

BOOK REVIEW – RECENZE

Rebecca Bennett – David Cowley (eds.): Guidelines for the Use of Airborne Laser Scanning (LiDAR) in Archaeology. EAC Guidelines 10. European Archaeological Council, *Brussels 2025*, ISBN D/2025/15813/01. 175 stran. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14609210>

Na jaře letošního roku byla v edici EAC Guidelines publikována nová příručka pro využití leteckého laserového skenování (LiDARu) v archeologii. Tato publikace, která je primárně dostupná pouze v elektronické podobě ve formátu PDF, tvoří již desátý díl rychle rostoucí řady příruček od European Archaeological Council. Popud ke vzniku příručky vzešel z výsledků rozsáhlého průzkumu mezi archeology, který také inspiroval konečnou strukturu a podobu práce. Početný autorský kolektiv vedený Rebeccou Bennett a Davidem Cowleym čítá celkem úctyhodných 49 autorů, mezi nimiž nechybí ani české nebo slovenské zastoupení (Alexandra Bucha Rášová, David Novák a Ján Zachar). Autoři si vytyčili za cíl seznámit čtenáře s velice rozsáhlou problematikou, jejíž centrální bod tvoří právě letecké laserové skenování (LLS) – od popisu samotné technologie a metod sběru primárních dat, přes jejich zpracování, metody vizualizace, interpretaci až po archivaci těchto dat a možnost jejich prezentace neodborné veřejnosti.

Samotná kniha je rozdělena do čtyř logických na sebe navazujících sekcí, které jsou dále děleny do jednotlivých kapitol. Začátek první sekce *Airborne laser scanning technology and data acquisition* se věnuje samotné technologii leteckého laserového skenování, jednotlivým metodám sběru dat a druhům skenerů. Čtenáře také seznámí se základními výstupy LLS běžně využívanými archeology po celém světě: hustým mračnem bodů, digitálními modely reliéfu a jejich speciálními vizualizacemi. Součástí základního seznámení s technologií a jejími výstupy je rovněž popis běžně využívaných formátů jak bodových dat, tak rastrů. Další kapitoly této sekce se věnují především faktorům, které mohou ovlivnit vhodnost využití dat LLS pro archeologický průzkum dané oblasti (např. dopad současného využití krajiny a destrukce viditelných nadzemních částí archeologických objektů), ale i parametrům, na které je třeba brát ohled v případě, že chce badatel využít již existující dataset. Ten totiž nemusel nutně vzniknout – a v drtivé většině případů ani nevzniká – primárně za účelem archeologické prospekce a analýzy krajiny. V poslední kapitole sekce jsou udělena základní doporučení a naznačeny okolnosti, které je třeba zhodnotit a zvážit v případě objednávky nového leteckého skenování zájmového území.

Druhá sekce nese název *Data processing and interpretation* a je nejrozsáhlejší částí knihy, což také demonstruje její celkový přínos a význam. První kapitola se věnuje metodice základní práce s daty LLS, tedy jejich klasifikaci, filtraci a následné interpolaci. Neméně důležitými jsou kapitoly této sekce, které se – v rámci rozsahu celé knihy poměrně štedře – věnují problematice specializovaných vizualizací dat LLS, vektorizaci archeologických objektů indikovaných na těchto výstupech a široké problematice s tímto procesem spojené (např. volbě vhodné vektorové reprezentace). Na tyto kapitoly pak navazují pojednání o interpretaci objektů identifikovaných na datech LLS, možném zapojení širší veřejnosti do práce s lidarovými daty nebo např. využití automatizované detekce objektů (prostřednictvím strojového učení atd.). Obzvláště v kapitole věnující se interpretaci dat jsou velice názorně komentovány jednotlivé kroky procesu a celá kapitola obsahuje pro čtenáře přínosná doporučení. Doporučováno je zaznamenávat podrobnosti do atributových tabulek, které mohou kupříkladu obsahovat zhodnocení „jistoty interpretace“ pomocí číselné škály nebo doplňující informace o objektu (např. zda byl interpretován za využití i jiného druhu pramene jako jsou historické mapy ad.), případně jeho popis. Velice podrobná je rovněž kapitola zabývající se integrací archeologické prospekce dat LLS do terénní archeologické praxe, např. do tzv. průzkumu antropogenních tvarů reliéfu ale i do dalších typů archeologického výzkumu. Možnosti zapojení jsou navíc přehledně shrnuty v tabulce na konci kapitoly, která obsahuje komentáře k možnému přínosu či naopak limitaci využití

prospekce dat LLS v tom kterém druhu výzkumu. V neposlední řadě kapitola také obsahuje velice detailní návrh tabulky sledovatelných atributů pro povrchový průzkum a ověření objektů identifikovaných na datech LLS, který může být pro mnohého badatele jistě velmi inspirativní.

Tématem třetí sekce je reporting a archivace dat. V první kapitole této části knihy se autoři zaměřují na samotný reporting – tedy hlavně na doporučení, jak by měl dobrý report související s průzkumem dat leteckého laserového skenování vypadat a jaké všechny náležitosti a přílohy by měl obsahovat. Následují tři poměrně stručné, ale důležité kapitoly zabývající se prezentací vizualizací dat LLS a jejich sdílením, archivací dat LLS a procesu předávání těchto dat. V těchto kapitolách oceňuji především vytrvalý důraz na to, aby byla k datům LLS a jejich vizualizacím vždy připojena doprovodná dokumentace, která ponese informace např. o původu datasetu a technologických parametrech jeho pořízení a zpracování, ale i údaje o jednotlivých vytvořených vizualizacích. Jak je v publikaci několikrát zdůrazněno, bez těchto doprovodných informací je sice možné výstupy LLS stále použít pro archeologickou prospekci, badatelům ovšem nemusí být známy některé okolnosti a detaily, které jsou pro správné a plnohodnotné využití v prospekci kritické. V závěru této sekce je, z mého pohledu možná trochu nelogicky, zařazena kapitola věnující se diseminaci a veřejné prezentaci dat LLS. Krátce je diskutována problematika jednoduché a srozumitelné komunikace principů technologie LLS směrem k široké veřejnosti, ale i například prezentace dat LLS na veřejných internetových portálech.

Poslední, čtvrtou sekci *Applications and management considerations* otevírá kapitola věnující se využití dat LLS v památkové péči. Je poukazováno na fakt, že pomocí prospekce dat LLS lze velice dobře identifikovat jednotlivé archeologické památky v kulturní krajině a značně tak usnadnit jejich katalogizaci a ochranu. Následuje velmi důležitá kapitola, která upozorňuje na možnosti využití průzkumu krajiny pomocí LiDARu v rámci předstihových výzkumů v souvislosti s rozsáhlými stavbami, většinou liniového charakteru. Zdůrazněna je také možná role archeologů a dat LLS již přímo v procesu územního plánování, kdy je možné přesně vytyčit oblasti bohaté na archeologické památky, kterým se tak stavba může případně vyhnout. Pro české prostředí může být velice inspirativní kapitola o využití LLS v regionálních i národních databázích archeologických lokalit a památek, která popisuje řadu problémů vztahujících se k evidenci lidarových dat a objektů na nich detekovaných do těchto systémů. Autoři upozorňují především na velké množství nově identifikovaných archeologických objektů, které prospekce LLS přináší, a na nezdánlivě nejasnou dataci takto nalezených objektů. Obojí způsobuje nemalé problémy při snaze o jejich zařazení do archeologických databází. Objektů identifikovaných pomocí průzkumu dat LLS bude v budoucnu společně s širším zapojením modelů strojového učení do automatizované prospekce dat přibývat. Je proto jisté, že jednotlivé databáze budou muset k těmto metodám (tedy manuální prospekci dat i automatizované metodě pomocí machine learningu) zaujmout jasné stanovisko a určit strategii pro evidenci takto identifikovaných památek. V případě Archeologické mapy České republiky (AMČR) spravované Archeologickými ústavami AV ČR v Praze a v Brně lze sledovat jako pozitivní vykročení tímto směrem vydání metodik pro zpracování a evidenci dat leteckého snímkování (např. *Gojda a kol. 2022*). Ačkoliv se metodiky věnují primárně práci s šikmými leteckými snímky a ortofotosnímky, lze popsané principy aplikovat i na data LLS. V prostředí tvorby jednotlivých akcí AMČR však nelze tyto druhy prospekce odlišit – jsou zahrnuty pod zastřešující pojem „letecký průzkum“.

V kapitole o využití dat LLS pro sledování změn v krajině kniha demonstruje potenciál LLS odhalit změny mezi snímky krajiny v různých časových horizontech, často na poměrně rozsáhlém území. Evaluace diferenčních modelů vzniklých porovnáním dvou datasetů pak může přinést kritické poznatky pro ochranu či přímo záchranu archeologických objektů a památek. Následuje podrobná kapitola o využití automatizace pro detekci potenciálních archeologických památek, je třeba ovšem poznamenat, že se v žádném případě nejedná o obsahovou duplikaci kapitoly z druhé sekce. Naopak, jedná se o detailnější pojednání o metodách dosud využívaných v archeologii. Předposlední kapitola knihy se věnuje využití dat LLS pro geoarcheologický výzkum, například pro detekci geomorfologických struktur v prostředí říčních naplaveninových oblastí, zaniklých koryt a dalších.

Knihu uzavírá kapitola o pokročilém zpracování dat LLS ve formě 3D modelů vykreslovaných v moderních grafických enginech. Tato metoda představuje velice atraktivní a moderní přístup k prezentaci dat směrem k širší veřejnosti, obzvláště je-li doplněna o rekonstrukční modelování lokality.

Z výše uvedeného výčtu témat je jasné (zvláště specialistům na LLS), že každý z tematických okruhů bylo možné rozpracovat daleko podrobněji. Tato publikace, ostatně jak vyplývá z jejího názvu, si neklade za cíl poskytnout vyčerpávající vhled do celé problematiky, ale spíše nabídnout přehledové kompendium, které čtenáře stručně seznámí s daty leteckého laserového skenování, poskytne praktické metodické rady a představí současný stav technologie i její využití v archeologii a památkové péči. Tento společný cíl se kolektivu autorů podařilo naplnit velmi zdařile. Zájemci o hlubší poznání rozebíraných témat a problematiky jsou odkázáni na bohatou bibliografii, ke které se jednotlivé kapitoly odkazují.

Za mimořádně přínosné a zdařilé lze rovněž prohlásit jednotlivé, většinou několikastránkové případové studie, které se věnují aplikaci dat LLS v různých přírodních podmínkách (pobřežní oblasti, zemědělská krajina, zalesněná krajina a mokřady) a seznamují tak s často specifickými požadavky na využití dat LLS pro archeologickou prospekci v pojednávaných oblastech, stejně jako cenné poznatky a připomínky.

Přehledovému charakteru publikace odpovídá také její vnitřní struktura, kterou lze ve vztahu k vytyčenému cíli hodnotit jako nadmíru zdařilou a mimořádně přehlednou. Každou sekci uvozuje krátký komentář a bodový výčet obsahu sekce, což umožňuje rychlou a jednoduchou orientaci v tématu. Kniha je navíc proložena řadou infoboxů obsahujících doplňující informace, užitečné diagramy, tabulky a slovníky.

Celkově se domnívám, že se jedná o velice zdařilou knihu o problematice využití leteckého laserového skenování v archeologii, která nalezne své čtenáře nejen mezi specializovanou odbornou veřejností, ale i mezi archeology, kteří LiDAR ve své běžné praxi nevyužívají a chtějí se informovat o technologickém vývoji této prospekční metody a jejím možném zapojení do vlastních výzkumných plánů a projektů. V neposlední řadě lze knihu zcela určitě doporučit studentům archeologie, pro které bude jistě vítaným úvodem do komplexní problematiky leteckého laserového skenování a souvisejících témat. Tato publikace tak doplní řadu starších titulů věnujících se, často detailněji, některým z výše popsaných okruhů (např. *Opitz – Cowley 2013; Kokalj – Hesse 2017*).

Tomáš Kroupa

Literatura

- Gojda, M. – Novák, D. – Kuna, M. – Vavříň, P. – Bříšková, J. 2022: Metodika zpracování a evidence dat leteckého průzkumu v archeologii. Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha.*
- Kokalj, Ž. – Hesse, R. 2017: Airborne Laser Scanning Raster Data Visualization: A Guide to Good Practice. Ljubljana: Založba ZRC. <https://doi.org/10.3986/9789612549848>*
- Opitz, R. – Cowley, D. (eds.) 2013: Interpreting Archaeological Topography: 3D Data, Visualisation and Observation. Oxford: Oxbow Books. <https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dqdz>*