

NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV



## ARCHEOLOGICKÝ PRŮZKUM PAMÁTEK ZAHRADNÍHO UMĚNÍ

PRAHA 2015





## **Archeologický výzkum památek zahradního umění**

Martin Gojda, Jan Hladký, Jiří Janál, Milan Jančo, Peter Milo,  
Lenka Lisá, Jan Petřík, Lubomír Prokeš

Odborná metodika Národního památkového ústavu, Metodického centra zahradní kultury v Kroměříži

---

Tato odborná metodika Národního památkového ústavu, Metodického centra zahradní kultury v Kroměříži vznikla v rámci projektu „Národní centrum zahradní kultury“ Národního památkového ústavu, územního odborného pracoviště v Kroměříži, jež byl spolufinancován z Evropského fondu pro regionální rozvoj prostřednictvím Integrovaného operačního programu.

Národní památkový ústav jako odborná organizace státní památkové péče v České republice vydává metodiku v zájmu zabezpečení jednoty metodických hledisek pro danou oblast ochrany, dokumentace a evidence kulturních památek, památkových území a dalších kulturně-historických hodnot na základě svých kompetencí podle § 32 odst. 1 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

Metodika je určena pro široký okruh zájemců o historické zahrady a parky, ať již jsou to vlastníci památek zahradního umění, projektanti, pracovníci památkové péče, různí specialisté, studenti a další zájemci o historické zahrady. Pochopitelně je práce určena i pro archeology, kteří zde naleznou příklady již realizovaných akcí. Památkáři, pracovníci památkové péče a projektanti zde získají základní souhrnný přehled o možnostech a limitech archeologického výzkumu a tím se podpoří kvalitnější využití multidisciplinárního přístupu v procesu poznání, obnovy nebo monitoringu stavu památek zahradního umění.

#### **Lektorovali:**

Mgr. Renata Tišerová, Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Liberci  
Mgr. Martin Tomášek, Národní památkový ústav, PhD. generální ředitelství

© 2015, Národní památkový ústav, generální ředitelství

Text: © 2015, Prof. PhDr. Martin Gojda, CSc., Ing. Jan Hladký, Ph.D., Mgr. Jiří Janál, Mgr. Milan Jančo, Dr. phil. Peter Milo, Mgr. Lenka Lisá, Ph.D., Mgr. Jan Petřík, Mgr. Ing. Lubomír Prokeš, Ph.D.

Fotografie: © 2015, Prof. PhDr. Martin Gojda, CSc., Mgr. Petr Hudec, Mgr. Jiří Janál, Aleš Karban, Ing. Lenka Křesadlová, Ph.D., Mgr. Lenka Lisá, Ph.D.

ISBN 978-80-7480-030-6

*Titulní strana: Odkrytý půdorys Králičího kopečku v kroměřížské Koětné zahradě. (Archiv Muzea Umění v Olomouci).*

*Zadní strana obálky: Králičí kopeček v kroměřížské Koětné zahradě. (Foto L. Křesadlová, 2015)*

## Obsah

<b>Předmluva</b> .....	<b>5</b>
<b>Vstupní údaje</b> .....	<b>6</b>
Cíl metodiky .....	6
Popis uplatnění metodiky .....	6
Srovnání novosti postupů .....	6
<b>1 Úvod (Jiří Janál)</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Stav poznání historických zahrad archeologickými metodami (Milan Jančo)</b> .....	<b>9</b>
2.1 Archeologický výzkum památek zahradního umění .....	9
2.2 Archeologický výzkum památek zahradního umění v zahraničí .....	10
2.3 Archeologický výzkum památek zahradního umění v České republice .....	12
2.4 Zásady úspěšné realizace archeologického výzkumu památek zahradního umění .....	22
<b>3 Legislativa (Jiří Janál)</b> .....	<b>24</b>
<b>4 Příprava výzkumu (Jiří Janál)</b> .....	<b>26</b>
<b>5 Nedestruktivní metody výzkumu</b> .....	<b>30</b>
5.1 Dálkový průzkum (Martin Gojda) .....	30
5.2 Povrchový průzkum (Jiří Janál) .....	36
5.3 Geofyzikální prospekce v areálech historických zahrad a parků (Peter Milo) .....	44
<b>6 Archeologický výzkum destruktivními metodami (Jiří Janál)</b> .....	<b>54</b>
<b>7 Rozbory půd</b> .....	<b>61</b>
7.1 Využití půdoznalství v zahradní archeologii (Jan Hladký) .....	61
7.2 Mikromorfologie půd v kontextu zahradní archeologie (Lenka Lisá) .....	66
7.3 Geochemické metody při výzkumu historických zahrad a parků (Lubomír Prokeš – Jan Petřík) .....	71
<b>8 Prezentace výsledků výzkumu, popularizace a vzdělávání (Jiří Janál)</b> .....	<b>79</b>

---

<b>Závěr .....</b>	<b>84</b>
<b>Seznam použité související literatury .....</b>	<b>85</b>
<b>Seznam publikací, které předcházely metodice a byly publikovány .....</b>	<b>96</b>
<b>Přílohy - recenzní posudky .....</b>	<b>97</b>

## Předmluva

Listujeme-li v albu rytin Justuse van Nypoorta zachycujících Libosad – Květnou zahradu v Kroměříži v době její největší slávy, otevírá se před námi otázka: skutečně měla zahrada tuto podobu, nebo rytiny vyjadřovaly pouze přání uměnímilovného biskupa? V přípravné fázi památkové obnovy Květné zahrady realizované v rámci projektu Národní centrum zahradní kultury v Kroměříži se stalo rozřešení této otázky zcela zásadní. Jakými cestami se vývoj ubíral? O hodnotách a minulé podobě areálu nevyzpovídalo jenom to, co bylo možné shlédnout při běžné prohlídce zahrady, ale zejména zachované archeologické situace, které se pro nás staly z hlediska minulosti a budoucí věrohodnosti obnovy, zcela nepostradatelné.

Nakolik bylo cílem projektu navrátit zahradě podobu, jakou měla v době svého založení, natolik bylo třeba opřít se o hmatatelnější podklady, než jaké představovala dobová vyobrazení. Rehabilitace a revitalizace navazovala na postupné archeologické výzkumy a následně výsledky a závěry těchto výzkumů, které prokázaly existenci již dávno zaniklých částí zahrady a v konečném důsledku umožnily jejich návrat do její současné kompozice. Potvrdil se tedy promyšlený tvůrčí koncept, jehož výsledkem byl vysoce kvalitní umělecký projev doby, tvořený komplexem provázaných kulturních hodnot, které jsou složitě strukturované a na první pohled ne vždy zcela zřejmé.

Realizovaná památková obnova Květné zahrady nebyla chápána jenom jako pouhá péče o fyzické statky, ale bude mít do budoucna zcela jistě vliv na celkové vnímání této jedinečné kulturní památky jak v rovině architektonické a umělecké, tak i duchovní. Vztah k hmotnému odkazu minulosti je třeba vidět především v respektování díla předchozích generací, uvědomění si hodnoty věcí, které vznikaly v minulosti. Odkaz minulosti je pro nás zavazující.

Uplatněné přístupy při realizaci archeologického výzkumu se stávají metodickým podkladem pro další obdobné snahy v památkách zahradního umění. Čtenáři jsou předkládány v rámci této metodiky.

PhDr. Jana Spathová  
Ředitelka NPÚ ÚOP v Kroměříži

## Vstupní údaje

### Cíl metodiky

Cílem metodiky je poskytnout široké odborné a laické veřejnosti základní přehled o možnostech a limitech využití archeologických výzkumů pro prohloubení znalostí o památkách zahradního umění. Dále se metodika věnuje prezentaci výsledků archeologického výzkumu. Charta o historických zahradách (Florence 1982) uznává archeologické výzkumy jako jeden ze zdrojů informací o historickém vývoji památek zahradního umění a považuje jej za rovnocenný pramen k pramenům písemným, ikonografickým a kartografickým.

### Popis uplatnění metodiky

Metodika je určena pro široký okruh zájemců o historické zahrady a parky, ať již jsou to vlastníci památek zahradního umění, projektanti, pracovníci památkové péče, různí specialisté, studenti a další zájemci o historické zahrady. Pochopitelně je práce určena i pro archeology, kteří zde naleznou příklady již realizovaných akcí. Památkáři, pracovníci památkové péče a projektanti zde získají základní souhrnný přehled o možnostech a limitech archeologického výzkumu, a tím se podpoří kvalitnější využití multidisciplinárního přístupu v procesu poznání, obnovy nebo monitoringu stavu památek zahradního umění.

Metodika by měla být uplatňována především v období předprojektové přípravy památkové obnovy památek zahradního umění ke stanovení nejvhodnějších metod archeologického výzkumu. Pochopitelně ji lze využít též v období přípravy podkladů pro vyhlášení památky zahradního umění za kulturní památku, nebo k průběžnému monitoringu stavu památek zahradního umění. Dále je nutno ji využít i ke zvýšení povědomí historické vypovídací hodnoty archeologických terénů mezi nejširší veřejností.

### Srovnání novosti postupů

Jedná se o metodický podklad, který by měl přispět ke kvalitnějšímu poznání památek zahradního umění. V ČR byly publikovány v nedávné minulosti pouze základní teze archeologie památek zahradního umění (*Novotná 2003; Jančo 2008; Jančo 2009*). Předložená práce tyto teze rozpracovává na základě praktických zkušeností z archeologických výzkumů sledovaných památek a na základě studia literatury. V naší literární produkci chybí zatím práce, která by rozpracovala základní teze archeologického výzkumu památek zahradního umění a uvedla jejich možnosti a limity v tomto specifickém prostředí.



## 1 Úvod

V rámci projektu „Národní centrum zahradní kultury v Kroměříži“ je na základě přípravy a realizace obnovy vybraných částí Květné zahrady zpracován soubor metodických materiálů, týkajících se různých aspektů památkové obnovy historických zahrad a parků a následné péče o ně. Mezi tyto materiály patří i předložená metodika věnovaná archeologickým výzkumům památek zahradního umění. Tato práce sice vychází ze zkušeností získaných při archeologickém výzkumu konkrétní zahrady – Květné zahrady v Kroměříži, ale čerpá i z poznatků získaných na jiných lokalitách a pochopitelně ze studia literatury. Každá zahrada má svá specifika, která vychází jak z přírodních podmínek, tak i ze svého svébytného historického vývoje. Postupy aplikované v jedné zahradě nemusí vždy přinést očekávané výsledky v zahradě druhé. Proto jsou zde uvedeny ověřené postupy, ale zároveň je poukázáno i na limity vypovídajících schopností jednotlivých metod.

Využití výsledků archeologických výzkumů při rekonstrukci historických zahrad požaduje tzv. Florentská charta z roku 1982 (charta ICOMOS – IFLA o ochraně historických zahrad). Archeologický výzkum se stal jedním z nástrojů poznání historických zahrad ve Velké Británii, Itálii nebo v Holandsku. Z okolních zemí máme zprávy o archeologických výzkumech zahrad Polska, Německa, Rakouska či Maďarska. Také v České republice již proběhlo několik archeologických výzkumů v historických zahradách (Český Krumlov, Jičín, Kroměříž, Lednice, Praha, Valeč...) a byly též aplikovány nedestruktivní metody výzkumu. Základní teze zahradní archeologie u nás zpracovali Gražyna Novotná (*Novotná 2003*) a Milan Jančo (*Jančo 2008; Jančo 2009*). Doposud chybí v naší literární produkci širší pohled na tuto problematiku, a vážný zájemce tak musí sáhnout po zahraniční, těžko dostupné literatuře, z které lze doporučit například publikace „Garden Archaeology. A Handbook“ (*Currie 2005*) nebo „Sourcebook for Garden Archaeology. Methods, Techniques, Interpretations and Field Examples“ (*Malek ed. 2013*). Praktických zkušeností s multidisciplinárním výzkumem historických zahrad v našich zemích není mnoho. Proto předkládaná metodika shrnuje dosavadní poznatky z archeologických výzkumů historických zahrad nejen u nás, ale i v zahraničí a naznačuje další směry bádání, kterým by se měl výzkum ubírat. V předložené práci jsou ukázány na příkladech z praxe možnosti a limity poznání historických zahrad archeologickými metodami.

Metodika je určena pro široký okruh zájemců o historické zahrady a parky, ať již jsou to vlastníci, projektanti, pracovníci památkové péče, různí specialisté, studenti a další zájemci o historické zahrady. Archeolog musí ovládat metody výzkumu, a tak mu bude tato práce spíše inspirací pro návrh konkrétního projektu, kde musí stanovit soubor postupů, které jsou nejhodnější pro danou lokalitu. Takto široké spektru potenciálních uživatelů je do jisté míry nevýhodou, protože jedné skupině se může některá pasáž zdát povrchní a uvítala by detailnější rozpracování, pro jiného je ta samá věc popsána příliš složitě.

Předložená práce začíná pojednáním „Stav poznání historických zahrad archeologickými metodami“, jejímž autorem je Milan Jančo. Tato stať nastiňuje přehled dosavadních poznatků o využití archeologických metod pro poznání historických zahrad nejen u nás, ale i v zahraničí. Dále zde autor definuje okruhy situací, kdy je žádoucí realizace archeologického výzkumu. Následující dvě kapitoly seznámí čtenáře se základní legislativou vztahující se na archeologické výzkumy a se zdroji informací využívaných při přípravě výzkumu. Z přijaté úmluvy o ochraně archeologického dědictví Evropy vyplývá požadavek upřednostňování nedestruktivních metod výzkumu před destruktivními. Metody nedestruktivní archeologie byly obsáhle zpracovány v publikaci autorského kolektivu pod vedením Martina Kuny (*Kuna et al. 2004*). Předložená metodika na tuto práci navazuje a představuje možnosti některých metod v prostředí historických zahrad na příkladu dálkového průzkumu Země (Martin Gojda), povrchového průzkumu (Jiří Janál) a geofyzikálních metod výzkumu (Peter Milo). Dále navazuje stať o archeologickém výzkumu destruktivními metodami. Následující trojice příspěvků je věnována rozborům půd. Jan Hladký popisuje možnosti využití půdoznalectví v archeologii. Lenka Lisá seznamuje čtenáře se základními principy studia mikromorfologie půd, přípravou vzorků pro studium a nakonec popisuje příklady zemědělského využití půd identifikovaných z hlediska mikromorfologie. Využití laboratorních a polních metod geochemie popisují Lubomír Prokeš a Jan Petřík. Metodiku uzavírá pojednání o prezentaci výsledků výzkumů a vzdělávání.

Dílní příspěvky archeologie k poznání historických zahrad budou obsaženy i v dalších metodikách Národního centra zahradní kultury (např. metodika věnovaná zahradním stavbám nebo vodním systémům) nebo jiných subjektů věnujících se dané problematice. Samostatnou metodiku by si vyžádala problematika geobotanické indikace původních porostů historických zahrad a dalších environmentálních analýz (palynologie, makrozbytky, diatomární analýza, malakozoologie...) využitelných pro rekonstrukci vegetace v prostředí památek zahradních umění. K řešení těchto otázek sice archeologie může přispět svými nálezy, ale jejich vyhodnocení je na příslušných specialistech.

## 2 Stav poznání historických zahrad archeologickými metodami

### 2.1 Archeologický výzkum památek zahradního umění

Mezinárodní charta o historických zahradách (tzv. Florentská charta) definuje historickou zahradu jako architektonickou a vegetační kompozici, jež je z hlediska dějin nebo umění celospolečensky významná. Označení historická zahrada náleží stejně tak malým, drobným zahradám, jakož i rozsáhlým tvarovaným nebo krajinářským parkům. Historická zahrada je architektonická kompozice, jejíž materiál je především rostlinný, tudíž živý a jako takový pomíjivý a obnovitelný. Do architektonické kompozice historické zahrady patří její plán, včetně vegetační složky, a její reliéf, její rostlinná hmota, dřeviny, jejich objem, barevnost, rozmístění, vzájemné poměry, stavební či dekorativní prvky zahrady i její tekoucí i stojaté vody s příslušným zrcadlením. Historická zahrada, ať již je, či není připojena k budově, je v každém případě jejím neoddelitelným doplňkem. Nemůže být odtržena od svého vlastního městského nebo venkovského prostředí, a to bez ohledu na to, je-li uměle vytvořená, nebo přírodní. Ochrana historických zahrad vyžaduje, aby byly identifikovány a inventarizovány. Jakékoli restaurování, a tím spíše jakoukoli obnovu historické zahrady nelze zahájit bez vypracování důkladné studie, vycházející z odborného průzkumu, eventuálně i archeologického výzkumu a ze zhodnocení všech shromážděných dokumentů, týkajících se dané zahrady a obdobných zahrad, aby byl po všech stránkách zajištěn vědecký charakter návrhu (*Poláková ed. 2007, 132–133, čl. 15*).

Archeologický výzkum v historických zahradách lze definovat jako soubor terénních a na ně navazujících aktivit, jejichž cílem je získání, zpracování a vyhodnocení informací o vzniku, vývoji, proměnách, případně i zániku památek zahradního umění. Provádí se metodami nedestruktivního archeologického průzkumu a po zpracování a vyhodnocení výsledků nedestruktivní fáze zkoumání, v konfrontaci s existujícími ikonografickými, písemnými a kartografickými podklady (jsou-li k dispozici), vykopávkami, cílenou sondáží zaměřenou na poznání jednotlivých částí památky zahradního umění, nebo plošným výzkumem, zaměřeným na poznání širších souvislejších ploch zkoumané památky. Archeologický výzkum je ukončen vyhodnocením a interpretací nálezové situace, přípravou a odevzdáním nálezové správy příslušnému archivu.<sup>1)</sup>

1) [http://www.arup.cas.cz/wp-content/uploads/2011/08/Smernice\\_8\\_2007-standardy-evidence-terennich-vyzkumu.pdf](http://www.arup.cas.cz/wp-content/uploads/2011/08/Smernice_8_2007-standardy-evidence-terennich-vyzkumu.pdf), cit. 10. 6. 2014 (Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Praha, v. v. i.); [http://www.arub.cz/sites/default/files/Pokyny\\_pro\\_sestaveni\\_NZ.doc](http://www.arub.cz/sites/default/files/Pokyny_pro_sestaveni_NZ.doc), cit. 10. 6. 2014 (Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Brno, v. v. i.).

## 2.2 Archeologický výzkum památek zahradního umění v zahraničí

Za místo vzniku a počátečního rozvoje archeologie zahrad se považuje Itálie. Výzkumy, jejichž cílem bylo poznání historických zahrad, zde probíhaly od 2. poloviny 19. století, mimo jiné i v souvislosti s výzkumem zaniklých antických měst Herculanea a Pompejí a odkryvem antických staveb v Římě na Foru Romanum a na Palatine (*Matějková 2012*, 159–160; *Morysiński 2006*, 30). Za první evropskou realizaci archeologického výzkumu historické zahrady, na územích severně od Alp, se považují vykopávky v zahradách Kirby Hall v Northamptonshire, prováděné v roce 1930 (*Currie 2005*, 1). Krátce na to, v roce 1934, byl archeologicky zkoumán soubor staveb letního exilového sídla polského krále Stanislava Leščínského (1677–1766), umístěného v areálu barokních terasových zahrad Tschifflick ve Zweibrücken. Výzkum se zaměřil na poznání archeologizovaných pozůstatků v orientálním stylu budovaných pavilónů, salonů a zahradních domů rozmístěných na terasách a dalších staveb, včetně pozůstatků triumfálního oblouku a pravoúhlé vodní nádrže (*Junker – Mielke ed. 2008*, 117–125).

Od 2. poloviny 20. století se archeologický výzkum zahrad postupně prosadil v zemích západní Evropy a také ve Spojených státech amerických. Výsledky terénních průzkumů, výzkumů a pozorování v zahradách koloniálního Williamsburgu (Virginie), ve Fishbournu (Sussex) a v Hampton Court (Londýn) v tzv. Privy Garden, poskytující jiným způsobem nezískatelné informace pro vytvoření si neobyčejně přesného obrazu jejich rozsahu, vzhledu a funkce v jednotlivých fázích jejich historického vývoje, se tak staly základem jejich částečné nebo úplné rekonstrukce v podobě, jakou měly v době své největší slávy (*Novotná 2003*, 18–19). V 80. letech 20. století byla i díky výsledkům archeologického výzkumu konfrontovaným s bohatými ikonografickými a kartografickými prameny a dobovými popisy a zároveň i znalostmi získanými z dobové literatury věnované botanice a zahradám, rekonstruovaná zastřená barokní podoba terasové zahrady paláce Het Loo v Holandsku, převrstvená mladším krajinářským parkem (*Vliegenthart – Erkelens 2000*, 49–76).

Archeologický výzkum zahrad našel své uplatnění i v zemích bývalého Sovětského svazu. Od 40. let 20. století se zdejší archeologické bádání obracelo jak k zahradám 14. až 16. století budovaným v městech a palácích Turkmenistánu, Uzbekistánu, Kazachstánu, Tádžikistánu a Kyrgyzstánu, výrazně ovlivněných islámskou kulturou, tak i k zahradám bývalých antických měst Krymského poloostrova na pobřeží Černého moře. V Ruské federaci se archeologický výzkum památek zahradního umění zaměřil především na bývalá carská a šlechtická sídla ležící kolem Moskvy a na historické zahrady paláců budovaných v Petrohradu a v jeho okolí (*Micoulina – Točtahojeova 1993*).

Počátek 90. let 20. století přinesl postupný a narůstající rozvoj archeologického výzkumu zahrad v zemích sousedících s Českou republikou. Archeologický výzkum se stal jedním ze standardních zdrojů poznání historických zahrad spolkových zemí Německa, doprovázející, v případě potřeby, většinu zásadních obnov, rekonstrukcí nebo rehabilitací památek zahradního umění, tvořících součást areálů světských<sup>2)</sup> i církevních sta-

<sup>2)</sup> Například zahrady zámku Gottorf, Schleswig an der Schlei v letech 2002–2004 (*Lau 2007*); výzkum zahra-



*Obr. 1: Parter zámeckého parku v Het Loo: nahore – v roce 1975, před obnovou, proní zjišťovací sondy; uprostřed – v roce 1982, závěr archeologického výzkumu; dole – v roce 1983, stav po provedení obnovy (Vligentharts – Erkelens 2000).*

veb.<sup>3)</sup> Stranou nezůstalo ani Rakousko<sup>4)</sup> a Švýcarsko.<sup>5)</sup> Archeologickými metodami jsou zkoumány i historické zahrady v Maďarsku.<sup>6)</sup> Na Slovensku byly metody zahradního archeologického výzkumu uplatněny a ověřeny během výzkumů kamaldulského kláštera u kostela sv. Josefa v Nitře.<sup>7)</sup> Z dalších zemí bývalého socialistického bloku, kde se zahradní archeologie úspěšně prosazuje, nelze opomenout Polsko (*Lisowska 2010*, 17–23; *Morysiński 2005*, 305–335; *Morysiński 2006*, 30).

### 2.3 Archeologický výzkum památek zahradního umění v České republice

Od sklonku 20. století proniká archeologický výzkum i za ohrazení historických zahrad a parků České republiky, kde nachází své uplatnění jako jeden ze zdrojů informací o vývoji a proměnách památek zahradního umění, doplňující informace získané studiem písemných, ikonografických a kartografických pramenů.

Za historicky nejstarší archeologický výzkum památky zahradního umění v Čechách lze považovat výzkum v areálu Nového lesa u Kuksu, zaměřený na identifikaci zaniklých zděných objektů pousteven, kostelů, kaplí a míst, kde se dle existujících ikonografických podkladů nacházely fontány. V roce 1921 uvádí Jan Kropáček kopání na místě poustevny sv. Antonína, kde byly učiněny nálezy zdiva. Podezdívka pod kamennou mísu byla nalezena také na místě fontány, umístěné jižně od poustevny sv. Antonína. V prostoru, kde se předpokládá, že stála kaple Povýšení sv. Kříže, bylo možné rovněž odhalit kamenné základy (*Hendrych et al. 2007*, 24; *Kaše – Kotlík 1999*, 33–41, 99).

Teprve patnáct let po průzkumech a vykopávkách v Novém lese u Kuksu došlo k realizaci výzkumu založení Zpívající fontány v Královské zahradě Pražského hradu a jejího okolí. Tento výzkum vedl architekt Pavel Janák. V rámci výzkumu byla pod fontánou odhalena soustava průchozích podzemních prostor pro vedení vody a úpravy stříků, jako i čtveřice nedochovaných vodních nádržek se zlomky mramorových desek tvořících jejich obložení (*Janák 1937; Dobařová 2009*, 126–127).

---

dy Mramorového paláce Friedricha Wilhelma II. v Postupimi [http://www.aab-archaeologie.de/cms/media/uploads/grabungsberichte/Marmorpalais\\_Homepage.pdf](http://www.aab-archaeologie.de/cms/media/uploads/grabungsberichte/Marmorpalais_Homepage.pdf), cit. 17. 6. 2014; výzkum rokokové zahrady zámku Veitshöchheim v letech 1995–2006 (*Albert – Enberger 2006*) a další.

3) Například výzkum konventní zahrady kláštera Dalheim (*Preißler 2007*, 159–166).

4) Schloss Hof, zámek prince Evžena Savojského. Výsledky prvního archeologického výzkumu historické zahrady realizovaného v Rakousku v letech 2003–2005 umožnily uskutečnit, v roce 2005 zakončenou, rekonstrukci rozsáhlé barokní zahrady rozložené na sedmi terasách vybudované po vzoru francouzských předloh období vlády Ludvíka XIV (*Anonym 2010*, 7); <http://www.schlosshof.at>, cit. 17. 6. 2014.

5) Archeologický výzkum zahrady zámku Arenberg (*Gubler 2011*).

6) Nedestruktivní průzkum a následná sondáž byly využity jak při poznávání starověkých antických zahrad pozdně římské pevnosti v Keszthely-Fenékpusztě, tak při poznávání zahrad a parků 18. a 19. století, zahrad Esterházyovských zámků Csákvár a Fertőd a zahrady Battániovského zámku v Biczke (*Bardóczy – Dér 2011*, 109, 129).

7) Geofyzikální průzkum a následný výzkum potvrdily existenci altánu na nejvyšší terase i kamenné fontány zakomponované v terase oddělující linii mnišských příbytků, z nichž každý disponoval okrasnou a zásobní zahrádkou. Důležitý je soubor keramických a skleněných nádob z příbytku mnicha, představující jeho osobní majetek, jehož součástí jsou i keramické květináče a ozdobné vázy (*Samuel 2010*, 276–287; *Samuel – Čurný 2012*, 429–452).

K realizaci dalších archeologických výzkumů památek zahradního umění a areálů historických zahrad docházelo teprve od sklonku 70. let 20. století (Praha-Trója).<sup>8)</sup> Nutno zdůraznit, že tyto i následující výzkumy, nasměrované do komponované krajiny, se nadále věnovaly výhradně poznávání jejich zaniklé architektonické náplně (Kuks-Nový les).<sup>9)</sup> Formování a vzhled záhonů, uspořádání výsadby, směřování pěšin první výzkumy realizované v historických zahradách České republiky fakticky vůbec nesledovaly. Pokud se tak stalo, tak jen okrajově, jednalo-li se o situace, které již nešlo přehlížet.

Skutečný archeologický výzkum památek zahradního umění, zaměřený na poznání formování, vývoje a proměn zahradních úprav historických zahrad, za využití nedestruktivních metod prospekce a destruktivních forem výzkumu je v České republice prováděn teprve od sklonku 90. let 20. století. I poté se lze setkat se situacemi, kdy je zamýšlený archeologický výzkum zahrady, zaměřený na poznání vývoje, proměn a stavu zachování archeologizovaných stop památky zahradního umění, zaměřován za archeologický výzkum zaměřený na výzkum dokladů pravěkého a středověkého osídlení převrstveného novověkými zahradními úpravami.<sup>10)</sup> S tím také souvisí prioritou zpracování nálezů dokládajících starší období osídlení, převrstvené novodobou památkou zahradního umění.<sup>11)</sup> Nálezy získané výzkumem památek zahradního umění, nebo s památkami zahradního umění související, zůstávají často dlouhodobě nezpracované<sup>12)</sup> nebo jsou z nich zpracovávány pouze výjimečné, unikátní a z umělecko-historického hlediska zajímavé kusy (*Kybalová 1979; Matějková 2012*).

## **Archeologický výzkum zahrad byl prováděn**

### **a) formou nedestruktivních průzkumů**

- dálkovými průzkumy (analýzou kolmých a šikmých leteckých snímků);
- aplikací přírodovědných metod (průzkumem detektorem kovů, geofyzikálním měřením, geochemickou analýzou);
- povrchovými průzkumy (povrchovým průzkumem a výzkumem antropogenních tvarů reliéfu, geobotanickou indikací, povrchovým sběrem);
- omezenými zásahy pod terén povrchu (vyhledáváním vrstev, vzorkováním vrstev

8) Výzkum vyvolaný rehabilitací a rekonstrukcí barokní fontány do její dřívější podoby (*Preiss – Horyna – Zahradník 2000*, 117–118; *Paolík 1985*, 106–107).

9) Průzkum a výzkum směřující k identifikaci umístění a poznání stavu zachování zbytků archeologizovaných poustev, kostela, kaplí a zastavení křížové cesty (*Hendrych et al. 2007*). Plán kompletního odkryvu jedné z poustev a její výstavby, aby se stala příbytkem strážce areálu, navržený v roce 1958, nebyl (naštěstí) zrealizován (*Kaše – Kotlík 1999*, 162–163).

10) Terasové zahrady zámku Zákupy. Výzkum, jehož cílem bylo zachytit a identifikovat pozůstatky úprav, ve skutečnosti sledující doklady středověkého osídlení polohy s nálezy archeologizovaných základů kostela s hřbitovem (*Gabriel 2005; Gabriel 2008; Jančo 2004*).

11) Praha-Malá Strana. Z výzkumů prováděných v průběhu rekonstrukce palácových zahrad pod Pražským hradem byly prozatím zpracovány pouze nálezy středověku. Nálezové situace a nálezy dokumentující vývoj a proměny zahrad od 18. do 20. století zůstávají nezpracovány (*Čiháková – Omelka – Zauřel 1997; Omelka 2001*).

12) Například soubor novověké zahradní keramiky získaný výzkumem Malé Kolovratské a Malé Fürstenberské zahrady v Praze-Malé Straně.



Obr. 2: Příklad vyhodnocení šikmého snímku zámeckého areálu ve Valči. Foto M. Gojda, vyhodnocení J. Pechová (Pechová, 2005).

vyhledáváním objektů, pozůstatků archeologizovaných staveb a mobiliáře tvořících náplň památky zahradního umění).

### b) formou sondáže nebo plošných vykopávek.

Archeologickému výzkumu zahrady musí předcházet důkladná teoretická příprava. Její součástí je v ideálních případech studie zaměřená na poznání zkoumané památky zahradního umění (Hendrych et al. 2007; Lipský – Šantrůčková – Weber 2011). Povinností by mělo být zadání a realizace stavebně-historického průzkumu zkoumané památky, který poskytuje všechny dostupné informace o její historii. Současně přináší soupis všech dosažitelných znalostí (prameny, plány, ikonografii, edice pramenů a literaturu, zpracované dle platných archivních a bibliografických norem), následně náležitě interpretovaných (Macek – Krejčířík 2003). Již během realizace stavebně-historického průzkumu lze vytipovat místa určená k budoucímu zahradnímu archeologickému zkoumání. Mohou to být jak plochy, na nichž se předpokládá nebo je doložena přítomnost archeologizovaných památek zahradního umění,<sup>13</sup> tak i pozůstatky archeologizovaných zahradních úprav projevující se ve změnách konfigurace terénu historické zahrady.

<sup>13</sup> Přímo k dalšímu archeologickému zkoumání se vybízí většina zaniklých staveb anglického krajinářského parku Krásný Dvůr, viz Macek – Záhurka – Chotěborská 2009.



Jedním ze základních zdrojů informací o podobě historických zahrad, z něhož archeologický výzkum čerpá a vychází, jsou dobové popisy a vyobrazení památek zahradního umění. Obrazová alba, dokumentující stav památky zahradního umění v době krátce po jejím založení či v době jejího největšího rozkvětu, zachovávající jejich jedinečnou, pomíjivou podobu, často pozměněnou následnými proměnami dle dobového vkusu, byla mezi budovateli historických zahrad záměrně šířena (*Zatloukal ed. 2008*). Dobová vyobrazení památek zahradního umění se stala inspirací pro další navrhované a budované zahrady a parky. Díky tomu je lze využít při identifikaci stop archeologizovaných úprav historických zahrad, nebo jako podklad pro pochopení a interpretaci zahradních úprav těch památek zahradního umění, jejichž dobová obrazová dokumentace nevznikla, nebo nebyla prozatím objevena a identifikována, nebo se nedochovala. Neméně důležité jsou dobové, historické popisy historických zahrad určené jejich budoucím návštěvníkům a obdivovatelům,<sup>14)</sup> popisy oslavující své zakladatele,<sup>15)</sup> jako i zprávy cestovatelů popisujících historické zahrady (*Rokyta 1973*).

Kromě dokumentace jednotlivých nemovitých archeologizovaných objektů památek zahradního umění během zahradního archeologického výzkumu by měla být pozornost věnována i movitým archeologickým nálezům, především tzv. zahradní keramice, užitkové a ozdobné, určené k pěstění a umístění běžných i vzácných rostlin (citrusů, granátových jablek, celé škály sezonně kvetoucích květin a dalších). Především vinou nedostatečného zájmu o novověkou keramiku, nezpracováváním archeologických výzkumů historických zahrad a nepublikováním jejich výsledků je nacházená zahradní keramika považovaná nadále za unikátní. Užitkové i ozdobné keramické nádoby určené pro pěstování rostlin a jejich umísťování v historických zahradách však byly zhotovovány zcela běžně a účelově. Poté, co vyšly z módy, nebo došlo k jejich poškození, byly odstraňovány ze zahrad a likvidovány.

Kromě nálezů zahradní keramiky nelze opomenout nálezy fragmentů sochařské výzdoby zahrad<sup>16)</sup> a součástí vybavení zahradní architektury, kování, tabulové sklo z okenních výplní oranžerií a skleníků, fragmenty obložení zdí tufem, struskou, skelnou pastou, ulitami a lasturami, kachle kachlových kamen, části potrubí pro rozvod vody z kovů nebo z keramiky a další. Důležité jsou nálezy pozůstatků zahradního nářadí, kovových součástí, v mimořádných případech i organických částí zachovaných ve vlhkém prostředí, nejčastěji zasypaných studní a jímek.<sup>17)</sup> Nedílnou součástí movitých archeologických nálezů

**14)** Popis Květné zahrady Libosadu v Kroměříži doprovázející obrazové album z roku 1691 (*Křesadlová 2011*).

**15)** Například popis Nového lesa u Kuksu z pera Gottfrieda Benjamina Hanckeho z roku 1722 (*Hancke – Bohadlo 2002*).

**16)** Manětín (okres Plzeň-sever), zámecká zahrada; Kuks (okres Trutnov), Hospital u kostela Nejsvětější Trojice; Praha-Nové Město (okres Praha, hl. m.), zahrady kláštera kapucínů u kostela sv. Josefa Pěstouna Páně; Valeč (okres Karlovy Vary), zámecká zahrada a park.

**17)** V ojedinělých případech bylo zahradní nářadí uchováno jako součást mobiliárních fondů památkového objektu, jako doklad péče o zahrady zajišťované významnými členy rodu, například nářadí císaře Ferdinanda II. (I.) uchované v Hofmobiliendepotu ve Vídni (*Kräfte ed. 2008*).

z výzkumů historických zahrad a parků jsou organické zbytky pěstěných rostlin a plevelů (Kočár – Šubová – Jankovská 2009).

Archeologické výzkumy památek zahradního umění, uskutečňované v České republice, umožňují definovat okruhy situací, kdy je jejich realizace potřebná a žádoucí, kdy tyto mohou poskytnout informace k formulování odpovědí na otázky, které nelze jiným způsobem zodpovědět, než realizací nedestruktivního zahradního archeologického průzkumu a po jeho vyhodnocení, je-li to zapotřebí i navazující sondáží nebo plošnými vykopávkami. Konkrétní případové situace současně upozorňují na možnosti i na limity archeologického výzkumu zahrad. Vypovídací hodnota nálezových situací a nálezů je ovlivněna stavem dochování nemovitých a movitých nálezů, jako i stavem dochování, zpracování a vyhodnocení dalších informací o zkoumaných historických zahradách, poskytovaných písemnými, ikonografickými a kartografickými prameny.

1. Každý archeologický průzkum a výzkum památky zahradního umění musí mít vždy svůj konkrétní důvod, proč se přistupuje k jeho realizaci. Tímto důvodem bývá nejčastěji obnova, rekonstrukce nebo rehabilitace<sup>18)</sup> historické zahrady, nebo terénní zásah navržený do areálu historické zahrady, nebo do prostoru již neexistující, dalším vývojem převrstvené a zastřené historické zahrady.<sup>19)</sup> Základem úspěšné obnovy, rehabilitace, rekonstrukce památky zahradního umění je úzká týmová mezioborová spolupráce. Součástí týmu jsou také archeologové zajišťující průzkum a výzkum historické zahrady. Zpracování získaných nálezů a informací a jejich interpretace rovněž vyžaduje interdisciplinární přístup a spolupráci odborníků a specialistů přírodovědného, humanitního, technického a uměnovědného zaměření.
2. Archeologickému výzkumu by měla předcházet důkladná teoretická příprava směřující ke komplexnímu poznání zkoumané historické zahrady. Před zahájením archeologického výzkumu je důležité zajistit přípravu podrobné studie objasňující historii, vývoj a proměny zkoumané historické zahrady, jako i vypracování jejího stavebně-historického průzkumu.
3. Archeologický výzkum historické zahrady je potřebné realizovat, pokud se o historické zahradě nedochovaly, v dostatečně vypovídajícím množství a kvalitě, jiné písemné, ikonografické a kartografické prameny informující o jejím vzniku, vývoji, vzhledu a proměnách. Vlastní sondáží, nebo plošnému výzkumu by měl předcházet nedestruktivní průzkum. Tzv. destruktivní fáze následuje teprve po vyhodnocení nedestruktivní fáze průzkumu, kdy se ozřejmí a ujasní okruhy otázek, na které by měly dát odpověď navržená cílená sondáž nebo plošný výzkum.

*Nedestrukční (letecký) průzkum anglického krajinářského parku ve Valči byl realizován s cílem zachytit a identifikovat pozůstatky starších barokních úprav*

**18)** Definice termínů viz Petrů 2003.

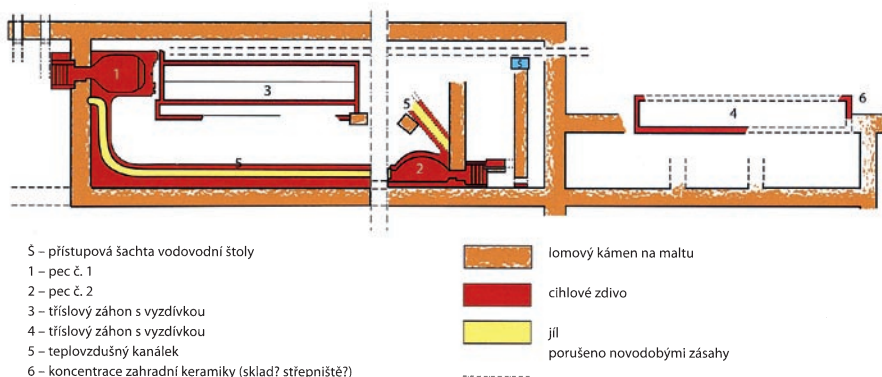
**19)** Každý terénní zásah do památky zahradního umění, aniž by souvisel s jeho obnovou a rekonstrukcí (například pokládka inženýrských sítí), musí doprovázet záchranný archeologický výzkum přizpůsobený tomu, že předmětem zkoumání je právě historická zahrada.

a nedochovaných pozůstatků zaniklé zahradní architektury. Po vyhodnocení výsledků průzkumu byla průběžně realizována navazující cílená sondáž v místech, která se jevila pro poznání úvoje a formování valečské zahrady jako klíčová (Pechová 2005; Drhouský 1986).<sup>20)</sup>

4. Archeologický výzkum historické zahrady je potřebné realizovat, i když je tato na první pohled dostatečně dokumentována písemnými, ikonografickými a kartografickými prameny. Prameny mohou zachycovat pouze jednu vývojovou etapu památky zahradního umění, přičemž zbylé etapy zůstávají v dostupných pramenech nedokumentované. Jediným zdrojem informací o proměnách historické zahrady v nedokumentovaných fázích jejího vývoje zůstávají výsledky archeologického zkoumání.

*Podrobné ikonografické a písemné prameny zachycují Květnou zahradu (Libosad) v Kroměříži v době jejího založení, kdy v roce 1691 vzniká album 33 grafických listů Georga Matthiae Vischera a Justuse van den Nypoorta. Mladší stav Květné zahrady především v 18. století je v písemných i plánových podkladech zachycen jen sporadicky. Realizovaný archeologický průzkum Květné zahrady v části tzv. Holandské zahrady odkryl základy stavby oranžerie z počátku 18. století, která nebyla zachycena na žádném ze známých plánů zahrady. Byla tak mimo jiné objasněna a datována změna plošného vymezení této části zahrady.*

Situční plán odkrytého základového zdiva skleniku–oranžerie (objekt 1/2001).  
Vpravo pozůstatky staré barokní oranžerie, vlevo o něco později přistavěná část s topnými kanály, která vznikla po rozšíření zahradní plochy na počátku 18. století



Obr. 3: Plán základů odkryté oranžerie (objekt 1/2001) v kroměřížské Holandské zahradě. (Chybová, 2009)

5. Realizace archeologického výzkumu historické zahrady je žádoucí i v situacích, kdy je historická zahrada ve všech svých vývojových etapách zdánlivě ikonografickými a kartografickými prameny podrobně dokumentovaná. Právě archeologický výzkum

<sup>20)</sup> <http://kvmuz.cz/typ/archeologie/vyzkum-2008-2010-zamek-valec>, cit. 17. 6. 2014.

zahrady může potvrdit či vyvrátit, zda byly zahradní úpravy zachycené v dobových plánech zrealizovány a v jakém rozsahu.

*Archeologický výzkum zahrad na nádvoří paláce Palác šlechtičen na Pražském hradě potvrdil, že v rámci tereziánské přestavby navržená zahradní úprava středního nádvoří, podrobně dokumentovaná existujícími historickými plány, nebyla v konečném výsledku vůbec zrealizována. Zadlážděný prostor se proměny na ozdobnou kořetinou zahradu dočkal teprve v 19. století (Frolík 2003; Frolík 2008).*

6. Archeologický výzkum památky zahradního umění je nutné zajistit i v případech, kdy byla historická zahrada dokumentovaná písemnými, ikonografickými a obrazovými prameny zcela zničena, respektive překryta mladšími úpravami.

*Archeologický výzkum bývalé Jezuitské koleje u chrámu sv. Barbory v Kutné Hoře poskytl zásadní informace o podobě na první pohled zcela zničené terasové zahrady umístěné v prostoru severního dvora koleje. Potvrdil zároveň správnost dostupných ikonografických a kartografických podkladů, který navíc doplnil informacemi o nezachycených, nedokumentovaných detailech zkoumané zahrady. Současně poskytl další informace o proměnách a jiným způsobem nedokumentovaných úpravách tohoto prostoru poté, co kolej po roce 1773 začala sloužit vojenskému eráru (Frolík 2007; Hnojil – Mžýková – Snopek 2006).*

7. Archeologický výzkum je potřebné realizovat i v památkách zahradního umění konce 19. a 20. století, obvykle podrobně dokumentovaných existující projektovou dokumentací a dalšími archivními prameny. Archeologický výzkum může doložit úpravy, k nimž docházelo přímo na místě, podle skutečného stavu vyvolaného konkrétními terénními podmínkami budované historické zahrady (např. výzkum zahrady MüllEROVY VILY v Praze).
8. Zahradní archeologický výzkum historické zahrady je realizován z důvodu potvrzení správnosti rekonstrukce její historické podoby, obvykle nedochované, mladšími úpravami zastřené nebo zcela znehodnocené.

*Manýristická zahrada Libosad s lodžíí (casinem) a s hospodářskými budovami v Jičíně byla založena Albrechtem z Valdštejna. Cílem archeologického výzkumu zahrady Libosadu, geofyzikálních průzkumů a cílené sondáže, bylo potvrzení správnosti rekonstrukce, tak jak ji navrhli Jan Bujárek, Jan Hendrych a Michaela Ličeníková a následně korigoval a doplnil Petr Uličný (Uličný 2007, 239–244; Uličný 2011, 21–25).*

9. Archeologický výzkum má velký význam u jednotlivých staveb umístěných v historických zahradách, oranžérií, skleníků, altánů, pavilónů, též vodních nádrží, fontán a kašen a dalšího zahradního mobiliáře, k nimž často schází ikonografické a písemné prameny dokládající jejich rozsah, vzhled a často i funkci.

*Výzkum okolí fontány na zámeckém nádvoří zámku Bučovice potvrdil, že zde nebyla umístěna druhotně, jak bylo často uváděno, objasnil i způsob přivádění vody*



Obr. 4: Archeologický výzkum NPÚ ÚOP v Brně barokní kašny na zámku v Bučovicích v roce 2002. (Foto Vitula – Stránská, 2006)

*a tvar již zaniklé vodní nádrže (Samek – Řehořka – Vacková – Novák 2003; Vitula – Stránská 2006). Tyto informace ve finále umožnily fontánu znovu zprovoznit.*

10. V průběhu archeologického výzkumu historické zahrady dochází často k vyzdvížení movitých archeologických nálezů z keramiky, kovů a případně i organických materiálů. V případě zahradní keramiky jde o mimořádné nálezy, vzhledem k tomu, že se jedná o užitkové předměty, které se nestaly předmětem sběratelství a poté, co vyšly z módy nebo došlo k jejich poškození, byly odstraňovány a likvidovány. Luxusní nádoby, ať už v primárním nebo sekundárním užití v historické zahradě, nemusí být vždy jako „zahradní keramika“ identifikovány a rozpoznány. Důležitou součástí movitých archeologických nálezů jsou paleobotanické nálezy dokládající přítomnost pěstovaných rostlin, okrasných, užitkových i přítomnost plevelů.

*Během výzkumu v Holandské zahradě Kojetné zahrady v Kroměříži byl získán rozsáhlý soubor užitkové a zdobené zahradní keramiky. Dále byly nalezeny kachle z pecí sloužících k vytápění skleníků s erby zakladatele biskupa Karla z Lichtensteinu-Kastelkorna a další fragmenty ze staveb zaniklých oranžérií. Důležitý je rovněž rozsáhlý soubor paleobotanických nálezů (Chybová 2009, 323–355).*

11. Nálezy tzv. zahradní keramiky, užitkové i zdobené, nemusí být nacházeny jenom během výzkumů historických zahrad. Mohou být nacházeny i v jiných nálezových situacích středověkých a novověkých sídel a je na archeologovi vedoucím výzkum, aby je rozpoznal a správně interpretoval.

*V odpadní jámě prozkoumané v prostorách Jáchymova stavení v areálu zámku v Jindřichově Hradci byly nalezeny zbytky fajánsových květináčů se znaky Viléma Slavaty a jeho ženy Lucie Otýlie z Hradce. Ty v počtu 87 kusů, dle inventáře zámku z let 1689 a 1691, patřily do vybavení barokní Slavatovské zahrady. Poznámka v historických dokumentech o nakládání s rostlinami pěstovaných ve fajánsových nádobách upozorňuje na existenci prozatím neidentifikované oranžerie v areálech zámeckých zahrad.*



*Obr. 5: Toroz zahradní keramiky z areálu Valdštejnova casina v Jičíně. (Reprofoto z: Matějková 2012, s. 161, obr. 2a)*

0 10 cm

12. Archeologický výzkum památky zahradního umění má také své limity. Výsledkem zahradního archeologického výzkumu ikonograficky a kartograficky podrobně a pravdivě dokumentované historické zahrady může být „negativní zjištění“ nepotvrzující žádnou z pramenně doložených úprav, i když je zcela jisté a doložitelné, že tyto úpravy byly v podobě dokumentované dostupnými prameny skutečně zrealizovány.

*Geofyzikální průzkum a následná cílená sondáž v prostoru barokních terasových zahrad kláštera cisterciáků Zlatá Koruna, zakládaných za posledního opata kláštera, Bohumíra Bylanského, podrobně kartograficky a ikonograficky zdokumentovaných, nedoložil jakoukoli z realizovaných zahradních úprav, i když je zcela prokazatelné, že tyto byly zrealizovány. Proměna prostoru zahrady s oranžériemi, salou terrenou a pravoúhlou vodní nádrží s odotrisky na běžnou užitkovou zahradu a zemědělsky*

*obdělávané pole znamenala definitivní zánik všech archeologicky zachytitelných a interpretovatelných stop připomínajících její původní barokní podobu (Hansová 2007; Haulice 2007; Olšan 2007).*

Dosavadní průběh archeologických výzkumů památek zahradního umění realizovaných v České republice nedoprovázely pouze úspěchy. Aby se případné neúspěchy neopakovaly, je nutné je, spolu s příčinami, pojmenovat a následně odstranit.

Zásadním nedostatkem archeologického výzkumu historických zahrad realizovaného v České republice je absence specializovaných archeologů schopných v širší mezioborové spolupráci provádět archeologický výzkum srovnatelný s výzkumy probíhajícími v zemích Evropy a Ameriky. Z toho plyne i nezáměr archeologické obce zkoumat ve většině případů novověké, až téměř současné archeologické situace. Vinou „neatraktivnosti“ zahradní archeologie, archeologie novověku, dochází k situacím, kdy archeolog přes původní záměr poznávat archeologicky vývoj, proměny a podoby historických zahrad, obrací svoji pozornost k tomu, co mu je bližší, k poznávání osídlení středověku a pravěku na místě historických zahrad, které s ní obvykle nijak nesouvisí. Nacházené doklady vývoje, proměn a vzhledu historických zahrad přitom často nezdokumentované zanikají a mizí, aniž by byly rozpoznány a zdokumentovány.

Důsledkem nedostatku specializovaných zahradních archeologů je i nedostatečnost ve vybavení archeologických pracovišť spolehlivými přístroji, umožňujícími provádět poměrně náročné nedestruktivní průzkumy, včetně odběrů a analýz vzorků.

Slabinou stávající praxe je nedostatečná teoretická příprava před zahájením archeologického výzkumu a absence alespoň základního stavebněhistorického průzkumu zkoumané památky zahradního umění. Nevyžaduje ho ani archeolog a obvykle ani projektant její navrhované obnovy nebo rehabilitace. Absence důkladné teoretické přípravy pro chystaný archeologický výzkum může zkoumanou lokalitu vážně ohrozit, či nezvratně narušit. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že každý zásah do terénů historických zahrad, parků, nejenom těch vykazujících památkové hodnoty dle § 2–6 zákona 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění (*Zidek – Klusoň 2005, 12–19*), by měl být posuzován komplexně, tedy z hlediska ochrany všech svých hodnot, včetně archeologizovaných.

Je-li archeologický výzkum realizován, nejsou jeho výsledky obvykle dostatečně publikovány. Nejčastěji jsou zpřístupněny formou nálezové zprávy. Ne každý archeologický výzkum se však dočká závěrečné publikace. Pokud se publikují výsledky výzkumů prováděných v historických zahradách, zdůrazňují se poznatky týkající se pravěkého až středověkého osídlení a informace o výsledcích poznání vývoje historické zahrady zůstávají většinou opomenuty.

Nedostatek v českém jazyce psané odborné literatury věnované teorii archeologického výzkumu zahrad a nízký počet publikací o již zrealizovaných archeologických výzkumech jsou příčinou dosavadního přehlížení zahradní archeologie a nezájmu o její studium. To má za následek ne zcela jednoduché uplatňování se zahradní archeologie v praxi v péči o památky zahradního umění.

## 2.4 Zásady úspěšné realizace archeologického výzkumu památek zahradního umění

Pod povrchem moderních trávníků historických zahrad jsou uchovány pozůstatky předchozích zahradních úprav, které zanikly z důvodu vysokých nároků na údržbu, změnou módních trendů či v důsledku nezajištění pravidelné dlouhodobé údržby. Poznání pozůstatků předchozích úprav památky zahradního umění umožňuje zahradní archeologický výzkum. Aby byl archeologický výzkum historické zahrady smysluplný, je zapotřebí dodržet následující:

1. Realizace archeologického výzkumu před zahájením rekonstrukce nebo rehabilitace historické zahrady by měla být stejnou samozřejmostí, jakou je realizace restaurátorského a stavebněhistorického průzkumu před obnovou historické budovy.
2. Před zahájením archeologického výzkumu je nutné stanovení cílů vytyčených ideálně jako multidisciplinární konsensus, za účasti památkáře, zahradního archeologa, zahradního architekta, zahradníka, paleobotanika, paleozoologa a dalších, a to již od doby přípravy záměru rehabilitace či rekonstrukce historické zahrady, přinášejících s sebou také samozřejmou a nutnou realizaci archeologického výzkumu zahrady (Praha-Malá Strana; palácové zahrady pod Pražským hradem).
3. Archeologickému výzkumu by měly předcházet studie zaměřené na důkladné a komplexní poznání zkoumané památky zahradního umění (Novodvorská a Žehušicko; komponovaná krajina Nového lesa a panství Choustníkovy Hradiště F. A. Šporka) a stavebněhistorický průzkum (zámek a anglický krajinářský park Krásný Dvůr).
4. Nedestruktivní fáze archeologického výzkumu by měla započít teprve po tom, co je vypracován stavebněhistorický průzkum zkoumané zahrady. Zahájení destruktivní fáze zahradního archeologického výzkumu, je-li nutná, by mělo následovat teprve poté, co je na základě stavebněhistorického průzkumu provedena a vyhodnocena nedestruktivní fáze archeologického průzkumu zahrady.
5. Archeologický výzkum by neměl být upozadován za archeologii středověku a pravěku. Během archeologického výzkumu musí být získávány informace o podobě, vývoji a proměnách historické zahrady a parku, ne informace o osídlení předcházejícího jejich založení.
6. Archeologický výzkum by neměl být odmítán ani v těch případech, kdy je historická zahrada na první pohled zcela zničena (Kutná Hora, zahrada jezuitské koleje u chrámu sv. Barbory), nebo když je na první pohled zcela dostatečně dokumentována jak písemně, tak obrazově a kartograficky (Kroměříž, Holandská zahrada Libosadu).
7. Archeologický výzkum by měl zcela samozřejmě předcházet rekonstrukci nebo rehabilitaci zahrad konce 19. a 20. století (Praha, zahrada Müllerovy vily) a zahradní architektury a mobiliáře (Lednice, Palmový skleník a Akvadukt; Bučovice, fontána).



8. Pro úspěšnou realizaci archeologického výzkumu je nutné zajištění alespoň vybraných archeologických pracovišť kvalitními přístroji potřebnými pro jeho realizaci a vyhodnocení, včetně odběru vzorků a jejich analyzování. Tato pracoviště by v případě potřeby, formou dostupných subdodávek, zajišťovala ostatním archeologickým pracovištím, stojícím před realizací archeologického výzkumu, potřebný servis.
9. Mezioborová příprava tzv. „zahradních archeologů“ by měla být zahájena již během studia na vysokých školách. Absolventům zahradní archeologie by mělo být umožněno další vzdělávání v prestižních centrech zahradní archeologie a architektury Evropy a Ameriky.
10. Výsledkem archeologického výzkumu by mělo být jeho komplexní vyhodnocení, včetně vyhodnocení všech potřebných analýz, zpracované do nálezových zpráv a publikování výsledků jak pro odbornou, tak i laickou veřejnost. Pokud se zveřejňují výsledky archeologických výzkumů prováděných v zahradách, měly by být publikovány jak zjištění týkající se pravěkého až středověkého osídlení místa, které s historií zahrad obvykle nesouvisí, tak i výsledky poznání vývoje zahrady archeologickými metodami.
11. Výsledky archeologického výzkumu by měly být začleněny do následného procesu rehabilitace nebo rekonstrukce zkoumané historické zahrady a stát se podkladem pro zajišťování jejich další průběžné dlouhodobé údržby.
12. Výsledkem archeologického výzkumu by neměla být v žádném případě uvolněná prozkoumaná plocha připravena pro umístění novostavby. Na místě historické zahrady by i v budoucnu měly být, je-li to co jen trochu možné, opět zahrady a parky.
13. Archeologický výzkum nemusí vždy přinášet přesné a nesporné informace. Má také své limity vyplývající především z povahy samotných nálezů, nemovitých i movitých (Zlatá Koruna, klášterní zahrady).
14. Budou-li navržena základní pravidla respektována a dodržována, stanou se informace vyplývající z realizace archeologického výzkumu účinným nástrojem pro spolehlivou interpretaci a péči, která je předpokladem optimálního využívání a zachování kulturního významu historických zahrad a parků budoucím generacím.

### 3 Legislativa

Problematika archeologických výzkumů je v České republice upravena především zákonem č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči v platném znění.<sup>21)</sup> Dále je Česká republika vázána Úmluvou o ochraně archeologického dědictví Evropy (Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 99/2000 Sb.m.s.). Na archeologické nálezy zjištěné během stavební činnosti pamatuje zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění.<sup>22)</sup> Pro potřeby této práce jsou vybrány pouze ty části příslušných právních úprav, které se vztahují k archeologickému výzkumu, jenž je prováděn záměrně v době předprojektové přípravy<sup>23)</sup> obnovy historické zahrady za účelem získání archeologických informací pro dokreslení historického vývoje a získání nových poznatků.

Archeologické výzkumy může provádět ze zákona archeologický ústav Akademie věd České republiky. Byť zákon mluví o Archeologickém ústavu v jednotném čísle, ve skutečnosti existují dva samostatné archeologické ústavy – Archeologický ústav Akademie věd České republiky v Praze, v. v. i. a Archeologický ústav Akademie věd České republiky v Brně, v. v. i. Další organizace (např. muzea, vysoké školy, jiné odborné organizace) mohou provádět archeologické výzkumy na základě povolení Ministerstva kultury České republiky po dohodě s Akademií věd České republiky. Jejich seznam je uveřejněn na webových stránkách MK ČR. Tyto organizace musí mít odpovídající personální obsazení, materiálové vybavení a dostatečné ukládací prostory.

Stávající zákon o státní památkové péči „zná“ pouze pojem záchranný archeologický výzkum, tedy ten druh výzkumu, jehož primárním cílem je zdokumentovat archeologické situace, kterým hrozí zánik většinou stavební činností, a vyzvednout movité archeologické nálezy.

Podle Úmluvy o ochraně archeologického dědictví Evropy by měly být upřednostňovány nedestruktivní metody výzkumy před metodami destruktivními. To platí především u lokalit, které nejsou ohroženy rozvojovými projekty, těžbou nerostných surovin, přírodní erozí...

Je-li zamýšlen archeologický výzkum s využitím destruktivních metod na území s památkovou ochranou, který není vázán na stavební práce, pro něž je vydáno závazné stanovisko, a není-li vydáno závazné stanovisko k záměru památkové obnovy, které by poža-

**21)** V současné době je připravován zcela nový zákon o památkové péči. Lze tedy předpokládat, že stávající zákon může být nahrazen novým zákonem.

**22)** Pro orientaci v zákonných normách vztahující se k archeologii a památkové péči lze využít dva dostupné komentáře (*Zidek – Klusoň 2005; Varhaník – Malý 2011*).

**23)** Procesu předprojektové přípravy a projektové dokumentace v procesu péče o stavební památky jsou věnovány samostatné metodické publikace Národního památkového ústavu (*Girsa – Holeček – Jerie – Mičoinová 2004; Holeček – Girsa et al. 2008*).

dovalo archeologický výzkum, je nutné si toto závazné stanovisko vyžádat u výkonného orgánu státní památkové péče, neboť se jedná o zásah do podstaty památky a použitím destruktivních metod výzkumu je v podstatě tato část památky zničena. Žádost o závazné stanovisko podává vlastník památky. Výkonnými orgány státní památkové péče jsou územně příslušné obce s rozšířenou působností, v případě národních kulturních památek pak příslušné krajské úřady.

Organizace oprávněná provádět archeologické výzkumy je povinna uzavřít podle § 22 odst. 1 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči v platném znění dohodu s vlastníkem nemovitosti o podmínkách provedení archeologického výzkumu. Dohoda by měla obsahovat kromě jednoznačného určení smluvních stran a místa, kde bude archeologický výzkum probíhat, také dobu, po kterou bude výzkum probíhat, použité metody, přístup na plochu výzkumu, v jakém stavu a kdy bude předána dotčená plocha zpět vlastníkovi, financování výzkumu, materiálová podpora výzkumu (např. odběr elektrické energie, hygienické zázemí, umístění mobilní buňky...), předání závěrečné zprávy a další ujednání upravující realizaci archeologického výzkumu. Případnou nedohodu smluvních stran řeší příslušný krajský úřad.

Dále oprávněná organizace oznamuje zahájení výzkumu archeologickému ústavu a jemu po ukončení výzkumu a jeho zpracování předává nálezovou zprávu. V případě, že se archeologický výzkum provádí na památkově chráněném objektu či území, platí oznamovací povinnost o zahájení archeologického výzkumu též vůči odborné organizaci památkové péče, kterou je Národní památkový ústav, a jí se též předává nálezová zpráva.

Movité archeologické nálezy jsou ze zákona vlastnictvím obce, kraje či státu a to na základě toho, kdo provádí archeologický výzkum. Je-li zřizovatelem organizace oprávněné provádět archeologické výzkumy stát, pak jsou archeologické nálezy vlastnictvím státu a jsou ukládány do státem zřízených muzeí (např. Národní muzeum Praha, Moravské zemské muzeum Brno, Slezské muzeum Opava). Je-li zřizovatelem oprávněné organizace obec, pak jsou archeologické nálezy vlastnictvím obce a nálezy jsou ukládány do muzea, které zřídila obec. V ostatních případech jsou archeologické nálezy vlastnictvím kraje a jsou ukládány do příslušných regionálních muzeí.

Pro úplnost je nutno uvést odst. 2 § 22 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči v platném znění pro případ stavebních prací v historických zahradách, který uvádí: „Má-li se provádět stavební činnost na území s archeologickými nálezy, jsou stavebníci již od doby přípravy stavby povinni tento záměr oznámit Archeologickému ústavu a umožnit jemu nebo oprávněné organizaci provést na dotčeném území záchranný archeologický výzkum. Je-li stavebníkem právnická osoba nebo fyzická osoba, při jejímž podnikání vznikla nutnost záchranného archeologického výzkumu, hradí náklady záchranného archeologického výzkumu tento stavebník; jinak hradí náklady organizace provádějící archeologický výzkum. Obdobně se postupuje, má-li se na takovém území provádět jiná činnost, kterou by mohlo být ohroženo provádění archeologických výzkumů.“ K oznámení lze využít formulář, jenž je dostupný na webových stránkách obou archeologických ústavů Akademie věd České republiky.

## 4 Příprava výzkumu

Florentská charta (Mezinárodní charta ICOMOS o historických zahradách, Florencie 1982) se ve svém článku 15 věnuje obnově historických zahrad. Uvádí se zde: „Jakékoliv restaurování, a tím spíše jakoukoli obnovu historické zahrady nelze zahájit bez vypracování důkladné studie, vycházející z odborného průzkumu, eventuálně i zahradního archeologického výzkumu a ze zhodnocení všech shromážděných dokumentů, týkajících se dané zahrady a obdobných zahrad, aby byl po všech stránkách zajištěn vědecký charakter návrhu...“

Tento mezinárodně respektovaný dokument, který ale není součástí našeho právního řádu, uznává podíl archeologických metod na poznání vývoje historických zahrad. Na druhou stranu by se poznání jakékoliv památky nemělo odkládat až do období předprojektové přípravy obnovy. Již v době prohlášení věci za kulturní památku by měl být k dispozici stavebněhistorický průzkum, inventář, zaměření a plán péče, i když se nejedná o povinné podklady v procesu prohlášení věci za kulturní památku. Následovat by mělo pravidelné monitorování stavu památky, dokumentace nových zjištění, jejich publikace a rešerše literatury.

Archeologický výzkum rozlišujeme na systematický, zjišťovací a záchranný, byť stávající právní norma zná jen pojem „záchranný archeologický výzkum“. Při záchranném výzkumu dochází k výzkumu ohrožených částí archeologického dědictví, kterým hrozí zánik činností člověka nebo vlivem přirozených přírodních procesů. Zjišťovacím výzkumem získáváme prvotní představu o doposud nezkoumané poloze. Využívá se například k ověření a datování poznatků zjištěných nedestruktivními metodami archeologického výzkumu nebo k sondáži na doposud neznámé lokalitě. Systematické výzkumy byly prováděny na našich nejvýznamnějších archeologických lokalitách do konce 80. let 20. století. Jednalo se o velkoplošné výzkumy zaměřené na komplexní poznání dané lokality. Metody archeologického výzkumu dělíme na nedestruktivní a na destruktivní. Nedestruktivní metody výzkumu se podle Úmluvy o ochraně archeologického dědictví mají využívat, kdykoliv je to vhodné. Za stávajících ekonomických podmínek pravděpodobně nebude u nás v dohledné době proveden systematický výzkum historické zahrady destruktivními archeologickými metodami, ale lze si představit projekt „systematického výzkumu nedestruktivními metodami“ u našich nejceněnějších zahrad.

Odhlédneme-li od okamžité dokumentace narušených archeologizovaných situací přírodními vlivy (eroze, vývraty apod.), je vhodné zpracovat projekt archeologického výzkumu. V tomto materiálu by měly být stanoveny jasné cíle výzkumu, použité metody, personální a technické zabezpečení terénní fáze výzkumu a zabezpečení postexkavační fáze výzkumu. U kulturních památek může v závazném stanovisku příslušný orgán státní

památkové péče stanovit podle § 9 odst. 4d vyhlášky č. 66/1988 Sb., provedení nezbytných výzkumných a průzkumných prací.

Před zahájením příprav archeologického výzkumu by měl být vznesen jednoznačný požadavek na zpracování stavebněhistorického průzkumu (dále SHP), jenž je souhrnem a vyhodnocením všech dosavadních poznatků k dané památce založené na studiu písemných pramenů, ikonografických pramenů, historických map a plánů a výsledků dosavadního terénního výzkumu. Nad obsahem SHP historických zahrad se zamýšleli Petr Macek a Přemysl Krejčířík (*Macek – Krejčířík 2003*). V době přípravy projektu archeologického výzkumu by měly být k dispozici též georeferencované historické plány a mapy. Důležitou informací pro následný archeologický průzkum je registrace korektur v historických mapách a plánech. Korektury ve starých plánech mohly vzniknout opravou omylem nakresleného objektu, jenž nikdy neexistoval. Může se ovšem též jednat o zaznamenání změny, jak to dokládá nález dvou zaniklých pěšin v okolí Chrámu přátel zahrad a venkova ve Veltrusech. Na Štraufkově mapě z roku 1820 je jedna cesta vyznačena a druhá je na ní vyretušována (*Ecler 2011, 58*).

SHP zahrady by měl řešit i zdroje stavebního materiálu na jednotlivé stavby a problematiku zásobování vodou. Zdroj vody nemusel být vždy přímo v zahradě. Od zdrojů byla voda přiváděna do zahrady štolami, dřevěnými a později litinovými vodovody a náhony. Pro poznání zdrojů vody je nutné znát situaci v okolí zahrady v okruhu cca 3 km. Informace o problematice lze získat z historických zpráv, z odborné (hydrologické, hydrogeologické) literatury, z vlastivědné literatury, z historických map a plánů a současných podrobných map. I v relativně rovinných oblastech mohla být voda přiváděna (alespoň zčásti) štolou. Pro kroměřížskou Květnou zahradu byl v polovině 19. století vybudován tzv. „Sobělický vodovod“, který přiváděl vodu z nádrže v remízku vzdáleném asi 1,6 km od zahrady. Polovinu délky Sobělického vodovodu tvořila štola, na kterou pak navazovalo potrubí z litiny, kterým byla voda přivedena do areálu Květné zahrady.

Pro poznání aktivit v zahradách je důležité provést též rešerši vlastníků historické zahrady. Majitelé zahrady se zde často věnovali svým zálibám, které se mohou nějakým způsobem zobrazit v archeologizované podobě (například zaniklé bazény, tenisové kurty). Archeologizované struktury lze rozpoznat i na starších fotografiích z minulých obnov či v některých reprezentačních materiálech. Z obnovy bazénu v zámeckém parku v Holešově je dochováno několik fotografií z roku 1972. Je zde vidět pohřbenou vrstvu v odkrytém břehu. Z fotografie pochopitelně nelze určit, zda se jedná o nějakou zaniklou část zahrady, o pozůstatek starších lidských aktivit z pravěku, raného či vrcholného středověku nebo o geologickou situaci – pohřbený půdní horizont. Je to ale jistá indicie, s kterou je nutné při dalších zásazích do terénu počítat. Na pohlednici parteru před zámkem Lešná u Valašského Meziříčí je zachycen vegetační příznak v místě zasypaného kruhového bazénu. Lze tedy okrajově využít i materiály propagačního charakteru při přípravě projektu, i když to pochopitelně nikdy nebude hlavní zdroj poznatků.

Informace o doposud provedených archeologických výzkumech v historických zahradách lze získat z několika zdrojů. Jednak je to Státní archeologický seznam, dále pak



Obr. 6: Po odstranění opevnění břehu vodního bazénu v zámeckém parku v Holešově byl na snímku z roku 1972 zachycen nějaký pohřbený horizont. (Foto Hlavice, archiv NPÚ ÚOP v Brně, inv.č. 44900)

archivy archeologických ústavů, Národního památkového ústavu a organizací oprávněných provádět archeologické výzkumy. Konečně je to odborná a vlastivědná literatura. Státní archeologický seznam spravuje Národní památkový ústav. Jedná se o databázi území s archeologickými nálezy, které jsou rozděleny podle metodiky do čtyř kategorií. Ke každému území s archeologickými nálezy (*dále jen „ÚAN“*) jsou připojena popisná data, která obsahují mimo jiné i přehled uskutečněných výzkumů, odkaz na literaturu a místo uložení movitých archeologických nálezů. Historické zahrady a parky by měly být vedeny jako ÚAN I. kategorie, tedy jako „území s pozitivně prokázaným a dále bezpečně předpokládaným výskytem archeologických nálezů“. Nutno ovšem konstatovat, že většina těchto objektů je vyznačena jako ÚAN II. kategorie, což je „území, na němž dosud nebyl pozitivně prokázán výskyt archeologických nálezů, ale určité indicie tomu nasvědčují; pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů je 51–100 %“ či jako ÚAN III. kategorie, což je „území, na němž dosud nebyl rozpoznán a pozitivně prokázán výskyt archeologických nálezů a prozatím tomu nenasvědčují žádné indicie, ale předmětné území mohlo být osídleno, či jinak využito člověkem (*Bečvář – Cejpová – Erneé – Knechtová – Krušinová – Sklenářová – Vachůt – Volfík 2003*). Kromě Státního archeologického seznamu, jenž pokrývá celé území České republiky, je možno využít Archeologickou databázi Čech, kterou spravuje Archeologický ústav AV ČR Praha. Zde je hlavní evidenční jednotkou jedna

konkrétní archeologická akce. Pro Prahu je zpracovaná „Podrobná mapa archeologických dokumentačních bodů na území pražské památkové rezervace“. Tato mapa s průvodní zprávou a databází, reflektující stav k 31. prosinci 2000, byla publikována v roce 2005. Pro účely mapy byly vybrány archeologické výzkumy (archeologické dokumentační body), které poskytují informace o georeliéfu, vývoji antropogenního nadloží, nebo indicie k pravěkému osídlení či k pohřebním aktivitám. Dále byly zaznamenány depoty mincí uložených v denárovém a brakteátovém období. Archeologické dokumentační body jsou vyneseny do mapy v měřítku 1 : 1 000 a rozlišeny na základě přesnosti lokalizace na výzkumy přesně zaměřené, na výzkumy zaměřené přibližně nebo vymezené jen přibližně s tolerancí 25 m a akce lokalizované jen na velkou parcelu či trať s předpokládanou tolerancí 250 m. Akce, které nebyly zaměřeny, či jsou lokalizovány pouze katastrálním územím, nebyly do mapy archeologických dokumentačních bodů Prahy zaznamenány (*Hrdlička 2005*). Obdobné mapy je vhodné zpracovat pro každou památku či plošně chráněné památkové území. V průvodní zprávě by měly být registrovány i nezaměřené výzkumy, nálezy bez bližších nálezových okolností a nedestruktivní průzkumy. Z každé archeologické akce má být vyhotovena nálezová zpráva, která je archivována u organizace provádějící archeologický výzkum. Jedna kopie se předává archeologickému ústavu (Archeologickým ústav AV ČR Praha, v. v. i.; Archeologický ústav AV ČR Brno, v. v. i.). Je-li prováděn archeologický výzkum na území kulturní památky či památkově plošně chráněného území, pak se další kopie nálezové zprávy předává Národnímu památkovému ústavu. Předběžné výsledky archeologických výzkumů jsou publikovány na stránkách periodika *Výzkumy v Čechách, Přehled výzkumů, Zprávy České archeologické společnosti* či ve *Vlastivědném věstníku moravském*.

## 5 Nedestruktivní metody výzkumu

Nedestruktivní metody archeologického výzkumu mají být upřednostňovány před destruktivními metodami na základě požadavku Úmluvy o ochraně archeologického dědictví Evropy pro svou šetrnost k archeologickému dědictví. Navíc tyto metody mohou vytipovat nejvhodnější místo pro cílenou sondáž nebo plošný odkryv. Obsáhlé zpracování metod nedestruktivního výzkumu nalezneme v publikaci *Nedestruktivní archeologie (Kuna et al. 2004)*, kterou lze doporučit pro bližší seznámení. Pro potřeby této práce byly rozpracovány metody dálkového průzkumu Země, povrchového průzkumu a geofyzikální metody. Povrchový průzkum je v předložené metodice chápán ve svém širším pojetí, to znamená, že obsahuje povrchový sběr, povrchový výzkum reliéfních tvarů nebo geobotanickou indikaci. Geochemické metody jsou zařazeny do oddílu věnovanému rozborům půd.

### 5.1 Dálkový průzkum

V souvislosti s možnostmi, které nabízí rozvoj metod orientovaných na detailní záznam terénního reliéfu zemského povrchu pro potřeby rozličných vědeckých disciplín (např. ekologie, geologie, hydrologie, geografie, geomorfologie, sedimentologie), a v kontextu stále sílícího trendu směřujícího k uplatňování zásad šetrného zacházení s relikty pravěkých a historických aktivit našich předchůdců se progresivním způsobem zvyšuje aktivní využívání nedestruktivních (neinvazivních) metod terénního výzkumu kulturní krajiny. V praxi směřující jak k odhalování a evidenci nových dat (pramenů poznání), tak k dokumentaci památek zachovaných v terénním reliéfu v různém stavu zachovalosti (resp. v různém stupni destrukce), to znamená aplikaci převážně bezkontaktních postupů průzkumu povrchové vrstvy země. V současné archeologii se metody založené na tomto principu označují obvykle termínem dálkový průzkum (remote sensing). Řadí se mezi ně ovšem nejen heuristické postupy odpovídající etymologii termínu dálkový, tedy takové, které pracují s pozorováním zemského povrchu z velké vzdálenosti (ze vzduchu a z vesmíru), nýbrž i další postupy, především geofyzikální měření. V této kapitole je pozornost věnována výhradně potenciálu prvně jmenovaných metod. Mezi ně řadíme letecký průzkum, analýzu kolmých leteckých a družicových snímků a dat dálkového laserového skenování.

Hned na začátku připomeňme, že v globálním měřítku máme co do činění s početně snad vůbec nejrozsáhlejším – a zároveň nejméně využitým – druhem pramenů, s nímž lze v procesu výzkumu historické krajiny pracovat. Podle nedávných odhadů lze počet leteckých (převážně kolmých) fotografií, uložených v archivech leteckých snímků po celém světě, odhadovat na řádově mnoho desítek milionů (např. *Doneus – Mayer 2001*). Právě data dálkového průzkumu tvoří jeden z oněch druhů pramenů, které pro studium



historické (stejně tak ovšem i pravěké) krajiny mají klíčový význam a jejichž potenciál teprve čeká na své vědecké a badatelské zhodnocení.

Metody dálkového průzkumu a podoby jeho produktů (dat), sloužících jako pramenná základna výzkumu krajiny, lze členit do několika kategorií. Šikmé letecké fotografie jsou výsledkem nejstarší a dodnes velmi rozšířené (tedy tradiční) metody dálkového průzkumu a fotografování krajiny. Dálkový průzkum uplatňovaný při odhalování nemovitých památek v krajině se vyvinul do relativně autonomního oboru letecké archeologie jako soubor postupů, které jsou zaměřeny do dvou hlavních oblastí. Je to v první řadě identifikace a dokumentace dosud neevidovaných (nemovitých) památek. Při tom se využívá principu zviditelňování pohřbených (pod povrch země zcela zahloubených) nemovitých objektů pomocí přímých (zejména půdních) a nepřímých (zejména porostových) indikátorů. Druhou oblastí, v níž se pořizování šikmých leteckých fotografií realizuje, je systematické či nahodilé snímkování památek zachovaných v podobě výrazného antropogenního reliéfního tvaru (mohyly, valy a příkopy hradišť/tvrzišť/hradů, úvozové cesty, milířště), historických staveb, urbánních celků, případně dalších kategorií historické krajiny. Jeho účelem je dokumentace příslušné památky z výšky, což umožňuje analyzovat její umístění v bezprostředním a širším okolí, monitorovat její stav a sledovat změny, které ji (většinou negativně) transformují. Šikmé letecké fotografie jsou prakticky jediným druhem dat dálkového průzkumu, který si pořizují specialisté v oblasti výzkumu pravěké a historické krajiny sami. Jsou obrazovým dokumentem o aktuální podobě konkrétních – přímých či zprostředkovaných – stop minulých lidských sídelních aktivit. I když je nutné provádět jejich analýzu (s cílem dohledat v nich všechny viditelné komponenty a interpretovat je), jsou vždy nositelem informace o alespoň jedné konkrétní (archeologické, architektonické, urbanistické, krajinetvorné atd.) památce, kvůli níž byly pořízeny. Z výše uvedených důvodů jsou šikmé letecké snímky nejméně početným typem dat dálkového průzkumu; jeho informační potenciál je však velmi vysoký. Pro území Čech jsou nejrozsáhlejší kolekce tohoto druhu leteckých fotografií uloženy v Archeologickém ústavu AV ČR, v. v. i. (informace o možnostech pracovat s jeho fondy viz [www.arup.cas.cz](http://www.arup.cas.cz) – archivy – úsek leteckých snímků; srov. též *Gojda 2008*) a v Ústavech archeologické památkové péče (ÚAPP) v Mostě, v Praze a v Brně.

Kolmé (měřické, fotogrammetrické) snímky jsou naproti tomu nejpočetnějším nositelem dálkově zaznamenaných obrazových informací o zemském povrchu. Na rozdíl od šikmých fotografií, které umožňují realitě bližší prostorové vnímání objektů na nich zachycených, jsou tyto sice „plošné“, je jejich primární výhodou, že jen minimálně zkreslují skutečnost, resp. velikost a tvar jednotlivých objektů a vzdálenosti mezi nimi, protože jsou obvykle pořizovány fotogrammetricky (*Šmejda 2009*). V zásadě můžeme vyčlenit historické (pro naše území období mezi 30. a 80. léty 20. století) a současné fotografie (od 90. let po současnost). Prvně jmenované snímky jsou pro naše území uloženy v archivu Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce, který spravuje největší archiv historických leteckých měřických snímků v České republice a který vznikl roku 2003 jako nástupnická organizace bývalého Vojenského topografického ústavu. Jeho posláním je

tvorba a správa standardizovaných geodetických, kartografických a geografických primárně vojenských podkladů, map a databází sloužících pro potřeby armády ČR. Všechny materiály archivu, včetně leteckých měřických snímků, jsou majetkem ministerstva obrany, tedy státu. Letecké měřické snímky zde uložené byly pořizovány nejčastěji ve formátech 18 × 18 cm (zvláště raně historické snímky), 23 × 23 cm (současný standard) a výjimečně i 30 × 30 cm. Dnes jsou k dispozici ve formě černobílých kontaktních fotokopíí v lesklé či matné povrchové úpravě a dále jako negativy nebo diapozitivy na polyetylenové fólii v rozměrech formátu originálu, v případě fotokopíí i jako jejich zvětšeniny. Další možností je, zejména v poslední době, dodání černobílých i barevných tzv. rastrových ekvivalentů leteckých měřických snímků s různým rozlišením v nekomprimovaném formátu TIFF<sup>24)</sup>. Prvořadý význam v možnosti studovat českou krajinu na historických kolmých leteckých fotografiích má nedávno spuštěný mapový server České informační agentury životního prostředí (CENIA), který umožňuje prohlížet celé území České republiky na snímcích z poloviny 50. let 20. století. Server byl vytvořen v rámci projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst<sup>25)</sup>, který byl zaměřen na jejich evidenci v proměnách poválečného období prostřednictvím klasifikace a interpretace dat dálkového průzkumu Země.

Nejvýznamnějším současným producentem a poskytovatelem měřických leteckých fotografií je společnost Geodis Brno, která již od 90. let minulého století opakovaně provádí kompletní blokové snímkování ČR. S jejími produkty přichází do styku rozsáhlá řada uživatelů serveru Google Earth, protože letecké snímky (resp. z nich odvozené barevné ortofotomapy) použité tam pro české země jsou právě daty, která pořídila a vlastní uvedená společnost. Odvozené letecké měřické snímky Geodisu fotografované ve třech kampaních (2002–03, 2004–06 a 2007–09) jsou umístěny také na nejpoužívanějším českém mapovém portálu [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz). Geodis nabízí tyto snímky také ve formě originálních ortorektifikovaných a georeferencovaných snímků v submetrovém prostorovém rozlišení až 20 cm/pixel.<sup>26)</sup>

Využitelnost družicových (satelitních) snímků je srovnatelná s kolmými leteckými snímky. Toto konstatování nicméně platí o družicových historických a současných panchromatických snímcích, ale moderní družicové systémy nabízejí dnes standardně také data pořizovaná v různých spektrálních pásmech, která mohou odhalit skutečnosti nedetekovatelné na černobílých panchromatických – leteckých i satelitních – snímcích. V civilní sféře jsou dostupné snímky s prostorovým rozlišením nízkým (km), středním (1000–100 m), vysokým (100–10 m) a velmi vysokým (metry a méně). Dnes volně nabízené snímky ze špiónážních systémů datovaných do 60. a 70. let minulého století (zejm. CORONA, Zenit – KVR-1000) mají prostorové rozlišení 3–1 m. V dosavadní historii využití dat kosmického DPZ v projektech zaměřených na identifikaci, dokumentaci a ochranu archeologického dědictví se uplatnila data ze všech tří základních typů družicových zařízení – z klasických fotografických komor, digitálních senzorů (skenery, spektrometry)

**24)** <http://www.geoservice.army.cz>, cit. 17. 6. 2014; cf. též <http://www.rick.cz/geo04.html>, cit. 17. 6. 2014.

**25)** <http://kontaminace.cenia.cz>, cit. 17. 6. 2014.

**26)** [www.geodis.cz](http://www.geodis.cz), cit. 17. 6. 2014.

a zobrazujících radarů (*Gojda – John 2009, Parcak 2009*). V ČR dlouhodobě funguje společnost Gisat, s. r. o.,<sup>27)</sup> která nabízí prodej všech komerčně dostupných družicových dat a též přehled o aktuálním stavu v oblasti tzv. dálkového průzkumu Země (digitálně zveřejňované Gisatovské novinky). Družicové snímky je možno objednávat také prostřednictvím společnosti ArcData Praha.<sup>28)</sup>

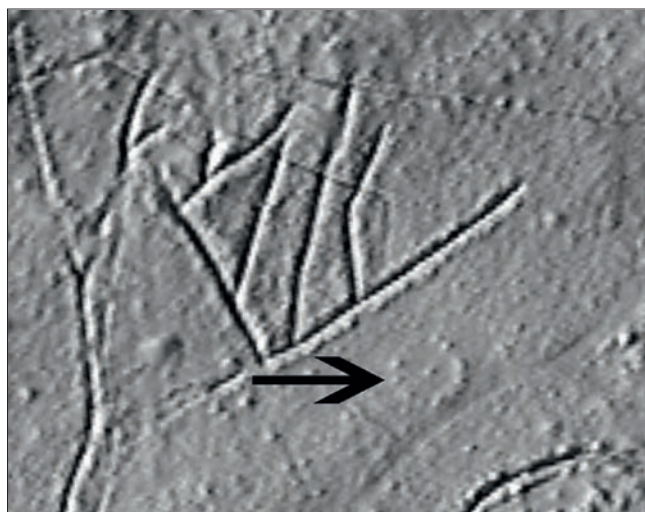
Archeologický výzkum historických zahrad a parků (příp. lesních obor) je u nás na samém počátku rozvoje. Přesto se alespoň v jednom z dosavadních projektů uplatnilo využití potenciálu dálkového průzkumu, konkrétně letecké fotografie. V rámci projektu dokumentace a mapování reliktů zahradních a architektonických úprav zámeckého parku Valeč (okr. Karlovy Vary) v jeho diachronickém vývoji bylo v roce 2004 provedeno cílené letecké snímkování. Uskutečnilo se za podmínek, které potenciál z ruky pořizovaných snímků z malé výšky v případě daného typu památky optimalizovaly. Série fotografií byla exponována v ideální situaci na přelomu zimy a jara, v době odtávání sněhové pokrývky, kdy se výborně uplatnil efekt stínových a sněžných příznaků. Projevilo se to velmi dobře na zvýraznění v terénu dodnes více či méně patrných liniových i plošných depresí a vyvýšenin antropogenního původu, které mohly být rektifikovány, zaneseny do historických map a plánů a následně s nimi konfrontovány. Tato zkušenost nás vede k přesvědčení, že zejména šikmé letecké fotografování historických zahrad pořizované za ideálních podmínek (specifická část roku, přítomnost tenké sněhové pokrývky terénního reliéfu, potřebná světelnost, malá výška) může významným způsobem obohatit jak poznání jejich současného stavu, tak i rekonstrukci jejich diachronních podob.

Nejslibnější metodou, která v poslední době začíná dominovat v oblasti jak bodové, tak především velkoplošné trojrozměrné dokumentace a mapování georeliéfu, resp. jeho antropogenní složky, je letecké laserové skenování (LLS) (*Crutchley 2010; Gojda – John – Starková 2011*). Z hrubých dat získaných touto metodou lze vytvořit polohově a výškově poměrně přesný digitální model terénu, na němž v závislosti na požadovaném prostorovém rozlišení (určuje jej hustota bodů, jimiž je zemský povrch zasažen laserovými impulzy) lze zachytit i velmi malé reliéfní (výškové) rozdíly. Aplikace lidarů a využití jeho potenciálu ve výzkumu pravěké a historické krajiny se slibně rozvíjí a již dnes je jasné, že laserové skenování se dříve či později stane nejefektivnějším způsobem průzkumu a dokumentace kulturní/historické krajiny, resp. pozůstatků minulých lidských aktivit spojených se sídlením a exploatací krajiny, které jsou zachovány v podobě antropogenního tvaru reliéfu (příkopy a valy pravěkých hradíšť, mohylová pohřebiště, zaniklé středověké a novověké vesnice a jejich plážina, opuštěné těžební areály, rybníky, komunikace, milíře, polní opevnění aj.). Tyto pozůstatky jsou v naprosté většině případů zachovány v zalesněných terénech, v mnohem menší míře v otevřené krajině, která byla ušetřena dlouhodobě praktikované orby. Ta má na většinu antropogenních pozůstatků nejvíce devastující účinek. Jak ovšem dokládají aktuální výsledky leteckého laserového snímkování, je možné i v zemědělsky dlouhodobě kultivované či jinak upravované bezlesé krajině tímto způsobem detekovat

27) <http://www.gisat.cz>, cit. 17. 6. 2014.

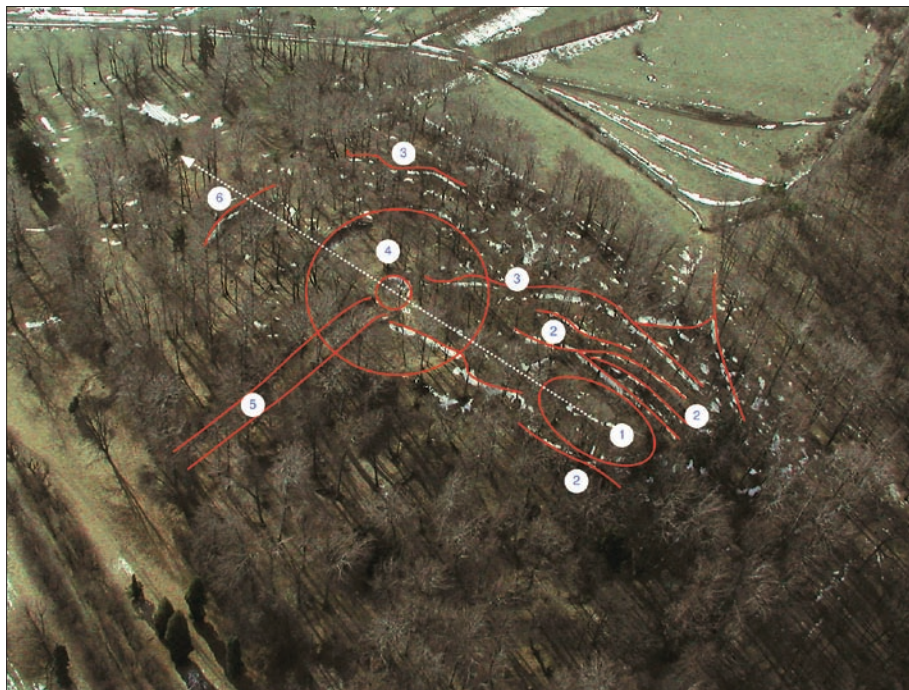
28) <http://arcdata.cz>, cit. 17. 6. 2014.

a dokumentovat sídelní aktivity člověka, ačkoli vizuálním povrchovým průzkumem jejich stopy nenevidujeme. Vzhledem k tomu, že úpravy historických parků a zahrad probíhaly obvykle v relativně krátkém časovém úseku a obvykle se tyto areály vyhnuly negativnímu účinku orby, je pravděpodobnost zachytit starší strukturu nebo již výrazně snížené terénní vyvýšeniny a deprese právě metodou LLS poměrně značná. Zajímavý příklad detekce reliktů zaniklé parkové úpravy krajiny prostřednictvím leteckého lidaru byl zjištěn na ploše bývalého, dnes již listnatým lesem zarostlého zámeckého parku u Březiny na Rokycansku. Zde je dobře patrné lidarem zachycené kruhové uspořádání skupiny stromů s centrálně umístěným stromem, které je v tomto prostoru jediným reliktem jeho někdejší parkové uspořádání.



*Obr. 7. Digitální terénní model odvozený z leteckých lidarových dat. Do kruhu uspořádané vzrostlé stromy na řídce zalesněné ploše zaniklého novověkého anglického parku Březina (okres Rokycany), jehož jsou posledním viditelným pozůstatkem.*

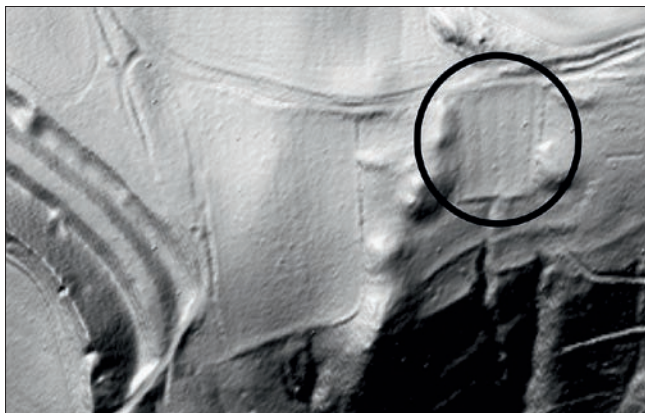
Pro výzkum české historické krajiny má ovšem zásadní význam skutečnost, že v nedávné době zahájila ČR tvorbu nového výškopisného mapování státu. Vzhledem k nedostatkům a v některých ohledech i k zastaralosti a malé přesnosti dosud využívaných datových modelů ZABAGED a tzv. digitálních modelů reliéfu dvouapůlité a třetí generace bylo koncem minulého desetiletí rozhodnuto vytvořit novou kvalitní geografickou datovou infrastrukturu, jednotnou a standardizovanou pro celé území ČR. Ta má sloužit potřebám armády, krizových štábů (modelování přírodních jevů), orgánů státní správy a územní samosprávy a pro mezinárodní účely ve smyslu požadavků evropské směrnice INSPIRE. Dlouho očekávané celoplošné laserové skenování České republiky bylo nedávno zahájeno v rámci projektu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK), Ministerstva obrany ČR a Ministerstva zemědělství ČR (*Brázdiš 2009*); lidarové snímky ve formě DMR – zatím pouze v omezeném rozlišení tzv. 4. generace výškopisu ČR – je možné objednat u ČÚZK. Podle všeho je zřejmé, že ke zpřístupnění první série snímků s výrazně vyšším rozlišením (tzv. 5. generace) dojde brzy.



Obr. 8: Příklad vyhodnocení šikmého leteckého snímku části zámecké zahrady ve Valči. Foto M. Gojda, vyhodnocení J. Pechová, (Pechová 2005).

Obr. 9: Letecká fotografie a zaniklé komponenty novověké krajiny. Rybňany (okr. Louny), díky porostovým příznakům zviditelněná cesta lemovaná dvěma řadami stromů (alejí). Její zobrazení se nachází na příslušném listě I. vojenského mapování (posl. třetina 18. stol.). (Foto M. Gojda)





*Obr. 10: Digitální terénní model odvozený z leteckých lidarových dat. Řada paralelních záhonů zaniklého políčka pravděpodobně novověkého stáří (Libochovany, okres Litoměřice).*

## 5.2 Povrchový průzkum

Povrchový průzkum se v našich podmínkách orientuje především na plochy polí a na lesní celky. Pro tato prostředí byly vypracovány samostatné metodiky (Černý 1979; Kuna 1994) a souhrnně byla tato problematika shrnuta v publikaci Nedestruktivní archeologie (Kuna et al. 2004). Pro historické zahrady a parky nebude možno plně postupovat podle těchto metodik, na druhou stranu je nelze zcela opominout a je nutno z nich vycházet.

Orané plochy jsou v historických zahradách a parcích plošně omezené a většinou jsou reprezentovány ručně rytými záhony, kde dochází k malému narušování podpovrchových souborů. Povrchový sběr lze aplikovat na dalších plochách bez vegetace, jako jsou například povrchy nepevněných cest, vývraty, erozní rýhy, šterkové lavice a naplavené povrchy bez vegetace v říčních a potočních nivách. Povrchový sběr v lučních porostech je nejvýhodnější provádět při co nejnižší vegetaci. Pozornost se zaměřuje na nerovnosti terénu, drobné plochy bez vegetace a krtiny.

Kromě nálezů historického vybavení zahrady (fragments kamenných lavic, soch, keramiky apod.) je nutné registrovat i přítomnost stavebního materiálu, dlážděných povrchů či odlišnosti ve složení půdy.

Při pozorování v zahradě se lze setkat s jevy, které jsou blíže popsány v kapitole o dálkovém průzkumu. Může se jednat o projevy vitality rostlin nad zasypanými prohlubněmi či naopak nad zaniklými stavebními konstrukcemi. Dále lze pozorovat za určitých podmínek zvýraznění modelace terénu stíny či sněhem. Tato pozorování lze provádět za určitých podmínek například z protilehlého svahu, ze staveb umístěných v parku, z přistavených vysokozdvizných plošin... Přestože tato pozorování nebudou tvořit hlavní náplň průzkumů, je nutno mít tuto možnost na paměti a při vhodných příležitostech je vyzkoušet.

Druhá skladba jednotlivých částí lučních porostů může indikovat různé využití. V roce 2006 proběhl poblíž Luční boudy v Krkonoších přírodovědný výzkum zaniklé tzv. „travní zahrady“. Travní zahrady byly zřizovány poblíž horských bud a speciálními postupy (hno-

jení, zavlažování) bylo dosahováno upravení místních podmínek pro růst trávy. Tím došlo ke zkvalitnění travního porostu a jeho vyšším výnosům. Travní zahrada u Luční boudy byla vybrána z několika důvodů. Vznik Luční boudy je kladen do 2. poloviny 16. století. O travní zahradě je první písemná zmínka z roku 1778, ale uvažuje se o nějaké hnojené ploše poblíž boudy již v 17. století. Od konce 18. století existují záznamy o vegetaci v blízkém okolí a jeho hospodářském využití. Hranice mezi hnojenou a nehnojenou částí byla dlouhodobě stabilizována. Tato zahrada byla využívána minimálně po dvě století. Poslední sklizeň proběhla v roce 1944. Rozsah travní zahrady je zobrazen na historických mapách a v terénu je vyznačen mezními kameny. Plocha zaniklé travní zahrady se odlišuje svými 25 zjištěnými druhy cévnatých rostlin, mezi nimiž je výrazně početně zastoupená metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*) a metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), od okolního porostu, kde dominuje smilka tuhá (*Nardus stricta*) (*Hájková – Semelová 2009; Semelová – Hejzman – Hartmanová – Lokvenc 2007*).

Pro rekonstrukci zaniklé podoby zahrady lze využít zbytků její původní vegetační složky, ať již jsou to staré stromy, solitéry či supersolitéry, staré a krajové odrůdy ovocných stromů nebo zplanělé pěstované rostliny. Zde je pochopitelně již nutná spolupráce s příslušnými specialisty – s geobotaniky, botaniky, pomology.

Součástí historických zahrad a parků jsou také vodní toky a vodní plochy. I zde lze najít součásti jejich zaniklého hmotného vybavení. Proto je vhodné věnovat pozornost i těmto plochám, byť je „běžný“ povrchový průzkum většinou nevyhledává. Břehy hlubších vodních ploch a vodních toků lze prohlédnout z člunu. Ostatní plochy lze fyzicky projít pochopitelně s patřičným vybavením, jako jsou gumové holínky, brodicí boty nebo rybářské prsačky. Při postupu korytem vodního toku je nutné postupovat proti proudu, aby zakalená voda odtékala za záda pozorovatele a nezneškodnocovala výhled. Při průzkumu v okolí vodních ploch a na nich lze doporučit používání polarizačních brýlí. Tyto brýle odstraňují oslnění od vodní hladiny, a umožňují tedy kvalitnější pozorování.

V místech vodních ploch lze očekávat doklady původních opevnění břehů nebo zbytků kůlů, které nesly zaniklé mosty, mola či jiné drobné stavby. Zde je nutná dokumentace spojená s dendrochronologickým datováním kůlů (je-li možná). Při záměru odbahňování nádrže lze doporučit průzkum detektorem kovů. Na dnech vodních ploch nelze vyloučit ani nález potopených plavidel či jejich částí. Do břehů mohou být vyústěny kanály rozvádějící vodu po zahradě nebo odvodňující historické kanály. Ve zdech zpevňujících břehy lze nalézt letopočty či nápisy vztahující se k době budování nebo oprav. V korytech vodních toků se mohou objevit doklady mobiliáře zahrady. U Kuksu byl vyzvednut z řečiště Labe fragment Braunovy sochy. Tato socha byla přenesena z Nového lesa do kukského údolí, kde ji zničila povodeň (*Wagner 1937*). Dále lze v korytech předpokládat nálezy částí zaniklých mostů nebo troskek budov, které stály na břehu a zřítily se zčásti nebo zcela do vodního koryta.

V historických zahradách a parcích se můžeme setkat s útvary, které vznikly před založením zahrady. Jsou to například doklady opevnění různého stáří (valy, příkopy) či stopy po těžbě surovin (sejpy). Dále můžeme očekávat stopy zaniklých sídel a jejich hos-

podářského zázemí s příslušnou komunikační sítí.

Vyhledávání a dokumentace terénních reliktních bude pravděpodobně často využívanou částí nedestruktivního průzkumu, neboť takto lze prostorově identifikovat zaniklé stavby, které dotvářely podobu zahrady, jak to dokládá například studie o zanikajícím lesoparku Prašivice u Nalžovských Hor (*Tuma – Zelinková 2011*).

Dokumentace terénních reliktních pomocí vrstevnicových plánů, získaných na základě podrobné plošné nivelace, ustoupí pravděpodobně brzy do pozadí v případě, že budou k dispozici kvalitní výstupy s leteckého 3D scanneru. Na druhou stranu bude i nadále nutno zaměřovat například koruny zaniklých zdí či dlážděné povrchy, které nevystupují nad úroveň okolního terénu, a letecký 3D scanner je tudíž nezachytí.

V terénu je nutno počítat s relikty zdí ohraničující zahrady či nějakou její část. Zvláštním druhem vymezení historické zahrady je útvar označovaný jako ha-ha, což je příkop nahrazující oplocení. Tento útvar umožňoval nerušený výhled do okolní krajiny, ale zneumožňoval vnikání divoké zvěře do parku.



Obr. 11: Příkop Ha-ha v zámeckém parku u Kačiny. (Foto L. Křesadlova)

Zaniklé úseky cestní sítě lze sledovat v terénu vizuálně pomocí terénních nerovností (terasy, násypy, úvozy, strouhy kolem cest k odvodu dešťové vody), díky zachovaným technickým stavbám (schodiště, opěrné zídky) nebo na plochách bez vegetace díky stopám po



šťetu, štěrkovité příměsi či stopám po dláždění povrchu. V Rakousku jsou dokumentovány řezy historickými cestami, přičemž je popisována mocnost jednotlivých konstrukčních vrstev, jejich struktura a složení doplněné o zrnitostní analýzy (*Drexel 2006; Hallmann 2006*). Méně častým případem jsou archeologizované stopy koněspřežných drah, železničních vleček, železničních drah či tramvajových tratí. K těmto dopravním stavbám existují archivní prameny, a proto není problém s jejich lokalizací a interpretací terénních útvarů, které jsou zastoupeny zářezy, náspy a odřezy a jsou doprovázeny opěrnými zdmi, mosty a propustmi. Dochováno může být štěrkové lože. Při průzkumu detektory kovů lze očekávat nálezy šroubů, matek a přídržnic kolejnic.



Obr. 12: Náspe zaniklé železniční olečky v pravé části obrázku v zámeckém parku ve Veselí nad Moravou. (Foto L. Křesadlova)

V historických zahradách a parcích byly některé plochy vyčleněny pro pěstování sportů již v době svého založení. Některé z nich nezanechaly archeologizované stopy. Například v kroměřížské Květné zahradě existuje místo označené jako „Kuželna“, kde se podle grafických rytin z konce 17. století skutečně hrály kuželky. Ty byly postaveny uprostřed prostoru vymezeného vysokými stříhanými stěnami přímo na mlatovou úpravu povrchu a tato činnost po sobě nezanechala stopy, které by mohly být zjištěny archeologickými metodami. Podobně archeologicky nedoložitelnými aktivitami mohou být stopy po dalších hrách jako je kriket nebo golf.



*Obr. 13: Hra kuželky v Kuželně v kroměřížské Kočetné zahradě na rytině z konce 17. století. (Zatloukal ed. 2008).*



*Obr. 14: Současný stav Kuželny v kroměřížské Kočetné zahradě. (Foto L. Křesadlová)*

Podobně velmi málo archeologicky doložitelné jsou prostory určené pro jízdu na koni. V Holešově existuje oválná plocha vymezená nízkým valem, kde se konaly jezdecké závody. Naproti tomu „cvičný okruh“ pro jízdu na koni, který měl v Branitz Hermann von Pückler, bychom archeologicky nedoložili. Při detektorovém průzkumu mohou sice být nalezeny



Obr. 15: Místo zaniklého tenisového kurtu v Rájci nad Soitavou. (Foto J. Janál)

ztracené podkovy či ztracené součásti jezdecké výstroje, ale ty mohou být pozůstatkem pouze jednorázové aktivity.

Mezi záliby šlechty patřila střelba. V rovinatém terénu můžeme v prostoru „střelnice“ očekávat val, před nějž byl umístěn terč. V členitém území se střílelo proti svahu, nebo střelnice mohla být umístěna v nějakém „amfiteátru“. Při průzkumy detektory kovů by měl být nalezen soubor projektilů.

V první polovině 20. století byly umísťovány do historických parků bazény na koupání. Ty jsou buď dodnes dochované (Valeč) nebo zcela zanikly (Hořovice). Zaniklé bazény se mohou v terénu projevovat jako konkávní útvary po okraji se stopami opevnění břehu, popřípadě vitálnější vegetací na ploše zaniklého bazénu.

Další sportovní aktivitou pěstovanou v první polovině 20. století je tenis. Hřiště pro tenis se může projevovat jako vodorovná plocha.

V blízkosti bazénů a kurtů stávaly menší dřevěné stavby – převlékárny. Ty z valné části zanikly. Mohou se projevovat vyrovnanou plochou, na které lze očekávat stopy po podezdívce. V blízkém okolí mohou být identifikovány stopy po přístupových komunikacích (cesty, chodníky, schody, opěrné zídky).

Do zahrad mohly být umísťovány objekty, které sloužily k realizaci zálib a činností majitelů přilehlých zámků. V Býchorech u Kolína si nechal v roce 1865 postavit významný český národohospodář František Xaverius Horský z Horkýsfeldu zámek a v přilehlém parku založil chov pstruhů (Matoušek 2010, 92).

Historické zahrady byly též využívány k pohřbívání oblíbených zvířat a výjimečně i lidí na určených vymezených plochách. Málo známými funerálními areály v zahradách jsou pohřebiště psů. Nalezneme je například v zámeckém parku ve Žďanicích, v Kunštátě nebo v dolnorakouském Riegsburgu. Hroby psů u hradu Bítova byly ohraničeny pouze keříky buxusů. Po druhé světové válce se o tuto výsadbu nikdo nestaral a pohřebiště zaniklo (*Stuchlíková – Stuchlík 1999*).

Regulérní pohřby převážně zakladatelů zahrad a parků se odehrávaly většinou v samostatných stavbách, s jejichž identifikací dnes není problém. Například Hermann von Pückler je pohřben v zahradě v Branitz na ostrově v pyramidě.

Pravděpodobně ojedinělým případem bude masový hrob z konce 2. světové války v zámeckém parku ve Vizovicích. V noci z 1. na 2. května 1945 zavraždili na vizovickém zámku členové jednotek SS sedm lidí. 15. května 1945 bylo na konci aleje v zámecké zahradě v místě, které připomínalo střelecký zákop, zjištěno, že se zde země propadá. Po odstranění půdy byli nalezeni pohřbení lidé. Tyto oběti pak byly na stejném místě (?) uloženy do hromadného hrobu (*Cílek 2010, 93–94, obr. dole na s. 118*).

Shrňme-li dosavadní poznatky o pohřbívání v prostoru parků v období jejich existence, tak můžeme říci, že je zde vysoká pravděpodobnost nálezů pohřbů oblíbených zvířat (psi, koně?) majitelů zahrady převážně z období od 2. poloviny 19. do 1. poloviny 20. století. Tyto hroby se mohou vyznačovat nízkým rohem nebo náhrobním kamenem se jménem a datem úmrtí uhynulého zvířete. Hrob mohl být označen pouze dřevěným křížkem či keřem, a pak je jeho prostorová identifikace na základě povrchového průzkumu v podstatě vyloučená. Regulérní lidské pohřby bývají uloženy do speciálních staveb, které jsou zachovány a s jejich prostorovou identifikací a interpretací není problém. Další možnost nálezů lidských ostatků je u lokalit, kde v místě sídlily represivní nebo vojenské jednotky totalitních režimů. Míru pravděpodobnosti nálezů pohřbů ať lidských či zvířecích je možno odvodit z precizního archivního průzkumu zahrady a přilehlého šlechtického sídla.

Poškození stavebních objektů při osvobozovacích bojích na konci druhé světové války se nevyhnulo ani historickým památkám. Tyto válečné škody jsou na stavebních objektech zapraveny, ale v reliéfu zahrad lze ještě nalézt krátery po explodované munici. V případě nálezů zbraní a munice je nutno tuto skutečnost oznámit Policii České republiky. Jestliže se na dotčeném území odůvodněně předpokládá výskyt nevybuchlé munice z druhé světové války, je nutné před zahájením terénních prací zajistit pyrotechnický průzkum, který provádějí specializované organizace s povolením k provádění této činnosti.

Přítomnost podzemních prostor může být indikována propady různého průměru nebo drobnými otvory. Drobné otvory do průměru cca 10 cm v cestách kroměřížské Květné zahrady indikují poškozené klenby nebo prolomené krycí desky revizních otvorů. Na druhou stranu tyto otvory mohou být i otvory do zvířecích nor, a proto je vhodné tyto otvory prohlédnout průmyslovým endoskopem, nejlépe s možností digitálního záznamu obrazu, který bude následně archivován. Další možností je propad rozšířit a fyzicky ověřit příčin jeho vzniku. Při dokumentaci podzemních prostor je nutné důsledně doporučit respektování bezpečnostních směrnic pro speleologickou činnost v oblastech bezpečnosti pohybu,

osobního vybavení účastníků a zajištění akce jak po stránce technické, tak i personální. Dokumentace podzemních prostor (kanály, štoly) bude vycházet v převážné míře z metodiky speleologického mapování (Hromas – Weigel 1997).



Obr. 16: Drobný otvor v cestě mezi Jahodovými kopečky v kroměřížské Kojetné zahradě indikuje poruchu v trase historického kanálu. Dvoumetrová trasírka dokazuje, že dno dutého prostoru se nachází 1,10 m pod úrovní cesty. (Foto J. Janál)



Obr. 17: Příčinou vzniku poruchy v cestě mezi Jahodovými kopečky v kroměřížské Kojetné zahradě bylo prolomení pískovcové desky překrývající reovizní otvor. (Foto J. Janál)

### 5.3 Geofyzikální prospekce v areálech historických zahrad a parků

Geofyzikální průzkum má v české archeologii dlouholetou tradici. Sídlištní a funerální lokality různého charakteru jsou objektem zájmu archeogeofyziků již půl století. A postupem času se s výsledky geofyzikálních průzkumů můžeme setkat čím dál častěji. Hlavními výhodami geofyzikálních prospekčních metod jsou kromě jejich nedestruktivního charakteru především nízké finanční a personální náklady, jakož i rychlost, se kterou jsou schopny získat, zpracovat, vyhodnotit a zprostředkovat naměřené údaje. Za pomoci neustále se rozvíjejících technologií a postupů geofyzikálního průzkumu jsou informace o archeologických lokalitách stále detailnější a komplexnější. Na základě výsledků geofyzikálních měření si můžeme vytvořit představu o rozsahu jednotlivých nálezů, sledovat tvar a fyzikální vlastnosti jednotlivých objektů i indikovat stav narušení lokalit, což představuje výrazný přínos pro jejich památkovou péči.

Navzdory konstatování, že geofyzikální prospekce je dnes v České republice již neodmyslitelnou součástí každého většího archeologického výzkumu, stále platí, že v areálech historických zahrad a parků byly geofyzikální metody aplikovány až v posledních letech, a to pouze v omezené míře. Geofyzikální průzkumy, hlavně geoelektrické odporové měření, byly provedeny například v areálu Nového lesa u Kuksu (*Dohnal – Jáně – Kněz – Vilhelm – Zima 2003*). První systematický geofyzikální průzkum, spojený s cíleným archeologickým ověřováním objevených struktur, uskutečnil v letech 2001 a 2002 A. Majer v zahradách kláštera Zlatá koruna. Využity zde byly magnetometrie a geoelektrické odporové měření (*Havlice 2007*). Kombinace různých metod (DEMP, VES, GPR) byla úspěšně využita v roce 2002 při prospekcích v zámeckém parku ve Vrchotových Janovicích (*Bachratý – Glisníková 2012; Glisníková 2008, 19, 20*) a v roce 2006 v prostranství Valdštejnovy zahrady v Jičíně-Libosadě (*Jančo 2009, 366*). Poslední velkoplošný průzkum byl uskutečněn v roce 2009 v prostorách Květné zahrady v Kroměříži. Při hledání zaniklých architektonických objektů a historických rozvodů vody tu byla provedena magnetometrická a georadarová měření (*Milo 2009a; Milo 2009 b*). O možnostech využití archeogeofyziky v zahradní archeologii jsme podrobněji informováni z odborných publikací, které dokládají široké využívání nedestruktivních prospekčních metod především v západní Evropě (např. *Aspinall – Pocock 1995; Faßbinder 1999; Lockett 2005; Parkyn 2010; Tronicke – Lück 2011; Wheeler – Aspinall – Walker 2007*).

Princip geofyzikálních metod průzkumu Země je založený na sledování změn určitých fyzikálních veličin v daném prostoru. Původně byly vyvinuty pro studium geologických struktur, nicméně záhy byly testovány a aplikovány i v archeologii. Vznikla tak skupina metod zaměřených na prostor těsně pod povrchem Země, tedy do míst, kde se nachází velká část pozůstatků minulých antropogenních činností. Geofyzikální metody můžeme rozdělit podle fyzikálního principu, charakteru sledovaného fyzikálního pole a způsobů měření do několika skupin. Patří sem především magnetometrie, geoelektrické metody, gravimetrie, seismika, termometrie a radionuklidové metody (*Křivánek 2004; Mareš 1990*). Ne všechny je ale možné plnohodnotně využít při zkoumání historických zahrad a parků.

Naší pozornost si proto zaslouží především první tři jmenované metody, pro jejichž praktické uplatnění nabízí prostor historických zahrad a parků široké pole působnosti.

## 1. Magnetometrie

Největší oblibě se mezi geofyzikálními metodami v archeologii těší metody magnetometrické. Z celého spektra geofyzikálních metod byla magnetometrie jednou z prvních metod, která našla uplatnění v každodenní archeologické praxi. Předmětem jejího zájmu je geomagnetické pole Země a jeho regionální a lokální poruchy, které nazýváme magnetické anomálie. Průzkum pomocí magnetometrů umožňuje velmi rychlý postup měření, což se pozitivně odráží na velikosti plochy, kterou je možné ve srovnání s jinými geofyzikálními metodami přezkoumat. Efektivita dnes využívaných přístrojových zařízení je vyjádřena prospektovanou plochou o rozloze cca 0,5 až 10 ha, kterou je možno přezkoumat v průběhu jednoho dne. Žádná jiná metoda nedokáže postupovat v plošném a přitom detailním sběru dat tak rychle.

Důvodů, proč jsou archeologické objekty při magnetickém průzkumu pro nás viditelné, je více. Důležitou roli sehrávají rozličné ferromagnetické minerály, jako například magnetit a maghemit, které se nacházejí v povrchové půdě a v průběhu času se dostávají do výplňových objektů, jako jsou například různé prohlubně, jámy nebo žlaby. Zde vytváří strukturu, resp. vrstvu, která je magnetičtější než neporušená okolní půda bez ferromagnetických minerálů (*Le Borgne 1955; Faßbinder 1994*). Jinou významnou složku představují organické složky ve výplních archeologických objektů. Ty se totiž stávají zdrojem potravy takzvaných magnetických bakterií, které po ukončení tvorby půdy v archeologickém objektu odumírají, přičemž po sobě zanechávají zvýšené hodnoty magnetitu, který je zdrojem vyšších magnetických hodnot (*Faßbinder 1994; Faßbinder – Stanjek 1996*). V prostorách historických zahrad mohou zásadní roli sehrávat také různé stavební prvky, které byly vystaveny silnému žáru, jako například cihly, střešní krytina apod. Propálený materiál totiž vykazuje vysoké magnetické hodnoty a v zásadě vytváří v magnetickém poli výrazné magnetické anomálie (*Le Borgne 1960*). Dobře prospektovatelné mohou být, ale také nemagnetické nebo jen nevýrazně magnetické materiály (např. zděné objekty z pískovce nebo vápence), které se mohou v magnetičtějším prostředí, do kterého byly přesunuty, projevit jako negativní anomálie.

Pro intenzitu a tvar magnetické anomálie je určujících především pět základních faktorů: velikost, tvar, hloubka, složení a zchovalost zkoumané struktury. Každý z těchto faktorů ovlivňuje výsledek měření různě. Základní podmínkou pro interpretaci archeologické struktury je schopnost rozeznat ji na základě jejích fyzikálních vlastností od okolního prostředí. Nejdůležitější roli tady přitom nesehrávají absolutní magnetické hodnoty jednotlivých objektů, ale jejich kontrast vůči okolí.

Při archeologické prospekci může být magnetometrie využita takřka na všech typech lokalit – sídlišťích, hradišťích, hradech, pohřebišťích, výrobních areálech atd. Na své hranice naráží na lokalitách s nevhodnými pedologickými a geologickými podmínkami, jako

i v zastavěných intravilánech měst, kde jsou výsledky měření do značné míry ovlivňovány vysokomagnetickými recentními zdroji, jako jsou budovy, komunikace, inženýrské sítě, dopravní prostředky, atd. Magnetická prospekce v historických zahradách a parcích je schopna detekovat veškeré zaniklé objekty se zděnou konstrukcí, zahlobené objekty bez vnitřní nebo vnější úpravy (různé jámy, hluboké brázdy, příkopy nebo parcelační rozhraní), plochy zaniklých umělých nebo přirozených vodních nádrží, vodovodní systémy, zaniklé novověké inženýrské sítě, nebo cizorodým materiálem zpevněné nebo vytvořené komunikace (cesty, chodníky, volná prostranství). Výhodou magnetometrického průzkumu je i schopnost, vygenerovat plochy, na kterých byly vykonávány různé specifické činnosti. Může se jednat například o stavební práce, které po sobě zanechaly roztroušený stavební materiál; plochy, které v minulosti sloužily jako odpadní areály; výrazné stopy po sobě může zanechat hnojení, do kterého se dostává domácí odpad, mezi jinými hlavně keramické a drobné kovové artefakty. V magnetických datech mohou být zaznamenána také svědectví o dobovém životním stylu i specifických zálibách bývalých majitelů a návštěvníků. Může se jednat například o doklady sportovní střelby nebo lovu, po kterých zůstávají nábojnice, dohledatelné ve formě drobných magnetických dipólů nebo také doklady pro lokace společenských akcí, kde návštěvníci zanechali ve formě odpadu drobné kovové nebo keramické artefakty. Stopy po takových specifických činnostech bývají často situované těsně pod povrchem a při mechanických úpravách terénu nebo i archeologickém výzkumu mohou být lehce přehlédnuty. Je proto nutné s nimi dopředu počítat a magnetický průzkum v kombinaci s podrobným detektorovým průzkumem můžou v předstihu podat důležité indicie pro jejich výskyt.

objekt / metoda	Magnetika	SOP, VES	DEMP	GPR	Gravimetrie
zaniklá zahradní architektura	☺	☺	☺	☺	☺
interiér stojící stavby	☹	☺	☺	☺	☺
destrukční vrstvy	☺	☺	☺	☺	☹
kanalizace, vodovody	☺	☺	☺	☺	☺
brázdy, příkopy, záhony, parcelační rozhraní	☺	☺	☺	☺	☹
jezírka, nádrže	☺	☺	☺	☺	☹
zpevněné komunikace	☺	☺	☺	☺	☹
zaniklé pěšiny	☺	☹	☹	☺	☹
jámy po stromech, výkopy	☺	☺	☺	☺	☹
novověké inženýrské sítě	☺	☺	☺	☺	☹

Tab. 1: Využití jednotlivých geofyzikálních metod při detekci struktur očekávaných v historických zahradách a parcích. ☺ – metoda často úspěšná, ☺ – metoda je úspěšná v závislosti na podmínkách, ☹ – metoda není vhodná.



## 2. Geoelektrické metody

Geoelektrické metody se zabývají sledováním elektrického pole země a jeho lokálních nehomogenit prostřednictvím umělých nebo přirozených geoelektrických polí. Zahrnují několik různých metod, které se od sebe liší fyzikálními principy, způsobem měření a použitím v praxi. Nejsnazším rozdělením se jeví členění na metody stejnosměrné, elektromagnetické včetně radaru a elektrochemické, ze kterých se v archeologickém bádání v široké míře prosazují především první dvě.

Jako stejnosměrné označujeme ty geoelektrické metody, které zkoumají rozložení elektrického potenciálu nebo gradientu potenciálu stejnosměrného proudu. Nejrozšířenější stejnosměrnou geoelektrickou metodou je metoda odporová. Při sledování horizontálních změn zdánlivého měrného odporu  $\rho_z$  hovoříme o symetrickém odporovém profilování (SOP). Výsledkem je plošný horizontální řez předem zvolené hloubkové úrovně. Pokud sledujeme vertikální změny  $\rho_z$ , jejichž výsledkem je pseudoprofil hodnot naměřených v různých hloubkových úrovních, hovoříme o vertikálním elektrickém sondování (VES).

V rámci elektromagnetických metod nachází při archeogeofyzikální prospekci uplatnění dipólové elektromagnetické profilování (DEMP), a hlavně v posledních letech se prudce rozvíjející georadarový (GPR) průzkum. Důvodem rozmachu GPR metody je její aplikovatelnost prakticky v každém terénu a především možnost zobrazení výsledků přímo v čase měření a v 3D perspektivě. Využívání variabilních typů antén přitom umožňuje zkoumat podpovrchové struktury v detailním rozlišení v různých hloubkách.

V archeologii jsou geoelektrické metody hojně využívány především při průzkumech objektů s kamennou konstrukcí, tj. zděných základů staveb, fortifikačních systémů, kamenných prvků hrobů a mohyl, destrukčních vrstev; dutých prostorů, tj. hrobek, zaniklých těžařských prostorů, zaniklých systémů městské infrastruktury; a při vhodných podmínkách také zahlučených objektů vyplněných cizím materiálem, tj. příkopů, sídlištních jam, apod. V prostorách historických zahrad a parků najdou geoelektrické metody uplatnění při vyhledávání zaniklé zahradní architektury jakéhokoli typu. Jednotlivé metody jsou schopny zobrazit nejen průběh zaniklých zdí, ale přiblížit i jejich hloubkový dosah, stav a rozsah poškození. Výhodou těchto metod je, že nejsou výrazně ovlivňovány okolními faktory, jako jsou stojící zdiva, moderní inženýrské sítě atd. Například georadarovou prospekci je tak možné v plné míře aplikovat v interiérech staveb. Kromě zaniklých zděných objektů zahradní architektury, kanalizací, vodovodních systémů nebo zpevněných komunikací nabízí opětovně především podrobný georadarový průzkum možnost detekce podpovrchových vrstev z cizorodého materiálu. Sledovány tak mohou být navážky, destrukční vrstvy, zaniklé vodoteče nebo vodní plochy včetně sledování jejich hloubkového dosahu a tvaru, jako i geologické podloží. Za ideálních, a zatím spíše výjimečných podmínek, je možné identifikovat i místa po vykácených stromech nebo jednoduchých plytkých prohlubních. Podobně jako u magnetometrie se ale může stát, že vzhledem na vnější faktory (např. nepříznivé klimatické podmínky, vysoká hladina spodní vody, pedologické prostředí nebo geologická stavba lokality), nebude konkrétní geofyzikální prospekce úspěšná. Podle možností je proto nutné využít jinou dostupnou metodu (**tab. 1**).

### 3. Gravimetrie

Sporadicky bývá při archeologickém výzkumu využívána gravimetrie, která se zabývá sledováním tíhového pole Země a rozložení hmot s rozdílnými hustotami. Nevýhodou metody je v porovnání s předešlými pomalý postup při měření jednotlivých bodů, může však být užitečná především tam, kde jiné metody selhávají, nebo je není možné aplikovat. Uplatnění nachází především při vyhledávání dutých nebo zasypaných zděných objektů, jako jsou například krypty, hrobky, sklepní prostory apod.; důlních děl nebo jeskynních prostorů. V rámci zahradní archeologie je gravimetrii možné využít při hledání různých předpokládaných dutých prostorů a hlavně v rámci interiérů staveb stojících na ploše zahrad, kde je možné identifikovat suterénní prostory (**tab. 1**).

Největší význam geofyzikálních metod spočívá především ve skutečnosti, že jsou ne-destruktivní. Při jejich uplatnění se tak v plné míře dodržuje Úmluva o ochraně archeologického dědictví Evropy, která upřednostňování ne-destruktivních metod výzkumu před destruktivními vyžaduje. Na rozdíl od archeologie, která objekt svého výzkumu nenávratně zničí nebo minimálně naruší, nehrozí při geofyzice zkoumanému objektu žádné riziko. Geofyzikální prospekci je tak možné opakovat, resp. postupně využít různé metody, které se navzájem nijak neovlivňují. Před každým archeologickým zásahem do terénu je proto žádoucí, využít všechny dostupné možnosti realizace ne-destruktivních geofyzikálních metod. Na základě výsledků z prospekci budeme posléze schopni lépe naplánovat archeologické výkopové práce, které v některých případech nebude nutné realizovat v plánované míře, ale bude stačit je omezit jen na důležité nebo problematické segmenty zájmové oblasti. Takto šetříme finanční výdaje, čas, lidské zdroje a v neposlední řadě i chráníme památky před zbytečnými zásahy.

Geofyzikální průzkum je možné realizovat před, během, nebo také po ukončení archeologických nebo jiných, do terénu zasahujících prací. Aplikovat se může ale také samostatně, za účelem monitoringu parku či zahrady, nebo zpřesňování poznatků o historickém vývoji památky. Pro správnou interpretaci dat, jako i vytýčení dalších nutných kroků je přitom extrémně důležitá komunikace mezi geofyzikem na jedné straně a správcem zahrady či parku a památkářem nebo archeologem na straně druhé.

Postup při geofyzikálním měření je následovný:

#### 1. Příprava:

- sumarizace dosavadních archeologických poznatků o lokalitě;
- obsáhnutí informací o pedologických a geologických podmínkách na lokalitě;
- zjištění současného stavu prostředí na lokalitě a v blízkém okolí (pokryv, reliéf, rušivé prvky);
- přesné stanovení cílů plánovaného geofyzikálního průzkumu a výběr vhodné metody.

## 2. Měření a zpracování dat:

- výběr vhodné metodiky průzkumu;
- vytyčení zájmové plochy;
- provedení terénních měření;
- zpracování dat a jejich vyhodnocení.

## 3. Využití výsledků:

- grafické výstupy a textové popisy, včetně propojení výsledků s dalšími metodami archeologického průzkumu a historickými plány;
- interpretace výsledků;
- návrh dalšího postupu při obnově nebo zkoumání lokality;
- prezentace výsledků prospekce pro odbornou a laickou veřejnost nebo pro účely památkové péče.

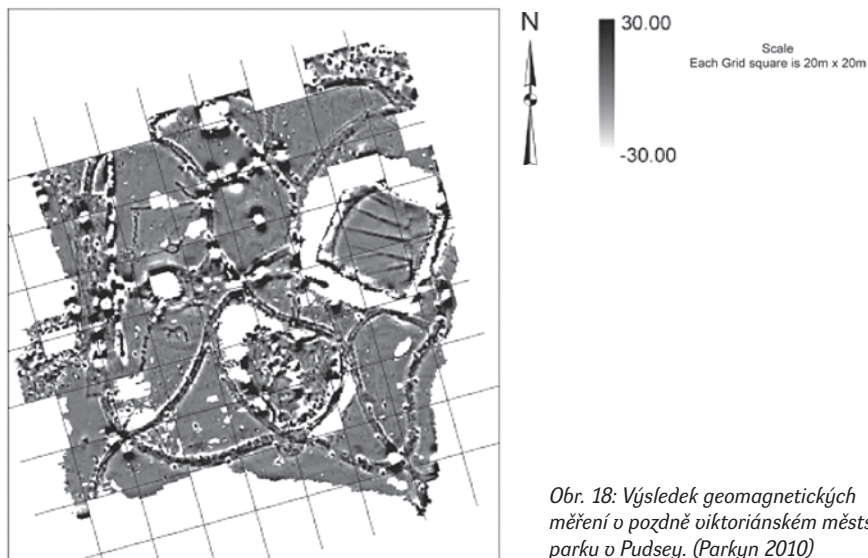
Nejlépeš přehled o možnostech a úskalích geofyzikální prospekce v historických zahradách a parcích nabízejí konkrétní příklady z terénního měření. Jednoznačně z nich vyplývá, že k jednotlivým lokalitám je nutné přistupovat individuálně a vypovídací hodnota výsledků může být při použití stejných metod různá. Hned několik případů, kdy geofyzikální průzkum neposkytl očekávané výsledky, můžeme uvést z Velké Británie, kde má využívání archeogeofyzikální prospekce v historických zahradách a parcích nejdelší tradici. Žádné objekty, kromě drobných metalických předmětů, se například nepodařilo lokalizovat pomocí elektrického odporového měření a magnetometrie na lokalitě Castle Bromwich (Hall – Bust Garden) (*Aspinall – Pocock 1995*). Jenom recentní struktury znamenalo velkoplošné elektrické odporové měření v prostoru zahrady lokality Worcester (Hanbury Hall). Následný archeologický výzkum tu přitom poté doložil dobře dochované záhony a cihlové zdi (*Locock 2005, 56*).

Někdy může dojít také k chybné interpretaci zaznamenaných struktur. Na lokalitě Aberglasney (Cloister Garden) bylo s pomocí elektrického odporového měření objeveno několik anomálií, které byly interpretovány jako zaniklé chodníky, dlážděné plochy, potencionální záhony a aleje. Velkoplošný archeologický výzkum ale dané objekty z velké části nedoložil (*Locock 2005, 54*). Lokalizované struktury tedy nebyly interpretovány správně. Podobná situace je známá také z lokality Newport (Tredegar House – Orangery Garden). Na velké ploše tu bylo provedeno geoelektrické odporové profilování. Struktury, které byly interpretovány jako záhony a komunikace z 18. století, se po archeologické exkavaci ukázaly jako recentní drenážní systémy. Očekávané objekty se nacházely hlouběji, a nebyly při průzkumu vůbec detekovány (*Locock 2005, 54*).

Naštěstí, případů kdy byly zaniklé zahradní struktury úspěšně lokalizovány, máme k dispozici víc. Nejčastěji bývá geofyzikální prospekce nasazována za účelem lokalizace zaniklé zahradní architektury. Několik, většinou lineárních a oválních anomálií, z nichž některé

bylo možné na základě porovnání s barokní vedutou ztotožnit se zahradními objekty, bylo magnetometrickou prospekci a geoelektrickou odporovou metodou zachyceno v opatské zahradě kláštera Zlatá koruna. Následnou exkavací byla prozkoumána jedna zděná stavba z lomového kamene a cihel (*Havlice 2007*, 155). Jako základy zaniklých skleníků můžou být interpretovány lineární anomálie zaznamenané při magnetickém průzkumu na ploše bývalého zahradnictví v prostorách Květné zahrady v Kroměříži (*Milo 2009a*, 16, obr. 11). Zděná budova, reliktů cihlových zahradních staveb a různé dělicí zdi byly objeveny také při geoelektrickém odporovém měření v historické zahradě Alford Manor House na lokalitě Lincolnshire (*Clark – Garner-Lahire 2010*) a početných dalších lokalitách především v Anglii a Německu.

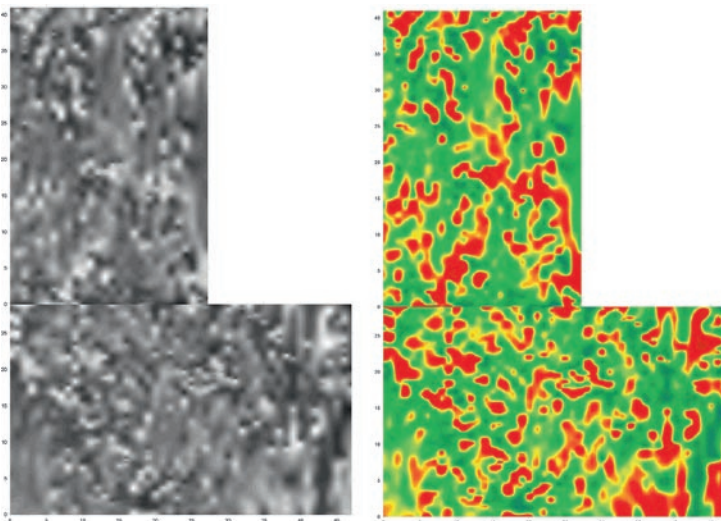
K často detekovaným strukturám patří komunikace. Systém zaniklých cest byl podrobně monitorován pomocí geoelektrického odporového profilování a magnetickým průzkumem viktoriánského městského parku v Pudsey (*Parkyn 2010*, 165–167, obr. 7–10). Magnetometricky byly lokalizovány také komunikace ve viktoriánské a edwardovské zahradě na lokalitě Wolverhampton (Bantock Park) (*Locock 2005*, 56). Pomocí geoelektrických odporových metod byly zase zkoumány chodníky z lokality Lincolnshire (Alford Manor House) (*Clark – Garner-Lahire 2010*).



Obr. 18: Výsledek geomagnetických měření v pozdně viktoriánském městském parku v Pudsey. (*Parkyn 2010*)

K běžným objektům zahradní archeologie patří zaniklé záhony a aleje. S ohledem na nevýrazný charakter tohoto typu objektů je předpoklad, že se v geofyzikálních datech nijak neprojeví. Za ideálních podmínek je však možné je lokalizovat. Pomocí magnetického průzkumu byly například na lokalitě Wolverhampton (Bantock Park) objeveny zaniklé záhony (*Locock 2005*, 56) a na lokalitě Radley – Barrow Hills jámy po výsadbě stromů

Obr. 19: Grafické znázornění výsledků magnetometrického měření v prostoru zaniklého zahradnictví a areálu Kožtné zahrady v Kroměříži. (Milo 2009)



(Cole – David – Linford – Linford – Payne 1997). Kombinací magnetometrie, geoelektrických odporových měření a starších nákrešů lokality byly identifikovány a přesně lokalizovány zaniklé záhony v parku Pudsey (Parkyn 2010, 165–167, obr. 4–6). Za zaniklé záhony a potencionálně také staré výkopy pro stromy jsou považovány také některé ze struktur lokalizovaných pomocí geoelektrického odporového měření v Lincolnshire (Alford Manor House) (Clark – Garner-Lahire 2010).

Obrovský potenciál geofyziky spočívá v hledání zaniklých vodních nádrží a jezírek. Vrstvy a zanesené terénní deprese, které byly identifikovány jako zaniklé rybníky, byly pomocí georadaru objeveny například v renesanční zahradě ze 17. století na lokalitě Milde (Moe – Hufthammer – Indrelid – Salvesen 2006, 241, 242, obr. 12, 13). Kombinace různých aplikací elektromagnetických metod (DEMP, GPR, VES) byla úspěšně využita při hodnocení stavu a konstrukce hrází na vodním systému tvořeném několika umělými nádržemi v zámeckém parku ve Vrchotových Janovicích (Glisníková 2008, 19, 20; Bachratý – Glisníková 2012). Geofyzikálním průzkumem byl zjištěn i objekt, který byl při následném archeologickém výzkumu označen za potencionální pozůstatek zahradní fontány kláštera Zlatá koruna (Havlice 2007, 157, 159).

Běžně bývají při geofyzikálních průzkumech detekovány velkoplošné anomálie, které představují různé podpovrchové vrstvy. V renesanční zahradě ze 17. století v Milde lokalizoval georadarový průzkum v hloubce 30 cm pod povrchem vrstvu vytvořenou při zakládání zahrady (Moe – Hufthammer – Indrelid – Salvesen 2006, 238, 239, obr. 9c, 10). Jako vrstva z volně ložených velkých kamenů, které zřejmě sloužily k zpevnění povrchu terasy, byla po archeologickém výzkumu vyhodnocena jedna z deseti anomálií zjištěných v zahradě jižně od kláštera Zlatá koruna (Havlice 2007, 158, 159). Na poměrně nehomogenní rozložení různorodých materiálů na zkoumané ploše poukazují i výsledky magnetic-



Obr. 20: Magnetometrické měření o kroměřížské Květné zahradě. (Foto J. Janál)

kého průzkumu z Květné zahrady v Kroměříži. Dobře viditelný je kontrast mezi intenzivně a méně využívanou částí zahradního areálu. Dá se předpokládat, že zde byly zaznamenány plochy využívané převážně jenom jako zahrada, a plocha, na které se koncentruje rozptýlený stavební materiál, jenž sem byl přemístěn při terénních úpravách, nebo svědčí o zaniklé zahradní architektuře na daném místě (Milo 2009a, 16–21, obr. 10–15).

Často bývají při geofyzikálních akcích identifikovány i různé inženýrské sítě a vodovody. Z větší části se jedná o vedlejší produkt prováděných prospekcí. Existuje ale také množství případů, kdy byly tyto objekty vyhledávány intencionálně. Za všechny můžeme zmínit například georadarový průzkum systému vodovodních rozvodů v Květné zahradě v Kroměříži (Milo 2009 b).

Uvedené příklady názorně dokazují široké možnosti využití geofyziky při poznávání historických zahrad a parků. Objevené struktury poukazují na historii místa a dají se adekvátně využít při revitalizaci zahrady. Je možné je zakomponovat do stavebních úprav, nebo prezentovat pomocí informačních produktů. Správnou kombinací různých geofyzikálních metod jsme při vhodných podmínkách schopni zaznamenat téměř všechny struktury, na které se při svých výzkumech koncentruje také archeologické bádání. Je však nutné zdůraznit, že geofyzikální průzkum nemůže archeologický terénní výzkum nahradit. Geofyzikální průzkum nemusí vždy přinést přesné a jednoznačné informace.

Je proto třeba si uvědomovat jeho limity. Výsledek každého měření totiž ovlivňují různé vnější okolnosti, jako jsou například mocnost, typ a homogenita půdního horizontu, charakter půdních procesů, geologická stavba, členitost reliéfu, vodný režim a hladina spodní vody, nebo přítomnost recentních objektů na lokalitě. Může se proto stát, že jednotlivé geofyzikální metody při odhalování archeologických struktur selžou. Jenom na základě geofyziky by proto nikdy nemělo být učiněno konečné rozhodnutí týkající se především stavebních úprav, a alespoň v minimální míře by měl být výsledek prospekce vždy ověřen také archeologicky. Na straně druhé můžeme jenom vřele doporučit využívání geofyzikálních postupů před každým terénním zásahem včetně archeologického výzkumu. Užitečné mohou být ale také i po provedení archeologických prací, kdy je možno využít při zjišťování rozsahu objevených archeologických objektů. Základním cílem geofyzikálních prospekcí by ale nemělo být jenom vyhledání určitých zaniklých prvků nebo struktur, které na ploše historické zahrady nebo parku očekáváme, ale především preventivní mapování celkových, pokud možno plošně co nejrozsáhlejších areálů. Všechny geofyzikální metody jsou totiž, jak již bylo řečeno, nedestruktivní, pokazit proto není co, ale zachránit můžou hodně.

## 6 Archeologický výzkum destruktivními metodami

Před zahájením terénní části výzkumu je nutné mít jasnou představu a strategii výzkumu – jak velká plocha bude zkoumána, jak bude členěna, zda bude moci být použita lehká mechanizace, jaké vzorky budou odebírány, zda bude sledován podrobněji rozptyl artefaktů v jednotlivých vrstvách apod.

Terénní výzkum začíná vytýčením zkoumané plochy nebo sondy. Rozsáhlejší plochy se rozdělí dřevěnými kolíky do čtverců o rozměrech 5 × 5 m a vytýčí se případné kontrolní bloky.



*Obr. 21: Letecký pohled na archeologický výzkum v kroměřížské Koetně zahradě mezi Ptáčnicí a zaniklých Králíčím kopečkem. (Foto A. Karban)*

Povrch plochy se začistí, vyfotografuje, provede se kresebná dokumentace zpravidla v měřítku 1 : 20 a zniveluje se povrch. Příslušné stratigrafické jednotce se přiřadí pořadové číslo a vypíše se příslušný formulář. Poté se rozebere příslušná stratigrafická jednotka.



Podle strategie výzkumu se část uloženiny může proplavit nebo přesít. Z uloženiny se vyjmají artefakty a ekofakty, které se ukládají do označených sáčků. Během rozebírání příslušné stratigrafické jednotky se doplňují získané poznatky do formuláře. Po jejím rozebrání se dané místo začistí, doplní se kresebná dokumentace, fotodokumentace a popis na formuláři. Vyznačí se hranice odkrytých stratigrafických jednotek a začne opět výše uvedený proces, který se opakuje až do dosažení geologického podloží.

Formuláře jsou určeny zvláště pro uložení, výkopy a stykové plochy. Používají se též zvláštní formuláře na pohřby, stavební konstrukce a konstrukční prvky. Formulář obsahuje základní informace o lokalizaci stratigrafické jednotky (výzkum, plocha, sonda, čtverec), popisuje ji (vlastnosti, rozměry, mocnosti, orientace, hranice), zaznamenává způsob rozebírání a podmínky výzkumu a určuje vztah k bezprostředně sousedícím stratigrafickým jednotkám (stratigrafické jednotky „nad“ a „pod“ danou stratigrafickou jednotkou). Dále jsou zde zaznamenány nálezy, vzorky, odkazy na dokumentaci.

U odkrytých konstrukcí je vhodné použít při dokumentaci 3D skener. Tuto dokumentaci provádějí odborné firmy formou subdodávky, neboť archeologická pracoviště nejsou vybavena příslušnou technikou.

Moveit nálezy se převážně do laboratoře, kde se provádí základní ošetření a konzervace. U jednotlivých materiálů jsou stanoveny dané postupy jak provádět konzervaci. Již v době konzervace je vhodné mít představu o dalším studijním využití získaných movi-



Obr. 22: 3D skenování opevnění břehů Pstružího rybníka. (Foto J. Janál)

tých nálezů a podle toho zvolit postup konzervace. Nevhodným „přečištěním nálezů“ mohou být odstraněny z keramiky nápisy, stopy barev nebo přířkvary. Použití některých chemických sloučenin může znemožnit nebo silně zkreslit výsledky speciální analýz prováděných v budoucnosti.

V ideálním případě by měl vzorky pro analýzy odebírat příslušný specialista. Není-li tomu tak, je vhodné alespoň s tímto specialistou určit strategii odebírání vzorků. V případě, že vzorky nemůže odebírat specialista, je nutné se pečlivě seznámit s metodikou odběru a následného uchování vzorků po dobu než budou předány do laboratoře. Je nutné znát především množství odebraného vzorku, zda musí být vzorek celistvý a případně i orientovaný, za jakých podmínek a jakým způsobem je nutné vzorek odebírat, jaká jsou rizika kontaminace vzorku, jak má být vzorek uložen do doby než bude odeslán na analýzu (obalový materiál, teplota, vlhkost, množství světla...) a jak má být transportován do laboratoře. K odebraným vzorkům mohou být požadovány příslušnou laboratoří vyplněné speciální formuláře.

Odebrané vzorky se předávají příslušným specialistům k dalšímu zpracování a analýzám. Z archeologických výzkumů v historických zahradách to budou především vzorky pro určení rostlinných makrozbytků, pylů a fytolitů, popřípadě pro dendrochronologii.

Rostlinné makrozbytky se získávají z odebraného sedimentu plavením na speciálním zařízení. Malé odebrané objemy zeminy o 1–2 l nemohou poskytnout kvalitní data o skutečném druhovém složení. Doporučuje se odebrat 50 litrů uloženiny z odpadních jímek, 10–30 litrů z odběru jednotlivých vzorků ze sídlištního kontextu nebo 5–10 l v případě série vzorků z jednotlivých vrstev. Vzorky je nutné udržet v původní vlhkosti do doby dalšího zpracování. V laboratoři specialisté určí jak vzorky upravit před plavením (doba máčení, použití změkčovacích činidel, střídavé zmrazování a rozmrazování vzorků). Poté se vzorky plaví na sítích o šírce ok 0,50/0,25 mm a suší. Po roztřídění je nalezený materiál determinován, počítán a v některých případech i měřen. Výsledkem je tabelární přehled všech zjištěných taxonů s uvedením počtů a jejich vyhodnocením (Čulíková 2004).

Pro úspěšnou palynologickou analýzu je nutné odebrat vzorky ze sedimentu, který obsahuje pylová zrna. Vzorky o objemu cca 50–100 cm<sup>3</sup> se odebírají přímo do igelitových sáčků. Popisy vzorků musí být jednoznačné a čitelné. Vzorky je potřeba uschovat v chladu. Musí být udrženy ve své původní vlhkosti a nesmí začít plesnivět jejich organická složka (Jankovská 1997). Pylová zrna se v laboratoři separují ze vzorku sedimentu, a pak se určují jednotlivá pylová zrna podle speciálních klíčů. Pro laiky je nutné připomenout, že pylová zrna létají vzduchem, a proto zjištěné spektrum nezaznamenává stav vegetace pouze na konkrétní lokalitě, ale zaznamenává stav vegetace v širším okolí.

Při archeologickém výzkumu na Náměstí republiky v Praze v areálu zaniklých zahrad kláštera kapucínů u kostela sv. Josefa bylo odebráno přes 1 000 vzorků zeminy. Výsledky rozborů pylů a rostlinných makrozbytků přinesly informace o skladbě pěstovaných rostlin. Archeobotanický průzkum doložil pěstování amerických plodin a dalších importovaných rostlin. Unikátní jsou zbytky plodů a semen tykve obří. Dále lze jmenovat fíkovníky, smokvoneň a semena pepřovníku černého (Kočár – Sůvová – Jankovská 2009, 142–145).

Pro dendrochronologické analýzy lze využít vzorky dřeva a uhlíků, které mají minimálně 40–50 letokruhů. Pro určení doby smýcení stromu je důležitá přítomnost podkorního letokruhu. Pro dataci daného objektu nebo lokality je vhodné změřit více vzorků. V terénu se odebírají z nalezeného dřeva příčné řezy o výšce minimálně 5 cm. Jestliže se jedná o mokré dřevo, je nutné vzorek zabalit do potravinářské folie. Z konstrukcí se odebírají vzorky ručním Presslerovým nebozetzem nebo dutým vrtákem. Dendrochronologicky lze datovat i uhlíky, mají-li potřebný počet letokruhů. V dendrochronologické laboratoři se vzorky upraví a měří na speciálním měřicím stole. Výsledné měření se porovnává s dendrochronologickými standardy, které jsou zpracovány zvláště pro jednotlivé dřeviny (dub, buk, jedle, borovice) a pro regiony (*Dvorská – Poláček 2000*).



Obr 23: Při archeologickém průzkumu vévodské zahrady ve Ferrare (Giardino delle Duchesse) bylo nalezeno 70 tisíc semen 145 taxonů rostlin. Mezi nimi byla identifikována řada okrasných i užitkových druhů, které se v této zahradě mohly pěstovat. Výsledky průzkumu byly prezentovány pomocí názorných grafických tabulí v rámci výstavy v Národním archeologickém muzeu ve Ferrare. (Foto L. Křesadlová)

Výsledkem archeologického výzkumu je nálezová zpráva, která shrnuje všechny získané poznatky při archeologickém výzkumu. Náležitosti nálezové zprávy jsou stanoveny pokyny pro sestavení nálezové zprávy o archeologickém výzkumu, které vydali ředitelé archeologických ústavů Akademie věd České republiky.<sup>29)</sup> Nálezová zpráva popisuje loka-

**29)** [http://www.arup.cas.cz/wp-content/uploads/2011/08/Smernice\\_8\\_2007-standardy-evidence-terennich-vyzkumu.pdf](http://www.arup.cas.cz/wp-content/uploads/2011/08/Smernice_8_2007-standardy-evidence-terennich-vyzkumu.pdf), cit. 10. 6. 2014 (Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Praha, v. v. i.); [http://www.arub.cz/sites/default/files/Pokyny\\_pro\\_sestaveni\\_NZ.doc](http://www.arub.cz/sites/default/files/Pokyny_pro_sestaveni_NZ.doc), cit. 10. 6. 2014 (Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Brno, v. v. i.).

lizaci naleziště, jeho přírodní prostředí a jeho historii. Hlavní část je věnována zaměření výzkumu, metodám výzkumu a popisu jednotlivých stratigrafických jednotek s interpretací. Neoddělitelnou součástí je i popis nálezů. Obrazová dokumentace obsahuje kresebnou a měříčskou dokumentaci, vyobrazení nalezených artefaktů a fotografickou dokumentaci. Mezi přílohy jsou řazeny jednotlivé odborné posudky a zápisy z komisí uskutečných na výzkumu.

Při interpretaci nálezových situací je nutno vycházet ze všech dostupných informačních zdrojů, ať již jsou to data získaná při terénním archeologickém výzkumu, písemné zprávy, historické plány a ikonografie, data speciálních analýz atd. Tento požadavek klade zvýšené nároky na vedoucího výzkumu, neboť ten by měl mít přehled o možnostech a limitech vypovídající hodnoty jednotlivých pramenů. Interpretace nálezové situace pouze na základě jednoho informačního zdroje může být zcela odlišná od interpretace nálezové na základě jiného informačního zdroje. Proto je nutné jednotlivá data kriticky analyzovat a vyhodnocovat v zájemných souvislostech.

Na závěr se vrátíme ještě k otázce rozsahu prováděných odkryvů, a to hlavně při vyhledávání zaniklých objektů. Rozsah odkryvu je vhodné stanovit v době přípravy výzkumu po dohodě mezi archeologem, vlastníkem, pracovníky památkové péče, projektantem a případně dalšími specialisty. O sondáži lze uvažovat v případech, kdy je potřeba zjistit, zda



Obr. 24: Odkrytý půdorys Neptunovy fontány v Holandské zahradě (Kroměříž-Kojetná zahrada). V levé části snímku poškození základu fontány novou technologií z roku 2002. (Foto J. Janál).

daný objekt skutečně existoval, nebo byl jen navržen a od vlastní realizace bylo opuštěno. Pro samotné projektování obnovy je ale nutné mít odkrytý celý objekt.

Jako nevhodný příklad projektování obnovy zaniklého objektu na základě sondy lze uvést z kroměřížské Holandské zahrady. Zde byl v roce 2002 nalezen archeologickou sondou základ Neptunovy kašny ve svém původním uložení, ale nedošlo již k jeho celkovému odkryvu. Na základě provedené sondy byla špatně interpretovaná situace a následně došlo ke zničení západní části základu této kašny při budování technického zázemí pro rekonstruovanou kašnu (bez přítomnosti archeologa). Obnova Holandské zahrady nebyla dokončena a celý základ kašny byl odkryt až v průběhu obnovy Holandské zahrady v roce 2012 v rámci projektu „Národní centrum zahradní kultury“. K této nově obnovované kašně byla vyprojektována nová technická infrastruktura. Původní „nové“ zázemí z roku 2002 bylo odstraněno, takže ke zničení části základu došlo zbytečně.

V době příprav obnovy Pstružích rybníků v kroměřížské Květné zahradě byl sondami ověřen stav dochování opevnění břehů těchto nádrží. U západně položené nádrže byla funkční vypouštěč litinová trubka, která odváděla vodu přes výpustní objekt do původního kanálu, jenž odváděl vodu do dnes zaniklé vodoteče. Zde mohlo být odkryto opevnění břehu po původní dno. U východně položené nádrže vypouštěcí objekt byl nefunkční, a voda tudíž neměla kam odtékat. Navíc byla nádrž dotována vodou od objektu Rotundy. Protože se nepodařilo v době přípravy zajistit odčerpávání vody a její odvedení



Obr. 25: Západně položený Pstruží rybník v kroměřížské Květné zahradě na rytině z konce 17. století. (Zatloukal ed. 2008).



*Obr. 26: Archeologický výzkum u západně položeného Pstružího rybníka. Odkrytý základ pod sochu, dva menší základy pravděpodobně pod sedátka, stopa po plotu, jílová izolace nádrže a kamenné opevnění břehů nádrže. (Foto J. Janál)*

mimo areál Květné zahrady, tak byla sondáž provedena pouze po úroveň vodní hladiny a na základě tohoto zjištění se předpokládalo, že měl stejnou konstrukci jako západně položený Pstruží rybník, pouze se nedochovalo původní kamenné opevnění. U východně položeného Pstružího rybníka bylo v průběhu 19. a v první polovině 20. století zahradnictví, které využívalo vodu z této nádrže. Teprve při stavební obnově nádrží došlo k intenzivnímu odčerpávání vody a následně bylo zjištěno, že tato nádrž byla v době existence zahradnictví stavebně upravena. Na základě zkušeností z uvedených dvou příkladů vyplývá, že mají-li se zaniklé objekty obnovovat, je nutné je mít celé odkryté již v době projekčních prací.

Jestliže odkryjeme celý zaniklý stavební objekt, můžeme se dostat do jiného problému, a tím je zabezpečení odkrytých stavebních konstrukcí před další degradací do doby stavební obnovy.

## 7 Rozbory půd

### 7.1 Využití půdoznalství v zahradní archeologii

Využití pedologických metod je dnes v archeologii velmi rozšířené. Její hlavní přínosy pro archeologii jsou dle Foss a kol. (1992) zejména vymezení naleziště v terénu, obecná pedologická stratigrafie, osvětlení vývoje krajiny, rozlišení mezi přírodními a antropogenními horizonty, identifikování litologických a pedologických poruch, určení přibližného věku půdy a přispění k celkovému pochopení vývoje naleziště. Oonk a kol. (2009) k výše uvedenému výčtu dále dodávají, že pedologie může sloužit jako vhodný nástroj k identifikaci areálů jednotlivých činností. Je tedy možné například identifikovat pole, zahrady, řemeslné areály. Stejně tak lze pomocí pedologických metod provést rekonstrukci podoby zahrady. Následující kapitola ve stručnosti uvede některé příklady využití pedologie k poznání minulosti zahrad a přehled základních pedologických metod k tomu využitelných.

V archeologické praxi může být důležité již jen samotné vymezení zahrady v prostoru archeologického naleziště. Otázkou výskytu zahrad, luk a pastvin v blízkosti domů pocházejících ze 17. století se zabývali autoři K. A. Sullivan a L. Kealhofer (2004). Jejich cílem bylo rozlišit různé funkční areály v Rich Neck Plantation, Williamsburg, Virginia. Na základě chemických rozborů půd a studia fytoolitů autoři rozlišili 6 areálů. Mezi nimi například i pastvinu a zahradu. Své závěry opírají o množství totálního vápníku a totálního fosforu, ale jako jedni z prvních využívají pro rozsáhlý archeologický výzkum i fyto-lity. Fyto-lity jsou mikroskopická tělíska, která vznikají uvnitř stonků, listů, plodů a květů rostlin. Jejich vznik je umožněn díky inkrustaci, kdy dochází uvnitř buněk k hromadění oxidu křemičitého. Výhodou fytoolitů je jejich dlouhá trvanlivost a odolnost. Vydrží například i spálení biomasy. Jsou tak vhodným prostředkem pro archeologický výzkum. K. A. Sullivan a L. Kealhofer (2004) zjistili, že prostor na archeologickém nalezišti, který sloužil jako pravděpodobná zahrada, je charakteristický vysokým zastoupením fytoolitů druhu Dicotyledon. Charakteristické druhy se podařilo nalézt i pro místa, kde byla kuchyně nebo řemeslná dílna. Závěry vyvozené pomocí fytoolitů byly potvrzeny chemickým rozbořem půd z daného místa a archeologickým výzkumem.

Kromě vyčlenění zahrady v prostoru je i možné poměrně detailně zrekonstruovat podobu již zaniklé zahrady. Tak například učinil C. Vissac (2005), který studoval zaniklou zahradu v Grand-Pressigny (Indre-et-Loire, Francie). Pro svoji práci autor využil řadu fyzikálních i chemických pedologických metod, které mu pomohly jednak porozumět archeologickému záznamu, ale také rekonstruovat historickou podobu zahrady. Tato zahrada existovala od 16. do 19. století. Poté byla zrušena a její větší část zahrnuta zeminou. Pomocí chemických parametrů jako celkový uhlík, fosfor, organický uhlík, dusík a poměr C/N určil povrch bývalé zahrady. Tyto chemické parametry doplnil o analýzu

pórovitosti, struktury, barvy a o mikromorfologický průzkum. Podařilo se mu tak určit hloubku, v jaké je povrch bývalé zahrady pohřben, ale také uvádí, že identifikoval i cestní síť a pozůstatky po zahradních stavbách.

Mezi nejvyužívanější a také nejověřenější pedologické charakteristiky, které lze aplikovat pro archeologické účely, patří měření fosforu (*Rypkema a kol. 2007*), ale i další chemické prvky (*Middleton 2004*) a obsah organické hmoty (*Stein 1984; Aston 1998*). Z fyzikálních metod se pro archeologické účely využívá zrnitostní rozbor, hodnocení barvy půdy a míra utužení půdní vrstvy (*Barba a kol. 1996; Manzanilla – Barba 1990; Roberts a kol. 2001; Schlezinger – Howes 2000*). Za zmínku jistě také stojí metody datování půdy a sedimentů, které pedologie rozvíjí ve spolupráci s archeologií a které dozajista najdou své uplatnění i při archeologickém průzkumu zahrad. Jedná se zejména o datování pomocí OSL metody a datování pomocí uhlíku  $^{14}\text{C}$ , který je obsažen v půdním humusu.

OSL metoda může být užita k určení času, kdy byly minerály jako živec a křemen naposledy vystaveny slunečnímu svitu (*Vafiadou a kol. 2007*). Tato metoda je vhodná k datování půdy, sedimentů, kamenů a dalšího geologického materiálů, který obsahuje dva výše zmíněné minerály. K výše zmíněnému rozsahu měřitelného materiálu se přidává i další výhoda, která tuto metodu dělá více než konkurenceschopnou s metodou datování pomocí  $^{14}\text{C}$ . Touto výhodou je značný časový rozsah použitelnosti. Metodou mohou být datovány předměty a materiály staré stovky tisíc let. Princip metody je poměrně jednoduchý. Ozáření přirozeně se vyskytujícím uranem, thoriem a radioaktivním draslíkem způsobuje, že elektrony jsou akumulovány v defektech krystalické mřížky minerálů. Počet takto uvězněných elektronů může být změřen a poměr, ve kterém byly akumulovány, lze stanovit na základě znalosti radioaktivity pozadí. Podělením počtu uvězněných elektronů uvnitř krystalové mřížky s roční radiační dávkou pak můžeme určit čas, kdy byl datovaný materiál naposledy vystaven slunečnímu záření, tedy volnému radiačnímu proudění. Nevýhodou metody je, že pokud byl datovaný materiál zahřátý například při požáru, došlo k vynulování množství chycených elektronů.

K datování půdy lze využít také organickou hmotu. Pro datování mohou být využity větší organické částice (dřevo, uhlíky, ulity a kosti) nebo amorfní produkty rozkladu (*Stein 1984*). K datování lze úspěšně využít i uhlík  $^{14}\text{C}$ , který je obsažen v humusových kyselinách (*Calderoni – Scnitzer 1984; Jorstad a kol. 1986*). Archeologové běžně využívají datování organických zbytků pomocí izotopu uhlíku  $^{14}\text{C}$ . Tento uhlík se však nenachází pouze ve větších, nerozložených zbytcích organické hmoty, je možné ho izolovat i ze samotné půdní hmoty. Tento izotop uhlíku přechází po rozkladu organické hmoty do mikrobiálního metabolismu, buněčných stěn a organominerálního komplexu půdy (*Stein 1984*).

S pedologickým hodnocením je potřeba započít již v okamžiku samotného výkopu sondy, kdy sledujeme jednotlivé horizonty, případně vrstvy sedimentů a pečlivě si všímáme jejich barvy, změn v zrnitostním složení, struktuře a průběhu kořinek. To vše nás může upozornit na výskyt archeologického záznamu v místě výkopu sondy.

Barva půdy je znak, ze kterého můžeme usoudit např. na charakter půdotvorného substrátu. Ten se může projevit velmi výrazně a zamaskovat barevné změny v jednotlivých



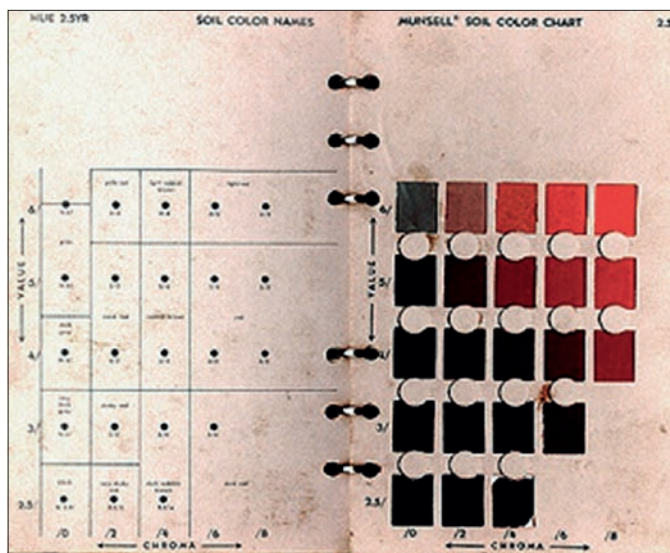
pŮdních horizontech (Tomášek 2007), které jsou jednak důležitým diagnostickým znakem, ale také mají určitou vypovídající hodnotu o antropogenním vlivu na půdu. Význam barvy také spočívá v tom, že jde o půdní znak, který jako první upoutá naši pozornost.

Sledování barevné změny horizontů může půdoznalci napovědět, jaké procesy se v půdě vyskytují. Zesvětlení horizontů je dokladem vyluhování (Tomášek 2007), které probíhá u půd v humidnějším klimatu. Horizont výrazně tmavší barvy než horizonty ostatní může být horizont akumulace organické hmoty (Birkeland 1999) a může svědčit o antropogenní činnosti.

Při vizuálním hodnocení profilu je potřeba si také všimnout barevných skvrn v profilech. Jsou důležitým znakem vypovídajícím o působení vody. Jestliže bývá půda například během jara a podzimu převlhčena, projeví se tato skutečnost tvorbou rezivých skvrn a fleků. Jakékoli barevně odlišné fleky, pruhy a jiné útvary musejí být průzkumníkem zaznamenány. Je patřičné uvést frekvenci jejich výskytu, velikost a hloubku. Mohou totiž vypovídat o procesech, které v půdě působily (Limbrej 1975; Tomášek 2007).

K určení barvy se přímo v terénu používají tabulky Munsell Soil Colour Chart.

Obr. 27: K určování barev zeminy slouží tzv. Munsell Soil Colour Chart. Na obrázku je příklad jedné dvojstrany těchto tabulek. Na pravé straně je ozorník standardizovaných odstínů. Na levé straně je uvedeno číselné označení a slovní popis dané barvy. (archív autora)



Jedná se o desky s barevným vzorníkem, které jsou zatavené v plastovém obalu. Barva je v tabulkách definována třemi veličinami: hue (odstín), value (světlost barvy) a chroma (sytnost barvy). Každá z těchto hodnot má slovní popis a číselný nebo písmenový kód. Hodnocení barvy se provádí přímo v terénu nebo následně v laboratoři. Trocha zeminy se nasype na bílou podložku, která je umístěna ve stínu. V tabulce se vyhledá nejpodobnější barva a do poznámek se napíše jak slovní hodnocení, které je u příslušné barvy uvedeno, tak kód, který ji charakterizuje. Zápis pak například může vypadat následovně: 10YR3/4 = dark brown.

Jak už bylo o odstavci výše zmíněno, musí se dbát na to, aby hodnocení barvy bylo prováděno za ideálních světelných podmínek. Příliš jasné sluneční světlo, stejně jako jeho nedostatek způsobuje sníženou schopnost lidského oka rozeznat barevné odstíny. Při práci ve venkovním prostředí je tedy nutné vyhledat stín. Určujeme-li barvu v místnosti, provádíme tak v blízkosti okna. Vždy musí být uvedeno, za jakých vlhkostních podmínek byla barva určena.

Půdní strukturu také řadíme mezi půdní znaky. Půdní struktura je uspořádání elementárních půdních částic do agregátů. Jednotlivé elementární částice půdy jsou stmeleny jílovou substancí, organickými látkami, sloučeninami železa aj. (Tomášek 2007). Limbrey (1975) uvádí, že půdní struktura je odrazem topografických a geologických podmínek, souvisí s chemickými a fyzikálními podmínkami a působením rostlin. Také Tomášek (2007) upozorňuje, že je třeba si všímat půdní struktury, neboť nás může upozornit na procesy probíhající v půdě.

Půdní struktura je dána obsahem organické hmoty, obsahem železa, popřípadě jiných chemických prvků (Tomášek 2007; Limbrey 1975). Půdy archeologických nalezišť se projevují právě zvýšeným množstvím organické hmoty a chemických prvků. Myslím, že se tedy právem můžeme domnívat, že na základě výše uvedeného a s uvážením změn, které byly výsledkem antropogenního působení, jako je změna reliéfu a vegetačního složení, muselo dojít i ke změně půdní struktury. Byli bychom však schopni tuto změnu zaznamenat i po několika stoletích? Pokud změnu opravdu budeme schopni zaznamenat, co nám taková informace poví o lidském vlivu na stanoviště? Budeme schopni rozeznat od sebe vlivy přírodní a antropogenní? Tyto otázky by se jistě měly objevit v budoucích archeopedologických výzkumem.

Kvalifikovat půdní strukturu lze pomocí tzv. vodostálosti agregátů. Agregáty se sytí vodou a počítá se, kolik z nich a za jakou dobu se rozpadne.

Existuje několik způsobů stanovení zrnitostního složení půdy. Nejjednodušším je orientační zkouška přímo v terénu. Půda se tře mezi palcem a ukazováčkem. Cítíme-li zrníčka písku, jedná se o půdu písčitou, pokud zemina ulpí na prstech, jedná se o půdu jílovitou. Tato metoda je však samozřejmě zcela nedostatečná. Chceme-li zjistit přesné zrnitostní složení, je třeba vzorky přepravit do laboratoře a provést patřičnou analýzu.

V laboratorních podmínkách záleží jen na samotném půdoznalci, jakou metodu zvolí. Vzorek může být přesíván přes soustavu sít. Síta mohou, ale nemusí být promývána vodou. Každé síto má oka určité velikosti. Částice ulpělé na sítu se přenesou na váženku a zváží. Na základě hmotnosti jednotlivých velikostních frakcí je následně vypočítáno procentuální zastoupení. Nevýhodou těchto metod je, že nejsme schopni určit ty nejjemnější zrnitostní frakce. Mnohem užívanější jsou metody stanovení zrnitostního složení pomocí sedimentace částic. Princip metod je jednoduchý. Na základě Stokesova zákona vypočítáme rychlost sedimentace částic daného poloměru. Vzorek se nejdříve rozruší, tak aby se všechny agregáty rozpadly na elementární částice. Toto rozrušení se může provést například pomocí ultrazvuku, nebo vařením se směsí chemikálií. Vzorek se následně přeneso do vhodných nádob, doplní vodou do určitého objemu, promíchá se a částice se

nechají sedimentovat. Ze Stokesova zákona jsme vypočítali rychlost sedimentace částic daného poloměru, a proto víme, v jaké hloubce se tyto částice budou v určitý čas nacházet. Odpipetujeme tedy z této hloubky určité množství suspenze. Na základě množství těchto částic v odpipetovaném podílu suspenze určíme jejich procentuální zastoupení ve vzorku. Případně v dané době měříme hustotu suspenze.

Vyhodnocení zrnitostních rozborů se provádí dle platných klasifikací. V ČR v současné době platí Taxonomický klasifikační systém půd (*Němeček 2011*). Dle tohoto systému se pro klasifikaci zrnitostního složení používá tzv. trojúhelníkový diagram.

Zrnitostní třída je pomocí tohoto trojúhelníkového diagramu určena na základě obsahu písku, prachu a jílu ve vzorku. Stále se však také užívá dříve používaná klasifikace dle Nováka, která určuje zrnitostní klasifikaci podle obsahu částic menších než 0,01 mm. Tedy podle obsahu jílnatých částic.

Je důležité na tomto místě uvést klasický případ chybného používání názvosloví, které může vést ke zmatení výzkumníků. Pro označování půdy se totiž vžil název hlína. Hlína však není označení pro půdy, ale je výsledkem zrnitostní klasifikace. Označuje tedy půdní druh, který je dán zrnitostním složením.

Kromě výše zmíněných fyzikálních vlastností půdy samozřejmě existují i další fyzikální charakteristiky, které mohou mít značnou vypovídající hodnotu. Zjišťují se pomocí rozboru neporušeného vzorku. Ten se provádí pomocí tzv. Kopeckého válečku o objemu 100 cm<sup>3</sup>. Tento váleček je vtlačován do půdy. Získáme tak vzorek půdy, který je v neporušeném stavu. Jednoduchou analýzou, která spočívá v měření hmotnosti tohoto vzorku při různém obsahu vody, můžeme následně vypočítat řadu důležitých parametrů, které charakterizují schopnost půdy držet vodu, množství vzduchu v půdě, rozložení volných prostor v půdě – tzv. pórů a míru utužení.

Výše zmíněné parametry mohou být velmi dobrým ukazatelem antropogenního ovlivnění půdy. Především však objemová hmotnost půdy má značný předpoklad být využívána při identifikaci kulturní vrstvy v půdním profilu (*Birkeland 1999; Schlezinger – Howes 2000*). Objemová hmotnost redukována se vypočítá jako podíl hmotnosti neporušeného vzorku po vysušení při 105 °C a objemu vzorku (*Birkeland 1999*). Tento parametr indikuje ulehlost půdy. V půdě v přirozeném stavu by objemová hmotnost měla směrem ke dnu horizontu stoupat. Jestliže však v jejím vývoji dochází k výrazným změnám, je třeba hledat příčinu. Ta může být například v silné ulehlosti orníčního horizontu, ke které došlo v důsledku současné lidské činnosti, ale také v důsledku zhutnění jedné z vrstev v půdním profilu, ke které došlo v důsledku minulého využívání půdního povrchu (*Birkeland 1999; Schlezinger – Howes 2000*).

V souvislosti s obsahem vody v půdě mluvíme o tzv. hydrolimitech. Schopnost půdy zadržovat vodu může být rovněž značně ovlivněna lidskou činností, a sloužit tak jako identifikátor kulturní vrstvy (*Birkeland 1999*). *Birkeland (1999)* uvádí, že schopnost půdy zadržovat vodu je silně ovlivněna obsahem organické hmoty a jílu, tedy dvou složek, které se ve vrstvách ovlivněných lidskou činností vyskytují ve vyšším množství. Pohyb vody

půdním profilem lze také využít k určení věku půdy. Birkeland (1999) tvrdí, že na základě vodní kapacity půdy, srážek a evapotranspirace lze vypočítat dlouhodobý pohyb karbonátů v půdě a na základě toho určit odpovídající věk půd.

Obsah organické hmoty se v jednotlivých půdních typech velmi liší. Největší množství organické hmoty se nalézá v povrchových horizontech. Pokud během výzkumu narazíme na vrstvu s výrazným množstvím organické hmoty, která se nachází hlouběji pod povrchem půdy, může se jednat o důsledek lidské činnosti. Organická hmota v půdě je tvořena rozličným spektrem materiálu. Od zbytků rostlin a živočichů v různém stupni rozkladu až po humus (Birkeland 1999).

Existují dvě možnosti stanovení obsahu organické hmoty v půdě. První z nich je metoda tzv. mokrou cestou. Tato metoda spočívá ve stanovení obsahu organického uhlíku jeho oxidací kyslíkem oxidantu (dvojchroman draselný) v prostředí kyseliny sírové. Množství organického uhlíku se pak určí na základě spotřeby titračního činidla. Chceme-li zjistit i množství humusu, musíme pak výsledné množství organického uhlíku vynásobit hodnotou 1,724. Humus totiž obsahuje organického uhlíku pouze 58 % (Birkeland 1999). Druhá možnost je tzv. stanovení za sucha. Půdní organický uhlík určíme spalováním v muflovací peci a z rozdílu váhy vzorku před spalováním a po spalování vypočteme množství organické hmoty.

## 7.2 Mikromorfologie půd v kontextu zahradní archeologie

Mikromorfologické studium půd v rámci zahradní archeologie je vedle geochemických a paleobotanických metodických přístupů zásadním metodickým nástrojem. Touto metodikou je možné nejen popsat základní složení studovaných půd a sedimentů ukazující na jejich provenienci, ale i zároveň interpretovat postdepoziční vlivy, klimatický či antropogenní impakt na studovaný kontext. V rámci tohoto textu naleznete popis základních principů studia mikromorfologie půd, způsoby a přípravy mikromorfologických vzorků a text shrnující současné poznatky antropogenního ovlivnění půd v kontextu zemědělského ovlivnění.

Mikromorfologické studium je založeno na mikroskopickém studiu vztahu pevné fáze studovaného vzorku a přítomnosti a typu dutin. Tvar a velikost dutin je důležitým identifikátorem například biologické aktivity, depoziční historie sedimentu či postdepozičních změn jako například zmrznání nebo rozmrzání či mechanického tlaku na sediment.

V rámci studia pevné fáze je potom zvláště kladen důraz na charakteristiku hrubozrnné a jemnozrnné frakce. Při zhodnocení hrubozrnné frakce je popisována velikost, tvar a postdepoziční změny jednotlivých minerálů, které mají hlavní vztah k provenienci. V případě jemnozrnné frakce, mluvíme o tzv. matrix, v rámci které je nejlépe výsledovatelný pedogenní vývoj sedimentu. Čím jemnější matrix, tím větší šance je zachytit primární a sekundární změny v rámci studovaného materiálu. To znamená, že například písčité substráty složené převážně z křemene, produkující chemickým zvětráváním poměrně malé množství jílových minerálů jsou poměrně nevhodné pro zachování znaků, podle kte-

rych by bylo možné identifikovat historii vývoje půdy. V rámci popisu matrix je určována barva a dvojlom, vlastnosti, podle kterých lze identifikovat hlavní složky, ze kterých se matrix skládá a které jsou normálně opticky těžko identifikovatelné. Dále jsou určovány jednotlivé strukturální prvky, jako jsou místa s ochuzením či naopak akumulací. Tyto prvky jako například striace akumulací jílových minerálů, odrážejí především pedogenní vývoj, případnou redepozici, antropogenní či klimatický impakt. Například náteky jemnozrné matrix s prachovitou složkou na vnitřní straně pórů je známkou mechanického ovlivnění (orby) nadložního sedimentu.

Poměr hrubozrné a jemnozrné složky je určována tzv. C/F ratio, tj. poměrem hrubozrné (coarse) a jemnozrné (fine) složky, přičemž zrnitostní hranice neboli limit mezi těmito složkami si stanoví badatel sám dle typu materiálu, který studuje. Na příkladu lze uvést, že zápis  $C/F(65\mu\text{m}) = 30 : 70$  čteme jako fakt, že vzorek se skládá z 30 procent složky větší než  $65\ \mu\text{m}$  a 70 procent složky menší než  $65\ \mu\text{m}$ . Vzhledem k tomu, že  $65\ \mu\text{m}$  je hranicí mezi prachem a jemnozrným pískem, lze zároveň tímto vzorek označit jako písčitou hlínu.

Dále jsou v rámci studia výbrusu popisovány další složky, jako je třeba přítomnost a stav organické hmoty, fytoolitů, rozsivek, přítomnost uhlíků, exkrementů, spálených či nespálených kostí, fragmentů různých akumulací či nejrůznějších typů nodulí, a to vždy jejich průměrné zastoupení, velikost případně postdepoziční změny. Podrobná mikromorfologická charakteristika je obvykle prováděna podle Bullocka a Murphyho (1983), Stoopse (2003) a Kempa (2007).

Mikromorfologické studium je prováděno polarizačním mikroskopem z tzv. výbrusů. Pro přípravu výbrusů je nutné odebrat v terénu neporušený orientovaný vzorek, nejlépe do tzv. kubiena boxu, tj. plechové krabičky obdélníkového tvaru.



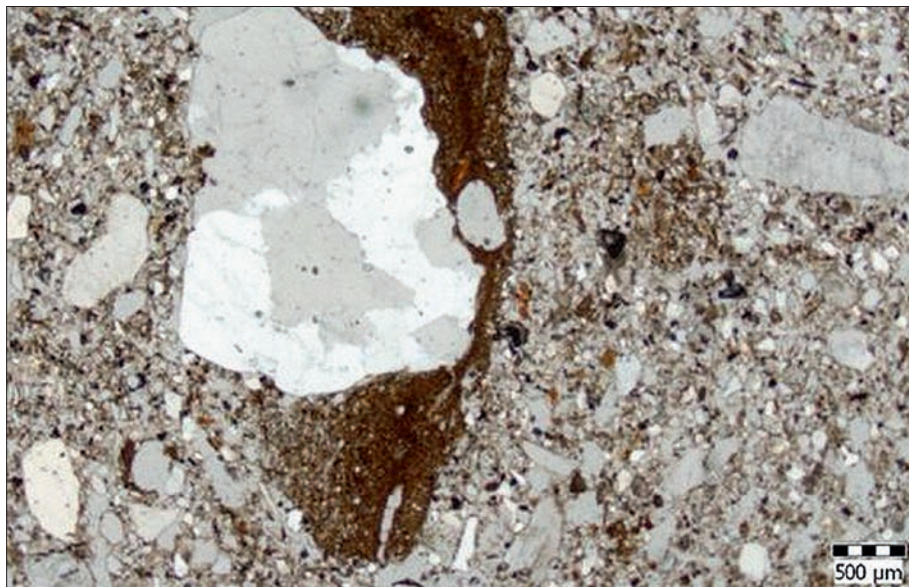
Obr. 28: Způsob odběru mikromorfologického vzorku do kubiena boxu, Uslí, Severní Súdán. (Foto L. Lisá)

Ten lze však nahradit i plastovou krabicí či tetrapakem, případně krabičkou od sirek. Je vhodné odebrat do malých plastových sáčků současně i cca 50 gramů sypkého sedimentu, a to z každé makroskopicky identifikovatelné vrstvy. Tento materiál potom může sloužit na dodatečné analýzy, například geochemické složení, obsah organické hmoty, fytolity či pylovou analýzu.

Principem mikromorfologické analýzy je však odběr neporušeného materiálu do krabičky, na které potom označíme, kde je pozice nahoře a dole. Při odběru si na námi vybraném místě špachtlí naznačíme tvar odběrové krabice a poté opatrně opakovaným ořezáváním doslova vyřízneme z profilu tvar, na který potom odběrovou krabici nasadíme a z profilu vyloupneme. Pokud je materiál, který odebíráme, nehomogenní, sype se a drolí se, bude nás odběr stát více času a energie, případným řešením je i odběr většího bloku, který přímo v profilu zafixujeme sádrou či neexpanzní stavební pěnou. Po odběru vzorek zabalíme do potravinové folie, zajistíme páskou a transportujeme do laboratoře. Snažíme se, aby nedošlo k porušení vnitřní struktury vzorku. Pokud nemůžeme vzorek ihned zpracovat, lze jej v tomto stavu uchovávat v lednici. Vzorek, který hodláme zpracovat, ihned buďto zašleme do specializované laboratoře či připravíme pro impregnaci sami. V druhém případě je nutné vzorek co nejdůkladněji pomalu vysušit. Nejlépe je nechat vzorek rozbalený v odvětrávané digestoři po dobu dnů až týdnů (dle vlhkosti) a těsně před impregnační dosušit na 40 °C přímo v sušičce. Suchý vzorek je impregnován pryskyřicí namíchanou s tvrdidlem, a to ve vakuové komoře, aby bylo dosaženo toho, že všechny póry budou vyplněny pryskyřicí. Pokud provádíme jen část impregnace, ale konečná finalizace vzorku je prováděna v jiné laboratoři, je nutné zajistit, aby byl vzorek lepen na sklíčko stejným typem pryskyřice, jakou byl impregnován. V opačném případě potom může časem dojít k odlepení vzorku a k jeho znehodnocení.

Naimpregnovaný vzorek je po cca 6 týdnech vytvrzen a je z něj vyříznut plátek o tloušťce cca 1 cm. Tento je zbroušen do naprosté roviny a nalepen pryskyřicí na zmatované sklíčko. Po zaschnutí je samotný vzorek na sklíčko opět zbroušen, tentokrát do tloušťky cca 30 mikronů, dle optických vlastností křemene. Toto je prováděno na speciálním stroji. Na závěr je povrch vzorku vyleštěn (tzv. odkrytý, leštěný výbrus) či opět pomocí pryskyřice opět překryt krycím sklíčkem (tzv. zakrytý výbrus). Rozdíl mezi leštěným a zakrytým výbrusem je ve formě dalšího zpracování. Leštěný výbrus lze použít jak pro mikroskopování, tak pro studium v elektronovém skenovacím mikroskopu, výbrus krytý pouze pro studium pod mikroskopem. Leštěný výbrus je však o poznání dražší a náchylnější k poškození. Velikost výbrusů se odvíjí od situace, kterou chceme řešit v terénu, tj. někdy jsou vyhovující malé tzv. geologické výbrusy o rozměrech 2,5 × 4 cm, někdy je nutné studovat materiál v širším kontextu, v tom případě je potom vhodné vybrat větší formát, nejlépe 9 × 5 cm.

Pro účely kontextu zahradní archeologie bude kromě základního mikromorfologického popisu a interpretací z něj plynoucích důležitá znalost i toho, jakým způsobem lze v rámci mikromorfologického studia identifikovat případné zemědělské aktivity. Jako hlavním mikromorfologickým znak zemědělských aktivit bývá uváděna přítomnost fragmentů



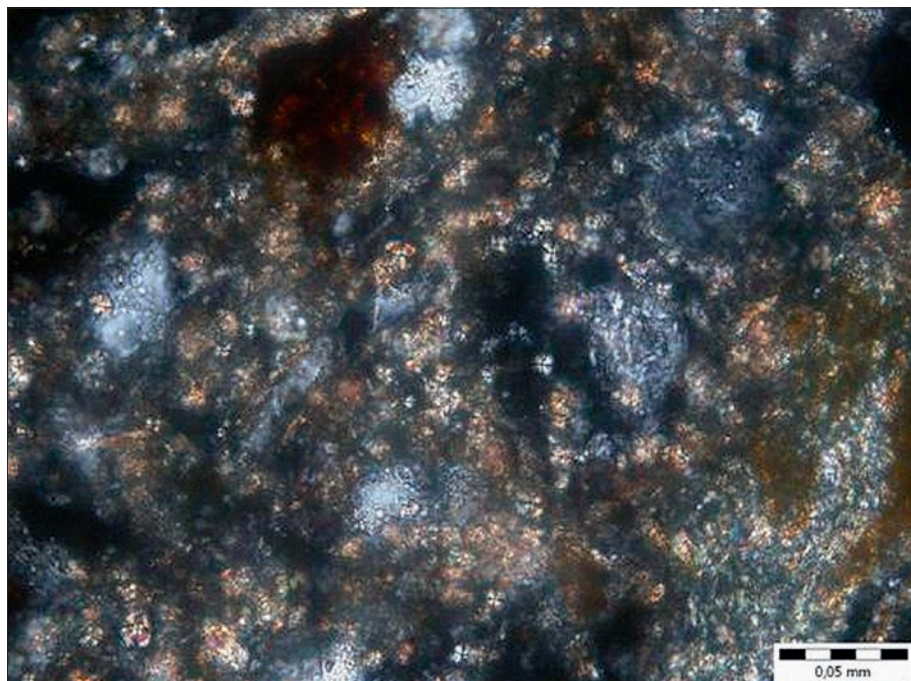
Obr. 29 Fragment půdní krusty, který původně vznikl na klastu křemene a spolu s ním byl přemístěn do současné polohy (PPL), lokalita Wad el-Hadždž, Sabaloka, Severní Súdán, PPL – plain polarised light, tj. obraz byl snímán s jedním nikolem. (Foto L. Lisá)



Obr. 30 Příklad intenzivně zemědělsky využívané pastviny. Současný půdní povrch se vytvořil na svahovinách. V levé spodní části je fragment kosti, lokalita Klecany, úžkum N. Profantová, XPL – cross polarised light, tj. obraz byl snímán ve zkřížených nikolech. (Foto L. Lisá)

z rozdílných povrchových půdních horizontů v matrix (obr. 29) a přítomnost exogenního materiálu (obr. 30) (Miedema 1997).

Těmi mohou být materiály přírodního původu jako například vulkanický prach (Wilson *et al.* 2002) nebo materiály antropogenního původu, jako například rezidua ze spalování organických zbytků, anorganická hnojiva nebo účelně přidávaný úrodnější půdní materiál (Anderley *et al.* 2010). Opakovaná zemědělská aktivita vede zároveň ke změně půdní struktury (Pang *et al.* 2006). Jako hlavní znak ukazující na zemědělskou aktivitu je možné brát přítomnost ostrohranných a poloostrohranných fragmentů půdních krust, které jsou ve vzorku poměrně rovnoměrně distribuovány. Svědčí to o mechanickém poškození původního povrchu. Přítomnost fytolitů (opálových částecek tvořících vnitřní strukturu rostlin) nebo reziduí organického původu bývá popisována jako důsledek orby (Golyeva 2001). Nejvýraznějšími znaky zemědělských aktivit spojených se zavlažováním jsou například iluviální textury, jako texturní náteky, náteky kontaminované prachem či organickou hmotou (Jongerius 1983; Usai 2001; Usai 2005). Jako hnojivo může být použit nejrůznější anorganický či organický materiál včetně exkrementů (obr. 31) (Wilson *et al.* 2002).



Obr. 31: Viditelné sférolity štavelanu vápenatého, vznikajícího v trávicím traktu živočichů. Jde o pozůstatky exkrementu býložravců, tedy doklad pastevního hospodářství na této lokalitě. Lokalita Klecany, výzkum N. Profantouá, XPL – cross polarised light, tj. obraz byl snímán ve zkřížených nikolech. (Foto L. Lisá)



### 7.3 Geochemické metody při výzkumu historických zahrad a parků

Půda je nezbytným médiem pro růst rostlin. Fyzikální a chemický rozbor půdních vzorků v případě výzkumu historických zahrad a parků, může poskytnout informaci užitečnou k doplnění a interpretaci výsledků jiných metod.

Nejklasičtějším příkladem je zaznamenání stratigrafie během archeologické dokumentace na začištěném profilu, často však bez použití pedologické a sedimentologické terminologie. Základní popis by měl obsahovat informace o identifikovaných horizontech, zrnitosti, struktuře, barvě, přechodech mezi horizonty/vrstvami, konzistenci, jílových povlacích, vápnitosti a přítomnosti artefaktů (upraveno a doplněno podle *Holliday 2004*, 34). Nástin metodiky jejich popisu bude uveden níže.

Pokud není profil odkryt archeologickým výzkumem, přicházejí v úvahu vykopání pedologické sondy. Ta může poměrně rychle poskytnout stratigrafický přehled o lokalitě. Na druhou stranu má jen omezený prostorový rozsah a může porušovat archeologické situace.

Další možností je provedení prospekce a případně vzorkování pomocí speciálních ručních nebo motorových vrtných souprav (obecně např. *Stein 1986; Stein 1991*). Výhodou je časová efektivnost, nízká úroveň destrukce, možnost archivování celých jader a velká hloubka, které lze teoreticky dosáhnout. Důležitým aspektem je ovšem také volba vhodného vybavení. Pro výzkum zahrad a lokalit menšího rozsahu a mocnosti kulturních souvrství postačí ruční vrtná souprava, jejíž výhodou je nižší váha a jednoduchost obsluhy. V závislosti na cílech výzkumu přicházejí v úvahu tři základní skupiny vrtných zřízení.

Prvním typem je tzv. „kbelíkovitý vrták“ fungující na principu vývrtky. Zahrnuje například Edelmanovy vrtáky. Ty se dále dělí podle zrnitosti zeminy, pro jejíž vrtání jsou určeny. Většinou mají průměr 7–20 cm a vzorkují rozrušenou zeminu po 10 cm segmentech. Další možností je použití žlabového vrtáku, který je do zeminy zatlučen kladivem a slouží k odběru intaktního jádra. Použití této metody diskutuje například *A. Cannon (2000)*. Vhodným typem je také sondýrka typu „Oakfield“, která je do země zatlačována pouze vahou obsluhy. Její omezený hloubkový dosah a nevhodnost použití v hrubozrných sedimentech v případě zahradní archeologie nejsou na škodu.

Zvláštní kategorií je pak odběr intaktních vzorků pro jejich zkoumání v mikroskopickém měřítku, takzvanou mikromorfologickou analýzu (*Babel et al. 1985, Goldberg – Macphail 2006*). Jejich odběr si žádá jistou zkušenost a jeho obtížnost závisí na charakteru zeminy. Vzorek by neměl být rozrušen – proto bývá většinou odebírán z profilu přímo do předpřipravené krabičky se zakreslenouází vzorku. Fixace může být provedena pomocí potravinářské folie. Příprava výbrusového preparátu je poměrně nákladná a jeho deskripce náročná. Proto je vhodné odebírat vzorky pro mikromorfologickou a mikrostratigrafickou analýzu po pečlivém uvážení důvodu odběru a konzultaci s mikromorfologem, který by měl být v ideálním případě přítomen na lokalitě.

## Fyzikálních vlastnosti půd a jejich popis

Půdy jsou děleny na různé půdní typy, které se skládají z půdních horizontů o určité stratigrafii. Každý takový horizont má určité fyzikální a chemické vlastnosti. Některé vlastnosti půdy lze určit pouze laboratorně. Ty, které jsou postižitelné makroskopicky přímo v terénu, nazýváme půdní znaky (*Tomášek 2007*). V následující části textu se budeme věnovat zejména fyzikálním parametrům půdy určitelným v terénu. K jejich popisu by mělo docházet v případě každého vyčleněného horizontu nebo vrstvy.

Hloubky půdy a humusového horizontu přímo odráží podmínky působení půdotvorných a erozních procesů. Hloubkou půdy se rozumí vzdálenost mezi povrchem a skalním podložím, výrazně skeletovitou vrstvou (například sutí) nebo trvalou hladinou podzemní vody (*Tomášek 2007, 27*). Hloubkou humusového horizontu se rozumí mocnost svrchní části půdního profilu, kde probíhá biologická akumulace humifikovaných organických látek (obvykle výrazně tmavší horizont).

Nejnápadnější vlastností půdy je její barva. Barvu půdy ovlivňuje řada faktorů, zejména množství organického materiálu (zabarvuje do černa), poměr dvojmocného (zabarvuje do červena) a trojmocného železa (zabarvuje spíše do šeda). Barevný odstín tedy může být odrazem hnojení nebo provzdušnění. Existuje mnoho systémů pro popis barvy, v praxi je však nejvíce používána takzvaný Munsellův systém. Její vydání určené speciálně pro určení barvy půd se nazývá Munsell Soil Book of Colour (*Geological Society of America 1995*). Laboratorně je pak možné barvu určit s vyšší přesností a hodnoty vyjádřit kvantitativně pomocí takzvaného fotospektrometru.

Zrnitostní složení, jenž je v literatuře označované také jako textura, označuje vzájemné zastoupení jednotlivých velikostních kategorií minerálních částic. Tyto kategorie (tzv. zrnitostní frakce) jsou děleny dle Udden-Wentworthovy (*Wentworth 1922*) klasifikace na štěrky (nad 2 cm), písek (2 cm–63  $\mu\text{m}$ ), prach (63  $\mu\text{m}$ –3,9  $\mu\text{m}$ ) a jílu (pod 3,9  $\mu\text{m}$ ). Podle vzájemného poměru písku, prachu a jílu lze v ternárním diagramu (*Shepard 1954*, obr. 1) odečíst zrnitost zeminy. Důležitým parametrem ovlivňujícím bonitu půdy je její skeletovitost. Je to procentuální zastoupení štěrku (velikost 4–30 mm) a kamene (*Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/1998 Sb.*). V laboratoři lze získat přesná data o vzájemném zastoupení zrnitostních frakcí prostřednictvím síťové analýzy nebo laserové granulometrie. V terénu je možné odhadnout zrnitost sedimentu podle jednoduchých tištěných grafických tabulek nebo jednoduchých mechanických zkoušek (*Reed et al. 2000, 19*).

Další důležitou vlastností půdy je její konzistence. Jedná se o stupeň a druh soudržnosti půdních částic. Návod na určení půdní konzistence je možno nalézt například na webu Food and Agriculture Organization of United Nation.<sup>30)</sup>

Půdní struktura je dána stmelěním jednotlivých půdních částic do větších agregátů (*Tomášek 2007, 24–28*). Rozlišujeme například struktury hrudkovitou, drobtovou, polyedrickou, kostkovou, prizmatickou, sloupcovitou a destičkovitou. V některých případech může struktura chybět.

30) [ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706e/x6706e08.htm](ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706e/x6706e08.htm), cit. 17. 6. 2014.

Někdy může být užitečné sledovat v terénu i distribuci jílového povlaku na půdních částicích nebo v pórech. Ten může indikovat stupeň vyvinutí iluviálního (Bt) a ilimerizace (Foss *et al.* 1993).

Rovněž může pomoci při výzkumu geneze půdy nebo sedimentu. Ostré přechody lze rozdělit podle mocnosti na ostrý (do 1,5 cm), zřetelný (1,5–4 cm), pozvolný (4–15 cm) a difuzní (nad 15 cm).

Přítomnost člověkem vytvořených předmětů a jejich pozůstatků je velmi důležitým indikátorem antropogenních aktivit např. hnojení, hospodaření s odpadem apod. Pro účely jejich popisu je doporučujeme rozdělit na organické (dřevo, kosti, rostlinné makrozbytky, aj.) a anorganické (keramika, cihly, sklo), a pak je blíže specifikovat z hlediska konkrétního materiálu, velikosti a jejich zastoupení ve vrstvě nebo horizontu. Užitečný může být výzkum mikroartefaktů, jak jej aplikoval M. G. Michlovic (*Michlovic – Hopkins – Richardson 1988*).

### **Chemické vlastnosti půd a jejich popis**

Hodnota pH, udává míru kyselosti půdy, která ovlivňuje růst rostlin i skladbu rostlinných společenstev a má vliv i na korozi kovových předmětů v půdě (Meeussen *et al.* 1996–1997; Gerwin – Baumhauer 2000). pH půdy mohlo být záměrně zvyšováno přidáváním drčeného vápence či páleného vápna do půdy.

Majer (2004, 210) doporučuje sledovat jednak aktivní půdní reakci (pH vzorku v destilované vodě), jednak výměnnou půdní reakci (pH vzorku v 1M KCl). K měření se využívá především skleněných pH-měrných elektrod, spíše ojedinělé je použití indikátorových papírků.

V archeologii je dosud zcela výjimečně sledovaným parametrem oxidačně-redukční (redoxní) potenciál sedimentu (zjednodušeně řečeno: aerobní podmínky – přístup vzdušného kyslíku, anaerobní podmínky – minimální přístup kyslíku), který zásadním způsobem ovlivňuje míru koroze kovových artefaktů a degradace předmětů z organických materiálů. Jeho hodnota úzce souvisí s parametry jako textura půdy, hloubka, hladina spodní vody, aj. a odráží se také v zastoupení různých forem oxidů železa a manganu, případně aniontů síry v půdě (Bartlett – James 1995; White 1987, 129–130). Nízký redoxpotenciál může vznikat v místech akumulace hnoje nebo rostlinné biomasy během jejich anaerobního rozkladu.

Zjišťování hodnoty redoxního potenciálu se přímo v terénu provádí měřením soustavou elektrod, nebo odhadem pomocí řady jednoduchých kvalitativních chemických reakcí (Bartlett – James 1995).

Dusík je jednou z nejvýznamnějších půdních živin a jeho obsah velmi úzce souvisí s přísunem organické složky do půdy hnojením, zejm. hnojem (Lawrie 1999; Peříšek 1979). Organický dusík podléhá, ve srovnání např. s fosforem, poměrně rychle mineralizaci na  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$  a nitrátový dusík ( $\text{NO}_3$ ). Pro účely archeologie se proto stanovování obsahu dusíku (organického) v půdě využívá pouze sporadicky. Zajímavým zjištěním je výrazné snížení obsahu dusíku v místech dřívějších ohnišť nebo spáleníšť (Blombergowa – Nowakowski 1969–1970; Peške 1987).

Stanovení organického dusíku (včetně přítomného  $\text{NH}_3$ ) se provádí Kjeldahlovou metodou se zpětnou alkalimetrickou titrací nebo fotometrií s Nesslerovým činidlem. Lze také využít automatický analyzátor, který vedle dusíku umožňuje stanovit také uhlík a určení poměru C/N.

Nitrátový (dusičnanový) dusík vzniká mikrobiální oxidací organického dusíku, bývá také součástí umělých hnojiv. Přes svoji poměrně velkou mobilitu může být v některých případech použit, spolu s draslíkem aj., k indikaci akumulace rostlinných zbytků (*Lawrie 1999*).

Stanovení dusičnanů je poměrně obtížné. Nitrátový dusík lze stanovit jako rozdíl mezi celkovým dusíkem a dusíkem organickým. Celkový dusík se stanovuje stejně jako organický dusík po redukcí zinkovým prachem nebo  $\text{TiCl}_3$ .

Celková organická složka zahrnuje celkovou organickou hmotu obsaženou v půdě (zeťlé rostlinné a živočišné zbytky, karbonizovaný uhlík, humus, různé organické látky...) a souvisí s jejím přísunem do půdy (hnůj, biomasa). Podíl celkové anorganické složky lze vypočítat z úbytku hmotnosti při 550 °C (takzvaná ztráta žíháním). Hodnoty ztráty žíháním jsou chápány jako kvalitativní ukazatel a jsou ponechány v % úbytku hmotnosti bez lineárního přepočtu do absolutních hodnot organiky a  $\text{CaCO}_3$  (problematika diskutována například *Santistebanem et al. 2004*).

Hnojení lze indikovat a specifikovat zjišťováním organických biomarkerů – sterolů a žlučových kyselin (*Bull et al. 2001; Simpson 1999*). Z pohledu archeologie mají význam nejen steroly specifické pro živočišné tkáně (cholesterol) či rostlinný materiál ( $\beta$ -sitosterol, stigmasterol, campesterol), ale hlavně jejich metabolity – stanoly. Koprostanol (5 $\beta$ -cholestan-3 $\beta$ -ol) je jedním z hlavních sterolů obsažených ve fekálním materiálu vyšších živočichů (fekálie vyšších živočichů jsou prakticky jediným významným zdrojem této látky v přírodě). Vzniká biogenní hydrogenací cholesterolu prostřednictvím bakteriální mikroflóry v tlustém střevě. Fekální materiál přežvýkavců (krávy a ovce) obsahuje relativně vyšší podíl 5 $\beta$ -kampestanolu a 5 $\beta$ -stigmastanolu, díky přítomnosti kampesterolu a sitosterolu v rostlinné stravě. Také fekálie psů a ptáků vykazují velmi nízký obsah koprostanolu, patrně v důsledku absence specifických bifidobakterií, redukujících cholesterol (*Leeming et al. 1996*). Mimo trávicí trakt vyšších organismů (např. v sedimentech) se cholesterol redukuje jak na 5 $\beta$ -, tak i na 5 $\alpha$ -stanoly. Koprostanol je poměrně rychle rozkládán aerobními bakteriemi v povrchových sedimentech a půdách, v anaerobním prostředí se však odbourává velice pomalu a intenzita těchto procesů klesá s hloubkou uložení sedimentu.

Žlučové kyseliny jsou syntetizovány v organismu vyšších živočichů přímo z cholesterolu nasycením dvojnásobné vazby, epimerací 3 $\beta$  hydroxylové skupiny, hydroxylací poloh 7 $\alpha$  a 12 $\alpha$  a oxidací uhlíku C-24 na karboxylovou kyselinu. Primární žlučové kyseliny, cholová a chenodeoxycholová, jsou v trávicím ústrojí mikrobiálně transformovány na sekundární žlučové kyseliny: lithocholovou a deoxycholovou. Byla prokázána dlouhodobá persistence těchto látek v sedimentech.

Stanovení organických biomarkerů umožňuje kromě zjištění přítomnosti fekálního materiálu odhadnout i jeho producenta (přežvýkavci / prase / člověk). Kromě sterolů a žlu-

čových kyselin by bylo možné jako indikátor fekálního znečištění využít také méně specifický urobilin (*Piocos – de la Cruz 2000*), vznikající v trávicím traktu bakteriální redukci a hydrolyzou žlučového barviva bilirubinu. Výhodou tohoto biomarkeru je, že v přírodě neexistují jiné významnější zdroje, než metabolické procesy vyšších živočichů.

Stanovení těchto látek je poměrně náročné, využívá se především metody plynové chromatografie ve spojení s hmotnostně-spektrometrickou detekcí po předchozí izolaci (TLC, SFC, extrakce) a derivatizaci analytu.

Humus souvisí s rozkladem rostlinných zbytků. Vlastní humus je možno pomocí 0,1 M NaOH frakcionovat na neextrahovatelný zbytkový humin a tmavý roztok, který po okyselení HCl (na pH 2) poskytuje dvě frakce: C<sub>1</sub> (fulvokyseliny, v roztoku) a C<sub>2</sub> (humínové kyseliny, ve sraženině). Frakce C<sub>1</sub> je charakteristická pro tvorbu převážně kyselého humusu při zvýšených atmosférických srážkách a nižších teplotách, především v lesním prostředí, frakce C<sub>2</sub> charakterizuje tvorbu humusu v teplejším a sušším prostředí, např. lesostepích a stepích. Významná převaha frakce C<sub>2</sub> je typická pro kvalitní černozemní humus (*Pelíšek 1979*).

Kvantifikace jednotlivých složek lze provádět např. zpětnou titrací přebytku dichromanu roztokem Mohrovy soli. K detailnější charakterizaci půdního humusu lze využít např. postup podle Tjurina (*Klika et al. 1954, 617–622*), případně řadu dalších postupů.

Anorganickou formou uhlíku jsou uhličitany (karbonáty), úzce související s hodnotou pH sedimentu (nevyskytují se v kyselých půdách). Uhličitany (ve formě CaCO<sub>3</sub>) tvoří hlavní součást malt a omítek nebo vápence či dolomitu jako stavebního či okrasného kamene.

Uhličitany se stanovují buď manometricky, nebo zpětnou titrací přidané HCl roztokem NaOH. Gravimetricky lze uhličitany stanovit zjištěním hmotnostního rozdílu vzorku po zvýhání na 550 °C (po stanovení organické složky) a po 1000 °C (*Stein 1984*).

Fosfor je významnou živinou pro růst rostlin, jeho akumulace souvisí obděláváním půdy, hnojením a antropogenními aktivitami vůbec (*Currie 2005, 78; Lawrie 1999; Pelíšek 1979*).

Celkový anorganický fosfor zahrnuje antropogenní a geologické formy fosforu extrahovatelné silnými kyselinami (např. konc. HNO<sub>3</sub>, 20% HCl, aj.). Anorganický fosfor je tvořen několika frakcemi (metod frakcionace anorganického fosforu a jejich modifikací je celá řada, viz např. *Klika et al. 1954, 568–575; Ruban et al. 1999; Tyler 2002*; aj.):

1. *Labilní (přístupný) fosfor;*
2. *Fosfor vázaný na Al, Fe a Mn;*
3. *Fosfor vázaný na Ca (apatitický).*

V archeologii se frakcionace používá zřídka (postupy viz např. *Eidt 1977; Woods 1977*), i když lze s její pomocí získat řadu zajímavých informací (viz např. *Lillios 1992*). Nejčastěji se vedle celkového anorganického fosforu provádí ještě stanovení přístupného fosforu, který má ve srovnání s celkovým anorganickým fosforem lepší vypovídací schopnost. Jeho obsah v půdě je však mnohem nižší a zvláště u sedimentů s nízkým obsahem fosforu tak může metoda selhat. V praxi, zejména pro účely prospekce, je tudíž vhodnější použít tzv. „relativní metodu“, která spočívá v použití 5% kyseliny octové, neextrahující pevně fixované fosfáty geologického původu (*Majer 1984*).

Celkový fosfor zahrnuje všechny anorganické i organické formy fosforu. Získá se vyžínáním vzorku při 550 °C a následnou extrakcí koncentrovanou HCl (lze využít i vyžínaný půdní vzorek po stanovení ztráty žínáním – viz dále). Obsah organicky vázaného fosforu bývá nejčastěji charakterizován rozdílem obsahu celkového a anorganického fosforu (Chaya 1996).

Stanovuje se nejčastěji spektrofotometricky (různé postupy viz např. Majer 2004), další možností je metoda atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem, která umožňuje současně s fosforem stanovit i některé další prvky (především kovy).

Draslík (K) je prvkem významným pro růst rostlin. Jeho zvýšený obsah indikuje akumulaci rostlinného materiálu (Lawrie 1999), případně obohacení půdy popelem z rostlin nebo dřeva.

Obsah vápníku (Ca) v půdě souvisí s její kyselostí (pH). Zvýšený obsah vápníku může ukazovat na záměrné zvyšování pH u kyselých půd přidáváním mletého vápence, případně může indikovat stavební aktivity (vápenné malty a omítky). Jeho zvýšený obsah v půdě, společně s fosforem a dusíkem může ukazovat na půdu využívanou k pěstování rostlin (Currie 2005, 78).

Hořčík (Mg) je součástí listového barviva – chlorofylu, je obsažen také ve vápenci, resp. dolomitu. Výraznější souvislost s obděláváním půdy nebyla zjištěna (Currie 2005, 78).

Železo je přirozenou složkou půdy. Poměr jeho oxidované a redukované formy ( $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ) může ukazovat redoxní podmínky; společná přítomnost obou forem železa ukazuje na promísění půdy z různých horizontů (důkaz lze provést pomocí selektivních činidel: např. bipyridylu a thiokyanatanu). Vysoká koncentrace železa, zejména oxidované formy, však může indikovat přítomnost korozních produktů z železných předmětů (rozložených či druhotně odstraněných).

Korozní produkty mohou být i zdrojem mědi a olova. Významným zdrojem kovů v půdě může být i kovová střešní krytina (Storgaard Jørgensen – Willems 1987).

Stanovení všech prvků lze provést některou z metod spektrální analýzy, např. AAS, XRF či ICP-OES a ICP-MS (těmito metodami lze stanovit i fosfor).

## Polní analytické metody

Brongersův test je založen na afinitě huminových kyselin ze zetlelé dřevní hmoty k železu obsaženému v půdě a lze jej využít např. ke zviditelnění kůlových jamek přímo v terénu (Brongers 1962–63; Rottländer 1970). Přesné mechanismy chemických procesů nejsou známy, validita výsledků však byla autory několikrát ověřena (Hlavica et al. 2011). Pokud vznikne červené probarvení tvořící nějaké struktury, mělo by být neprodleně zdokumentováno.

Hlavním východiskem Gundlachovy a Eidtovy polní metody pro odhad fosfátů v půdě je rychlá a jednoduchá aplikace v terénu. Původní Gundlachova metoda (Gundlach 1963) používala k extrakci  $\text{HNO}_3$  a modř vyvíjející se na filtračním papíru reprezentující především rostlinám dostupné fosfáty (Holliday – Gartner 2007, 313). Autoři R. C. Eidt (1973) a W. I. Woods (1975) diskutují použití HCl místo  $\text{HNO}_3$ . Detekované množství bylo kva-

litativně více variabilní. Celkově lze říci, že výsledky mohou být na některých lokalitách dosti nejednoznačné. Optimalizaci může představovat např. semikvantitativní odečet hodnot. Ten se u papíru řešil fotografováním či skenováním papírových skvrn po stabilizaci skvrn roztokem citrátu (*Eidt 1977*) a odstranění částic půdy z papíru. Další možností je nahrazení filtračního papíru porcelánovou destičkou s důlky s následnou fotografickou dokumentací zbarvení v jednotlivých důlcích. Intenzitu zbarvení lze v obou případech kvantitativně hodnotit použitím vhodného software.

Odhad pH pomocí komerčně dostupných indikátorových je velmi málo přesné (cca  $\pm 1$  pH) a lze je použít pouze pro orientační zkoušky v terénu.



Obr. 32: Prezentace odkrytých základů Králičího kopečku v rámci Dnů evropského dědictví, 2009. (Foto L. Křesadlová)



Obr. 33: Informace o probíhajícímu projektu, které jsou umístěny v blízkosti zkoumané plochy. Kroměříž-Květná zahrada, 2009. (Foto J. Janál)



## 8 Prezentace výsledků výzkumu, popularizace a vzdělávání

Prezentace výsledků výzkumů by měla být neoddělitelnou součástí každého projektu. Během archeologického výzkumu je vhodné při významných objevech vydávat tiskové zprávy a prezentovat výzkum v masmédiích (rozhlas, televize, tisk, internet). Mezi širokou veřejností jsou oblíbené „dny otevřených dveří“ na probíhajících terénních výzkumech, které jsou nenahraditelnou příležitostí prezentovat odkryté archeologizované struktury in situ. Tyto akce je vhodné avizovat v dostatečném časovém předstihu v místním tisku (*Bureš et al. 1995, 9*). Dalšími vhodnými termíny pro prezentaci archeologických nálezů jsou akce typu „Dny evropského dědictví“<sup>31)</sup> nebo „Víkend otevřených zahrad“<sup>32)</sup>. Návštěvníci vysoce oceňují při těchto akcích, kromě zhlédnutí vlastních odkrytých zaniklých struktur, prezentaci reprodukcí historických map a historického ikonografického materiálu z různých časových horizontů přímo na místě.

Osvědčily se reprodukcce ve formátu A3 vložené do fólií a seřazené v kroužkovém vazači, které jsou při výkladu návštěvníkům ukazovány, a tím oživují výklad. V případě „kolování“ doprovodného tištěného materiálu mezi návštěvníky lze doporučit tyto podklady zalaminovat nebo alespoň provizorně vložit do průhledného obalu. Vhodné je též zpracování plakátu, jenž shrnuje prezentovanou problematiku a jeho umístění v mobilním stojanu na výchozím místě prohlídkové trasy po areálu nebo v místě přístupu k ploše výzkumu.

Akci lze doprovodit v případě vhodného technického zázemí elektronickou prezentací promítanou dataprojektorem.

Internet je dnes běžně používaným médiem k prezentaci. Pro naši potřebu jej lze využít k prezentaci:

- zájmových uskupení (např. Society for Garden Archaeology);
- prezentaci výsledků oboru (např. databáze historických zahrad Japonska zkoumaných archeologickými metodami<sup>33)</sup>);
- jednotlivých projektů (např. projekt Wilanów<sup>34)</sup>).

**31)** V rámci „Dnů evropského dědictví“ je každoročně v září věnována zvýšená pozornost památkám. Jsou zpřístupněny objekty nebo jejich části, které jsou běžně nepřístupné. V rámci těchto dnů se pořádají různé doprovodné akce (přednášky, výstavy, koncerty, soutěže apod.). Každoročně bývá vyhlášeno nějaké národní téma. „Dny evropského dědictví“ u nás zaštiťuje Sdružení historických sídel Čech, Moravy a Slezska.

**32)** Myšlenka zpřístupnit běžně nepřístupné zahrady a parky vznikla ve Velké Británii a od roku 2010 se do této akce zapojuje i Česká republika. Hlavním organizátorem akce u nás je Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, o. s., se kterou spolupracuje Národní památkový ústav. Akce se koná druhou sobotu a neděli v červnu.

**33)** <http://www.nabunken.go.jp/english/database.html>, záložka Archaeologically Excavated Japanese Gardens, cit. 17. 6. 2014.

**34)** <http://www.golembnik.pl/wilanow/index.php>, cit. 17. 6. 2014.

V našich podmínkách mohou být „zastřešující“ platformou internetové stránky Národního centra zahradní kultury<sup>35)</sup>, kde lze očekávat interdisciplinární přístup k problematice historických zahrad. Bylo by vhodné zde vytvořit komentovanou bibliografii oboru a databázi průzkumů. Případné zveřejňování nepublikovaných závěrečných výzkumných zpráv a publikací je nutno ošetřit podle zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právu souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, v platném znění.

Další možností prezentace archeologického výzkumu po jeho ukončení je tematická výstava či muzejní expozice.



Obr. 34: Prezentace archeologických nálezů z Holandské zahrady v Kroměříži v expozici věnované dějinám zahradního umění na kroměřížském zámku. (Foto P. Hudec)

V zahradě Boboli ve Florencii je ve dvou bosketech prezentována rekonstrukce podoby antických zahrad v Pompejích, které zanikly při výbuchu sopky Vesuv v roce 79 n. l. (obr 35, 36).

Výsledky archeologického výzkumu lze zpřístupnit též formou naučné stezky. Zde je ovšem nutno pečlivě zvážit značení cesty a formu prezentování informací na jednotlivých zastaveních, neboť tabule s texty a obrázky mohou být výrazným rušivým elementem zahrady. Tento problém lze vyřešit vydáním menších specializovaných průvodců.<sup>36)</sup> Dále

**35)** <http://www.nczk.cz>, cit. 17. 6. 2014.

**36)** V zahradě Boboli (Florencie) je k dispozici v návštěvnickém centru řada menších průvodců, které se věnují různým aspektům zahrady. Lze tak získat specializovaného průvodce po grottách, sochách, ale i například ornitologický průvodce nebo průvodce zaměřený na měkkýše.



Obr. 35: Umístění rekonstrukce Pompejské zahrady v jednom z bosketů zahrady Bobolí ve Florencii. (Foto L. Křesadlová)



Obr. 36: Rekonstrukce Pompejské zahrady v jednom z bosketů zahrady Bobolí ve Florencii. (Foto L. Křesadlová)

je vhodné zpracovat pracovní listy pro děti a učitele. Poznatky archeologických výzkumů by se měly též promítnout do průvodcovských textů po zahradě.

Probíhá-li památková obnova historických zahrad v duchu Florentské charty, otevírá se archeologii zahrad další „dimenze prezentace“ svých výsledků v podobě celkové obnovy zahrady (např. Hampton Court, Het Loo, Ogród Branickich v Białymstoku, zahrada u Müllerovy vily v Praze). V těchto případech se ovšem pro běžného návštěvníka ztrácí význam jakýchkoliv průzkumů a jejich výsledků získaných v období před zahájením obnovy zahrady, neboť převážně vnímá pouze konečný výsledek obnovy. Proto je nutné upozorňovat na význam archeologických výzkumů v publikacích věnovaných jednotlivým historickým zahradám<sup>37)</sup> (např. *Albert – Ehberger 2006; Vligentharts – Erkelens 2000*) a dále též v zázemí pro návštěvníky formou plakátů, prezentací, krátkých filmů a vystavením výběru nalezených předmětů.

V naší domácí produkci je doposud ojedinělá publikace Heleny Chybové, která širší veřejnosti zpřístupnila poznatky archeologického výzkumu v tzv. „Holandské zahradě“, která je součástí Květné zahrady v Kroměříži (*Chybová 2009*).

Výsledky archeologických výzkumů bývají publikovány v odborném tisku.<sup>38)</sup> Přehledy za uplynulý rok poskytují „Výzkumy v Čechách“,<sup>39)</sup> „Přehledy výzkumů“,<sup>40)</sup> „Zprávy České archeologické společnosti. Supplement“<sup>41)</sup> a „Vlastivědný věstník moravský“.<sup>42)</sup> Pro vzájemnou mezioborovou spolupráci je vhodné výsledky archeologických výzkumů prezentovat například na stránkách časopisu „Zahrada – park – krajina“<sup>43)</sup>. Pro prezentaci našich výsledků v zahraničí, odhlédneme-li od čistě archeologických periodik, se pak nabízí časopisy „Gartenkunst“<sup>44)</sup> nebo „Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes: An International Quarterly“.<sup>45)</sup>

Výsledky všech odborných průzkumů by měly nalézt svůj obraz též v plánu péče o zahradu. V grafické příloze takového materiálu by měly být vyznačeny všechny zjištěné podzemní objekty, prvky antropogenního georeliéfu a zjištěné či předpokládané struktury zachované pod úrovní terénu. V textové části je nutné uvést omezení některých činností k zabránění poškození či zničení těchto komponent (např. omezení nebo vyloučení pojezdu techniky přes nehluboko uložené podzemní objekty). Možnostem digitální podoby těchto

**37)** Pro pochopení významu archeologického výzkumu pro obnovu historické zahrady je nutné prezentovat hlavně situace z období založení a funkce této zahrady. Archeologie se uchyluje často k prezentaci objevených výrazně starších struktur a situace dokumentující vývoj zahrady bývají opomíjeny (např. prezentace archeologického výzkumu v pražské Ledeburské zahradě (*Čiháková – Omelka – Zavržel 1997*)).

**38)** Jedná se o celou řadu periodik, sborníků, monografií a monografických řad vydávanými archeologickými ústavy, památkovým ústavem, muzei, různými organizacemi a občanskými sdruženími.

**39)** Vydává Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Praha, v. v. i.

**40)** Vydává Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Brno, v. v. i.

**41)** Vydává Česká archeologická společnost.

**42)** Vydává Moravská vlastivědná společnost v Brně.

**43)** Vydává Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, o. s.

**44)** Vydává Wernerschen Verlagsgesellschaft mbH. ve Wormsu.

**45)** Vydává Taylor & Francis Group. ISSN 1460-1176 (Print), 1943–2186 (Online). Původní název „Journal of Garden History“ (1990–1998).

materiálů je věnována samostatná metodika Národního památkového ústavu (*Bezděk – Bobek – Buršík – Jedlička 2011*).

Na konferenci „Co ohrožuje historické zahrady?“ v roce 2008<sup>46)</sup> zazněl požadavek na mezioborovou přípravu archeologů během studia na vysoké škole (*Jančo 2008*). Inspirujícím příkladem může být nabídka předmětů na Fakultě krajinářské architektury Korvínovy univerzity v Budapešti. Zde se mohou studenti zúčastnit předmětu „Garden Archaeology“, který je zaměřen na účast studentů při terénním archeologickém výzkumu v prostředí historických zahrad. Nutnou podmínkou pro zapsání tohoto předmětu je úspěšné absolvování předmětu „Garden History“<sup>47)</sup>. V našich podmínkách lze „pro začátek“ uvažovat o výběrové přednášce „Zahradní archeologie“ pro studenty archeologie. Teoretickou část je vhodné doplnit minimálně o terénní exkurzi po historických zahradách s praktickou ukázkou možností archeologického výzkumu.

---

**46)** Mezinárodní konference „Co ohrožuje historické zahrady?“ proběhla ve dnech 5. a 6. června 2008 v Kroměříži v rámci pravidelných konferencí „Historické zahrady Kroměříž“, které pořádá Klub UNESCO Kroměříž.

**47)** Popis kurzů v akademickém roce 2009/2010 otevřených na Fakultě krajinářské architektury Korvínovy univerzity v Budapešti (<http://www.uni-corvinus.hu/index.php?id=47709>, cit. 17. 6. 2014).

## Závěr

Cílem metodiky „Archeologický výzkum památek zahradního umění“ je představení problematiky archeologického výzkumu v prostředí památek zahradního umění široké odborné i laické veřejnosti na příkladech realizací archeologických výzkumů a jejich výsledků, které mohou sloužit jako zdroj inspirace pro případné další výzkumy. Dále je věnována pozornost legislativě, přípravě výzkumu, nedestruktivním metodám výzkumu, výkopům, problematice rozborů půd a prezentaci.

Doufejme, že předkládaná metodika podpoří další multidisciplinární výzkum historických zahrad a nové poznatky přispějí ke zkvalitnění péče o tento svébytný segment našeho kulturního dědictví. Bylo by potřebné zpracovat doposud provedené výzkumy a publikovat je. Na základě nově získaných zkušeností by bylo vhodné zpracovat např. atlas reliéfních tvarů s jejich interpretací nebo atlas zahradních staveb s půdorysy a řezy. Dále je potřeba zpracovat problematiku geobotanické indikace a dalších environmentálních analýz (palynologie, makrozbytky, diatomární analýza, malakozoologie...) v prostředí památek zahradního umění od příslušných specialistů. Určitě se časem objeví ještě řada dalších témat na pomezí archeologie, které bude nutno rozpracovat.

## Seznam použité související literatury

- Albert, J. – Ehberger, G. 2006:* „Es kommen immer Leit aus Würzburg und Frembde hierher...“. Zur Geschichte Rokokogartens Veitschöchheim. München: Bayerische Verwaltung der staatlichen Schlösser, Gärten und Seen. ISBN 3-932982-72-X.
- Anderley, W. P. – Wilson, C. A. – Simpson, I. A. – Davidson, D. A. 2010:* Anthropogenic features, in G. Stoops – V. Marcelino – F. Mees edd., *Micromorphological features of soils and regoliths*, Elsevier, 569–588. ISBN 978-0-444-53156-8.
- Anonym 2010:* Garten für die Ewigkeit, Denkmal Heute, Denkmalpflege in Österreich 1/2010, 7.
- Aspinall, A. – Pocock, J. A. 1995:* Geophysical prospection in garden archaeology: an appraisal and critique based on case studies, *Archaeological Prospection* 2, 61–84. ISSN 1019-0763.
- Aston, M.A. – Martin, M. H. – Jackson, A. W. 1998:* The Potential for Heavy Metal Soil Analysis on Low Status Archaeological Sites at Shapwick, Somerset, *Antiquity* 72, 838-847. ISSN 0003-598X.
- Babel, U. – Bullock, P. – Fedoroff, N. – Jongerius, A. – Stoops, G. – Tursina, T. 1985:* Handbook for soil thin section description. Wolverhampton. ISBN 0905184-09-2.
- Bachratý, J. – Glisníková, V. 2012:* Geofyzikální průzkum pro rehabilitaci Zámeckého parku Vrchotovy Janovice jako podklad pro průzkum geotechnický, in V. Hašek – R. Nekuda – J. Unger edd., *Ve službách archeologie IV. Sborník k 75. narozeninám Prof. PhDr. Vladimíra Nekudy, DrSc.*, Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně – Geodrill Brno – Archeologický ústav Slovenská akademie vied Nitry, 41–43. ISBN 80-7275-041-0.
- Barba, L. A. – Ortiz, A. – Link, K. F. – Luján, L. L. – Lazos, L. 1996:* Chemical analysis of residues in floors and the reconstruction of ritual activities at the Templo Mayor, Mexico, in M. V. ORNA ed., *Archaeological Chemistry: Organic, Inorganic, and Biochemical Analysis (ACS Symposium Series)*, Washington, DC: American Chemical Society, 139–156. ISBN 9780841233959.
- Bardóczy, S. – Dér, A. 2011:* Landscape Odyssey. Selection of the most significant works of Hungarian landscape architecture 2000–2010. Budapešť. ISBN 978-963-88386-3-6. ISSN 0016-7061.
- Barlett, R. J. – James, B. R. 1995:* System for categorizing soil redox status by chemical field testing, *Geoderma* 68, 211–218. ISSN 0016-7061.
- Bečvář, L. – Cejková, M. – Erneš, M. – Knechtová, A. – Krušinová, L. – Sklenářová, Z. – Vachůt, P. – Volfík, P. 2003:* Státní archeologický seznam ČR. Uživatelská příručka verze 2.0. Praha: Národní památkový ústav. ISBN 80-86234-37-1.
- Bezděk, L. – Bobek, K. – Buršík, D. – Jedlička, K. 2011:* Metodika pro elektronický pasport zpřístupněné památky. Odborné a metodické publikace, sv. 41. Praha: Národní památkový ústav ústřední pracoviště. ISBN 978-80-87104-87-3.
- Birkeland, P. W. 1999:* Soils and geomorphology. New York: Oxford University Press. ISBN 0-19-507886-1.
- Blomborgowa, M. M. – Nowakowski A. 1969–1970:* Badania reliktyw gospodarki pasterskiej na Polanie Smreczyńskiej Wyznziej (Tatry Polskie, ok. 1440 m npm). *Acta Archaeologica Carpathica* 11, 187–216. ISSN 0001-5229.

- Brázdil, K. 2009:* Projekt tvorby nového výškopisu území České republiky, Geodetický a kartografický obzor 55(97), 7, 145–151. ISSN 0016-7096.
- Brongers, J. A. 1962–1963:* A chemical method for staining places and profiles in an archaeological excavation, Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek 12–13, 59. ISSN 0167-5443.
- Bull, I. D. – Betancourt, P. P. – Evershed, R. P. 2001:* An organic geochemical investigation of the practice of manuring at a Minoan site on Pseira island, Crete, Geoarchaeology 16, 223–242. ISSN 1520-6548.
- Bullock, P. – Murphy, C. P. edd. 1983:* Soil micromorphology. Berkhamsted: AB Academic. ISBN 0-907360-06-8.
- Bureš, M. et al. 1995:* ARCHAIA: Zpráva o činnosti v letech 1991–1993 a výroční zpráva za rok 1994, Archeologické fórum. Archeologický diskusní sborník 4, 7–22.
- Calderoni, G. – Schnitzer, M., 1984:* Effects of Age on the Chemical Structure of Paleosol Humic Acids and Fulvic Acids, Geochimica et Cosmochimica Acta 48, 2045–2051. ISSN 0016-7037.
- Cannon, A. 2000:* Settlement and sea levels on the central coast of British Columbia: Evidence from shell midden cores, American Antiquity 65, 67–77. ISSN 1045-6635.
- Cílek, R. 2010:* Den, kdy udeřilo zlo. Prlovská tragédie, 1945. Nymburk. ISBN 978-80-87275-22-1.
- Clark, J. – Garner-Lahire, J. 2010:* Alford Manor House. Alford, Lincolnshire. Historic garden investigation, Report May 2010, rkp.
- Cole, M.A. – David, A. E. U. – Linford, N. T. – Linford, P. K. – Payne, A. W. 1997:* Non-Destructive techniques in English Gardens: Geophysical Prospecting, Journal of Garden History 17, 26–39. ISSN 0144-5170.
- Crutchley, S. 2010:* The Light Fantastic. Using Airborne Lidar in Archaeological Survey. English Heritage.
- Currie, Ch. 2005:* Garden archaeology. A Handbook. Praktical Handbook in Archaeology No 17. York: Council of British archaeology. ISBN 1-902771-48-6.
- Černý, E. 1979:* Zaniklé středověké osady a jejich plůžiny. Metodika historickogeografického výzkumu v oblasti Dražanské vrchoviny. Praha: Academia.
- Čiháková, J. – Omelka, M. – Zavřel, J. 1997:* Ledeburská zahrada a její okolí ve světle archeologických výzkumů, in J. Kryšpínová – J. Sommer edd., Palácové zahrady pod Pražským hradem. Zahrada Ledeburská a Malá Pálffyovská. Příspěvky k dějinám a obnově. Příloha časopisu Zprávy památkové péče, 57, 18–19. ISSN 1210-5538. ISBN 80-902305X.
- Čulíková, V. 2004:* Archeobotanika v české archeologii na prahu 3. tisíciletí, Archeologické rozhledy, roč. LVI, č. 3, s. 661-671. ISSN 0323-1267.
- Dobalová, S. 2009:* Zahrady Rudolfa II. jejich vznik a vývoj. Praha: Ústav dějin umění AV ČR. ISBN 978-80-86890-25-8.
- Dohnal, J. – Jáně, Z. – Kněž, J. – Vilhelm, J. – Zima, L. 2003:* Lokalizace zaniklé poustevny v areálu Braunova Betléma u Kuksu geofyzikálními metodami, Muzejní a vlastivědná práce. Časopis Společnosti přátel starožitností 41 (111), 1, 20–31. ISSN 1803-1382.
- Doneus, M. – Mayer, C. 2001:* GIS-Based Archiving of Aerial Photographs and Archaeological Sites, in M. Doneus – A. Eder-Hinterleitner – W. Neubauer edd., Archaeological Prospection. Fourth International Conference on Archaeological Prospection, Wien, 91–96. ISBN 978-3700130048.
- Drexel, A. 2006:* Wege in formalen historischen Gartenanlagen Österreichs. Typologie, Entwick-



- lung und Erhaltung einer Baukunst, *Die Gartenkunst*, 18, 2, 283–296. ISSN 0935-0519.
- Drhóvský, K. 1986*: Nálezová zpráva z průzkumu zahradních stavebních architektur státního zámku Valeč v Čechách, rkp. nálezové zprávy.
- Dvorská, J. - Poláček, L. 2000*: Základní principy a problémy dendrochronologie, *Archaeologia historica* 25/2000, s. 435-441. ISSN 0231-5823. ISBN 80-7275-002-X
- Ecler, P. 2011*: Cesty za poznáním historického stavu veltruského zámeckého parku, in Anonymus ed., *Zahrada jako umění. Umění v zahradě. Historické zahrady Kroměříž 2011. Sborník referátů přednesených na konferenci, souvisejících dokumentů a příspěvků dodaných v písemné podobě. 9. a 10. června 2011, Arcibiskupský zámek v Kroměříži, Klub UNESCO Kroměříž*, 55–58.
- Eidt, R. C. 1973*: A rapid chemical field test for archaeological site surveying, *American Antiquity* 38, 206–210. ISSN 1045-6635.
- Eidt, R. C. 1977*: Detection and examination of anthrosols by phosphate analysis, *Science* 197, 1327–1333. ISSN 0036-8075.
- Faßbinder, J. W. E. 1994*: Die magnetischen Eigenschaften und die Genese ferrimagnetischer Minerale in Böden im Hinblick auf die magnetische Prospektion archäologischer Bodendenkmäler. Buch am Erlbach. ISBN 3-924734-91-7.
- Faßbinder, J. W. E. 1999*: Geophysikalische Prospektion – ein Beitrag zur Rekonstruktion des Seehofer Parks, in M. Petzet ed., *Die Gartenkunst des Barock. Tagung des Deutschen Nationalkomitees von ICOMOS in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege und dem Arbeitskreis Historische Gärten der Deutschen Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftspflege e. V. in Schloß Seehof bei Bamberg*, 23.–26. September 1997. *Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege* 103, München, 71–76. ISBN 3-87490-694-9.
- Faßbinder, J. W. E. – Stanjek, H. 1996*: Magnetische Bodenbakterien und deren Auswirkung auf die Prospektion archäologischer Denkmäler, in H. Becker ed., *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege* 59, München, 257–260. ISBN 3-87490-541-1.
- Foss, J. E. – Lewis, R. J. – Timpson, M. E. – Morris, M. W. – Ammons, J. T. 1993*: Pedologic approaches to archaeological sites of contrasting environments and age, in J. E. Foss – M. W. Morris – M. E. Timpson edd., *Proceedings of the First International Conference on Pedo-archaeology, Special Publication, Agricultural Experiment Station, University of Tennessee, Knoxville*, 19–22.
- Frolík, J. 2003*: Bývalý tereziánský ústav šlechticů čp. 2 na Pražském hradě (archeologie a stavebně historický průzkum), *Staletá Praha* 24/2003, 15–18. ISSN 0231-6056.
- Frolík, J. 2007*: Jesuit college in Kutná Hora: courtyards and their facilities in the 17<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> century. Archaeological excavations in 1998–2005. Jezuitská kolej v Kutné Hoře: nádvoří a jejich vybavení v 17.–19. století. Archeologický výzkum v letech 1998–2005, in J. Žeglitz ed., *Studies in Post-Medieval Archaeology 2. Material culture from the end of the 15<sup>th</sup> century and its reflection in archaeological, written and iconographic sources. Hmotná kultura od konce 15. století a její odraz v archeologických, písemných a ikonografických pramenech. Praha*, 43–56.
- Frolík, J. 2008*: Archeologický výzkum v bývalém tereziánském Ústavu šlechticů (čp. 2) na Pražském hradě v letech 1994 až 2007, *Stavba* 2/2008, 42–44. ISSN 1210-9568.
- Gabriel, F. 2005*: Nálezová zpráva Zákupy – zámek, Česká Lípa 2005, rkp., ArÚ AV ČR Praha,

- čj. 8709/2005.
- Gabriel, F. 2008: Vývoj sídelní aglomerace Zákup u České Lípy, Časopis Společnosti přátel starožitností 116, 1, 20–28. ISSN 1803-1382.*
- Geological Society of America 1995: Rock-color chart with genuine Munsell color chips, 8<sup>th</sup> printing. Boulder.*
- Gerwin, W. – Baumhauer, R. 2000: Effect of soil parameters on the corrosion of archaeological metal finds, Geoderma 96, 63–80. ISSN 0016-7061.*
- Girsa, V. – Holeček, J. – Jerie, P. – Michoinová, D. 2004: Předprojektová příprava a projektová dokumentace v procesu péče o stavební památky. Odborné a metodické publikace, sv. 27. Praha: Národní památkový ústav. ISSN 1210-5538. ISBN 80-86234-36-3.*
- Glisníková, V. 2008: Metody užitě geofyziky při stavebně historickém průzkumu. Geotechnika 11, 3, 17–20. ISSN 1211-913X.*
- Gojda, M. 2008: Archiv leteckých snímků Archeologického ústavu AV ČR v Praze (1992–2007), Archeologické rozhledy 60, 144–146. ISSN 0323-1267.*
- Gojda, M. – John, J. 2009: Dálkový archeologický průzkum starého sídelního území Čech. Konfrontace výsledků letecké prospekce a analýzy družicových dat, Archeologické rozhledy 61, 467–492. ISSN 0323-1267.*
- Gojda, M. – John, J. – Starková L. 2011: Archeologický průzkum krajiny pomocí leteckého laserového skenování. Dosavadní průběh a výsledky prvního českého projektu. Archeologické rozhledy 63, 680–698. ISSN 0323-1267.*
- Goldberg, P. – Macphail, R. I. 2006: Practical and Theoretical Geoarchaeology. Oxford. ISBN 978-0-632-06044-3.*
- Golyeva, A. 2001: Biomorphing analysis as a part of soil morphological investigations, Catena, 43, 217–230. ISSN 0341-8162.*
- Gubler, R. 2011: Gartenarchäologie im Park von Schloss Arenberg – vom Landschaftspark des kaiserlichen Exilheims zur Schafweide und Baudeponie und wieder zurück, Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 68, 4, 303-338. ISSN 0044-3476.*
- Gundlach, H. 1963: Eine einfache Feldmethode zur Ermittlung vorgeschichtlicher Siedlungshorizonte in Bohrungen (besonders in Torf), Kunde, Neue Folge 14, 255–257. ISSN 0342-0736.*
- Hájková, O. – Semelová, V. 2009: Výzkum hnojení travní zahrady u Luční boudy, Krkonoše. Jizerské hory. Měsíčník o přírodě a lidech XLII, 1/2009, 44–45. ISSN 1214-9381.*
- Hallmann, H. W. 2006: Wegebau in historischen Gärten und Parks. Materialverwandung und Bauweise, Die Gartenkunst 18, 2, 297–302. ISSN 0935-0519.*
- Hancke, G. B. – Bohadlo, S. 2002: Kuks, Theatrum Fagi Popis Lázní Kuks v Čechách, patřících jeho říšské hraběcí excelenci hraběti von Sporck. Náchod. ISBN 80-901712-7-3.*
- Hansová, J. 2007: Matzův geometrický plán kláštera Zlatá Koruna z roku 1787, in M. Gaži ed., Klášter Zlatá Koruna. Dějiny – památky – lidé, České Budějovice, 333–338. ISBN 978-80-85033-09-0.*
- Havlice, J. 2007: Výsledky archeologických průzkumů ve Zlaté Koruně v letech 2000–2004, in M. Gaži ed., Klášter Zlatá Koruna. Dějiny – památky – lidé, České Budějovice, 154–159. ISBN 978-80-85033-09-0.*
- Hendrych, J. et al. 2007: Kulturně historická analýza oblasti Kuks a Betlém v rámci původního nadačního panství Choustníkovo Hradiště. Územní studie a návrh managementu. Vývoj koncepcí a nástrojů pro záchranu národně cenných kulturních krajín na příkladu světového kulturního dědictví UNESCO. Průhonice.*

- Hnojil, A. – Mžyková, M. – Snopek, T. 2006: Historické plány ze sbírek Národního památkového ústavu – ústředního pracoviště v Praze. Praha. ISBN 80-86234-86-x.
- Holeček, J. – Girsá, V. et al. 2008: Projektování obnovy stavebních památek. Praha: Národní památkový ústav. ISBN 978-80-87104-34-7.
- Holliday, V. T. 2004: Soils in Archaeological Research. Oxford. ISBN 9780195149654.
- Hrdlička, L. 2005: Praha. Podrobná mapa archeologických dokumentačních bodů na území pražské památkové rezervace. Archeologický ústav AV ČR Praha. ISBN 80-86124-10-X.
- Hromas, J. – Weigel, J. 1997: Základy speleologického mapování. Knihovna České speleologické společnosti, sv. 33. Česká speleologická společnost – Nakladatelství Zlatý Kůň. ISBN 80-85304-59-7.
- Chaya, H. J. 1996: Studies of soils from an Aleutian Island site, in M. V. Orna ed., Archaeological Chemistry. Organic, Inorganic and Biochemical Analysis, ACS Symposium Series 625, Washington DC, 131–138. ISBN 9780841233959.
- Chybová, H. 2009: Kroměříž zmizelá a znovu objevená aneb Historie ukrytá pod dlažbou města. Muzeum Kroměřížska v Kroměříži. ISBN 978-80-85945-52-2.
- Janák, P. 1937: Úprava královské zahrady na hradě Pražském, Zprávy památkové péče 1, 1, 2–4.
- Jančo, M. 2004: Žádost Krajského úřadu Libereckého kraje o poskytnutí stanoviska k zahájení správního řízení ve věci nedodržení podmínek určených rozhodnutím orgánu státní památkové péče k předstihovému záchranému archeologickému výzkumu horní terasy národní kulturní památky zámku Zákupy (okr. Česká Lípa, Liberecký kraj). Praha, Archiv NPÚ GnŘ.
- Jančo, M. 2008: Historické zahrady a parky a jejich obnova z pohledu archeologie, in Anonymus ed., Co ohrožuje historické zahrady? Historické zahrady KROMĚŘÍŽ 2008. Mezinárodní konference 5. a 6. června 2008. Arcibiskupský zámek v Kroměříži, Klub UNESCO Kroměříž, 35–39.
- Jančo, M. 2009: Historické zahrady a parky a jejich obnova z pohledu zahradního archeologického výzkumu, Zprávy památkové péče 69, 5, 358–370. ISSN 1210-5538.
- Jankovská, V. 1997: Archeologie a pylová analýza - metodická poznámky, Archeologické zohledy, roč. XLIX, č. 1, s. 146-147. ISSN 0323-1267
- Jongerijs, A. 1983: Micromorphology in agriculture, in Bullock, P. – Murphy, C. P. edd., Soil Micromorphology. Volume 1. Techniques and Applications, AB Academic Publisher Berkhamstead, 111–138. ISBN 0-907360-06-8.
- Jorstad, T. – East, T. – Adovasio, J. M. – Donahue, J. – Stuckenrath, R. 1986: Paleosols and Prehistoric Populations in the High Plains, Geoarchaeology 1, 2, 163–181. ISSN 1520-6548.
- Junker-Mielke, S. ed. 2008: Barocke Gartenlust. Auf Spurensuche entlang der Barock StraÙe Saar Pfalz. Regensburg. ISBN 9783795418519.
- Kaše, J. – Kotlík, P. 1999: Braunův Betlém. Drama krajiny a umění v proměnách času. Praha – Litomyšl. ISBN 80-7185-233-3.
- Kemp, R. A. 2007: Soil Micromorphology, in S. A. Elias ed., Encyclopedia of Quaternary Science 3, Elsevier London, 2103–2114. ISBN 978-0-444-51919-1.
- Kočár, P. – Šúvoová, Z. – Jankovská, V. 2009: Co prozradila pylová zrnka a ostatní přírodniny, in P. Juřina et al., Náměstí Republiky, Výzkum století, Praha, 142–145. ISBN 978-80-254-4494-8.
- Kraftner, J. ed. 2008: Oasen der Stille. Die grossen Landschaftsgärten in Mitteleuropa. Liechtenstein Museum Wien. ISBN 978-3850332316.
- Křesadlová, L. 2011: Květná zahrada. Návrat do historie. Syllabus komentovaných prohlídek

- Květné zahrady v Kroměříži, rkp.
- Křivánek, R. 2004:* Geofyzikální metody, in M. Kuna ed., *Nedestruktivní archeologie*, Academia Praha, 117–183. ISBN 80-200-1216-8.
- Kuna, M. 1994:* Archeologický výzkum povrchovými sběry, *Zprávy České archeologické společnosti – Supplément 23*, Česká archeologická společnost Praha.
- Kuna, M. et al. 2004:* *Nedestruktivní archeologie*. Praha: Academia. ISBN 80-200-1216-8.
- Kybalová, J. 1979:* Habánské fajánsové květináče na zámku v Jindřichově Hradci, *Památky – příroda 3*, 129–132.
- Lau, N. 2007:* Der Gottorfer Barockgarten. *Gartenarchäologie in Schleswig an der Schlei, Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archeologie des Mittelalters und der Neuzeit 18*, 151–158. ISSN 1619-1439.
- Lawrie, R. 1999:* Soil chemical properties at historical archaeological sites of inner Sydney, New South Wales, *Australasian Historical Archaeology 17*, 70–78. ISSN 1322-9214
- Le Borgne, E. 1955:* Susceptibilité magnétique anormale du sol superficiel, *Annales de Géophysique 11*, 399–419. ISSN 0003-4029.
- Le Borgne, E. 1960:* Influence du feu sur les propriétés magnétiques du sol et sur celles du schiste et du granite, *Annales de Géophysique 16*, 159–196. ISSN 0003-4029.
- Leeming, R. – Ball, A. – Ashbolt, N. – Nichols, P. 1996:* Using faecal sterols from humans and animals to distinguish faecal pollution in receiving waters, *Water Research 30*, 2893–2900. ISSN 0043-1354.
- Lillios, K. T. 1992:* Phosphate fractionation of soils at Agroal, Portugal, *American Antiquity*, 57, 495–506. ISSN 1045-6635.
- Limbrej, S. 1975:* *Soil Science and Archaeology*. London: Academic Press. ISBN 0127854770.
- Lipský, Z. – Šantrůčková, M. – Weber, M. 2011:* Vývoj krajiny Novodvorska a Žahušicka ve středních Čechách. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1905-7
- Lisowska, M. 2010:* Badania w ogrodach zabytkowych, *Wiadomości konserwatorskie 7*, 17–23. ISSN 0860-2395.
- Locock, M. 2005:* Geophysical prospection, in Ch. Currie, *Garden Archaeology. A Handbook. Practical Handbooks in Archaeology No 17*, York, 53–57. ISBN 1902771486.
- Macek, P. – Krejčířík, P. 2003:* Stavebně-historický průzkum. Historický vývoj památky zahradního umění a jeho interpretace, *Zahrada – park – krajina 12*, 4, 6–9. ISSN 1211-1678.
- Macek, P. – Záhurka, J. – Chotěborská, L. 2009:* Stavebně-historický průzkum staveb v areálu parku v Krásném Dvoře (o. Louny), Praha, rkp.
- Majer, A. 1984:* Relativní metoda fosfátové půdní analýzy, *Archeologické rozhledy 36*, 297–313. ISSN 0323-1267.
- Majer, A. 2004:* Geochemie v archeologii, in M. Kuna et al., *Nedestruktivní archeologie*, Academia Praha, 195–235. ISBN 80-200-1216-8.
- Malék, A.-A. ed. 2013:* Sourcebook for garden archaeology. Methods, Techniques, Interpretations and Field Examples. *Pakcs et Jardins, vol. 1*, Peter Lang Bern – Bruxelles – Frankfurt am Main – New York – Oxford – Wien. ISBN 978-0343-0539-6.
- Manzanilla, L. – Barba, L. 1990:* The Study of Activities in Classic Households. Two Case Studies from Coba and Teotihuacan, *Ancient Mesoamerica 1*, 41–49. ISSN 0956-5361.
- Maréš, S. a kol. 1990:* Úvod do užití geofyziky. Praha. ISBN 80-03-00427-6.
- Matějková, K. 2012:* Soubor novověkých květníků z Valdštejnského casina u Jičína, *Zprávy*

- památkové péče 72, 3, 159–165. ISSN 1210-5538.
- Matoušek, V. 2010: Čechy krásné, Čechy mé. Proměny krajiny Čech v době industriální. Praha: Agentura KRIGL. ISBN 978-80-86912-36-3.*
- Meeussen, J. C. L. – Boer, G. – Exaltus, R. P. – Kars, H. 1996–97: Effect of soil acidification and declining groundwater tables on the decay of buried archaeological features, Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek, 42, 475–490. ISSN 0167-5443.*
- Micoulina, E. – Tochtahojeva, N. 1993: Problems of garden archaeology in the USSR, in S. Cantercuzino ed., Jardins et sites historiques. ICOMOS, 75–80.*
- Middleton, W. D. 2004: Identifying Chemical Activity Residues on Prehistoric House Floors: A Methodology and Rationale for Multi-Elemental Characterization of a Mild Acid Extract of Anthropogenic Sediments, Archaeometry 46, 1, 47–65. ISSN 003-813X.*
- Miedema, R. 1997: Applications of micromorphology of relevance to agronomy, Advances in Agronomy 59, 119–169. ISSN 0065-2113.*
- Michlovic, M. G. – Hopkins, D. G. – Richardson, J. L. 1988: An interdisciplinary procedure for the identification and study of archaeological sites in sedimentary contexts, Soil Survey Horizons 29, 3–8. ISSN 0584-0554.*
- Milo, P. 2009a: Správa o geofyzikálnom prieskume, Kroměříž-Květná zahrada (k.ú. Kroměříž, Zlínský kraj). Část 1: Magnetická prospekcia. Kroměříž – Brno, rkp.*
- Milo, P. 2009 b: Správa o geofyzikálnom prieskume, Kroměříž-Květná zahrada (k.ú. Kroměříž, Zlínský kraj). Část 2: Georadarová prospekcia. Kroměříž – Brno, rkp.*
- Moe, D. – Hufthammer, A.-K. – Indrelić, S. – Salvesen, P. H. 2006: New approaches to garden history; taxonomical, dendrological, pollen analytical and archaeological studies in a 17<sup>th</sup> century Renaissance garden at the Milde estate, Norway, in J. P. Morel – J. J. Tresserras – J. C. Matamala edd., The archaeology of crop fields and gardens. Proceedings of the 1<sup>st</sup> Conference on Crop Fields and Gardens Archaeology. Barcelona (Spain), 1–3 June 2006, Bari, 221–247. ISBN 8872284821, 9788872284827.*
- Morysiński, T. 2005: Przyczynę do badań nad ceramicznymi pojemnikami używanymi w ogrodzie wilanowskim. Studia i materiały krajowego ośrodka badań i dokumentacji zabytków, Monument 2, 305–335. ISSN 1734-8447.*
- Morysiński, T. 2006: Archeologia w procesie rewaloryzacji ogrodów: Trudne początki, Wiadomości konserwatorskie 19, 30–37. ISSN 0860-2395.*
- Němeček, J. 2011: Taxonomický klasifikační systém půd ČR. Praha. ISBN 80-238-8061-6.*
- Novotná, G. 2003: Zahradní archeologie, nástroj poznání historických zahrad, Zahrada – park – krajina 13, 4, 18-19. ISSN 1211-1678.*
- Olišan, J. 2007: Bývalá opatská zahrada na Matzově geometrickém plánu z roku 1787, in M. Gaži ed., Klášter Zlatá Koruna. Dějiny – památky – lidé, České Budějovice, 339–346. ISBN 978-80-85033-09-0.*
- Omelka, M. 2001: Rekonstrukce palácových zahrad a archeologie, in Palácové zahrady pod Pražským hradem, příloha časopisu Zprávy památkové péče 61, 40–45. ISBN 80-86234-19-3.*
- Onk, S. – Slomp, C. P. – Huisman, D. J. 2009: Geochemistry as an aid in archaeological prospecting and site interpretation: Current issues and research directions, Archaeological Prospection 16, 35–51. ISSN 1099-0763.*
- Pang, J. – Hu, X. – Juany, C. – Xu, Z. 2006: Micromorphological features of old cultivated and modern soils in Guanzhong areas, Shaanxi Province, China, Agricultural Science in China 5, 691–699. ISSN 1671-2927.*

- Parcak, S. 2009:* Satellite Remote Sensing for Archaeology. London – New York. ISBN 020388146X, 9780203881460.
- Parkyn, A. 2010:* A survey in the park: Methodological and practical problems associated with geophysical investigation in a late Victorian municipal park, *Archaeological Prospection* 17, 3, 161–174. ISSN 1099-0763.
- Paolík, M. 1985:* Regenerace areálu zámku Troja v Praze, in *Rekonstrukce a opravy památkových objektů*, Praha, 103–122.
- Pechová, J. 2005:* Interpretace leteckého archeologického snímkování zámeckého areálu na Valči, *Průzkumy památek* 12, 1, 118–120. ISSN 1212-1487.
- Pelíšek, J. 1979:* Geologické a pedologické poměry na archeologické lokalitě hrádku „Kulatý kopeček“ u zaniklé vsi Koválov u Žabčic, okr. Brno-venkov, *Archaeologia historica* 4, 303–309.
- Peške, L. 1987:* Žárové zemědělství z hlediska koloběhu dusíku, fosforu a draslíku v půdě a rychlosti jejich vyčerpání, *Archeologické rozhledy* 39, 317–333. ISSN 0323-1267.
- Petrů, J. 2003:* Zahradní tvorba a památková péče. Od teorie k praxi, *Zahrada – park – krajina* 13, 4, 4–5. ISSN 1211-1678.
- Piocos, E. A. – de la Cruz, A. A. 2000:* Solid phase extraction and high performance liquid chromatography with photodiode array detection of chemical indicators of human fecal contamination in water, *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies* 23, 1281–1291. ISSN 1082-6076.
- Poláková, J. ed. 2007:* Mezinárodní dokumenty o ochraně kulturního dědictví. I. svazek. Praha: Národní památkový ústav, ústřední pracoviště. ISBN 978-80-87104-14-9.
- Preiss, P. – Horyna, M. – Zahradník, P. 2000:* Zámek Trója u Prahy. Dějiny, stavba, plastika a malba. Praha. ISBN 80-7185-336-4.
- Preißler, M. 2007:* Zu den Ausgrabungen im barocken Konventgarten des ehemaligen Augustiner-Chorherren-Kloster Dalheim, *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archeologie des Mittelalters und der Neuzeit* 18, 159–166. ISSN 1619-1439.
- Reed, S. – Bailey, N. – Onokpise, O. 2000:* Soil Science for Archeologists. Florida Agricultural and Mechanical University and Southeast Archeological Center, National Park Service.
- Roberts, H. M. – Wintle, A. G. – Maher, B.A. – Hu, M. 2001:* Holocene sediment-Accumulation Rates in the Western Loess Plateau, China, and a 2500-year Record of Agricultural Activity. Revealed by OSL Dating, *The Holocene* 11, 4, 477–483. ISSN 0959-6836.
- Rokyta, H. 1973:* Cestovní zpráva z roku 1791 o zahradní drobné architektuře zámeckého parku v Krásném Dvoře, in V. Novotný, V. – H. Rokyta, *Památková péče 1945–1970*. Sborník statí o úkolech a výsledcích st. památkové péče v letech 1945–1970 v oblasti dnešní České socialist. republiky a příspěvky zahr. představitelů památkové péče. St. ústav památkové péče a ochrany přírody Praha.
- Rottländer, R. 1970:* Chemische Bodenuntersuchung für den Archäologen. *Informationsblätter zu Nachbarwissenschaften der Ur- und Frühgeschichte* 1. Chemie, 1, 1–20.
- Ruban, V. – López-Sánchez, J. F. – Pardo, P. – Rauret, G. – Muntau, H. – Quevauviller, P. H. 1999:* Selection and evaluation of sequential extraction procedures for the determination of phosphorus forms in lake sediments, *Journal of Environmental Monitoring* 1, 51–56. ISSN 1464-0325.
- Rypkema, H. A. – Lee, W. E. – Galaty, M. L. – Haws, J. 2007:* Rapid, In-Stride Soil Phosphate Measurement in Archaeological Survey: A New Method Tested in Loudoun County, Virginia, *Journal of Archaeological Science* 34, 1859–1867. ISSN 0305-4403.

- Samek, B. – Řehořka, I. – Vacková, J. – Novák, Z. 2003: Zámek Bučovice. Brno. ISBN 80-85032-93-7.
- Samuel, M. 2010: Najnovšie výsledky archeologických výzkumov Záborského kláštiera v Nitre, Monumentorum tutela, Ochrana pamiatok 22, 276–287. ISSN 1336-4820.
- Samuel, M. – Čurný, M. 2012: Pottery from the cellar of a monastic dwelling at the Kamaldul monastery in Nitra-Zobor, in J. Žeglitz ed., Forum archaeologiae post-mediaevalis 2010. Written and iconographic sources in post-medieval archaeology, Studies in post-medieval archaeology 4, Praha, 429–452. ISSN 1805-0514; ISBN 978-80-904408-1-4.
- Santisteban, J. I. – Mediavilla, R. – López-Pamo, E. – Dabrio, C. J. – Zapata, M. B. R. – García, M. J. G. – Castaño, S. – Martínez-Alfaro, P. E. 2004: Loss on ignition: a qualitative or quantitative method for organic matter and carbonate mineral content in sediments? Journal of Paleolimnology 32, 287–299. ISSN 0921-2728.
- Semelová, V. – Hejzman, M. – Hartmanová, O. – Lokoenc, L. 2007: Travní zahrada u Luční boudy: dlouhodobý reziduální vliv organického hnojení, in J. Štursa – R. Knapnik edd., Geologické problémy Krkonoš. Sborník mezinárodní vědecké konference, říjen 2006, Svoboda nad Úpou, Opera Corcontica 44/2, 379–383. ISBN 978-80-86418-00.
- Shepard, F.P. 1954: Nomenclature Based on Sand-Silt-Clay Ratios, Journal of Sedimentary Petrology 24, 151–158. ISSN 0022-4472.
- Schleizinger, D. R. – Howes, B. L. 2000: Organic phosphorus and elemental ratios as indicators of prehistoric human occupation, Journal of Archaeological Science 27, 479–492. ISSN 0305-4403.
- Simpson, I. A. – van Bergen, P. F. – Perret V. – Elhmmali, M. M. – Roberts, D. J. – Evershed, R. P. 1999: Lipid biomarkers of manuring practice in relict anthropogenic soils, Holocene 9, 223–229. ISSN 0959-6836.
- Stein, K. J. 1984: Organic matter and carbonates in archaeological sites, Journal of Field Archaeology 11, 2, 239–246. ISSN 0093-4690.
- Stein, J. K. 1986: Coring archaeological sites, American Antiquity 51, 505–527. ISSN 1045-6635.
- Stein, J. K. 1991: Coring in CRM and archaeology: A reminder, American Antiquity 56, 138–142. ISSN 1045-6635.
- Stoops, G. ed. 2003: Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. Soil Science Society of America Madison. ISBN 978-0891188421.
- Storgaard Jørgensen, S. – Willems, M. 1987: The fate of lead in soils: lead originating from roofs of ancient churches, Ambio 16, 16–19. ISSN 0044-7447.
- Stuchlíková, J. – Stuchlík, S. 1999: Historie a současnost psích hřbitovů, Pes – přítel člověka, 44, 8, 38–39. ISSN 0231-5424.
- Sullivan, K. A. – Kealhofer, L. 2004: Identifying activity areas in archaeological soils from a colonial Virginia house lot using phytolith analysis and soil chemistry, Journal of Archaeological Science 31, 1659–1673. ISSN 0305-4403.
- Šmejda, L. 2009: Mapování archeologického potenciálu pomocí leteckých snímků. Plzeň. ISBN 978-80-7043-832-9.
- Tomášek, M. 2007: Půdy České republiky. Praha: Česká geologická služba. ISBN 978-80-7075-688-1.
- Tronicke, J. – Lück, E. 2011: Geophysikalische Methoden, in D. Krag ed., Geophysik in der Gartenedenkmalpflege. Zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden im Schlosspark Paretz. Arbeitshefte des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseums 23, 43–53. ISBN 978-3-86568-714-2
- Tuma, D. – Zelinková, V. 2011: Průzkum zanikajícího lesoparku Prašivice u Nalžovských Hor,

- Památky západních Čech I, 62–76. ISBN 978-80-85035-06-3.
- Tyler, G. 2002:* Phosphorus fractions in grassland soils, *Chemosphere* 48, 343–349. ISSN 0045-6535
- Uličný, P. 2007:* Zahrada Valdštejnova casina u Jičína, in E. Fučíková – L. Čepička edd., *Albrecht z Valdštejna. Inter arma silent musae?* Praha: Academia, s. 239-244. ISBN 978-80-200-1565-5
- Uličný, P. 2011:* Zahrady Albrechta z Valdštejna. Nové poznatky. Zprávy památkové péče, roč. 71, č. 1, s. 21-28, 68, 70. ISSN 1210-5538
- Usai, M. R. 2001:* Textura features and pre-Hadrian's Wall ploughed Paleosols at Stanwix, Carlisle, Cumbria, U. K., *Journal of Archaeological Science* 28, 541–553. ISSN 0305-4403.
- Usai, M. R. 2005:* Textura pedofeatures as tools to diagnose past cultivation – a controlled experiment, in D. N. Smith – M. B. Brickley – W. Smith edd., *Fetile ground. Papers in honour of Susan Limbrey*, Oxbow Books Oxford, 162–164. ISBN 184217 144 5.
- Vafiadou, A. – Murray, A. S. – Liritzis, I. 2007:* Optically Stimulated Luminescence (OSL) Dating Investigations of Rock and Underlying Soil from Three Case Studies, *Journal of Archaeological Science* 34, 1659–1669. ISSN 0305-4403.
- Varhaník, J. – Malý, S. 2011:* Zákon o státní památkové péči. Komentář. Wolters Kluwer Česká republika Praha. ISBN 978-80-7357-659-2.
- Vissac, C. 2005:* Study of a Historical Garden Soil at the Grand-Pressigny Site (Indre-et-Loire, France): Evidence of Landscape Management, *Journal of Cultural Heritage* 6, 61–67. ISSN 1296-2074.
- Vitula, P. – Stránská, R. 2006:* Archeologické výzkumy na objektech ve správě NPÚ v Brně v letech 2000–2006, Památková péče na Moravě – Monumentorum Moraviae Tutela 12/2006, 7–36. ISSN 12145327. ISBN 80-86752-50-X.
- Vlightharts, A. W. – Erkelens, A. M. L. E. 2000:* Het Loo. Palais and Gärten. Palais et jardins. Stichting T Konings Loo.
- Wagner, J. 1937:* Fragment sochy „Sedící v Kuksu“, *Volné směry* XXXIII, 280–282.
- Wentworth, C. K. 1922:* A scale of grade and class terms for clastic sediments, *Journal of Geology* 30, 377–392.
- Wheeler, J. – Aspinall, A. – Walker, R. A. 2007:* Geophysics in the garden: A survey of the gardens at Duncombe Park, North Yorkshire, *Garden History* 35, 85–91. ISSN 0307-1243.
- Wilson, C. A. – Simpson, I., A. – Curie, E. J. 2002:* Soil management in Pre-Hispanic raised field systems: Micromorphological evidence from Hacienda Zuleta, Ecuador, *Geoarchaeology* 17, 261–283. ISSN 1520-6548.
- Woods, W. I. 1975:* The analysis of abandoned settlements by a new phosphate field test method, *The Chesopiean. Journal of North American Archaeology* 13, 1–45. ISSN 0009-3300.
- Woods, W. I. 1977:* The quantitative analysis of soil phosphate, *American Antiquity* 42, 248 až 252. ISSN 1045-6635.
- Zatloukal, O. ed. 2008:* Kroměříž. Květná zahrada 1691. Kroměříž: Národní památkový ústav – Státní zámek Arcibiskupský zámek a zahrady.
- Zídek, M. – Klusoň, J. 2005:* Zákon o státní památkové péči a jeho prováděcí předpisy s komentářem. Praha. ISBN 80-86905-10-1. ISSN 1211-686.



## Seznam publikací, které předcházely metodice a byly publikovány

- KŘESADLOVÁ, L. – JANÁL, J. 2009: Příspěvek k poznání historických rozvodů vody v Květné zahradě, *Ingredere hospes* II. Sborník Národního památkového ústavu, územní odborné pracoviště v Kroměříži, s. 19–26, 115–118. ISBN 978-80-87231-01-2.
- JANÁL, J. 2010: Projekt „Archeologická evaluace historických ikonografických pramenů Květné zahrady“, *Ingredere hospes* III. Sborník Národního památkového ústavu, územní odborné pracoviště v Kroměříži, s. 109–112. ISBN 978-80-87231-05-0.
- JANÁL, J. 2010: Předběžné výsledky archeologického výzkumu Květné zahrady v roce 2009 [Preliminary Result of Archaeological Survey of the Flower Garden in 2009; Vorläufige Ergebnisse der archäologischen Forschung des Blütengartens im Jahr 2009], *Park – zahrada – krajina*, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, roč. XX, č. 1/2010, s. 28–30, 55, 56. ISSN 1211-1678.
- JANÁL, J. 2011: Archeologický výzkum v (před-) předprojektové fázi obnovy historických zahrad. Krátké zamyšlení nad připravovanou metodikou výzkumu historických zahrad archeologickými metodami. *Ingredere hospes* IV. Sborník Národního památkového ústavu, územní odborné pracoviště v Kroměříži, s. 117–118. ISBN 978-80-87231-08-1.
- JANÁL, J. 2013: Voda v kroměřížské Květné zahradě, in Anonymus (ed.), *Voda pramen života. Historické zahrady Kroměříž 2013*. Mezinárodní konference 13. a 14. června 2013. Arcibiskupský zámek v Kroměříži, s. 69–70. ISBN 978-80-87231-14-2.

## Přílohy

### Posudek č. 1

#### a) Cíl metodiky

Předložený text je zaměřen na systematický popis činností, vedoucích k poznání historického vývoje specifického okruhu památek, a to konkrétně památek zahradního umění, jejich stavebně historického, krajinářského, uměnovědného a historického vývoje s důrazem na artefaktuální náplň. Cílem metodiky je v tomto případě způsob přípravy a provedení archeologického výzkumu jako celku, tedy volba jeho strategie, heuristická příprava, analytická fáze a zpracování výsledků.

#### b) Popis metodiky

Vlastní text je členěn na několik základních tématických okruhů. Po úvodních statích zaměřených na seznámení s předloženou problematikou a vstupní informace je pojednáváno o vývoji stavu poznání památek zahradního umění, a to jak v českém prostředí, tak i v zahraničí. Následující tématický okruh zahrnuje informace o legislativním rámci problematiky archeologického výzkumu v ČR se zřetelem k mezinárodním úmluvám a statě o přípravě projektu – archeologického výzkumu historické zahrady. Následující pasáže spadající do tématu nedestruktivních metod obsahují úvodní statě v obecné rovině popisující principy nedestruktivních metod a dále jsou členěny na jednotlivé kapitoly podle jejich obsahu, jenž je roven konkrétní použité metodě. Destruktivní archeologický výzkum je shrnut do jedné kapitoly. Následující text je věnován pedologii a konkrétním analýzám s vlastnostmi půd souvisejícími. Kapitola prezentace a popularizace výsledků uzavírá obsahovou část textu, následovanou závěrem a seznamem literatury.

#### c) Vyjádření k „novosti postupů“

Metodika je předkládána jako nový koncepční materiál zpracovaný speciálně pro účely památek zahradního umění. V této souvislosti je konstatována návaznost na existující základní oborové metodiky, které zahrnují základní i rozvinuté postupy procesu poznání, resp. archeologického výzkumu. Jejich aplikace na památky zahradního umění je ale rozvinuta méně, než by bylo v textu charakteru metodiky vhodné. Jedná se o výběr osvědčených metod a postupů plošně aplikovaných na památky zahradního umění bez dostatečné, resp. vhodně volené charakteristiky jejich specifičnosti pro dané území či daný charakter lokality.

#### **d) Uplatnění metodiky**

Metodika je určena pro odborníky, jejichž primární odborností je archeologický výzkum, případně pro řešitele projektu, jehož součástí archeologický výzkum má být. Metodika je uplatnitelná jak pro odborníky v oboru archeologie díky shrnutí základních postupů a metod nedestruktivní i destruktivní části archeologického výzkumu, která dále poskytuje i přehled analogických příkladů a citací odborné literatury. Stejně tak je uplatnitelná pro řešitele vědeckých projektů jako základní informační základna pro sestavení strategie řešení projektu, jeho náležitosti v oblasti archeologie i jako orientace v problematice archeologie památek zahradního umění. V celistvosti shrnuje primární postupy i metody jak nedestruktivního, tak i destruktivního archeologického výzkumu a veskrze poskytuje i oborový základ.

#### **e) Zásadní negativa**

Předložený text lze zhodnotit jako kvalitní informační základnu metodických postupů ve výzkumu památek zahradního umění s důrazem na archeologický výzkum a nelze vytýkat zásadní negativa. V předloženém textu lze i přes to sledovat několik jevů, jež mohou být považovány za nedostatky:

Metodika zaměřená na památky zahradního umění, tedy souhrn odpovědní na specifický okruh otázek spojený nutně s historickým vývojem zahrad a parků by neměl být ochuzen o výzkum historické zeleně. V předložené metodice bohužel zcela chybí environmentální analýzy vzorků pocházejících z archeologického výzkumu nebo půdních odběrů, jež by se soustředily na rekonstrukci nebo alespoň dílčí poznání vývoje historické zeleně, ačkoliv se jedná o faktor úzce spjatý s památkami zahradního umění. Zcela chvályhodné je podrobné posouzení chemismu půd, jejich dalších vlastností a pedologie obecně, nicméně právě archeologický výzkum a jeho stratifikované situace poskytují nenahraditelnou příležitost k odběru environmentálních vzorků, ať již se jedná o makrozbytky nebo pylové vzorky, jejichž analýzou je nanejvýš vhodné doplnit výsledky archeologického výzkumu a rozšířit tak pramenou základnu o poznání v oblasti vývoje historické zeleně.

Velmi citelným ochuzením předloženého textu je chybějící syntetická a částečně i interpretační fáze výzkumu. Vzhledem k několikerým rozličným metodám a postupům, jež jsou v předloženém textu popsány by bylo nanejvýš vhodné věnovat více pozornosti závěrečné syntéze získaných dat a tím celý proces poznání ve své složitosti spojit, tedy syntetizovat. Kapitola věnovaná prezentaci a popularizaci výsledků jistě nemůže nahradit samotný proces syntézy dat, ani prezentaci/popularizaci nutně předcházející proces interpretace.

Snad jen drobným vylepšením textu metodiky by mohla být pečlivější redaktorská činnost v ohledu sjednocení terminologie a výrazů, jež jsou v archeologii, ať již nedestruktivní nebo destruktivní, ustálenými pojmy, přesto se mohou v podání různých autorů lišit.

#### **f) Zásadní pozitiva**

V celkovém ohledu lze předložený text hodnotit velmi kladně v tom smyslu, jakým

poskytuje metodický návod k problematice výzkumu památek zahradního umění s důrazem na archeologický výzkum.

Jeden ze zásadních přínosů metodiky lze spatřovat právě v kombinaci metod poznání, a to konkrétně v kombinaci zejména nedestruktivních metod archeologického výzkumu, jež jsou pojímány jako základ či jako předpoklad nadcházejícího archeologického výzkumu destruktivními metodami. Zcela v souladu s vývojem vědního paradigmatu je v metodice zakotven nedestruktivní archeologický výzkum, obecně nedestruktivní průzkum, jako nedílná součást procesu poznání, ba co víc, jako prostředek poznání. Je zcela zásadní, že nedestruktivní metody neplní pouze úlohu doplňkovou nebo okrajovou, ale jsou postaveny do pozice určující následný postup, tedy následnou strategii celého projektu. Právě v tomto přístupu spatřuji určující roli předložené metodiky, která se tímto nejen drží současných vědních zásad oboru, ale rozvíjí je dále.

Neoddiskutovatelným přínosem metodiky je samotná její mezioborovost. Interdisciplinární přístup k pojímanému tématu zcela odpovídá maximální snaze o vyčerpávající výčet dat, jež lze v rámci archeologického výzkumu získat. Za velmi přínosné považuji i oslovení širšího spektra autorů, jejichž specializace odpovídá popisovaným kapitolám a zcela erudovaným způsobem tudíž vystihují podstatné a zásadní problematiky své specializace. Vedlejším efektem toho je ovšem jistý nesoulad v terminologii zmíněný výše, nicméně vzhledem k přínosu v textu spíše zanedbatelným.

Text metodiky zcela zásadně vystihuje principy archeologické památkové péče a jejich postupů, protože zdůrazňuje nutnost ochrany památek zahradního umění a jako základní prvek toho vyzdvihuje jejich poznání. Cíleným, přesto šetrným způsobem navrhuje postup průzkumu a výzkumu za konkrétním účelem, tedy ochranou historicky významných lokalit zahradního umění při využití vědeckých postupů.

Závěrem nutno konstatovat, že předložená metodika je výsledkem jistě pečlivé heuristické přípravy, studia zahraničních i tuzemských analogií a sumarizací dostupných mezioborových postupů, nicméně stále se jedná o výsledek jediného konkrétního archeologického výzkumu bez širšího nadhledu a možnosti srovnání. Vzhledem k tomu, že zkušenosti jsou nesdělitelné je nutné si uvědomit, že předložený text nemůže ve svém základu objektivně posoudit použité dílčí metody – ač správně a účelně aplikované – přesto bez možnosti kritiky navrženého postupu. Předložený text je velmi kvalitní případovou studii vystihující veškeré principy archeologického výzkumu památek zahradního umění a nezbyvá než v budoucnu rozšířit spektrum podobných projektů za účelem jejich vzájemné konfrontace a vymezení ideálního přístupu, existuje-li.

*Mgr. Renata Tišerová*

*Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Liberci*

## Posudek č. 2

Předložený text představuje komplexní studii, věnovanou problematice výzkumu památek zahradního umění na příkladu Květně zahrady v Kroměříži.

Cílem předloženého textu je z různých pohledů, od legislativního rámce přes různé metody výzkumu a speciální analýzy po prezentace a zapojení nových zjištění do edukačních programů, představit proces realizace archeologického výzkumu památky zahradního umění. Cílovou skupinou jsou tedy zejména archeologové, ale také např. zahradní historici, památkáři a další specialisté. Konečným konzumentem, formou prezentací a edukací je nepochybně také široká veřejnost.

Struktura posuzované práce odpovídá členění klasické problémové studie s úvodem, kapitolou shrnující stav poznání historických zahrad v zahraničí i u nás. Dále pak popisuje jednotlivé etapy výzkumu, včetně specializovaných expertiz, až po prezentaci výsledků, edukaci a závěr. Nezbytnou součástí je odkazový aparát v textu a soupis použité literatury.

Pro celkové vnímání a tedy také hodnocení textu je nutné nejprve konstatovat, že česká archeologie jen pozvolna definuje a metodicky usazuje nové směry výzkumu, jako jsou právě zahradní archeologie, ale vedle ní např. také archeologie industriálních objektů, archeologie moderní architektury a krajiny. Z pohledu archeologické metody, včetně aplikace speciálních zejména přírodovědných metod, jsou nové oblasti výzkumu velmi perspektivní a důležité, neboť mohou přinést zcela nové a neopakované prameny k celkovému poznání krajiny a jejího vývoje. Památky zahradního umění, jako koncepčně řešené výseky krajiny, jsou jednou ze skupin památek, kde systematický a promyšlený výzkum přináší zásadní poznatky, které mohou v případě vnímavosti jejich současných majitelů a správců výrazně promluvit do jejich obnovy i prezentace. Zaplnění tohoto doposud volného místa je největším kladem předkládaného konvolutu. Vliv archeologické metody na pozitivní zhodnocení památkových kvalit skrytých v koncipované krajině a zejména na jejich trvalou udržitelnost zde může být zcela klíčový!

Po pečlivém prostudování textů lze jako určité negativum jednotlivých textů, které psali různí autoři, obecně považovat jejich nedostatečné sjednocení. Vzhledem k šíři cílové skupiny jsou zde příspěvky obecné a srozumitelné a naproti tomu části, napsané velmi odborným a specializovaným jazykem. Z pohledu naplnění cílů metodiky lze jistě konstatovat, že ještě větší zobecnění a posílení interpretační části by celkovému vyznění výsledku jednoznačně prospělo. Jak již bylo uvedeno v úvodu, celý konvolut článků je komplexní studií vypracovanou v zásadě na jednom příkladě významné památky zahradního umění.

I s tímto konstatováním však publikace patří k průlomovým materiálům, které mohou mít zásadní vliv na systémové pojetí nejen vlastního archeologického výzkumu, ale také přípravy obnovy jednotlivých parků a zahrad, včetně jejich prezentace.

*Mgr. Martin Tomášek, Ph.D.*

*Národní památkový ústav, generální ředitelství*

## **Archeologický výzkum památek zahradního umění**

**Prof. PhDr. Martin Gojda, CSc., Ing. Jan Hladký, Ph.D., Mgr. Jiří Janál,  
Mgr. Milan Jančo, Dr. phil. Peter Milo, Mgr. Lenka Lisá, Ph.D.,  
Mgr. Jan Petřík, Mgr. Ing. Lubomír Prokeš, Ph.D.**

Vydal Národní památkový ústav, Valdštejnské nám 3/162, 118 01 Praha 1  
ve spolupráci s s Metodickým centrem zahradní kultury v Kroměříži  
v roce 2015 jako 59. svazek edice Odborné a metodické publikace  
1. vydání

Předmluva: PhDr. Jana Spathová  
Foto: Prof. PhDr. Martin Gojda, CSc., Mgr. Petr Hudec, Mgr. Jiří Janál, Aleš Karban,  
Ing. Lenka Křesadlová, Ph.D., Mgr. Lenka Lisá, Ph.D.  
Odborný redaktor: Mgr. Lukáš Hyžha  
Grafické zpracování: Jan Šíma

ISBN 978-80-7480-030-6





NÁRODNÍ  
PAMÁTKOVÝ  
ÚSTAV

ISBN 78-80-7480-030-6