

Petr Kříšťuf
Ondřej Švejcar
Petr Baierl

Geofyzikální průzkum mohylového pohřebiště Javor-Hádky (k. ú. Milínov, okr. Rokycany)

Abstract:

The article presents the results of a geophysical survey undertaken with the use of cesium magnetometer on the site with burial mounds Javor-Hádky (region of Rokycany). The survey focused on the western part of the burial ground, where there was identified an empty space among the mounds. The survey was supposed to resolve the issue of why this space is present. The survey revealed several magnetic anomalies, which can represent sunken features. They are mainly linear features, which were interpreted as the remains of roads or water channels. Other anomalies proved the existence of the now disappeared mound bank. The interpretation of other anomalies is uncertain. The results demonstrate the advantages of the use of a non-destructive archaeological survey using geophysical prospection for gaining further information about the spatial structure of burial mound cemeteries.

Keywords: archaeology, geophysical survey, burial mounds, western Bohemia, magnetometer

1. Úvod

Tento příspěvek je prvním výstupem projektu Archeologický výzkum mohylových pohřebišť pomocí geofyzikální prospekce (SGS 2010-027), který je podporován Studentskou grantovou soutěží Západočeské univerzity v Plzni.

Petr Křišťuf, Ondřej Švejcar, Petr Baierl

Projekt „Archeologický výzkum mohylových pohřebišť pomocí geofyzikální prospekce“ je zaměřen na poznání využití mohylových pohřebišť v pravěku. Snaží se identifikovat pozůstatky lidských aktivit v rámci mohylníků pomocí nedestruktivní geofyzikální prospekce. Mohylová pohřebiště byla v rámci české archeologie zkoumána minimálně od 19. století, ale jednotlivé případy prokopávání mohylových pláštů musíme předpokládat již dříve. Tento výzkum se v podstatě až do současnosti soustředil na jednotlivé mohyly a byl vždy spojen s invazivním odkryvem, který významně poničil nebo zcela destruktoval jednotlivé mohyly. Řešeny byly především otázky spojené s pohřebním rituem, konstrukcí mohyl, datací pohřbů a rozbořem artefaktů.

Trendy v archeologii v posledních desetiletích vedly k zastavení destruktivních výzkumů neohrožených lokalit a k zaměření na památkovou ochranu mohylových pohřebišť. V posledních letech se tak začíná ve výzkumu mohylových pohřebišť prosazovat trend využití nedestruktivních archeologických metod, který se v posledních desetiletích výrazně prosazuje v celé archeologii. Celkově se však dá říci, že omezení destruktivních archeologických aktivit na mohylových pohřebištích znamenalo výraznou regresí výzkumů zaměřených na tento typ památek. Nedestruktivní výzkum totiž nemá takový interpretační potenciál jako výzkum destruktivní, neboť se při něm nezískávají movité artefakty, na kterých je založeno chronologické a typologické členění a většina archeologického poznání obecně. Navíc se nedestruktivní výzkum mohylových pohřebišť doposud soustředil především na vizuální povrchový průzkum.

V posledních třech letech bylo katedrou archeologie FF ZČU v Plzni ve spolupráci s Archeologickým ústavem AVČR v Praze provedeno několik geofyzikálních měření na mohylových pohřebištích (CHVOJKA, Ondřej, KRIŠTUF, Petr a Ladislav RYTÍŘ, 2009; KRIŠTUF, Petr a Ladislav RYTÍŘ, 2009; KRIŠTUF, Petr, 2010b; KŘIVÁNEK, Roman, 2007a; 2010). Tato měření byla plošně malého rozsahu, ale přesto přinesla několik závažných zjištění.

1. plošně omezený výzkum nevede k relevantním výsledkům. Je tedy třeba zkoumat větší plochy nebo celá pohřebiště. Zjištěné anomálie poté můžeme interpretovat v širším kontextu.

2. geofyzikální výzkum v lesním prostředí má svá specifika, která se týkají jednak samotného měření a jednak interpretace naměřených hodnot. Metodiku geofyzikálního měření v tomto prostředí je proto třeba dále propracovávat.

Projekt „Archeologický výzkum mohylových pohřebišť pomocí geofyzikální prospekce“ se snaží řešit jak otázky teoretické (viz níže), tak metodologické. Zatímco metodologické otázky jsou spojeny především se specifícností lesního prostředí a jsou tedy pro všechny lokality zkoumané v rámci projektu podobné, teoretické otázky si klademe pro každou lokalitu zvlášť, neboť každý mohylník má svá specifika, ať už se jedná o umístění pohřebiště v krajině nebo jeho prostorovou strukturu.

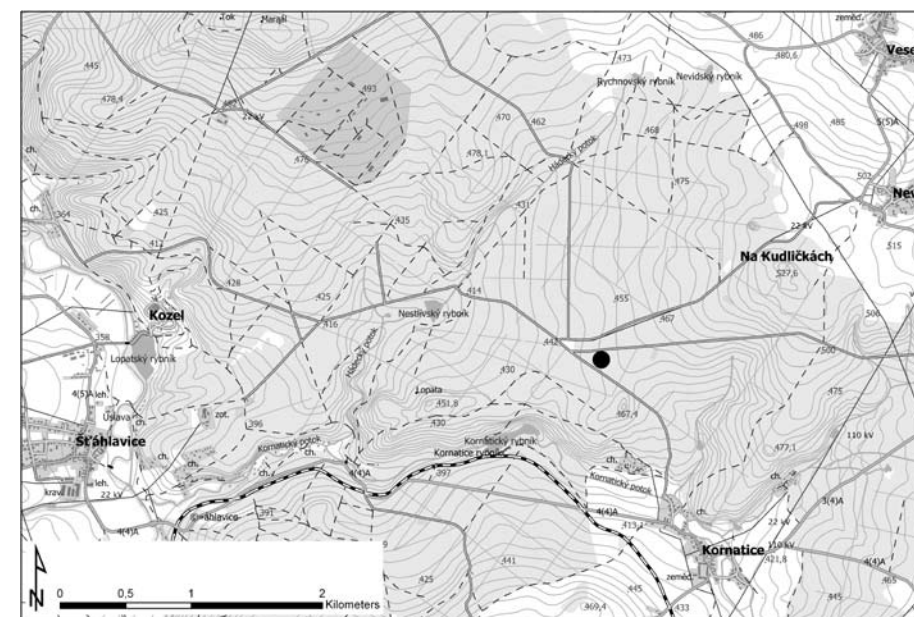
Tento článek představuje výsledky geofyzikální prospekce jednoho z mohylníků, které jsou zkoumány v rámci projektu. Nezabývá se však detailně metodologickou

stránkou věci, neboť ta bude zpracována ve zvláštní studii jako závěrečný výstup projektu. Metoda výzkumu je tedy představena jen do té míry, aby měl čtenář možnost posoudit relevanci měření a výstupů.

2. Popis mohylníku

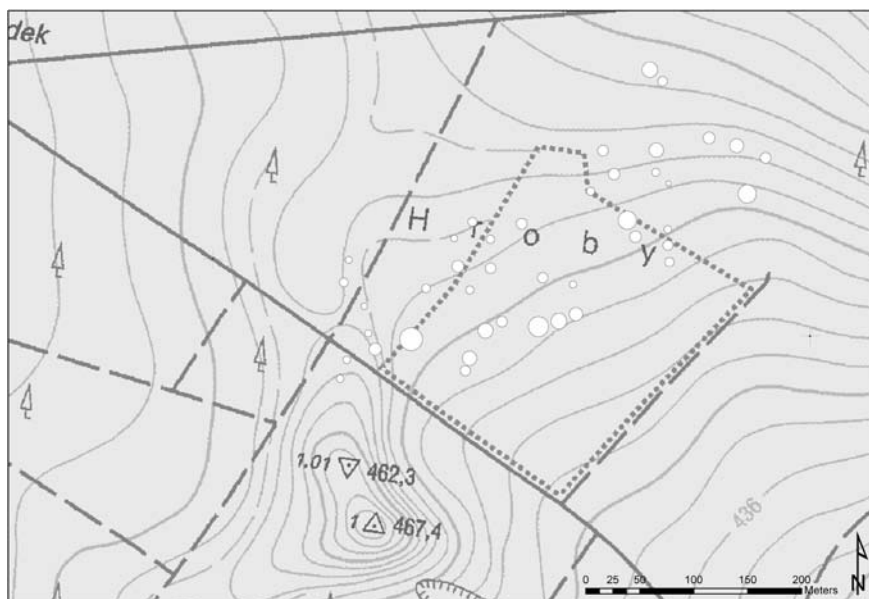
Zkoumaný mohylník se nachází v poloze Javor-Hádky, asi 1,5 km severozápadně od obce Kornatice (k. ú. Milínov, okr. Rokycany; obr. 1). Souřadnice středu mohylového pohřebiště v souřadnicovém systému JTSK jsou: 809095 (Y), 1080300 (X). Na mohylníku bylo již na konci 19. století F. X. Francem identifikováno 42 mohyl. Patnáct z nich Franc prozkoumal a popsal (ŠALDOVÁ, Věra, ed., 1988, s. 104–117). Všechny prozkoumané mohyly byly datovány do střední doby bronzové. Dnes jsou ovšem stopy porušení patrné na všech identifikovaných mohylách. Zda se jedná o pozůstatky výzkumu F. X. France, které nebyly publikovány, nebo o mladší aktivity „amatérských archeologů“, není možné posoudit.

Mohyly se táhnou v širším pásu od jihozápadu k severovýchodu a jsou jasně rozděleny do 2 skupin (obr. 2). Při prostorové analýze pohřebiště však bylo upozorněno na vnitřní členění obou skupin. Zatímco u skupiny 2 je toto členění způsobeno přítomností pramenné pánve bezejmenné vodoteče, která dělí mohyly na dvě skupinky, příčina rozdě-



Obr. 1: Javor-Hádky (okr. Rokycany). Lokalizace mohylníku na vektorizované mapě 1:25 000. Mohylník označen černým kruhem. (zdroj: © CENIA).

Petr Kříšťuf, Ondřej Švejcar, Petr Baierl



Obr. 2: Javor-Hádky (okr. Rokycany). Vektorizovaný plán mohylníku (podle původního plánu F. X. France).

lení mohyl první skupiny není zřejmá. Na prázdný prostor uvnitř první mohylové skupiny se proto soustředil geofyzikální průzkum.

3. Cíl výzkumu

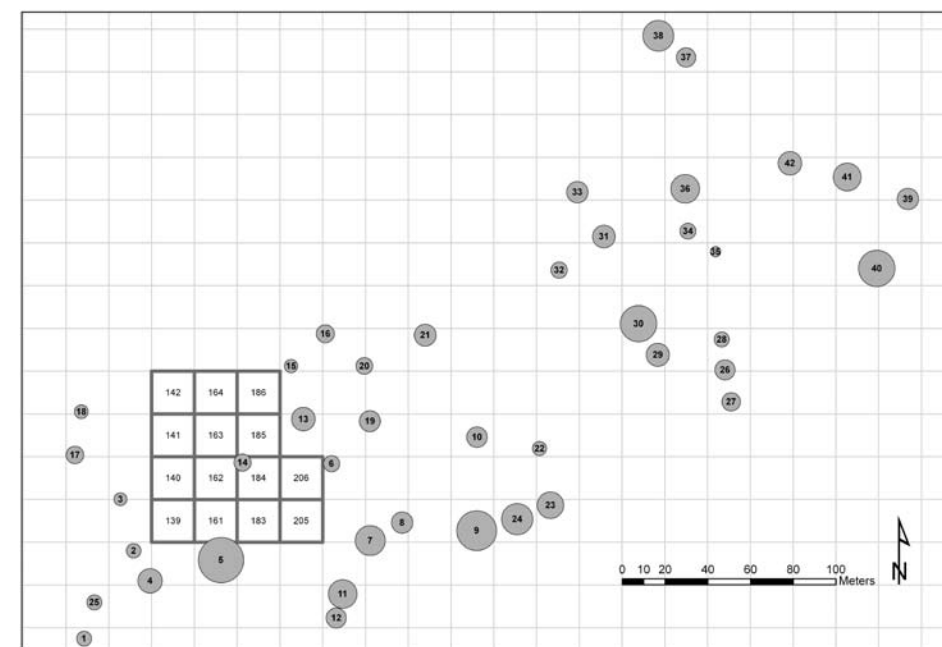
Rozdělení mohyl první skupiny na 2 části může být způsobeno několika faktory. Jedním z nich může být příslušnost pohřbených jedinců do různých společenských jednotek. Takovéto členění pohřebiště bylo popsáno již v minulosti (NEUSTUPNÝ, Evžen, 1983; KRIŠTUF, Petr, 2009, s. 37). Jak je však patrné z příkladu 2. mohylové skupiny na pohřebišti Javor, mohou být důvodem pro členění mohylových skupin i přírodní podmínky. Nabízí se například hypotéza, zda vodoteč, která je patrná jižně od mohylníku, neprocházela původně právě prázdným prostorem v mohylové skupině 1.

Dalším objektem, který mohl původně vyplňovat prázdný prostor, je cesta. Pozůstatky komunikace v podobě mělkého úvozu jsou patrné na jižním okraji mohylníku. Komunikace vedla těsně podél největších mohyl a v prostoru geofyzikálního měření se její terénní reliktů ztrácejí. Pozůstatky úvozových cest nejasného stáří byly navíc identifikovány i na dalších mohylových pohřebištích. Na nedaleké lokalitě Štáhlavy-Hájek, prochází úvozová cesta v podstatě středem mohylového pohřebiště (ŠALDOVÁ, Věra, ed., 1988, tab. XLIII; ŠMEJDA, Ladislav, 2007).

Prázdné místo v rámci mohylníku mohlo být též původně vyplněno mohylovými náspy, které se však do současnosti nezachovaly a současný stav je tedy důsledkem velmi silné zánikové transformace působící na tuto část mohylníku.

Nelze vyloučit ani možnost, že se v tomto prostoru pohřbívalo jiným způsobem než pod mohylovými náspy. V takovém případě by zde mohly být identifikovány zahloubené pohřby (například žárové). Je samozřejmě možné, že na místě mohly existovat i další stavby a konstrukce jak rituálního tak profánního charakteru.

Cílem geofyzikální prospekce má být především zjištění, zda byl prázdný prostor mezi mohylami skutečně prázdný, či zda se zde nacházely konstrukce a stavby, po kterých se zachovaly zahloubené objekty. Pokud se podaří prokázat prázdný prostor, byla by to indicie, která by mohla svědčit o úmyslném oddělení obou mohylových skupin, tedy podporovala by hypotézu o příslušnost pohřbených jedinců do různých společenských jednotek. V případě odhalení zahloubených objektů jsou další závěry problematické, neboť vše závisí na interpretaci zjištěných anomálií, která může být bez dalšího archeologického výzkumu značně problematická.



Obr. 3: Javor-Hádky (okr. Rokycany). Zasazení sítě čtverců pro geofyzikální měření do plánu mohylníku. Tučnou linií vyznačeny měřené čtverce.

4. Metoda geofyzikálního měření a zpracování dat

Metoda geofyzikálního měření a zpracování dat vychází z postupů, které byly propracovány a již několikrát publikovány R. Křivánkem (KŘIVÁNEK, Roman, 2004; 2007a; 2007b; 2008; 2010).

4.1. Metoda měření

Měřená plocha byla rozdělena na čtverce o délce strany 20 metrů. Čtvercová síť byla orientována podle hlavních světových stran a v terénu vytyčena pomocí totální stanice (Leica TCR 407, obr. 3). K průzkumu byla zvolena plocha 14 čtverců. Geofyzikální měření probíhalo v každém čtverci zvlášť. Poměrně malá velikost čtverců byla zvolena s ohledem na komplikace měření v zalesněném prostředí, kdy vegetace znesnadňuje plynulý pohyb po měřených profilech.

Geofyzikální měření bylo provedeno cesiovým magnetometrem Scintrex Navmag SM-5. Metoda měření pomocí tohoto magnetometru byla již v minulosti popsána, a proto se jí nebudeme dále zabývat. V každém čtverci bylo změřeno 21 profilů (0–20), které byly orientovány ve směru S–J a byly od sebe vzdáleny 1 metr. Všechny profily byly měřeny od jihu k severu.

4.2. Zpracování dat z magnetometru

Magnetometr Scintrex Navmag SM-5 ukládá data jako textový soubor ve formátu .txt, ve kterém jsou uloženy technické informace o provedeném měření a především naměřené hodnoty po jednotlivých měřených profilech. Jsou zde dva sloupce představující hodnoty změřené sondami jedna a dvě, odchylka/šum měření a čas měření. Prostorové informace jsou obsaženy ve sloupcích X a Y, kdy sloupec X představuje jednotlivé měřené profily a sloupec Y místa měření na těchto profilech. Získaný datový soubor je dále zpracováván v programu QTool. Při tomto zpracování jsou odstraněna přebytečná data naměřená již mimo vytyčené čtverce a je zde rovněž dopočítána souřadnice Y pro každý z měřených profilů. Tato editace dat je rovněž možná v programu Microsoft Excel, kde je možné dopočítat souřadnice Y pro každý profil manuálně (souřadnice Y začíná hodnotou 0 a končí hodnotou 20, první hodnota vyšší než 0 je rovna 20 děleno počet řádků v profilu mínus jeden, každá další souřadnice Y má hodnotu předchozího řádku plus hodnota první nenulové souřadnice). Rovněž je zde možno vypočítat výsledný gradient (hodnota rozdílu mezi spodní a horní sondou magnetometru přičemž hodnoty naměřené horní sondou jsou odečítány od hodnot naměřených spodní sondou), který představuje výslednou hodnotu, se kterou je nadále pracováno.

Upravená data je možno vizualizovat v programu Surfer (Golden Software) pomocí zvolené barevné škály. V prostředí tohoto programu je možno si podle potřeby navolit rozsah zobrazovaných dat, kdy je možno extrémní hodnoty gradientu (vzniklé např. při přítomnosti velmi vodivých recentních předmětů) eliminovat. Při jejich ponechání by se do míst těchto extrémních hodnot koncentrovala většina rozsahu zvo-

lené barevné škály. Ve zbylém prostoru s „běžnými“ hodnotami by pak jejich rozdíly již nebyly rozpoznatelné. Při omezení rozsahu zobrazovaných dat jsou pak místa s těmito daty zobrazena prázdnou plochou. Vlastní práce v tomto programu spočívá ve vytvoření souboru grid. Jako zdroj je použit upravený soubor dat z programu QTool nebo Microsoft Excel. Máme zde možnost zvolit si z několika různých metod vytváření souboru grid. V našem případě jsme použili metodu kriging. Kriging je skupina geostatistických technik k interpolaci hodnot nepozorovaných bodů na základě hodnot bodů pozorovaných v okolí. Jedná se tedy o dopočítávání bodů na základě srovnání s body fyzicky existujícími. Tuto metodu interpolace rozvinul francouzský matematik G. Matheron na základě tezí D. G. Krigehe, odtud kriging. Matematické pozadí této metody zde nebudeme rozebírat (k tomu např. BAILEY, Trevor a Anthony GATRELL, 1995, s.183–201).

Vzniklý soubor je následně připraven pro vizualizaci výše zmíněným způsobem. Pro další zpracování v prostředí geografických informačních systémů (GIS) je možno data exportovat jako barevný obrázek (ve formátu .jpg nebo v jiném formátu), nebo jako ESRI Shape File (formát .shp).

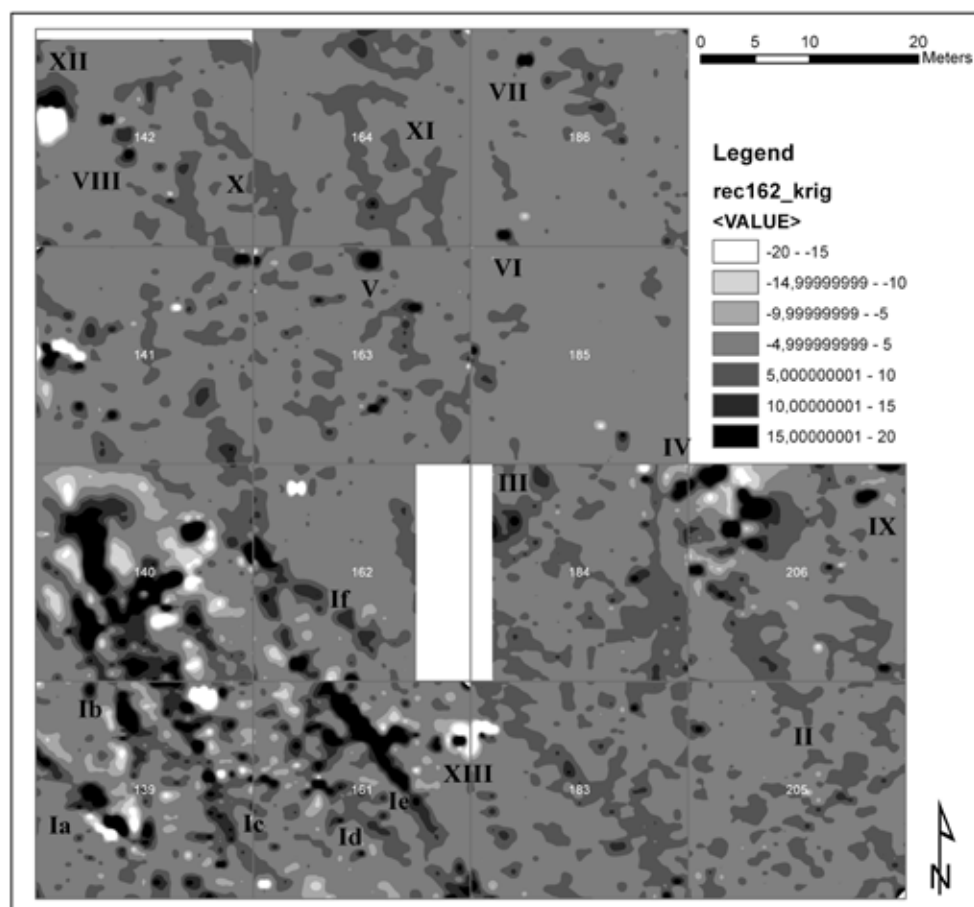
Následným krokem je zpracování výstupů z programu Surfer jejich zobrazením v reálném geografickém prostoru. Tento krok byl proveden v prostředí geografických informačních systému (GIS), konkrétně v programu ESRI ArcMap 9.2. Pokud je jako vstup použit exportovaný obrázek z programu Surfer, je tento georeferencován do souřadnicové sítě, podle které byly v terénu vytyčovány čtverce, ve kterých bylo prováděno měření. Nevýhodou tohoto postupu je, že v prostředí programu ArcMap jsou omezené možnosti jak dále pracovat s georeferencovaným obrázkem (jde např. o další změny barevné škály nebo změnu rozsahu zobrazovaných dat). Všechny úpravy je tedy třeba provést v prostředí programu Surfer ještě před finálním exportem ve formátu jpg.

Jiným možným postupem je použít jako vstup data vyexportovaná jako ESRI Shape File. Tato data jsou v prostředí GIS následně zobrazena jako vrstevnice, ze kterých je vytvořena vrstva TIN (nepravidelná trojúhelníková síť – triangulated irregular network), která je následně převedena na rastr (tingrid). Vzniklé rastrové vrstvy je dále možno rovněž georeferencovat do přesných souřadnic. Navíc je možno s těmito vrstvami dále pracovat, např. měnit podle potřeby barevnou škálu (včetně konkrétního určení jak se budou zobrazovat data s konkrétními hodnotami) tak, aby co nejlépe vynikly kontrasty mezi naměřenými hodnotami, kdy tyto kontrasty mohou indikovat místa s antropogenními zásahy do terénu. Další výhodou tohoto postupu je i možnost pracovat s daty ze všech měřených čtverců najednou při jejich zobrazení v reálném geografickém prostoru. Pokud pracujeme pouze s georeferencovanými obrázky z programu Surfer, je nutno nejprve provést všechny úpravy v tomto programu pro každý čtverec zvlášť. Finálně upravené náhledy na měřenou plochu je rovněž možno, např. pro potřeby publikace, exportovat v podobě obrázků.

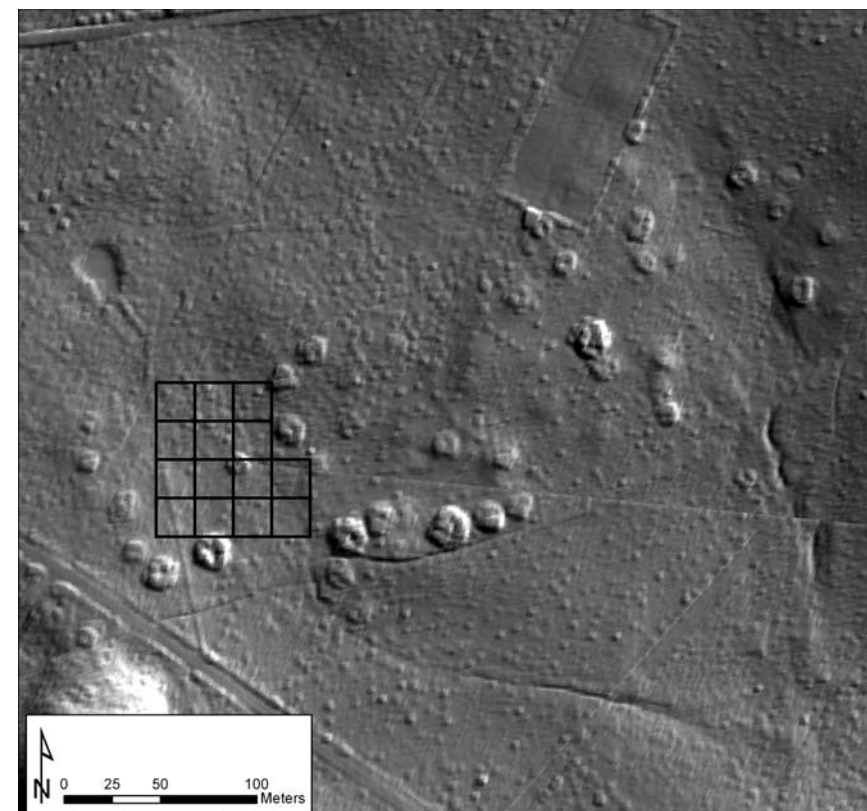
Petr Kříšťuf, Ondřej Švejcar, Petr Baierl

4.3. Identifikace objektů

Na výsledné mapě jsme vizuálně identifikovali magnetické anomálie. Jednalo se především o místa s vyšším magnetismem (s vyšší hodnotou gradientu; dále jen anomálie). Podle kladených teoretických otázek jsme se soustředili především na několik typů anomálií: 1. velké liniové anomálie, které by mohly identifikovat dnes již zanesené vodoteče či příkopová ohrazení anebo cesty, 2. kruhové anomálie o průměru 5 metrů a více, které mohou dokládat existenci dnes už zaniklých mohyl, 3. menší bodové anomálie, které mohou být dokladem menších zahloubených objektů (např. hrobů), 4. menší uzavřené liniové objekty, které mohou být pozůstatkem kultovních staveb různého charakteru.



Obr. 4: Javor-Hádky (okr. Rokycany). Výsledky geofyzikálního měření na zkoumané ploše. Římskými číslicemi označeny důležité anomálie.

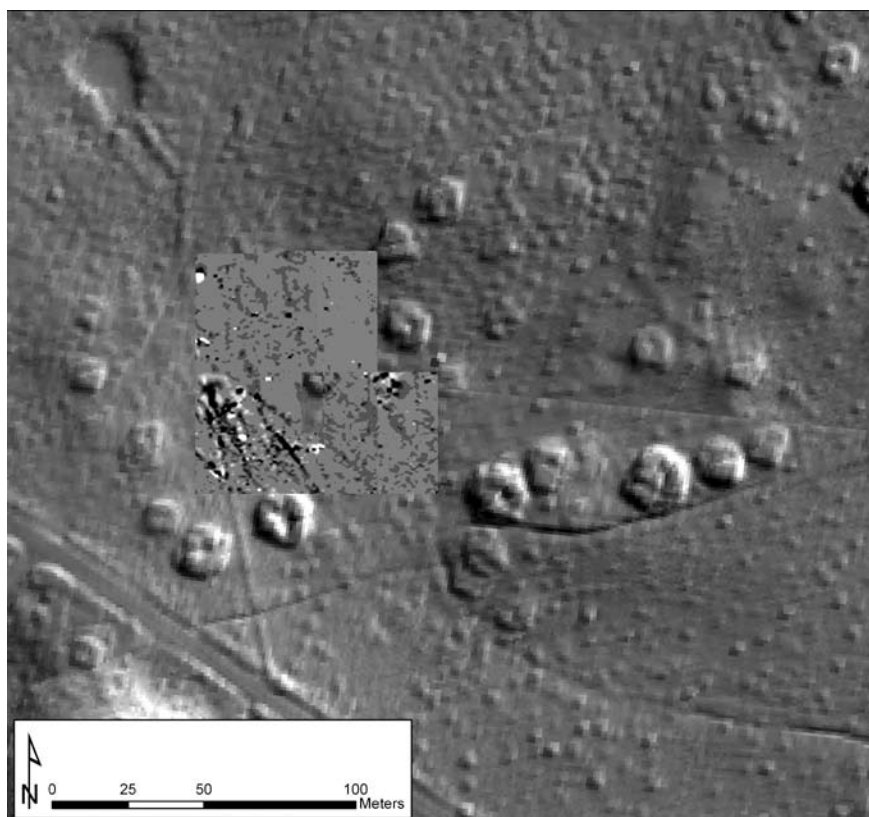


Obr. 5: Javor-Hádky (okr. Rokycany). Model reliéfu terénu získaný technologií LiDAR) s vyznačenou plochou výzkumu.

Pro lepší interpretaci především větších liniových objektů, byly výsledky geofyzikálního měření srovnány s výstupy z laserového skenování této části krajiny z letadla pomocí technologie LiDAR (Light Detection And Ranging; k tomu např. GOJDA, Martin, 2005). Touto metodou se dá získat velice detailní model reliéfu terénu, na kterém jsou patrné i drobné nerovnosti, které jsou při vizuálním průzkumu lokality pouhým okem nepostřehnutelné.

5. Výsledky a interpretace

V rámci zkoumané plochy bylo objeveno několik magnetických anomálií (obr. 4). K nejvýraznějším patří jednoznačně skupina liniových objektů, které se táhnou v jihozápadní části plochy ve směru SZ–JV. Jedná se o svazek 5–6 linií, které z velké části vyplňují prázdný



Obr. 6: Javor-Hádky (okr. Rokycany). Model reliéfu terénu získaný technologií LiDAR) s vektorizovanými vybranými magnetickými anomáliemi.

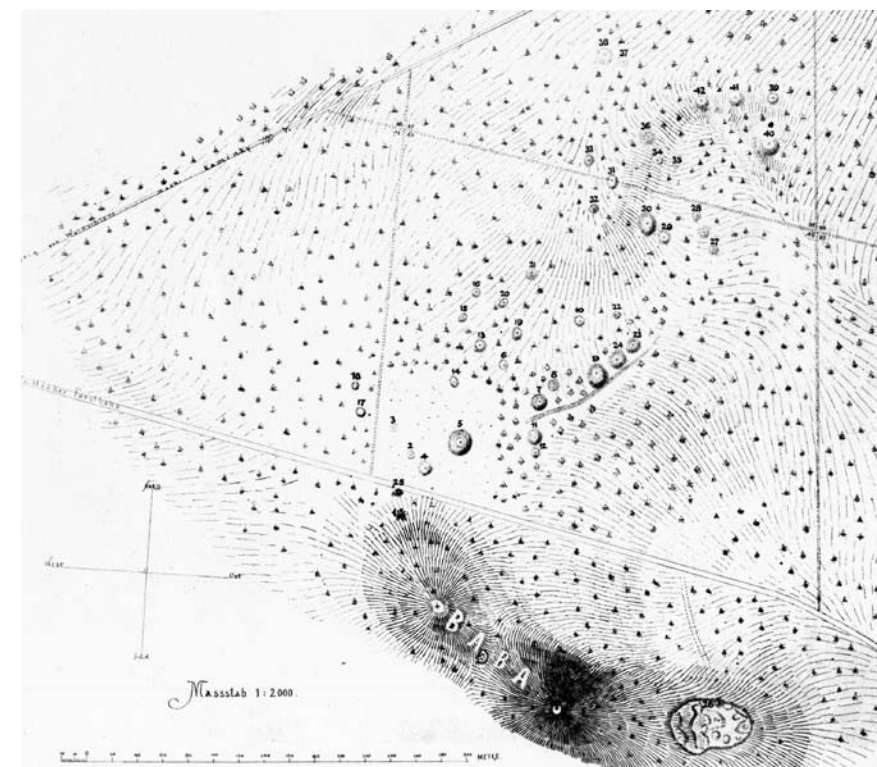
prostor v rámci 1. mohylové skupiny (obr. 4.I). Další podobný liniový objekt se táhne severovýchodně od této skupiny (čtverce 205 a 206). Není tak výrazný jako objekty předchozí, ale má stejnou orientaci (obr. 4.II).

Tyto liniové objekty svědčí o přítomnosti nějakého liniového útvaru, který procházel dnes prázdnou částí mohylového pohřebiště. Dalo by se uvažovat například o nějakém ohrazení, které oddělovalo obě části 1. mohylové skupiny. Této interpretaci ovšem nenasvědčuje větší počet objektů, které navíc nejsou rovnoběžné, což by se u vícenásobného ohrazení dalo předpokládat.

Domníváme se, že charakter linií více odpovídá objektům, které byly zmíněny již na začátku této studie – a sice svazku úvozových cest, korytu drobné vodoteče, jejíž průběh se v čase mírně měnil anebo kombinaci obou těchto možností. Již jsme se zmínili, že jižně od největších mohyl 1. mohylové skupiny se táhne dodnes v terénu patrná úvozová cesta. Relikty této cesty jsou patrné i na výstupu z LiDARového skenování (obr. 5).

Je zřejmé, že některé linie (především I_f) na tuto cestu navazují a dá se předpokládat, že by mohly být jejím pokračováním, které není v reliéfu terénu dnes již patrné (obr. 6).

Na LiDARovém „snímku“ si můžeme povšimnout, že i prázdným prostorem 1. mohylové skupiny procházela vodoteč, jejíž pozůstatky nejsou v terénu pouhým okem pozorovatelné, ale pomocí laserového skenování byly zachyceny (obr. 5). Vodoteč v tomto případě nepramení přímo uprostřed mohyl, jako je tomu u 2. mohylové skupiny, ale její pramen se pravděpodobně nachází v prostoru malého jezírka, které bylo identifikováno asi 80 metrů SSZ od zkoumané plochy. Přesný průběh vodoteče přes zkoumanou plochu není zcela zřejmý, ale podle směru jejich zachycených relikvů se dá odhadnout, že by pozůstatkem této vodoteče mohla být osamocená anomálie II (obr. 6). Nedá se ovšem ani vyloučit, že k této vodoteči patří některá ze svazku liniových anomálií (I), i když jedna z nich jistě patří recentní odvodňovací strouze, která byla při geofyzikálním měření zachycena a zaměřena. Jedná se o objekt I_b.



Obr. 7: Javor-Hádky (okr. Rokycany). Původní plán mohylníku vyhotovený F. X. Francem v roce 1881 (podle ŠALDOVÁ, Věra, ed., 1988, tab. XLIII).

Dalším typem objektů, které byly identifikovány v rámci zkoumané plochy, jsou 2 skupiny anomálií víceméně kruhového půdorysu o průměru cca 10 metrů. První z nich se nachází na rozhraní čtverců 162, 163, 184 a 185 (obr. 4.III). Při geofyzikálním měření byla zachycena pouze její část neboť východní část čtverce 162 a západní část čtverce 184 nebyly měřeny kvůli neprostupné vegetaci. Interpretace tohoto objektu je poměrně jednoduchá, neboť přímo na místě anomálií se nachází v terénu dodnes patrné pozůstatky prokopaného mohylového pláště (Francem označena jako mohyla 14; obr. 7). Toto pozorování jen potvrzuje dřívější pozorování, že podobné anomálie reprezentují mohylová tělesa, v jejichž konstrukci se vyskytoval kámen (KRIŠTUF, Petr a Ladislav RYTÍŘ, 2009, obr. 4; KRIŠTUF, Petr, 2010b).

Podobné anomálie však byly zachyceny i asi 18 metrů východním směrem na rozhraní čtverců 184 a 206 (obr. 4.IV). I zde je možné na základě zmíněných analogií uvažovat o tom, že tento objekt je pozůstatkem mohylového pláště. V terénu však v těchto místech nebyly žádné pozůstatky mohylového náspu pozorovány. Může se tedy jednat o zbytky mohyly, která v minulosti podlehla silným zánikovým transformacím. Že se nejednalo o nedávnou minulost, dokládá plán mohylového pohřebiště zhotovený F. X. Francem v roce 1881 (ŠALDOVÁ, Věra, ed., 1988, tab. XLIII), na kterém není v těchto místech žádná mohyla zachycena (obr. 7). Destrukce případného mohylového pláště tak musela proběhnout ještě v době, kdy k lesnímu hospodaření nebyla využívána těžká technika, které často působí zánik mohylových pláštů. To vede k domněnce, že byla mohyla patrně záměrně rozebrána anebo byl mohylový plášť tak nevýrazný, že došlo k jeho zániku působením erozních procesů.

Další skupinou objektů jsou drobné bodové anomálie. Tyto objekty se vyskytují téměř po celé ploše. Nápadný je především objekt o rozměrech asi 2 x 1 metr uprostřed severního okraje čtverce 163 (obr. 4.V) a dále pak 2 menší objekty v západní polovině čtverce 186 (obr. 4.VI a VII). Skupina tří podobných objektů byla zachycena i téměř uprostřed čtverce 142 (obr. 4.VIII) a dva další v severovýchodním rohu čtverce 206 (obr. 4.IX). Interpretace těchto objektů je velmi složitá. Na základě výše uvedených předpokladů by se dalo soudit, že by se mohlo jednat o zahloubené jámy (například hrobové jámy kostrových i žárových hrobů). Především již zmíněná anomálie V, která má příhodné rozměry a orientaci delší osy Z–V by mohla této interpretaci nasvědčovat. Ovšem několik málo ověřovacích objevů, které nad podobnými anomáliemi v minulosti proběhly, ukázalo, že přítomnost zahloubených objektů či hrobů na místě těchto anomálií nelze předpokládat automaticky (např. KRIŠTUF, Petr, 2010a, s. 94–95; KRIŠTUF, Petr, 2010b).

Zajímavé jsou též dva uzavřené, nebo téměř uzavřené liniové objekty ve čtvercích 142 a 164. V prvním případě se jedná o liniový objekt, který uzavírá půdorys oválu o rozměrech asi 12 x 9 metrů (obr. 4.X). Jeho delší osa je orientována ve směru SZ–JV. Druhý liniový objekt tvoří půdorys lichoběžníku, kterému chybí východní stěna (obr. 4.XI). Jeho rozměry jsou 12 x 7 metrů a delší osa je orientována ve směru SSZ–JJV. Uprostřed

tohoto objektu byla identifikována jedna menší anomálie. Tyto liniové anomálie nejsou tak výrazné, jako ostatní zmiňované objekty. To se týká především anomálie XI. Interpretace těchto objektů je opět nejasná. Mohlo by se jednat o nějaká drobná ohrazení, u nichž nelze z hlediska kontextu vyloučit ani kultovní účel. Nicméně odkryv v prostoru podobné ale menší anomálie na mohylovém pohřebišti v lese Hemery (okr. Tábor) prokázal, že takovouto magnetickou anomálii může způsobit i kořenový systém okolních stromů (KRIŠTUF, Petr, 2010b, s. 95–96).

Menší i větší bodové anomálie, s kombinací minimálních a maximálních naměřených hodnot, jsou s největší pravděpodobností indikátorem přítomnosti vysoce magnetických kovů. Ve většině případů se obvykle jedná o recentní kovové předměty, ale někdy se podaří identifikovat i předměty pravěkého stáří (např. KRIŠTUF, Petr, 2010b, s. 96). V našem případě je zajímavá především koncentrace podobných anomálií v jihozápadní části zkoumané plochy, tedy v kontextu výrazných liniových objektů.

Dvě z těchto anomálií se dají poměrně snadno interpretovat. Velká anomálie u západní stěny čtverce 142 (obr. 4.XII) je způsobena zabetonovanou železnou skříňí na elektrické rozvody, která se nachází v těsné blízkosti zkoumané plochy. Výrazná anomálie na rozhraní čtverců 161 a 183 (obr. 4.XIII) je pak způsobena zapuštěným geodetickým bodem, jehož hlavní součástí tvoří 50 cm dlouhý kovový hřeb.

Výsledky geofyzikálního měření v prázdném prostoru mezi mohylami 1. mohylové skupiny na pohřebišti Javor-Hádky tak nabízejí několik interpretací. Je zřejmé, že zkoumaný prostor ve skutečnosti nebyl prázdný. Většinu ho vyplňovaly liniové objekty, které by podle všeho mohly být pozůstatky cest nebo drobné vodoteče. V případě, že se jedná o vodoteč, můžeme konstatovat, že mohyly jí respektovaly, a tak rozdělení obou mohylových skupin na tomto pohřebišti je způsobeno přírodními faktory. To ovšem neznamená, že toto rozdělení na dvě skupiny není důsledkem nějakého sociálního členění zde pohřbívací komunity.

Zároveň je však třeba připustit, že případná vodoteč nevyplňovala celý prázdný prostor. Tímto místem s největší pravděpodobností probíhala též cesta. Ovšem její vliv na prostorové strukturování pohřebiště mohl být nulový, neboť nelze vyloučit, že tato cesta je mladšího data, kdy lidé pouze využili volného prostoru ke komunikačním účelům. Samozřejmě stále existuje možnost, že liniové objekty jsou pozůstatkem pravěké komunikace, kterou mohyly respektovaly. Nicméně mladšímu původu komunikace nasvědčuje i její směr k nedaleké zaniklé středověké vsi Javor, do jejíhož systému plužin komunikace dobře zapadá (k tomu např. VESELÁ, Renata, 2009).

V prázdném prostoru se podařilo pravděpodobně zachytit i pozůstatky dnes zaniklého mohylového náspu. I když by bylo nutné toto pozorování ještě ověřit dalšími výzkumy, zdá se, že dnešní stav mohylových pohřebišť, co se počtu mohyl týče, nemusí být odrazem pravěké skutečnosti. Redukční transformace působící na počet dochovaných mohylových náspů jsou dobře známy a popsány (k transformacím NEUSTUPNÝ,

Petr Křišťuf, Ondřej Švejcar, Petr Baierl

Evžen, 1993; 2007). Chtěli bychom tak jen poukázat na fakt, že jednotlivé mohyly mohly na pohřebištích zanikat, a to možná i záměrně již během fungování (resp. využívání) těchto pohřebišť. Jak již bylo řečeno, případná mohyla totiž nezanikla během 20. století, kdy se předpokládá největší redukce počtu mohyl vlivem zemědělského a lesního hospodaření. Samozřejmě nelze vyloučit destrukci této mohyly během středověkých nebo novověkých aktivit v tomto prostoru, ale stejně tak musíme počítat i s redukcí počtu mohyl už v pravěku.

V prostoru mohylníku bylo pomocí geofyzikálního měření zachyceno i několik drobných objektů, které by mohly svědčit o využívání prázdného prostoru v rámci mohylového pohřebiště. Interpretace jejich účelu však není na základě dosavadních poznatků možná.

6. Závěr

Geofyzikální průzkum mohylového pohřebiště Javor-Hádky pomocí cesiového magnetometru prokázal, že v lesním prostředí lze pomocí tohoto přístroje odhalit dnes již v terénu nezachytitelné relikty starších objektů. Interpretace těchto objektů je však možná jen v omezené míře neboť se ukazuje, že lze interpretovat pravděpodobný účel pouze těch objektů, které lze sledovat v širších souvislostech a nebo těch, které vykazují určité specifické znaky, které jsou typické pouze pro tento typ objektů. Menší anomálie interpretovat nelze, pokud netvoří nějakou další strukturu, což bohužel není případ tohoto výzkumu.

Dále je evidentní, že interpretace naměřených anomálií vycházejí z teoretického modelu, který počítá s přítomností cest, zaniklých mohyl a dalších hrobů v rámci areálu aktivit jakým je mohylové pohřebiště. V tomto konkrétním případě je na základě dalších pozorování předpokládána též existence zaniklé vodoteče. Z toho vyplývá, že existence podobných anomálií v rámci jiných areálů aktivit může být interpretována jinak a to vždy na základě příslušného teoretického modelu.

Geofyzikální průzkum větších částí mohylových pohřebišť se ukazuje jako dobrá metoda při výzkumu prostorového uspořádání těchto areálů, která přináší poměrně dobré výsledky, které jsou sice do značné míry limitovány (možnosti datování, interpretace účelu u některých objektů apod.), ovšem tyto limity jsou vyváženy její absolutní nedestruktivností a tudíž opakovatelností jakéhokoliv měření.

Přestože několik drobných geofyzikálních měření na mohylových pohřebištích již v Čechách proběhlo, patří výstupy z výzkumu tohoto mohylového pohřebiště k prvním publikovaným výsledkům tohoto charakteru, které je třeba nadále rozšiřovat. Domníváme se, že aplikace podobných postupů na dalších lokalitách tohoto druhu ukáže na specifika jednotlivých mohylových pohřebišť, ale zároveň rozšíří interpretační potenciál geofyzikálního výzkumu těchto památek.

Literatura

- BAILEY, Trevor a Anthony GATRELL (1995): Interactive spatial data analysis. Harlow.
- GOJDA, Martin (2005): LIDAR a jeho možnosti ve výzkumu historické krajiny. Archeologické rozhledy 57: 806–810.
- CHVOJKA, Ondřej, KRIŠTUF, Petr a Ladislav RYTÍŘ (2009): Mohylová pohřebiště na okrese Písek: 1. díl. Cíle, současný stav poznání a metoda sběru dat. České Budějovice – Plzeň.
- KRIŠTUF, Petr (2009): Prostorové struktury na mohylovém pohřebišti na k. ú. Dražič (okr. Písek). Archeologické výzkumy v jižních Čechách 22: 37–47.
- KRIŠTUF, Petr (2010a): Zpráva o výzkumech mohylových pohřebišť provedených katedrou archeologie ZČU v Plzni v letech 2007 a 2008, in: Křišťuf, Petr – Vařeka, Pavel, eds., Opomíjená archeologie 2007–2008, s. 90–97. Plzeň.
- KRIŠTUF, Petr (2010b): Výzkum mohylového pohřebiště Hemery (k. ú. Hvoždany, okr. Tábor) pomocí geofyzikálních metod. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 23: 91–110.
- KRIŠTUF, Petr a Ladislav RYTÍŘ (2009): Radiokarbonová data z mohylového pohřebiště „Na hrúbatech“, k. ú. Dobešice (okr. Písek). Archeologické výzkumy v jižních Čechách 22: 49–60.
- KŘIVÁNEK, Roman (2004): Geofyzikální metody, in: Kuna, Martin, ed., Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle, s. 117–183. Praha.
- KŘIVÁNEK, Roman (2007a): První zkušenosti s aplikací cesiového magnetometru KAR ZČU Plzeň (Navmag) na archeologických lokalitách v roce 2006, in: Křišťuf, Petr – Šmejda, Ladislav – Vařeka, Pavel, eds., Opomíjená archeologie 2005–2006, s. 209–218. Plzeň.
- KŘIVÁNEK, Roman (2007b): Possibilities and limitations of surveys by caesium magnetometers in forested terrains of archaeological sites. Študijné zvesti 41: 202–204.
- KŘIVÁNEK, Roman (2008): Příklady využití magnetometrických metod při průzkumech zalesněných archeologických lokalit, in: Hašek, Vladimír – Nekuda, Rostislav – Ruttkay, Matěj, eds., Ve službách archeologie 1/2008, s. 70–77. Brno.
- KŘIVÁNEK, Roman (2010): Příklady, možnosti i omezení měření cesiovým magnetometrem Navmag SM-5 na archeologických lokalitách v letech 2007–2008, in: Křišťuf, Petr – Vařeka, Pavel, eds., Opomíjená archeologie 2007–2008, s. 172–181. Plzeň.
- NEUSTUPNÝ, Evžen (1983): Demografie pravěkých pohřebišť. Praha.
- NEUSTUPNÝ, Evžen (1993): Archaeological method. Cambridge.
- NEUSTUPNÝ, Evžen (2007): Metoda archeologie. Plzeň.
- ŠALDOVÁ, Věra, ed. (1988): František Xaver Franc: Štáhlauer Ausgrabungen 1890. Přehled nalezišť v oblasti Mže, Radbuzy, Úhlavy a Klabavy 1906. Praha.
- ŠMEJDA, Ladislav (2007): Poznámky k průzkumu lesního prostředí pomocí detektorů kovů, in: Křišťuf, Petr – Šmejda, Ladislav – Vařeka, Pavel, eds., Opomíjená archeologie 2005–2006, s. 233–245. Plzeň.
- VESELÁ, Renata (2008): Javor, in: Dudková, Veronika – Orna, Jiří – Vařeka, Pavel, eds., Hledání zmizelého: archeologie zaniklých vesnic na Plzeňsku, s. 54. Plzeň.