

Analýza rostlinných zbytků z vrcholně středověkého příkopu z Telče

Analysis of botanical remains from high medieval ditch from Telč

PETR KOČÁR^{1,2}, ROMANA KOČÁROVÁ¹, JAN KAŠTOVSKÝ³

¹ZIP o.p.s., Tomanova 3, CZ – 320 16 Plzeň, e-mail: pkocar@zip-ops.cz, e-mail: rkocarova@zip-ops.cz; ²FF KAR ZČU Plzeň, Sedláčkova 15, CZ – 306 14 Plzeň; ³BF JU České Budějovice, Biologická fakulta, Branišovská 31, CZ – 370 05 České Budějovice

Abstract: Environmental analyses were conducted as part of an archaeological excavation on the house number 31, Zachariáš z Hradce square in Telč, South Bohemia. Macroremain analysis was carried out on two samples from accessible layers of the filled moat and diatom analysis on a sample from layer 121. There was a predominance of a large number of well preserved plant macroremains and also diatom frustules in wet sediments. The layers were dated to the end of the 14th through the 15th century.

Key words: middle Ages, end of 14th–15th century, archaeobotanical analysis, diatom analysis – moat, botanical macroremains, bioindication, index of saprobity, ruderal vegetation, *Spergula arvensis* subsp. *maxima*.

ÚVOD

Analýzy zbytků rostlin se v poslední době stávají stále častěji standardní součástí archeologických výzkumů středověkých měst. Zejména sedimenty studní, odpadních jímek, příkopů a podobných trvale zvodnělých archeologických situací se těší zájmu botaniků, kteří zde nalézají vhodný materiál ke studiu.

K archeobotanické analýze byl odebrán sediment na parcele domu č. 31 na náměstí Zachariáše z Hradce v Telči. Výzkum vedl D. Zimola, archeolog Muzea Vysočiny Jihlava. Lokalita se nachází v jihovýchodní části náměstí v nadmořské výšce cca 525 m n. m. Podloží je tvořeno biotitickými, značně zvětralými rulami. Průměrná roční teplota je 6,8 °C.

Podle mapy potenciální přirozené vegetace ČR (Neuhäuslová et al. 1998) jsou v okolí Telče rekonstruována převážně společenstva *Dentario enneaphylli-Fagetum* a *Luzulo-Fagetum*. *Dentario enneaphylli-Fagetum* je bučina s kyčelnicí devítilistou ze svazu *Eu-Fagenion* (květnaté bučiny) s častým výskytem bylin, příp. trav na silikátových půdách. Ve stromovém patře společenstva *Dentario enneaphylli-Fagetum* převládá buk, přimíšeny bývají klen, jedle a smrk. Toto společenstvo osidluje zejména svahové polohy v nadmořských výškách 500–1000 m bez ohledu na orientaci svahů v montánním a submontánním stupni. *Luzulo-Fagetum* je biková bučina ze svazu *Luzulo-Fagion*, což jsou druhově chudé acidofilní bučiny a jedliny na minerálně chudých silikátových půdách. Stromové patro bikových bučin bývá často tvořeno jenom bukem, jako příměs se vyskytuje řídce dub, popř. lípa srdčitá. *Luzulo-Fagetum* osidluje především svahy, hřbety a plošiny v montánním a submontánním výškovém stupni. Extrazonální vegetace je zastoupena zejména lužní vegetací v blízkosti vodotečí. Na těchto stanovištích lze předpokládat lužní společenstva na přechodu od střemchových jasenin (*Pruno-Fraxinetum*) ke smrkovým olšinám (*Piceo-Alnetum*). Ve stromovém patře střemchových jasenin dominuje jasan, smrk a olše (*Alnus glutinosa*, *A. incana*). V keřovém patře se vyskytuje

krušina olšová (*Frangula alnus*), střemcha (*Padus avium*) a zmlazující dřeviny hlavního stromového patra. Příměs někdy tvoří např. jeřáb (*Sorbus aucuparia*), břízy (*Betula pendula*, *B. pubescens*) apod.

Dosavadní archeobotanické výzkumy na Jihlavsku zahrnují především výsledky analýz odpadních jímek středověké Jihlavy. Z Brožíkovy (Židovské) ulice (13. – počátek 15. století) a Dominikánské ulice (2. polovina 14. století) známe bohatý sortiment užitkových taxonů, plevelů a poměrně početný soubor druhů travinných a mokřadních ekosystémů (Kühn 1991, 1992, 1995). Krátkou zprávu o archeobotanickém výzkumu (13. až 14. století) na Náměstí míru (dnes Masarykovo) v Jihlavě publikoval Opravil (1981). Botanická analýza středověkých antropogenních sedimentů byla ve sledovaném regionu také provedena na hradu Rokštejn, situace byla podle písemných pramenů datována do let 1423–1436 (Kühn 1977, Cabák 1986). Rozbor zuhelnatělého obilí s poměrně bohatou příměsí plevelů umožnil nahlédnout do agrotechniky v zázemí vrcholně středověkého hradu.

Z dosavadních výsledků tedy máme poměrně dobrou představu o sortimentu druhů nacházejících se ve dvou archeologických situacích v odpadní či fekální jínce a v zásobě kulturních plodin, zejména obilnin. Zásoby obilnin archeologizovaných zuhelnatěním nás velmi dobře informují o rostlinných společenstvech plevelů rostoucích v těchto plodinách, obvykle ovšem neobsahují druhy rostoucí přímo na lidských sídlištích. Soubory z odpadně fekálních objektů obsahují vysoký podíl užitkových druhů, segetálů i ruderálů, většinou však neumožňují přesnější rozlišení autochtonní a alochtonní složky rostlinných tanatocenóz; tzn. vegetace rostoucí přímo na lokalitě od druhů, které se do jímký dostaly skrze činnost člověka. (Rostlinnou tanatocenózou rozumíme nahromadění mrtvých organismů na určitém místě buď aktivně nebo vlivem podmínek (zanesení vodním proudem, činností člověka aj.)) Synantropní druhy vyšších rostlin velice často osidlují několik typů stanovišť (např. ruderální a plevelná společenstva). Soubory rostlinných makrozbytků ze

středověkých jímek je tedy nutno chápat jako složité směsi zbytků rostlin z nejrůznějších rostlinných společenstev, které spolu často nemají ekologicky nic společného a jejichž rozlišení již nikdy nebude možné.

Pro indikaci přírodních podmínek panujících přímo na lokalitě jsou proto naprosto nezbytné otevřené archeologické objekty, do kterých mohly sedimentovat zbytky rostlin z okolních rostlinných společenstev. Odpadní jímky tohoto kritéria nevyhovují, nelze je považovat za dostatečně bezpečné pro ekologické interpretace lokálních podmínek v úzkém slova smyslu. Je tedy nutné hledat objekty méně determinované svou funkcí. Vhodné jsou otevřené objekty odrážející situaci v ruderních společenstvech, skrze které potom interpretujeme situaci přímo ve městě. Takovými objekty mohou být právě příkopy.

Výplň studovaného příkopu s plochým dnem, který byl vytesán do skály, obsahovala keramický materiál druhé poloviny 13. století až 15. století. Definitivní zánik lze předpokládat v 16. století. Vzorkované přístupné vrstvy 121 a 124 obsahovaly materiál ze 14.–15. století. Z těchto vrstev byly odebrány dva vzorky sedimentu pro makrozbytkovou analýzu o velikosti cca 2000 ml (obr. 1). Vzorky byly na první pohled prakticky prosté výraznější organogenní příměsí. Lze je charakterizovat jako tmavě hnědou hlínu měkké bahnité konzistence, přičemž mladší vrstva 121 byla poněkud tmavší. Charakter sedimentů však svědčil o trvale zvodnělé archeologické situaci vhodné k odběru vzorků.

METODIKA

Zvolená metodika přípravy vzorků patří k obecně užívaným postupům při archeobotanických analýzách (viz např. Wasylíkova 1979, Zeist et al. 1991). Vzorky odebrané z vrstev byly nejdříve macerovány asi jeden týden

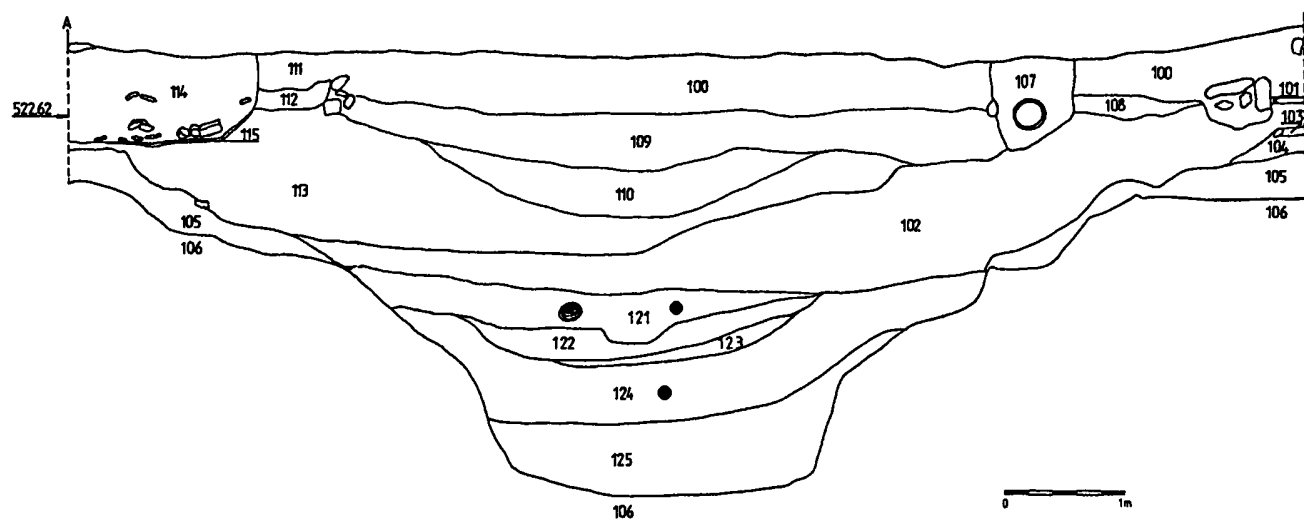
ve vodě při pokojové teplotě. Poté byly přeplaveny přes síta o nejmenším průměru ok 0,4 mm. Po vysušení byly veškeré určitelné makrozbytky vyšších rostlin vytříděny a determinovány. Z každé odlišené vrstvy byl takto zpracován celý odebraný vzorek.

Z vrstvy 121 byl odebrán vzorek pro diatomární (rozsvivkovou) analýzu. Teoretické pozadí této analýzy již bylo zpracováno v několika shrnujících publikacích, stejně tak jako její význam pro archeologii (Batarbee 1988, Beneš et Kaštovský 1998, Cameron et Juggins 1999).

Při vlastní analýze bylo zpracováno 100 ml sedimentu. Tento materiál byl nejprve chemicky zbaven organických příměsí (pomocí H_2O_2) a uhličitánů (pomocí HCl). Získaný materiál byl ve vodním sloupci sedimentačně rozdělen na jednotlivé hmotnostní frakce. Z frakce s největším zastoupením rozsivek bylo vytvořeno 100 mikroskopických preparátů, které byly vyhodnoceny na světelném mikroskopu při zvětšení 10 x 100.

Při vyhodnocování nalezeného spektra druhů rozsivek můžeme vycházet ze specifických nároků jednotlivých druhů na jejich životní prostředí (například vztah k proudění vody, k obsahu solí ve vodě atd.). Tyto nároky a taxonomické pozice jednotlivých druhů byly vyhodnocovány v souladu s Kramer et Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a a 1991b.

Kromě těchto obecných ekologických informací máme k dispozici specifický číselný ukazatel zvaný saprobní index (Sládeček 1986, Sládeček et Sládečková 1996, van Dam et al. 1994). Každý vodní organismus má totiž empiricky získané číslo, které udává jeho „čistomilnost“ – saprobita označuje organické znečištění. Saprobní index v povrchových vodách nabývá hodnot zhruba od nuly do pěti. Se stoupajícím znečištěním saprobní index roste. Celkový saprobní index celého biotopu se vypočítá jako vážený průměr saprobních indexů jednotlivých nalezených organismů.



Obr. 1: Telč, nám. Zachariáše z Hradce č. 31. Profil příkopem s vyznačenými místy odběru.
Fig. 1: Telč, Zachariáš z Hradce square No. 31. Profile of the ditch with marked places of extracting.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky makrozbytkové analýzy

Odebrané vzorky poskytly bohaté spektrum cca 80 taxonů vyšších rostlin (tab. 1). Nomenklatura taxonů byla sjednocena dle Kubáta (Kubát et al. 2002). Vysoký podíl v souboru zaujímaly především lokální ruderalní (rumištní) druhy. Podstatně méně byly zastoupeny pěstované plodiny a plevelné druhy. Získaný soubor tedy odráží hlavně situaci přímo na místě samém a poskytuje jen kusé informace etnobotanické např. o sortimentu pěstovaných a planých užitkových taxonů. Naopak vysoký je podíl druhů zamokřených ruderalních stanovišť. V této skupině naprosto převládají druhy počátečních sukcesních stádií, tedy taxony osidlující čerstvě narušená místa (*Bidens cernua*, *Eleocharis* sp., *Lycopus europaeus*, *Polygonum hydropiper/persicaria*, *Ranunculus flammula*, cf. *Rorippa palustris*). Taxony pozdějších stádií sukcese jsou zastoupeny méně a nelze vyloučit ani jejich alochtonní původ, např. zanesení se stelivem, senem či hnojem (*Carex* sp., *Scirpus sylvaticus*).

Dále byla v souboru vysoce zastoupena skupina nitrofilních druhů (*Amaranthus* sp., *Atriplex* cf. *oblongifolia*, *Atriplex* sp., *Ballota nigra*, *Bidens cernua*, *Chenopodium album*, *Ch. hybridum*, *Hyoscyamus niger*, *Malva* sp., *Polygonum hydropiper/persicaria*, *P. lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *P. lapathifolium* subsp. *mesomorpha*, *Rumex obtusifolius/crispus*, *Sambucus nigra*, *Solanum* sp., *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Urtica dioica*, *U. urens*). Snad pouze bez černý a kopřivu dvoudomou lze označit za druhy pozdějších sukcesních stádií, nitrofilních rostlinných společenstev.

Další bohatě zastoupenou skupinou jsou druhy sešlapávaných míst. Typickým představitelem je druh *Polygonum aviculare*, doprovodnými taxony pak např. *Arenaria serpyllifolia*, *Carex leporina*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*. Doprovodné taxony je možno označit spíše za druhy zraňovaných komunikačně méně namáhaných ploch. Tyto druhy se vyskytují např. na okrajích cest a v průhonech.

Společenstva druhů rostoucích v pobřežních, člověkem ovlivněných lemech, reprezentují taxony cf. *Barbarea vulgaris*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioica* apod. Většinou jde však o taxony s větší cenologickou šíří.

Ostatní zjištěné ruderalní taxony mají vysoký cenologický přesah do segetálních společenstev, a proto je velice obtížné rozhodnout, zda jde o diaspory přímo z ruderalních stanovišť či o alochtonní příměs plevelů z okolních polí: *Anthemis arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Chenopodium album*, *Ch. polyspermum*, *Fallopia convolvulus*, *Lapsana communis*, *Melandrium album* apod.

Interpretovaná rostlinná tafocenóza však obsahuje ještě složku alochtonní, skládající se z druhů, které se do archeologické situace dostaly skrze činnost člověka. První skupinou těchto taxonů jsou druhy užitkové (pěstované a plané sbírané). Z dřevin sem náleží jedle bělokorá (*Abi-*

es alba), ve středověku všestranně používaný druh, jejíž dřevo bylo základním stavebním materiálem. Sortiment pěstovaných druhů obsahoval dva druhy obilnin: pšenici obecnou (*Triticum aestivum*) a proso seté (*Panicum miliaceum*). Tradičně bohatě zastoupeny byly druhy ovocné. Přítomny byly jabloň (*Malus domestica*), třešeň/višeň (*Cerasus avium/vulgaris*), réva vinná (*Vitis vinifera*), ze sbíraného ovoce pak jahodník obecný nebo trávnice (*Fragaria viridis/vesca*), ostružiník (*Rubus fruticosus*), maliník (*Rubus idaeus*) a líska (*Corylus avellana*). Nález semen bezu černého (*Sambucus nigra*) lze interpretovat jako potenciální léčivou drogu. Pěstované vláknodárné rostliny nebo olejiny byly nalezeny dvě: konopí seté (*Cannabis sativa*) a len setý (*Linum usitatissimum*). Nažky chmele (*Humulus lupulus*) bohužel neumožňují rozlišit pěstované rostliny od planých, které se poměrně běžně vyskytují v lemových společenstvech vodních toků. Hojná přítomnost chmele ve vrcholně středověkých sedimentech českých měst naznačuje jeho běžné užívání jako koření (pivo). Sortiment užitkových druhů obsahuje běžně dokládané druhy.

Druhy travnatých společenstev byly zastoupeny poměrně bohatým výčtem druhů: *Anthemis cotula*, *Calamintha acinos*, *Centaurea* cf. *jacea*, *Leucanthemum* cf. *vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris*, *R. auricomus*, *R. repens*, *Stellaria graminea*, *Trifolium* sp. Jedná se o typy luk poskytující zejména píci pro dobytek.

Chudé porosty ostřic na podmáčených loukách byly využívány jako tzv. stelivové louky, seno z nich získané nesloužilo pro svou nízkou kvalitu jako píce pro dobytek, ale jen pro podestýláni. Zástupci těchto stelivových luk byly zjištěny v menší míře: *Carex* sp., *Scirpus sylvaticus*. Druhy pastvin a krátkostébelných trávníků se do příkopu dostaly patrně s hnojem: cf. *Leontodon autumnale*, *Linum catharticum*, *Luzula campestris/multiflora*, *Prunella vulgaris*.

Poslední skupinu tvoří plevelné druhy: *Agrostemma githago*, *Anagallis arvensis*, *Anthemis arvensis*, *A. cotula*, *Centaurea cyanus*, *Fallopia convolvulus*, *Galeopsis ladanum/angustifolia*, *G. tetrahit/bifida/pubescens*, *Neslia paniculata*, *Papaver argemone*, *P. rhoeas/dubium*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*, *Sinapis arvensis*, *Spergula arvensis* subsp. *arvensis*, *Valerianella dentata*. Jde především o plevele obilnin rostoucích na chudších půdách s mírně kyselou půdní reakcí. Tyto druhy indikují i dnes panující půdní a klimatické podmínky v okolí Telče. Dá se tedy předpokládat, že všechny druhy pocházejí ze zemědělského zázemí středověké Telče a nebyly importovány odjinud.

Bezesporu nejzajímavějším zjištěným taxonem je druh *Spergula arvensis* subsp. *maxima* vyskytující se v plevelných společenstvech lnu. Je to druh úzce přizpůsobený svou biologií (např. vegetační dobou, způsobem rozšiřování semen) a ekologií (nároky na stanoviště a klima, požadavky na management stanoviště) hostitelské plodiny,

Inu setému (*Linum usitatissimum*), takže v žádném jiném rostlinném společenstvu nemůže trvale přežít. Pro své úzké přizpůsobení hostitelské plodině byl velice zranitelný, a proto v současnosti vyhynul. Archeobotanicky je dokládán jen zřídka. *Spergula arvensis* subsp. *maxima* byla prozatím u nás nalezena na třech středověkých až raně novověkých lokalitách. Poprvé byl druh zaznamenán v Opavě v zahradě minoritského kláštera. Archeologická situace byla datována do 15. století (Kühn 1981). Druh byl dále zaznamenán v Prachaticích v Neumannově ulici čp. 14. Tento nálezný pochází z výplně raně novověkého vodovodu (Kočárová et Kočár nepublikovaná data). Poslední doklad subfossilních diaspor tohoto druhu byl učiněn v Českých Budějovicích na radničním dvoře. Vzorek byl datován keramickými nálezy do 14. století (Pokorný et al. 2002 – analýza P. Kočár).

Rozdíly mezi vrstvami

Pokud vyloučíme druhy s minimálním počtem nalezených makrozbytků, můžeme zbylé taxony rozdělit do tří skupin:

A – taxony více zastoupeny ve vrstvě 121:

Anagallis arvensis, *Anthemis arvensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Bidens cernua*, *Calamintha acinos*, *Carex sp.*, *Carex leporina*, *Cerastium sp.*, *Chenopodium polyspermum*, *Cirsium/Carduus*, *Eleocharis sp.*, *Fallopia convolvulus*, *Galeopsis ladanum/angustifolium*, *G. tetrahit/bifida/pubescens*, *Lapsana communis*, *Linum usitatissimum*, *Luzula campestris/multiflora*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lycopus europaeus*, *Papaver argemone*, *Polygonum hydropiper/persicaria*, *P. lapathifolium*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *R. auricomus*, *R. repens*, cf. *Rorippa palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Spergula arvensis* subsp. *arvensis*, *Stellaria graminea*, *Valerianella dentata*

B – taxony zastoupené převážně ve vrstvě 124:

Anthemis cotula, *Atriplex sp.*, *Ballota nigra*, *Chenopodium hybridum*, *Corylus avellana*, *Fragaria viridis/vesca*, *Hyoscyamus niger*, *Malva sylvestris/pusilla*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla sp.*, *Rubus fruticosus*, *R. idaeus*, *Rumex acetosella*, *Spergula arvensis* subsp. *maxima*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Triticum aestivum/compactum*, *Urtica dioica*, *U. urens*, *Viola ssp.*

C – taxony bez zjevné dominance v jakékoli z obou vrstev:

Abies alba, *Agrostemma githago*, *Cannabis sativa*, *Centaurea cyanus*, *Cerasus avium/vulgaris*, *Leucanthemum cf. vulgare*, *Fragaria/Potentilla*, *Hypericum perforatum*, *Humulus lupulus*, *Malus/Pyrus*, *Melandrium sp.*, *Neslia paniculata*, *Ranunculus flammula*, *Rumex obtusifolius/crispus*, *Sambucus sp.*, *Scleranthus annuus*, *Sinapis arvensis*, *Trifolium sp.*

Pokud takto vzniklé skupiny taxonů podrobíme ekologické interpretaci, zjistíme, že druhy se dobře rozdělily podle svých stanovištních nároků:

Skupina A je tvořena druhy ruderalizovaných vlhkých stanovišť, dále druhy ruderalními, druhy kypřených

ploch, plevele polí, a také lučními druhy. Skupina B je tvořena především užitkovými druhy a druhy dusíkem dotovaných stanovišť. Skupinu C tvoří pouze druhy užitkové. Z výsledků analýzy tedy můžeme vyvodit existenci období s intenzivnějším ukládáním odpadu z domácností (vrstva 124) a existenci období relativního klidu, kdy se ve zkoumaném objektu vyvíjí společenstva rumištní a vlhkostní vegetace.

Výsledky diatomární analýzy

Nalezeno bylo také bohaté druhové spektrum rozsivek, celkem 18 druhů (tab. 2). Většina z nich se striktně vyskytuje ve vodním prostředí o pH vyšším než 7, některé druhy jsou přímo alkalofilní (jedná se zejména o druhy *Epithemia adnata* a *Nitzschia constricta*). Vyšší obsah solí je přitom typickým příznakem intenzivní lidské činnosti poblíž vody.

Tab. 2: Telč, nám. Zachariáše z Hradce č. 31. Výsledky diatomární analýzy z vrstvy 121.

Tab. 2: Telč, Zachariáš z Hradce square No. 31. Results of diatom analysis from the layer 121.

Druh	počet nalezených schránek (ks)
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith	129
<i>Nitzschia angustata</i> (Smith) Grunow	36
<i>Hantzschia amphioxix</i> (Ehrenberg) Grunow	22
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	17
<i>Melosira varians</i> Agardh	14
<i>Achnanthes cf. linearis</i>	12
<i>Aulacoseira subartica</i> (Muller) Haworth	9
<i>Navicula cf. linearis</i>	8
<i>Synedra affinis</i> Kützing	4
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	3
<i>Gomphonema angustatum</i> Agardh	3
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2
<i>Nitzschia constricta</i> (Kützing) Ralfs	2
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	2
<i>Anomoeoneis vitraea</i> (Grunow) Ross	1
<i>Navicula elginensis</i> (Gregory) Ralfs	1
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg	1
<i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Rabenhorst	1
celkový saprobní index	1,28

Většina nalezených druhů toleruje jen nízké znečištění organicky vázaným dusíkem a vyžaduje značný obsah kyslíku ve vodě (*Pinnularia borealis*, *Anomoeoneis vitraea*, *Gomphonema angustatum*, *Aulacoseira subartica*). Těmto druhům vyhovují spíše vody tekoucí než stojaté. Celkový saprobní index 1,28 se pohybuje v horní oblasti oligosaprobity, tzn. znečištění organickými látkami je nízké. (Pro výpočet celkového saprobního indexu nebyl brán v úvahu druh *Nitzschia angustata* pro velice rozdílné údaje jeho saprobního indexu od různých autorů.)

ZÁVĚR

V období, kdy se tvořila vrstva 121 rostly v okolí zkoumaného objektu především druhy mokřadních a kypřených rumištních ploch. Sediment příkopu z této doby je prakticky prostý jakékoli příměsí rostlinných zbytků druhů obsažených v odpadu (druhy užitkové), menší množství druhů lučních může mít původ v manipulaci se senem v blízkém okolí příkopu nebo v náhodné příměsí hnoje zvířat. Diatomární analýza v tomto období jednoznačně potvrzuje vodní charakter archeologické situace. Vodní prostředí příkopu bylo lehce zásaditého charakteru s vyšším obsahem minerálních solí. Organické látky a živiny byly obsaženy v malém množství, které právě tak dostačovalo k vysoké diversitě vodních organismů, ale nebylo je možné označit za znečištění. Mnohé z nalezených druhů se vyskytují jako epyfyti na vyšších vodních rostlinách. Vodní příkop i podle těchto výsledků jednoznačně nesloužil k odpadním účelům, jednalo se o velmi oživenou, částečně zarostlou vodní plochu, patrně s mírným proudem.

Celkový saprobní index lokality 1,28 svědčí o poměrně kvalitním stavu vody ve zkoumaném příkopu. Znovu se tak ukazuje jako ne zcela přesná naše představa o špatné hygienické situaci ve středověkém městě, podobně jako např. v Praze (Beneš et al. 2002). Mnohé rekreační vody současnosti jsou v podstatně horším stavu.

V období geneze vrstvy 124 slouží příkop k ukládání odpadu (užitkové druhy) popř. fekálií, jak dokládá vyšší přítomnost užitkových druhů procházejících dobře trávicím traktem člověka. Na tomto odpadním materiálu se vyvinulo společenstvo ruderálních druhů rostlin vázaných na dusíkem bohatá stanoviště. Nárůst početnosti druhu *Polygonum aviculare* v tomto období indikuje patrně pokročilé zhutnění okolních komunikačních ploch.

Unikátní je nález linikolního plevelu *Spergula arvensis* subsp. *maxima*. Společenstvo linikolních plevelů (plevelů lněných polí) *Lolio-Linion* je v současnosti prakticky vymizelé a subfossilní doklady jakéhokoli zástupce tohoto společenstva jsou velice vzácné v rámci celé střední Evropy.

Tab. 1: Telč, nám. Zachariáše z Hradce č. 31. Výsledky archeobotanické makrozbytkové analýzy z vrstev 121 a 124.

Tab. 1: Telč, Zachariáš z Hradce square No. 31. Results of archaeobotanical macroremains analysis from the layers 121 and 124.

	vr. velikost vz. [l]	121 2	124 2	
<i>Abies alba</i>	j	9zl	4+8zl	jedle bělokorá
<i>Acinos arvensis</i>	t	3		pamětník rolní
<i>Agrostemma githago</i>	s	19+16zl	7+47zl	koukol polní
<i>Amaranthus</i> sp.	n	1		laskavec
<i>Anagallis arvensis</i>	s	4	2	drchnička rolní
<i>Anthemis arvensis</i>	n	51+3/2	17+4/2	rmen polní
<i>Anthemis cotula</i>	n	2/2	4+3/2	rmen smrdutý
<i>Anthemis</i> cf. <i>cotula</i>	n		4+1/2	rmen smrdutý?
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	s	7	1	písečnice douškolistá
Asteraceae	n	7		hvězdnicovité
<i>Atriplex</i> cf. <i>oblongifolia</i>	n		1	lebeda podlouhlostá?
<i>Atriplex</i> sp.	n	8	20	lebeda
<i>Ballota nigra</i>	t		71	měrnice černá
cf. <i>Barbarea vulgaris</i>	s	1		barborka obecná?
<i>Bidens cernua</i>	n	1		dvouzubec nicí
<i>Bidens</i> cf. <i>cernua</i>	n	3		dvouzubec nicí?
<i>Cannabis sativa</i>	n	2+4/2+9zl	3/2+6zl	konopí setá
<i>Carex</i> sp.	n	71+28m	6	ostřice
<i>Carex ovalis</i>	n	72+33m	48+3m	ostřice zaječí
<i>Centaurea cyanus</i>	n	16+1/2	14+3/2	chrpa modrá
<i>Centaurea</i> cf. <i>jacea</i>	n	1		chrpa luční
<i>Centaurea</i> sp.	n	6zl	1	chrpa
<i>Cerastium</i> sp.	s	16		rožec
<i>Chenopodium album</i>	n	266+2/2	165+4/2	merlík bílý
<i>Chenopodium</i> cf. <i>album</i>	n	35+2/2+1zl		merlík bílý?
<i>Chenopodium hybridum</i>	n	2	76+16zl	merlík zvrhlý
<i>Chenopodium polyspermum</i>	n	2		m. mnohosemenný
<i>Chenopodium</i> sp.	n		3	merlík
<i>Chrysanthemum</i> cf. <i>leucanthemum</i>	n		1	kopretina bílá?
<i>Cirsium/Carduus</i>	n	44	2	pcháč/bodlák

	vr.	121	124	
	velikost vz. [l]	2	2	
<i>Corylus avellana</i>	oř		2zl	líška obecná
<i>Eleocharis</i> sp.	n	7	3	bahnička
<i>Fallopia convolvulus</i>	n	19+9zl	8+7zl	opletka obecná
<i>Fragaria viridis/vesca</i>	n	6+1zl	68+2/2	jahodník trávnice/obecný
<i>Fragaria/Potentilla</i>	n	10	12	jahodník/mochna
<i>Galeopsis ladanum/angustifolia</i>	t	2		konopice široolistá/úzkolistá
<i>G. tetrahit/bifida/pubescens</i>	t	9	5	k. polní/dvouklaná/pýřitá
<i>G. cf. tetrahit/bifida/pubescens</i>	t		1	k. polní/dvouklaná/pýřitá?
<i>Humulus lupulus</i>	n	1+3zl	1+1/2	chmel otáčivý
<i>Hyoscyamus niger</i>	s		69+3zl	blín černý
<i>Hypericum perforatum</i>	s	6+2zl	8	třezalka tečkovaná
<i>Lamium amplexicaule</i>	t	1		hluchavka objímavá
<i>Lapsana communis</i>	n	6	3	kapustka obecná
cf. <i>Leontodon autumnalis</i>	n	1		máchelka podzemní?
<i>Leucanthemum vulgare</i>	n	2		kopretina bílá
<i>Linum catharticum</i>	s		1	len luční
<i>Linum usitatissimum</i>	s	4+1zl	1+3zl	len setý
<i>Luzula campestris/multiflora</i>	s	2		bika ladní/mnohokvětá
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	s	4		kohoutek luční
<i>Lycopus europaeus</i>	t	3		karbinec evropský
<i>Malus domestica</i>	s		1	jabloň
<i>Malus/Pyrus</i>	s	4	3	jabloň/hrušeň
<i>Malva sylvestris/pusilla</i>	pl		46+4zl	sléz lesní/nizounký
<i>Malva</i> sp.	pl		76+4zl	sléz
<i>Silene</i> sp.	s		6	silenska
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	s	5		silenska široolistá bílá
<i>Neslia paniculata</i>	n	1+1/2	1+1zl	řepinka latnatá
<i>Panicum miliaceum</i>	plch	1		proso seté
<i>Papaver argemone</i>	s	2		mák polní
<i>Papaver rhoeas/dubium</i>	s		1	mák vlčí/pochybný
<i>Persicaria hydropiper/maculosa</i>	n	9	2	rdesno peprník/červivec
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>lapathifolia</i>	n	17+3/2	7+1/2	rdesno blešník pravé
<i>Persicaria</i> sp.	n	4		rdesno
<i>Polygonum aviculare</i>	n	157	324+16zl	truskavec ptačí
<i>Potentilla</i> sp.	n		3	mochna
<i>Prunella vulgaris</i>	t	21	9	černohlávek obecný
<i>Prunus avium/cerasus</i>	pe	3zl	1zl	třešeň/višeň
<i>Ranunculus acris</i>	n	3		pryskyřník prudký
<i>Ranunculus</i> cf. <i>acris</i>	n	2		pryskyřník prudký?
<i>Ranunculus auricomus</i>	n	17		pryskyřník zlatožlutý
<i>Ranunculus flammula</i>	n	3+1zl	2	pryskyřník plamének
<i>Ranunculus repens</i>	n	20		pryskyřník plazivý
<i>Ranunculus</i> cf. <i>repens</i>	n		1	pryskyřník plazivý?
<i>Ranunculus</i> sp.	n	13		pryskyřník
cf. <i>Rorippa palustris</i>	s	5		rukev bažinná?
<i>Rubus fruticosus</i>	pe	2	15+5/2	ostružiník
<i>Rubus idaeus</i>	pe	5+1zl	15+6/2	ostružiník maliník
<i>Rubus</i> sp.	pe		7zl	ostružiník
<i>Rumex acetosella</i>	n	90	13	šřovík menší
<i>Rumex obtusifolius/crispus</i>	n	11+ 9 k	8	š. tupolistý/kadeřavý
<i>Rumex</i> cf. <i>obtusifolius</i>	k		1	šřovík tupolistý?
<i>Sambucus nigra</i>	s		1	bez černý

	vr.	121	124	
	velikost vz. [l]	2	2	
<i>Sambucus</i> sp.	s	1/2+2zl	3zl	bez
<i>Scirpus sylvaticus</i>	n	177	12	skřípina lesní
<i>Scleranthus annuus</i>	če	10	10+2zl	chmerek roční
<i>Sinapis arvensis</i>	s	2	2	hořčice polní
<i>Solanum</i> sp.	s		1	lilek
<i>Sonchus arvensis/oleraceus</i>	n	1		mléč rolní/zelinný
<i>Spergula arvensis</i>	s	65+21/2	3+4/2	kolenec rolní
<i>Spergula arvensis</i> subsp. <i>maxima</i>	s		2	kolenec rolní největší
<i>Stellaria graminea</i>	s	11	5	ptačinec trávovitý
<i>Stellaria media</i>	s	10	19	ptačinec prostřední
<i>Thlaspi arvense</i>	s	4+4zl	17+4zl	penízek rolní
<i>Trifolium</i> sp.	s	1	1	jetel
<i>Triticum aestivum/compactum</i>	o		2	pšenice setá/shloučená
<i>Urtica dioica</i>	n	6	32	kopřiva dvoudomá
<i>Urtica urens</i>	n	3	714	kopřiva žahavka
<i>Valerianella dentata</i>	n	7	4	kozliček zubatý
<i>Viola</i> ssp.	s		2	violka
<i>Vitis vinifera</i>	s	1		réva vinná
<i>Indeterminata</i>			11	neurčeno

Legenda: če – češule, j – jehlice, k – krovka, m – mošnička, n – nažka, o – obilka, pe – pecka, pecička, pl – plůdek, plch – plucha, s – semeno, t – tvrdka, zl – zlomek

SUMMARY

Based on archaeobotanical analyses, it was possible to separate two sedimentation phases of the moat (corresponding with individual layers), and describe the extent of water pollution and the state of the local vegetation of the moat in the studied time period. Samples from the layers 121 and 124 (dated to the second half of the 14th through the 15th centuries) provided a wide range of c. 80 high plant taxa, and 18 species of diatoms, which were found only in the sample 121. According to the diatom and macroremain analyses, the water moat from the period of layer 121 formation was not used for waste purposes. It was a very active, partly grown-over water area, perhaps with a gentle current. The general saprobity index of the locality was 1.28 from the diatom analysis, which indicates a relatively high water quality in the studied moat. More frequently, utility species occur in the sediment from layer 124, as well as species of increased nitrogen sites and indicators of disturbed areas.

Utility species include commonly grown agricultural plants and wild utility species of the Middle Ages, in particular two species of cereals: *Triticum aestivum* and *Panicum miliaceum*. Also present were *Cerasus avium/vulgaris*, *Malus domestica*, *Vitis vinifera*, and the fruits *Fragaria viridis/vesca*, *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus* and *Coryllus avelana*. Two cultivated oil- and fibre-yielding plants were found: *Cannabis sativa* and *Linum usitatissimum*. Achenes of *Humulus lupulus* do not make possible to differentiate wild hop plants from grown plants.

An achene of the species *Spergula arvensis* subsp. *maxima* was an outstanding find. It is one of the first fossil evidences of so-called flax-field weeds in the Czech Republic. At present, most of these species are endangered or, in some cases, extinct plant taxa of the flora of the Czech Republic.

LITERATURA:

- BATTARBEE R. W. (1988): The Use of Diatom Analysis in Archaeology. A Review. – *Journal of Archaeological Science*, 15: 621–644.
- BENEŠ J., KAŠTOVSKÝ J. (1998): Význam analýzy druho-
vého spektra rozsivek (*Bacillariophyceae*) pro archeologii. – The use of diatom analysis (*Bacillariophyceae*) in archaeology. – *Archeologické rozhledy*, 50: 845–849.
- 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 Archeobotany*, 11: 107–119.
- CABÁK P. (1986): Příspěvek ke studiu změn ve složení plevelů v bramborářském výrobním typu. – Ms. [Dipl. pr., depon. in VŠZ, Brno].
- CAMERON N., JUGGINS S. (1999): Diatoms and Archeology. – In: STOEMER E. F., SMOL J. P. [eds.]: *The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences*. Cambridge University Press.
- KRAMER K., LANGE-BERTALOT H. (1986): *Bacillariophyceae*, 1. Teil: Naviculaceae. – In: Ettl H., Gerloff

- J., HEYNIG H., MOLLENHAUER D. [eds.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1. – Gustav Fischer Verlag, 876 p.
- KRAMER K., LANGE-BERTALOT H. (1988): *Bacillariophyceae*, 2. Teil: *Epithemiaceae*, *Bacillariaceae*, *Suirellaceae*. – In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H., Mollenhauer D. [eds.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. – Gustav Fischer Verlag, 596 p.
- KRAMER K., LANGE-BERTALOT H. (1991a): *Bacillariophyceae*, 3. Teil: Centrales, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*. – In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H., Mollenhauer D. [eds.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. – Gustav Fischer Verlag, 576 p.
- KRAMER K., LANGE-BERTALOT H. (1991b): *Bacillariophyceae*, 4. Teil: *Achnantheaceae*. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) and *Gomphonema*. – In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H., Mollenhauer D. [eds.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. – Gustav Fischer Verlag, 437 p.
- KUBÁT K. et al. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- KÜHN F. (1977): Obilí z hradu Rokštýn u Luk nad Jihlavou. – Přehled výzkumů 1975: 93–94.
- KÜHN F. (1981): Rozbory nálezů polních plodin. – Přehled výzkumů 1979: 75–79.
- KÜHN F. (1991): Nález semen ze středověké Jihlavy se zvláštním zřetelem k peckám slív. – Vlastivědný sborník Vysočiny, 10: 17–36.
- KÜHN F. (1992): Comparison of medieval and recent vegetation of Jihlava. – In: KOVAR-EDER (Hrsg.), Palaeovegetational Development in Europe. Proceedings of the Pan-European Palaeobotanical Conference Vienna 19–23 Sept. 1991, Vienna, 1992: 33–37.
- KÜHN F. (1995): Ein neuer mittelalterlicher Samen und Früchte aus Jihlava. – In: KROLL H. et PASTERNAK R. [eds.] *Res archaeobotanicae – International workgroup for Palaeoethnobotany*, Proceedings of the ninth Symposium Kiel 1992, Kiel, 1995: 145–148.
- NEUHÄUSLOVÁ Z. et al. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. – Academia, Praha.
- OPRAVIL E. (1981): Rostlinné zbytky z archeologického výzkumu v Jihlavě. – Přehled výzkumů, 1979: 62–65.
- POKORNÝ P., KOČÁR P., JANKOVSKÁ V., MILITKÝ J., ZAVŘEL P. (2002): Archeobotany of the High Medieval town of České Budějovice (Czech Republic). – *Archeologické rozhledy*, 54: 813–836.
- SLÁDEČEK V. (1986): Diatoms as indicator of Organic Pollution. – *Acta hydrochem. hydrobiol.* 14, 5: 555–566.
- SLÁDEČEK V., SLÁDEČKOVÁ A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, díl 1: Destruenti a producenti. – Praha, 350 pp.
- WASYLIKOWA K. (1979): Macrofossil analysis. – In: BERGLUND B. [ed.]: IGCP 158a Project. Guide book II: 291–313.
- VAN DAM H., MERTENS A., SINKELDAM J. (1994): A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. – *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 28 (1): 117–133.
- VAN ZEIST W., WASYLIKOWA K., BEHRE K. E. (1991): *Progress in Old World Palaeoethnobotany*. – Rotterdam.