

Archeobotanický výzkum na lokalitě Kroměříž, Újezd u svatého Františka

Tomáš Berkovec, Petr Kočár, Romana Kočárová

Okolnosti výzkumu a metodika

Acheologické centrum Olomouc provedlo v období září 2003 – květen 2004 záchranný archeologický průzkum na trase dálnice D1 stavbě 0134.3 v kilometráži 61,0 – 61,4 km. Polykulturní lokalita – Kroměříž „Újezd u svatého Františka“ je na mapě ZM ČR 1 : 10 000 listu č. 25 – 31 – 06 identifikována na těchto koordinátách: 291:165; 324:150; 334:136; 320:132; 305:141 a 280:150 mm od Z-J sekční čáry. Lokalita se nachází na terase, která je součástí svahu kopce Barbořina (256,2 m n. m.) orientovaného JV směrem. Terasa bezprostředně navazuje na rozsáhlou pravobřežní nivu řeky Moravy (dnes se její tok nachází cca 300 m S směrem od lokality). Na ploše o rozloze 14 ha bylo dokumentováno 380 pravěkých objektů a 4 žárové hroby. Kopec Barbořina je tvořen třetihorními sedimenty – jíl a v sekundární pozici uloženými středně velkými valouny kamenů. Nad nimi se nachází až 0,20 m mocná vrstva čtvrtohorních sprašových púd. Celé to překrývá 0,50 m mocná orní vrstva.

Kultura s moravskou malovanou keramikou/kultura s nálevkovitými poháry – sídelní okrsek: v počtu cca 40 sídelních objektů zachyceno osídlení, které je časově možno zařadit na samý počátek eneolitu. Keramika nese tvarové a výzdobné prvky typické jak pro fázi IIb MMK, tak pro kulturu s nálevkovitými poháry. Tento, podle M. Šmída (SMID 1992, 145) – tzv. předboleský horizont KNP, byl na východní Moravě (pro kterou je typický dolomen také v Charvátech a Hlinsku u Lipníka nad Bečvou. Objekty zásobního a sídelního charakteru zachyceny na terase v nadmořské výšce 200 m.

Kultura lužických popelnicových polí – sídelní okrsek: rozsáhlé osídlení soustředěno na JV úpatí terasy, bezprostředně navazující na inundaci řeky Moravy (190 m n. m.) a zasahující až do výšky 195 m n. m. Lokalitu můžeme v tomto období považovat za „tellovou“, neboť zde v určitém okamžiku došlo k poměrně rozsáhlé erozi, která překryla pozitivní archeologické situace vrstvou o mocnosti cca 0,20 m. Poté byla ve stejném období lokalita opět osídlena. Dokumentovány půdorysy domů nadzemní kúlové konstrukce (halové) orientované S – J směrem. Objekty č. 283, 344 a 371 jsou interpretovány jako pece. K nim se vážou nálezy zlomků mazanice s množstvím otišků konstrukčních prvků destrukovaných v objektech v jejich bezprostředním okolí (objekty č. 64, 85, 140, 246 a 298).

Funerální okrsek: 300 m Z směrem od osady byly prozkoumány celkem 4 žárové popelnicové hroby s keramickou výbavou, H2 obsahoval nad to

bronzový drátek. Nacházejí se na terase orientované J směrem v nadmořské výšce 220 m.

Pro archeobotanickou makrozbytkovou analýzu bylo vzorkováno cca 24 výplní zahloubených objektů (tab. 1). Vzorkovány byly všechny archeologické objekty obsahující chronologicky validní keramický materiál a některé objekty s nápadnou tmavší výplní obsahující větší koncentraci zuhelnatělých rostlinných zbytků. Mimo objekty byly vzorkovány sídlištní vrstvy v sondách 2, 4, 5 a 9 a v profilu I (celkem cca 9 vzorkovaných kontextů), tyto vzorky pocházely ze sídlištních vrstev pohřbených v důsledku akumulací geomorfologických procesů poměrně mocným souvrstvím splachů. Vzorkované archeologické situace zahrnovaly tedy v tomto případě nejen objekty zahloubené do podloží, ale i sídlištní vrstvy antropogenních uložení. Celkem bylo odebráno 151 vzorků (subsamples).

Byl použit standardní postup separace rostlinných zbytků ze suchých situací (JONES 1991, VAN DER VEEN 1984). Velikost odebraných vzorků se pohybovala od 20 do 1115 l (tab. 1). Celkem bylo proplaveno 6770 l sedimentu.

Flotační metoda separace a koncentrace makrozbytků rostlin použita při výzkumu je běžně užívána na většině pravěkých lokalit v rámci střední Evropy s výjimkou zvodnělých archeologických situací. Vzorek byl namočen do většího množství vody. Poté byly veškeré na hladině plovoucí a ve vodním sloupci vzlínající rostlinné zbytky za intenzivního míchání proplaveny přes soustavu sítí o průměru ok 0,4 mm. Postup byl několikrát opakován, až byl vodní sloupec a hladina čirá (nebyly patrné žádné plovoucí ani vzlínající částice).

Zbytky rostlin byly vybrány a tříděny pod stereoskopickým mikroskopem. Vzorky byly přebrány v celém odebraném objemu. Paleobotanický materiál byl determinován za použití srovnávací sbírky diaspor rostlin společnosti ZIP o.p.s. Plzeň. Pro determinaci byla dále použita základní literatura k určování rostlinných makrozbytků (ANDERBERG 1991, BERGGREN 1969, 1981, BERTSCH 1941, KATZ a kol. 1965, BEIJERINCK 1947, SCHERMANN 1967) a literatura pro jednotlivé kritické skupiny rostlin (KÖRBER-GROHNE 1964, KLAN 1947 apod.).

2. Potenciální rekonstruovaná vegetace a fytogeografická příslušnost

Fytogeografický okres Haná, kam náleží zkoumaná lokalita s bezprostředním okolím, je okrajovým územím moravského termofytika vyznačujícím se malou plochou přirozených lesních cenóz s těžištěm v azonálních cenózách podél vodních toků, výrazným přirozeným bezlesím i na méně geomorfologicky extrémních stanovištích a přítomností teplomilných ruderalních a segetálních fytoocenóz.

Mapa potenciální přirozené vegetace udává pro okolí zkoumané lokality tyto základní vegetační jednotky: černýšové dubohabrové háje (*Melampyrum nemorosii-Carpinetum*) na relativně bohatých půdách plošin, mírných svahů a na nezaplavovaných sušších částech nivy. Na okrajích zájmového území (cca 4–5 km jihozápadním směrem) na chudších silikátových půdách výraznějších terénních nerovností můžeme předpokládat subacidofilní teplomilné doubravy mochnové (*Potentillo alba-Quercetum*). Na pravidelně zaplavovaných částech nivy v blízkosti řeky Moravy (severně od lokality rozsáhlá niva řeky Moravy) alternuje s lužním společenstvem jilmová doubrava (*Quercus-Ulmetum*) a při menších tocích (řčka Haná) se společenstvem střemchová jasanina (*Pruno-Fraxinetum*). (NEUHÄUSLOVÁ a kol. 1998)

Náhradní rostlinná společenstva lze pro sledovanou oblast rozdělit na základě intenzity lidských zásahů. Náhradní lesní společenstva byla až do nedávné doby pod managementem tzv. pařezin, tedy poměrně intenzivní těžby palivového dřeva v krátkém obmětí. Tento typ managementu lesních porostů vedl k lokální převaze habru v dubohabřinách a vzniku výmladkových habřin na místě dubohabřin. V nivách postupně do mladšího pravěku pod tlakem antropogenní akumulace nivních půd vznikají jilmové doubravy (Quercus-Ulmetum) a při menších tocích střemchové jasaniny (Pruno-Fraxinetum). Výrazným způsobem se také mění poměr mezi tzv. měkkým a tvrdým luhem (les s dominantí vrba a topolů / doubrava) ve prospěch měkkého luhu. Na místech intenzivněji ovlivněných pastvou, vypalováním a těžbou dřeva apod. vznikají poměrně druhově bohatá náhradní keřová společenstva řádu *Prunetalia (Berberidion, Prunion spinosae)*. Od neolitu se postupně formují pastviná a subxerothermní travinobylinná společenstva *Bromion erecti* popř. *Lolio-Cynosurion*. Od raného středověku (latěnu ?) pak společenstva pravidelně kosených luk *Arrhenatherion*. Segetální společenstva formuje zejména vápnem poměrně bohatý substrát; nacházíme zde tedy druhově bohatá společenstva svazu *Caucalio lapulae*, na chudších substrátech pak svazu *Sherardion*. Na rumišťích v bezprostředním okolí lidských sídel s největší intenzitou lidského tlaku na původní rostlinná společenstva (zraňování a kypření půdního substrátu, zhuňňování a obohacování živinami) je třeba se zmínit o teplomilných společenstvech vysokých bylin na skládkách *Onopordion accanthi*.

objekt	objem (l)	počet makrozbytků (ks)	koncentrace makrozbytků (ks/l)	datace	typ objektu
1	350	104	0,30	MMK/KNP	jamka zásobní
2	260	6	0,02	MMK/KNP	jamka zásobní
4	240	9	0,04	MMK/KNP	jamka sídl. kontextu
6	140	16	0,11	MMK/KNP	jáma sídl. kontextu
7	280	17	0,06	MMK/KNP	žlab
16	445	63	0,14	MMK/KNP	jáma sídl. kontextu (na dně kumulace keramických fragmentů a nádobka s dušníkem dnem vzhůru postavena na kamenné podložce)
18	1115	530	0,48	MMK/KNP	jáma sídl. kontextu (v horní části objektu kumulace lastur velevruba)
49	20	1	0,05	KLPP	jáma sídl. kontextu
50	490	67	0,14	KLPP	chata (polozemnice)
63	20	14	0,70	KLPP	kulová jamka
64	610	4095	6,95	KLPP	jáma sídl. kontextu (v sekundární pozici množství mazanice)
122	30	78	2,60	pravěk	kulová jamka
140	250	1002	4,01	KLPP	jáma sídl. kontextu (v sekundární pozici množství mazanice – pravděpodobně z konstrukce pece – obj. 371)
220	80	29	0,36	pravěk	cesta
222	100	0	0,00	pravěk	kulová jamka
233	30	72	2,40	KLPP	jamka (v sekundární pozici množství mazanice – pravděpodobně z konstrukce pece – obj. 283)
234	30	34	1,13	pravěk	kulová jamka
246	40	587	14,68	pravěk	jáma zásobní
248	20	22	1,10	KLPP	jáma sídl. kontextu
279	100	30	0,30	KLPP	pec
280	60	1	0,02	KLPP	jáma zásobní (na dně množství mazanice - v sekundární pozici a uhlíků - v primární pozici)
283	310	677	2,18	KLPP	pec
298	40	107	2,68	KLPP	pec
344	260	1494	5,75	KLPP	pec (keramická?)
371	125	1108	8,86	KLPP	pec (keramická?)
sonda 2	650	1281	1,97	KLPP	kulturní vrstva
sonda 4	320	137	0,43	KLPP	kulturní vrstva
sonda 5	210	8	0,04	KLPP	kulturní vrstva
sonda 9	100	18	0,18	KLPP	kulturní vrstva
profil I	145	7	0,47	KLPP	
profil I	146	16	1,07	KLPP	
profil I	147	1	0,07		
celkem	6770	11631	1,72		

Tab. č. 1

Objem vzorků, počet získaných rostlinných makrozbytků a koncentrace makrozbytků v jednotlivých vzorcích, datace a typ objektu.

3. Výsledky

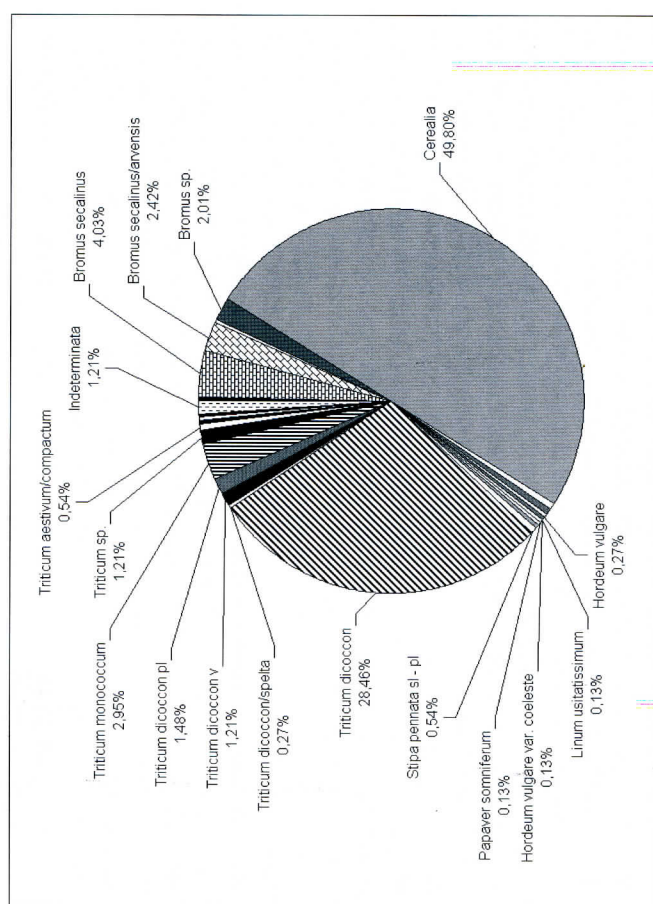
Celkem bylo získáno cca 11600 ks rostlinných makrozbytků a jejich zlomků náležejících cca 60 rostlinným taxonům. Botanická nomenklatura je uvedena podle publikace: Klíč k úplné květeně České republiky (KUBÁT 2002) s výjimkou taxonů, u kterých je uvedeno jméno autora.

Doloženo bylo cca 15 užitkových druhů rostlin. Stručný popis a početnost nejdůležitějších typů rostlinných makrozbytků podává textová příloha.

Závěr neolitu – počátek eneolitu (MMK/KNP)

Tomuto chronologickému horizontu náleží vzorky z objektů 1, 2, 4, 6, 7, 16 a 18. Procentické zastoupení jednotlivých druhů je znázorněno v grafu 1. V souboru rostlinných zbytků z tohoto období výrazně převažují diaspory pěstovaných plodin (86,5 %), zejména obilnin (86,3 %), nad makrozbytky planých druhů (12,9 %).

Mezi užitkovými druhy nápadně převládají neurčitelné obilniny (*Cerealia* – téměř 50 % z celkového počtu semen). Materiál byl poměrně špatně dochován, většina obilí byla značně korodována a fragmentarizována. Mezi determinovatelnými taxony převládá pšenice dvouzrnka (*Triticum dicoccon*),



Graf č. 1
Kroměříž, Újezd u sv. Františka, n=745, procentní zastoupení jednotlivých druhů, všechny vzorky datované do MMK/KNP

obilky tvoří cca 28,5 %, pluchy a vidličky do 3 %. Ostatní obilniny byly zjištěny pouze v minoritní příměsi – pšenice jednozrnka (*Triticum monococcum*) 2,95 %, pšenice obecná/shloučená (*Triticum aestivum/compactum*) 0,54 % a ječmen obecný doložený pouze ve své nahé formě *Hordeum vulgare var. coeleste* – 0,4 % z celkového počtu rostlinných zbytků.

Za unikátní je možno označit nález semen olejin lnů setého (*Linum usitatissimum*) a máku setého (*Papaver somniferum*). Přesto, že bylo zjištěno jediné semeno lnů v objektu 7 a jediné semeno máku v objektu 6, jde o nálezy hodné dalšího komentáře (viz níže). Z luštěnin byly zaznamenány dva zlomek dělohy hrachu či vikeve seté (*Vicia/Pisum*).

Sbírané plodiny snad dokládá nález dvou semen bezu chebdi (*Sambucus ebulus*). Zjištěny byly také 4 zlomky osin stepní trávy kavylu (*Stipa pennata* s.l.) v obj. 1.

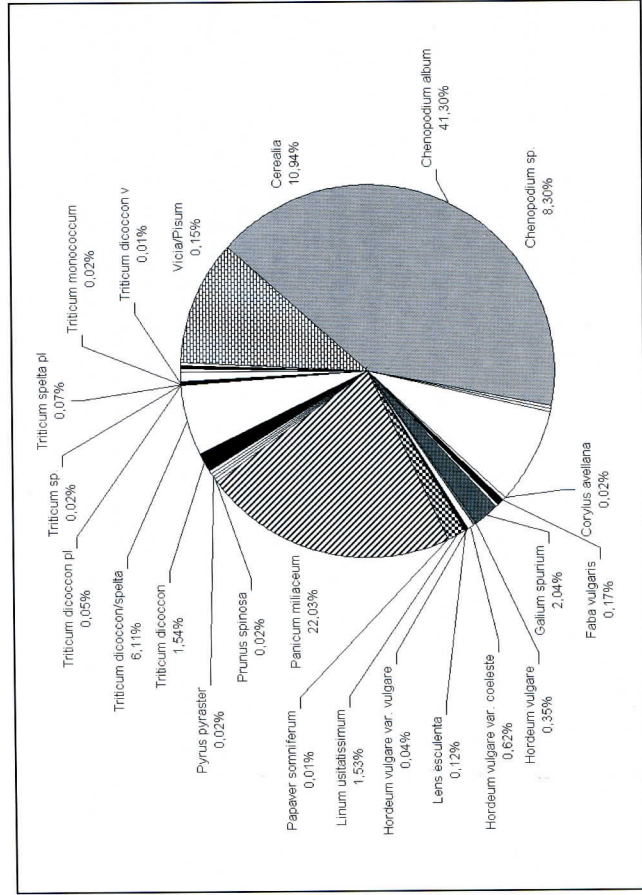
Mezi makrozbytky planých druhů převládaly diaspory plevelů obilných ozimů. Výraznou skupinu tvoří zejména obilky světlých (*Bromus* spp.). Z dalších zjištěných druhů plevelů byly zaznamenány druhy merlík bílý (*Chenopodium album*), merlík zvrhlý (*Chenopodium hybridum*), opletka plotní (*Fallopia convolvulus*), svízel pochybný (*Galium spurium*), rdesno červivec (*Persicaria maculata*), iliek černý (*Solanum nigrum*) a vikev (*Vicia* sp.).

Mladší doba bronzová (KLPP)

Pro vzorky z mladší doby bronzové, zahrnující objekty 49, 50, 63, 64, 140, 234, 279, 283, 344 a 371 a vzorky ze sídlištních vrstev, je charakteristický prudký nárůst podílu planých pleveliných (či rumištních) druhů na cca 56,2 % (graf 2). Podíl užitkových druhů v celkovém souboru získaných semen klesá na cca 43,8 %. Zbytek (0,06 %) tvoří makrozbytky druhů keřových formací a lesních pláštíků tedy polopřirozených rostlinných společenstev, ale i tyto druhy se vyznačují výrazně užitkovými vlastnostmi (jde tedy o druhy sbírané lidmi a přinášené na sídliště).

Mezi pěstovanými plodinami opět výrazně převládají obilniny (necelých 42%). Dominantní obilninou je proso (*Panicum miliaceum*) s 22 % následované obilkami pšenice špaldy (*Triticum spelta*) 6 %, pouze okrajově je zaznamenána pšenice dvouzrnka (*Triticum dicoccon*) 1,5 %, ječmen obecný (*Hordeum vulgare*) nalezený v pluchaté (*H.v. var. vulgare*) i nahé formě (*H.v. var. coeleste*) dohromady cca 1 % a pšenice jednozrnka (*Triticum monococcum*) 0,02 %. Zlomky obilí neurčitelných obilnin tvoří cca 11 % z celkového počtu.

Olejniny a luštěniny nedosahují ani 2 % podílu z celkového počtu studovaných makrozbytků. Sortiment olejin zůstává nezměněný – mák setý (*Papaver somniferum*) 0,01 % a len setý (*Linum usitatissimum*) s 1,5 %. Sortiment luštěnin je výrazně bohatší, kromě vikeve či hrachu (*Vicia/Pisum*) 0,15 % nastupuje čočka (*Lens culinaris*) 0,12 % a bob (*Faba vulgaris*) s 0,17 % podílem.



Graf č. 2
Kroměříž, Újezd u sv. Františka, n=9692, procentní zastoupení jednotlivých druhů, všechny vzorky datované do KLPP

Neobvykle bohatý je také sortiment zjištěných sbíraných ovocných plodin. Nalezeny byly tři druhy hrušeň polníčka (*Pyrus pyraeaster*), trnka obecná (*Prunus spinosa*) a líska obecná (*Corylus avellana*), všechny druhy měly 0,02 % podíl. K těmto druhům můžeme přidat ještě dva druhy bezů – bez chebdi (*Sambucus ebulus*) 0,02 % a bez černý (*Sambucus nigra*) 0,07 %. Celkový podíl sbíraných plodin tedy nedosahoval ani 0,2 % z celkového počtu zkoumaných diaspor.

Plané druhy vykazují zcela odlišné ekologické nároky oproti staršímu období. Výrazně narůstá podíl druhů jaří popř. okopanin až na cca 55 %. Druhy ozimů (např. *Agrostemma githago*, *Bromus* ssp. či *Vicia* sp.) ustupují do pozadí, jejich celkový podíl nedosahuje ani 0,43 %. Pozorujeme celkový nárůst podílu pleveliných druhů v širokém slova smyslu i zvyšující se diversitu synantropních (člověka doprovázejících) rostlinných společenstev.

Mezi druhy plevelů v tomto období dominují zejména dva: merlík bílý (*Chenopodium album* 41,3 % včetně neurčitelných název označených *Chenopodium* sp. 8,3 %) a svízel pochybný (*Galium spurium*) 2,04 %.

Zahloubené sídlištní objekty

Archeobotanickou analýzou byl získán reprezentativní soubor makrozbytků (30 ks) z 15 zahloubených objektů. Za reprezentativní soubor makrozbytků byl považován soubor s minimálně 30 ks rostlinných zbytků.

Objekty 233 a 234 měly téměř identické složení archeobotanického spektra sestávající téměř výhradně z obiliek prosa zbavených pluch (jáhly). Také objekty 283, 371 a 279 obsahují větší podíl vyloupaných prosných obiliek. Proso ve směsi se špaldou tvoří výraznou příměs také v objektu 50 a 344. Obilky pšenice dvouzrnky tvoří dominantu v souborech z objektů 122 a 298. Ječmen obecný pak v objektu 246. Zajímavou směsí diaspory polních plodin jsou objekty 64 a 140, kde bylo zjištěno poměrně významné procento prosa, pšenice dvouzrnky a lnu spolu s názkami merlíku bílého.

Pokud budeme sledovat přítomnost planých druhů, zjistíme, že v objektech ze starší stratigrafické fáze jsou zastoupeny hlavně obilky sverepů (*Bromus secalinus*, *B. arvensis*, *B. sterilis*). V mladší fázi pak dominují merlíky (hlavně *Chenopodium album* a *Chenopodium* sp.), v obj. 64, 140 a 279 dokonce zcela dominují studovanému spektru makrozbytků. Také v obj. 283 je poměrně vysoké zastoupení název merlíku bílého spolu s prosem. Z dalších druhů pak v mladší fázi zaznamenáváme zejména taxony *Setaria pumila*, *Rumex* sp., *Solanum nigrum*, *Fallopia convolvulus* a *Galium spurium*.

Profil I a výzkum sídlištního souvrství (KLPP)

Ve východní části lokality byla zjištěna orbou neporušená stratigrafická situace sídlištního souvrství situovaného v poloze, která byla v důsledku akumulací geomorfologických procesů uchována pod souvrstvími splachů. Orba prováděná po dobu několika tisíc let ničí archeologické situace v nadloží a často také vrchní partie archeologických objektů zahloubených do podloží.

Výzkumu tak byly přístupné intaktní situace nadzemních sídlištních antropogenních uložení. Tyto uložení často nesou jiné informace než nálezy z výplní zahloubených objektů. Snahou dalšího výzkumu proto bylo podchytit ekofakty uložené v těchto vrstvách.

Ve východní části zkoumané plochy byly odkryty dva řezy, ve kterých byla podrobně zkoumána stratigrafie lokality včetně podrobnějšího kvartérné geologického posouzení.

Řez I byl posléze vzorkován pro archeobotanickou makrozbytkovou analýzu (Profil I). Snahou bylo získat přehled o rozložení rostlinných makrozbytků v rámci stratigrafie sídlištních vrstev a splachů na lokalitě.

kontext	148	145	146	147
vzorek	1	2	3	4
Pěstované plodiny				
<i>Panicum miliaceum</i>		1zl	5	proso seté
<i>Triticum / Hordeum</i>		3zl	3zl	1zl pšenice/ječmen
Plevelé a ruderály				
<i>Bromus secalinus</i>			1/2	sveřep stoklasa
<i>Chenopodium album</i>			2	merlík bílý
<i>Galium sp.</i>		1zl		svízel
<i>Galium aparine</i>			1	svízel přitula
<i>Galium spurium</i>			1	svízel pochybný
<i>Polygonum aviculare</i>			1	rdesno ptačí
<i>Sambucus nigra</i>			1	bez černý
<i>Veronica arvensis</i>		1		rozrazilí rolní
<i>Indeterminata</i>		1zl	1zl	neurčeno
Celkem		9	16	1

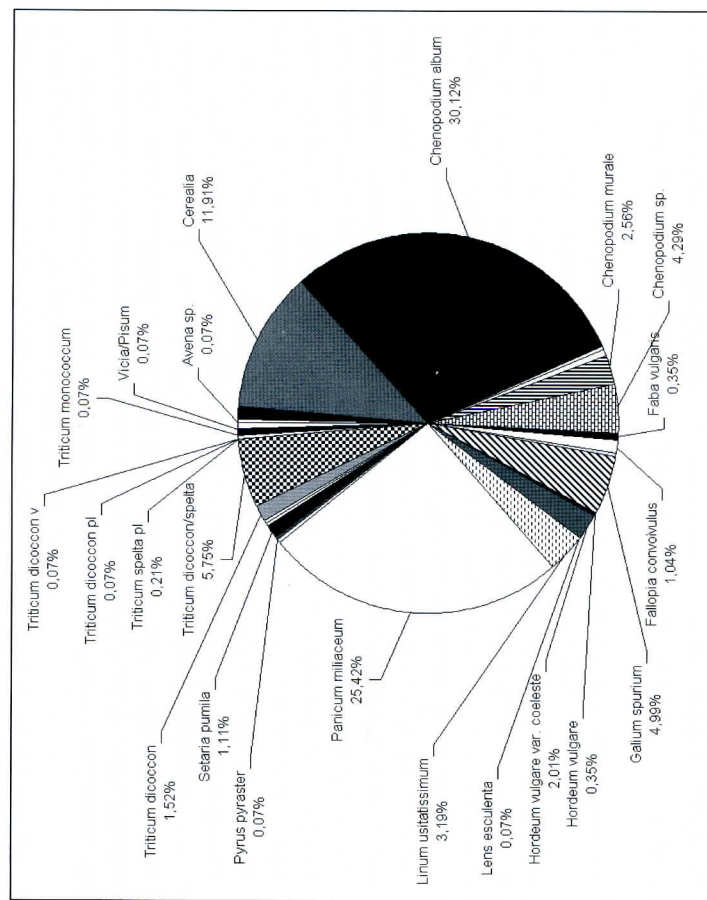
Tab. č. 2
Výsledky analýzy vzorků z profilu I.

V místě odběru vzorků byla zjištěna poměrně jednoduchá stratigrafie sestávající z geologického podloží tvořeného spraší a splachy (přemístěnými sprašemi) – kontext 147, na něj nasedala výrazně tmavá humózní sídlištní vrstva 146. Tuto vrstvu překrývala světle hnědá vrstva 145. Stratigrafickou situaci uzavírala vrstva podomíci 148.

Z hlediska archeobotanické analýzy lze konstatovat nálezové poměrně bohatou sídlištní vrstvu 146 překrytou mladší sídlištní vrstvou 145. Dle předpokladů se v podomíci (kontext 148) a podloží (kontext 147) rostlinné zbytky nevyskytovaly.

V další části výzkumu zde byly položeny sondy plošně zkoumající sídlištní souvrství. Z těchto sond byly pro archeobotanickou analýzu vzorkovány sondy 2, 4, 5 a 9.

Výsledky analýz vzorků z těchto sond jsou v grafu 3. Z výsledků vyplývá, že spektrum makrozbytků vzorků ze sídlištních vrstev je velice podobné spektru celé lokality. Zdá se tedy, že sídlištní vrstvy obsahují spektrum od rážející dlouhodobý vývoj na lokalitě a jsou velice vhodné pro posuzování jakési dlouhodobé průměrné situace na lokalitě. Tím se výrazně liší od jednotlivých objektů, které svým spektrem často odráží pouze lokální krátkodobé výkyvy.



Graf č. 3

Kroměříž, Újezd u sv. Františka, n=1444, procentní zastoupení jednotlivých druhů, všechny vzorky ze sídlištních vrstev KLPP (sonda 2, 4, 5, 9)

Diskuse

Závěr neolitu a počátek eneolitu (MMK/KNP)

Dosavadní archeobotanické nálezy z období závěru neolitu a eneolitu nezahrnují systematicky zkoumanou lokalitu a většina publikovaných rozborů pochází pouze z jednotlivých nálezu obilnin. Přes tento nedostatek můžeme konstatovat poměrně dobrou představu o sortimentu pěstovaných polních plodin (kvalitativní obraz).

Po celé období pozdního neolitu a eneolitu pozorujeme dominanci pšenice dvouzrnky mezi obilninami (publikována z cca 12 lokalit). Z ostatních pěstovaných plodin je třeba jmenovat zejména ječmen obecný (6 lokalit) a pšenici jednozrnku (9 lokalit). Nález prosa publikovaný z lokalit Mohelnice a Makotřas (KÜHN 1960a,b; TEMPIR 1985) nepovažujeme za průkazný. Druh byl zaznamenán jen v minimálních počtech a v Mohelnici jde o otisky v mazi, kde odlišení od blíže příbuzných a běžně rozšířených plevelných bérů (zejména *Setaria pumila*) je velice problematické. Také archeobota-

nické nálezy na západním Slovensku nepotvrzují znalost pěstování prosa v tomto období (HAJNALOVÁ 1993, 1999).

Sbírané plodiny byly jen okrajově zastoupeny. Zjištěn byl hromadný nález žaludů a makrozbytky česneku (?), trnky a ptačnice (KÜHN 1960a,b; TEMPÍR 1985b, TEMPÍR – VODÁK 1959, VENCL 1986, 1996). Nález kavylu (*Stipa pennata* s.l.) má několik analogií na jižní Moravě. Tato stepní tráva má až několik decimetrů dlouhé obrvené osiny, které byly v zemědělském pravěku využívány k rozličným účelům. Osiny kavylů mohly najít široké uplatnění jako vystýlka a izolační materiál v interiérech domů a při výrobě oděvů (OPRAVIL 1999). Jiní autoři poukazují na skutečnost, že obilky této trávy jsou jedlé a vyvozují možnost sběru těchto obiliek jako obiliny (BLEIENIEK 2002). Významnou roli kavylu ve sběrném hospodářství epipaleolitické lokality Abu Hureyra (Sýrie) předpokládá Hillman (HILLMAN et. al. 1989). Pokud jde o nález semen bezu chebdi (*Sambucus ebulus*) nelze vyřknout jednoznačný závěr o jeho funkci v soudobé ekonomice. Jde o polokeř osidlující rumištní společenstva v okolí lidských sídel. Druh poskytuje jedlé bobule, které jsou dále vhodné k přípravě barviv a léčiv. Pokud si toto poměrně široké spektrum užitkových vlastností spojíme se skutečností, že semena byla zuhelnatělá, můžeme uvažovat o nějakém způsobu užívání tohoto druhu.

Dosud bez analogií z našeho území jsou doklady olejin lnů a máku ze studované lokality. Nálezy těchto plodin zatím z tohoto období nebyly publikovány a v případě máku setého jde o nejstarší nález v České republice. Dosud nejstarší je nález semen máku z laténské lokality Vladař u Žlutic (Pokorný ústní sdělení).

Nález semene máku setého je však nutno pro jednoznačné časové zařazení nezávisle datovat metodou ¹⁴C. Neolitické nálezy (LNK) máku setého známe zatím např. z jihoněmeckých a polských lokalit (Aldenhovener Platte – KNÖRZER 1971, 1997; Zeslawice u Krakova – GIZBERT 1960). Další nálezy známe např. z lokality Menneville – střední neolit severní Francie (BAKELS 1984). V eneolitu a době bronzové lokalit dále přibývá např. ve Švýcarsku (JACOMET et.al. 1989, BROMBACHER 1997), jižním Německu (MAIER 1995, RÖSCH 1998) a severní Itálii – lokalita Lagozza (BUSCHAN 1895).

Nálezy planých druhů jsou jen ojedinělé a jejich vypovídací schopnost je poněkud omezena skutečností, že naprostá většina druhů inklinuje k setgalním (plevelným) rostlinným společenstvům ozimů. Mezi planými druhy zcela převládají nálezy obiliek sverřepů (*Bromus* ssp.). Přesto byly zaznamenány také indikátory rumištní a výjimečně i stepní vegetace. Takovým zcela výjimečným indikátorem stepní vegetace je i nález 4 zli osin kavylu *Stipa pennata* s.l. v obj. 1 z této lokality. Opravil publikoval 4 lokality tohoto druhu z objektů moravské malované keramiky na jižní Moravě (OPRAVIL 1999).

Pokud se pokusíme z dosavadních archeobotanických analýz získat uspokojivý obraz ekonomických a environmentálních procesů na konkrétních lokalitách v tomto období (kvantitativní obraz), narážíme na několik nepřekeňatelných metodických problémů. Prvním z nich je zjevná selekce pramenné základny ze strany archeologů provádějících výzkum ve prospěch tzv. uzavřených náleзовých souborů, tedy souborů rostlinných zbytků vznikajících jednorázovou událostí. Jde o soubor zbytků rostlin, které spolu rostly na jednom místě (často reprezentují výsledek sklizně jediného roku na jediném poli) (WILLERDING 1971). Uspokojivý kvantitativní obraz o zastoupení jednotlivých plodin na lokalitě ovšem jejich rozbořem nelze získat (RÖSCH et. al. 1992). Také pro environmentální interpretace jsou tyto soubory méně vhodné, zejména pro svou vazbu na úzkou skupinu rostlinných společenstev (zejména segetální společenstva *sensu stricto*).

Pro posouzení stavu a druhu lesních porostů v tomto období musíme počkat na výsledky xyotomární analýzy, neboť metodou determinace makrozbytků rostlin nebyl zjištěn zástupce lesních ani keřových rostlinných společenstev.

Mladší doba bronzová (KLPP)

Také pro mladší a pozdní dobu bronzovou bylo v rámci Česka až dosud publikováno jen omezené množství archeobotanických dat. V naprosté většině případů jde o ojedinělé nálezy obilnin zjištěné při exkavaci zahlobených objektů (např. KÜHN 1979, 1960a, NEKVASIL, OPRAVIL 1994, TEMPÍR 1968, 1973, 1985, TEMPÍR, VODÁK 1959). Důvodem je vyšší pravděpodobnost nálezu archeologem při klasické exkavaci (bez plavení). Svou roli sehraja i poměrně snadná a málo pracná analýza přinášející relativně rychlé výsledky. Vzorky často obsahují obrovské množství dobře dochovaných rostlinných zbytků, lze je zpracovat bez potřeby náročného laboratorního zpracování.

Jen omezené množství dat pochází ze studia otisků rostlinných zbytků v mazanicích a keramice (TEMPÍR 1988). Výsledkem těchto archeobotanických analýz, prováděných již bez mála 40 let, je poměrně dobrá představa o sortimentu kulturních rostlin ve sledovaném období (kvalitativní obraz). Systematický odběr archeobotanických vzorků byl bohužel až dosud pro období mladší a pozdní doby bronzové z území České republiky realizován pouze na několika málo vesměs nepublikovaných lokalitách (Kněževés, Záběllice, Hostivař, Zdice). Pouze systematickým vzorkováním lokalit lze data obohatit o tzv. otevřené náleзовé soubory (JACOMET et al. 1989), které zahrnují soubory makrozbytků vznikající v delším časovém úseku. Z paleoekologického hlediska jde o typické tanatocenózy, tedy o soubory zbytků rostlin, které nerostly společně v rostlinném společenstvu a do náleзовého celku se dostaly skrze rozličnou činnost člověka, např. skladování obilnin, čištění osiva, příprava pokrmů, ukládání odpadu (WILLERDING 1971).

Většinou tyto soubory nelze zjistit pouhým okem během exkavace, nebyly tedy archeology až na výjimky dosud vzorkovány. Tyto soubory makrozbytků lépe odrážejí ekonomickou i ekologickou situaci studované lokality. Jde o jakýsi průřez situací na lokalitě po delší časový úsek. Jejich nevhodou je malá koncentrace makrozbytků ve vzorku (vyšší pracnost) a poměrně špatný stupeň uchování rostlinných zbytků. Nedají se také použít jako přesnější indikátory soudobé agrotechniky.

Jak jsme již uvedli výše, obilninou dominující na námi zkoumané lokalitě z mladší doby bronzové v Kroměříži bylo proso seté, následované pšenicí špaldu, pšenice dvouzrnkou a ječmenem obecným. Ostatní nalezené obilniny (oves?, pšenice jednozrnka, žito?) byly patrně pouze plevelnou příměsí ve výše uvedených obilninách a nebyly záměrně pěstovány. Mezi luštěninami nebyl pozorován rozdíl v početnosti čočky obecné, hrachu respektive vikve seté a bobu. Jejich zastoupení bylo tak nízké, že ho téměř nemůžeme po kvantitativní stránce hodnotit.

Srovnání s dalšími výsledky z tohoto období je možné jen v omezené míře. Z lokality Kosoř (okr. Praha – západ) známe jen předběžné výsledky, z nichž vyplývá, že se na lokalitě, kromě tří desítek plevelů, nacházely pšenice dvouzrnka, jednozrnka a obecná, ječmen, proso, hrách a vikve setá; přesnější kvantitativní poměry však nejsou k dispozici (TEMPÍR 1988).

Výsledky z dosud nepublikovaných knovízských lokalit Hostivař a Záběhlice prokázaly početní dominanci prosa obecného (*Panicum miliaceum*) v kombinaci s pšenici dvouzrnkou (*Triticum dicoccon*) mezi obilninami a čočky seté (*Lens esculenta*) s menší příměsí hrachu (*Pisum sativum*) v sortimentu luštěnin, ojediněle vtroušen byl bob. Význam ječmene (*Hordeum vulgare*), doloženého v nahé víceřadě formě, je menší. Minoritní je zastoupení pšenice jednozrnky v souboru a malá přítomnost sbíraných užitkových druhů.

Význam prosa byl až dosud spíše podceňován. Donedávna byl doložen pouze jediný hromadný nález z Černošic (okr. Praha – západ). Zde bylo zjištěno 11 cm³ zpečených obilek prosa setého, jeden zlomek neurčené pšenice a několik druhů plevelů svědčících o pěstování prosa jako jaře: *Galium verum* 29 nažek, *Chenopodium album* 9 nažek, *Fallopia convolvulus* 6 nažek a 1 obilka *Agropyron repens* (TEMPÍR 1985). Situace se změnila až provedením systematických výzkumů na lokalitách Kněževes, Záběhlice, Hostivař a Zdice, kde je proso hojně zastoupeno (Kočár nepublikovaná data).

Naproti tomu běžně je za hlavní plodinu mladší doby bronzové považována pšenice dvouzrnka, kterou známe již ze 17 publikovaných lokalit. Dobrým příkladem jsou staré nálezy rostlinných zbytků ze Rvenic řazené do knovízské kultury. Ve třech vzorcích udává Tempír pšenici dvouzrnku, méně jednozrnku, pšenici obecnou a pravděpodobně špaldu a jedinou obilku prosa. Mezi plevely výrazně dominoval sveršep stoklasa (30 obilek) (TEMPÍR 1968). Nález dokládá pěstování směsi pluchatých pšeníc s příměsí nahé pšenice (zda jde o pšenici obecnou je otázka, protože její rozlišení od pře-

nice shloučené není na základě pouhých obilek možné). Pluchaté pšenice byly pravděpodobně pěstovány jako ozim, jak dokládá dominující ozimý plevelný druh sveršep stoklasa. Hromadný nález pšenice dvouzrnky je znám také z nepublikované analýzy z Kněževsi (KOČÁR 2000). V souboru však v tomto případě jednoznačně dominovaly plevely jaří (*Chenopodium ssp.*, *Atriplex sp.*, *Fallopia convolvulus* atd.). Tato plodina však v Kroměříži ani po určité korekci nutně pro rozdílnou velikost obilek a po přičtení neurčitelných obilek obilnin, které bezpochyby jsou z větší části právě zlomky dvouzrnky, nedosahuje svým významem na proso.

Často je dvouzrnka udávána ve významnější příměsí s pšenici jednozrnkou (NEKVASIL – OPRAVIL 1994, TEMPÍR 1966, 1974 KÜHN 1984, KÖRBER–GROHNE 1987). Význam pšenice jednozrnky pro pravěkou ekonomiku je již delší dobu diskutován. Podle některých názorů je její význam poměrně vysoký a předpokládá se pěstování ve směsi s dvouzrnkou jako jakási doplňková obilnina (NEKVASIL – OPRAVIL 1994). Jiní autoři však jednozrnku považují pouze za plevel v dvouzrnce a poukazují na skutečnost, že druh se ve zvýšené míře vyskytuje pouze v souborech s vysokým podílem dalších plevelů zejména druhu *Bromus secalinus* (HAJNALOVÁ 1989). Na zkoumané lokalitě, stejně jako na všech ostatních nově zpracovávaných lokalitách (Kněževes, Hostivař, Záběhlice), tvoří jednozrnka minoritní příměs v pšenici dvouzrnce. Její přítomnost v souboru je proto nutno chápat pouze jako plevelnou příměs.

Sortiment zjištěných obilnin doplňuje ječmen obecný. V našem souboru byl ječmen pouze doplňkovou obilninou. Ječmen obecný (nahé i pluchaté formy) již známe z 11 publikovaných lokalit mladší doby bronzové. Často jsou udávány nálezy většího množství obilek. Příkladem může být nález pravděpodobně vyčištěné zásoby obilnin učiněný na knovízské lokalitě Mšec na Rakovnicku, kde bylo zjištěno 309 obilek pluchatého ječmene obecného a 234 obilek pšenice dvouzrnky. Jako plevelná příměs byla zjištěna pšenice jednozrnka (8 obilek), svízel (1 nažka), sveršep stoklasa (1 obilka) a neurčené lipnicovitě (4 obilky) (TEMPÍR 1973). V Kroměříži jsme zaznamenali hromadný nález obilek této plodiny v obj. 246.

Luštěniny byly dosud zjišťovány na publikovaných lokalitách z mladší doby bronzové pouze okrajově. Čočka byla dosud udávána pouze z jediné české a jediné moravské lokality (Mšec – okr. Rakovník a Úvalno na Bruntálsku) v malé příměsí (Kühn 1960a, TEMPÍR 1988). Moderně provedené archeobotanické výzkumy ve středních Čechách však i zde doložily její zcela běžnou znalost. Největší zastoupení měla zatím na lokalitě Záběhlice, kde archeobotanický soubor vykazuje značné množství této plodiny. Čočka byla druhou nejpočetnější zjištěnou užitkovou rostlinou (KOČÁR nepublikovaná data). Poměr obilnin k luštěninám vyjádřený poměrem pozitivních vzorků je na této lokalitě cca 2:1. Tak významné zastoupení luštěnin ve stravě pravěkého člověka nepředpokládá většina autorů zabývajících se problémem

výžvy pravěkého člověka. Neústupný považuje luštěniny za "doplňkovou potravu" pravěkého člověka. Poukazuje při tom na agrotechnickou náročnost luštění a jejich nižší výnosy ve srovnání s obilninami. Současné výnosy čočky jsou cca 8 q/ha, hrachu 15q/ha a bobu 25 q/ha. Proti jsou také etnografické paralely ve výživě současných neindustriálních společností (NEUSTUPNÝ 1983).

Sbírané plodiny nejsou na našich lokalitách z mladší doby bronzové významně zastoupeny. Jediným hromadným nálezem z této skupiny užitkových druhů je nález žaludu z Běchovic (TEMPÍR 1973). V Kněževsi a Hostivěři byla zaznamenána trnka. Líska byla zjištěna v Hostivaři. Zajímavý je nález nažek jahodníku (nejisté určení?) z Hostivaře. V Záběhlicích nemáme jedinou jednoznačně doloženou sbíranou užitkovou plodinu, pouze potenciálně lze uvažovat o sběru bobulí bezu. Význam sbíraných plodin byl patrně pouze okrajový, což je v dobré shodě s představou poměrně hustě osídlené krajiny mladší doby bronzové, neumožňující již významnější uplatnění těchto ekonomických zdrojů. O to cennější je skutečnost, že na námi zkoumané lokalitě se podařilo doložit sběr plodů plané hrušně (*Pyrus pyrastrer*) a konzumaci trnky a lískových oříšků. Jde o jeden z mála dokladů užívání sbíraných plodin v mladším zemědělském pravěku obecně.

Přesto, že z výše uvedených důvodů vyplývá určitá nedůvěra v dosavadní výsledky, můžeme na základě srovnání našich výsledků a dosavadních středoevropských dat (včetně některých dosud nepublikovaných analýz) dobu bronzovou a zejména její mladší a pozdní fázi považovat za klíčovou z pohledu vývoje pravěké ekonomiky a studia změn životního prostředí v mladším zemědělském pravěku. Pozorujeme zde zejména určité změny v agrotechnice odrážející se ve struktuře sortimentu pěstovaných plodin. Nápadný je vysoký podíl některých suchu tolerantních plodin např. prosa obecného a na některých lokalitách i čočky seté (HAJNALOVÁ in: VAN ZEIST – WASYLIKOWA – BEHRE 1991, KOČÁR 2000, 2003). Na základě současných znalostí nejsme zatím schopni posoudit význam a hloubku tohoto procesu. O hlubším významu a šířší platnosti těchto změn nás přesvědčuje jejich obecnější platnost v rámci celé střední Evropy. Zvýšení významu prosa bylo pozorováno pro období mladšího zemědělského pravěku počínaje mladší a pozdní dobou bronzovou na západním Slovensku (HAJNALOVÁ 1993). Velký význam obou plodin byl pak zaznamenán na Rakouské pozdně bronzové lokalitě Stillfried (KÖHLER–SCHNEIDER 2001).

Možností vysvětlení je několik, např. přizpůsobení mladobronzové ekonomiky nepřiznivému vlhkostnímu výkyvu, či pouhé přizpůsobení nepřiznivým lokálním podmínkám. Vyšší kontinentalita klimatu pro dané období (subboréal 1250–700 BC) je předpokládána i na základě studia malakofauny (LOŽEK 1980, 1981, 1988). Tato hypotéza předpokládá, že po peschierském srážkovém maximu a částečném oteplení došlo v periodě Halštát A k

dalšímu zvýšení průměrných teplot a k následnému vysychání krajiny (BOUZEK – JÄGER – LOŽEK 1978, BOUZEK 1982, 1983, 1985, SMEJTEK 1987).

Zbývá nastínit obraz vegetace zájmového území na základě makrozbytkové analýzy. V souboru jednoznačně převládají druhy antropogenního bezlesí. Významnou měrou se uplatňují zejména druhy ruderální (rumištní) vegetace, druhy plevejných (segetálních) společenstev a druhy travinných společenstev. Praktická absence druhů lesních společenstev je pro in situ archeobotanická data získaná analýzou archeologických sedimentů pravekých lokalit typická. Výsledky jsou jednoznačně determinovány lidskými aktivitami na zkoumané lokalitě. Do dnešních dnů se dochovávají pouze zuhelnatělé makrozbytky, tedy ty, s kterými člověk přímo či nepřímo manipuloval.

Lokální rumištní vegetace je zastoupena širokou škálou nitrofilních druhů (např. *Chenopodium* ssp., *Atriplex* sp., *Persicaria* ssp., *Solanum nigrum*, *Galium aparine*, *Sambucus* ssp.) dokládajících neutišžené hygienické podmínky, zejména z dnešního pohledu neuspokojivé nakládání s odpadem. Většina těchto druhů se váže na kypřené a zrašňované půdy. Nezpevněné zhuňňované komunikační plochy a cesty na sídlišti porůstala společenstva sešlapávaných míst reprezentovaná např. druhem *Polygonum aviculare* agg.

Významně zastoupeny jsou druhy segetálních společenstev obilnin především plevelů jaří (např. *Chenopodium* ssp., *Persicaria* ssp., *Fallopia convolvulus*, *Galium spurium*, *Setaria pumila*, *S. viridis/verticillata* apod.). Druhy ozimů jsou zastoupeny jen okrajově (*Agrostemma githago*, *Bromus* ssp., *Vicia* sp.).

Travná společenstva jsou zastoupena zejména druhy sušších ruderalizovaných (přepásaných) trávníků s výrazným cenologickým přesahem do rumišť. Hlavním managementem těchto ploch nebyla sklizeň sena kosením, ale z dnešního pohledu extenzivní pastva dobytka a jevy související s životem lidského sídlišť zahrnující zrašňování půd, zhuňňování půdního profilu a lokální dotaci živin. Představiteli těchto ekosystémů jsou např. druhy: *Bromus sterilis*, *Carex muricata*, *Setaria pumila* a *Setaria viridis/verticillata*.

Silný lidský impakt na krajinu dokládá přítomnost představitelů náhradních keřových formací a společenstev (*Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*).

Všechny jmenované druhy jsou běžně dokládány na středoevropských lokalitách mladšího zemědělského pravěku. Nastítný obraz vegetace v zázemí lokality je také srovnatelný se středoevropskými lokalitami Kněževs, Záběhlice i Hostivař. Na základě současných sporých znalostí nelze najít zásadní odlišnosti ve struktuře lokální vegetace těchto lokalit. Uvažovat lze o obdobném managementu ploch v okolí lokalit (pastva, zrašňování a kypření půdního pokryvu orbou a stavební činností a snad i vypalování rumištní vegetace).

Stav a dostupnost lesních porostů v okolí studované lokality bude diskutován až po skončení xylotomární analýzy.

Srovnání obou chronologických fází

Z nastíněných archeobotanických výsledků vyplývá unikátní možnost srovnání pravěké zemědělské ekonomiky na jediné zkoumané lokalitě v období eneolitu a mladší doby bronzové, tedy ve dvou časových řezech vzdálených cca 3500 let. Takovou příležitost jsme dosud na našem území neměli. Určitým pokusem mohla být lokalita Březno u Loun, kde ovšem publikovaná archeobotanická data z neolitu a mladší doby bronzové získaná plavením a pomocí odběru otisků nebyla dostatečně reprezentativní (TEMPİR in: PLEI-NEROVÁ 1988). Detailní vyhodnocení rozdílů jednotlivých chronologických fází metodami mohorozměrné analýzy dat předpokládáme až po skončení výzkumů na celém úseku dálnice D1 Vyškov – Kroměříž.

Pokud sledujeme soudobou literaturu o pravěké zemědělské ekonomice, můžeme s údivem zjistit, že do diskuse o způsobu pravěké zemědělské výroby zasahuje archeobotanika jen ve větší míře a přímo až v posledních letech. Přes nemožnost srovnání s výsledky ostatních oborů studujících archeologický materiál *sensu lato* (včetně ekofaktů) na zkoumané lokalitě můžeme nastínit obraz z pohledu jedné z hlavních komponent pravěké ekonomiky – rostlinné výroby.

Spektra rostlinných makrozbytků pocházející z jednotlivých chronologických fází jsou výrazným způsobem odlišná. Již tradičně archeobotanika sleduje zejména sortiment užitkových druhů, a proto se jim budeme zabývat na prvním místě. Sortiment pěstovaných plodin se výrazným způsobem mění v čase. Zatímco začátkem eneolitu pozorujeme na zkoumané lokalitě poměrně chudý sortiment obilnin (dvouzrnka, ječmen), luštěnin (hrách či vikev setá) a olejnin (mák, len), v mladší době bronzové pozorujeme výrazné rozšíření sortimentu polních plodin o pšenici špaldu, proso, čočku a bob. Rozšíření sortimentu pěstovaných plodin je již tradičně přisuzováno nejen snaze po zkvalitnění sortimentu zemědělské produkce ale i prostému faktu, že zavedením nových plodin došlo k rozložení období nárázových polních prací do delšího časového úseku. V úvahu ovšem připadají i další důvody tohoto jevu. Zavedením prosa totiž mnohonásobně vzrůstá jistota úspěšnosti rostlinné produkce. Proso jako jař vyséváná až po vzejití jiných druhů obilnin (ozimé pšenice dvouzrnky, špaldy i ječmene) může být použito jako vhodná náhradní plodina při případném neúspěchu těchto plodin, lze jej vysít např. v případě vymrznutí ozimů. Další vynikající vlastností prosa jsou jeho řádově nižší nároky na půdní vlhkost při vzcházení.

Zatímco pouhým srovnáním sortimentu užitkových druhů nelze již dnes přinést kvalitativně nová zjištění, velké rezervy se skrývají v komplexním hodnocení archeobotanických spekter. Z pohledu tafonomie těchto souborů bude problém nastíněn níže.

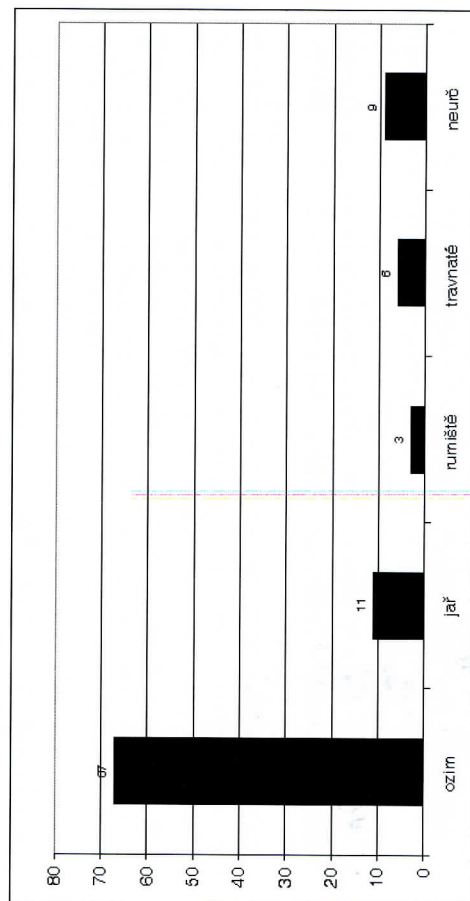
Zastoupení ekologických skupin planých druhů v těchto dvou chronologických horizontech vykazuje diametrální odlišnost (graf 4 a 5). V eneolitu

dominují plevele ozimů (*Secalietea*), jejich podíl v celkovém souboru makrozbytků planých druhů činí téměř 70 % a plevele jaří (*Chenopodietea*) tvoří pouze cca 12% podíl. V mladší chronologické fázi se situace obrací, ozimé plevele již nehrají dominantní úlohu a jejich podíl klesá na cca 12 % a jejich místo přejímají plevele jaří (cca 66 %). Podíl ostatních ekologických skupin se již tak radikálně nemění, podíl taxonů travnatých ekosystémů roste v čase (MMK/KNP 6 %, KLPP 16 %), kdežto podíl druhů rumišť stagnuje. Do této kategorie byly zahrnuty pouze příslušníci společenstev starších sukcesních stádií rumišť (keřové formace s bezem černým) a společenstva vysokých bylin skládek a smetišť (*Onopordion acanthi*) spolu s druhy sešlapávaných míst (*Polygonion avicularis*), která jsou poměrně ostře coenologicky ohraničena od segetálních společenstev.

Tyto změny pravděpodobně nelze interpretovat pouze jako důsledek zavedení nových plodin vyséváných zejména na jaře (proso, čočka, bob), ale i jako odraz určité extenzifikace pěstování polních plodin jako celku. Máme zde pravděpodobně odraz kopaničářského zemědělství na počátku eneolitu na jedné straně a poměrně extenzivního orného hospodářství pozdní doby bronzové na straně druhé.

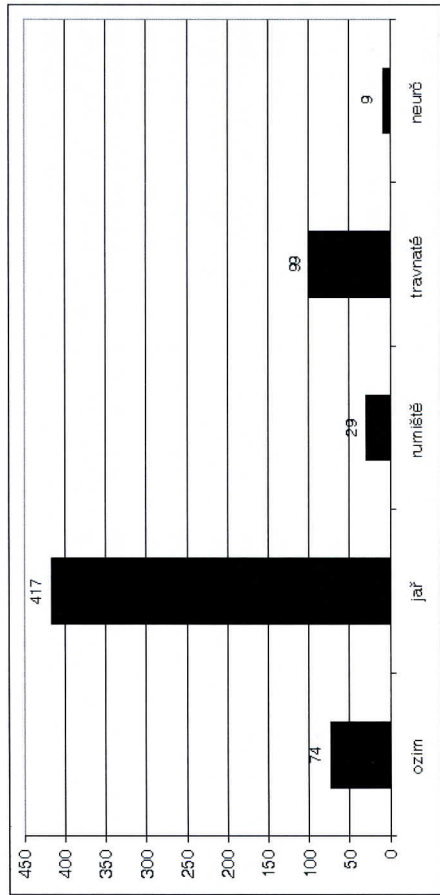
Tafonomie archeobotanických souborů a agrotechnické interpretace

Pravěké soubory zuhelnatělých makrozbytků rostlin nejčastěji představují sklizenou úrodu polních plodin s doprovodnými plevelnými druhy.



Graf č. 4:

Kroměříž. Újezd u sv. Františka, plané druhy n=96, procentní zastoupení jednotlivých ekologických skupin planých druhů, všechny vzorky datované MMK/KNP.



Graf č. 5: Kroměříž, Újezd u sv. Františka, plané druhy, n=628, procentní zastoupení jednotlivých ekologických skupin planých druhů, všechny vzorky datované KLPP.

Jen mnohem méně se v těchto souborech odrážá lokální (rumišťní) vegetace a polopřirozená vegetace zázemí lokality.

Klíčový význam pro interpretaci výsledků mají tafonomické podmínky vzniku archeobotanického souboru. Kromě běžně uvažovaných podmínek, které umožnily dochování rostlinných zbytků do současnosti (zuhelnatění či mineralizace makrozbytků či jejich uchování ve zvodněných sedimentech apod.), má klíčovou úlohu zejména fakt, jakým způsobem došlo ke vzniku archeobotanického souboru. Zejména skutečnost, z kterých fází zpracování polních plodin vzorky pocházejí.

Zjednodušeně řečeno, aby se získal konečný produkt – zrno zbavené pluch a plevelů – sklizená úroda musí projít sérií postupných fází, v kterých vznikají meziprodukty a odpady charakterizované různým poměrem zrn, pluch, plevelných diaspor. Proces zpracování nahozrných obilnin (v našem případě např. jáčmene obecného) lze rozfázovat na základě etnografických paralel takto:

sklizeň – mlácení – provívání – hrubé prosívání – jemné prosívání.

U plevnatých pravěkých obilnin (např. dvojrznka a špalda), které mají zrno pevně uzavřené v pluchách, je potřebný složitější proces. Jeho podobu bohužel známe jen poměrně nedokonale a lze si ho přestavit asi takto:

sklizeň – mlácení – provívání – hrubé prosívání – pražení drhnutí – druhého hrubé prosívání a jemné prosívání.

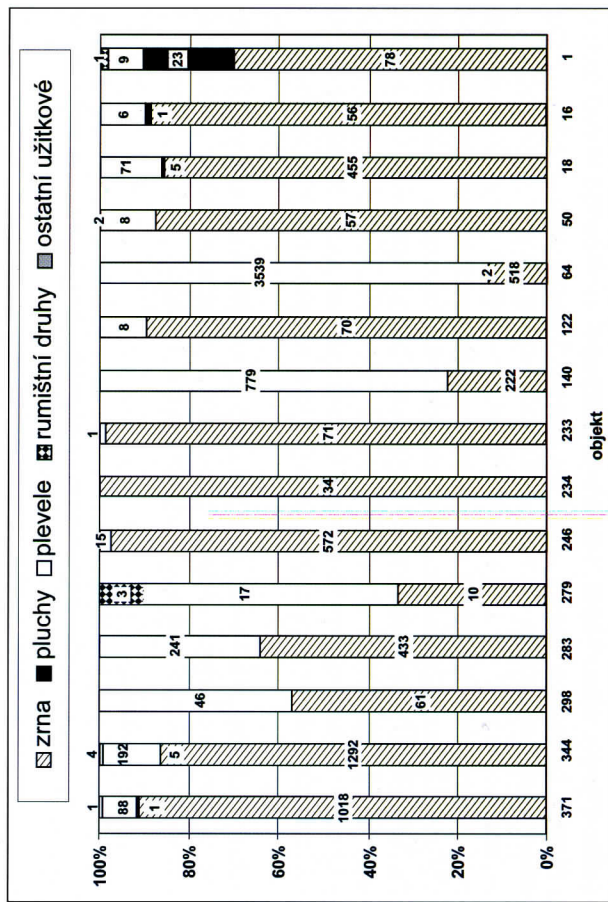
Meziprodukty a odpady po zpracování polních plodin mohou být následně spaleny na sídlišti a tím archeologizovat. Pouze pokud dostatečně známe, z které fáze zpracování pochází náš vzorek (tedy také to, o kterou část informací jsme v důsledku lidské činnosti přišli), můžeme správným způsobem

použít archeobotanická data pro agrotechnické a ekologické interpretace a exaktněji pochopit nebo porovnat soubory rostlinných zbytků z různých lokalit.

Pro tyto interpretace jsou důležité zejména vzájemné podíly počtu zrn polní plodiny : pluch a diaspor plevelů. Čím větší poměr semen plevelů k zrnům, tím více se vzorek blíží odpadu po čištění. Naopak vzorek obsahující výrazně větší množství zrn než plevelů můžeme označit za vyčištěnou zásobu plodiny.

Podíl jednotlivých komponent ve vzorcích z jednotlivých objektů udává graf 6 a tab. 3. Většina objektů obsahovala nápadně vysokou koncentraci diaspor (obilék, semen) polních plodin. Pouze objekt 1 vykazuje také vyšší podíl pluch a vidliček pšenice dvojrznky. Vidličkou rozumíme makrozbytek z pluchatých pšenic (jednozrnky, dvojrznky či špaldy) sestávající z dvou zuhelnatělých bází pluch s článkem klasového vřetene.

Podíl plevelů v jednotlivých objektech výrazným způsobem kolísá. Obecně se dá říct, že všechny soubory ze starší chronologické fáze lokality vykazují nízké zaplevelení (obj. 1, 16, 18). Obdobně objekty 50, 122, 233, 234, 246, 344 a 371 z mladší chronologické fáze vykazují nízké zaplevelení. Podíl plevelů výrazným způsobem stoupá u objektů 283 a 298, kde kolísá kolem 40 % a kulminuje u výplní objektů 64, 140 a 279, kde tvoří větší než 50% podíl.



Graf č. 6 Kroměříž, Újezd u svatého Františka, výsledky archeobotanické analýzy, podíl hlavních komponent ve vzorcích (> 30 ks makrozbytků).

Objekt	zrna	pluchy	plevele	rumištní druhy	ostatní užítkové
371	1018	1	88		1
344	1292	5	192	4	1
298	61		46		
283	433		241		1
279	10		17	3	
246	572		15		
234	34				
233	71		1		
140	222		779		
122	70		8		
64	518	2	3539	1	2
50	57		8		
18	455	5	71		
16	56	1	6		
1	78	23	9	1	

Tab. č. 3
Kroměříž, Újezd u svatého Františka, výsledky archeobotanické analýzy, podíl hlavních komponent ve vzorcích (> 30 ks makrozbytků).

Pokud máme k dispozici archeobotanický materiál obsahující plevnaté obilniny (pšenice, jednozrnka, dvouzrnka či špalda), můžeme pro interpretace tafonomických procesů použít další klíčový poměr – poměr počtu pluch a zrn.

Pro pšenice dvouzrnka a špaldu (které mají v klásku dvě pluchy a dvě zrna) se tento poměr za přírodních číselně neovlivněných podmínek blíží 1 (2:2), např. u archeobotanického materiálu pocházejícího z obilí skladovaného v pluchách. Pokud bude tato hodnota větší než 1 (mnohem více pluch jak zrna), ve vzorku jsou pravděpodobně odpady z jemného prosívání. Jestliže bude tato hodnota nižší než 1 (více zrn jak pluch), vzorek pravděpodobně reprezentuje vyčištěnou zásobu obilných zrn.

Obdobně můžeme sledovat podíl počtu článků klasového vřetena k počtu zrn např. u šestiřadého ječmene. Na jeden článek klasového vřetena u tohoto druhu připadají tři jednozrnové klásky), tedy poměr 1:3=0,3 reprezentuje vzorek kompletních nevyčištěných klasů. Jestliže je tato hodnota o mnoho větší než 0,3 (více článků klasového vřetena než může pocházet z kompletního klasu), tak vzorek pravděpodobně pochází z odpadu z počá-

tečních fází zpracování (provívání, hrubé prosívání). Jestliže je tato hodnota mnohem menší než 0,3, tak archeobotanický soubor pochází z pozdějších fází zpracování obilí.

Z výsledků v tab. 4 vyplývá, že pouze obj. 1 obsahoval pravděpodobně soubor obilí dvouzrnky skladovaný v pluchách, u ostatních vzorků již jde o vyčištěnou zásobu obilí.

Zhodnocení nálezů rostlin z pohledu soudobého zemědělství by si vyžadovalo několik systematicky vzorkovaných lokalit v regionu a jejich vzájemné srovnání na základě statistického zpracování dat nějakou z metod mnohorozměrné analýzy dat. Dokud taková data nebudou k dispozici, lze si pouze předběžně udělat představu o zemědělství v mladším zemědělském pravěku (KLPP).

Pole lze předpokládat spíše stabilní, jelikož podíl vytrvalých druhů osidlujících noviny je zanedbatelný a celkové zaplevelení vysoké (důsledek nedůsledného střídání plodin či extenzivní formy zemědělství?). Polní kultury byly z dnešního pohledu poměrně extenzivní bez většího přísunu živin hnojením.

Na základě pozorované afinity plevnatých druhů k jednotlivým plodinám a soudobých etnobotanických pozorování těchto plodin můžeme předpokládat, že proso a ječmen byly pěstovány pravděpodobně jako jař. U pšenice dvouzrnky a špaldy lze předpokládat výsev na podzim.

objekt	obilky	obilky z kategorie Cerealia*	obilky celkem	pluchy	poměr pluchy/zrna
pšenice dvouzrnka					
1	13	19.5	32.5	23	0.71
16	29	7.4	36.4	1	0.03
18	161	86	247	5	0.02
64	67	43.6	110.6	2	0.02
298	55		55		0.00
344	31	11	42		0.00
pšenice špalda					
344	481	170.6	651.6	3	0.00
ječmen obecný					
246	435	38	373	0	0.00

* K době určeným obilkám byly přičteny i zlomky neurčitelné po redukci jejich počtu na 1/3 a dopočítání dle poměru jednotlivých obilnin ve vzorku.

Tab. č. 4

Poměr obilí a pluch ve vzorcích. Pro vzorky s početností > 30 ks makrozbytků dané plodiny.

Výrazný podíl vysoko plodících plevelů (*Fallopia convolvulus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Bromus ssp.*, *Persicaria ssp.* apod.), plevelů plodících ve výšce cca 1 / 2 klasu obilí (*Galium spurium*) naznačuje, že sklizeň obilnin probíhala poměrně vysoko nad zemí, snad v horní třetině klasu i když proti starší chronologické fázi lokality (MMK/KNP) i zde pozorujeme přítomnost druhů plodících nízko nad zemí (*Veronica hederifolia*, *Veronica arvensis*). Nelze tedy vyloučit, že alespoň část obilí mohla být sklizena s dejší slámou. V úvahu připadá využití slámy pro stavební účely např. krytí stítech, výrobu řezanky do mazanice či pro pletení košů apod.?

Nápadná je také absence zbytků pluch a zlomků klasových vřeten pšenice a ječmene dokazující nepřímou čistění obilí patrně proviváním ve větru. Minimum nalezených pluch pšenice lze snad částečně vysvětlit použitím odpadu po čistění obilí pro krmné účely, jako přídatek do mazanice apod. Také obilky pšenice byly zbaveny pluch „opíchaný“ užitím nějakého typu stoupy.

Závěr

Systematicky vzorkovaná lokalita pro makrozbytkovou analýzu doložila cca 60 taxonů vyšších rostlin z toho 15 užitkových druhů.

Studovaná lokalita vydala hned několik méně obvyklých nálezů. K nejdůležitějším patří nálež Inu setého (*Linum usitatissimum*) a máku setého (*Papaver somniferum*) v obou stratigrafických fázích lokality. Nálež máku setého je nejstarší svého druhu v rámci České republiky. Nálež Inu zase vyplnil dosavadní mezeru v dokladech této plodiny pro závěr neolitu a počátek ereolitu. Zajímavý je také doklad makrozbytků kavylu (*Stipa pennata* s.l.) (MMK/KNP) spolu s bohatým souborem sbíraných plodin (*Corylus avellana*, *Pyrus pyraeaster*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra* a *S. ebulus*) pro mladší dobu bronzovou (KLPP).

Studované soubory umožnily interpretaci z hlediska tafonomie, soubory studovaných makrozbytků vznikají snad jako důsledek skladování konečných produktů zpracování obilnin, zaznamenána byla příměs odpadu po čistění obilnin. Ve starší stratigrafické fázi bylo doloženo také skladování pšenice dvouzrnky v pluchách. Lokalitu v obou chronologických fázích můžeme považovat za běžnou zemědělskou produkční sídelní jednotku (produkce plodních plodin přímo v zázemí lokality).

Zkoumaná lokalita umožnila srovnání dvou chronologických fází z pohledu archeobotaniky. Ve starším období sledujeme pěstování ozimé pšenice dvouzrnky a v omezené míře i ječmene obecného. V mladší době bronzové již sledujeme zavedení jaří – prosa, nových druhů luštěnin (bob a čočka) a vzrůstající význam pěstování ječmene (pluchatého i nahého). Zavedení některých nových plodin (proso, čočka) snad můžeme dát do souvislosti se snahou o stabilnější zemědělský systém odolný proti environmentálním výkyvům (sucha, mraz). Zavedení nových plodin spolu se změnami v agro-

technice (kopaničářství → orné hospodářství) způsobily výraznou změnu ve struktuře plevelných společenstev (*Secalietea* → *Chenopodietea*).

Plané druhy vykazují dominanci indikátorů antropogenního bezlesí. Ve starším období se objevily indikátory stepní vegetace (*Stipa pennata* s.l.). V mladší době bronzové zase pozorujeme ojedinělé indikátory náhradních keřových formací (*Prunus spinosa*, *Corylus avellana*). Ojedinělý je doklad teplomilné byliny *Onopordon acanthium* osidlující zejména smetiště na okrajích lidských sídel v teplejších nížinných oblastech našeho státu.

Literatura

- ANDERBERG, A.–L. 1991: Atlas of seeds and small fruits of Northwest–European plant species with morphological descriptions. Part 4 – Resedaceae – Umbelliferae. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 281 S.
- BAKELS, C.C. 1984: Carbonized seeds from Northern France. *Analecta Prehist. Leidensia* 17, 1–27.
- BERGGREN, G. 1969: Atlas of seeds and small fruits of Northwest–European plant species with morphological descriptions. Part 2 – Cyperaceae. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm, 61 S.
- BERGGREN, G. 1981: Atlas of seeds and small fruits of Northwest–European plant species with morphological descriptions. Part 3 – Salicaceae – Cruciferae. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 261 S.
- BEIJERINCK, W. 1947: Zadenatlas der Nederlandsche Flora ten behoeve van de Botanie, Paleontologie, Bodemcultuur en Warenkennis. H. Veenman and Zonen, Wageningen, 360 S.
- BERTSCH, K. 1941: Handbücher der praktischen Vorgeschichtsforschung: Früchte und Samen. Ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- BROMBACHER, C. 1997: Archaeological investigations of Late Neolithic lakeshore settlements (Lake Biel, Switzerland). *VHA* 6, 167–86.
- BUSCHAN, G. 1895: Vorgeschichtliche Botanik der Cultur- und Nutzpflanzen der alten Welt auf Grund prähistorischer Funde. 268 pp. J. U. Kern Verlag. Breslau.
- GIZBERT, W. 1960: Studium porownawcze nad ziarnami zytka kopalnego. *Archaeo. Polski* 5, 81–90.
- HAJNALOVÁ, E. 1993: Obilie v archeobotanických nálezoch na Slovensku. *Acta interdisciplinaria archaeologica* VIII, Nitra.
- HAJNALOVÁ, E. 1999: Archeobotanika pěstovaných rostlin. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Nitra.
- HILLMAN, G.C. – COLLEDGE, S.M. – HARRIS, D.R. 1989: Plant–food economy during the Epipaleolithic period at Tell Abu Hureyra, Syria: dietary diversity, seasonality, and modes of exploitation. In: Harris D.R. et Hillman G.C., (eds.) *Foraging and farming*. Unwin Hyman, London, pp. 240–264.
- JACOMET, S. – BROMBACHER, CH. – DICK, M. 1989: Archäobotanik am Zürichsee. Zürcher Denkmalerbe Monographien. Band 7. Orell Füssli. Zürich. 348 pp.

- JACOMET, S. – BROMBACHER, C. – DICK, M. 1989: Archäobotanik am Zürichsee. Ber Zürcher Denkmalp Monogr 7.
- JONES, M. K. 1991: Sampling in Palaeoethnobotany, in: *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, edd. Van Zeist W. et al., Balkema, Rotterdam, p. 53–63.
- KATZ, N.J. – KATZ, S.V. – KIPIANI, M.G. 1965: Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the quaternary deposit of the USSR. Nauka, Academy of Science of the USSR, Commission for the investigation of the quaternary period, Moscow, 367 S.
- KNÖRZER, K.-H. 1971: Prähistorische Mohnsamen im Rheinland. *Bonner Jahrb.* 171, 34–9.
- KNÖRZER, K.-H. 1997: Botanische Untersuchung von 16 neolithischen Siedlungsplätzen im Bereich der Aldenhovener Platte, Kr. Düren und Aachen. In *Studien zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte und ihrer Umgebung* (ed. J. Lüning), pp. 647–84. Rheinische Ausgrabungen, Band 43. Rheinland-Verlag, Köln.
- KLÁN, Z. 1947: Srovnávací anatomie plodů rostlin okoličnatých. Praha.
- KOČÁR, P. 2000: Zpráva o archeobotanické analýze, lokalita Kněževes, nepublikovaná NZ.
- KOČÁR, P. – HLAVÁČ, J. – MIHÁLYIOVÁ, J. – ZAVŘEL, J. 2003: Přírodní poměry na pravěké lokalitě "Anděl Park" v Praze na Smíchově, Archeologie ve středních Čechách 7.
- KÖRBER-GROHNE 1964: Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseebiet 7, Schriftenreihe des Niedersächsischen Landesinstitutes für Marschen- und Wüstenforschung, 1–47 und Tafeln.
- KUBÁT, K. (ed.) 2002: Klíč ke květeně České republiky, Praha.
- KÜHN, F. 1960a: Nálezy obilnin z pravěkých výzkumů v Československu. AR, XII, 701–708.
- KÜHN, F. 1960b: Vývoj našich obilnin podle archeologických nálezů. *Zprávy Čs. biolog. společnosti v Scripta medica*; Fasc. 6–7, I. 33, 283–285.
- KÜHN, F. 1981: Botanický rozbor obilí z eneolitu z Bořtova (okr. Blansko). *Přehledy výzkumů* 1979, s. 20.
- KÜHN, F. 1984: Vývoj plodin a plevelů v ČSSR od neolitu po středověk. In: *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské University*, E 29, Brno 179–184.
- LOŽEK, V. 1973: Příroda ve Čtvrtohorách, Praha.
- LOŽEK, V. 1980: Vývoj přírody středních Čech v nejmladší geologické minulosti, *Studie ČSAV Praha*, 1: 9–43.
- LOŽEK, V. 1988: Český kras v nejmladší geologické minulosti. Praha.
- LOŽEK, V. 1997: Nálezy z pískovcových převíšu a otázka degradace krajiny v mladším pravěku v širších souvislostech, *Ochrana přírody*, 52, 5: 146–148.
- LOŽEK, V. 2000: CHKO Kokořínsko a záhada polomených hor, *Ochrana přírody*, 55, 4: 114–119.
- MAIER, U. 1995: Moorstratigraphische und paläobotanische Untersuchungen in der jungsteinzeitlichen Moorsiedlung Ödenahlen am Federsee. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte von Baden-Württemberg*, Band 46, pp. 143–253. Stuttgart.
- MORAVEC a kol. 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Severočeskou přírodou, Litoměřice, 2. vydání.
- NEUSTUPNÝ, E. 1983: Výživa pravěkých zemědělců: model, *Památky archeologické* 74: 224–257.
- NEKVASIL, J. – OPRAVIL, E. 1994: Dvě staroluzické jámy z Loštic, *Severní Morava* 68/1994: 3–11.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. a kol. 1998: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky, Praha.
- OPRAVIL, E. 1975: Nález plodů jabloně z doby bronzové od Polešovic (okr. Uherské Hradiště).
- OPRAVIL, E. 1999: Archeobotanické nálezy kavylu na Moravě, *Pravěk* 9: 153–157.
- PLEINEROVÁ, I. – HRALA, J. 1988: Březno osada lidu knovízské kultury v severozápadních Čechách. *Ústí nad Labem*.
- 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. *VHA* 7, 109–25.
- RÖSCH, M. – JACOMET, S. – KARG, S. 1992: The history of cereals in the region of the former Duchy of Swabia (Herzogtum Schwaben) from the Roman to the Post-medieval period: results of srchaeobotanical research, *Vegetation history and archeobotany* 1: 193–231.
- TEMPÍR, Z. 1961: Archeologické nálezy obilnin na území Československa. *Vědecké práce Zemědělského muzea*, s. 157–200.
- TEMPÍR, Z. 1966: Výsledky paleoetnobotanického studia pěstování zemědělských plodin na území ČSSR. *Vědecké práce Československého zemědělského muzea*, s. 2–144.
- TEMPÍR, Z. 1968: Archeologické nálezy zemědělských rostlin a plevelů v Čechách a na Moravě. *Vědecké práce Československého zemědělského muzea* 8, s. 15–88.
- TEMPÍR, Z. 1973: Nálezy pravěkých a středověkých zbytků pěstovaných a užitkových rostlin a plevelů na některých lokalitách v Čechách a na Moravě. *Vědecké práce Zemědělského muzea* 13, s. 19–47.
- TEMPÍR, Z. 1974: Příspěvek k počátku pěstování rostlin ve střední Evropě. *Vědecké práce Zemědělského muzea* 14, s. 17–27.
- TEMPÍR, Z. 1975: Obilniny a plevele ze sídliště lidu s kanelovanou keramikou v Hlinsku, okr. Přerov. *AR* 27, s. 365–370.
- TEMPÍR, Z. 1979: Pěstování užitkových rostlin. In: Pleinerová I., Pavlů I. Březno osada z mladší doby kamenné v severozápadních Čechách, Severočeské nakladatelství, Ústí nad Labem.
- TEMPÍR, Z. 1985a: Rozbor rostlinných zbytků z Černošic, *Archeologické rozhledy* 37, 14–15.
- TEMPÍR, Z. 1985b: Agricultural plants and weeds. In: Pleslová-Štiková, E. *Makotřasy a TRB site in Bohemia. Fontes Archaeol. Pragenses*, 17, 178–180.
- TEMPÍR, Z. 1988: Kulturní rostliny a plevele z objektů knovízské kultury. In: Pleinerová a J.Hrala Březno osada lidu knovízské kultury v severozápadních Čechách, Ústí nad Labem, 169–171.
- TEMPÍR, Z. – VODÁK 1959: Rozbor některých archeologických nálezů pravěkých obilnin na území Československa. *Vědecké práce ČSAZV z dějin zemědělství a lesnictví*, s. 125–146.

- SCHERMANN, S. 1967: Magismeret II., Akadémiai kiadó, Budapest. 208 S.
- SMEJTEK, L. 1994: Změny přírodního prostředí a vývoj mladobronzové sídelní struktury v mikroregionu Hřimězdického potoka (okr. Příbram), Archeologie a krajinná ekologie, Most.
- VAN DER VEEN, M. M. 1984: Sampling for Seeds In: Van Zeist W. et Caspaire W. A. : Plants and Ancient Man. Balkema. Rotterdam. p. 193–199.
- VAREKA, P. (ed.) 2003: Struktura sídlištního areálu z mladší doby bronzové. Závěrečná zpráva grantového projektu GAČR (404/01/1407). Praha (<http://www.kar.zcu.cz/vyzkum/Hostivar2/index.htm>).
- VENCL, S. 1986: Žaludy jako potravina, Archeologické rozhledy 37: 516–564.
- VENCL, S. 1996: Acorns as food, Památky archeologické 87: 95–111.
- WILLERDING, 1971: Methodische Probleme bei der Untersuchung und Auswertung von P anzenfunden in vor-und frühgeschichtlichen Siedlungen. Nachrichten Niedersachsens Urgesch 40:180–198.

Summary:

Archaeobotanical Research on site Kroměříž, Újezd u Svatého Františka Tomáš Berkovec – Petr Kočár – Romana Kočárová

General conditions and research methodology

Results of preliminary archaeological research conducted on site Kroměříž – Újezd u sv. Františka, based on analyses of pottery material, showed at least two stratigraphic horizons of a settlement, with perhaps partial phases and sub-phases. Preliminary results of analyses have confirmed the existence of a settlement in the period between the end of the Neolithic and the beginning of the Eneolithic period (Moravian Painted Ware / Funnel Beaker Culture) and in the later Bronze Age (Lusatian culture). The structure of this article follows this chronology.

For an archaeobotanical analysis of macrorests samples were taken from about 24 fillings of sunken features (see table 1). They were collected from all archaeological features containing chronologically valid pottery material and several pits with apparently darker filling containing carbonised residues of plants in greater concentration. Besides sunken features samples of settlement layers were collected in probes 2, 4, 5 and 9 and in profile I (in total about 9 sample contexts). These samples were taken from settlement layers that were – owing to accumulation of geomorphologic processes – covered with a rather thick layer of silt. The archaeological situation, wherefrom samples were collected, thus included not only sunken features but also settlement layers of anthropogenic sediments. In total 151 samples (subsamples) were collected.

A standard method of separation of plant residues from sites with dry soil (JONES 1991, VAN DER VEEN 1984) was used. The size of samples situated between 20 – 1,115 l (see table 1). In total 6,770 l of sediments were washed.

In total approximately 11,600 pieces of plant macrorests and their fragments were acquired, belonging to about 60 plant taxons. Names of plants are given in accordance with *Klíč k úplné oře České republiky* (KUBÁT 2002), with the exception of species where the author's name is given.

Approximately 15 types of economic plants were ascertained. The text enclosure contains a short description and information on the quantity of the most important plant macrorests.

The end of the Neolithic (Moravian Painted Ware / Funnel Beaker Culture)

Samples from features 1, 2, 4, 6, 7, 16 and 18 belong to this chronological horizon. Percentage occurrence of individual species is shown in graph 1. In the complex of plant macrorests of this period diaspores of grown species (86.5 %), particularly crops (86.3 %), prevailed remarkably over macrorests of wild plants (12.9 %).

Among economic plants undeterminable cereal grains (*Cerealia* – almost 50% of the total amount) markedly predominated. The material was preserved rather poorly and was quite badly damaged and fragmented. Among determinable species emmer wheat (*Triticum dicoccon*) prevailed – about 28.5 % of grains, followed by husks and ears up to 3 %. Other cereals were ascertained only in a minimum amount: diploid wheat (*Triticum monococcum*) – 2.95 %, club wheat (*Triticum aestivum/compactum*) – 0.54 % and barley found only in its naked form (*Hordeum vulgare var. coeleste*), i.e. only 0.4 % of the total amount of plant macrorests.

Unique is a find of axseed (*Linum usitatissimum*) and opium poppy (*Papaver somniferum*). Although only one axseed was ascertained in feature 7 and one poppy seed in feature 6, these are finds that deserve further discussion (see below). Legumes were represented by two sprouts of pea or vetch (*Pisum/Vicia*).

The find of two seeds of dwarf elder (*Sambucus ebulus*) could demonstrate presence of collective fruit. In feature 1 four awns of feather grass (*Stippa pennata* s. 1) were also found.

Among macrorests of species of wild plants diaspores from winter crop weeds prevailed. Soft brome (*Bromus* ssp) was particularly present. Furthermore, the following weeds were traced: fat hen (*Chenopodium album*), maple-leaved goosefoot (*Chenopodium hybridum*), black bindweed (*Fallopia convolvulus*), false cleaver (*Galium spurium*), spotted lady's thumb (*Persicaria maculata*), black nightshade (*Solanum nigrum*) and vetch (*Vicia* sp.).

Later Bronze Age (Lusatian Culture)

Samples from the later Bronze Age comprising features 49, 50, 63, 64, 140, 234, 279, 283, 344 and 371 and samples from settlement layers were typical for a considerable increase in proportion of dump weeds to about 56.2 % (graph 2). The percentage of economic species in the total complex of acquired seeds fell down to about 43.8 %. The remaining part (0.6%) consisted of macrorests of shrubs and forest borders, i.e. plant communities occurring semi-naturally, though these species also had important economic features (species collected by men and brought to the settlement).

With regard to grown plants, cereals predominated again (almost 42 %). The dominant cereal is broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) – 22 %, followed by spelt wheat (*Triticum spelta*) – 6 %. Only marginally there appeared emmer wheat (*Triticum dicoccon*) – 1.5 %, barley (*Hordeum Vulgare*) either with husk (*H.v. var. vulgare*) or naked (*H.v. var. coeleste*) – in total about 1 %, and diploid wheat (*Triticum monococcum*) – 0.02 %. Fragments of grains of undeterminable cereals made approximately 11 % of the total amount.

Oilseeds and legumes reached less than 2 % of the total amount of analysed macrorests. The range of oilseeds remained unchanged: opium poppy (*Papaver somniferum*) – 0.01 % and axseed (*Linum usitatissimum*) – 1.5 %. The range of legumes was significantly broader: besides vetch or pea (*Vicia/Pisum*) – 0.15 % also lentil was found (*Lens culinaris*) – 0.12 % and broad bean (*Faba vulgaris*) – 0.17 %.

Exceptionally large was the range of collected fruits. Three species were ascertained: wild pear (*Pyrus pyraeaster*), blackthorn (*Prunus spinosa*) and hazelnut (*Corylus avellana*), all comprising 0.02 %. Also two kinds of elderberry could be added: dwarf elder (*Sambucus ebulus*) – 0.02 % and black elder (*Sambucus nigra*) – 0.07 %. The total percentage of fruits did not reach 0.2% of the total number of analysed diaspores.

In comparison with the earlier period, wild-growing species showed distinctly different ecological requirements. There was a considerable increase in early crops or root crops up to about 55 %. The number of winter crops (e.g. *Agrostemma githago*, *Bromus ssp.* or *Vicia*) decreased and its total proportion did not exceed even 0.43 %. On the other hand, an overall increase in proportion of weeds in general could be observed as well as growing diversity in plant communities accompanying the men.

In this period, weeds were dominated by two species in particular: fat hen (*Chenopodium album*) – 41.3 %, including undeterminable achenes of *Chenopodium* sp. – 8.3 %) and false cleaver (*Galium spurium*) – 2.04 %.

Sunken settlement features

In the archaeobotanical analysis, a representative collection of macrorests from 15 features was obtained.

Features 233 and 234 showed almost identical composition of the archaeobotanical spectrum comprising almost exclusively grains of millet without husks. Also features 283, 371 and 279 contained a large amount of millet grains with removed husks. Millet mixed with spelt was also present in features 50 and 344 to a large extent. Emmer wheat prevailed in the complex of features 122 and 298 and so did barley in feature 246. Interesting mixtures of field crops diaspores appeared in features 64 and 140 where a high percentage of millet, emmer wheat and axseed with pods of fat hen was found.

Having taken into account the presence of wild-growing species, it was ascertained that in features with earlier stratigraphic phase, the grasses of soft brome (*Bromus secalinus*, *B. arvensis*, *B. sterilis*) were present. In the earlier phase plants of fat hen and goosefoot (in particular *Chenopodium album* and *Chenopodium* sp.) prevailed and predominated even in the analysed spectrum of macrorests from features 64, 140 and 279. Also feature 283 showed a large proportion of pods of fat hen together with millet. In the later phase, among other species taxons of *Setaria pumila*, *Rumex* sp., *Solanum nigrum*, *Fallopia convolvulus* and *Galium spurium* were particularly ascertained.

Profile I and research of the settlement stratification (Lusatian culture)

In the eastern part of the site a stratigraphic situation untouched by agriculture was found, situated in such a way that it remained intact owing to accumulation of geomorphologic processes under layers of silt. The research could thus approach an intact situation of aboveground anthropogenic settlement sediments. These sediments often provide information different from sediments from pit fillings. Further research thus attempted at recording ecofacts stored in these layers.

In the eastern part of the investigated area two sections were made whereby the site stratigraphy was examined in detail including a detailed geological analysis of Quaternary layers. From section I samples for archaeobotanical analyses of macrorests were collected (profile I). The aim was to obtain an overview of the division of plant macrorests within the stratigraphy of settlement layers and silt on the site.

At the point of sample collection rather simple stratigraphy was ascertained, comprising geological subsoil of loess base and silt (settled loess) – context 147 – whereon very dark humus settlement layer 146 settled. This layer was then covered with a light-brown layer 145. The stratigraphic situation was finished with a lower layer of topsoil.

As to the archaeobotanical analysis rather rich settlement layer 146 was ascertained, covered with later settlement layer 145. In accordance with the assumption no plant macrorests were found in the layer of topsoil (context 148) and subsoil (context 147).

During further research probes were laid across the site to investigate the settlement stratification. Samples for further archaeobotanical analysis were collected from probes 2, 4, 5 and 9.

The results of the sample analyses from these probes are given in the graph 3. They show that the spectrum of the macrorests from settlement layers is very similar to the spectrum of the entire site (figs. 6 and 22). Thus it seems that the settlement layers contain a spectrum reflecting long development of the site and thus are very suitable for further evaluation of a long-term average situation on the site. In this respect they are different from individual features whose spectrum often reflects only local short-term deviations.

Comparison of both chronological phases

The aforementioned archaeobotanical results provide a unique opportunity to compare prehistoric agriculture within one single site in the Eneolithic and later Bronze Age, i.e. two time periods that are about 3,500 years apart. Such opportunity has not yet occurred on the territory of the Czech Republic.

Strangely enough, when it comes to current literature on prehistoric agriculture, only recently has archaeobotany been involved directly to a large extent in the discussion on the nature of prehistoric agriculture production. Although it is not possible to compare the results with other disciplines examining archaeological material in the investigated area *senso lato* (including ecofacts), yet a picture thereof can be built up from the perspective of one of the main components of the prehistoric economy – plant production.

Spectra of plant macrorests from individual chronological phases are markedly diverse. Traditionally, archaeobotany mainly examines the range of economic species and thus these are discussed in the first place. The range of grown crops is limited by distinct time changes. Whereas in the Eneolithic a rather poor range of cereals (emmer wheat, barley), legumes (pea or vetch) and oilseeds (poppy and flaxseed) could have been observed, in the later Bronze Age field crops were significantly joined by spelt wheat, millet, pea and broad bean. Spreading of grown species occurred not only due to the effort to improve the range of agriculture production but also to the simple fact that with the introduction of new crops the so far time-limited work stretched over a longer period. However, there may also have been other reasons. With the introduction of millet the probability of successful crop production multiplied several times. Millet as well as summer crops were sown after other crops had grown (winter emmer wheat, spelt wheat

and barley), and thus it could be used conveniently as an alternative crop if the other were unsuccessful, e.g. it could be sown in case the winter crops had frozen. Another excellent feature of millet was that it had much less requirements on the humidity of soil white germinating.

In contrast to simple comparisons of economic species, which currently lead to no new quantitative knowledge, complex comparison of archaeobotanical spectra has still much to offer. Defining this issue in terms of taphonomy of these complexes will be indicated further.

The presence of ecological groups of wild plants species in both of these ecological horizons shows fundamental differences (graph 4 and graph 5). In the Eneolithic winter species of weeds predominated (*Secaliflora*), whose proportion in the total complex of macrorests of wild species was almost 70%, and summer species of weeds (*Chenopodiiflora*) comprised 12% only. In later chronological phase the situation changed, winter species of weeds were not so dominant and their percentage fell down to approximately 12%, having been replaced by summer species (approx. 60%). The proportion of other ecological groups did not change so considerably. The proportion of grass taxa in the ecosystem gradually increased (Moravian Painted Ware/Funnel Beaker culture – 6%, Lusatian culture 16%) and the proportion of the ruderal species remained on the same level.

It is likely that these changes cannot be interpreted as a mere consequence of introduction of new field crops sown particularly in spring (millet, lentil, broad bean) but also altogether as a reflection of the spread of growing of field crops. This situation seems to reflect, on the one hand, individual agriculture (tillage with hand-held hoe) at the beginning of the Eneolithic and, on the other hand, rather extensive field agriculture (tillage with a wooden scratch-plough) in the later Bronze Age.

