

## Přírodní prostředí Pražského hradu a jeho zázemí v raném středověku – výpověď pylové analýzy sedimentů ze III. nádvoří

Radka Kozáková – Ivana Boháčová

### 1. Úvod<sup>1</sup>

V letech 1997–1998 byl v návaznosti na záchranný archeologický výzkum provázející rekonstrukci nosné desky III. hradního nádvoří realizován projekt<sup>2</sup> (Boháčová ed. 1998; Boháčová 1999), v jehož rámci byly odebrány vzorky pro různé typy přírodovědných analýz, včetně analýz archeobotanických. Kromě pozůstatků dřevěných konstrukcí hradebního tělesa i běžné sídlištní zástavby, uchovaných v areálu *in situ* (Kaplan 1998a), byly pro tento typ analýz získány vzorky sedimentů z raně středověkého souvrství, které se vytvořilo na západním povlnném úbočí rozlehlé terénní deprese. Ta zasahovala od JV do centrální části jižního svahu ostrohu a po založení hradu byla její část pojata do vnitřní části hradního areálu (tzv. akropole).

Pro odběr vzorků (sonda 20; obr. 1–3) bylo vybráno místo sevřené severní zdí románského kostela (tzv. kostela sv. Bartoloměje) a západní zdí chodby směřující od něj k bazilice sv. Víta, situované těsně severně od hypotetické linie vnitřní hrany hradištního opevnění. Tato volba byla ovlivněna dvěma faktory: vlhkostními poměry a stavem archeologických terénů. Procentuální vlhkost vzduchu byla v daném místě nezvykle stabilní a vysoká. Sedimenty zde byly trvale zvlhčovány průsakem vody, která v nejnižším místě prostoru zůstávala ve vlhčích obdobích roku stát. Byly tudíž vytvořeny optimální podmínky pro dochování organické hmoty včetně pylových zm. Současně právě zde výrazně postoupila degradace archeologických terénů. Dlouhodobě obnažené cenné stratigrafie raného středověku s torzy dřevěné zástavby postupně destruovaly, stav této části areálu vyžadoval tedy neodkladné řešení a následná ochrana spodních částí souvrství písčitém zásypem znamenala znemožnění přístupu k těmto terénům. Pylová analýza sedimentů jižní rokle navíc nemusí být v budoucnosti opakovatelná. Nelze totiž vyloučit, že nezbytná rekonstrukce dlažby a nosné konstrukce nádvoří v 90. letech 20. stol. definitivně změnila mikroklimatické podmínky areálu, které byly pro uchování pylu a rostlinných makrozbytků mimořádně příznivé.

Pylová spektra ze sídlištních vrstev byla vedle přirozeného spadu formována četnými lidskými vlivy. Můžeme se ptát jakými, jelikož zachovaná pylová spektra na ně do velké míry odkazují. Prezentované výsledky pylových analýz jsou proto cenné zejména pro svou kvalitativní informaci. Ta odpovídá na otázku, jaké rostlinné taxony byly součástí raně středověké kulturní krajiny. Jejich počet a ekologická šíře biotopů, k nimž identifikované taxony náleží, souvisí s krajinnou diverzitou.

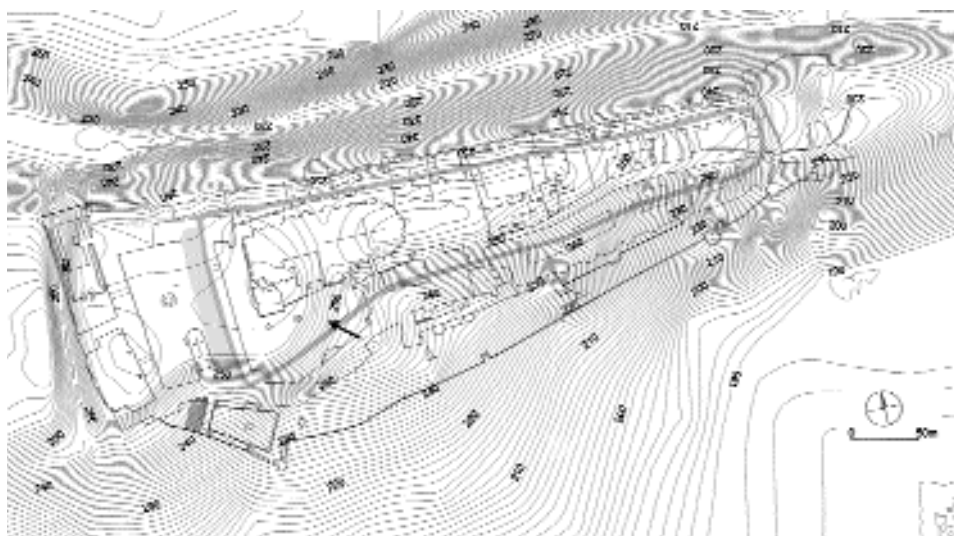
### 2. Metody

Odběry archeobotanických vzorků před zasypáním báze souvrství provedl Miloš Kaplan za přítomnosti Ivany Boháčové a Jana Zavřela, který popsal a analyzoval získaný profil z geologického hlediska (Zavřel 1998). Současný palynologický výzkum navazuje na laboratorní zpracování z r. 1998 a na makrozbytkové analýzy vzorků, které provedla V. Čulíková (1998a; 1998b).

Vzorky pro archeobotanické analýzy byly odebrány jednak ze stěn terénních bloků při jejich dokumentaci a vzorkování, jednak vrtákem (průměr 6 cm) ručně zaráženým do jinak nepřístupné níže položené stratigrafie. Vrty byly rozloženy na ploše ca 1 m<sup>2</sup> (obr. 3) a výškové rozpětí odebraného sedimentu dosáhlo 242 cm (GS 5; obr. 4). Každý ze vzorků o objemu 10–30 cl byl rozdělen na dvě shodné poloviny určené pro souběh makrozbytkové a pylové analýzy. K pylové analýze vrty

<sup>1</sup> Práci věnujeme památce Miloše Kaplana.

<sup>2</sup> Záchrana a dlouhodobá ochrana archeologického areálu pod III. nádvořím Pražského hradu, KZ P02OPP006, řešitel Ivana Boháčová.



Obr. 1. Hradčanský ostroh s areálem Pražského hradu. Šipkou označena poloha odběru archeobotanických vzorků v místě tzv. jižní rokle.

Fig. 1. Prague Castle. The arrow indicates the location of archaeobotanical samples in the so-called southern ravine.

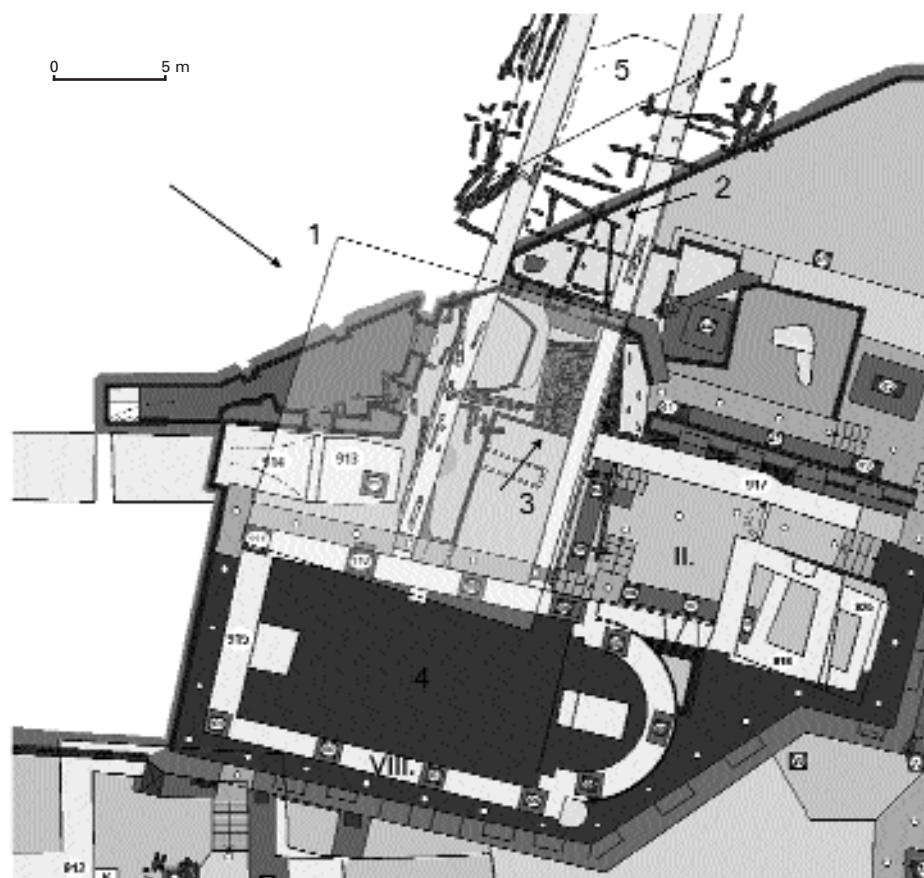
získaných sedminetů byl využit pouze vrt GS 5, jelikož poskytl souvislý sloupec zeminy o výšce dosahující téměř 250 cm. Pro zřejmou výjimečnost a rozmanitost získaného palynologického materiálu, kterou vykazovaly právě zpracované vzorky, odložil M. Kaplan vyhodnocení souboru z jižní hradčanské rokle na dobu pozdější.

Kompletní soubor vzorků pro pylovou analýzu odebíraných během výzkumu v roce 1998 se nedochoval. Podle zprávy M. Kaplana obsahoval dostatečné množství pylových zrn i sediment v mocnosti asi 60 cm pod úrovní 251 m n. m.<sup>3</sup> (Kaplan 1998b), vzorky z těchto poloh (vz. č. 1–13 z rozpětí 3,5–64 cm vrtu GS 5/2) jsou ale nezvěstné. Prezentované výsledky pylových analýz proto pocházejí pouze z horní části vzorkovaného vrtu GS 5/1 (obr. 4), archeologicky datované přibližně do 1. pol. 10. století. Protože makrozbytkové analýze byl podroben celý vrt GS 5, můžeme se ve zbylé části souvrství opřít o její výsledky (Čulíková 1998a; 1998b).

Laboratorní příprava vzorků pro pylovou analýzu byla provedena již v roce 1998, její postup však není v protokolech uveden (Kaplan 1998b). Pylová zrna ze všech vzorků nesla pouze malé stopy koroze, a lze tedy předpokládat, že se zachovala kompletní pylová spektra. Koncentrace pylových zrn byla obecně výjimečně vysoká. Z výsledků pylové analýzy navíc nejsou patrné změny vegetace v čase. Lze tudíž předpokládat, že soubor vzorků nepochází z dlouhodoběji vznikajícího profilu (viz kap. 4). Proto nebyl sestaven pylový diagram a data jsou prezentována formou tabulky (tab. 2) a histogramů (obr. 7, 8).

Výstupem pylové analýzy je zařazení rostlinných druhů do tzv. pylových typů, které většinou zahrnují více rostlinných druhů, nebo i rodů (pylové typy byly upraveny a definovány podle Moore et al. 1991; Reille 1992; Beug 2004; Punt 1980; nomenklatura rostlinných taxonů dle Kubát ed. 2002). Proto je každý pylový typ blíže taxonomicky vymezen (tab. 2). V tab. 2 je každý pylový nález konfrontován s výsledky analýzy rostlinných makrozbytků z raně středověkých archeobotanicky studovaných lokalit Pražského hradu, které poskytly reprezentativní množství nálezů (lokality Víceúčelový sál, Slévarenský dvůr v severním traktu Pražského hradu a III. nádvoří – podle Čulíková 1998a; 2001). Archeobotanický výzkum v celém areálu Pražského hradu totiž pro dané

<sup>3</sup> Veškeré v této práci uváděné nivelety odpovídají údajům v projektové dokumentaci (Boháčová ed. 1998), a tedy i prvotním datům pořizovaným ve v. s. Jadran.



Obr. 2. Praha – Hrad 1998, snímek archeologické situace ve střední části III. nádvoří (podle *Boháčová ed. 1998*, obr. příloha). 1 – situace sondy 20 (vyznačena plocha zobrazená na *obr. 3*), 2 – umístění starší dřevěné stavby, 3 – půdorys mladší dřevěné konstrukce ohraničené plotem, 4 – románský kostel, 5 – románská chodba.

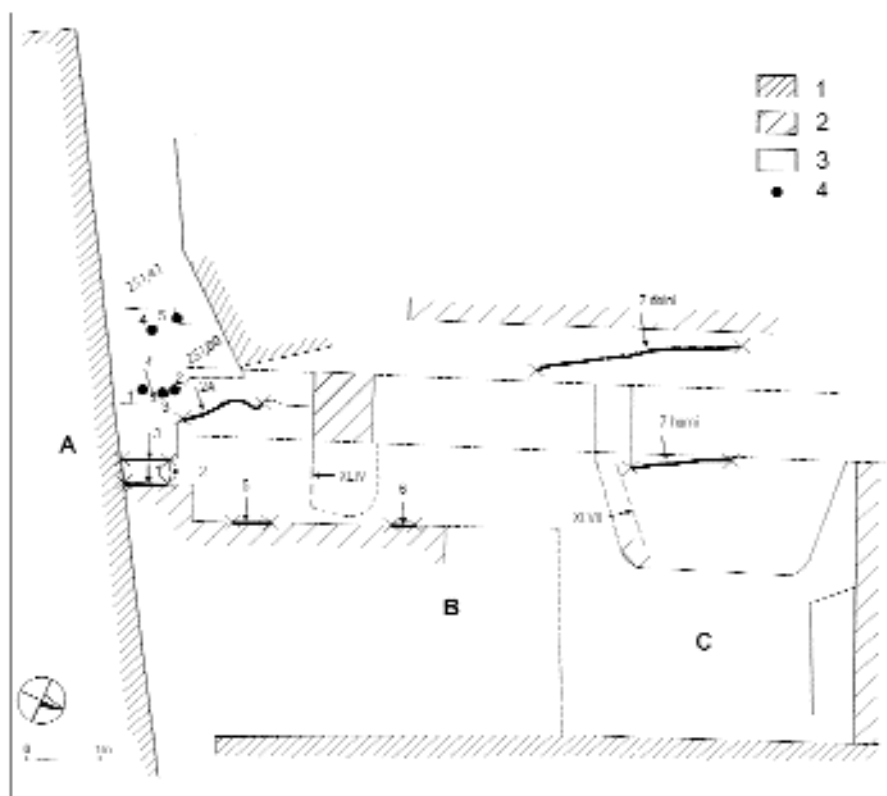
Fig. 2. Prague Castle, 1998; archaeological site in the central part of the Third courtyard. 1 – location of probe 20 (the marked area is depicted in *fig. 3*), 2 – location of older wooden structure, 3 – ground plan of more recent wooden fenced-in structure, 4 – Romanesque church, 5 – Romanesque passage.

období přinesl podobné výsledky, tj. podobné spektrum rostlinných taxonů (srov. *tab 2. s Čulíková 1998a; 2001*). Pro konfrontaci s pylovými spektry ze sedimentů jižní rokle byl vybrán širší okruh lokalit zpracovaných makrozbytkovou analýzou v prostoru Pražského hradu, protože paralelní výsledky makrozbytkové analýzy z uloženin jižní rokle pocházejí z příliš malého objemu sedimentu (*Čulíková 1998b*).

Při interpretaci pylových spekter hraje zásadní roli pylová produkce a šíření pylu v prostoru, faktory specifické pro jednotlivé pylové taxony. Autorka pylových analýz čerpa informace o vztahu vegetace a pylových spekter zejména z prací *Ralska-Jasiewiczowa ed. 2004* a *Sugita et al. 1999*.

### 3. Archeologický kontext analyzovaných vzorků

Terénní deprese, z jejíchž sedimentů byly vzorky získány, je nejvýraznějším morfologickým útvarům jižního svahu hradčanského ostrohu. Její rozsah a detailní utváření nejsou zatím dostatečně po-



Obr. 3. Praha – Hrad 1998, III. nádvoří. Sonda 20. Půdorysná situace s umístěním vrtů a dokumentovaných řezů. Sloučený řez XLIII (obr. 5) tvořen dílčími řezy 1, 2A a 3–7. A – obvodová zeď románského kostela, B – prostor románské chodby, C – prostor s dřevěnými stavbami mladšího horizontu *in situ*. 1 – kámen, 2 – cihly, 3 – beton, 4 – vrty GS 1–5.

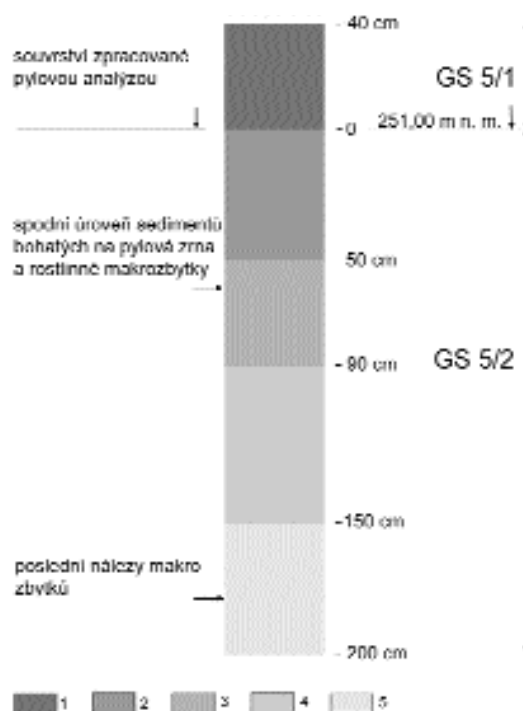
Fig. 3. Prague Castle, Third courtyard, 1998. Probe 20. Ground plan showing location of bores and documented cross-sections. Cross-section XLIII (fig. 5) created by a merger of cross-sections 1, 2A and 3–7. A – peripheral wall of Romanesque church, B – site of Romanesque passage, C – site containing wooden structures from the younger horizon *in situ*. 1 – stone, 2 – brick, 3 – concrete, 4 – bores GS 1–5.

znány. Je ale zřejmé, že významně omezovala sídelní prostor ústřední části hradního areálu, v jehož rámci měla své místo panovníkova rezidence a hlavní církevní instituce. Ústí tohoto útvaru zasahuje až ke katedrále sv. Víta, kde se nachází jeden ze známých pramenů, z něhož stékala voda roklí směrem do malostranské kotliny. Procházela tudy cesta, která byla nejbližší spojnici s pražským podhradím. Doložena je pro románský hrad, nelze ale vyloučit, že se tudy vstupovalo do prostoru hraděště již v počátcích Pražského hradu (bliže k diskusi kolem přístupové cesty jižní hradní branou *Frolík – Smetánka* 1997, 86; *Boháčová* 1998a; 1998b; 2001, 263–264).

Vznik vzorkovaných kontextů spadá do intervalu vymezeného počátky raně středověkého osídlení hradčanského ostrohu v průběhu středohraděštního období a nástupem mladohraděštního období, tedy přibližně do poslední třetiny 9. až druhé třetiny 10. století. Absolutní data jsou odvozena z detailního studia stratigrafie nejstarších vývojových fází Pražského hradu a jejího keramického inventáře (*Boháčová* 2001, 264–277; 2008, 104, 115). Pylová zrna jsou dnes – na rozdíl od makrozbytků – k dispozici pouze ze svrchní části zkoumané sekvence (obr. 4, 5), tj. ze starší fáze 10. století.

Obr. 4. Praha – Hrad 1998, III. nádvoří. Schéma jádra vrtu GS 5. Upraveno podle *Zavřel (1998)*. 1 – antropogenní uloženiny, 2 – sedimenty ve vodním prostředí, 3 – svahoviny, 4 – sedimenty ve stojaté vodě, 5 – zvětraliny.

Fig. 4. Prague Castle, Third courtyard, 1998. Diagram of the core of bore GS 5. After *Zavřel (1998)*. 1 – anthropogenic deposits, 2 – sediments in standing water, 3 – slope sediments, 4 – sediments in standing water, 5 – weathered products.



Na mírně klesajících okrajích svahů rokle v severním sousedství místa odběru byly dokumentovány relikty dřevěných staveb v několika superpozicích (*obr. 2*). K základní charakteristice tohoto prostoru z pera *K. Gutha (1934, 692–693)* zatím přibyly jen nečetné položky (*Herichová 1996; Boháčová 1998c, 681; 1999; 2001, 241–247*). Dvě kompletněji dochované dřevěné stavby jsou dosud součástí archeologického areálu (*obr. 2: 2, 3*). Ze starší z nich, která spočívá na vrstvách beze stop antropogenní činnosti (*Zavřel 1998, IV/3; GS 9, 10*), byla získána série dendrodat, umožňující klást její vznik k přelomu 1. a 2. třetiny 10. stol. (*Dvorská – Boháčová 1999*). Tato stavba není se zkoumanou situací v bezprostředním stratigrafickém vztahu. Mladší objekt, který představuje unikátně dochovaná dřevěná podlaha omezená torzem plotu vyplétaného proutím rozmanitých dřevin (jilm, dub, vrba, zástupce slivoňovitých: *Kaplan 1998, III/6; obr. 2: 3*), je součástí horizontálně uloženého souvrství s vícenásobnou superpozicí dřevěných konstrukcí a nalézá se v nadloží vzorkované části stratigrafie. V rámci chronologického úseku sledovaného odebranými archeobotanickými vzorky,<sup>4</sup> který byl završen uložením nejmladších kulturních vrstev v závěru středohradištního období, byla o něco níže na svahu vybudována prvá dřevohlinitá hradba (*Boháčová 2001, 191–206, 253*). Po výstavbě románské hradby (po r. 1135) a rozšíření sídelního areálu jižním směrem došlo ke zřetelné proměně funkce hustě osídlené části zazemněné deprese. Do raně středověkého souvrství byl nejprve založen výše zmíněný kostel (*obr. 2: 4*), o něco později následovalo vybudování kamenné chodby vedoucí k bazilice sv. Víta (*obr. 2: 5*).<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Podle stupně koroze makrozbytků vylučuje *V. Čulíková (1998a)* jiný než raně středověký původ souvrství.

<sup>5</sup> V prostoru jižní rokle, v jejím bahnitém nános, zmiňuje *I. Borkovský (1969, 16)* nejen nálezy zbytků dřevěných obytných staveb, ale také „malé zbytky pařezů bříz a smrků“. Zalesněný ostroh údajně zachytila pylová analýza vzorků z různých míst ostrohu provedená v r. 1946 Marií Puchmajerovou. Pokud je zpráva věrohodná (v současné

## III. nádvoří Pražského hradu – sonda 20/1998 (PH 15 – S 20), řez XLIII

Mocnost kulturních vrstev dokumentovaných v sondě 20 (situace sondy v rámci areálu viz *obr. 2, 3*) dosahuje pro období před výstavbou románských staveb ca 150–200 cm. Stratigrafii kontextů znázorňuje řez kulturním souvrstvím (*obr. 5*; situace řezu XLIII *obr. 3*). Ve zkoumaném výseku stratigrafie se jednalo o prachovité jemné jílovité sedimenty s proměnlivou příměsí uhlíků a kamenů. Charakter souvrství, tvořeného vodorovně uloženými kontexty často prováženými výskytem dřevěných prvků souvisejících se zástavbou prostoru, odpovídá pozvolnému a dlouhodobějšímu procesu akumulace sídlištních terénů, který nebyl nijak významně narušen mladšími zásahy. Sekvence s analyzovanými vzorky náleží starší části sídlištního souvrství, uložené v rozpětí ca 251,00–251,80 m n. m. Nejstarší vrstvy této sekvence (20101, 20102), z jejichž úrovně pochází několik keramických zlomků s výzdobnými prvky středohradištního období, leží bezprostředně pod jedním z křížení horizontálně uložených dřev. Vrstvy 20103 (dělená na makroskopicky shodné části A a B, oddělené vrstvou kamenů), 20104 a 20105 spadají stále do totožné sídlištní situace a leží desítky cm hluboko pod úrovní zmíněné dřevěné podlahy, která se nachází o několik metrů severněji (na kótě 252,60). Z vrstvy 20105 již pocházejí zlomky keramiky s kalichovitou profilací okraje, kterou provázejí fragmenty nádob středohradištní tradice.

## III. nádvoří Pražského hradu – sonda 20/1998 (PH15 – S 20), vrt GS 5

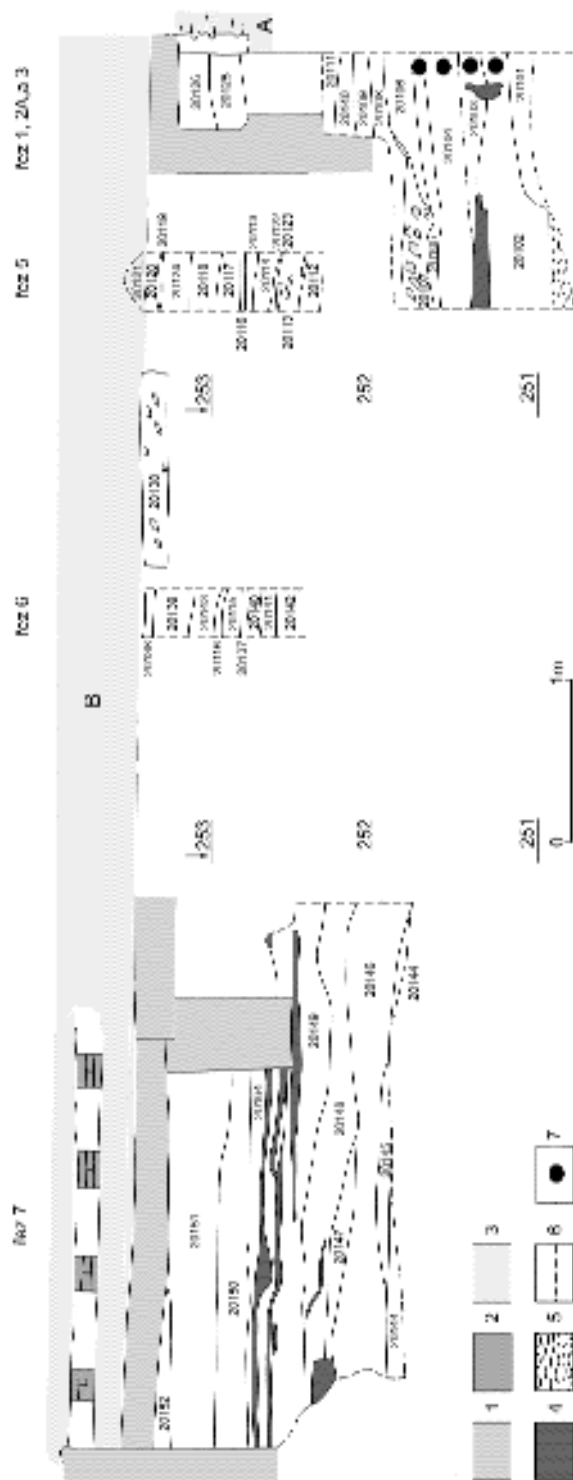
Odběr vzorků z vrtů měl v prostoru sondy 20 postihnout navazující část starší stratigrafie (pod úrovní 251 m n. m.). Místo řezu XLIII však nebylo z technických důvodů tomuto způsobu odběru přístupné a vrty musely být umístěny o několik desítek cm západněji (*obr. 3*), kde povrch terénu dosahoval 251,42 m n. m. Navrtná tak byla i část sekvence situované výškově obdobně jako analyzované vrstvy řezu XLIII. Sediment v horní části vrtu GS 5/1, složený z makroskopicky rozlišitelných čtyř vrstev, byl popsán jako antropogenní, tvořený tmavým prachovitým jílem se značným podílem organické hmoty včetně dřeva, prostoupený proměnlivě kameny a uhlíky (*Zavřel 1998*). Spodní, běžné archeologické dokumentaci nepřístupná část stratigrafie (GS 5/2), je tvořena souvrstvím, jehož uloženiny jsou z geologického hlediska popsány zčásti jako sedimenty, zčásti jako splachy a svahoviny. V jeho horní části byl zaznamenán významný podíl organické hmoty. Následují splachy a svahoviny. Spodní poloha nad přechodem do eluvia, který je evidován ca v 249,50 m n. m., je interpretována jako důsledek sedimentace ve vodní nádrži (*obr. 4*; *Zavřel 1998*).

Označení vzorku	lokality	řez, GS	kontext, kóta	analýza /pyl
P3	PH15 – S 20	řez XLIII – 2a	20102 /spodní/	+/+
P5	PH15 – S 20	řez XLIII – 2a	20103A	+/+
P6	PH15 – S 20	řez XLIII – 2a	20103B	+/+
P4	PH15 – S 20	řez XLIII – 2a	20102 /horní/	+/-
P7	PH15 – S 20	řez XLIII – 2a	20104	+/-
P8	PH15 – S 20	řez XLIII – 2a	20105	+/-
P10–39	PH15 – S 20	vrt GS 5/1	251,06	+/+
P10–41	PH15 – S 20	vrt GS 5/1	251,15	+/+
P10–42	PH15 – S 20	vrt GS 5/1	251,195	+/+
P10–43	PH15 – S 20	vrt GS 5/1	251,24	+/+
P10–44	PH15 – S 20	vrt GS 5/1	251,305	–
P10–45	PH15 – S 20	vrt GS 5/1	251,405	–
P10–38	PH15 – S 20	vrt GS 5/2	249,02	+/-

Tab. 1. Přehled vzorků dochovaných pro pylovou analýzu provedenou v roce 2006.

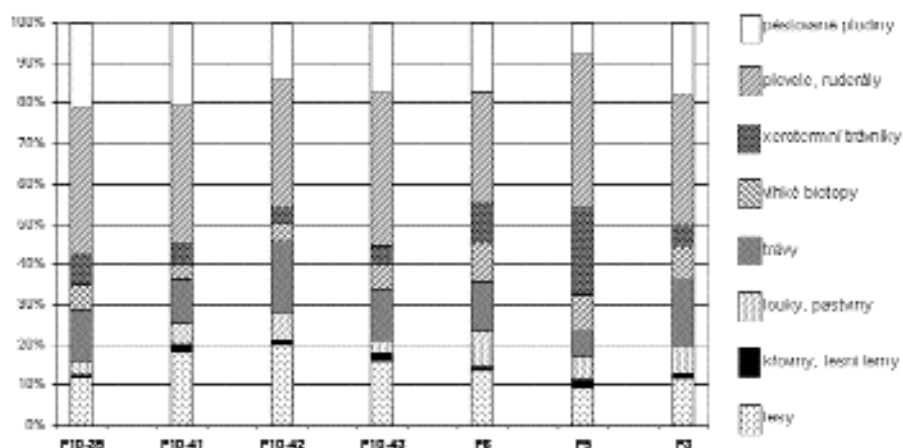
Tab. 1. Overview of samples surviving for pollen analysis performed in 2006.

době je Borkovským zmíněná zpráva v Archivu Pražského hradu nedostupná), mohlo by to vzhledem k výsledkům současné pylové analýzy nasvědčovat i tomu, že v areálu Pražského hradu se v minulosti podařilo nalézt pozůstatky vrstev starších než raně středověkých. K otázkám původu či stáří analyzovaných vrstev se Borkovský nevyjadřuje.



Obr. 5. Praha – Hrad 1998, III. nádvoří. Sloučený řez XLIII kulturním nadloží zachycující situaci analyzovaných vrstev v sondě 20. Situace řezu viz obr. 3. A – severní obvodová zeď románského kostela, B – zdivo románského chodby od západu (schematizováno). 1 – cihly, 2 – cihly, 3 – opukové zdivo, 4 – dřevěné konstrukční prvky staveb, 5 – stojatá voda (stav 1998), 6 – hranice odkopu nebo nezřetelné rozhraní, 7 – označení vrstev s analyzovanými vzorky.

Fig. 5. Prague Castle, Third courtyard, 1998. The cultural deposits of cross-section XLIII capture the situation of analysed layers in probe 20. For location of cross-section, see fig. 3. A – northern peripheral wall of Romanesque church, B – masonry of Romanesque passage from the west (schematised). 1 – concrete, 2 – bricks, 3 – slate masonry, 4 – wood construction elements, 5 – standing water (1998 state), 6 – boundary of excavation, 7 – labelling of layers with analysed samples.



Obr. 6. Procentuální podíly jednotlivých biotopů v rámci pylových spekter. Zařazení pylových typů do jednotlivých biotopů níže.

Fig. 6. Percentage share of individual communities within the pollen spectrums. Categorisation of pollen types into individual communities:

**Lesy/Forests** – *Abies alba*, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus betulus* (monoletní spora), *Fagus sylvatica*, *Fraxinus*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus*, *Salix*, *Tilia*, *Ulmus*, *Hedera helix*. **Křoviny, lesní lemy/Shrubs** – *Aconitum*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Listera ovata*, *Prunus* typ, *Rosa*, *Rubus*, *Sambucus nigra*/*S. racemosa*, *Sorbus* typ, *Viburnum opulus*. **Louky, pastviny/Meadows, pastures** – *Campanula*, *Carum carvi*, *Cerastium*, *Cuscuta*, *Daucus carota*, *Gentiana*, *Knautia*, *Medicago sativa* typ, *Odontites* typ, *Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Potentilla*/*Fragaria*, *Rumex acetosa* typ, *Silene*, *Trifolium pratense* typ, *Trifolium repens* typ. **Trávy/Grasses** – Gramineae. **Vlhké biotopy/Wet biotopes** – *Caltha*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cyperaceae*, *Filipendula ulmaria*/*F. vulgaris*, *Heracleum sphondylium*, *Humulus lupulus*, *Impatiens noli-tangere*, *Mentha* typ, *Oenanthe fistulosa*, *Ranunculus acris* typ, *Ranunculus sceleratus* typ, *Solanum dulcamara*, *Succisa pratensis*, *Thalictrum*, *Valeriana officinalis*. **Xerothermní trávníky/Dry Grasslands** – *Agrimonia eupatoria*, *Anthericum*, *Calluna vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea jacea*/*C. stoebe*, *Echium vulgare*, *Eryngium campestre*, *Falcaria* typ, *Helianthemum*, *Hypericum*, *Genista* typ, *Linaria*, *Lotus corniculatus*, *Melampyrum*, *Pulsatilla*, *Reseda*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria* typ, *Sedum*. **Plevele, ruderály/Weeds, ruderals** – *Adonis aestivalis*/*A. flammea*, *Anchusa/Pulmonaria*, *Apiaceae*, *Artemisia*, *Aster* typ, *Asteraceae-Fenestratae*, *Astragalus* typ, *Brassicaceae*, *Bupleurum falcatum* typ, *Carduus*, *Centaurea cyanus*, *Cerinthe minor*, *Chelidonium majus*, *Chenopodiaceae*, *Cirsium*, *Consolida regalis*, *Convolvulus arvensis*, *Epilobium angustifolium*, *Fallopia convolvulus*/*F. dumetorum*, *Galeopsis-Ballota* typ, *Geum*, *Matricaria* typ, *Nigella arvensis*, *Papaver rhoeas* typ, *Persicaria maculosa* typ, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Rhinanthus* typ, *Rubiaceae*, *Rumex aquaticus* typ, *Scrophulariaceae*, *Solanum nigrum*, *Spergula arvensis*, *Urtica*, *Valerianella*, *Veronica* typ, *Vicia* typ, *Xanthium strumarium*. **Pěstované plodiny/Crops** – *Cannabis sativa*, *Cerealia*, *Secale cereale*.

#### 4. Pylové spektrum

Výpověď pylových spekter o vegetačních poměrech v prostoru Hradu a jeho zázemí se jeví jako synchronní, což odpovídá archeologickému hodnocení vrstev uložených v krátkém časovém intervalu. Nejen druhová skladba pylových spekter, ale i výjimečná koncentrace pylových zrn ve vzorcích odkazuje na výrazný podíl člověka při ukládání sedimentů. Soudě podle zmíněné koncentrace pylu, byl v analyzovaných uloženinách velký podíl organické hmoty. Pylová spektra navíc vynikají i počtem identifikovaných rostlinných taxonů. Je přitom jisté, že se jedná o směs společenstev rozdílných stanovištních nároků a že pyl některých z nich musel být v místě odběru deponován uměle. Vliv člověka poznamenal tafonomické procesy u všech analyzovaných vzorků s výjimkou vzorku P5.

Většina dřevin má oproti bylinám nepoměrně větší pylovou produkci i schopnost transportu pylu v prostoru. V souladu s touto skutečností můžeme podíl **lesní vegetace** na celkové sumě pylových zrn ve vzorcích z III. hradního nádvoří označit za relativně malý (obr. 6). Vysoký podíl má v pylových spektrech (obr. 7) zejména borovice lesní (*Pinus sylvestris*), lípa (*Tilia*) a jedle bělokora (*Abies alba*). Konkurenčně slabá borovice se mohla v krajině významně šířit až vlivem intenzivního hospodaření



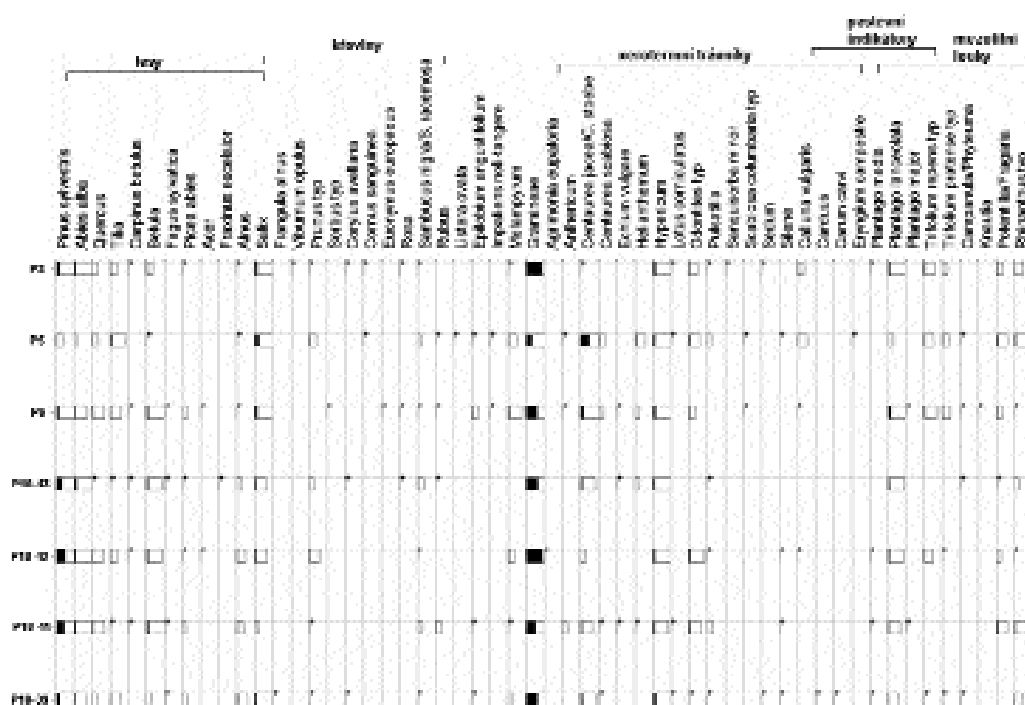
v lesích. Její dominance v pylových spektrech proto dokládá silící antropogenní tlak na lesní porosty. Jedle mohla zmlazovat na menších mýtinách nebo v pastevních lesích, v každém případě spíše extenzivně využívaných (Málek 1980; Pokorný 2003; Sádlo – Pokorný 2003; Volařík 2006). U hmyzo-sprašné lípy mají pylová zrna zjevně jiný zdroj než vzdálené lesní enklávy. V prostoru dnešního III. hradního nádvoří mohlo jít o lokální spad ze solitérního stromu nebo o doklad sběru lipových květů. Díky dobré výživové hodnotě byly lipové větve ve středověku vyhledávány jako doplněk píce pro dobytek (Greig 1982). Dub (*Quercus*) je ve vzorcích z Pražského hradu relativně málo zastoupen, uvážíme-li jeho silný ekologický potenciál v krajině Pražské kotliny. Ještě mnohem vzácnější byl ve zbytkových lesních porostech habr (*Carpinus betulus*), rovněž lokální klimaxová dřevina (*Moravec – Neuhäusl 1991, 35; Sádlo 2001, 45*). Ojedinělost pylu smrku (*Picea abies*) a buku (*Fagus sylvatica*) v sedimentech z jižní hradčanské rokle vypovídají o okrajové roli těchto dřevin v okolních lesních porostech (obr. 7). Ta byla na rozdíl od dubu a habru dána především ekologicky, protože buk ani smrk nemají v nížinných polohách, jakou je Pražská kotlina, optimum svého růstu. Vyhledávají proto lokálně chladnější stanoviště, jakými jsou k severu obrácené svahy, a zejména pak spodní partie hlubokých úzkých údolí (tzv. efekt inverzního mikroklimatu: *Neuhäuslová a kol. 1998, 42–47*). Nejblíže takovou lokalitou bylo sevřené údolí potoka Brusnice. Druhovou skladbu lesů doplňovaly javory (*Acer*), jejichž skutečné zastoupení ve vegetaci je kvůli velmi malé pylové produkci i šířitelnosti pylu v prostoru těžké odhadovat. Vzácné byly břízy (*Betula*), jasaný (*Fraxinus excelsior*) a jilmy (*Ulmus*).

Dřeviny lužních lesů – především vrba (*Salix*) a olše (*Alnus*) – jsou v pylových spektrech zastoupeny okrajově (obr. 7). Otázkou je, jestli mohly růst i v místě vlhké strže v rámci dnešního III. hradního nádvoří. Vzhledem k značné pylové produkci olše (*Alnus*) můžeme její lokální přítomnost vyloučit. Pyl vrby je naopak ve všech vzorcích zastoupen relativně početně, ve vzorku č. 39 byla navíc nalezena celá část prašníku, která odkazuje na možný nedaleký výskyt zdrojové rostliny. Nemuselo se přitom jednat o druh vázaný na lužní lesy, neboť do pylového typu *Salix* patří i ruderalní vrba jíva (*Salix caprea*) se stanovištními nároky blízkými např. černému bezu (*Sambucus nigra*).

**Vegetace křovin** je ve vzorcích z Pražského hradu reprezentována velmi malým počtem pylových zrn (obr. 7). S výjimkou lísky musíme v rámci celé této skupiny uvažovat s omezenou pylovou produkcí i možnostmi transportu pylu do analyzovaného sedimentu. Přesto byla identifikována řada druhů křovinných společenstev. Svída krvavá (*Cornus sanguinea*), brslen evropský (*Euonymus europaea*), líska obecná (*Corylus avellana*), ostružiník (*Rubus*), hloh (*Sorbus* typ), růže (*Rosa*) a jiné druhy čeledi Rosaceae – např. běžná trnka obecná (součástí pylového typu *Prunus*) – mohly tvořit lemy fragmentovaných lesních enkláv, ale velmi pravděpodobně již byly emancipovaným krajinným prvkem uplatňujícím se jako vegetace mezí, okrajů cest, zarůstající pastviny apod. Bez černý (*Sambucus nigra*) mohl růst v prostoru jižní rokle stejně jako na jiných okrajových místech v rámci hradu. Okraje vodních toků vyhledávala krušina olšová (*Frangula alnus*) a kalina obecná (*Viburnum opulus*). Také pyl chmele (*Humulus lupulus*) patřil samčím (chmel je dvoudomá rostlina) liánám, které rostly ve vlhkých pobřežních křovinách. Stejně jako plané keře, mohly být zdrojem pylových zrn typu *Prunus* i lokálně pěstované ovocné stromy (tab. 2). Rozsah sadů se však z pylové stopy nedá odhadovat.

Ojedinělými nálezy pylových zrn máme v sedimentech z Pražského hradu doloženy i některé druhy bylinného podrostu lesů. Zastíněné břehy potoků a řek nebo lesní prameniště byly stanovištěm netýkavky nedůtklivé (*Impatiens noli-tangere*). Ve vlhkých partiích lesů a křovin rostl bradáček vejčítý (*Listera ovata*). Většina druhů rodu černýš (*Melampyrum*) roste v lemových společenstvech doubrav a dubohabřin nebo v jejich podrostu (odtud svaz *Melampyro-Carpinetum* jako společenstvo potenciálně mapované na značné části území Prahy; *Moravec – Neuhäusl 1991, obr. část*). Pylový typ *Melampyrum* však zahrnuje i černýš rolní (*Melampyrum arvense*) rostoucí na úhorech, polích a v xerotermních trávnících.

**Bylinná vegetace** zachycená v pylových spektrech z Pražského hradu je druhově nesmírně bohatá. Převažují **ruderály**, obiloviny a jejich plevy. Dalšími ekologicky odlišnými skupinami jsou společenstva xerotermních trávníků, vegetace vlhkých a mezofilních luk (obr. 7).

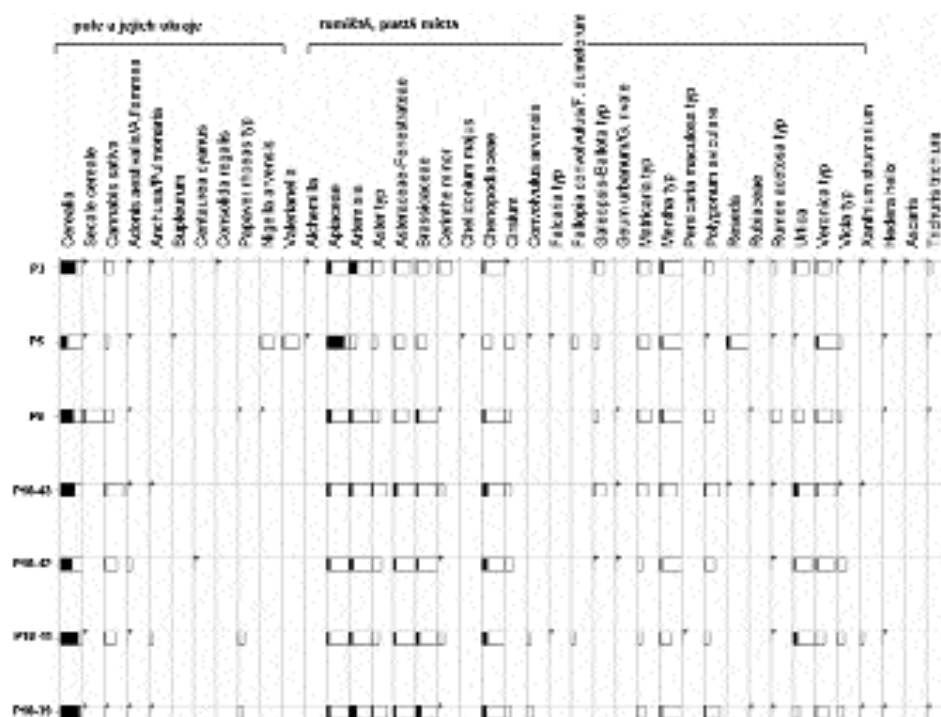


Obr. 7. Histogram s procentuálním zastoupením vybraných pylových typů. Jeden díl na stupnici odpovídá 10 %. Křížkem je označeno procentuální zastoupení do 0,5 %.

Fig. 7. Histogram showing the percentage presence of selected pollen types. One segment on the scale corresponds to 10 %. A cross indicates a percentage presence of less than 0.5 %.

Samotné místo, kde se ukládaly analyzované sedimenty, tedy prostředí vlhké mělké rokle, bylo součástí tehdy osídlené plochy, a jeho vegetace tudíž musela odrážet bezprostřední přítomnost člověka. Dominantu lokální vegetace proto z identifikovaných pylových typů mohly tvořit zejména druhy vlhkých živinami bohatých a narušovaných stanovišť jako např. kopřiva (*Urtica*), merlíkovité (*Chenopodiaceae*), kuklík (*Geum urbanum/G. rivale*), jitrocele (*Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Plantago major*), kontryhel (*Alchemilla*), šťovíky (*Rumex acetosa* typ, *Rumex aquaticus* typ), opletka (*Fallopia convolvulus/F. dumetorum*), svízel (Rubiaceae), ruderální pryskyřníky (např. *Ranunculus sceleratus*) a pravděpodobně i tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*, pylový typ *Filipendula ulmaria/F. vulgaris*).<sup>6</sup> K lokální vegetaci dále můžeme počítat i mnohé druhy čeledi hvězdicovité (Asteraceae-Fenestratae a *Matricaria* typ), brukvovité (Brassicaceae), miříkovité (Apiaceae) a hluchavkovité (*Galeopsis-Ballota* typ a *Veronica* typ) nebo víkev (*Vicia* typ), jejichž zastoupení v pylových spektrech obecně stoupá s antropogenním vlivem (*Greig 1982; Jankovská 1998*). Místní poměry odráží také nálezy vaječných obalů parazitů, tenkohlavce bičíkového (*Trichuris trichiura*) a škrkavky

<sup>6</sup> Tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*) roste na vlhkých nekosených loukách. Tužebník obecný (*Filipendula vulgaris*) je poměrně vzácným druhem stepních travinných společenstev. Vzhledem k široké ekologické valenci tužebníku jilmového jsou pylová zrna běžně identifikovaná ve vlhkých sedimentech přisuzována tomuto druhu (*Jankovská 1997; Pokorný 2000; Beneš et al. 2002*). Zde se autorka drží tohoto přístupu s jistou opatrností vyplývající z relativně významného projevu stepní vegetace v pylovém spektru.



Obr. 8. Histogram s procentuálním zastoupením vybraných pylových typů. Jeden díl na stupnici odpovídá 10 %. Křížkem je označeno procentuální zastoupení do 0,5 %.

Fig. 8. Histogram showing the percentage presence of selected pollen types. One segment on the scale corresponds to 10 %. A cross indicates a percentage presence of less than 0.5 %.

(*Ascaris*). Jejich přítomnost svědčí o fekálním znečištění sedimentů. Soudě podle četnosti nálezů a druhového složení předpokládané lokální vegetace však nebylo příliš silné.

Suché degradované trávníky, úhory a pustá místa v okolí rokle byla biotopem pro pelyňky (*Artemisia*), bodláky (*Carduus*), svlačec (*Convolvulus arvensis*), mrkev obecnou (*Daucus carota*), pilát (*Anchusa/Pulmonaria*), srpek (*Falcaria vulgaris* typ), rýt (*Reseda*), kozlíček (*Valeriana*), řepeň durkoman (*Xanthium strumarium*) nebo teplomilnou voskovku menší (*Cerintho minor*) a černuchu rolní (*Nigella arvensis*). Na trvale sešlapávaných plochách se mohl vyskytovat pouze truskavec ptačí (*Polygonum aviculare*). Ve vzorcích byl také relativně početný pyl břečtanu (*Hedera helix*), který zřejmě porůstal zdi hradních staveb.

Z **pěstovaných plodin** převažují v pylových spektrech z Pražského hradu obiloviny. Ve všech vrstvách s výjimkou vzorku P5 tvoří až 20 % celkové sumy pylových zrn (obr. 8). Pyl žita (*Secale cereale*) byl v rámci obilovin v analyzovaném materiálu relativně vzácný. Ve větším množství byl identifikován pouze ve vzorku P6. Dá se tedy usuzovat, že mezi ostatními druhy obilovin tvořilo žito spíše doplňkový podíl. Spolu s pylem obilovin se do studovaných sedimentů dostala i pylová zrna segetálních plevelů, např. hlaváček (*Adonis aestivalis/A. flammea*), chrpa modrák (*Centaurea cyanus*), ostrožka stračka (*Consolida regalis*), mák (*Papaver rhoeas* typ).

Pylová spektra ze sedimentů jižní hradčanské rokle obsahují mnoho druhů **xerothermních traviných společenstev** suchých výslunných stanovišť (obr. 6). Jsou jimi pylové typy devaterník (*Helianthemum*), třezalka (*Hypericum*), štírovník (*Lotus*), krvavec menší (*Sanquisorba minor*), hlaváč (*Scabiosa columbaria* typ), chrpa luční (*Centaurea jacea/C. stoebe*), chrpa čekánek (*Centaurea scabiosa*),

řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), hadinec obecný (*Echium vulgare*), silenka (*Silene*), rozchodník (*Sedum*), vzácná bělozářka (*Anthericum*) a koniklec (*Pulsatilla*). Jejich stanovištěm byl velmi pravděpodobně odlesněný jižní hradčanský svah, na němž se mohl pást dobytek. Mezi indikátory pastvin patří např. kmín kořený (*Carum carvi*), máčka ladní (*Eryngium campestre*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), ale také jitrocele (*Plantago lanceolata*, *P. major*, *P. media*) a bodláky (*Carduus*). Některé z jmenovaných bylin mohly být využívány jako léčivky – řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*) a třezalka (*Hypericum*). U jiných je běžný výskyt i na ruderalizovaných stanovištích – hadinec obecný (*Echium vulgare*) nebo chrpa luční (*Centaurea jacea/C. stoebe*), mohly tedy růst i v nejbližším okolí rokle. Mezofilní louky reprezentuje v pylovém spektru méně taxonů, např. zvonek (*Campanula/Phyteuma*), chrastavec (*Knautia*), mochna/jahodník (*Potentilla/Fragaria*), černýš (*Rhinanthus* typ), jetel luční (*Trifolium pratense* typ).

Pylový projev vegetace mokřadů, vlhkých luk a břehů řek nebo potoků je malý. Není pravděpodobné, že by se v rámci zasídlené plochy dnešního III. nádvoří Pražského hradu zachovaly porosty se žlutoučnou žlutou (pylový typ *Thalictrum*, druh potvrzen makrozbytkovou analýzou: Čulíková 1998b, IV/4: vrt GS 5, vzorek 2), lilkem potměchutí (*Solanum dulcamara*), čertkusem lučním (*Succisa*), kozlíkem lékařským (*Valeriana officinalis*), krablicí chlupatou (*Chaerophyllum hirsutum*), jejichž pylová zrna byla ve vzorcích identifikována. Tyto nálezy mohou souviset s držením koní nebo s dobyt看 paseným v širším okolí hradu a ustájeným v prostoru dnešního III. nádvoří. Za součást lokální vegetace vlhké rokle můžeme považovat jiné identifikované druhy vlhkých stanovišť, např. tužebníků (*Filipendula* cf. *ulmaria*) a některé pryskyřníky (*Ranunculus acris* typ a *Ranunculus sceleratus* typ).

Ze souboru vzorků výrazně vybočuje vzorek P5. Je výjimečný vysokou koncentrací pylu bylin jako chrpa luční (*Centaurea cyanus* typ), chrpa čekánek (*Centaurea scabiosa*), pcháč (*Cirsium*), tužebníků (*Filipendula ulmaria/F. vulgaris*), devaterníků (*Helianthemum*), mochna (*Potentilla* typ), rýt (*Reseda*), kokrhel (*Rhinanthus* typ), kozlíček (*Valerianella*), černucha rolní (*Nigella arvensis*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*) aj. Vedle výše jmenovaných taxonů se ve vyšší koncentraci objevil i pyl lípy (*Tilia*), vrby (*Salix*) a dřevin z čeledi růžovité (*Prunus* typ). Nápadnou spojitostí mezi všemi těmito druhy je opylování hmyzem. Současně je potlačen pylový projev lokálních ruderalů s květy pro hmyz neatraktivními, jako jsou pelyňky (*Artemisia*) a merlíkovité (*Chenopodiaceae*). Malý je i podíl pylu trav (*Gramineae*) a větrosprašných stromů (výrazně např. borovice/*Pinus*). Pouze spekulovat by bylo možno o tafonomických procesech, které utvářely takové pylové spektrum, v souvislosti s dominancí hmyzem sbíraného pylu však může jít o nějakou spojitost s medem (srov. Pokorný – Mařík 2006).

## 5. Diskuse a závěry

### 5.1. Zdroje pylových zrn

Pylová spektra ve všech vzorcích ze sedimentů jižní rokle Pražského hradu jsou výrazně antropogenní a mají charakter tzv. tanatocenóz (*Lityńska-Zajac – Wasylikowa 2005, 37–41*). Podíl pylových zrn jednotlivých taxonů proto neodpovídají jejich skutečným podílům v okolní vegetaci. Přirozený pylový spád lze uvažovat hlavně u dřevin a lokální vegetace vlhké strže, která byla jako součást osídlené plochy ruderalní.

Pyl dřevin musel být do sedimentů z velké většiny transportován větrem. Zůstává proto ekologicky i tafonomicky dobře oddělenou skupinou, v jejímž rámci můžeme na základě relativních podílů jednotlivých druhů usuzovat mnohé o stavu lesních porostů.

Pyl ostatních ekologických skupin byl ve své většině v sedimentech jižní rokle deponován vlivem lidských aktivit. Podle velkého podílu pylu obilovin ve všech vzorcích byla významnou zdrojovou oblastí pylových zrn obilná pole. S výjimkou málo zastoupeného žita jsou obiloviny charakteristické minimální pylovou produkcí. Pyl skupiny *Cerealia* se tedy musel do sedimentů dostat přímo ze zrn a pluch jako pozůstatek po zpracování sklizně nebo manipulaci se slámou používanou jako podestýlka. S ohledem na značné zaplevelení polí ve středověku (*Karg 1995; Rösch 1998*) je na místě dát do této souvislosti i některé druhy zmiňované jako rumištní. Mnoho plevelných druhů totiž zůstává

skryto v pylových typech širšího taxonomického vymezení – např. Brassicaceae, Apiaceae, Asteraceae-Fenestratae, *Aster* typ aj. (Beug 2004).

Vzorky z Pražského hradu jsou výjimečné zastoupením pylu lučních bylin (obr. 6). Velkou skupinu přitom tvoří pyl vegetace xerothermních luk a pastvin, což dobře odpovídá pozici odběrového místa na suchém vyvýšeném ostrohu v blízkosti jeho jižního svahu. Významnou úlohu při takto kvantitativně i kvalitativně bohatém pylovém projevu lučních taxonů, které jistě nebyly dominantní součástí lokální vegetace vlhké rokle, mohlo hrát skladování sena nebo ustájení paseného dobytka. Pylová zrna procházejí trávicím traktem neporušená, mohla být proto uvolněna z trusu koní či dobytka paseného v okolí hradu a ustájeného v blízkosti místa odběru sedimentů.

Důležitou roli v utváření pylových spekter v prostoru jižní rokle hrály i samotné sedimentační procesy v podobě sesuvů a splachů povrchových vrstev půdy do prostoru terénní deprese.

## 5.2. Krajina

Východiskem pro interpretaci krajinné složky pylových spekter je potenciální vegetace v okolí studované lokality. Vzhledem k členitému reliéfu pražské kotliny si její původní lesní porost můžeme představit jako mozaiku několika ekologicky kontrastních společenstev. Nivu Vltavy lemoval lužní les s olší (*Alnus*), vrbami (*Salix*), jasany (*Fraxinus*) a jinými druhy (v časnějším holocénu byly hojnými lužními dřevinami jilmy: např. *Sádlo a kol.* 2005, 151–152). Hlubší půdy na úpatí svahů a v rovinnatém terénu porůstaly dubohabřiny (svaz *Melampyro-Carpinetum*; *Moravec – Neuhäusl* 1991, 81–92). Na příkrých suťových svazích do nich vstupovaly živinově náročné dřeviny (*Ellenberg* 1988, 139–142), zejména javory (*Acer*) a lípy (*Tilia*). V sevřených údolích a na svazích orientovaných k S se uplatňovaly jedle (*Abies*), buk (*Fagus*) a smrk (*Picea*). Duby tvořily dominantu na četných skalnatých svazích obrácených k J, JZ či JV a doubravy porůstaly i písčité plošiny říčních teras (*Moravec – Neuhäusl* 1991, obrazová část; *Sádlo* 2001, 42–46). Výrazným prvkem teplomilných doubrav byla lípa (*Tilia*) a na extrémně suchých nebo skalnatých místech rostla borovice (*Pinus*).

Na počátku 10. stol. byly v lesích v okolí jádra tvořící se pražské sídelní aglomerace dosud přítomny všechny druhy dřevin, které z fyto geografického hlediska odpovídají poloze lokality (*Ellenberg* 1988). Postupující degradaci lesních porostů lze pozorovat na základě dominance borovice (*Pinus*) a částečně i jedle (*Abies*). Velmi malý počet pylových zrn habru, jedné ze základních dřevin Pražské kotliny (*Moravec – Neuhäusl* 1991, 35; *Sádlo* 2001, 45), mohl způsobit fakt, že tento druh vyhledávající hlubší půdy na mírně svažitéch terénech mohl podlehnout kácení na prvním místě. Opačnou stranou stejné mince mohlo být zachování dřevin extrémnějších stanovišť (viz výše), jako je v nížinách smrk (*Picea abies*) nebo buk (*Fagus sylvatica*). Také jedle měla díky členitému terénu Pražské kotliny množství příhodných biotopů. Z hlediska posouzení antropogenního tlaku na druhovou skladbu lesních porostů je ve vzorcích z Pražského hradu nápadný kontrast mezi procentuálním zastoupením pylu jedle a buku. U obou druhů se uvažuje o antropogenním vlivu na jejich rozšíření v nižších nadmořských výškách. Velký rozdíl mezi oběma dřevinami je spatřován v reakci na lesní management (pastva, prosvětlování porostu selektivní těžbou apod.). Sílící intenzita využívání lesů ve středověku znamenala rychlý ústup buku, zatímco jedle se dále šířila (o příčinách šíření buku v holocénu podrobně *Küster* 1997 a *Gardner – Willis* 1999, o šíření jedle v minulosti viz *Málek* 1980; *Pokorný* 2003; *Sádlo – Pokorný* 2003; *Volařík* 2006). Jedle je dodnes v některých místech (např. mezi Štěchovicemi a Slapy) hojnou součástí svahových lesů vltavského kaňonu. Přitom jsou v takových porostech jasně patrné bývalé vlivy pastvy (přítomnost jalovců) a pařežinového hospodaření.

Procentuální podíl pylu hlavních klimaxových dřevin Pražské kotliny – dubu a habru (*Moravec – Neuhäusl* 1991, 35; *Sádlo* 2001, 42–46) – je v analyzovaných vzorcích relativně malý a ukazuje na značné odlesnění krajiny. Tato skutečnost se dotýká otázky zdrojů palivového a zejména stavebního dřeva. Jako výlučný stavební materiál pro fortifikaci a pro vertikální prvky sídlištní zástavby bylo používáno dubové dřevo (*Dvorská – Boháčová* 1999; *Boháčová ed.* 1998), které hojně vystupuje také mezi makrobytky. Z uvedených výsledků pylové analýzy vyplývá, že předpokládané značné množství dřeva nemuselo pocházet z lokálních zdrojů, nebo alespoň ne výhradně. Jako lokální je

přítom míněno nejbližší okolí Pražského hradu v souladu s prostorovou výpovědí pylové analýzy (srov. *Sugita et al. 1999*).

Důležitým prvkem kulturní krajiny jsou křoviny (*Sádlo a kol. 2005*, 146). V sedimentech z Pražského hradu je doložena přítomnost řady druhů, navzdory jejich malé pylové produkci i šířitelnosti pylu v prostoru. Také významný projev stepních trávníků a pastvin představuje vyspělá společenstva, jejichž druhová rozmanitost je výsledkem delšího vývoje (*Sádlo – Matoušek v tisku*).

Druhová bohatost pylových spekter ze sedimentů Pražského hradu se týká i ruderalních a plevelných společenstev. V rámci osídleného ostrohu musíme obecně počítat s absencí vegetace na rozsáhlých intenzivně sešlapávaných plochách (*Vuorela – Lempiäinen 1997*). Ruderalní porosty byly vázány na okrajová pustá místa, kterými mohly být některé polohy ve strži, provázené zde navíc příhodnými vlhkostními poměry. Z pylových typů plevelných a ruderalních rostlin identifikovaných ve vzorcích z Pražského hradu je na místě jmenovat některé taxony, jejichž pyl je v mladších sedimentech vzácností (např. *Jankovská 1987; 1991; Pokorný 2000; Beneš a kol. 2002*). Patří mezi ně především voskovka (*Cerinth*), hlaváček (*Adonis aestivalis/A. flammea*), pilát/plicník (*Anchusa/Pulmonaria*), prostrlík (*Bupleurum*), ostrožka stračka (*Consolida regalis*), černucha rolní (*Nigella arvensis*) nebo kozlíček (*Valerianella*).

Jak vyplývá z výsledků pylových analýz, druhová pestrost je centrálním tématem, jakousi spojnící napříč všemi rostlinnými společenstvy reprezentovanými v pylových spektrech. I ostatní raně středověká pylová spektra z Prahy (nepublikovaná data z výzkumů Malé Strany) potvrzují, že kulturní krajina Pražské kotliny v 1. pol. 10. stol. byla výsledkem sice dlouhodobého, ale stále spíše nesystematického lidského působení. Mnoho druhů znamená mnoho biotopů a mnoho různě intenzivních antropogenních vlivů. To je velmi odlišný stav od současnosti, kdy v krajině převažují dva extrémní – místa velmi intenzivního využívání (pole, lesní monokultury atd.) vedle míst víceméně ponechaných přirozené sukcesi. Raně středověká kulturní krajina byla drobnozrnou mozaikou biotopů. S narůstajícím řádem v obhospodařování půdy a s její větší intenzitou se jednotlivá zrna mozaiky zvětšovala a mnohá úplně mizela. Tento vývoj je patrný z pylových spekter z mladších sedimentů středověké Prahy (*Jankovská 1987; 1991; 1997; 1998; Pokorný 2000; Kozáková – Pokorný 2007*), v nichž bývá pylová diverzita nižší než v raně středověkých vrstvách.

### 5.3. Srovnání pylové a makrozbytkové analýzy

Rovněž makrozbytková analýza interpretovala prostředí, v němž se ukládaly analyzované sedimenty, jako silně antropogenní (*Čulíková 1998a; 1998b*). Tento charakter spektra rostlinných druhů trvá i pod kótou 251,00 a v zásadě se neliší od spekter z nejmladších poloh zkoumaných v tomto kontextu (*obr. 4*). Na úrovni ca 250,40 m n. m. jsou vrstvy bohaté na rostlinné makrozbytky vystřídány sedimenty s převahou minerálního materiálu. V těchto spodních polohách (GS 5/2: 60–184 cm), pro které chybí výsledky pylové analýzy (viz výše), byly nálezy rostlinných makrozbytků ojedinělé, jednalo se však výhradně o pěstované plodiny, plevele a ruderály (*Čulíková 1998b*).

Makrozbytková analýza jde v determinaci rostlinných taxonů nezdědka až na druhovou úroveň, čímž konkretizuje nálezy mnoha pylových typů (*tab. 2*). Současně vyvstávají rozdíly ve výpovědi obou metod. Analýza rostlinných makrozbytků přinesla především informaci o druhové skladbě pěstovaných plodin, plevelů a lokální ruderalní vegetace. Pylová analýza se naproti tomu ve větší míře vztahuje k zázemí studované lokality. Nápadnou spojitostí většiny druhů doložených v případě Pražského hradu pouze pylovou analýzou je přírodní (myšleno v kontrastu s plevele a druhy člověkem silně narušených stanovišť) charakter jejich běžného biotopu. Z hojnějších nálezů se jedná o pylové typy *Anthericum*, *Echium vulgare*, *Filipendula ulmaria/F. vulgaris*, *Helianthemum*, *Melampyrum* nebo *Pulsatilla*. U rodu *Melampyrum* zůstává otázkou, zda se jednalo o některý z lesních lemových a podrostových druhů, nebo o stepní i plevelný černýš rolní (*Melampyrum arvense*). S lučnicí a ruderalními taxony byl tento pylový typ korelovan v případě statistické analýzy středověkého datového souboru ze situací odkrytých ve Valdštejské ul. na Malé Straně (*Kozáková – Pokorný 2007*). Je nanejvýš pravděpodobné, že významně zastoupení pylového typu *Melampyrum* v sedimentech z Pražského hradu lze spojovat s výše popsanými teplomilnými travinnými společenstvy. Představa

mezofilních lesních lemů a bylinného podrostu listnatých lesů tak, jak je známe dnes, není v dobách intenzivního lesního managementu ve středověku reálná.

Vzájemné prolínání metod pylové a makrozbytkové analýzy je omezené. Výše jmenované a mnohé další luční druhy rostlin makrozbytková analýza běžně nezachytí. Příčiny mohou být různé. Makrozbytková analýza pracuje se semeny, plody a jinými částmi rostlin, jejichž velikost je řádově odlišná od rozměrů pylových zrn. Prokazují-li moderní studie lokálnost výpovědi pylové analýzy (např. *Sugita et al. 1999*), ve srovnání s analýzou rostlinných makrozbytků se přece jen transport pylu uplatňuje v širším prostoru (objem pylu je až o 6 řádů menší než objem běžných semen). Obě metody dále odlišuje jistý časový posun ve vegetační sezóně (květ s pylem – plod se semeny). Semena některých druhů makrozbytková analýza nezachytí pro jejich rozpadavost nebo nepatrnou velikost.

#### 5.4. Vznik a stáří sedimentů v jižní rokli Pražského hradu

Prezentované výsledky pylové analýzy ve shodě s analýzou rostlinných makrozbytků ukazují, že vznik sedimentů, odebraných na mírném záp. svahu nad přirozenou depresí a současně v blízkosti vnitřní stěny jižního opevnění Pražského hradu, souvisel s antropogenní činností. Toto konstatování není překvapivé, neboť se týká polohy, v níž byly již v rámci středohradištního období opakovaně budovány dřevěné stavby. Pomocí vrtů byly studovány i níže položené sedimenty, které nebyly běžně archeologické dokumentaci přístupné. Podle výsledků makrozbytkové analýzy pokračuje i pod kótou 251,00 silně antropogenní spektrum rostlinných druhů, které se v zásadě neliší od spekter z nejmladších poloh zkoumaných v tomto kontextu. Charakter sedimentů dokládá dle výpovědi užitých analýz více fází vývoje. V časovém rozpětí zachyceném navrtanými sedimenty je přítomnost člověka trvalá a vegetační poměry se nemění.

Horní část souvrství s vysokým obsahem organické hmoty (do úrovně ca 251,00 m n. m.) pravděpodobně vznikala v těsném propojení se sídlištními a hospodářskými aktivitami, jakými mohlo být např. skladování sena, ustájení koní a dobytka, odkládání kuchyňských odpadů, manipulace se slámou a zrnem či využívání bylin v domácnosti. Mírné fekální znečištění sedimentů dokládají nálezy vaječných obalů střevních parazitů tenkohlavce bičíkového (*Trichuris trichiura*) a škrkavky (*Ascaris*). Bývají běžnou součástí středověkých sídlištních vrstev (*Greig 1982; Jankovská 1987; 1991; 1997; 1998; Pokorný 2000; Kozáková – Pokorný 2007*). Dosud provedené a dostupné výsledky archeobotanických analýz (*Čulíková 1998a; 1998b; 2001; Kozáková 2006*) včetně zde prezentovaných výsledků prokázaly podobnou druhovou skladbu v rámci celého prostoru hradního ostrohu. Je proto pravděpodobné, že se při ukládání sedimentů výrazně uplatňoval i splach kulturních vrstev z širšího okolí do prostoru terénní deprese. Výše uvedené odlišnosti vzorku P5 se týkají pouze pylového spektra (nikoli charakteru sedimentu) a byly podmíněny dominancí nějakého konkrétního tafonomického procesu. Archeologický kontext svědčí o interiéru či bezprostředním exteriéru stavby (*obr. 5*), pylové spektrum nevyklučuje nějakou souvislost s medem (srov. *Pokorný – Mařík 2006*).

Způsob geneze spodní části souvrství (GS 5/2; *obr. 4*), která vznikala podle makrozbytkové analýzy rovněž v rámci již výrazně antropogenizovaného prostředí, i délka intervalu, v němž se ukládala, zůstávají neznámé. Vysoký podíl organické složky v rozmezí nivelet 250,40–251,00 m n. m. svědčí pro nezměněný charakter této části sekvence oproti bezprostřednímu nadloží, z čehož lze usuzovat, že shodná je i její geneze. Toto konstatování komplikuje charakteristika dané polohy jako sedimentu, u něhož nelze vyloučit ukládání do vodního prostředí. Je otázka, do jaké míry byl charakter vrstev ovlivněn opakovaným zaplavením v nedávné minulosti i v době výzkumu. Problematická je i interpretace vzniku nižších poloh stratigrafie pod úrovní 250,40 m n. m., které jsou označeny jako svahoviny, příp. přímo jako sedimenty ve vodní nádrži (*Zavřel 1998*). Sedimentace mohla být zčásti přirozená, zčásti se na vzniku souvrství dané mocnosti mohl podílet člověk. Jednou z variant by mohlo být záměrné a příp. i jednorázové zasypání rokle. Nízký počet rostlinných makrozbytků v nižších částech sedimentu může být dán jak jejich odlišnou genezí, tak nižší intenzitou lidské činnosti. Otázkou také zůstává, co umožnilo ukládání sedimentu na patrně svažitém terénu, navíc zčásti v prostředí stojaté vody. Dá se předpokládat přítomnost překážky – tarasu, ať již byl přirozený,

nebo vytvořený člověkem. Nelze tudíž vyloučit ani možnost, že k veškeré sedimentaci v prostoru rokle došlo až po výstavbě dřevohlinité hradby počátkem 10. století. V souhrnu ale lze konstatovat, že kulturní souvrství uchovalo spíše svědectví o celkovém životním prostředí na Hradě než o konkrétním využití daného místa.

*Tato práce vznikla v rámci projektu podporovaného GA ČR č. 404/05/2671 a GA AV ČR č. AX 000 20701. Autorka pylové analýzy děkuje Janu Frolíkovi a Ivě Herichové za zpřístupnění archeologického areálu pod dnešním III. nádvořím Pražského hradu. Poděkování za odborné konzultace náleží Věře Čulíkové.*

### Prameny a literatura

- Beneš, J. – Kaštovský, J. – Kočárová, R. – Kočár, P. – Kubečková, K. – Pokorný, P. – Starec, P. 2002: Archaeobotany of the Old Prague Town defence system, Czech Republic: archaeology, macro-remains, pollen, and diatoms. *Vegetation History and Archaeobotany* 11, 107–119.
- Beug, H. J. 2004: Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. München.
- Boháčová, I. 1998a: K problematice dispozice a komunikačního systému Pražského hradu v raném středověku. *Archaeologia historica* 23, 9–19.
- 1998b: rec. J. Frolík – Z. Smetánka: Archeologie na Pražském hradě. *Archeologické rozhledy* 50, 291–293.
- 1998c: K problematice výpovědi stratigrafického vývoje Pražského hradu. *Archeologické rozhledy* 50, 672–688.
- 1999: Archeologický areál pod III. nádvořím Pražského hradu. Poznámky k jeho významu a vypovídací hodnotě v kontextu studia raně středověkého hradu Praha. *Archeologické rozhledy* 51, 692–714.
- 2001: Pražský hrad a jeho nejstarší fortifikační systémy. In: *Mediaevalia archaeologica* 3, Pražský hrad a Malá Strana. Praha, 179–301.
- 2008: The archaeology of the dawn of Prague. In: I. Boháčová – L. Poláček Hrsg., *Burg – Vorburg – Suburbium. Zur Problematik der Nebenareale frühmittelalterlicher Zentren. Internationale Tagungen in Mikulčice* 7, Brno, 103–119.
- Boháčová, I. ed. 1998: Archeologický areál III. nádvoří Pražského hradu. Průvodce problematikou a archeologickými prameny. Dep. in: archiv ARÚ AV ČR Praha a Archiv Pražského hradu, Praha, č. j. 6540/98.
- Borkovský, I. 1949: O počátcích pražského hradu a o nejstarším kostele v Praze. Praha.
- 1969: Pražský hrad v době přemyslovských knížat. Praha.
- Čulíková, V. 1998a: Rostlinné makrozbytky z raně středověkých sedimentů na III. nádvoří Pražského hradu. *Archaeologica Pragensia* 14, 329–341.
- 1998b: Záznam expertního posouzení IV/4. In: *Boháčová ed. 1998*.
- 2001: Rostlinné makrozbytky z pěti středověkých lokalit při obvodu centrální části Pražského hradu. In: *Mediaevalia archaeologica* 3, Pražský hrad a Malá Strana. Praha, 303–327.
- Dvorská, J. – Boháčová, I. 1999: Das historische Holz im Kontext der archäologischen Untersuchungen der Prager Burg. In: L. Poláček – J. Dvorská Hrsg., *Probleme der mitteleuropäischen Dendrochronologie und naturwissenschaftliche Beiträge zur Talaue der March. Internationale Tagungen in Mikulčice* 5, Brno, 55–67.
- Ellenberg, H. 1988: *Vegetation ecology of Central Europe*. Cambridge University Press.
- Frolík, J. – Smetánka, Z. 1997: *Archeologie na Pražském hradě*. Praha.
- Gardner, A. R. – Willis, K. 1999: Prehistoric farming and the postglacial expansion of beech and hornbeam: a comment on Koster. *The Holocene* 9, 119–122.
- Greig, J. 1982: The interpretation of pollen spectra from urban archaeological deposits. In: A. R. Hall – H. K. Kenward eds., *Environmental archaeology in the urban context*. Council for British Archaeology. Research report 43, London, 47–65.
- Guth, K. 1934: Praha, Budeč a Boleslav. In: *Svatováclavský sborník* I, Praha, 686–818.
- Herichová, I. 1996: Rekonstrukce původního reliéfu jižního svahu v centrální části Pražského hradu. *Archaeologica Pragensia* 12, 339–345.



- Jankovská, V. 1987: Netradiční interpretace pylových spekter ze středověké Prahy. *Archeologické rozhledy* 39, 475–480.
- 1991: Pyloanalytické výsledky z výzkumu středověké Prahy, Týnský dvůr. *Archaeologica Pragensia* 11, 311–319.
- 1997: Výsledky pylových analýz z lokality Praha 1–Malá Strana, Tržiště 259/III. In: *Život v archeologii středověku*, Praha, 299–308.
- 1998: Mostecká cesta, Praha 1 – Malá Strana: interpretace pyloanalytického výzkumu. Závěrečná zpráva. Dep. in: archiv NPÚ – ú. o. p. hl. m. Prahy.
- Kaplan, M. 1998a: Druhové určení pro objekty „in situ“. In: *Boháčová ed. 1998*, II.
- 1998b: Protokol odběru vzorků; Záznam expertního posouzení IV/2. In: *Boháčová ed. 1998*.
- Karg, S. 1995: Plant diversity in late medieval cornfields of northern Switzerland. *Vegetation History and Archaeobotany* 4, 41–50.
- Kozáková, R. – Boháčová, I. 2006: Zpráva o pylové analýze – Pražský hrad, Severní trakt, tzv. Iakovna (odborný posudek). Dep. in: archiv ARÚ AV ČR, Praha, č. j. 730/08.
- Kozáková, R. – Pokorný, P. 2007: Dynamics of the biotopes at the edge of a medieval town: pollen analysis of Vltava river sediments in Prague, Czech Republic. *Preslia* 79, 259–281.
- Kubát, K. ed. 2002: Klíč ke květeně České republiky. Praha.
- Küster, H. 1997: The role of farming in the postglacial expansion of beech and hornbeam in the oak woodlands of central Europe. *The Holocene* 7, 239–242.
- Lityńska-Zajac, M. – Wasylkowa, K. 2005: Przewodnik do badań archeobotanicznych. Poznań.
- Málek, J. 1980: Odumírání jedle v 18. a 19. století. *Lesnická práce* 59, 78–80.
- Moore, P. D. – Webb, J. A. – Collinson, M. E. 1991: Pollen analysis. Second edition. Oxford.
- Moravec, J. – Neuhäusl, R. a kol. 1991: Přirozená vegetace území hlavního města Prahy a její rekonstrukční mapa. Praha.
- Neuhäuslová, Z. a kol. 1998: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Textová část. Praha.
- Pokorný, P. 2000: Pylová analýza středověkého komunikačního horizontu z Prahy – Uhelného trhu. *Archaeologica Pragensia* 15, 141–146.
- 2003: Rynholec: Nová sonda do postglaciálního vývoje vegetace na severním pomezí Křivoklátska. In: J. Kolbek et al., *Vegetace chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 3. Společenstva lesů, křovin, pramenišť, balvanišť a acidofilních lemů*, Praha, 11–18.
- Pokorný, P. – Mařík, J. 2006: Nález zbytku medem slazené potraviny ve výbavě raně středověkého hrobu na nekropoli v Libici nad Cidlinou – Kaníně. Zhodnocení nálezů z hlediska rekonstrukce krajiny a vegetace. *Archeologické rozhledy* 58, 559–569.
- Punt, W. 1980: The Northwest European Pollen Flora 37. Umbelliferae. Utrecht.
- Ralska-Jasiewiczova, M. et al. 2004: Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps. Kraków.
- Reille, M. 1992: Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord. Marseille.
- Rösch, M. 1998: The history of crops and crop weeds in south-western Germany from the Neolithic period to modern times, as shown by archaeobotanical evidence. *Vegetation History and Archaeobotany* 7, 109–125.
- Sádlo, J. 2001: Artefakt i divočina: o petřínské vegetaci. In: J. Zavřel a kol., *Pražský vrch Petřín*, Praha, 34–57.
- Sádlo, J. – Matoušek, V. 2007: Aktuální vegetace jako předmět historických a archeologických interpretací. In: J. Beneš – P. Pokorný edd., *Bioarcheologie v České republice, České Budějovice – Praha*, v tisku.
- Sádlo, J. – Pokorný, P. 2003: Vegetace Křivoklátska ve světle historicko-ekologických dat. In: J. Kolbek et al., *Vegetace chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko. 3. Společenstva lesů, křovin, pramenišť, balvanišť a acidofilních lemů*, Praha, 327–333.
- Sádlo, J. – Pokorný, P. – Hájek, M. – Dreslerová, D. – Cílek, V. 2005: Krajina a revoluce. Praha.
- Sugita, S. – Gaillard, M. J. – Broström, A. 1999: Landscape openness and pollen records: a simulation approach. *The Holocene* 9, 409–421.
- Volářík D. 2006: Přirozené lesní porosty s jedlí v CHKO Bílé Karpaty. In: *Sborník z konference Venkovská krajina 2006*, Brno, 211–214.
- Vuorela, I. – Lempinen, T. 1997: Palynology and palaeobotany of cultural layer in the centre of Helsinki. *Annales Botanici Fennici* 34, 1–13.
- Zavřel, J. 1998: Záznam expertního posouzení IV/3. In: *Boháčová ed. 1998*.

### The natural environment of Prague Castle and its surroundings in the Early Middle Ages: Evidence provided by a pollen analysis of sediments from the Third courtyard

The pollen analysis of early medieval sediments from the southern ravine at Prague Castle was performed on the basis of the unfinished processing of samples taken in 1998 at the location of today's Third courtyard. The samples were taken as part of a project (Boháčová 1999) aimed at the long-term preservation of an archaeological site from the 1920s. The results are confronted with both the existing archaeological context as well as an analysis of plant macroremains and pieces of wood removed at the same time (Čulíková 1998a; Kaplan 1998b). The processed samples are from cultural layers laid down some time around the last third of the 9<sup>th</sup> and first half of the 10<sup>th</sup> centuries; these were created in the, by then, already settled area of the partially filled-in gorge whose mouth was in the centre of the Přemyslid castle on the southern slopes of Hradčany. A wood-and-clay ramparts established lower on the slope probably supported deposition of sediments. The strata are located in close proximity to the settlement stratigraphy containing the remains of wooden structures in repeated superpositions. The analysed material was acquired from the walls of the terrain blocks during documentation and sampling of the stratigraphy, as well by manually driving a drill (6 cm in diameter) into the otherwise inaccessible lower layers of the strata.

Macroremains were also acquired from layers below the above described cultural deposits; an analysis showed a strongly anthropogenic range of species in almost the entire GS 5 bore (Čulíková 1998a; fig. 4). Samples for pollen analysis in this lower part of the bore were not preserved (Kaplan 1998b). The pollen spectrum in the individual samples does not show any change in vegetation over the course of the studied period (fig. 7, 8). The layers must have arisen under analogous vegetation conditions at the location.

The pollen spectrum from the early medieval cultural layers contains rather marginal ratio of arboreal pollen. The most common traces are those of Scots pine (*Pinus sylvestris*), that was becoming more numerous in the Middle Ages. Also fir (*Abies*) was spreading in cultural landscape (*Abies*; Pokorný 2003; Sádlo – Pokorný 2003). Spruce (*Picea abies*), beech (*Fagus sylvatica*) and fir (*Abies*) may have grown in microclimatically favourable locations such as the cool floor of the Brusnice creek or on the northern slopes. The low number of pollen grains from the main climax tree species for the locality and nearby surroundings – oak (*Quercus*) and hornbeam (*Carpinus*) – points towards extensive deforestation. Riverine trees, primarily willow (*Salix*) and alder (*Alnus*), are only marginally represented in the pollen spectrum. Isolated finds of pollen grains point towards the presence of shrub communities.

The primary herbaceous plants are ruderals, cereals and related weeds (the only exception being sample P5). The ravine itself was home to a ruderal vegetation. One woody species which may have been growing in proximity to the sample site and in the entire castle complex is black elder (*Sambucus nigra*). Some buildings nearby sampled site were covered by ivy (*Hedera helix*). Ruderal herbaceous plants inhabited a broad range of sites, from moist nutrient-rich locations to dry, barren sites. The position of the studied site is well reflected in the high ratios of pollen from xerophytes (indicating a pasture) which probably grew on the southern slope of Hradčany. There are only marginal indications of alluvial, shoreline or water meadow plants; also less common are mesophilic meadows. The set of represented samples is characterised by an exceptional species richness reflecting the high level of diversity of the early medieval landscape. We cannot rule out that the much-needed renovation of the paved surface and load-bearing structure of the Third courtyard of Prague Castle in the 1990s definitively altered the site's microclimatic conditions. A parallel analysis in the future may thus no longer be possible.

English by Helena Vlčková