

# Úvod

## Miloš Drdácák

Péče o záchranu a zachování památek kulturního dědictví v posledních dekadách stále více mezioborově využívá vědeckých poznatků a výsledků z oblastí přírodních a technických věd. To vedlo ke vzniku dnes již svébytné vědní disciplíny, obvykle v anglické terminologii označované jako „conservation science“<sup>1</sup>. Český termín pro tuto činnost se dosud neustálil, což je možná způsobeno i problémem s překladem slova „conservation“ do českého jazyka, kde je tento termín většinou chápán jako „památková péče“, neboť byl velmi silně ovlivněn německým „Denkmalpflege“. Conservation science však není prostou vědou o památkové péči, spíš by se dalo říci, že je to věda pro památkovou péči nebo věda pro i o konzervaci kulturního dědictví.

Co tedy je „conservation science“? Ve vztahu ke kulturnímu dědictví je tato „věda o konzervaci“ interdisciplinárním studiem záchranu a zachování uměleckých, architektonických a dalších kulturních děl s využitím vědecké metodologie. Obecně zahrnuje výzkum technologických a strukturních parametrů uměleckých a historických děl a materiálů, ze kterých jsou zhotovena. Využívá vědecké metody a principy k podpoře konzervace a restaurování uměleckých a architektonických památek a k podpoře péče o předměty kulturního dědictví v muzeích a jiných sbírkách. Věda o konzervaci památek zahrnuje identifikaci materiální substance památkových objektů nebo uměleckých předmětů včetně jejich chemického složení, studium a klasifikaci změn způsobujících chátrání a vývoj materiálů a metod, které chátrání kulturního dědictví zpomalují.

Rozlišujeme tedy tři širší kategorie vědy o konzervaci kulturního dědictví: a) důkladné zkoumání a analýzy historické substance, b) studium příčin chátrání a c) vývoj materiálů a technik k záchraně a ochraně památek kulturního dědictví. Věda o konzervaci kulturního dědictví zahrnuje především aspekty chemické, fyzikální, biologické i technické (inženýrské), ale prováděný výzkum nezřídka využívá i poznatky a metody oborů humanitních. Často se inspiruje i empirií, vždy však jen pro formulaci hypotéz, které musí být vědecky ověřeny se všemi důsledky, především s možností reprodukovatelnosti výsledků.

Potřeba spolupráce s dalšími obory vedla k tomu, že byl v roce 2006 ve Velké Británii<sup>2</sup> zaveden širší vědní obor – „heritage science“ – věda o kulturním dědictví, jako obor zpřístupňující kulturní dědictví a podporující jeho konzervaci, interpretaci a správu. Věda

<sup>1</sup> Např. A Diverse Discipline: A Discussion about Conservation Science, GCI Newsletter 20.2, Summer 2005 nebo [https://en.wikipedia.org/wiki/Conservation\\_science\\_\(cultural\\_heritage\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Conservation_science_(cultural_heritage)), 25. 12. 2015.

<sup>2</sup> Více základních informací např. na [https://en.wikipedia.org/wiki/Heritage\\_science](https://en.wikipedia.org/wiki/Heritage_science), 25. 12. 2015.

o kulturním dědictví tak zahrnuje nejen výzkum pro konzervaci kulturního dědictví („conservation science“), ale i další oblasti výzkumu, zejména vývoj nových inženýrských nástrojů pro zpřístupnění kulturního dědictví, výzkum a interpretaci kulturního dědictví včetně archeometrie, např. výzkum datování či provenience, dále výzkum správy kulturního dědictví, např. vývoj nástrojů a poskytování znalostí pro strategické rozhodování, a výzkum širšího společenského zapojení kulturního dědictví.

Cílem činností v britské vědě o kulturním dědictví je dlouhodobá udržitelnost dědictví pomocí správy a řízení změn a rizik při dosahování maximalizovaných sociálních, kulturních a ekonomických přínosů v současnosti s tím, že bude dnešní kulturní dědictví zachováno i pro příští generace. Oblasti výzkumu, kde se očekává nejvyšší přínos v oboru vědy o kulturním dědictví, se týkají muzeí, galerií, knihoven, archivů, archeologie a prostředí historických architektonických a technických děl.

Výzkumník v užším oboru vědy o konzervaci kulturního dědictví se tedy zabývá výzkumem kulturního dědictví – uměleckých objektů, historických předmětů, staveb a jiných památek – s využitím vědecké metodologie. Provádí většinou aplikovaný vědecký výzkum k určení materiálových, chemických a technologických aspektů kulturního dědictví. Výsledky tohoto výzkumu a shromážděné technické informace pak využívají konzervátoři, kurátoři nebo památkáři k rozhodování o nejvhodnějších konzervačních nebo restaurátorských zákrocích na zkoumaných nebo podobných objektech. Dále výsledky přispívají k rozšíření znalostí o památkách, o jejich materiálovém složení, způsobu výroby nebo výstavby, autenticitě nebo předchozích restaurátorských pracích.

V oboru konzervace kulturního dědictví patří mezi nejzákladnější úlohy určení složení a charakteristik historických materiálů. V předkládané knize jsou této úloze věnovány kapitoly prvního odborného bloku. Obvykle jsou používány nedestruktivní nebo šetrně destruktivní metody pro zkoušení přímo na objektu nebo na malých odebraných vzorcích. Získané informace jsou často podkladem pro preventivní opatření na památce nebo pro záchranný zásah, u stavebních památek i pro posuzování jejich bezpečnosti a využitelnosti.

Další důležitou výzkumnou aktivitou je studium mechanismů degradace a chátrání materiálů a staveb. Chemické a fyzikální analýzy změn materiálů obvykle poskytnou dostatek informací pro vytvoření hypotéz popisujících procesy, které vedly k degradaci. V moderním výzkumu jsou tyto hypotézy ověřovány experimentálně komplexními zkouškami. Analýza poruch staveb nebo konstrukcí většinou vyžaduje provádění dlouhodobého sledování (monitoringu) odezvy památky na zatížení vnějšími silami a vlivy okolního prostředí. I některé z těchto procesů lze zkoumat laboratorně ve speciálních zkušebnách. Výsledky jsou využívány k návrhu oprav, restaurování a preventivních ochranných opatření a v naší knize nalezneme čtenář příklady zejména ve druhém bloku odborných kapitol.

Pro restaurátorské či opravné zásahy jsou neustále vyvíjeny nové materiály a technologie, případně se testuje použití některých tradičních materiálů či způsobů stavění. Nové materiály i postupy je nutno pečlivě a hluboce prozkoumat z hlediska dopadů na historickou substanci v přítomnosti i do budoucna. To je další velmi odpovědná a důležitá oblast výzkumu ve vědě o konzervaci kulturního dědictví. Výzkum tak zajišťuje záchranu a další existenci památky v optimálních podmínkách vzhledem k jejímu stavu a stáří. Konzervátoři (památkáři) zde obvykle spoléhají na znalosti a dovednosti vědců při vývoji nových konzervačních materiálů. Vědci jsou často žádáni o podklady k hodnocení efektivnosti a bezpečnosti materiálů

a technologií. Cílem je vyvinout takové postupy a materiály, které efektivně zpomalí degradaci a nepoškodí objekt. Výsledky některých zajímavých projektů tvoří náplň třetího a čtvrtého bloku kapitol. Kniha se zde již dotýká řady oblastí výzkumu ve výše zmíněném rozšířeném oboru „heritage science“, tj. vědy o kulturním dědictví.

Intimní znalost speciálních problémů při výzkumu kulturního dědictví je zdrojem inspirace pro další výzkumnou oblast vědy o konzervaci a tou je vývoj a návrh nových diagnostických nebo aplikačních přístrojů, zařízení a metod. Podstatnou část této práce tvoří i vývoj nových metod identifikace a analýz objektů a předmětů kulturního dědictví.

Odpovědnosti i povinnosti vědce v oboru konzervace kulturního dědictví (conservation science) jsou tedy výrazně odlišné od náplně práce a odpovědnosti konzervátorů (památkářů) nebo kurátorů, kteří však výsledky práce vědce v oboru kulturního dědictví potřebují a aplikují v praxi. Nicméně spolupráce těchto odborníků i při výzkumu konzervace kulturního dědictví je obvykle prospěšná a vědci vítaná.

Konzervace a restaurování památek má na rozdíl od vědy o konzervaci památek dlouhou historii. Je to dáno tím, že potřebná a velmi sofistikovaná vědecká infrastruktura existuje teprve několik desetiletí, kdežto opravy a restaurování stačilo provádět pouze s využitím řemeslné zručnosti a zkušeností. Je známo, že již ve starověku se lidé k památkám chovali ohleduplně a prováděli konzervační zásahy, dokládá to např. záznam o babylonském králi Nabodovi z klínopisné destičky ze 6. stol. př. n. l., který nechal řemeslníkem-specialistou opravit sochu Sargona, otce Naram Sina, které chyběla polovina hlavy<sup>1</sup>. Podobně existují doklady o konzervaci a restaurování soch a staveb ze starého Řecka a Říma<sup>2</sup>. Restaurování maleb představuje technologicky složitější problém a právě zde se začala nejvíce rozvíjet věda o konzervaci památek. Restaurování maleb a zejména obrazů se stalo samostatnou profesí ve Francii až v 18. století, nicméně jedním z prvních známých restaurátorských zásahů bylo restaurování maleb Sixtinské kaple v roce 1562. Od počátku 19. stol. byly prováděny systematické analýzy pigmentů, což můžeme považovat za počátky vědy o konzervaci kulturního dědictví<sup>3</sup>. Michael Faraday např. prováděl v letech 1850–1853 analytické studie v londýnské Národní galerii, kde se zabýval výzkumem degradace laků, metodami čištění a dopady znečištění ovzduší na změnu barvy povrchových vrstev. Jeho výsledky byly obecně ignorovány, nicméně v Německu a Francii pokračovaly výzkumy jednotlivých vědců, zejména v oblasti chemie a fyziky (např. Pettenkofer, Pasteur). První chemickou laboratoř sloužící výhradně účelům konzervace předmětů kulturního dědictví založil v roce 1888 Friedrich Rathgen pro berlínská muzea. Následovala výzkumná laboratoř Britského muzea v roce 1920, vedená Alexandrem Scottem, která měla za úkol zlepšit bídny stav muzejních sbírek, a v roce 1928 první americká vědecká laboratoř při harvardském Fogg Art Museum. Další podobné laboratoře byly intenzivněji zakládány až po roce 1930, kdy se ve dnech 13.–17. října konala v Římě první mezinárodní konference o studiu vědeckých metod pro zkoumání a ochranu

<sup>1</sup> J. Podany: *Lessons from the Past* (GCI 2003), kde cituje A. K. Graysona, „O Sin ... Deliver Me“: Nabonidus and the Fall of Babylon, in *Papyrus and Tablet*, ed. A. K. Grayson and D. B. Redford (Englewood Cliffs, N. J., 1973).

<sup>2</sup> Např. Jukka Jokilehto: *A History of Architectural Conservation*, D. Phil Thesis, University of York, 1986, <http://mestrado-reabilitacao.fa.utl.pt/disciplinas/jaguiar/jukkajokilehto1986historyofconservation.pdf>, staženo jako pdf 25. 12. 2015.

<sup>3</sup> Např. Sir Humphry Davy cestoval s malou přenosnou chemickou laboratoří pro analýzy pigmentů po Evropě doprovázen Michaellem Faradayem v letech 1813–1815.

uměleckých děl. Tak byly založeny např. laboratoře v Muzeu krásných umění v Bostonu nebo v Louvru (1931). Záhy bylo také zahájeno vydávání speciálního časopisu *Technical Studies in the Field of the Fine Arts* ve Fogg Art Museum (1932–1942) a vznikly i vzdělávací programy. V pozdějších letech byly založeny nové instituce (Doerner Institut, IRPA v Bruselu a řada dalších), zaměřené na vědeckou podporu konzervace a restaurování, většinou v souvislosti se sbírkami v muzeích a galeriích. Bylo institucionalizováno zapojení dalších vědních disciplín, např. v roce 1957 byla ustavena laboratoř biologie pro konzervaci při centrálním ústavu pro konzervaci a restaurování kulturního dědictví v Římě. Následovala řada dalších mezníků v historii spolupráce vědecké činnosti a konzervace či restaurování a můžeme říci, že v osmdesátých letech již ve většině kulturních zemí existovala solidní institucionalizovaná základna pro další rozvoj vědy o konzervování uměleckých památek.

V oblasti konzervace a restaurování architektonického dědictví není historický vývoj tak dobře čitelný, neboť se využívá vědeckých poznatků obecně získávaných v technických vědách bez primárního cíle v památkové péči. Nicméně i zde se dají vystopovat záznamy o technologiích pro ochranu historických objektů již ve starověku, např. proti požáru nebo při využití periodického sledování chování staveb pro plánování oprav či konzervačních intervencí. Např. kupole Brunelleschiho chrámu St. Maria del Fiore má aktivní trhliny, které vznikly záhy po dokončení a jejichž šířka je monitorována od 16. století. K většímu rozvoji výzkumu souvisejícího se záchranou a zachováním památek však došlo až po druhé světové válce, kdy bylo vážně poškozeno mnoho objektů architektonického dědictví. Byla to i příležitost pro získání mnoha zkušeností a znalostí o historických materiálech a konstrukcích pro pracovníky Ústavu teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i., vydavatele této knížky, neboť se podíleli jako experti a inženýři na řadě významných rekonstrukcí nebo restaurátorských zásahů.

Památky jsou i bez válek v trvalém ohrožení přírodními hrozbami, např. zemětřesením, vichřicemi, povodněmi, sesuvy půdy i katastrofami způsobenými lidskou činností. Na přelomu tisíciletí to bylo zejména znečištění ovzduší, které výrazně přispělo i k současné hrozbě změny klimatu. Tyto jevy ohrožují téměř celou Evropu, a proto Evropská komise podporovala výzkum směřující k eliminaci nebo redukci dopadů výše uvedených změn na zachování kulturního dědictví. Dlouhodobá udržitelnost kulturního dědictví potřebuje výzkum i v řadě dalších témat, neboť společnost může mít prospěch z památek nejen v oblasti duchovní a kulturní. Kulturní dědictví má pozitivní dopad i na řešení mnoha sociálních a ekonomických problémů. Státní podpora výzkumu kulturního dědictví a jeho konzervace má i v České republice dlouhou tradici a je rozhodně na vedoucí úrovni v celém světě.

Ministerstvo kultury ČR navázalo na úspěšné programy podpory výzkumu v devadesátých letech a na přelomu tisíciletí a otevřelo v roce 2010 nový program výzkumu Národní a kulturní identity (NAKI), který se dočkal již druhé edice s výzvami v roce 2015 a podporou projektů od roku 2016. Jedná se o výjimečný počín ve světovém měřítku a odpovídá péči, kterou ČR věnuje svým památkám u vědomí toho, že se jedná o trvalý zdroj duchovní, kulturní, sociální i ekonomické prosperity národa a naší země. Je potěšitelné, že jsme se stali příkladem pro řadu jiných evropských zemí. O výjimečnosti programu NAKI svědčí i to, že jeho rozpočet byl v minulém období vyšší než rozpočet, který se podařilo složit z příspěvků jednotlivých členských států EU do společného „hrnce“ v rámci tzv. iniciativy společného plánování výzkumu s prioritou kulturního dědictví.

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR řešil v uplynulých dekádách téměř dvě desítky výzkumných projektů zaměřených na problémy kulturního dědictví, podporovaných na národní úrovni Grantovou agenturou ČR, MK ČR a MŠMT, dále více než dvě desítky společných výzkumných projektů v rámci podpory Evropské komise a jejích rámcových programů a bilaterálních smluvních či přeshraničních výzkumných projektů. Vybrané výsledky těchto projektů jsou předkládány v této knize.

Výzkum pro konzervaci kulturního dědictví je v ÚTAM prováděn od samého založení ústavu v roce 1921, později se intenzivní práce týkaly zejména poválečných rekonstrukcí (např. Míčovna na Pražském hradě, Emauzský klášter, Belveder, arciděkanský kostel v Ústí nad Labem, transfer kostela v Červené nad Vltavou) díky spolupráci ředitele prof. B. Hagara s prof. O. Stefanem<sup>1</sup>. V sedmdesátých letech ústav významně přispěl k rekonstrukci kolonády v Mariánských Lázních. V roce 1995 ÚTAM otevřel specializované detašované pracoviště Centrum pro historické materiály, konstrukce a sídla (ARCHISS) v Telči a zabýval se především sledováním a analýzou poruch historických konstrukcí a výzkumem problémů rozvoje historických měst.

Přelomovým rokem byl rok 1999, kdy ústav uspěl ve velmi náročné soutěži o Evropská centra excelence projektem ARCCHIP (Advanced Research Center for Cultural Heritage Interdisciplinary Projects) a stal se mezi 25 evropskými centry jediným centrem excelence pro výzkum kulturního dědictví. Tříletý projekt pomohl ústavu vytvořit rozsáhlou síť spolupracujících výzkumných pracovišť v celé Evropě a shromáždit přehled výzkumu v nejvýznamnějších 18 oblastech problémů udržitelnosti kulturního dědictví. Výsledkem je pětidílná publikace „European Research into Cultural Heritage“<sup>2</sup>. Ústav získal skvělé renomé nejen ve vědecké komunitě, ale i ve sféře evropského plánování a řízení vědeckého výzkumu pro zachování kulturního dědictví. Výsledky následného společného evropského výzkumu se staly podkladem pro další knihy, do kterých pracovníci ÚTAM výrazně přispěli<sup>3</sup>.

Vědci ústavu se podíleli jako partneři na společných mezinárodních výzkumných projektech, většinou řešících naléhavé problémy a vysoce oceňovaných. Tak např. průkopnický výzkumný projekt „Noah’s Ark“, zaměřený na předpověď a zmírňování dopadů změny klimatu na udržitelnost kulturního dědictví, získal v roce 2009 hlavní cenu (Grand Prix) Evropské unie za výzkum v kulturním dědictví a zároveň Cenu Europa Nostra. Podobně se projekt

<sup>1</sup> Viz „40 let práce Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV“, Nakladatelství ČSAV, Praha 1961, 144 s.

<sup>2</sup> European Research on Cultural Heritage – State-of-the-Art Studies (M. Drdácý ed.), ISBN 80-86246-21-3 (all), Vol. 1 (ISBN 80-86246-22-1) 575 s., Vol. 2 (ISBN 80-86246-23-X) 539 s., Vol. 3, (ISBN 80-86246-24-8) 760 s., ITAM, Praha 2004; Vol. 4 (ISBN 80-86246-25-6) 599 s., ITAM, Praha 2006; *ibid* (M. Drdácý, S. Simon ed.), ISBN 80-86246-21-3 (all), Vol. 5 (ISBN 80-86246-28-0) 368 s., ITAM, Praha 2006.

<sup>3</sup> Např. Safeguarded Cultural Heritage (SAUVEUR Project – M. Drdácý, M. Chapuis – eds), ISBN 978-80-86246-29-1 (all), ISBN 978-80-86246-31-4 (Vol. 1), ISBN 978-80-86246-32-1 (Vol. 2), ITAM 2007; Dupagne, A., Teller, J., Dumont, E., Drdácý, T. et al.: PICTURE – Pro-active management of the impact of cultural tourism upon urban resources economies (Strategic urban governance framework for the sustainable management of cultural tourism), ISBN 2-87456-043-X, European Commission, 136 s., 2007; The Effects of Air Pollution on Cultural Heritage (J. Watt, J. Tidblad, V. Kucera, R. Hamilton – eds), Springer 2009; Sabbioni, C., Bonazza, A., Drdácý, M. et al.: The Atlas of Climate Change Impact on European Cultural Heritage – Scientific analysis and management strategies, ISBN-13: 978 1 84331 798 2 (Hbk), ISBN-10: 1 84331 798 2 (Hbk), ISBN-13: 978 1 84331 861 3 (eBook), ISBN-10: 1 84331 861 X (eBook), Anthem Press, London/New York, 146 p., 2010; CHEF – Cultural Heritage Protection Against Flooding – M. Drdácý, L. Binda, I. Ch. Hennen, Ch. Köpp, L. G. Lanza, R. Helmerich (eds), ISBN 978-80-86246-37-6, ITAM Prague, 2011, 229 s.

„STONECORE“, řešící konsolidaci zvětralých anorganických materiálů nanotechnologiemi, umístil mezi 10 nejlepších evropskými výzkumnými projekty v soutěži EuroNanoForum 2013.

Výše uvedená soustavná a rozsáhlá výzkumná činnost přivedla ÚTAM i k úspěchu v soutěži MŠMT o Evropská centra excelence v rámci Operačního programu „Věda a výzkum pro inovace“ s projektem vybudování unikátního komplexního vědeckého centra pro výzkum interdisciplinárních problémů záchrany, zachování a využití kulturního dědictví v Telči Centra excelence Telč (CET)<sup>1</sup>.

Centrum CET zahájilo činnost 1. ledna 2014. Výzkum je zaměřen nejen na řešení specifických a komplexních problémů kulturního dědictví, ale obecněji i na úkoly výzkumných priorit v oblastech udržitelného rozvoje (nové ekologicky šetrné technologie), materiálového výzkumu (vědecké reference i průmyslově chráněné výsledky pro inovace materiálů pro záchranu kulturního dědictví), konkurenceschopného strojírenství (přístrojové inovace v diagnostice a zkušebnictví), informační společnosti (specializovaná data a rozvoj databází a monitorovacích sítí) a bezpečnostního výzkumu (dopady, zmírnění škod a prevence přírodních a civilizačních pohrom) v podmínkách očekávaných změn klimatu a souvisejících jevů, i v podmínkách společenských tlaků na intenzifikaci využívání kulturního a přírodního dědictví a v podmínkách rostoucích přírodních i antropogenních hrozeb.

Výzkum je podpořen špičkovou, v několika případech i světově unikátní, výzkumnou infrastrukturou a probíhá zejména ve třech okruzích: a) modelování chování historických i moderních materiálů a konstrukcí při synergickém působení klimatických činitelů, b) studium životnosti a degradačních procesů v konstrukčních materiálech a jejich povrchových úpravách pokročilými experimentálními metodami a c) materiály, technologie a metody pro dosažení dlouhodobé udržitelnosti památek.

První okruh využívá klimatický větrný tunel „Vincenc Strouhal“, který má dvě měřicí sekce – klimatickou s možností modelování rychlosti větru, deště, slunečního záření a strídání teplot vzduchu s přechodem přes nulu, a aerodynamickou bohatě instrumentovanou sekci. Vědeckým cílem výzkumu je vytváření modelů interakcí těles s okolním prostředím při využití znalostí, získaných numerickým i experimentálním modelováním působení větru na stavební objekty včetně památek s uvážením vlivů dalších povětrnostních faktorů – teploty a jejích náhlých nebo cyklických změn i deště. Dalším cílem je získání nových poznatků a znalostí pomocí dlouhodobého a udržitelného monitoringu a modelování chování reálných konstrukcí, vystavených dlouhodobě účinkům povětrnosti a náchylných ke kmitání a poškození únavou. Výstupy vědeckých projektů jsou návrhy na řešení otázek aeroelastického a aerodynamického chování konstrukcí, modely a návrhy opatření na zvýšení pohody prostředí v sídelních útvarech a v okolí dopravních staveb při uvážení poznání a simulace nejvýznamnějších klimatických parametrů, jako jsou vítr, teplota, solární radiace, dešť a vlhkost působící na budovy, historické objekty a památky.

Vědeckým cílem druhého okruhu je získání nových poznatků o stárnutí a korozi materiálů, zejména kovů, kamene a anorganických kompozitů a nalezení optimálních způsobů jejich povrchových ochran. Jsou vytvářeny modely degradace materiálů a kalibrovány a verifikovány pomocí infrastruktury centra, dlouhodobého monitoringu a studia chování materiálů

<sup>1</sup> <http://cet.archip.cz>



v reálných klimatických podmínkách. Jsou shromažďována data o životnosti historických materiálů, navrhovány metodiky monitorování chování materiálů a konstrukcí včetně sledování poruch na památkách. Cílem je i tvorba inovované a udržované databáze stavebních vad a poruch. K tomu CET soustavně buduje odpovídající unikátní experimentálně analytickou infrastrukturu, která bude využitelná i pro obecnější úlohy. Proto jsou zde vyvíjeny nové experimentální metody včetně nových nebo inovovaných metodik, přístrojů a zařízení, zejména pro zkoušení dřeva a anorganických kompozitů. Výzkumné úlohy využívají laboratorní modul radiografie a mikrotomografie a speciálních klimatických a analytických laboratoří, včetně mobilní laboratoře. Možnosti této infrastruktury jsou dobře ilustrovány několika kapitolami předkládané knihy.

Cílem výzkumu v posledním okruhu je návrh, vývoj a ověření nových materiálů a technologií, kompatibilních s historickými materiály a technologiemi, zaměřených na konsolidaci a restaurování degradovaných historických materiálů, na prodloužení jejich životnosti a životnosti památkových objektů. Dalším cílem je návrh systému analýzy dopadů přírodních katastrof a jiných hrozeb na stavební fond se zvláštním zřetelem k udržitelnosti kulturního dědictví a navržení postupů a technologií vedoucích ke zmírnění škod způsobených tímto nebezpečím. Mezi přírodní nebezpečí (zejména zemětřesení, povodně a sesuvy půdy) jsou zahrnovány i účinky povětrnostních faktorů. Tento balík se zabývá i vývojem metodiky optimalizace záchranných zásahů za použití mobilních diagnostických laboratoří v případech nouzových situací. Významným cílem je vytvoření metodik a nástrojů pro posuzování a hodnocení dopadů rozvojových programů (cestovní ruch, lokalizace, nová architektura apod.) na udržitelnost památkových a socioekonomických kvalit historických sídel a nástrojů pro integraci památek do urbanizovaného prostředí. Centrum excellence Telč se zapojilo i do přípravy ustavení nové evropské velké distribuované infrastruktury pro výzkum kulturního dědictví ERIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science) spolu s Archeologickým ústavem AV ČR. Těsně před vydáním této knihy byl projekt ERIHS schválen a zařazen do nové „cestovní mapy“ ESFRI, a tak se můžeme těšit na další pokračování rozvoje vědy o a pro kulturní dědictví.