

MADONA ČERNOÚSTÁ?

Změny barevnosti objasněny díky analytické a experimentální chemii

Do adventního času se hodí příběh s Ježíškem či Pannou Marií. Kupodivu, o několik takových příběhů není nouze ani v Ústavu anorganické chemie, kde se vedle nově připravovaných sloučenin zkoumají i malířské materiály z palet starých mistrů. Příběh vzácných nástěnných maleb v kostele sv. Juraje v Kostolanech pod Tribečom je starý – začal před téměř tisíci lety a trvá dodnes. Jak a proč se změnily či zmizely některé barvy, zkoumali vědci z Laboratoře ALMA před několika lety. Jak podobným nežádoucím procesům předcházet nebo je zpomalit je jednou z výzev nového programu Strategie AV21 zaměřeného na vnitřní klima v objektech kulturního dědictví.

Předrománské nástěnné malby

Slovenské pohorí Tribeč proslavil v současnosti především thriller Trhlna. Malebný kostelík sv. Juraje v Kostolanech pod Tribečom postavený před polovinou 11. století však nabízí návštěvníkům příjemnější zážitky. V době svého vzniku byl bohatě vyzdoben nástěnnými malbami. Scény zachycující klíčové okamžiky Kristova příchodu – od zvěstování Panně Marii po útěk svaté rodiny do Egypta – se dochovaly dodnes. Část své existence však byly zakryty mladšími omítkami. Znovuobjevení se dočkaly v 60. letech 20. století. Nyní, po detailním průzkumu, jsou postupně restaurovány.

Černá ústa Madony

V současnosti na malbách převládají červené, žluté a hnědočerné odstíny, nanesené trvanlivými železitými hlinkami a uhlíkatou černí. Avšak zdaleka ne všechny černé plochy byly černé odjakživa. Nejnápadněji se ztmavnutí projevilo na ústech a tvářích madony, kde se pomocí přenosného rentgenového fluorescenčního spektrometru (přístroj pro určení chemických prvků v materiálech) našel vysoký obsah olova. To může znamenat buď použití olovnaté běloby či žlutých nebo červených oxidů olova. Podobně tomu bylo i na dalších místech – orámování maleb, svatozářích či oděvech.

Laboratorní analýzy na odebraných vzorcích (velkých asi 1 mm) odhalily čer-

ný oxid olovičitý a řadu dalších sloučenin olova, které se však jako pigmenty nepoužívaly. Jaký tedy byl původní pigment a proč ztmavl?

Jednou z hypotéz bylo i použití Sava na odstranění plísní, které se na malbách objevily v šedesátých letech. V sérii pokusů se nakonec ukázalo, že původním pigmentem bylo červené minium (suřík), které se změnilo na černohnědou směs působením světla a vlhkosti v přítomnosti dolomitického vápna sloužícího jako pojivo malby.

Pátrání po modré a zelené

Podle legendy na Tribeči mizí lidé beze stopy. Modré a zelené pigmenty sice zmizely lidským očím, jejich stopy však zachytily analytické přístroje. Na řadě míst vyobrazených výjevů – obloze, zemi, oděvech tří králů – rtg. fluorescence detekovala vyšší obsah mědi, ukazující na možné použití

modrého azuritu či zeleného malachitu. Při laboratorním zkoumání se však na příliš ztenčených vrstvách nepodařilo žádnou sloučeninu mědi určit. Zato se našly zbytky klišového pojiva, zvýšený obsah chlóru a vápenaté šťavelany. Jak mohlo zmizení modré a zelené probíhat?

Azurit či malachit byly smíchány s klišovým pojivem a – na rozdíl od ostatních pigmentů v kostele – naneseny na suchou omítku. To je ochránilo před zásaditým prostředím čerstvé omítky. Dlouhodobě vzlínající půdní vlhkost a v ní rozpuštěné chloridy, pak vedly ke změně původních pigmentů na chloridy mědi a modré části tak patrně zezelenaly. Reakce byla urychlena působením kyseliny šťavelové vytvářené mikroorganismy žijícími na povrchu maleb, kde konzumují i klišové pojivo, čímž narušují soudržnost vrstvy. Celý proces urychluje vysoká vzdušná vlhkost (v zimě až 95 % RH). Voda srážející na chladných stěnách pak odplavuje zbytky pigmentů. Pojivo, které původně barvu chránilo, tak v dlouhém časovém horizontu přispělo k její zkáze.

Nutno dodat, že jedinou zachovalou modrou plochou je Mariin plášť ve scéně Ježíšova narození. Nebyl však namalován modrým pigmentem, ale černým namodrale lesklým magnetitem.

Silvie Švarcová

Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i.

