



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

Fakulta filozofická
Katedra archeologie

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ
KOLMÝCH LETECKÝCH
SNÍMKŮ A DRUŽICOVÝCH DAT
V ARCHEOLOGII**

Autoreferát k disertační práci

Autor: Mgr. Ladislav Šmejda

Školitel: Doc. PhDr. Martin Gojda, CSc.

Plzeň 2008

Oponenti disertační práce

Prof. PhDr. Evžen Neustupný, CSc.

PhDr. Martin Kuna, CSc., DSc.

Obhajoba disertační práce proběhne na katedře
archeologie Filozofické fakulty ZČU (den, hodina):

22. září 2008 ve 13:00

Disertační práce a oponentské posudky budou veřejně
přístupné na sekretariátu katedry archeologie FF ZČU
po dobu pěti dnů před konáním obhajoby.

Úvod

Lze konstatovat, že letecká archeologie má již takřka stoletou tradici (*Bewley – Rączkowski eds. 2002*). Při zpětném pohledu na historii této specializace je zřejmé, že původní *soubor technik* vyvinutých pro vojenský průzkum našel v archeologii (vedle řady dalších oborů) velmi důležité uplatnění, a to téměř na všech kontinentech a pro všechna období lidských dějin. V poslední době se zde stále více diskutují problémy teorie a metodologie, které by měly změnit převážně empirickou disciplínu na součást moderní archeologie (*Rączkowski 2002*).

Na území bývalého Československa se po předchozích ojedinělých akcích podařilo rozvinout kontinuálnější program letecké prospekce v obtížných podmínkách 80. let minulého století, a to především na Moravě a na Slovensku. Po pádu komunistického režimu byly uvolněny přísné legislativní restrikce leteckého provozu a od roku 1992 je zahájena pravidelná činnost i v Čechách. Hlavní důraz se přitom klade na tzv. šikmé snímkování z nízko letícího letadla (*Kunow ed. 1995*).

Kolmé snímky zemského povrchu, pořízené primárně pro kartografické účely (*Avery - Lyons 1981*), byly naší archeologii rovněž známy, ale přiznával se jim tradičně menší význam. Někteří archeologové se dokonce domnívají, že principiálně nejsou pro studium archeologických památek příliš vhodné. Podobná situace panuje i ve většině okolních zemí kromě Rakouska, kde se na univerzitě ve Vídni vyhodnocuje letecká dokumentace všech typů na vysoké metodologické úrovni (*Doneus 2000*). V poslední době se ovšem zvyšuje zájem o tento typ dat i na Slovensku a v Polsku.

Úkolem této disertační práce je zjištění reálného přínosu, který kolmé letecké a popřípadě i satelitní snímky současné archeologii nabízejí. Nejde jen o podstatné rozšíření (kvantitativní i kvalitativní) pramenné základny, nýbrž zejména o metodologii vzorkování geografického prostoru.

Cíl práce

Primárním cílem, stanoveným pro tuto disertační práci, je podat systematický **popis možností využití kolmých leteckých a satelitních snímků v archeologii.**

To lze realizovat v první řadě shrnutím dosavadních zkušeností ze zahraničí (např. *Wilson 2000*), protože u nás stojí tato oblast výzkumu prakticky na počátku. Na základě obsáhlé rešerše historie letecké archeologie v celosvětovém měřítku je v práci podán přehled metodologických zásad, jejichž zvládnutí je nezbytné pro zpracování původního výzkumného projektu.

V závěrečné části je představena praktická aplikace těchto poznatků na originální, dosud nikdy nezpracovaný materiál z Čech. Řešeným teoretickým problémem se zde stala otázka, do jaké míry je možné zmapovat **archeologický potenciál zvoleného území** (*Smrž 1999*) pomocí kolmých leteckých snímků. Pro tento úkol byly vybrány dvě oblasti s odlišnými geografickými parametry o velikosti asi 10 x 10 km. První z nich je Žluticko v západních Čechách, druhou představuje Podřipsko, ležící na rozhraní středních a severozápadních Čech.

Oba regiony jsou studovány v rámci výzkumného záměru, uděleného Filozofické fakultě ZČU v Plzni. Předložené výsledky, získané především studiem kolmých leteckých snímků, tvoří **součást rozsáhlejších**

mezioborových výzkumů. Lze očekávat, že konfrontací různých přístupů nedestruktivní archeologie, ověřovacích sondáží a přírodovědných analýz bude prostřednictvím metod hledání archeologických struktur a jejich interpretace (*Neustupný 2007*) dosaženo hlubokého poznání minulosti uvedených regionů. Práce na tomto úkolu probíhají paralelně v mnohačlenném týmu badatelů, přičemž ucelenější syntéza bude následovat teprve po dokončení jednotlivých úkolů. Předložená práce představuje jednu z prvních dílčích výzkumných zpráv v tomto smyslu, přičemž se předpokládá, že myšlenky zde formulované, stejně jako pořízená dokumentace, budou moci být využity dalšími kolegy ještě před dokončením výzkumného záměru.

Metoda práce

První polovina disertační práce je založena především na studiu odborné literatury. Publikované výsledky zde ovšem nejsou jen pasivně přijímány, snažil jsem se v maximální míře jinde dosažené výsledky ověřovat pomocí dostupných zdrojů dat (především prostřednictvím programu Google Earth a dalších

internetových služeb). Potvrdilo se tak jedno ze základních pravidel této oborové specializace, že **komparace většího počtu pozorování za různých podmínek** má pro archeologické poznání mnohem větší hodnotu, než jakákoliv jednorázová aktivita, byť by byla provedena za zdánlivě ideálních okolností. Výběr z pořízené dokumentace tvoří úvodní část obrazové přílohy.

Vzhledem k faktu, že **profesionálně pořízené kolmé letecké snímky představují měřicky spolehlivou trojrozměrnou dokumentaci krajiny** (*Anderson 1982; Pavelka 2003*), rozhodl jsem se pracovat hlavně s originálními fotografiemi a nikoliv s tzv. ortosnímky, které jsou již značně transformovány. Práce s ortofotomapami dnes sice pro svou jednoduchost představuje silný trend, mnoho archeologů si ale neuvědomuje, že tento způsob práce nevyčerpává plně informační potenciál původních snímků. Ortofota jsou především ochuzena o možnost trojrozměrné analýzy krajiny a památek v ní obsažených.

Náročnější způsoby práce s leteckými měřickými snímky vyžadují kromě zvládnutí teoretických základů

fotogrammetrie také vhodné technické prostředky. Za poměrně velkorysých podmínek, které byly pro mou práci vytvořeny sérií grantových projektů, jsem navrhl pracovní postup, který využívá nejmodernějších dostupných technologií. Centrálním bodem mé metody je v oblasti archeologické analýzy tzv. **geodatabáze**, propojující původní data převzatá z archivů leteckých snímků se softwarem potřebným pro jejich vyhodnocení (byly použity programy ERDAS Imagine a ArcGIS). Koncept geodatabáze zejména umožňuje efektivní uložení a správu výsledků archeologické interpretace leteckých snímků na jednom místě, jejich zobrazení v prostředí geografických informačních systémů a případně i dalších počítačových programů z rodiny kancelářských a statistických balíků, a v neposlední řadě nabízí snadné sdílení dat prostřednictvím počítačových sítí, takže k nim mohou mít snadný přístup badatelé pracující na souvisejících úkolech a v případě potřeby i širší okruh uživatelů.

Technické zpracování dat probíhalo v následujících krocích. Nejprve bylo provedeno prvotní ohodnocení obsahu jednotlivých leteckých snímků, zakoupených

v archivech Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce a společnosti Geodis Brno. Poté byly vybrány snímky pro **fotogrammetrické vyhodnocení**. Pro oblast Žluticka to bylo celkem 33 snímků, reprezentujících podobu krajiny v letech 1938 a 2007. Podřipsko bylo zpracováno především na základě 65 fotografií z let 1946 a 2007, s přihlédnutím k dalším 53 snímkům z roku 1973. Prostřednictvím stereoskopické analýzy byly vizuálně identifikovány menší zájmové polygony, prokazatelně obsahující archeologicky významné informace. Pro ně byly dále z měřických snímků a dostupných map vypočítány digitální modely terénu, provedena ortorektifikace relevantních snímků a mapování učiněných pozorování v prostředí geografických informačních systémů. Výsledkem tohoto postupu jsou mapy archeologického potenciálu, interpretovaného z kolmých fotografií krajiny, a textové zhodnocení dosažených výsledků.

Obsah práce

První kapitulu disertace představuje **teoretický úvod**, kde poukazují na heuristický význam letecké archeologie a komentují ze svého pohledu její vztah ke specializacím, označovaným jako krajinná a prostorová archeologie. Jako vhodný teoretický problém pro aplikaci dálkového průzkumu navrhuji tvorbu modelů archeologického potenciálu území (*Palmer 1984; Stoertz 1997; Kunow – Müller eds. 2003*), které mohou tvořit oporu pro dva související, ale logicky jinak zacílené vědecké přístupy. Ty označuji pojmy **predikce** (ta je důležitá hlavně pro evidenci a ochranu památek) a **retrodikce** (ta je smyslem archeologie jako akademické disciplíny).

Druhou hlavní částí práce je shrnutí **historie letecké archeologie**, kde jsem se pokusil poukázat na situaci v různých oblastech světa a vystihnout jejich specifičnost. Ze shromážděných poznatků vyplývá, že dálkový průzkum lze úspěšně aplikovat ve všech v minulosti obydlených regionech, pouze je nutno přizpůsobit řešené otázky a použité metody konkrétním podmínkám.

Třetí oddíl popisuje základní **principy detekce archeologických památek** pomocí leteckého průzkumu. Zde se věnuji příčinám vzniku tzv. stínových, půdních, porostových, plevelových, vlhkostních a sněhových příznaků, stejně jako okolnostem, které podmiňují jejich úspěšné rozpoznání (*Bradford, J. 1957; Riley 1987*).

Čtvrtou kapitolu jsem vyhradil popisu technických vlastností fotografie jako prostředku přesné měřické dokumentace (*Scollar et al. 1990*). Klíčovým problémem je zde znalost **geometrie snímků**, na jejímž základě pak lze vytvářet mapy, plány a jiné typy modelového zobrazení studovaných objektů (*Burnside 1979*). Věnuji se rovněž porovnání možností kolmého a šikmého snímkování (*Doneus 2000*), leteckých a satelitních dat, nejnovější trendy jsou zmíněny v části věnované srovnání leteckých snímků s laserovým měřením (LiDAR).

Kapitola pátá podává základní **přehled našich i zahraničních archivů**, které obsahují kolmé letecké snímky území ČR dostupné pro archeologický výzkum. Seznam zahrnuje Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce, společnost Geodis Brno, centrální britský archiv TARA a americký

NARA, pozornost je věnována i stále důležitějším internetovým zdrojům (Mapy.cz, CENIA).

Šestý oddíl se zabývá technikami vhodnými pro **transkripci archeologického obsahu leteckých snímků do mapového zobrazení**. Představeny jsou jednoduché manuální, novější počítačové i technicky nejdokonalejší fotogrammetrické metody.

Poslední kapitolou před závěrem jsou **případové studie**, zaměřené na Žluticko a Podřipsko. Vyhodnocení shromážděné kolekce kolmých snímků vyústilo ve **vytvoření geografického informačního systému**, obsahujícího první verzi modelu archeologického potenciálu vybraných oblastí. Ten je rozdělen na několik informačních vrstev: vymezení zájmových regionů, ohraničení mapovaných polygonů, antropogenní násypy, antropogenní zahloubené objekty, přírodní deprese a zahloubené útvary, stavební konstrukce a terénní hrany, recentní inženýrské sítě.

Závěr práce

Z provedeného výzkumu vyplývá, že analýza časové série kolmých leteckých snímků představuje důležitou

součástí studia archeologických nemovitých památek. Podle typu sledovaných otázek je vhodné tento postup doplnit vyhodnocením snímků satelitních nebo šikmých (pořízených z nízko letícího letadla), povrchovým průzkumem a sběry, geofyzikou anebo sondáží (*Becker ed. 1996; Gojda 2004*).

Na základě získaných zkušeností bych doporučil zahájit každý budoucí projekt zabývající se umístěním památek v krajině a jejich vzájemnými vztahy vedle rešerše relevantních archivů a literatury současně i studiem kolmých měřických fotografií. Výsledky dosažené v tomto prvním kroku mohou mimo jiné významně upřesnit formulaci sledovaných otázek. Počet pořízených záznamů z Podřipska v řádu čtyř tisíc položek a značný, v důsledku své typové různorodosti obtížně kvantifikovatelný počet objektů ze Žluticka ukazují, že **práce s kolmými snímky je efektivní, poskytuje polohově spolehlivé údaje o rozsáhlém území a je proto jen obtížně nahraditelná jinými postupy.**

Stávající archivy kolmých snímků nepochybně představují pro archeologii a další památkově orientované obory nesmírně bohatý zdroj informací. To,

že se z nich začíná čerpat teprve v současné době, je patrně způsobeno hlavně jinak orientovanou tradicí výzkumu, vycházející z doby, kdy letecké snímky nebyly vůbec dostupné. Pokud se podaří potřebnou metodiku zavést ve větším měřítku do praxe, lze očekávat stejně **významný posun v archeologickém poznání**, jako když byly tradiční syntetické povrchové sběry nahrazeny metodami analytickými (*Kuna ed. 2004*).

Literatura

Anderson, R. C. 1982: Photogrammetry: The Pros and Cons for Archaeology. World Archaeology 14/2, 200-205.

Avery, T. E. - Lyons, T. R. 1981: Remote Sensing. Aerial and Terrestrial Photography for Archeologists. Supplement No. 7 to Remote Sensing: A Handbook for Archeologists and Cultural Resource Managers. Washington: Cultural Resources Management Division, National Park Service, U.S. Department of the Interior.

Becker, H. (ed.) 1996: Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59. München.

- Bewley, R. H. - Rączkowski, W. (eds.) 2002: Aerial Archaeology: Developing Future Practice. NATO Science Series I. Life and Behavioural Sciences Vol. 337: IOS Press.*
- Bradford, J. 1957: Ancient Landscapes: Studies in Field Archaeology. London: Bell.*
- Burnside, C. D. 1979: Mapping from Aerial Photographs. Granada Publishing.*
- Doneus, M. 2000: Vertical and Oblique Photographs. AARGnews. The Newsletter of the Aerial Archaeology Research Group 20, 33-39.*
- Gojda, M. (ed.) 2004: Ancient Landscape, Settlement Dynamics and Non-Destructive Archaeology. Czech research project 1997-2002 - Dávnověká krajina a sídla ve světle nedestruktivní archeologie. Český výzkumný projekt 1997-2002. Praha: Academia.*
- Kuna, M. (ed.) 2004: Nedestruktivní archeologie - Non-destructive archaeology. Praha: Academia.*
- Kunow, J. (ed.) 1995: Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.*
- Kunow, J. - Müller, J. (eds.) 2003: Landschaftsarchäologie und geographische Informationssysteme. Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und prähistorische Raumordnungen. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 8. Wünsdorf: Brandenburgisches*

- Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum.
- Neustupný, E. 2007: Metoda archeologie. Plzeň: Aleš Čeněk.*
- Palmer, R. 1984: Danebury: An Iron Age Hillfort in Hampshire. An aerial photographic interpretation of its environs. Supplementary Series 6. Royal Commission on Historical Monuments (England).*
- Pavelka, K. 2003: Fotogrammetrie. Západočeská univerzita v Plzni.*
- Rączkowski, W. 2002: Archeologia lotnicza – metoda wobec teorii - Aerial archaeology - method in the face of theory. Poznań: Wydawnictwo naukowe UAM.*
- Riley, D. N. 1987: Air Photography and Archaeology. Duckworth.*
- Scollar, I. - Tabbagh, A. - Hesse, A. - Herzog, I. 1990: Archaeological Prospecting and Remote Sensing. Topics in Remote Sensing 2. Cambridge University Press.*
- Smrž, Z. 1999: Příspěvek letecké archeologie k poznání archeologického potenciálu území mezi Libočany a Soběsuky na Žatecku. Archeologické rozhledy 51, 517-531.*
- Stoertz, C. 1997: The Ancient Landscapes of the Yorkshire Wolds: Aerial photographic transcription and analysis. RCHME.*
- Wilson, D. R. 2000: Air Photo Interpretation for Archaeologists. London: Batsford.*

Seznam doktorandových publikací

Články v odborných časopisech

- Šmejda, L. 2001*: Kostel, nebo mohyla? Příspěvek ke studiu pohřebních areálů. *Archeologické rozhledy* 53, 499-514.
- Šmejda, L. 2001*: Tradice kultury zvoncovitých pohárů na pohřebišti v Holešově. *Pravěk (Nová řada)* 11, 195-219.
- Chytráček, M. - Šmejda, L. 2005*: Opevněný areál na Vladaři a jeho zázemí: k poznání sídelních struktur doby bronzové a železné na horním toku Střely v západních Čechách. *Archeologické rozhledy* 57, 3-56.
- Pavelka, J. – Šmejda, L. 2007*: Archeogenetika domestikovaných zvířat. *Archeologické rozhledy* 59, 315-335.

Články ve sbornících a editovaných svazcích

- Šmejda, L. 1999*: K hmotné kultuře Vysokého Mýta ve středověku. In: *Mediaevalia archaeologica* 1, Archeologický ústav AV ČR Praha, Praha. 169-192.
- Šmejda, L. 2003*: Cemetery structure and settlement dynamics on the verge of the Bronze Age in East Moravia. In: J. Kunow - J. Müller (eds.), *Landschaftsarchäologie und Geographische Informationssysteme: Prognosekarten, Besiedlungsdynamik und prähistorische*

- Raumordnungen, Wünsdorf: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum, 297-307.
- Šmejda, L. 2003*: Možnosti využití techniky "Multi-Criteria Evaluation" v prostorové archeologii. In: E. Neustupný (ed.), Příspěvky k prostorové archeologii 1, Plzeň, 230-247.
- Šmejda, L. 2003*: Zpráva o archeologickém výzkumu lokality Štřáhlavy-Hájek v roce 2002. In: Sborník Muzea středního Posázaví v Ratajích nad Sázavou a Archeologické společnosti Západočeské univerzity v Plzni II. Unicornis, Praha., 33-36
- Šmejda, L. 2003*: Hlavní osy variability pohřebního ritu na lokalitě z mladšího eneolitu a starší doby bronzové u Holešova, okr. Kroměříž. In: L. Šmejda – P. Vařeka (eds.), Sedmdesát neustupných let, Sborník k životnímu jubileu prof. Evžena Neustupného, Plzeň: Katedra archeologie ZČU. 179-198.
- Chytráček, M.- Šmejda, L. 2004*: Untersuchungen zur Siedlungsstruktur der Hallstatt- und Latènezeit im Flussgebiet der oberen Střela (Westböhmen). Das befestigte Areal auf dem Vladař und seine Umgebung. Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/West- und Südböhmen, Verlag Marie Leidorf, Rahden/Westf. 90-105.
- Šmejda, L. 2004*: Potential of GIS for analysis of funerary areas: prehistoric cemetery at Holešov, distr. Kroměříž, Czech Republic. University of West

- Bohemia, Plzeň. In: L. Šmejda – J. Turek (eds.),
Spatial analysis of funerary areas, 57-68.
- Šmejda, L. 2004: Continuity of funerary areas. In M.
Gojda (ed.), Ancient landscape, settlement dynamics
and non-destructive archaeology, Academia, Praha,
305-316.
- Chytráček, M.- Šmejda, L. 2006: Zur Bedeutung des
Vladař in der Siedlungsstruktur der Hallstatt- und La-
Tène-Zeit Westböhmens. Archäologische
Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/West- und
Südböhmen, Verlag Marie Leidorf, Rahden, 50-67.
- Šmejda, L. 2007: Poznámky k průzkumu lesního
prostředí pomocí detektorů kovů, In: P. Krištuf - L.
Šmejda - P. Vařeka (eds.), Opomíjená archeologie
2005-2006. Plzeň: Západočeská univerzita, Katedra
archeologie, 233-245.
- Šmejda, L. 2007: Letecká prospekce a dokumentace
památek v západních Čechách pomocí šikmého
snímkování. In: P. Krištuf - L. Šmejda - P. Vařeka
(eds.), Opomíjená archeologie 2005-2006. Plzeň:
Západočeská univerzita, Katedra archeologie, 261-
270.
- Šmejda, L. 2007: Internetový server pro sdílení
a publikaci archeologických prostorových databází.
In: P. Krištuf - L. Šmejda - P. Vařeka (eds.),
Opomíjená archeologie 2005-2006. Plzeň:
Západočeská univerzita, Katedra archeologie, 192-
208.

- Šmejda, L. 2007: Letecká archeologie a internetové zdroje dat: situace v ČR. In: P. Krištuf - L. Šmejda - P. Vařeka (eds.), Opomíjená archeologie 2005-2006. Plzeň: Západočeská univerzita, Katedra archeologie, 255-260.*
- Šmejda, L. – Kočár, P. 2007: Botanické makrozbytky z knovízského sídliště v Praze-Hostivaři: vektorová syntéza dat. In: P. Krištuf - L. Šmejda - P. Vařeka (eds.), Opomíjená archeologie 2005-2006. Plzeň: Západočeská univerzita, Katedra archeologie, 192-208.*
- Šmejda, L. v tisku: Expanding scales in GIS analysis. In: Layers of Perception: Advanced Technological Means to Illuminate our Past. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology CAA 2007, Berlin.*

Editovaná kolektivní díla

- Šmejda, L. - Vařeka, P. (eds.) 2003: Sedmdesát neustupných let. Aleš Čeněk, Plzeň.*
- Šmejda, L. - Turek, J. (eds.) 2004: Spatial analysis of funerary areas. University of West Bohemia, Plzeň.*
- Šmejda, L. (ed.) 2006: Archaeology of burial mounds. Vlasta Králová, Ústí nad Labem.*
- Krištuf, P. - Šmejda, L. - Vařeka, P. (eds.) 2007: Opomíjená archeologie - Neglected archaeology. Plzeň: Západočeská univerzita, Katedra archeologie.*

Recenze

Šmejda, L. 2001: J. L. Bintliff – M. Kuna – N. Venclová (eds.), The future of surface artefact survey in Europe. Archeologické rozhledy 53/2, 402-404.

Šmejda, L. 2002: Workshop Pohansko 2002: Počítačová podpora v archeologii. Archeologické rozhledy 54/4, 927-931.

Šmejda, L. 2003: Z. Kobyliński (ed.), Quo vadis archaeologia? Whither European archaeology in the 21st century? Archeologické rozhledy 55, 650-654.

Šmejda, L. 2003: Bettina Arnold and Nancy L. Wicker (eds.), Gender and the archaeology of death. European Journal of Archaeology 6/2, 215-217.

Krátké zprávy a články v akademických tiskovinách

Šmejda, L. 2003: Modernizace terénní praxe oboru archeologie. Univerzitní noviny ZČU 9/10, 9.

Šmejda, L. 2003: Archeologická praxe na Západočeské univerzitě v Plzni. Aula 11/3, 49-51.

Šmejda, L. 2004: Archeologové na stolové hoře. Univerzitní noviny ZČU 10/9, 11.

Šmejda, L. 2004: O zámku Kozel a o mohylách v jeho okolí. Univerzitní noviny ZČU 10/11, 5.

Šmejda, L. 2005: Letecká archeologie na Západočeské univerzitě. Univerzitní noviny ZČU 11/3, 6.

Elektronická díla

Gojda, M. - Šmejda, L. 2003: Letecká archeologie [E-learningový kurz]. Plzeň.

Abstract

This dissertation aims to explore and evaluate the present potential of aerial and satellite imagery for archaeological research. Given the enormous volume of information collected by aerial survey during the past decades and the recent introduction of new powerful sensors (both airborne and spaceborne), the incoming impact of this approach on the academic research and cultural heritage management is inevitably immense. It is argued that the cumulative process of data gathering and synthesis should result in the production of interpretative maps that may serve different purposes, in accordance with pre-set rules governing their preparation.

Practical demonstration of the current possibilities in this avenue of research is based on two regions, selected in Bohemia, the Czech Republic so that they dramatically differ in both the nature of their geographical environments and intensity of previous archaeological

attention. The first landscape chosen for this study surrounds the later prehistoric hillfort Záhohřice-Vladař (district Karlovy Vary), located off the old settlement zone and mostly neglected by scholars until only recently. The second area of interest lies in the vicinity of the mythical centre of Czechs historical and cultural identity – the hill Říp (district Litoměřice) overlooking a region with the high density of the archaeological record. It clearly turned out that plenty of archaeologically important information is contained in vertical photographs of the Czech Republic and that it can be efficiently collected. Nearly four thousand entities representing individual archaeological features of varying kinds have been mapped in the two examined regions and other relevant hints on potential presence of archaeology have been recorded.

Abstrakt

Diese Doktorarbeit hat zum Ziel, die heutigen Möglichkeiten von Luft- und Satellitenbildern in der Archäologischen Forschung zu untersuchen und zu beurteilen. Aufgrund der großen Datenmengen, die durch

die Luftvermessung in den letzten Jahrzehnten gesammelt wurden und die durch die jüngste Einführung neuer leistungsstarker (Luft- und Weltraum gestützter) Sensoren vervielfacht werden, erlangt der Fernerkundungsansatz in der Archäologie große Bedeutung und wachsenden Einfluss auf sowohl die akademische Forschung als auch die Denkmalpflege.

Es wird diskutiert, dass der gesamte Prozess der Datensammlung und Datenverarbeitung zur Erstellung thematischer Karten führen sollte, welche, abhängig von den angewandten Auswertungs- und Bildverarbeitungsmethoden, verschiedenen Anwendungen dienen können. Als Praktische Fallbeispiele an denen die aktuellen Möglichkeiten dieses Forschungsansatzes aufgezeigt werden sollen wurden zwei verschiedene Regionen in Böhmen, Tschechische Republik, gewählt, die sich sowohl in der geographischen Lage als auch in der Intensität der Archäologischen Erforschung unterscheiden. Die erste gewählte Region umgibt die prähistorischen Burgwall Záhोřice-Vladař (Kreis Karlsbad), welche außerhalb des alten

Siedlungsgebietes liegt und bis vor Kurzem von der Forschung vernachlässigt wurde.

Das zweite Untersuchungsgebiet liegt in der Nähe des mythischen Zentrums der tschechischen Geschichte und kulturellen Identität. Der Berg Říp (Kreis Leitmeritz) thront über einem Gebiet hoher archäologischer Funddichte. Es konnte gezeigt werden, dass eine Vielzahl der archäologisch bedeutenden Informationen in den vertikalen Luftbildern der Tschechischen Republik enthalten ist und effizient gesammelt werden kann. Annähernd viertausend einzelne archäologische Merkmale unterschiedlicher Art wurden in den zwei Untersuchungsgebieten kartiert und zusätzliche wichtige Hinweise auf das mögliche Vorhandensein archäologischer Stätten gesammelt.