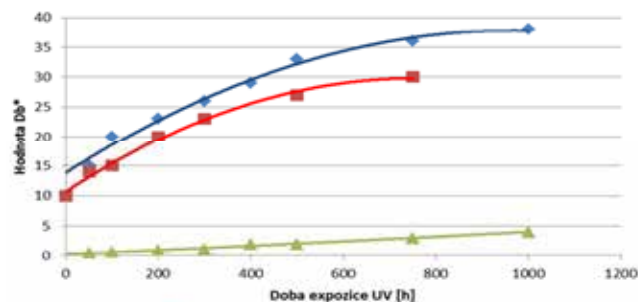
www.synpo.cz

VEROPAL UV 40

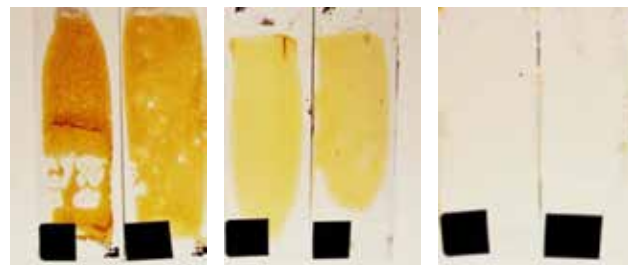
je 45% roztok akrylátového kopolymeru v organických rozpouštědlech s ochrannými účinky proti UVA i UVB záření. UV absorbér je pevně vázaný na polymerní řetězec, a tudíž neextrahovatelný. Roztok Veropalu UV 40 se používá pro zpevnění nebo povrchovou úpravu porézních i neporézních materiálů, kde není na závadu přítomnost rozpouštědla. S výhodou se ochranných vlastností Veropalu UV 40 využívá pro filmy dlouhodobě chránící podklad před působením UV záření přírodního charakteru i z umělých zdrojů. Lze jej použít i pro fixáž grafiky, uhlových a křídových kreseb nebo pastelů. Lze jej rovněž použít i jako tavného lepidla skla a keramiky bez nebezpečí žloutnutí. Dodávaný roztok v ketonickém rozpouštědle je dále ředitelný acetonem, metyletylketonem, toluenem, xylenem, etylalkoholem a isopropylalkoholem za účelem úpravy obsahu sušiny a s tím související viskozity. Z roztoku se polymer sráží technickým benzenem.

Fotoprotektivní funkce byla mj. testována porovnáním změny barvy epoxidové pryskyřice, která má zvýšenou tendenci ke žloutnutí, v porovnání se vzorky, které byly chráněny lakem. Vzorky byly exponovány v zařízení QUV/solar eye Weathering Tester (Q-Lab Corporation), které je určeno pro urychlenou povětrnostní zkoušku s řízenou iradiací. Metoda se používá pro posouzení relativní odolnosti nátěrů nebo nátěrových systémů. Nátěry jsou exponovány pod UV fluorescenční lampou s kondenzací vlhkosti za účelem reprodukce povětrnostních vlivů, které se vyskytují, když je materiál vystaven slunečnímu svitu, dešti, rose apod. Změna barvy byla popsána rozdílem b^* (modro-žlutá osa souřadnic) v systému CIELab. Zvýšená hodnota b^* nejlépe popisuje žloutnutí polymeru, což je základní projev UV účinků na organické materiály. Degradace UV zářením byla nejvýraznější u nechráněné epoxidové pryskyřice, naopak epoxidový nátěr chráněný Veropalem UV 40 nevykazoval po 1000 hodinách expozice v QUV komoře téměř žádnou změnu barevnosti.

Fotoprotektivní v QUV účinky Veropalu UV 40 expozice v QUV komoře



Vzhled nátěrových filmů po 1000 hodinách expozice v QUV komoře.



- ◆ Nechráněná epoxidová pryskyřice.
- Epoxidová pryskyřice chráněná standardním lakem.
- ▲ Epoxidová pryskyřice chráněná Veropalem UV 40.