

Program na podporu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI II)

Projekt VaV MK ČR DG18P02OVV069

Bezpečné snímání historických objektů bezpilotními helikoptéry – asistivní technologie,
metodika a využití v památkové praxi

Specializovaná mapa s odborným obsahem – Nmap

Interaktivní 3D model interiéru kostela sv. Mořice v Olomouci
s odborným komentářem

Průvodní zpráva k výsledku

Předkladatel výsledku:

Národní památkový ústav, Valdštejnské náměstí 162/3, 118 01 Praha 1

České vysoké učení technické v Praze, Jugoslávských partyzánů 1580/3, 160 00 Praha 6 –
Dejvice

Řešitelé:

Mgr. Milan Škobrtal (NPÚ), Mgr. Aneta Škobrtal Zlámalová (NPÚ), Mgr. Michaela Čadilová (NPÚ), Bc. Matouš Melecký (ČVUT), Ing. Jan Bednář (ČVUT), Ing. Vít Krátký (ČVUT), Ing. Pavel Petráček (ČVUT), Bc. Kamila Davidová (NPÚ), Mgr. Tomáš Vitek (NPÚ), Ing. Dalibor Buršík (NPÚ)

Olomouc 2021

Tento výzkumný projekt Bezpečné snímání historických objektů bezpilotními helikoptéry – asistivní technologie, metodika a využití v památkové praxi je realizován v rámci Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity České republiky (NAKI II). Splňuje požadavky specifických cílů programu – č. 2.1 Výzkum a jeho uplatnění – kulturní dědictví a území s historickými hodnotami, č. 2.2 Technologie a postupy pro ochranu kulturního dědictví, č. 2.3 Kulturní dědictví, vzdělávání a média, a to s důrazem na širokou prezentaci a zpřístupnění kulturních hodnot v kontextu národní identity.

Předkládaný výstup, specializovaná mapa s odborným obsahem (Nmap), byl zpracován v rámci řešení III. etapy projektu, jejímž cílem je vyvinout přístupy umožňující bezpečné nasazení bezpilotních prostředků relativně blízko historických objektů a dalších překážek v prostředí; dále vyvinutí metody pro realizaci dokumentačních a skenovacích technik, které používají památkáři a historikové – pro nasazení v obtížně dostupných prostorách, a tedy s využitím bezpilotních helikoptér.

I) Cíl výsledku specializovaná mapa s odborným obsahem

Cílem bylo vytvoření interaktivní 3D vizualizace interiéru trojlodí a presbytáře proboštského chrámu sv. Mořice v Olomouci, jež přiblíží zájemců z řad laické i odborné veřejnosti jeho stavební historii a uměleckou výzdobu interiéru. Kostel sv. Mořice, ležící v památkové rezervaci Olomouc, je díky své nesporné historické a umělecké hodnotě Národní kulturní památkou.¹

II) Vlastní popis výsledku

Základem specializované mapy s odborným obsahem je 3D model objektu, který byl vytvořen ze skenů nasnímaných pomocí 3D pozemního skeneru Leica BLK 360,² fotografií pořízených navrženou multi-rotorovou helikoptérou pro bezpečné snímání historických objektů a fotografií pořízených pomocí fotoaparátu umístěném na stativu. Pro vytvoření modelu bylo využito celkem 27 skenů, které byly pořízeny s nastaveným maximálním rozlišením 5 mm na vzdálenost 10 m, více než 250 fotografií zachycených helikoptérou a 5 snímků vyfocených manuálně. Každý sken prostředí se skládá z mráčka bodů reprezentujícího jednotlivé body v prostoru a panoramatické fotografie umožňující přiřadit jednotlivým bodům barvu. Po umístění skeneru do požadované pozice, trvá pořízení jednoho skenu 370 sekund. Jednotlivé pozice pro pořízení skenu byly vybrány tak, aby každá část prostoru byla obsažena minimálně v jednom skenu a zároveň byly zachyceny všechny požadované detaily z menší vzdálenosti, a tedy s vyšším rozlišením. Většina skenů byla pořízena z přízemí kostela, zbývající část skenů byla zhotovena z varhanní kruchty. Jednotlivá místa pro pořízení skenu byla vybírána s využitím aplikace Cyclone Field 360, umožňující zobrazení dat a zarovnávání jednotlivých skenů. Díky tomu lze identifikovat chybějící části již v průběhu skenování a efektivněji vybrat další místo pro pořízení skenu.

Vytvoření 3D modelu probíhalo v následujících krocích. Všech 27 skenů, dohromady obsahujících více než jednu miliardu bodů, bylo zarovnáno v programu Cyclone Register a z množiny bodů byly odebrány body reprezentující dočasné objekty vyskytující se v kostele v průběhu skenování (např. lidé, lešení). Jelikož s uvedeným množstvím bodů nelze efektivně pracovat, pro vytvoření modelu byla data redukována na finální počet 8 milionu bodů. Zpracování modelu probíhalo ve volně dostupném programu MeshLab, který obsahuje nástroje pro vytvoření 3D modelu, tedy množiny polygonů tvořící 3D reprezentaci objektu, z množiny naskenovaných bodů. Dalším krokem bylo zhotovení textury objektu, kterou je množina polygonů pokryta. Prostřednictvím textury je do modelu zahrnuta informace o barvě jednotlivých částí modelu. K vytvoření základní verze textury byla využita barva jednotlivých

¹ Prohlášen od 15. 11. 1995 Národní kulturní památkou Nařízením vlády č. 262/1995 Sb. Rejst. č. 224 - Kostel sv. Mořice v Olomouci. Zapsán jako kulturní památka dne 3. 5. 1958, rejst. č. 13663/8-3660.

Odkaz do Památkového katalogu: <https://pamatkovykatalog.cz/kostel-sv-morice-12628015>

GPS: 49.5951461N, 17.2512853E.

² Leica BLK 360: <https://leica-geosystems.com/products/laser-scanners/scanners/blk360>

bodů vyextrahovaná z panoramatických fotografií pořízených skenerem. Pro vyšší kvalitu barvy v textuře bylo použito množiny bodů obsahující 90 milionů bodů. Tato základní textura je v některých částech vylepšená s využitím fotografií pořízených helikoptérou či manuálním fotografováním, které byly pomocí programu MeshLab promítnuty na geometrickou reprezentaci objektu – množinu polygonů. V předmětném 3D modelu byl tento postup aplikován na veškeré vitráže a hlavní oltář.

Finální model byl vytvořen v několika úrovních kvality tak, aby ho bylo ve značně zjednodušené verzi možné zobrazit ve webovém rozhraní i na méně výkonných počítačích či mobilních telefonech. Model byl vygenerován v nejběžnějších formátech 3D modelů, nicméně v rámci anotátoru modelu byl využit formát “.glb” vhodný pro zobrazení ve webovém rozhraní.

Vyvinutý anotátor modelu je program pro systémy Windows a Linux, který umožňuje jednoduchou formou nevyžadující technické vzdělání ani pokročilou znalost výpočetní techniky, načítat a procházet 3D modely ve formátu “.glb” a umísťovat do těchto modelů anotace obsahující text a fotografie.

Procházení modelu je umožněno pomocí rozhraní podobného koncovému webovému rozhraní a uživatel tedy vidí, jak bude výsledný model s anotací vypadat. Anotace lze posouvat v prostoru pomocí intuitivních šipek podle os souřadnicové soustavy. Samotný text anotací se upravuje pomocí klasického WYSIWYG textového editoru a je možné jej vkládat v několika jazykových mutacích. Fotografie jsou po přidání automaticky optimalizovány pro webové rozhraní. Výstupem anotace je systém souborů ve formátu .json, které obsahují informace o pozici anotací, text anotací a odkazy na jednotlivé fotografie. Anotace je nezávislá na konkrétním modelu a v rámci zobrazení anotovaného modelu je jí možné využít pro model v libovolné kvalitě.

Předmětný 3D model je opatřený anotacemi, jež podrobně sledují nejhodnotnější uměleckou výzdobu interiéru. Zejména se věnují vitrajím, osazeným ve vysokých gotických oknech, dále oltářům a sochařské či malířské výzdobě z různých historických a slohových epoch. Vitraje hlavní chrámové prostory byly do pojednávané specializované mapy zahrnuty všechny z toho důvodu, že jejich technický stav vyžaduje restaurátorský zásah, který je ostatně v dohledné době plánován.³ Jejich anotace proto nejsou doprovázeny pouze klasickou fotodokumentací, ale i fotomapami ve vysokém rozlišení. Fotografie, vzniklé za účelem vytvoření fotomap, se pořídily projektovou oktokoptérou, která podrobně snímkovala jednotlivé okenní výplně

³ Jiří Černošský – Petr Kolínský, Restaurátorský průzkum – návrh na restaurování č. 47/2007. Vitraje v oknech kostela sv. Mořice v Olomouci, 2007. – Jan Černošský, Restaurátorský průzkum. Malované figurální vitraje v oknech kostela sv. Mořice v Olomouci. Doplněk č. 1 restaurátorského průzkumu z 23.11.2007, 2021.

nikoliv z pohledu, jak je běžné, ale ze stejné horizontální úrovně. Takové fotografie pak podávají při restaurátorském průzkumu kompletní a nezkrácenou vizuální informaci.⁴

Fotomapy vitrají (a nástěnné malby sv. Kryštofa) byly sestaveny z jednotlivých snímků pořízených za letu projektovou oktokoptérou, respektive jejím palubním fotoaparát Sony Alpha A6500 opatřeným objektivem s pevnou ohniskovou vzdáleností 35 mm (Samyang AF 35 mm f/1,8). V rámci postprodukčního procesu pomocí programu Adobe Photoshop se po selekci snímků vhodných pro spojení v jednu rozměrnou fotografii přistoupilo k jejich perspektivnímu srovnání. Následovalo slučování snímků ve tři až čtyři větší celky, jež se v dalším kroku sjednotili v jedinou fotografii – vše prostřednictvím funkce auto-photomerge. V souhrnu tvoří fotomapy menších vitrají 15-20 snímků, zatímco v případě větších oken se jedná o cca 30-50 kusů. Finální fází se stala úprava jasu, barevnosti a ořezání okrajů.

Výsledné fotomapy jsou relativně velké soubory (20-100 MB), pro jejich prohlížení na webových stránkách je tedy potřeba je dále upravit. Vhodným řešením je použití DZI (Deep Zoom Image) formátu, který obrázek promění na systém mnoha obrázků různých velikostí a úrovní detailu. Fotomapy pak lze procházet podobným způsobem, jako klasické internetové mapy. Toto umožňuje zachování podrobných detailů a kvality vitrají při současném zlepšení responzivity aplikace. K prohlížení takto upravených fotomap byla využita knihovna OpenSeadragon.

Vedle vitrají se anotace zabývají nejdůležitějšími prvky chrámového interiéru. První z nich popisuje stavebně-historický vývoj kostela, druhá pojednává o jeho klenbách, dále jsou zpracovány varhany, barokní oltáře, hlavní oltář, kazatelna a další umělecká výzdoba. Pozdně gotické sousoší Olivetské hory je do výběru zařazeno z důvodu jeho umělecko-historického významu, přestože se v interiéru nacházelo pouze po omezený časový úsek a v současnosti je originál součástí expozice Arcidiecézního muzea Olomouc, zatímco v interiéru i exteriéru chrámu sv. Mořice se nacházejí pouze jeho výdusky. Renesanční epitaf Georga Thallera zase býval osazen do východní fasády sakristie, avšak již téměř sto let je součástí interiéru kostela. Texty anotací se opírají o odbornou literaturu a archivní prameny, které jsou uvedeny vždy na konci každého hesla.⁵ Anotace lze studovat ve třech jazykových mutacích – v české, anglické a německé,⁶ mezi nimiž lze přepínat na výsuvném ovládacím panelu nastavení v levém horním rohu obrazovky. Doprovodnou fotodokumentaci vedle zmíněných fotomap⁷ tvoří i archivní

⁴ Eliminováno je zkrácení a ztráta informací vzniklých pohledem, podstatně je zkrácena vzdálenost k horním partiím oken. Za zhodnocení fotomap vitrají děkujeme restaurátorovi Ing. arch. Janu Černošskému (Ateliér VITRAJ s.r.o.), jednomu z autorů výše uvedené restaurátorské dokumentace.

⁵ Vzhledem k tomu, že jednotlivé anotace jsou krátké, nedoprovází je klasický poznámkový aparát, ale zmíněný výčet použité literatury a pramenů.

⁶ Autorkou anglického překladu je Mgr. Zuzana Kubáčová, německou verzi vytvořila Mgr. Michaela Pavelková Rýdlová.

⁷ Bohužel nebylo možné zhotovit kompletní fotomapy vitraje Křtu Páně (anotace č. 19) z důvodu překážejícího lešení. Kvůli zde probíhajícím pracím je kompletně zakrytý oltář sv. Jana Křtitele (anotace č. 20) pod zmíněnou vitraji, protože nešlo pořídit žádnou jeho aktuální fotodokumentaci, vyjma jediného detailu oltářní sochy.

fotografie⁸, aktuální snímky pořízené ze země, z dronu – eventuelně ze země, kdy dron sloužil jako nosič osvětlovací techniky⁹.

Ve zmíněném panelu nastavení lze rovněž anotace vypnout, otevřít nápovědu či změnit rychlost pohybu v modelu, který se ovládá tlačítky W, A, S, D či šipkami, a to za souběžného držení pravého tlačítka myši.

Interaktivní model interiéru chrámu sv. Mořice v Olomouci (Nmap – spec. mapa s odborným obsahem) je umístěn na webové adrese:

http://mrs.felk.cvut.cz/3d-model-viewer/player/player.html?moric_inside

III) Návrh na využití výsledku – definování subjektů, které by měly být uživateli výsledku

- orgány státní památkové péče, Římskokatolická farnost svatého Mořice, Arcibiskupství olomoucké, restaurátoři, historici umění, badatelé; odborná a laická veřejnost z České republiky i zahraničí, jelikož předmětná specializovaná mapa s odborným obsahem (interaktivní 3D model) chrámového interiéru má odborné texty uvedené v českém, anglickém a německém jazyce
- fotografie interiérových prvků, zejména fotomapy vitrají a nástěnné malby sv. Kryštofa poslouží restaurátorům jako podklad pro jejich navrhovanou památkovou obnovu
- fotografie interiérových prvků zároveň zachycují jejich aktuální stav – tato dokumentace může být v budoucnu využita restaurátory, orgány státní památkové péče, stejně jako vlastníkem objektu, Římskokatolickou farností svatého Mořice
- základem 3D modelu je podrobný laserový sken chrámového interiéru, který může dále sloužit orgánům státní památkové péče a vlastníkovi objektu jako jeho přesné zaměření
- po zveřejnění předmětného interaktivního 3D modelu na projektovém i farním webu, poslouží tento Římskokatolické farnosti svatého Mořice k naplnění bodu „č. 6. rozšíření digitalizace NKP, včetně zpřístupnění digitálních výstupů široké veřejnosti“, a to v rámci projektu Revitalizace kostela sv. Mořice v Olomouci,¹⁰ Integrovaný regionální operační program (IROP) – CZ.06.3.33./0.0/0.0/16_036/0005273

⁸ Za poskytnutí skenů archivních fotografií děkujeme Vlastivědnému muzeu v Olomouci.

⁹ Naše fotografie pořízená ze země, kdy byl snímáný prvek – zde nástěnná malba sv. Kryštofa – osvětlován letícím dronem, byla použita v publikaci: Thomas Bauer – Jörg Lauterbach – Norbert Nußbaum, Arnold von Westfalen und Benedikt Ried. Innovativer Gewölbekbau im Dienst frühneuzeitlicher Fürstenhöfe, Worms 2021, foto č. 171, s. 112. Zveřejněno v rámci kapitoly o chrámu sv. Mořice a radniční kapli sv. Jeronýma, s. 108-112.

¹⁰ Viz: <https://www.moric-olomouc.cz/>

IV) Seznam použité související literatury a pramenů

Elektronické zdroje:

<https://www.moric-olomouc.cz/>

Prameny:

SOkA Olomouc, fond Proboštský farní úřad u sv. Mořice, inv. č. 23, sign. IIc, Kniha účtů z let 1723-1757, nepag.

SOkA Olomouc, fond AMO, Zlomky registratur, inv. č. 4837, karton 166.

Jiří Černožorský – Petr Kolínský, Restaurátorský průzkum – návrh na restaurování č. 47/2007. Vitraje v oknech kostela sv. Mořice v Olomouci, 2007.

Jan Černožorský, Restaurátorský průzkum. Malované figurální vitraje v oknech kostela sv. Mořice v Olomouci. Doplněk č. 1 restaurátorského průzkumu z 23.11.2007, 2021.

Markéta Hamzová, Vitrajová okna kostela sv. Mořice v Olomouci a mnichovská dílna Mayer Kunstanstalt (magisterská diplomová práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2017.

Martina Chovanečková, Sochařství a umělecké dění 20. let 18. století v Olomouci (diplomová práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2015.

Kateřina Plesníková, Václav Jindřich Nosecký (1661-1732) (magisterská diplomová práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2010.

Michaela Rýdlová, Výtvarná kultura v Olomouci kolem roku 1500 (bakalářská diplomová práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2011.

Michaela Rýdlová, Rakousko-Podunajské paralely pozdně gotické sakrální architektury na Moravě (magisterská diplomová práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2014.

Adam Sekanina, Filip Sattler (1695-1738). Život, dílo a jeho doba (disertační práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2018.

Pavel Suchánek, Johann Sturmer. Olomoucký sochař počátku 18. století (magisterská diplomová práce), Seminář dějin umění FFMU, Brno 1999.

Milan Škobrtal, Michael Mandík (kolem 1640-1694) (magisterská diplomová práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2011.

Milan Togner, Zpráva o umělecko-historickém průzkumu interiérových omítek kostela sv. Mořice v Olomouci, Olomouc 1973, (strojopis uložený v knihovně NPÚ, ú. o. p. v Olomouci).

Markéta Žídková, Vitrajová okna kostela sv. Mořice v Olomouci (bakalářská diplomová práce), Katedra dějin umění FFUP, Olomouc 2012.

Literatura:

Thomas Bauer – Jörg Lauterbach – Norbert Nußbaum, Arnold von Westfalen und Benedikt Ried. Innovativer Gewölbekonstruktion im Dienst frühneuzeitlicher Fürstentümer, Worms 2021.

Ondřej Belšík – Hana Myslivečková, Nápisový náhrobník v jižní věži kostela sv. Mořice v Olomouci a jeho výpovědní hodnota, v tisku (Epigraphica et Sepulcralia, Sborník 19. mezinárodního zasedání k problematice sepulkrálních památek).

Zdenka Bláhová, Kostel sv. Mořice, in: Ivo Hlobil – Marek Perůtka (eds.), Od gotiky k renesanci, Výtvarná kultura Moravy a Slezska 1400-1550, III. Olomoucko, Olomouc 1999, s. 204-208.

Zdenka Bláhová, Sv. Kryštof s Ježíškem, sv. Sebald a sv. Vavřinec, in: Ivo Hlobil – Marek Perůtka (eds.), Od gotiky k renesanci III. Výtvarná kultura Moravy a Slezska 1400-1550. Olomoucko, Olomouc 1999, s. 331.

Zdenka Bláhová, Kostel sv. Mořice, in: Významné olomoucké památky, Sborník příspěvků ze semináře, Olomouc 2001, s. 28.

Zdenka Bláhová, Dvojité schodiště kostela sv. Mořice v Olomouci, in: Památkový ústav v Olomouci 2000. Výroční zpráva, Olomouc 2001, s. 104-108.

Zdenka Bláhová, Poznámky k fragmentům barevného pojednání nejstaršího interiéru kostela sv. Mořice v Olomouci, in: Sborník NPÚ, ú. o. p. v Olomouci 2007, Olomouc 2008, s. 5-17.

Zdenka Bláhová, K nástěnné malbě v presbytáři kostela sv. Mořice v Olomouci, in: Historická Olomouc XVII, Olomouc 2009, s. 147-164.

Zdenka Bláhová, Olivetská hora při kostele sv. Mořice v Olomouci, cesty památky v čase a prostoru, in: Sborník Národního památkového ústavu, územního odborného pracoviště v Olomouci 2011, Olomouc 2011, s. 13-28.

Ivo Hlobil – Pavel Michna – Milan Togner, Olomouc, Praha 1984.

Ivo Hlobil – Vladimír Hylík – Milan Togner, Olomouc. Proboštský farní kostel sv. Mořice, Olomouc 1992.

Ivo Hlobil, Středoevropský (Pražský?) sochař, Olivetská hora, in: Ivo Hlobil, Marek Perůtka (eds.), Od gotiky k renesanci, výtvarná kultura Moravy a Slezska 1400-1550, III. – Olomoucko, Olomouc 1999, s. 284-291.

Ivo Hlobil, Olivetská hora z kostela sv. Mořice v Olomouci z třicátých let 15. století, in: Alena Martyčáková (ed.), Podzim středověku. Vyhraňování geografických teritorií, městská kultura a procesy vzniku lokálních uměleckých škol ve střední Evropě 15. století, Brno 2001, s. 44-51.

Ivo Hlobil, Olivetská hora, in: Andrzej Niedzielenko, Vít Vlnas (eds.), Slezsko – perla v české koruně, Praha 2006, s. 84-86.

Ondřej Jakubec, Renesanční epitafy v českých zemích a jejich „konfesionalita“, in: Jiří Roháček (ed.), Epigraphica & Sepulcralia III. Sborník příspěvků ze zasedání k problematice sepulkrálních památek, pořádaných Ústavem dějin umění AV ČR, v. v. i., v letech 2008-2010, Praha 2011, s. 163-193.

Ondřej Jakubec, Paměť sepulkrálních památek a trauma pobělohorské amnézie, in: Johana Lomová – Jindřich Vybíral (eds.), Umění a revoluce. Pro Milenu Bartlovou, Praha 2018, s. 270-294.

Matěj Kruntorád, Originál a faksimile Olivetské hory v Olomouci, in: Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, č. 304, 2012, s. 18-27.

Martin Kučera, Nastolení Františka Josefa I. na rakouský trůn. K pohnutému osudu a autorství znovunalezeného obrazu z olomoucké radnice, Zprávy vlastivědného muzea v Olomouci, č. 312, Olomouc 2016, s. 48-65.

Josef Matzke, Die St. Mauritz-Kirche in Olmütz, Steinham am Main, 1964.

Hana Myslivečková, Kamenické značky na kostele sv. Mořice v Olomouci, in: Okresní archiv v Olomouci 1993, Olomouc 1994, s. 144.

Adolf Nowak, Církevní památky umělecké Olomouce I., Olomouc 1895.

Martin Pavlíček, Sochaři a sochařství baroka v Olomouci, in: Ondřej Jakubec – Marek Perůtka (eds.), Olomoucké baroko II. Katalog, Olomouc 2010, s. 119-141.

Miloslav Pojsl, Teologická fakulta v Olomouci (1860-1946), in: Jiří Fiala – Zdeněk Kašpar – Leoš Mlčák – Miloslav Pojsl – Pavel Urbášek, Univerzita v Olomouci (1573-2009), Olomouc 2009, s. 85–96.

Antonín Schindler, Varhany Michaela Englera u sv. Mořice v Olomouci, Olomouc 1966.

Jan Sedlák, Vztah architektury kostelů sv. Jakuba v Brně a sv. Mořice v Olomouci. Otázky autorství a slohových vlivů, in: Historická Olomouc II., Olomouc 1979, s. 121-131.

Jiří Sehnal, Varhanářství doby baroka v Olomouci, in: Ondřej Jakubec – Marek Perůtka (eds.), Olomoucké baroko II. Katalog, Olomouc 2010, s. 497-502.

Miloš Stehlík, K účasti sochaře Filipa Sattlera na výstavbě mořických varhan v Olomouci, Umění VIII., Praha 1960, s. 616-620.

Miloš Stehlík, Sochařství, in: Ivo Krsek – Zdeněk Kudělka – Miloš Stehlík – Josef Válka, Umění baroka na Moravě a ve Slezsku, Praha 1996, s. 330-444.

Pavel Suchánek, Triumf obnovujícího se dne. Umění a duchovní aristokracie na Moravě v 18. století, Brno 2013.

Milan Škobrtal, Michael Mandík (Gdaňsk, kolem 1640-1694, Tovačov) – život a dílo raně barokního sochaře v souvislostech, in: Sborník Národního památkového ústavu, územního odborného pracoviště v Olomouci, Olomouc 2011, s. 67-90.

Pavel Zatloukal, Meditace o architektuře. Olomouc, Brno, Hradec Králové, 1815-1915, Řevnice 2016.

Bohumil Zlámal, Dějiny kostela sv. Mořice v Olomouci, Olomouc 1939.

Bohumil Zlámal – Robert Smetana, Oprava kostela sv. Mořice v Olomouci, ČVSMO 50, 1937, 310-312.

V) seznam publikací, které předcházely výsledku specializovaná mapa s odborným obsahem a byly publikovány (pokud existují), případně výstupy z originální práce

Vít Krátký – Alfonso Alcántara – Jesús Capitán – Petr Štěpán – Martin Saska – Aníbal Ollero, "Autonomous Aerial Filming With Distributed Lighting by a Team of Unmanned Aerial Vehicles," in: IEEE Robotics and Automation Letters, vol. 6, no. 4, pp. 7580-7587, Oct. 2021, doi: 10.1109/LRA.2021.3098811.

Daniel Smrcka – Tomas Baca – Tiago Nascimento – Martin Saska, "Admittance Force-Based UAV-Wall Stabilization and Press Exertion for Documentation and Inspection of Historical Buildings," 2021 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), 2021, pp. 552-559, doi: 10.1109/ICUAS51884.2021.9476873.

Pavel Petráček – Vít Krátký – Martin Saska, "Dronument: System for Reliable Deployment of Micro Aerial Vehicles in Dark Areas of Large Historical Monuments," in: IEEE Robotics and Automation Letters, vol. 5, no. 2, pp. 2078-2085, April 2020, doi: 10.1109/LRA.2020.2969935.

Vít Krátký – Pavel Petráček – Vojtěch Spurný – Martin Saska, "Autonomous Reflectance Transformation Imaging by a Team of Unmanned Aerial Vehicles," in: IEEE Robotics and Automation Letters, vol. 5, no. 2, pp. 2302-2309, April 2020, doi: 10.1109/LRA.2020.2970646.

Martin Saska – Vít Krátký – Vojtěch Spurný – Tomáš Báča, "Documentation of dark areas of large historical buildings by a formation of unmanned aerial vehicles using model predictive control," 2017 22nd IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), 2017, pp. 1-8, doi: 10.1109/ETFA.2017.8247654.

VI) obsah elektronického nosiče dat – archivačního DVD

- Průvodní zpráva k Nmap – specializované mapě s odborným obsahem (pdf)
- Textová část Nmap – anotace ve třech jazykových mutacích – české, anglické a německé (pdf)
- Náhledy Nmap – interiérového 3D modelu chrámu sv. Mořice (pdf)
- Přehledová tabulka s výčtem anotací a jejich číslováním (pdf)
- Složka obsahující kompletní Nmap, včetně instalačních souborů a návodu na instalaci