View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE

CHEMICKÉ SLOŽENÍ RANĚ STŘEDOVĚKÝCH SKLENĚNÝCH KORÁLKŮ Z JIŽNÍHO PŘEDHRADÍ VELKOMORAVSKÉHO HRADISKA BŘECLAV-POHANSKO

Chemical composition of early medieval glass beads from the southern part of the stronghold at Břeclav-Pohansko

Renáta Přichystalová[1], Jindřich Štelcl[2,3], Václav Vávra[2,3]
[1] *Ústav archeologie a muzeologie FF MU, Arna Nováka 1, 602 00 Brno; e-mail: svecova@phil.muni.cz*
[2] *Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: stelcl@sci.muni.cz*
[3] *Katedra biologie PedF MU, Poříčí 7, 603 00 Brno*

(34-23 Břeclav)

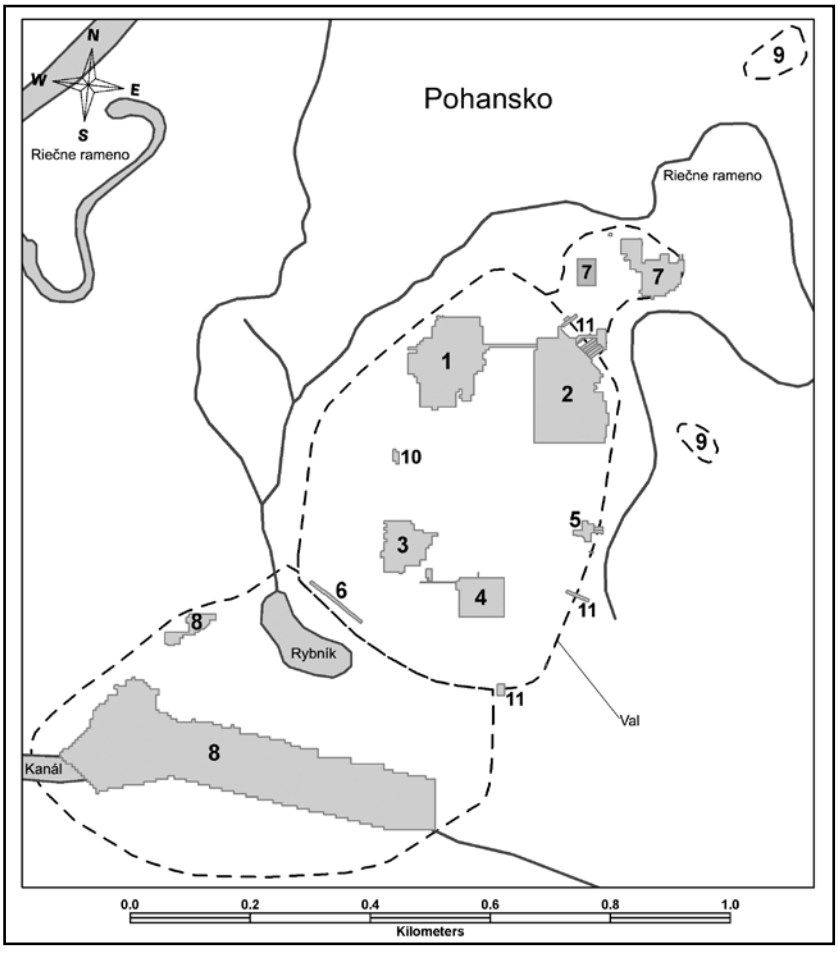
Key words: Pohansko, Middle Age, glass beads, chemical composition

Abstract
Archaeological research in the southern bailey of the Great Moravian stronghold at Břeclav-Pohansko revealed that funerary equipment in several graves comprised glass beads and buttons. With regard to chemical composition of the raw material from which they were made it can be concluded that beads from alkaline glass containing more than 10 wt. % Na_2O are dominant, whereas beads from siliceous glass containing more than 75 wt. % SiO_2 and up to 10 wt. % Na_2O as well as chemically unclassifiable beads are less frequent.

Úvod

Velkomoravské hradisko Břeclav-Pohansko leží v prostoru lužních lesů, asi tři kilometry jižně od centra Břeclavi (obr. 1). Lokalita je nepřetržitě zkoumána od roku 1959 pracovníky Ústavu archeologie a muzeologie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity (dříve katedra prehistorie Filozofické fakulty Univerzity J. E. Purkyně v Brně).

Na písečné duně, která se vytvořila na rozhraní zčásti zalesněného, zčásti lučinatého a bažinatého pásma mezi starými říčními rameny Dyje, bylo v průběhu 9. století jedno z nejrozsáhlejších raně středověkých opevnění na našem území. Fortifikace na Pohansku má oválný tvar a chrání plochu 28 ha (Macháček 2002). V předhradí u s. až sv. konce hradiska probíhá v současnosti archeologický výzkum, který zachytil jedinečnou památku – druhý zděný velkomoravský kostel z prostoru sídelní aglomerace Břeclav-Pohansko (Čáp et al., v tisku). První byl prozkou-



Obr. 1: Přehled prozkoumaných poloh na lokalitě Břeclav-Pohansko v letech 1959–2009. Legenda: 1 – velmožský dvorec, 2 – lesní školka, 3 – žárové pohřebiště, 4 – lesní hrúd, 5 – východní brána, 6 – sonda před Zámečkem, 7 – severovýchodní předhradí, 8 – jižní předhradí, 9 – pozitivní povrchové sběry, 10 – sonda u jezírka, 11 – řezy valem.
Fig. 1: List of discovered sites in the Breclav-Pohansko area in 1959–2009. Legends: 1 – Prince's Court, 2 – Tree Nursery, 3 – Fire Burial Site, 4 – Forest Dune, 5 – Eastern Gate, 6 – Excavation in front of Manor, 7 – Northeastern Barbican, 8 – Southern Barbican, 9 – Positive Surface Gather, 10 – Excavation at Leak, 11 – Cuts through the Rampart.

mán v areálu tzv. velmožského dvorce umístěného uvnitř opevnění (Dostál 1975).

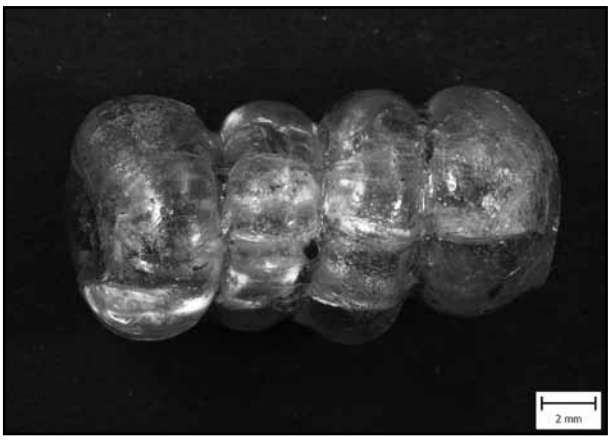
Archeologicky nejvíce prozkoumanou částí lokality je j. předhradí, z něhož bylo odkryto cca 9 ha, což činí asi 30–40 % z jeho celkové plochy (Dresler – Macháček 2007). Právě z prostoru jižního předhradí pochází nálezy skleněných korálků a gombíků (knoflíků), které jsou předmětem zkoumání tohoto příspěvku.

Všech 14 nalezených vzorků bylo součástí hrobové výbavy. Korálky byly objeveny v hrobech JP/022 (vzorek 1, 2, 3, 4), JP/028 (vzorek 5), JP/065 (vzorek 6, 7), JP/172 (vzorek 8, 9, 10, 11). Skleněné gombíky tvořily součást inventáře hrobů JP/072 (vzorek 12), JP/177 (vzorek 13) a JP/202 (vzorek 14).

Popis archeologických nálezů

Hrob JP/022

Břeclav-Pohansko, jižní předhradí; rok 1962; čtverec L 16–74; antropologické určení: dítě asi 10 let. Obdélníková jáma 185 × 90 × 75 cm (hloubka od skrytého podloží); orientace SSZ–JJV. V horní části hrudníku mezi dislokovanými kostmi bylo nalezeno 30 skleněných korálků (z toho 27 celých). Náhrdelník složený z 27 celých skleněných korálků a 3 zlomků obsahoval 19 příčně členěných korálků: jeden sedmkrát členěný, jeden šestkrát členěný, devět čtyřikrát členěných (obr. 2), sedm třikrát členěných a jeden dvakrát členěný; dva sekané válcovité zelené korálky; šest drobných tmavomodrých kotoučovitých korálků (jedna bronzová trubička po korálku a zlomky dvou korálků – nedochováno); inventární číslo P38302.



Obr. 2: Čtyřikrát členěný korálek nalezený v hrobu JP/022 (velkomoravské hradiště Břeclav-Pohansko).
Fig. 2: Four-times-divided bead found in the grave JP/022 (Great Moravian stronghold Breclav-Pohansko).

Hrob JP/028

Břeclav-Pohansko, jižní předhradí; rok 1962; čtverec L 30–93; antropologické určení: žena, 19–20 let. Obdélníková jáma 190 × 70 × 20 cm (hloubka od skrytého podloží); orientace JZ–SV. Na levé straně pod žebry mezi páteří a loktem levé paže leželo na tenkém drátku navlečených osm olivovitých korálků ze zeleného skla (dnes zachovány pouze 4 se zlomky železného drátku). Dva korálky jsou celé, dva poškozené, jejich délka je 6–8 mm a maximální průměr činí 6–7 mm; inventární číslo P38327.

Hrob JP/065

Břeclav-Pohansko, jižní předhradí; rok 1976; čtverec O 91–2; antropologické určení: žena 45–55 let; obdélníková jáma 205 × 62 × 37 cm (hloubka od skrytého podloží); orientace SZ–JV. V horní části hrudníku ležely pod mandibulou tři skleněné korálky, dnes zachovány pouze dva. Jde o třikrát příčně členěný modrý korálek z taženého skla (inventární číslo P144715) a třikrát podélně členěný korálek z tmavozeleného skla, v jehož otvoru se nachází kovová trubička (inventární číslo P144713).

Hrob JP/072

Břeclav-Pohansko, jižní předhradí; rok 1976; čtverec O 89–3; antropologické určení: dítě, 1–1,5 roku. Oválná jáma 100 × 50 × 13 cm (hloubka od skrytého podloží); orientace SZ–JV. V horní části hrudníku byl nalezen menší kulovitý skleněný knoflík z tmavomodrého skla s železným ouškem obaleným rzí (inventární číslo P144735).

Hrob JP/172

Břeclav-Pohansko, jižní předhradí; rok 1978; čtverec O 33–8; antropologické určení: žena, 24–30 let. Oválná jáma 180 × 67 × 24 cm (hloubka od skrytého podloží); orientace J–S. V horní části hrudníku se nacházely fragmenty náhrdelníku ze skleněných korálků a kovových přívěsků. Náhrdelník byl sestaven z různých artefaktů: ze čtyř skleněných korálků, jednoho bronzového předmětu ve tvaru zploštělé cívky, dvou bronzových nebo měděných zprohýbaných plechů. Korálky reprezentuje kotoučkovitý korálek s velkým otvorem z průhledného modrého skla, kulovitý poškozený korálek z červenohnědého skla připomínajícího keramickou hmotu, korozí značně poškozený válcovitý korálek z původně černého skla zdobený spirálou ze žlutého skla a válcovitý čtyřikrát příčně členěný korálek ze žlutohnědého až olivově zbarveného skla (inventární číslo P165038).

Hrob JP/177

Břeclav-Pohansko, jižní předhradí; rok 1978; čtverec O 35–7; antropologické určení: dítě, věk nespecifikován. Obdélníková jáma 100 × 40 × 7 cm (hloubka od skrytého podloží); orientace SZ–JV. V prostoru kolem lebky byl nalezen kulovitý skleněný knoflík tmavohnědé barvy s poškozeným železným ouškem (inventární číslo P165051).

Hrob JP/202

Břeclav-Pohansko, jižní předhradí; rok 1991; čtverec C 95–55; antropologické určení: dítě, 3 roky. Obdélníková jáma 132 × 72 × 11 cm (hloubka od skrytého podloží); orientace SZ–JV. Hrob obsahoval recentně poškozený kotoučovitý knoflík z čirého skla se zkorodovaným železným ouškem (inventární číslo P204397), skleněný valounek se stopami rzi na povrchu (inventární číslo P204396).

Náhrdelníky se vyskytují převážně v ženských a dětských hrobech, ojedinělé nálezy skleněných korálků mimo funkční polohu (horní část hrudníku) byly nalezeny i v hrobech mužských. Současná odborná literatura zdůrazňuje význam a důležitost nejenom detailní analýzy tvaru korálků, ale také rekonstrukce výrobních technologií a chemického složení skla. Získané poznatky umožňují vyčlenit ze skupiny zdánlivě stejných korálků různé typy a varianty, které mohou mít význam pro chronologické zařazení hrobového celku. Předkládaná studie je počátkem

detailního posouzení nálezů skleněných korálků z jižního předhradí velkomoravského hradiska Břeclav-Pohansko.

Skleněné knoflíky (gombíky) byly při archeologickém výzkumu jižního předhradí nalezeny pouze v dětských hrobech. Analogická situace platí např. i pro pohřebiště u kostela v areálu velmožského dvorce nebo na pohřebištích Prušánky 1 a 2 (Klanica 2006). U koster bývají indikovány v horní polovině těla, většinou v oblasti hrudníku a tvořily součást oděvu. V rámci celé Moravy se skleněné knoflíky vyskytují převážně na venkovských pohřebištích. V hrobech u kostelů je jejich výskyt sporadický. Tento poznatek patrně svědčí o skutečnosti, že v hospodářském zázemí centrálních aglomerací byla preferována jiná móda než na hradištích (Ungerman 2007).

Metodika chemické analýzy

Materiál byl analyzován a snímkován na elektronovém rastrovacím mikroskopu JEOL JSM–6490LV s připojeným EDX analyzátorem. Analyzována byla vždy čtvercová plocha o délce hrany cca 2 μm, pouze v případě drobných inkluzí byly prováděny analýzy bodové. Délka načítání ED spektra činila 60 s. S ohledem na historickou hodnotu nálezů nebylo ve většině případů možné mechanicky odstranit zvětralou povrchovou vrstvu. Z tohoto důvodu byly dle možnosti analýzy prováděny na zvětráváním vizuálně nezasažených částech skleněných korálků, konkrétní místa byla volena za pomoci elektronového mikroskopu. Pro bližší ověření dvouplášťového charakteru korálků byly vybrané vzorky na příčném řezu zbroušeny a naleštěny.

Chemická klasifikace a výsledky studia skleněných korálků

Klasifikace skel použitých k výrobě korálků z velkomoravského hradiska Pohansko byla prováděna v souladu se závěry Černé et al. (2001), kteří se podrobně zabývali mikroanalytickým posouzením chemického složení raně středověkých skel korálků pocházejících převážně z oblasti středních a severozápadních Čech období 6.–12. století. Dosažené výsledky umožnily autorům klasifikovat studovaná skla do pěti základních chemických skupin:
skupina A: sodno-vápenatá skla ($Na_2O–CaO–SiO_2$),
skupina B: binární olovnatá skla ($PbO–SiO_2$),
skupina C: draselno-olovnatá skla ($K_2O–PbO–SiO_2$),
skupina D: sodno-olovnatá skla ($Na_2O–PbO–SiO_2$),
skupina E: chemicky nezařazená skla.

Analyzované skleněné korálky z archeologického naleziště Břeclav-Pohansko lze na základě obsahu SiO_2 a alkálií rozdělit do tří základních skupin:
alkalická skla: obsahují více než 10 hmot. % Na_2O a méně než 1 hmot. % MgO – jde o vzorky 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9 a 10 (tab 1).
křemitá skla: obsahují více než 75 hmot. % SiO_2 a méně než 10 hmot. % Na_2O – v rámci hodnoceného souboru je reprezentují vzorky 3, 8 a 12 (tab. 1),

vzorek	SiO_2	Na_2O	K_2O	CaO	PbO	FeO	Al_2O_3	SO_3	MnO	MgO	P_2O_5	TiO_2	CuO	suma
vz. 1a	67,14	8,32	3,54	5,55		2,64	9,38			1,74		0,71		99,02
vz. 1b	66,72	8,78	3,72	5,91		2,63	8,35	0,83		1,42		0,55		98,91
vz. 2a	63,80	15,37	3,36	5,38		0,86	5,85			4,13			0,77	99,52
vz. 2b	65,12	13,50	3,60	6,11		0,87	5,71		0,47	4,14				99,52
vz. 3a	79,24	7,27	0,94	6,51			2,93	0,60	0,80	0,59				98,88
vz. 3b	83,45	3,41	0,63	6,07		0,98	3,69			0,83				99,06
vz. 4a	70,50	12,44	1,98	3,84		0,88	2,81		1,04	5,94				99,43
vz. 4b	69,64	13,91	2,05	3,90		0,42	1,94		1,00	6,46				99,32
vz. 5a	74,15	11,56	1,62	5,36		1,00	3,00			2,38				99,07
vz. 5b	74,54	10,21	1,68	5,47		1,03	3,30			2,60				98,83
vz. 6a	73,76	9,89	1,20	6,96		1,50	4,35			1,36				99,02
vz. 6b	71,62	14,29	1,09	6,72		1,10	3,07			1,15				99,04
vz. 7a	71,01	14,20	2,45	5,06			2,34			4,28				99,34
vz. 7b	70,46	11,66	2,51	5,21		1,50	3,88			4,03				99,25
vz. 8a	84,12	3,08	0,54	4,70		1,29	2,95		1,03	1,29				99,00
vz. 8b	84,50	2,85	0,77	4,72		1,18	2,68		0,93	1,29				98,92
vz. 9a	55,74	14,70	1,29	6,19	9,68	2,23	2,47		0,64	2,60	1,50		2,03	99,07
vz. 9b	27,83		1,47	4,07		5,49	9,92	2,75		2,69	14,79		30,24	99,25
vz. 10a	63,83	15,35	2,30	5,23		1,31	3,81		0,74	5,56	0,68		0,55	99,36
vz. 10b	54,40	5,41	3,30	3,87		6,04	15,00			3,48	2,50	0,85	4,08	98,93
vz. 11a	77,30	4,10	1,50	6,48		1,73	3,19		0,98	1,32	0,93		1,29	98,82
vz. 11b	69,22	4,08	1,09	6,10	5,61	1,87	4,11		0,86	1,07	1,71		3,17	98,89
vz. 12a	79,08	9,86	0,70	6,61		0,95	1,12			0,51				98,83
vz. 12b	78,76	9,64	0,76	6,47		1,03	1,62			0,58				98,86
vz. 13a	75,14	3,39	1,35	5,49		2,90	6,89	1,01	0,48	1,67	0,87			99,19
vz 13.b	84,88	2,46	0,91	2,71		1,67	3,79	0,75	0,53	1,42				99,12
vz. 14a	83,44	1,81	0,71	4,77		2,57	5,42			1,05				99,77
vz. 14b	49,06	3,32	1,72	6,68		14,57	12,74			2,13	9,03	0,51		99,76

Tab. 1: Přehled vybraných EDX chemických analýz skleněných korálků z velkomoravského hradiště Břeclav–Pohansko. Obsahy oxidů uvedeny v hmot. %.
Tab. 1: Selected EDX-analysis of beads from Great Moravian stronghold Breclav–Pohansko. The oxide content is in wt. %.

ostatní skla: vzhledem k silně nehomogenní stavbě je jejich jednoznačné klasifikační zařazení problematické, uvedené kategorii odpovídají svým chemickým složením vzorky 11, 13 a 14 (tab. 1).

Surovina použitá na výrobu skleněných korálků vykazuje některé specifické chemické závislosti. Vysoký obsah SiO_2 je v analyzovaném materiálu vždy kompenzován nízkými obsahy alkalických prvků, přičemž zastoupení Na_2O je výrazně vyšší než množství K_2O. Vysoký podíl Al_2O_3 je přítomen pouze ve sklech s nízkým a středním obsahem SiO_2. Vysoké zastoupení Na_2O v použité sklářské surovině je doprovázeno zvýšeným obsahem MgO.

Některá skla vykazují několikaprocentní obsahy PbO a CuO (tab. 1). Vzhledem k jejich koncentracím nelze ale tento materiál srovnávat se skupinami binárních olovnatých, draselno-olovnatých a sodno-olovnatých skel ve smyslu práce Černé et al. (2001). Příměsi uvedených prvků jsou vždy spojeny se středními a nízkými obsahy SiO_2 v analyzovaných sklech.

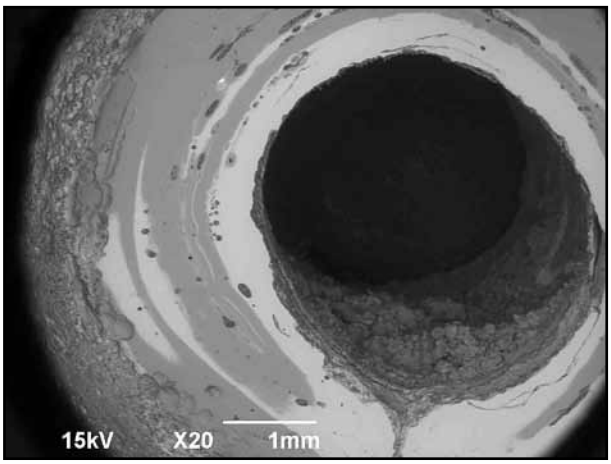
Mikroskopické a mikroanalytické studium prokázalo v materiálu některých skleněných korálků četné inkluze a nehomogenity. Tyto lze s největší pravděpodobností interpretovat jako:

zbytky minerálů pocházejících z původní sklářské suroviny nebo tavících přísad (např. baryt, monazit nebo některé sulfidy),

inhomogenity v nedokonale promíseném materiálu,

– drobné částice přísad určených k barvení skla (zejména fáze s obsahem mědi, olova, cínu, chrómu nebo titanu).

Vzorky 4, 9 a 10 lze s ohledem na částečně odlišné složení jednotlivých dílčích vrstev charakterizovat jako dvouplášťové (obr. 3). Korálky reprezentované vzorky č. 4 a 10 byly pravděpodobně vyrobeny ve dvou postupných krocích, přičemž aktuálně více zvětralé partie se nacházejí v bezprostřední blízkosti jejich středového otvoru. Korálek č. 10 byl patrně vyroben technologií postupného navíjení



Obr. 3: Příčný řez korálkem dvouplášťového typu (vzorek 9, hrob JP/172) v elektronovém rastrovacím mikroskopu. Odlišně zbarvené zóny ve zpětně odražených elektronech reprezentují materiál odlišného chemického složení.

Fig. 3: Diagonal cut through a bead of double-shell type (sample 9, grave JP/172) in scanning electron microscope. Differently colored areas in the back scattered electrons image represent material of different chemical composition.

roztavené sklářské suroviny, která však nebyla zcela dokonale homogenní. Tato skutečnost se v elektronovém obrazu projevuje vznikem koncentrických zón o nestejné mocnosti a rozdílném chemickém složení, v nichž se střídají polohy alkalického skla se zónami alkalického skla s příměsí olova a mědi.

Příspěvek byl vypracován za finanční podpory výzkumného záměru MSM0021622427 „Interdisciplinární centrum výzkumů sociálních struktur pravěku až vrcholného středověku. Archeologický terénní a teoretický výzkum, využití přírodních věd, metodologie a informatika, ochrana kulturního dědictví".

Literatura

Čáp, P. – Dresler, P. – Macháček, J. – Přichystalová, R. (v tisku): Grossmährische Kirchen in Pohansko bei Břeclav. – In: Frühmittelalterliche Kirchen als archäologische und historische Quelle. Internationale Tagungen in Mikulčice VIII. Brno.

Černá, E. – Hulínský, V. – Gedeon, O. (2001): Výpověď mikroanalýz vzorků skel z raného středověku. – Archeologické rozhledy, 53, 59–89, Praha.

Dostál, B. (1975): Břeclav Pohansko IV. Velkomoravský velmožský dvorec. – Brno.

Dresler, P – Macháček, J. (2007): Břeclav-Pohansko: stav a zpracování výzkumů předhradí. – In: Dresler, P. – Měřínský, Z. (eds): Archeologie doby hradištní v České a Slovenské republice. 54–61. Brno.

Klanica, Z. (2006): Nechvalí, Prušánky. Čtyři slovanská pohřebiště. Díl I. Brno.

Macháček, J. (2002): Pohansko u Břeclavi/Lundenburg. – In: Stred Európy okolo roku 1000. Historické, umeleckohistorické a archeologické štúdie a katalóg k výstave. 115. Praha.

Ungerman, Š. (2007): Raně středověké pohřebiště v Dolních Věstonicích-Na pískách. – MS disertační práce, MU Brno.