

Dva příklady současné preventivní údržby sochařských galerií – Braunův Betlém v Novém lese u Kuksu a Pacákovy Alegorie na ohradní zdi zámku v Litomyšli

Two Case Studies of Contemporary Preventive Maintenance of Sculptural Ensembles – Braun's Bethlehem in the Nový les near Kuks and Pacák's Allegories on the Enclosure Wall of Litomyšl Castle

Petr Rejman — Petra Zítková

Klíčová slova:

preventivní konzervace | biologické napadení | údržba kamenných soch | alkoholové ošetření | Braunův Betlém

Keywords:

preventive conservation | biological colonization | stone sculpture maintenance | alcohol-based treatment | Braun's Bethlehem

Způsob ochrany památek před biologickým napadením je v památkové péči dlouhodobě diskutovaným tématem. Příspěvek představuje jeden z přístupů preventivní péče, který je výsledkem několikaletého výzkumu a byl aplikován na dvou sochařských souborech existujících v odlišných podmínkách.

Pravidelná údržba zaměřená na redukcí biologického porostu přispívá k významnému snížení vlhkosti v materiálu. Na vhodnou metodu redukce se soustředil nedávný výzkum, ze kterého vzešel poznatek o biocidním účinku samotných nízkých alkoholů. Po aplikaci velmi rychle zahubí existující vegetaci a vytvářejí také částečný preventivní účinek. Tato technologie byla v říjnu 2014 ověřena na centrálním výjevu Narození v Braunově Betlému. Po vyhodnocení zásahu bylo zřejmé, že metoda je účinná a velmi šetrná k materiálu díla, nicméně je nezbytné ošetření pravidelně opakovat. Za tímto účelem byla v roce 2021 oslovena Fakulta restaurování, která od té doby dvakrát ročně provádí preventivní údržbu.

Problematika opětovného napadení zelení byla řešena také v závěru restaurátorského zásahu na sochách pocházejících z dílny barokního sochaře Pacáka umístěných na ohradní zdi litomyšlského zámku. Dobré výsledky účinku alkoholu na sochách v Novém lese podpořily jeho zvolení jako preventivního ošetření, oproti původně zamýšlené hydrofobizaci povrchu. Zajímavé bylo porovnat jeho účinnost při odlišném vlhkosním klimatu a diskutovat vliv ošetření na provedených retuších.

Použitá preventivní metoda redukce živých organismů se v obou případech jeví pozitivně, je dostatečně účinná s minimálními riziky pro dochovaný originál a nespornou výhodou jsou její nízké náklady a opakovatelnost zásahu. Příspěvek se zaměřil na praktické aspekty a hodnocení dlouhodobé údržby v kontextu dalších možností preventivní péče.

The protection of cultural heritage from biological colonisation has long been a subject of discussion in conservation practice. This paper presents one preventive conservation strategy developed through several years of research and applied to two sculptural ensembles situated in differing environmental contexts.

Regular maintenance focused on the reduction of biological growth contributes significantly to lowering moisture levels within the material. Recent research addressing suitable reduction methods has demonstrated the biocidal effect of low-molecular-weight alcohols. Following application, these agents rapidly eliminate existing biological growth and provide a partial preventive effect. This approach was tested in October 2014 on the central Nativity scene in Braun's Bethlehem. The subsequent assessment of the intervention confirmed that the method is effective and highly compatible with the original material; however, repeated application is required to maintain its efficacy. For this purpose, the Faculty of Restoration was approached in 2021 and has since carried out biannual preventive maintenance.

The issue of recurrent biological colonisation was also addressed during the final phase of the conservation treatment of sculptures originating from the workshop of the Baroque sculptor Pacák, located on the enclosure wall of Litomyšl Castle. Positive results achieved through alcohol treatment on the sculptures in Nový les supported its selection as a preventive measure in preference to the originally proposed surface hydrophobisation. In recent years, the treatment has been applied in spring and autumn. The effectiveness of the treatment under differing moisture conditions was compared, and its impact on executed retouchings was discussed.

In both case studies, the applied preventive method for controlling biological colonisation proved to be effective, presenting minimal risk to the preserved original material. Its key advantages include low cost, ease of application, and repeatability. The paper focuses on practical aspects and the evaluation of long-term maintenance within the broader context of preventive conservation strategies.



Ochrana památek umístěných v exteriérových podmínkách patří k dlouhodobě diskutovaným tématům památkové péče. Sochařské realizace v exteriéru jsou trvale vystaveny působení povětrnostních vlivů, kolísání teplot a vlhkosti, znečištění ovzduší a v neposlední řadě biologickému napadení. Právě růst biologických organismů představuje jeden z nejvýraznějších degradačních faktorů, který negativně ovlivňuje nejen vizuální podobu díla, ale také fyzikální a chemickou stabilitu jeho materiálu.^{[1][2]}

Biologický porost, zejména řasy, lišejníky a mechy, vytváří na povrchu soch prostředí s vyšší vlhkostí, podporuje mikrotrhliny a urychluje zvětvávání. Otázka vhodného způsobu ochrany sochařských děl proti biologickému napadení je v odborných kruzích stále diskutována. Vedle mechanického čištění a aplikace komerčních biocidních přípravků, které mohou být účinné, však často nesou riziko poškození povrchu nebo mají omezenou časovou účinnost, jsou to snahy o preventivní řešení.^[3] V posledních letech je proto stále větší pozornost směřována k úpravě mikroklimatu, omezení vlhkosti či povrchové ochraně materiálu. Místo invazivních postupů se volí šetrné zásahy, které lze opakovat v rámci pravidelné a systematické údržby, která minimalizuje nutnost komplexních restaurátorských zásahů.

Cílem příspěvku je představit jeden z přístupů preventivní ochrany založený na využití biocidního účinku nízkých alkoholů, který je výsledkem několikaletého výzkumu.^[4] Jeho vliv byl sledován na dvou sochařských souborech vystavených rozdílným klimatickým podmínkám.

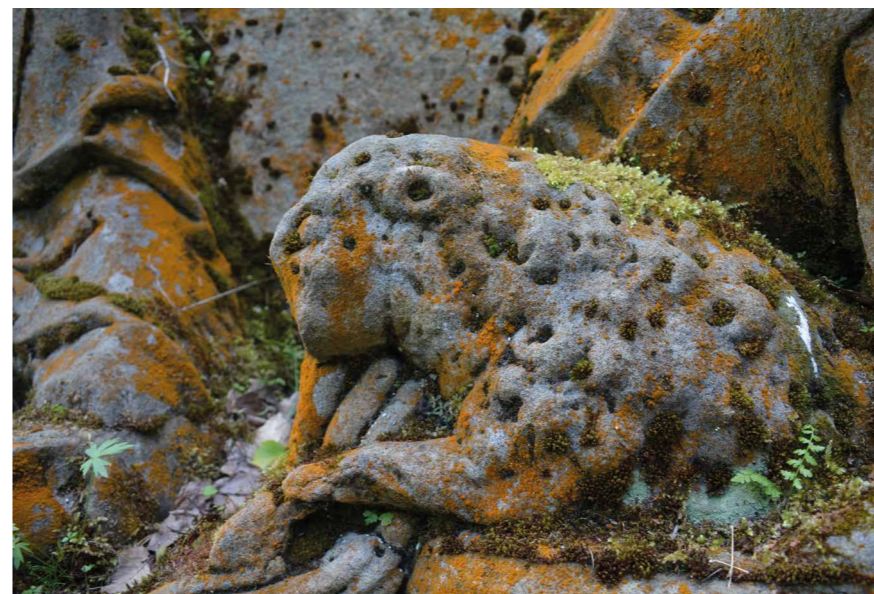
Obr. 1 Mikroklimatické podmínky sochařské galerie Braunova Betléma v Novém lese u Kuksu jsou charakteristické dlouhodobým zvlhčením, způsobeným přítomností vodních zdrojů a trvalým zastíněním vzrostlými stromy. Na dílo byla aplikována metoda postřiku nízkým alkoholem pro zahubení existující vegetace i jako preventivní ošetření, jehož účinnost se zvyšuje dočasným zakrytím díla. Na fotografii je zachycen stav díla po očištění, před aplikací postřiku a zakrytím. [PZ]

- 1 Vztah vlhkosti a biodeteriorace popisují Thomas Warscheid, Johannes Braams, *Biodeterioration of stone: a review, International Biodeterioration & Biodegradation*, 2000, roč. 46, s. 343–368. Představují roli mikroorganismů, uvádí typy degradace a upozorňují na rizikové podmínky pro růst vegetace.
- 2 O vlivu vlhkosti na biologický růst také píše Giovanna Caneva, Maria Pia Nugari, Ornella Salvadori, *Biology in the Conservation of Works of Art*, Rome: ICCROM, 2008. ISBN 9290771011.
- 3 Rizikům biocidů, omezení časové účinnosti a důrazu na preventivní péči se věnuje v knize Eric Doehne, Clifford A. Price, *Stone Conservation: An Overview of Current Research*, Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2010. ISBN 978-1-60606-046-9.
- 4 Thomas Warscheid, Johannes Braams, *Biodeterioration of stone: a review, International Biodeterioration & Biodegradation*, 2000, roč. 46, s. 343–368.

Preventivní údržba a význam snížení vlhkosti

Základním předpokladem účinné preventivní péče o exteriérová sochařská díla je snížení vlhkosti v materiálu. Porost zadržuje vodu v pórech kamene, omezuje jeho vysychání a vytváří mikroklima příznivé pro další kolonizaci a zároveň urychluje degradační procesy. Kořenové systémy mechů a lišejníků pronikají do povrchových vrstev materiálu a přispívají k jeho mechanickému narušení. Některé organismy navíc produkují organické kyseliny, které se podílejí na chemickém rozkladu minerálních složek. Pravidelná údržba by proto měla v první řadě směřovat k odstranění vegetace a tím k podpoře rychlejšího vysychání povrchu. Z dlouhodobého hlediska je zásadní nejen odstranění již existující vegetace, ale omezení jejího opětovného růstu. (Obr. 2)

Nedávný výzkum zaměřený na dlouhodobou péči o sochařská díla přinesl poznatek o biocidním účinku samotných nízkých alkoholů.^[5] Tyto látky se ukázaly jako schopné velmi rychle zahubit existující vegetaci. Alkohol zároveň rychle odpařuje vodu z povrchu, čímž přispívá ke snížení vlhkosti v materiálu.^[6] Vedle okamžitého účinku byl pozorován i částečný preventivní efekt, spočívající v dočasném zpomalení opětovného růstu organismů, a to po dobu 6 až 7 měsíců.^[7]



Obr. 2 Kolonizace biologického napadení na povrchu sochařského díla na výjevu Narození Páně v Braunově Betlémě v roce 2021. Vyšší rostliny již významně osídlily povrch, jenž byl v roce 2014 očištěn a preventivně ošetřen postřikem. [PZ]



Obr. 3 Maximálně šetrné odstranění vyšších rostlin bylo zajištěno použitím měkkých kartáčů a dřevěných špachtlí, pro práci v modelačních hloubkách upravených do špičky. [PZ]

- 5 Výzkum byl řešen pod záštitou Ministerstva kultury projektu NAKI č. 27 „Vybrané památkové postupy pro zkvalitnění péče o sochařské a stavební památky“ DF11P01OVV027. <https://projekty.upce.cz/sites/default/projekty/naki27/projekt.html> vyhledáno 5. 1. 2026. Hlavními řešiteli byli Jiří Novotný, Josef Hada, Petra Lesniaková, Jiří Kaše, Petr Kotlík a Zdeněk Štaffen. Součástí byl dílčí úkol „Dlouhodobá péče o sochařská díla a díla uměleckých řemesel z kamene v krajině“, řešený v letech 2012–2015.
- 6 Vliv vlhkosti v pórovitých kamenných materiálech na příjem kapalin a rozdíly mezi suchým a vlhkým povrchem při aplikaci látek z hlediska nasycení pórů je řešeno v knize Eric Doehne, Clifford A. Price, *Stone Conservation: An Overview of Current Research*, a chování povrchu kamene při zvýšeném zvlhčení v článku Anna E. Charola, *Water repellents and other protective treatments: a critical review. International Journal for Restoration of Buildings and Monuments* 2003 roč. 9, č. 1, s. 3–22.
- 7 Petr Kotlík, Možnosti biocidní ochrany souboru kamenných sochařských děl v Novém lese u Kuksu, *Zprávy památkové péče*, 2016, roč. 76, č. 4, s. 396–401. Článek vychází z památkového postupu NAKI č. 27: Petr Kotlík, *Ekologický způsob biocidní ochrany kamenných památek. Památkový postup 2015*, <https://projekty.upce.cz/sites/default/projekty/naki27/pamat-postupy.html>, vyhledáno 5. 1. 2026.

Praktická aplikace metody

Praktická aplikace ošetření nízkými alkoholy navazuje na maximálně šetrné očištění povrchu díla. Nejprve je povrch sochařského díla mechanicky zbaven vyšších rostlin pomocí dřevěných špachtlí a měkkých kartáčů, které umožňují cílené odstranění porostu bez rizika poškození originální hmoty. (Obr. 3) Po hrubém očištění následuje čištění regulovanou vodní párou, která napomáhá uvolnění zbytků biologického povlaku i nečistot z hlubší modelace a pórů materiálu, aniž by docházelo k nadměrnému zavlhčení kamene. (Obr. 4)

Po ukončení mokrého čištění je nezbytné ponechat dílo dostatečně vyschnout. Teprve po vyschnutí povrchu je přistoupeno k samotnému preventivnímu ošetření, které spočívá v aplikaci ethanolu formou postřiku. (Obr. 5) Ethanol zahubí zbytky mikroorganismů a zároveň napomáhá ke snížení vlhkosti v povrchových vrstvách materiálu. Předpokládá se rovněž jeho částečný preventivní účinek spočívající ve zpomalení vzniku nového biologického povlaku.

Pro zvýšení účinnosti zásahu je ošetřený povrch před aplikací ethanolu zakryt plachtou, obvykle do následujícího dne. Zakrytí omezuje rychlé odpaření alkoholu a umožňuje jeho delší působení na povrchu, čímž se zvyšuje efektivita biocidního účinku.

Praktické zkušenosti ukazují, že zbytky vegetace v průběhu několika následujících dnů postupně zežloutnou až zhnědnou a následně odumřou.



Obr. 4 K zahubení vegetace a jejímu odstranění z hloubek modelace je vhodné užití vodní páry, která nezatěžuje materiál nadměrným množstvím vody. [PZ]

◀ **Obr. 5** Vzhledem k rozměrnosti díla je vhodné jej zakrýt již před postřikem ethanolu, aby se zpomalil jeho rychlý odpar. Nezbytné je rovněž použití osobních ochranných pomůcek. [PZ]



Obr. 6 Stav centrálního výjevu Narození Páně v roce 2021. Od poslední aplikace v roce 2014 byl povrch skulptury výrazně napaden lišejníky oranžového zbarvení; místy se již uplatňovaly i vyšší rostliny, jak je patrné na detailu obrázku 2. Na snímku je zachyceno hrubé očištění jedné poloviny výjevu. [PZ]

Ošetření sochařské výzdoby Braunova Betléma

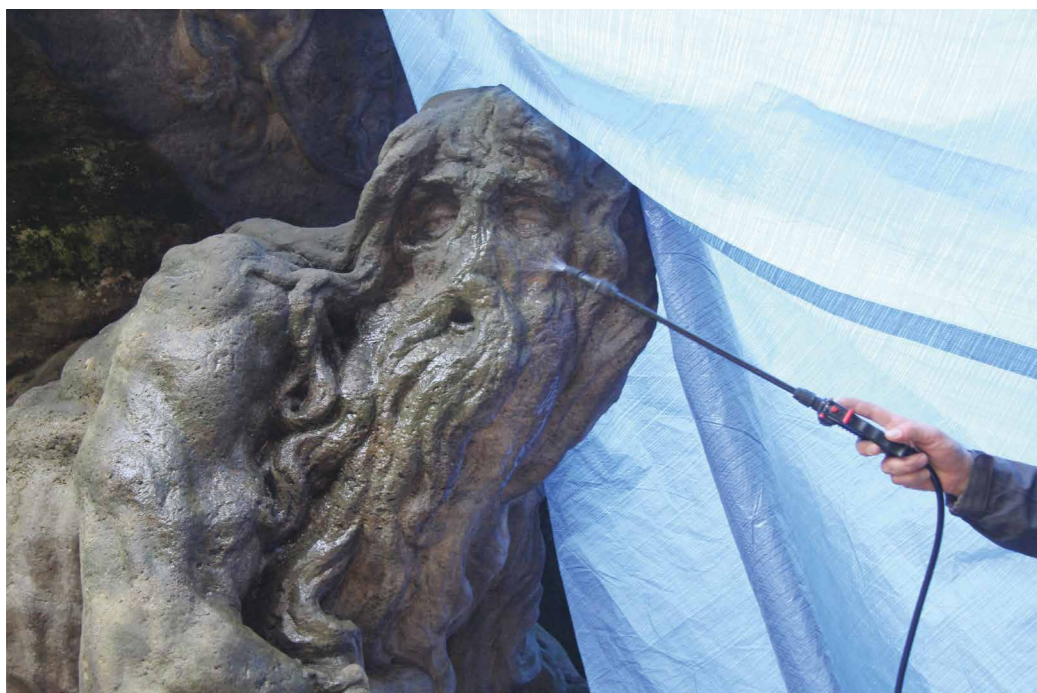
Praktické použití této metody proběhlo se souhlasem památkového ústavu v říjnu roku 2014 na centrálním výjevu Klanění pastýřů a Narození Páně v areálu Braunova Betléma. Tento významný sochařský soubor je dlouhodobě zatížen biologickým napadením v důsledku specifických mikroklimatických podmínek lokality. Kombinace vodních zdrojů v blízkém okolí a permanentního stínu daného lesním porostem vytváří podmínky příznivé pro dlouhodobé zavlhčení a rozvoj vegetace. Po aplikaci ethanolu došlo k velmi rychlému odumření vegetace bez viditelných negativních změn na povrchu kamenných skulptur. Metoda zde byla efektivní a šetrná k materiálu díla, zároveň se však ukázalo, že účinek není trvalý a že je nezbytné ošetření pravidelně opakovat. (Obr. 6)

V roce 2021 byla oslovena Fakulta restaurování, která od té doby dvakrát ročně, a to na jaře a na podzim, zajišťuje preventivní údržbu a systematické sledování stavu povrchu. Účinnost zásahu byla podmíněna volbou vhodného období, ve kterém nedocházelo k usazování nečistot podporujících růst vegetace. Údržba proto probíhala na jaře až po skončení pylové sezóny a na podzim po opadu listů. (Obr. 7)

Dlouhodobá pozorování dokládají, že metoda zůstává účinná i v obdobích zvýšené vlhkosti. Zvýšená vlhkost kamenného materiálu však obecně vede k omezení příjmu dalších kapalin v důsledku nasycení pórového systému.⁸ V podzimním období se tato skutečnost projevila sníženou spotřebou ethanolu ve srovnání se suššími jarními podmínkami. (Obr. 8)



Obr. 7 Podzimní údržba je klíčová, neboť spadané listy je nutné odstraňovat z povrchu děl, aby se nestalo živnou půdou pro další růst vegetace. [PZ]



Obr. 8 Aplikace ethanolu probíhá do nasycení; je přitom pozorováno, že v podzimním období povrch nepřijímá větší množství kapaliny a k jeho nasycení dochází rychleji. [PZ]

8 Výzkum byl řešen pod záštitou MK projektu NAKI č. 27 „Vybrané památkové postupy pro z kvalitnější péče o sochařské a stavební památky“ DF11P01OVV027. <https://projekty.upce.cz/sites/default/projekty/naki27/projekt.html> vyhledáno 5. 1. 2026. Hlavními řešiteli byli Jiří Novotný, Josef Hada, Petra Lesniaková, Jiří Kaše, Petr Kotlík a Zdeněk Štaffen. Součástí byl dílčí úkol „Dlouhodobá péče o sochařská díla a díla uměleckých řemesel z kamene v krajině“, řešený v letech 2012–2015.

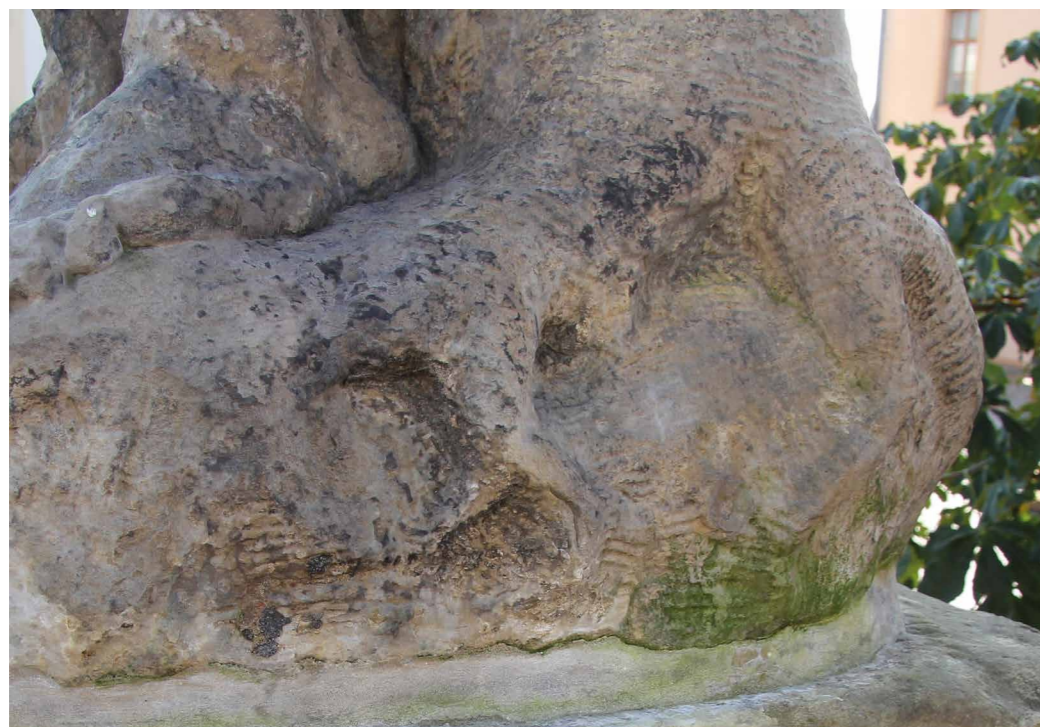


Obr. 9 Socha Apollona ze souboru alegorií od barokního sochaře Pacáka na ohradní zdi litomyšlského zámku. [PR]

Aplikace na sochách z dílny barokního sochaře Pacáka v Litomyšli

Problematika opětovného biologického napadení byla obdobným způsobem řešena také v závěru restaurátorského zásahu na alegorických sochách pocházejících z dílny barokního sochaře Pacáka, umístěných na ohradní zdi litomyšlského zámku. Tyto sochy se nacházejí v odlišném vlhkostním klimatu než Braunův Betlém, což umožnilo porovnání účinnosti metody v rozdílných podmínkách. Na rozdíl od převážně stinného lesního prostředí sochařské galerie Braunova Betléma jsou sochy u litomyšlského zámku častěji vystaveny přímému slunečnímu záření. (Obr. 9) Zavlhčení povrchu materiálu zde proto není dlouhodobé a k jeho rychlejšímu vysychání přispívá i zvýšená expozice povětrnostním vlivům na návrší. Přestože se v okolí soch nacházejí vzrostlé stromy, které místy vytvářejí stín, nepředstavují významný zdroj podporující růst vegetace.

Na základě pozitivních výsledků z lokality Nový les bylo rozhodnuto upřednostnit preventivní ošetření alkoholem před původně zamýšlenou hydrofobizací povrchu, která by představovala výraznější zásah do materiálu. Ošetření je prováděno pravidelně od roku 2023 na jaře a na podzim. V tomto případě není použita mokrá metoda předčištění párou, aby nedocházelo k nežádoucímu smytí barevných retuší. Zvláštní pozornost byla věnována sledování vlivu aplikace alkoholu na provedené plastické a barevné retuše. (Obr. 10) Při správně zvoleném postupu nebyly zaznamenány negativní změny ani po opakovaných aplikacích.



Srovnání výsledků a praktické aspekty dlouhodobé péče

Porovnání obou lokalit ukázalo, že rychlost opětovného růstu biologických organismů je výrazně ovlivněna místními mikroklimatickými podmínkami. U dlouhodobě zvlhčených sochařských děl byl pozorován růst mikroorganismů mnohem dříve nežli na povrchu soch zvlhčených kratší dobu. Významnou roli přitom hraje i celkový stav povrchu a hmoty díla, zejména přítomnost prasklin, otevřených spár a uvolněných tmelů. Tato narušená místa jsou snadno kolonizována mikroorganismy a často slouží jako ohniska, ze kterých se biologický porost dále šíří do okolních ploch. Tyto skutečnosti je nutné zohlednit při stanovení vhodné frekvence preventivního ošetření.

Popsaný pracovní postup se v obou případech prokázal jako účinný, časově i technicky nenáročný a zároveň plně slučitelný s požadavky památkové péče. Ve srovnání s aplikací silných biocidů či hydrofobních nátěrů představuje méně invazivní řešení, které zachovává otevřenost povrchu a minimalizuje riziko nežádoucích vedlejších účinků. Při rozhodování o použití této metody by však mělo být nejprve odzkoušeno působení ethanolu na provedené retuše. Nespornou výhodou tohoto přístupu jsou nízké náklady. Díky své šetrnosti a opakovatelnosti je vhodný nejen jako součást závěrečné fáze restaurátorského zásahu, ale především jako metoda systematické preventivní údržby exteriérových sochařských děl.

Závěr

Představená preventivní metoda redukce biologického napadení pomocí nízkých alkoholů se na základě několikaletého sledování jeví jako efektivní a šetrný nástroj dlouhodobé péče o exteriérová sochařská díla. Její hlavní přínos spočívá v kombinaci okamžitého biocidního účinku, snížení vlhkosti v materiálu a možnosti pravidelného opakování bez významných rizik pro dochovaný originál.

Příspěvek zdůrazňuje význam systematické preventivní údržby jako nedílné součásti památkové péče a ukazuje, že i relativně jednoduché a ekonomicky nenáročné postupy mohou při dlouhodobém uplatnění přinášet velmi dobré výsledky.

Literatura

Giovanna Caneva, Maria Pia Nugari, Ornella Salvadori, *Biology in the Conservation of Works of Art*, Rome: ICCROM, 2008. ISBN 9290771011.

Eric Doehne, Clifford A. Price, *Stone Conservation: An Overview of Current Research*, Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2010. ISBN 978-1-60606-046-9.

Anna E. Charola, Water repellents and other protective treatments: a critical review. *International Journal for Restoration of Buildings and Monuments*, 2003, roč. 9, č. 1, s. 3–22.

Petr Kotlík, Možnosti biocidní ochrany souboru kamenných sochařských děl v Novém lese u Kuksu, *Zprávy památkové péče*, 2016, roč. 76, č. 4, s. 396–401.

Thomas Warscheid, Johannes Braams, Biodeterioration of stone: a review, *International Biodeterioration & Biodegradation*, 2000, roč. 46, s. 343–368.

Autoři fotografií:

[PZ] Petra Zítková; [PR] Petr Rejman

◀ Obr. 10 a, b Detail plint ze severní strany sochy Apollona před aplikací a po aplikaci ethanolu na podzim roku 2024. U barevné retuše spáry po aplikaci alkoholu nebyly zaznamenány žádné viditelné změny. [PR]