

Výpovedná schopnosť tehliel z benediktínskeho kláštora sv. Kozmu a Damiána v Ludaniciach, okr. Topoľčany¹

Marián Čurný, Martin Hložek

1. Úvod

Objav pozostatkov benediktínskeho kláštora sv. Kozmu a Damiána v Ludaniciach v okrese Topoľčany v roku 2005 (*Fuknová 2005*, 54–57) podčiarkol sumu písomných prameňov viažucich sa k tejto lokalite (*Lukačka 1992*). Aj keď presný dátum vzniku benediktínskeho opátstva v Ludaniciach nie je známy, je isté, že sa tak stalo na prelome 12. a 13. stor. za vlády kráľa Imricha (1196–1204) na podnet miestneho rodu Ludanickovcov. Až do roku 1674, kedy ostrihomský arcibiskup Juraj Selepczény definitívne daroval opátstvo Nitrianskej kapitule, ktorej prepošti boli uvádzaní ako titulárni opáti, prežilo opátstvo viac ako štyri a pol storočia dlhý vývoj naplnený progresom i úpadkom (www.obekludanice.sk). Stavebný vývoj lokality, ktorého najstaršiu fázu identifikoval archeologický výskum v rokoch 2005–2006, sa nezastavil, poloha bola začiatkom 18. stor. využitá na založenie kapitulského majera, ktorý z väčšej časti kopíroval architektúru benediktínskeho kláštora, a ktorý tu pretrval až do druhej polovice 20. stor. Počas doterajších dvoch sezón archeologického výskumu v rokoch 2005 a 2006 pod vedením Mgr. Martina Hanuša a odbornou garanciou doc. PhDr. Michala Slivku, CSc. z Katedry archeológie FiF UK v Bratislave započalo aj podrobnejšie štúdium tehliel priamo na lokalite. Predkladaná štúdia obsahuje niektoré čiastkové výsledky štúdia tehliel z kláštora sv. Kozmu a Damiána v Ludaniciach, a to najmä po stránke určenia priemernej metriky tehliel, určenia organických zvyškov v hmote tehliel, určenia stupňa a kvality ich výpalu a samotnej mineralogickej analýzy.

2. Charakteristika súboru

Súbor pozostáva z celkovo 567 hodnotených stredovekých tehliel a ich fragmentov, pričom v pri 75 z nich boli zaznamenané všetky tri rozmery, t. j. išlo o kompletne tehly, a pri 450 tehliach išlo o zlomky, na ktorých bolo možné zaznamenať ich dva rozmery: šírku a hrúbku (výšku). V súbore sa nachádzajú prevažne tehly s pórovitou štruktúrou hmoty v dôsledku vypálenia organických prímiesí, tzv. plevovky a v menšom počte aj tehly s menšou, resp. minimálnou mierou zastúpenia organických prímiesí, na lícovej strane opatrené žliabkami, tzv. prstovky. S prihliadnutím na datovanie stavebného vývoja kláštora s predpokladaným drevozemným provizóriom (*Hanuš 2006*), pochádzajú tehly zo 14.–15. stor., pričom ich použitie už v 13. stor. nie je vylúčené.

3. Metóda získania

Tehly boli získavané priebežne so znižovaním niveliet v jednotlivých sondách (najmä sondy II – V/05). Najväčší počet tehliel pochádzal zo sídliskových horizontov, predstavujúcich deštrukciu kláštorného komplexu a následných úprav vedúcich k výstavbe majera. Najdôležitejšími boli tehly získané priamo zo zistených torz kláštorných architektúr (obvodový múr južného traktu, hypokaustum). Menšia pozornosť bola venovaná tehliam z viacerých nepôvodných polôh na lokalite, kam sa dostali už pred časom pri jej využívaní pre potreby pracovných záhrad miestnej základnej školy, počas amatérskych výkopov a nakoniec aj ako odpad pri realizácii sond.

4. Dokumentácia súboru

Po základnom očistení boli tehly fotograficky dokumentované a boli zaznamenané ich metrické hodnoty (rozmery, hmotnosť). Pomocou jednoduchého formulára bola sledovaná aj prezencia odtlačkov prstov a stôp po pracovných pomôckach (odtlačky dreva – dosiek matrice), podsýpania rubovej strany pieskom. Ďalšími sledovanými stopami bol charakter a plocha výskytu organických prímiesí, úroveň výpalu (slnutosť vypálenej hmoty, sklovitý efekt) a v neposlednom rade aj úprava povrchu tehliel v súvisi s ručnou výrobou (prstovanie, kanelovanie).

¹ Příspěvek byl přednesen na semináři Archeologia technica 25 dne 11. dubna 2006

5. Štatistické vyhodnotenie rozmerov tehíel

Rozmery tehíel boli merané pomocou bežných meradiel, pričom namerané hodnoty sú výsledkom merania na vždy aspoň dvoch úrovniach (t. j. po 2–3 hodnoty pre dĺžku, šírku a hrúbku tehly), a to hlavne z dôvodu ich evidentnej, už voľným okom pozorovateľnej, rozličnosti. Objektívnejší obraz o maximálnych a minimálnych rozmeroch dokumentovaných tehíel bol získaný po vyrátaní priemernej hodnoty najprv pre každú tehlu zvlášť, následne po vyjadrení ich priemernej hodnoty aj s príslušným maximom a minimom v rámci zjednocujúceho súboru, t. j. súboru tehíel z konkrétnej situácie (sonda, niveleta, kontext) a nakoniec po vzájomnom porovnaní hodnôt jednotlivých súborov (*tabela 1*). Do vyhodnotenia bolo zaradených 567 údajov pre hrúbku tehíel, 450 údajov pre šírku a 75 pre dĺžku, čo korešponduje s celovou zachovalosťou tehíel na lokalite. Dôležitým poznatkom je, že priemerná dĺžka tehíel z Ludaníc je 24,93 cm (maximum 25,53 cm; minimum 24,43 cm), šírka je 11,71 cm (maximum 13,23 cm; minimum 10,77 cm) a hrúbka je 5,11 cm (maximum 5,78 cm; minimum 4,52 cm). Po porovnaní týchto údajov, získaných zo štatisticky objektívnejšieho množstva, s publikovanými rozmermi tehíel zo sakrálnych a profánnych architektúr z 12.–14. stor. zo Slovenska (*tabela 2, 3*) sa ukazuje, že iba v ôsmich prípadoch sa zhodujú aspoň v dvoch rozmeroch (v tabele označené tučným písmom). Na jednej strane je potrebné si uvedomiť, že publikované údaje nie sú úplne reprezentatívne, nakoľko iba vo výnimočných prípadoch bývalo publikovaných viacero rozmerov tehíel v rámci jednej lokality, a na strane druhej sa ukazuje, že rozmery matric svedčia zrejme o používaní vlastných mier pre každú lokalitu.

6. Paleobotanické určenie organických zvyškov a ich odtlačkov v hmote tehíel

Pre potreby elementárneho paleobotanického určenia organických zvyškov a odtlačkov bola uskutočnená detailná fotografická dokumentácia. Tento postup bol uprednostnený najmä kvôli nemožnosti prítomnosti paleobotanika na archeologickom výskume a rovnako aj odobratia dostačujúco reprezentatívnej vzorky pre laboratórne určenie. Paleobotanicky boli určené dva zlomky tehíel z vrstvy deštrukcie nad obvodovým múrom južného traktu kláštora v sonde III/05. Z analýzy *Mgr. Márie Hajnalovej, PhD.*, za ktorú jej srdečne ďakujeme, vyplýva, že v tehle III–007 sa nachádzali makrozvyšky raže (*Secale Cereale L.*), klas, stebľa, zrná; a v tehle III–050 okrem raže aj jačmeň nahý (*Hordeum Vulgare*) a pšenica siata (*Triticum aestivum L.*). Bez výnimky ide o zvyšky po pestovaných obilninách (odpad po vylátení), pričom neboli zistené žiadne lúčne rastlinné druhy, využívané na prikrmovanie (seno, sečka). Z archeologických výskumov sakrálnych a profánnych architektúr na Slovensku, datovaných od 12. do 15. stor., boli doposiaľ paleobotanicky analyzované iba tehly z piatich lokalít. Výsledky poukazujú na takmer výhradné používanie pestovaných obilnín (*tabela 4*).

7. Určenie mechanických vlastností tehíel (materiál, výpal)

7.1. Materiál

K mikropetrografickým rozborom boli predložené dve cihly ze základů kláštora sv. Kozmu a Damiána v Ludaniciach. Pomocí optických metod studia keramických hmot jsme stanovovali základní struktury a látkový charakter cihel včetně původu surovin. V mezích možností užitých metody je i určení podmínek a přibližných teplot jejich výpalu.

Základní metodou studia je optická polarizační mikroskopie, s použitím dopadajícího a procházejícího polarizovaného světla. Polarizační mikroskop Olympus BX51 nám navíc dovoluje pozorování souběžné, v kombinaci obou typů polarizovaného světla.

Optickému výzkumu vždy předchází deskripční analýza a makroskopické popisy artefaktů. Příprava vzorku pro mikropetrografické rozborů probíhá následujícím způsobem: z cihly je vyříznut tenký plátek, který je fixován na podložní sklo a vybroušen na tloušťku 0,03–0,05 mm. Může být zakryt krycím sklíčkem nebo můžeme povrch tenkého plátku naleštit a využít jej např. pro odrazovou mikroskopii, případně elektronovou mikroskopii.

Ze získaných výsledků vyplývá, že cihly (L1, L2) se složením mírně liší (*tabela 6, 7*). Přesto lze konstatovat, že oba kusy pochází z místní sprašové hlíny, jejíž ložisko se nacházelo v blízkosti lokality. Sprašová hlína byla před vytvářením smíchána s větším množstvím vody. Hlína byla silně rozbředlá, což dokládá dokonalé vyplnění dutých částí rostlinných zbytků (plev, slámy) keramickou hmotou. V místech, kde vyhořely rostlinné makrozbytky, zůstaly výrazné otisky v keramické hmotě. Podle teplotních změn minerálů bylo stanoveno, že cihly byly vypáleny při teplotě 950°C. V některých částech pece mohla působit i teplota 1000°C.

7.2. Výpal

So zistením teploty výpalu korešpondujú aj merania magnetickej susceptibility, realizované v apríli 2006 v AÚ SAV Nitra v spolupráci s RNDr. Jánom Tirpákom a v auguste 2006 počas druhej výskumnej sezóny na vzorke 229 tehíel a ich zlomkov. Magnetická susceptibilita je meradlom schopnosti materiálu stať sa magnetickým pomocou vonkajšieho magnetického poľa, pričom jej hodnoty vypovedajú okrem iného aj o intenzite jeho kontaktu s teplom, napr. pri výpale alebo pri používaní (termoremanentná magnetizácia). Magnetická susceptibilita hornín a pôdy je závislá od obsahu feromagnetických minerálov v nej, ako aj od veľkosti ich zŕn, ich rozptýlenia a pod. Najčastejšie sa vyskytujúce anomálie rôznych horninových typov sú spôsobené prítomnosťou oxidu Fe (Fe_3O_4 –magnetitu), alebo jeho príbuzných minerálov. Stačí však veľmi málo (napr. 1% tohoto minerálu), aby hornina vykazovala výrazné magnetické vlastnosti.

Podrobným meraním magnetickej susceptibility je možné odvodiť aj tepelne najnamáhanejšiu časť predmetu. Merania pomocou kapametra sme realizovali vždy na dvoch miestach dĺžky, resp. hrúbky tehly, v prípade, že išlo o celú tehlu, merania boli trojnásobné. Pri výsledkoch merania magnetickej susceptibility tehíel z Ludaníc bolo možné uskutočniť štatistický priemer (tabela 5), nakoľko predpokladáme, že tehly boli vyhotovené z materiálu pochádzajúceho zo spoločného ložiska. Merania magnetickej susceptibility pri predpoklade rovnomerného vymiesenia keramického cesta poukázali na nerovnomernosť vypálenia tehíel, čo zrejme znamená, že boli vypálené v tehliarskej peci poľného typu, ktorá dosahovala najväčšiu teplotu v strede vypaľovacej komory v smere ťahu plameňa. Nameované hodnoty vyššie ako $10\text{SI.}10(-6)$ indikujú teplotu výpalu nad 1000°C , pri čom po bližšom makroskopickom preštudovaní predmetných tehíel sa ukazuje, že ide o tehly vypálené do sklovita. Znamená to, že použitá vypaľovacia pec dosiahla teplotu okolo 1000°C , pri čom jej teplotné maximum mohlo byť aj vyššie. Môžeme sa domnievať, že existuje súvislosť medzi hodnotou magnetickej susceptibility a teplotou výpalu. Vysoké hodnoty magnetickej susceptibility (viac ako $9\text{SI.}10(-6)$), namerané na hranách a dĺžkach tehíel, indikujú, že pri výpale boli tieto tehly kladené zrejme na hranu.

8. Zhodnotenie

Informácie získané z evidencie a vyhodnotenia metrických znakov tehíel z archeologického výskumu v Ludaniciach v rokoch 2005 a 2006, v spojení s výsledkami paleobotanických, mineralogických a technologických analýz, predstavujú v rámci štúdia stredovekej stavebnej keramiky jedinečný poznatok. V prvom rade je to kvôli jeho štatistickej vierohodnosti, ktorú doporučujeme systematicky dopĺňať o ďalšie informácie excerpovateľné z nálezov v ďalších sezónach výskumu.

1. Tehly z deštrukcie i dochovaných torz benediktínskeho kláštora v Ludaniciach mali priemerné rozmery: $24,93 \times 11,71 \times 5,11$ cm, čo znamená, že pri akceptovaní zmršťovania hlinenej hmoty pri sušení a výpale, možno predpokladať rozmery tehliarskych matíc (foriem) v rozmedzí: $24\text{--}25 \times 11\text{--}12 \times 5\text{--}6$ cm.
2. Pre tehly z výskumu v Ludaniciach je charakteristický vysoký obsah organických makrozvyškov v hmote. Ide výlučne o zvyšky pestovaných obilovín. Možno snáď predpokladať, že výroba tehíel sa uskutočňovala v organizovanom prostredí, prepojenom na rastlinnú výrobu, ktorej odpad vo veľkom množstve odoberala.
3. Tehly boli vyrábané z miestnej hliny, boli vypaľované v tehliarskej peci, ktorá dokázala vyvinúť teplotu nad 1000°C . Tehly boli vyrábané z vodnatej, si lno premokrenej, doslova „brečkovvej“ hliny.

9. Literatúra a nepublikované pramene

- BAXA, P. – MUSILOVÁ, M. 2002: K počiatkom osady sv. Michala v Bratislave. Zbor. SNM 96, Arch. 12, Bratislava, s. 63–80.
- BUDINSKÝ–KRIČKA, V. 1970: Príspevok k poznaniu včasnostredovekej dediny na východnom Slovensku. Slov. Arch. 18, Nitra, s. 168–188.
- ČAPLOVIČ, D. 1983: Stredoveké zaniknuté dedinské osídlenie na východnom Slovensku. Slov. Arch. 31, Nitra, s. 357–413.
- FUKNOVÁ, M. 2005: Unikátny objav. Stredovekí mníši v ludanickom kláštore mali podlahové kúrenie! Život, č. 47, 21.11.2005, s. 54–57.

- FURMÁNEK, V. – TÓTHOVÁ, I. 1982: Záchranný výskum v Pincinej. AVANS 1981, Nitra, s. 83–86.
- FÜRYOVÁ, K. 1994: Románsky kostol v Novej Dedinke. Zbor. SNM 88, Arch. 4, Bratislava, s. 53–62.
- HABOVŠTIK, A. 1961: Príspevok stredovekej archeológie k štúdiu románskych tehlových kostolov na Slovensku. Sborník Československé Společnosti Arch. 1, Brno, s. 20–24.
- HAJNALOVÁ, E. 1993: Obilie v archeobotanických nálezoch na Slovensku. Acta Interdisciplinaria Archaeologica VIII, Nitra.
- HANUŠ, M. 2006: Ludanice–kláštor sv. Kozmu a Damiána. Nálezová správa. Bratislava. (uloženie KPÚ Nitra)
- JANKOVIČOVÁ, J. – KOVÁČOVÁ, Z. 1988: Románske jadro kostola v Horných Zeleniciach. In: Ochrana pamiatok v Západoslovenskom kraji 2, Bratislava, s. 47–53.
- LUKAČKA, J. (Zost.) 1992: Ludanice 1242–1992. Bratislava.
- MENCL, V. 1937: Stredoveká architektúra na Slovensku. Kniha prvá. Stavebné umenie na Slovensku od najstarších čias až do konca doby románskej. Praha–Prešov.
- MENCLOVÁ, D. 1956: Hrad Trenčín. Bratislava.
- NAGY, P. 2003: Stredoveká stavebná keramika na Slovensku. Nepublikovaná diplomová práca. KA FiF UK Bratislava.
- PIFFL, A. 1971: Fragment románskej tehly z Nižnej Šebastovej. Vsl. Pravek 2, Košice, s. 261–266.
- POLLA, B. 1986: Košice–Krásna. K stredovekým dejinám Krásnej nad Hornádom. Bratislava.
- RUTTKAY, A. 1977: Zisťovací výskum románskej architektúry v Krížovanoch nad Dudváhom, okr. Trnava. Arch. Rozhledy 29, Praha, s. 80–86.
- RUTTKAY, A. 1981: Zaniknutý hrad na Michalovom vrchu medzi Klížskym Hradišťom a Kolačnom, okr. Topoľčany. Arch. Hist. 6, Brno, s. 407–417.
- SLIVKA, M. 1978: Archeologický výskum zaniknutej šľachtickej kúrie vo Vajkovciach, okres Košice–vidiek. Arch. Hist. 3, Brno, s. 303–323.
- SLIVKA, M. 1980: Tehla ako stavebný materiál (Príspevok k dejinám tehlárstva). Pam. Prír. 5, Bratislava, s. 26–28.
- SLIVKA, M. 1987: K stredovekým dejinám Bernolákova (Čeklísa) a jeho okolia. Zbor. SNM 81, Hist. 27, Bratislava, s. 151–171.

10. Abstract

In 2005 there was discovered the monastery of St. Kozma and Damian in Ludanice. This monastery was founded at the turn of the 12th and 13th century and went down in the 17th century when there was created a farmstead on its place. During two seasons of archaeological excavations we started to study bricks coming directly from the rests of monastery walls and from non–original positions on the site. By non–destructive methods we found out:

1. Average measurements of bricks were 24,93 x 11,71 x 5,11 cm (*table 1*) which means that by acceptance of reduction of brick measurements during drying and firing the measurements of brickmaking matrixes (forms) were originally about 24–25 x 11–12 x 5–6 cm. After comparing these results with published brick data from the same age from sacral and secularly buildings in Slovakia (*table 2, 3*) it shows that in the same time every site used its own measurements.

2. Bricks from Ludanice are typical by high content of organic macroscrapes in the brick material. There are only grown cereal scraps (rye, barley, wheat). Results of archeobotanic analyses of bricks with organic macroscrapes from five sites in Slovakia (*table 4*) show that there were used only grown cereals. We may think that brick making was realized in organized surroundings connected with plant growing which scraps were used for making the bricks.

3. Bricks were made from local clay (*table 6, 7*) and were burnt in kiln which could reach temperature about 1000°C. Micropetrographic analyse (*tab. 5*) shows that bricks were made from very damp clay.

Translated by M. Čurný and B. Černická

Tabela 1 Tabuľka metrických hodnôt tehli z Ludaníc

kontext	Rozmery tehly											
	dĺžka				šírka				hrúbka			
	priemer	maximum	minimum	počet	priemer	maximum	minimum	počet	priemer	maximum	minimum	počet
zber					11,1	12,35	10,3	6	4,68	5,1	4,4	6
sonda B / 04	24,24	25,1	22,9	4	11,3	14,5	9,75	19	4,88	5,5	4,25	20
sonda D / 04					14,05	14,1	14	2	5,51	5,75	5,25	4
sonda II / 05 – nestratifikované	25,03	25,5	24,55	3	11,57	16,2	10,4	40	5,02	5,85	4,15	42
sonda II / 05 – 78–128 cm	24,75	25,4	23,4	4	11,55	12,8	10,85	29	4,92	6,15	4,1	31
sonda III / 05	25,47	27,85	24,9	10	11,56	12,7	10,2	10	5,01	6,2	4,55	63
sonda III / 05a					11,59	12,7	10,9	18	5,11	5,7	4,4	23
sonda III / 05 – jama v z. profile					11,19	12	10,7	10	4,91	5,45	4,45	11
sonda III / 05 – M18	24,88	25,55	24,5	6	11,55	11,8	11,25	6	5,23	5,6	4,85	6
sonda III / 05 – M16	25,42	26,4	24,3	17	11,54	12,05	11,1	23	5,35	5,9	4,7	23
sonda IV / 05 – M23, M25, M26, M27 (deštrukcia)	25,39	25,85	25,25	7	11,55	14,6	10,45	63	5,01	5,85	4,1	67
sonda IV / 05 – M23, M25, M26, M27 (konštrukcia)	24,7	24,7	24,7	1	11,5	12,2	10,5	15	5,27	6,5	4,5	15
sonda V / 05 – M17b, M17c (zásyp)					12,04	14,45	10,85	10	5,15	5,6	4,25	12
sonda VI / 05	25,4	25,4	25,4	1	11,98	15	10,5	40	5	5,85	4	42
sonda VII / 05	25,3	25,3	25,3	1	11,85	14	10,85	7	5,14	5,75	4,55	15
sonda B/04 – K6 M28					11,78	12,2	11,2	6	4,825	5,25	4,6	6
sonda B/04 – K24	24,6	26	22,6	6	11,29	15,7	9,6	12	5,17	5,9	4,6	14
sonda B/04 – nestratifikované	25,125	25,5	24,75	2	11,93	12,6	11,1	5	5,14	6,1	4,75	5
sonda B/04 – M6D	25,04	26,2	24,2	5	11,6	12,6	10,6	9	4,98	5,4	4,5	9
sonda B/04	20	20	20	1	13,38	15,35	11,5	4	5,45	5,7	5,2	4
sonda B/04 – TV č. 1, K14+K15					10,2	10,2	10,2	1	5,2	5,6	4,9	3
sonda I/06 – K8	26,05	26,05	26,05	1	11,84	14,35	10,8	53	5,35	6,35	4,1	64
sonda I/06 – K8a	27,5	27,5	27,5	1	11,84	12,6	11,2	8	5,4	5,9	4,85	9
sonda I/06 – K8c					11,47	12	10,1	7	5,02	5,35	4,75	10
sonda I/06 – K8e					11,56	12,5	10,6	15	5,17	6,25	4,25	31
sonda I/06 – K9	25,41	25,85	25,25	5	11,575	12,5	10,5	32	5,07	5,7	4,6	32
spolu				75				450				567
		25,53	24,43			13,23	10,77			5,78	4,52	
priemer	24,93				11,71				5,11			

Tabela 2 Tabuľka metrických hodnôt tehli z 12.–14. stor. zo Slovenska

Lokalita	Okres	Datovanie	Rozmery (cm)	Literatúra
Bernolákovo–Várdomb (Čeklis)	Senec	13.–14. stor.	23–23,5 x 12 x 5	Slivka 1987, 155–158
Bíňa	Nové Zámky	10. stor.	25–27 x 12–13 x 5–6,5	Slivka 1980, 27
Diakovce–kostol Panny Márie	Šaľa	1. tretina 13. stor.	35 x 15 x 5	Mencl 1937, 153
Diakovce–ben. kláštor, kostol P. Márie	Šaľa	13. stor.	? x ? x 5,5	Nagy 2003, 47, 98
Hamuliakovo–kostol sv. Križa	Senec	pol. 13. stor.	25 x 12 x 7	Mencl 1937, 306
Horné Zelenice–kostol sv. Martina	Hlohovec	2. štvrtina 13. stor.	24–25 x 12 x 5–6	Jankovičová/Kováčová 1988, 47–53, Nagy 2003, 44
Horné Zelenice–kostol sv. Martina	Hlohovec	2. štvrtina 13. stor.	29 x 14 x 5,5	Nagy 2003, 44
Hurbanovo–Bohatá, Kuzmadomb	Komárno	13.–14. stor.	? x 13 x 5,4–6	nepubl.
Hurbanovo–Bohatá, Kuzmadomb	Komárno	13.–14. stor.	? x 13,5 x 6	nepubl.
Hurbanovo–Bohatá, Páldomb	Komárno	pol. 13. – 14. stor.	27 x 14 x 6,5	Habovštiak 1961, 20–23
Hurbanovo–Bohatá, Páldomb	Komárno	pol. 13. – 14. stor.	24 x 10–11,5 x 6,5	Habovštiak 1961, 20–23
Hurbanovo–Bohatá, Páldomb	Komárno	pol. 13. – 14. stor.	23 x 13 x 6,5	Habovštiak 1961, 20–23
Hurbanovo–Bohatá, Páldomb	Komárno	pol. 13. – 14. stor.	22 x 12,5 x 6	Habovštiak 1961, 20–23
Hurbanovo–Bohatá, Páldomb	Komárno	pol. 13. – 14. stor.	22,5 x 11,5 x 6,3	Habovštiak 1961, 20–23
Hurbanovo–Bohatá, Páldomb	Komárno	pol. 13. – 14. stor.	21 x 13 x 6,5 cm	Habovštiak 1961, 20–23
Kalinkovo–zrušený kostol	Senec	zač. 2. pol. 13. stor.	30 x 13 x 7	Mencl 1937, 308; Nagy 2003, 43
Kaplná–kostol	Bratislava	13. stor.	27,2 x 12,8 x 5,8	Slivka 1978, 320; 1980, 27
Križovany nad Dudváhom	Trnava	2. pol. 12.–1. pol. 13. stor.	30–32 x 14–16 x 5	Ruttkay 1977, 80, 82, 84, 85
Krásna nad Hornádom–bazilika	Košice	12. stor.	33,7 x 16 x 4,5	Polla 1986, 71, 74, 77
Krásna nad Hornádom–bazilika	Košice	12. stor.	34 x 16,5 x 4	Polla 1986, 71, 74, 77
Krásna nad Hornádom–bazilika	Košice	12. stor.	17 x 11 x 5,5	Polla 1986, 71, 74, 77
Levice–Bratka	Levice	13. stor.	27,5 x 15 x 7	Slivka 1980, 27
Levice–Bratka	Levice	13. stor.	? x 13,8 x 4,8	Slivka 1980, 27
Levice–Bratka	Levice	13. stor.	19 x 12,5 x 4	Slivka 1980, 27
Levice–Bratka	Levice	13. stor.	? x 12,2 x 4,8	Slivka 1980, 27
Malá Bara	Trebišov	pol. 13. stor.	30 x 14 x 5,5	Budinský–Krička 1970, 178
Malá Bara–kostol sv. Petra	Trebišov	pol. 13. stor.	29 x 14,2 x 5,5	Nagy 2003, 45, 117
Malá Bara–kostol sv. Petra	Trebišov	pol. 13. stor.	? x 16 x 5	Nagy 2003, 45, 117
Malá Mača–kostol sv. Margity	Galanta	pol. 13. stor.	23 x 10,4 x 5,5–6,5	Mencl 1937, 314; Nagy 2003, 98
Malá Mača–kostol sv. Margity	Galanta	pol. 13. stor.	24 x 12,5 x 5	Mencl 1937, 314; Nagy 2003, 98
Malý Horeš–zaniknutý kostol	Trebišov	12.–14. stor.	25? x 14,5 x 4,5	Čaplovič 1983, 366
Mierovo–kostol sv. Michala	Dunajská Streda	pol. 13. stor.	26,5 x 12 x 6	Mencl 1937, 313; Nagy 2003, 96
Nitra–chrám sv. Emeráma	Nitra	13. stor.	24 x 18 x 5	Slivka 1980, 27

Tabela 2 Tabuľka metrických hodnôt tehiel zo sakrálných stavieb z 12.–14. stor. zo Slovenska – pokračování

Lokalita	Okres	Datovanie	Rozmery (cm)	Literatúra
Nová Dedinka–emporový kostol	Senec	1. pol. 13. stor.	22 x 11 x 4,3	Füryová 1994, 59, 60
Sámot–kostol sv. Margity	Dunajská Streda	60. roky 13. stor.	? x 10 x 6	Mencl 1937, 312; Nagy 2003, 95,96
Sámot–kostol sv. Margity	Dunajská Streda	60. roky 13. stor.	? x 12 x 5,5	Mencl 1937, 312; Nagy 2003, 95,96
Sámot–kostol sv. Margity	Dunajská Streda	60. roky 13. stor.	? x 12 x 6	Mencl 1937, 312; Nagy 2003, 95,96
Sámot–kostol sv. Margity	Dunajská Streda	60. roky 13. stor.	? x 10,5 x 5	Mencl 1937, 312; Nagy 2003, 95,96
Svodín–kostol sv. Michala	Nové Zámky	1. pol. 13. stor.	24,5 x 11 x 5	Nagy 2003, 46, 102
Svodín–kostol sv. Michala	Nové Zámky	1. pol. 13. stor.	24 x 11 x 6	Nagy 2003, 46, 102
Svodín–kostol sv. Michala	Nové Zámky	1. pol. 13. stor.	21 x 9,5–10 x 4,5–5,3	Nagy 2003, 46, 104
Svodín–kostol sv. Michala	Nové Zámky	1. pol. 13. stor.	? x 13,7 x 6	Nagy 2003, 46, 104
Šamorín–kostol p. Márie, presbytérium	Dunajská Streda	pol. 13. stor.	28 x 12,5 x 6	Mencl 1937, 304, 305
Šamorín, kostol p. Márie, juž. loď	Dunajská Streda	14. stor.	25 x 14 x 5	Mencl 1937, 305
Šamorín, kostol p. Márie, sever. loď	Dunajská Streda	14. stor.	25 x 12 x 6,5	Mencl 1937, 305
Šamorín, kostol p. Márie, veža	Dunajská Streda	pol. 13. – 14. stor.	36 x 10 x 5	Mencl 1937, 305
Šivetice–rotunda	Rožňava	12.–13. stor.	32–34 x 19 x 4,5	Slivka 1980, 27
Šivetice–rotunda	Rožňava	12.–13. stor.	29 x 14 x ?	Slivka 1980, 27
Šivetice–rotunda	Rožňava	12.–13. stor.	27 x 13 x 5	Slivka 1980, 27
Štvrtok na Ostrove–kostol sv. Jakuba	Dunajská Streda	13. stor.	23–24 x 13 x 4,5–5	Slivka 1987, 167
Štvrtok na Ostrove–kostol sv. Jakuba	Dunajská Streda	40.–50. roky 13. stor.	24,5 x 12 x 5	Mencl 1937, 310, 311; Nagy 2003, 43
Veľká Trňa	Trebišov	13. stor.	29 x 14 x 5,5	Slivka 1978, 320; 1980, 27
Veľký Šariš–kostol sv. Jakuba	Prešov	2. pol. 13. stor.	? x 13,5 x 5	Nagy 2003, 46, 111

Tabela 3 Tabuľka metrických hodnôt tehiel z profánných stavieb z 12.–14. stor. zo Slovenska

Lokalita	Okres	Datovanie	Rozmery (cm)	Literatúra
Bratislava–osada sv. Martina	Bratislava	2. pol. 12.–zač. 13. stor.	? x ? x 4,8	Baxa/Musilová 2002, 66, 71, 76
Nižná Šebastová	Prešov	12.–13. stor.	? x 13,8–14,6 x 4,3–4,7	Piffli 1971, 261–264
Spišský hrad–románsky palác	Levoča	po pol. 13. stor.	? x 13,5 x 7,5	Nagy 2003, 55, 111
Spišský hrad–románsky palác	Levoča	po pol. 13. stor.	30 x 12,5 x 7,5	Nagy 2003, 55, 111
Svinica	Košice	12.14. stor.	? x 14–15 x 5–5,5	Čaplovič 1983, 366
Trebišov–hrad Parič	Trebišov	zač. 14. stor.	26–27 x 12–13 x 6	Slivka 1980, 27
Trenčín–hrad	Trenčín	13. stor.	26 x 17 x 7–8	Menclová 1956, 137; Slivka 1980, 27
Trnava–mestské hradby	Trnava	13. stor.?	27–29 x 15–16 x 7–8	Slivka 1980, 27
Trnava–Hviezdoslavova ul. 15/725	Trnava	13.–14. stor.	24,5–26 x 10–11 x 6,8–7	Piffli 1955, 44–53; Slivka 1980, 27
Vajkovce	Košice	13. stor.	26 x 12,5 x 6	Slivka 1978, 303
Vajkovce	Košice	13. stor.	? x 16 x 5	Slivka 1978, 303
Veľký Šariš–hrad	Prešov	13. stor.	? x 12 x 4–4,5	Slivka 1980, 27
Veľký Šariš–hrad, donjon	Prešov	13. stor.	? x 19,5 x 5,5	Nagy 2003, 55, 111

Tabela 4 Paleobotanika tehíel z 12.–15. stor. zo slovenských lokalít.

Lokalita	Okres	Výskum	Datovanie	Rastlinný druh	Literatúra
Kolačno – Michalov vrch	TO	A. Ruttkay, 1974	15. stor.	pšenica siata raž siata proso siate	<i>Ruttkay 1981;</i> <i>Hajnalová 1993, 125</i>
Pinciná – Temetödomb	LC	V. Furmánek, 1981	12./13. stor.	jačmeň siaty pšenica ovos	<i>Furmánek/Tóthová 1982;</i> <i>Hajnalová 1993, 125</i>
Svinica – Na hore	KE	D. Čaplovič, 1972–82	12.–15. stor.	ovos siaty jačmeň siaty raž siata pšenica siata pšenica dvojzrnová pšenica jednozrnová proso siate konope siate	<i>Hajnalová 1993, 125</i>
Veľký Šariš – hrad (hradný palác)	PO	M. Slivka, 1978	13. stor.	pšenica siata raž siata ovos	<i>Hajnalová 1993, 126</i>
Zbehy – Pod Lesneky	NR	M. Ruttkay, 1967	13. stor.	pšenica jačmeň siaty	<i>Hajnalová 1993, 126</i>

Tabela 5 Priemerné hodnoty magnetickej susceptibility na tehlách z Ludaníc

	dĺžka – líce			dĺžka – rub			hrúbka I			hrúbka II		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
priemer	4,65	4,66	4,69	4,31	4,44	4,44	3,6	3,83	3,84	3,54	3,37	3,55
maximum	13,6	11,4	10,6	11,8	9,08	11,4	10,4	7,18	10,2	12,9	5,94	11,6
minimum	0,17	0,7	0,37	0,22	0,56	0,29	0,21	0,44	0,31	0,01	0,45	0,33
počet	227	50	132	226	49	133	227	23	75	194	23	57

Tabela 6 Mikropetrografický rozbor vzorky tehly III/05–007 z Ludaníc

Označení vzorku:	L 1
Zrnitost:	Drobně zrnitá
Porosita:	6–8%
Pojivo:	Homogenní
Mikrostruktura:	Zřetelně paralelní
Modální složení směsi:	Úlomky minerálů: křemen, alkalický živec, plagioklas, primární karbonát, sekundární karbonát, muskovit, slabě pleochroický pyroxen, vzácně hnědočervený amfibol, rutil, titanit Úlomky hornin: jílové břidlice, úlomky baueritizovaných biotitových břidlic, úlomky prachových břidlic
Výchozí surovina:	Sprašová hlína
Poznámka:	Stopy po vyhoření organických látek (plev)
Teplota výpalu	950°C

Tabela 7 Mikropetrografický rozbor vzorky tehly III/05-050 z Ludaníc

Označení vzorku:	L 2
Zrnitost:	Drobně zrnitá
Porosita:	6–8%
Pojivo:	Homogenní
Mikrostruktura:	Zřetelně paralelní
Modální složení směsi:	Úlomky minerálů: křemen, alkalický živec, plagioklas, karbonát, muskovit, granát, rutil, titanit Úlomky hornin: jílová břidlice, úlomky baueritizovaných jílových břidlic, úlomky prachových břidlic, úlomky křemenců, biomikritové vápence
Výchozí surovina:	Sprašová hlína
Poznámka:	–
Teplota výpalu	950°C



1



2



Tab. 1 Ludanice. Tehly zo 14.–15. stor. **1** – sonda B/04, kontext 24 – 002; **2** – sonda B/04, nestratifikované – 005. Foto: M. Čurný



1



2



3



Tab. 2 Ludanice. Tehly zo 14.–15. stor. **1** – sonda I/06, kontext 9 – 019; **2** – sonda B/04, K2 –004; **3** – sonda B/04, kontext 24 – 003. Foto: M. Čurný



1



2



3

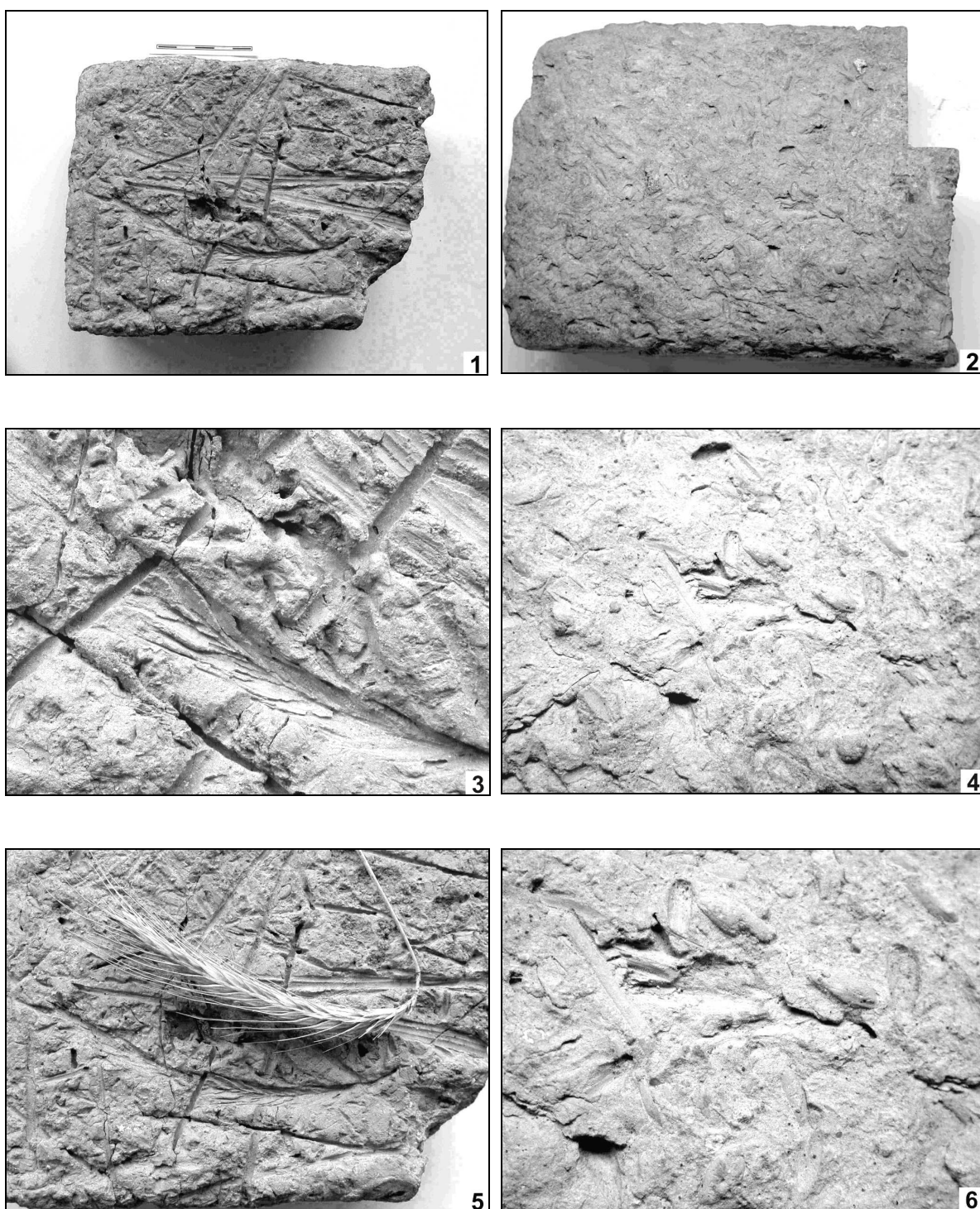


4

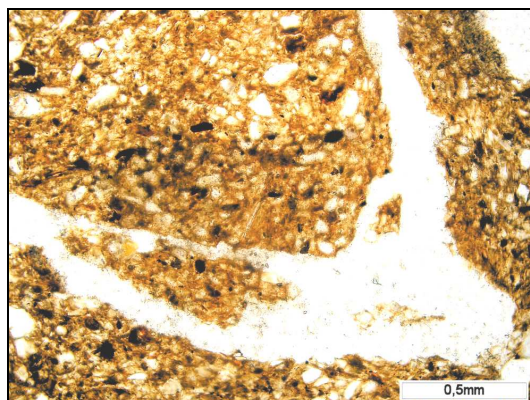


5

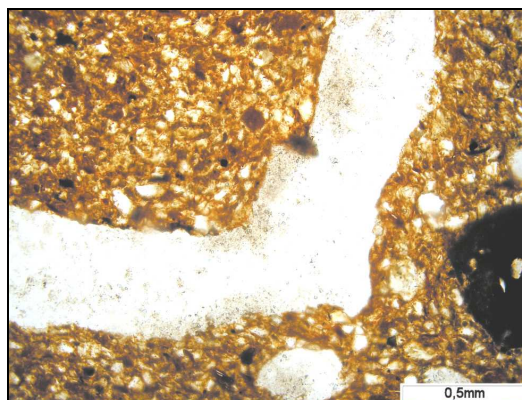
Tab. 3 Ludanice. Tehly zo 14.–15. stor. **1** – sonda B/04, kontext 2 – 011; **2** – sonda B/04, M6D – 009; **3** – sonda B/04, nestratifikované – 003; **4** – sonda I/06, kontext 9 – 011; **5** – sonda B/04, nestratifikované – 006. Foto: M. Čurný



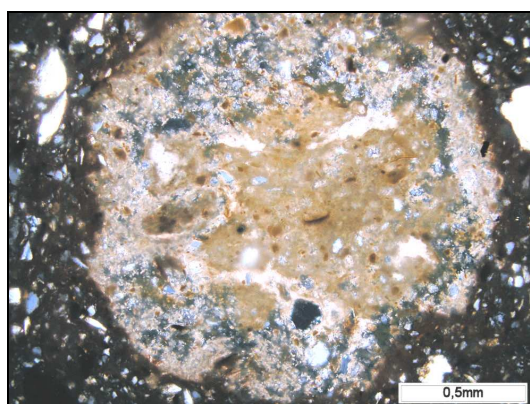
Tab. 4 Ludanice. Tehly zo 14.–15. stor. **1, 3, 5** – sonda III/05 – 007; **2, 4, 6** – sonda III/05 – 050.
Foto: M. Hložek



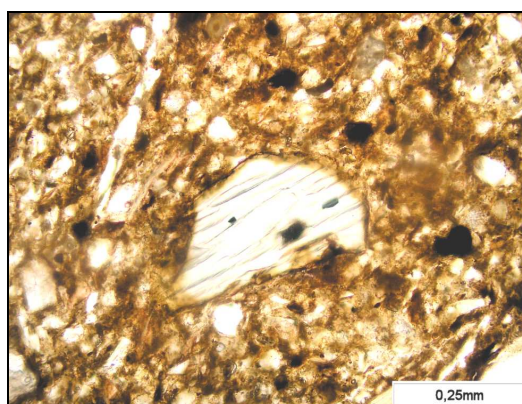
1



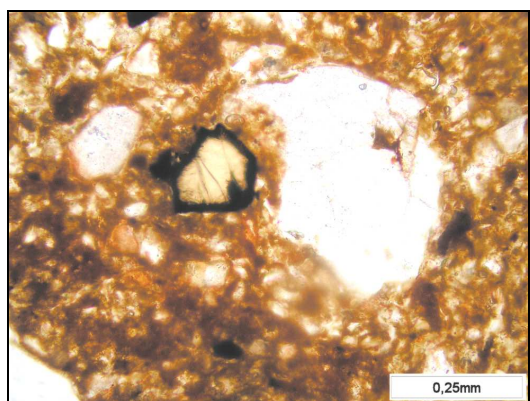
2



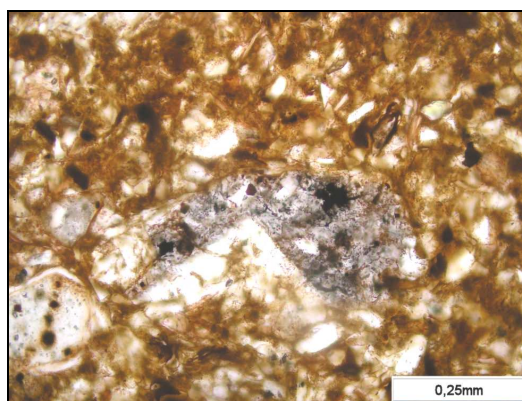
3



4



5



6

Tab. 5 Ludanice. **1** – L1, stopy po vyhoření plevy v keramické hmotě, IN, 10x; **2** – L 1, stopy po vyhoření plevy v keramické hmotě, IN, 10x; **3** – L 2, sekundární karbonát v keramické hmotě, XN, 10x; **4** – L 1, pyroxen, IN, 20x; **5** – L 1, pyroxen z andezitu s apacitovým lemem, IN, 20x; **6** – L 2, granát, IN, 20x