

Název práce: **Detekce archeologických nalezišť z dat ULS/ALS**

Autor: Miroslav Mathess

Bakalářská práce Miroslava Mathesse v širším kontextu spadá do oblasti využití geoinformačních metod v archeologickém výzkumu. Jejím cílem bylo zhodnotit možnosti detekce jednotlivých mohyl dvou mohylových pohřebišť v zalesněné lokalitě Klobásná u Veselí nad Lužnicí z dat UAV a leteckého laserového skenování (ULS/LLS).

Autor v úvodu seznamuje s výhodami ULS/LLS v archeologickém výzkumu a jasně definuje cíle práce. Rešeršní část věnuje principu sběru a zpracování dat ULS/LLS. Na str. 12 by bylo vhodnější používat termín filtrace než klasifikace. V kapitole 1.4 jsou podrobně vysvětleny metody vizualizace použité v praktické části práce. Rešerši uzavírá výběr z publikací o archeologickém výzkumu v lesních oblastech s využitím LiDARu a následná přehledně pojatá kapitola o historii mohylových kultur, jejich výskytu v Česku a specificky na Tábořsku. Autor pracoval s více než padesáti převážně literárními zdroji, které jsou řádně citovány.

V praktické části práce autor nejprve seznamuje se studovanou lokalitou. Podrobněji by se mohl věnovat struktuře a hustotě lesního porostu, která zásadně ovlivňuje praktické nasazení použitých technologií. Podrobně jsou popsána a porovnána vstupní data pořízená ULS i LLS. I když autor obdržel data již předzpracovaná, postrádám zmínku o nutnosti výpočtu zpřesněných trajektorií senzoru, generování bodového mračka a jeho konverze do požadovaného souřadnicového systému. Autor se seznámil s funkcemi softwarů LasTools a CloudCompare, v nichž provedl filtraci bodových mračen a převod digitálního modelu reliéfu do rastrové podoby. Veškerá použitá nastavení jednotlivých funkcí jsou v práci dostatečně popsána. Pro vizualizaci byl použit volně dostupný software Relief visualization toolbox vytvořený na Slovinské akademii věd. Výstupy z jednotlivých vizualizací jsou společně s výsledky terénního šetření prezentovány v přílohách. Úspěšnost detekce je zejména v případě metod opennes - negative a sky view factor a ULS dat vysoká (94%). Kvalitně je zpracována diskuse, v níž autor hodnotí jednotlivé vizualizační metody a porovnává své výsledky s literaturou. Závěrem jsou shrnuty použité metodické postupy a výsledky práce a jsou nastíněny možnosti dalšího výzkumu.

Miroslav Mathess přistupoval k řešení své bakalářské práce se zájmem a nadšením. Pracoval samostatně, významně si rozšířil poznatky v oblasti zpracování LiDARových dat a zejména metod vizualizace digitálního modelu reliéfu. Oceňuji i snahu širšího seznámení se s mezioborovým přesahem práce – mohylovými kulturami na našem území a historií jejich archeologických výzkumů. Z hlediska odborného obsahu mám k práci pouze několik poznámek, které jsou zahrnuty v otázkách k diskusi. K formální stránce práce nemám zásadní připomínky. Práce je psána čtivě a srozumitelně s minimálním počtem chyb (zejména interpunkce). Přílohy s výsledky jsou přehledné, u prezentovaných rastrů chybí měřítko, popř. směrovka.

Poznámky k práci a otázky do diskuse:

- V práci není uvedeno, v jakém souřadnicovém systému jste bodové mračno obdržel a v jakém systému jste následně pracoval. Na str. 37 uvádíte, že jste souřadnice mohyl odečtené z rastrů reprezentujících reliéf zadával do aplikace Mapy.cz, abyste následně mohl jejich pozici ověřit v terénu. Proč nemohly být rovnou použity souřadnice odečtené z rastru?
- Jaké bylo rozlišení rastrů reprezentujících reliéf? Lišilo se pro rastry odvozené z ULS a LLS? Jak rozlišení ovlivňuje možnosti interpretace dat?
- Jak mám rozumět výsledku, že úspěšnost nalezení mohyl z dat ULS je v některých případech vyšší než úspěšnost terénního šetření (viz tabulka v příloze 3)?
- Vidíte z hlediska detekce mohyl v lesních oblastech nějaký potenciál ve spojení bodových mračen z ULS a LLS? V práci příliš nerozvádíte praktická doporučení ohledně období pořízení dat nebo hustoty bodů – např. jakou hustotu bodů považujete za kritickou z hlediska úspěšnosti detekce? Jak dopadlo šetření v místech, kde data z ULS chyběla? Jaká hustota/pokryvnost vegetace je pro metodu únosná?

Bakalářskou práci jednoznačně **doporučuji** k obhajobě a hodnotím stupněm **výborně**.

## Komentář z pohledu archeologa

Bakalářská práce Miroslava Matthesse, zaměřená na dokumentaci mohylových pohřebišť v zalesněném prostředí, obsahuje mj. části věnované archeologii a archeologickým pramenům (zejména kapitola 2). Je škoda, že zřejmě nebyly konzultovány s nikým z tohoto oboru, neboť ve výsledku působí mnohdy spíše nadbytečným dojmem. Uváděny jsou např. informace o průzkumech laténských (keltských) pohřebišť ze 4.–3. století před Kristem, což je paradoxně doba, kdy u nás pohřební mohyly budovány nebyly. To samé platí pro dobu římskou, kdy „Germáni“ v Čechách rovněž pohřbívali jiným způsobem (s. 25–26), a také počátky raného středověku. Zmiňované využití poznatků o orientaci laténských hrobů při analýze digitálních modelů reliéfu mohylových pohřebišť není tedy realistické (viz s. 24). Namísto těchto tematicky vzdálených období by bylo na místě spíše zařadit exkurz o současném stavu poznání raně středověkých mohylových pohřebišť z 8.–9. století, kam spadají zkoumané lokality u Veselí nad Lužnicí. Zde je možno vycházet zejména z prací Michala Lutovského (např. *Lutovský, M. 2013: Raně středověké mohyly v Čechách (Frühmittelalterliche Hügelgräber in Böhmen). Archeologie západních Čech 5, 63–81.*

Rád bych zároveň zdůraznil, že studenta geografie nelze „vinit“ z nedostatečného rozhledu na poli archeologie a celkově práci považuji za velmi přínosnou, neboť poprvé přináší neobyčejně detailní informace o podobě sledovaných archeologických lokalit.

Autor se ve své práci zabýval především srovnáváním různých technik vizualizace lidarových dat, zajímavé by ale bylo i porovnání výsledků skenování s dříve publikovanými plány, vzniklými pozemním měřením pomocí GPS (viz Menšík – Křišťuf – Chvojka 2010). Kupříkladu u lokality č. 1 jsou v publikovaných plánech některé další mohyly, nezaznamenané leteckým skenováním (např. mohyly č. 22 a 23 na jižním okraji pohřebišť) a zůstává otázkou, čím je to způsobeno.

Každopádně podrobné modely reliéfu obou pohřebišť, vytvořené v rámci této práce, představují cenná data, která mohou být uplatněna jak v oblasti výzkumu, tak památkové péče.

PhDr. Jan John, Ph.D.

25. 8. 2021