

Slovenský „čínsky“ múr: mýty a pokus o realitu

DUŠAN HOVORKA¹ a IGOR TÚNYI²

¹Záružická 7, 821 01 Bratislava; dusan.hovorka@gmail.com

²Geofyzikálny ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 28 Bratislava; tunyi@up.upsav.sk

Slovak “Chinese wall”: Myths and an attempt for explanation

Abstract: On the southern rim of the Middle Slovakia, along the river Hron, there is partly preserved a construction, which, based on its dimensions, has not an equivalent among the prehistoric or early historic constructions on the territory of the Slovak Republic. The paper presents the wall constructed of andesite volcanics and loess. The wall is known under several denominations: Long wall, Baked wall, Fossa giganteum, Roman road, Slovak Chinese wall a.o. Wall is 60 km long. It starts (on the south) at the river Danube and upstream follows along the western bank of the river Hron. It seems that south of the town Levice wall splits into two branches: one of them prolongs on the territory of the Late Tertiary volcanics to the Štiavnica stratovolcano. The other one follows the river Hron towards the Slovak Gate. In the paper we discuss namely the wall construction, used material, its volume and connected construction problems. Moreover, we present the geophysically determined age (approx. age = year zero $\pm$ 150 years) of the burning of the wall wooden constructions and we discuss the wall burning temperature.

Key words: historic wall, geophysical determination of the age, archeomagnetic measurements, village Biňa, Slovakia

Úvod

Medzi unikátne stavby (a to nielen z pohľadu občanov Slovenskej republiky, ale aj v širšom kontexte) patrí aj kameno-zemný val na dolnom toku Hrona. Doteraz sa ho nepodarilo časovo zaradiť. Od Dunaja pri Štúrove smerom na sever po západnom brehu Hrona sú jeho rôzne dlhé zvyšky evidované v jednotlivých úsekoch jeho priebehu. Dokumentujú pôvodnú, asi 60-kilometrovú dĺžku valu. Val v dolnom Honte predstavuje jednu zo známych, no doteraz neobjasnených líniových stavieb praveku – ranej historickej doby nášho územia. Faktom je, že jeho štúdiu sa doteraz venovali najmä historici/archeológovia, prípadne architekti, len v poslednej dobe aj geovedec (Harman, 1997). Vo svojich úvahách nevybočil z dobovo preferovaných predstáv, čo je jedna zo základných príčin toho, že téma dlhého valu je stále otvorená. Problematika stavieb z prírodných anorganických hmôt, kameňa a hliny, patrí v prvom rade do sfér skúmania geovedcov, ktorí dokážu určiť typ suroviny použitej na stavbu, miesto jej výskytu v prírode a ďalšie aspekty, a až následne archeológov, architektov a predstaviteľov ďalších vedných odborov.

Pravdepodobne najstaršou zmienkou o dlhom vale je údaj v listine z 13. storočia, kde sa uvedený fenomén uvádza pod označením „Fossa giganteum“, t. j. „val obrov“. Prvým, kto v slovenčine predstavil dlhý (spečený) val verejnosti, bol Kmeť (1900), kňaz, vzdelanec, predseda Muzeálnej slovenskej spoločnosti. No nebol to prvý autor, ktorý sa venoval problematike dlhého valu na Slovensku.

Vo svojej práci súčasne jednoznačne rozlišoval medzi veľmi budovanými okolo hradísk a líniovými valmi, medzi ktorými patrí aj diskutovaný val. Pred Kmeťom sa problematike valu venovali Rómer (1876) a Henslsmann (1878). Je pravdepodobné, že Kmeť (l. c.) práce týchto, ako aj českých bádateľov zaoberajúcich sa problematikou dlhých valov, poznal.

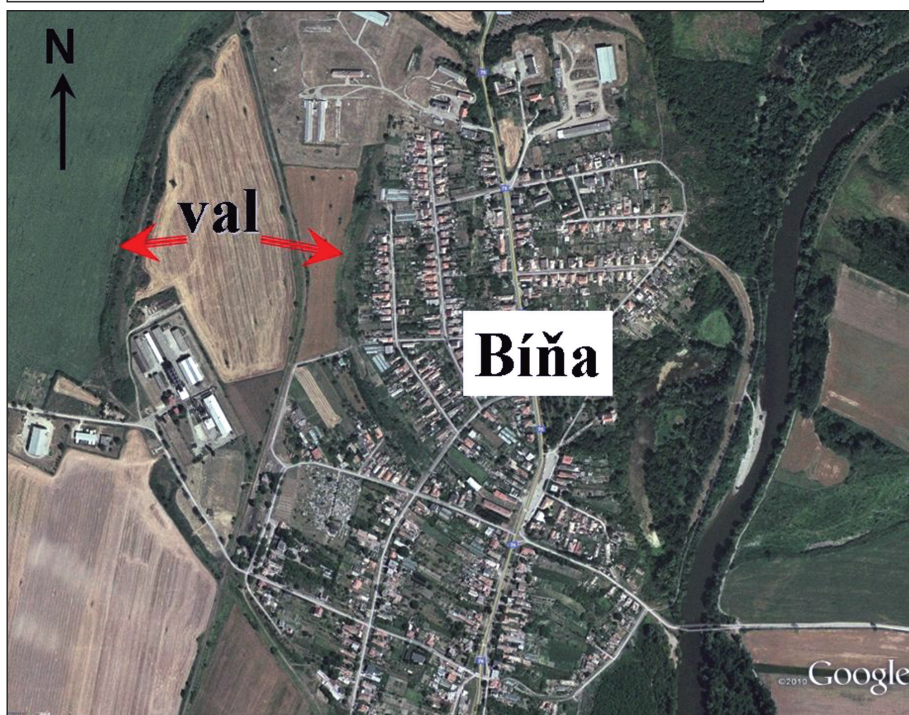
Prvé decéniá 20. storočia boli v problematike dlhého valu chudobné na nové zistenia. Neskôr predstavovali prelom práce Janšáka (1930, 1938, 1955, 1968), ktorý v pozdĺžnom pokračovaní valu objavil, precízne lokalizoval a zdokumentoval početné nové archeologické lokality. Spečenie blokov andezitov s hlinou považoval za produkt vysokej teploty úmyselne (intencionálne) založeného ohňa v záujme skvalitnenia technických vlastností stavby (valu). Počas terénnych archeologických výskumov na dolnom lplí našiel a topograficky vyznačil priebeh valu od Šiah po ústie lplá do Dunaja.

Moderný archeologický výskum dlhého valu realizoval až Kolník (1978), resp. Kolník a Roth (1984). V záujme posunu poznatkov na vyššiu úroveň val v lokalite Čriepeš na V od Žemberoviec (1976) nechali otvoriť priečnou, strojovo hĺbenou ryhou. V telese valu identifikovali starú keramiku a zvyšky ohoreného dubového dreva. Výskum dokázal, že „prepálenie“ nie je dôsledkom úmyselného vypalovania telesa valu – zvyšky drevnej hmoty totiž už boli pred spálením čiastočne spráchnivené. Pri vymenovávaní aktivít v záujme komplexného poznania valu, ale najmä jeho popularizácie vo verejnej sfére, má nezastupiteľné miesto film Dvořáka a jeho spolupracovníkov.



Obr. 1. Lokalizácia Dlhého valu a detail pozície Dlhého valu pri obci Bíňa. Šírka záberu v detaile je 1 600 m. Ortofotomapa prevzatá z Google Earth (2010). © EUROSENSE.

Fig. 1. Location of the Long wall and a detail of its position at the village Bíňa. With of view in the detail is 1 600 m. Orthophotographic view taken from the Google Earth (2010). © EUROSENSE.



Lokalizácia a účel valu

K dlhým valom v strednej Európe patria aj valy medzi Dunajom a Tisou (tzv. sarmatský val; Soproni, 1878) v Maďarsku, ale aj valy v Sedmohradsku, Srbsku a iných krajinách Európy. Na vale nášho územia možno vidieť akési rozčlenenie – časť valu v jeho južnom priebehu sa uvádza z oblasti Bíne a Kamenína až k Dunaju. Takto priebeh valu predstavuje virtuálne Y, pričom vetvenie je lokalizované v oblasti južne od Levíc (obr. 1). Severozápadná vetva pokračuje od Levíc smerom na sever okolo obce Tekov. Kmeť (1900) priebeh valu predĺžil až ku Zvolenu. Dokonca existuje jeho priebeh, schematicky nakreslený od Dunaja po Žilinu.

Pri obci Bíňa (obr. 2) sú zachované 2 reliktu valov, tvoriace oblúky vyklenuté k západu. Oblúk blízko obce je kratší, vonkajší oblúk je dlhší. Obidva sú vyznačené v mape mierky 1 : 10 000 (obr. 3). Časť autorov, a to počnúc Kmeťom (l. c.), uvádza 2 paralelné valy: jeden je na západnom brehu

Hrona, druhý na západnom brehu Iplá. Pre predpokladaný val pri Ipli však chýbajú jednoznačné zachytné body (zachované úseky), ako je to v prípade valu pri Hrone.

Celkovo je val detegovateľný len na oddelených miestach (obr. 4), pričom najmä jeho výskyt južne od Levíc, v ktorých základným materiálom sú rôzne druhy hlinitých sedimentov, rýchlo mizne zásahmi poľnohospodárov, ale aj obyvateľov obcí. Tí poslední používajú jeho hmotu ako planírovací materiál na vyrovnávanie nerovností v záhradách a pod.

Okrem valov, ktoré na početných miestach Slovenska ohraničovali menšiu plochu (sídliisko), diskutovaný val je s jednoznačne čiastočne zachovanou líniovou stavbou. Predstavuje veľmi pravdepodobne jednu zo súčastí fortifikačného systému, zatiaľ neznámeho veku. Mohlo ísť o obranný múr proti nájazdom východných trácko-skýtskych kmeňových zoskupení alebo Kimerov, Skýtov, Keltov či Dákov a – nevýrazne neskôr jazdných oddielov nomádskych Hunov.

Pomenovania

Fossa giganteum („val obrov“)
 dlhý val (Kmeť, 1900)
 Teufelsmauer (čertov múr)
 rimanská cesta (Kmeť, 1900)
 slovenský čínsky múr (Harman, 1997)
 spečený val

Základné údaje:

i) Val je 2,5 – 3 m vysoký, na báze až 12 – 15 m a na temene 2 – 4 m široký, v podstate vodorovný, plochý.

i) Svahy valu majú sklon približne 45°. Na západnej strane valu, ale lokálne na jeho obidvoch stranách, je pozdĺž jeho predĺženia pozorovateľná negatívna forma reliéfu s prehĺbením priemerne 1 – 1,5 m (obr. 5). Je to spôsobené deficitom hmoty použitej na stavbu valu v prípade, že ide o úsek valu lokalizovaný v rovinnej oblasti južne od Levíc.

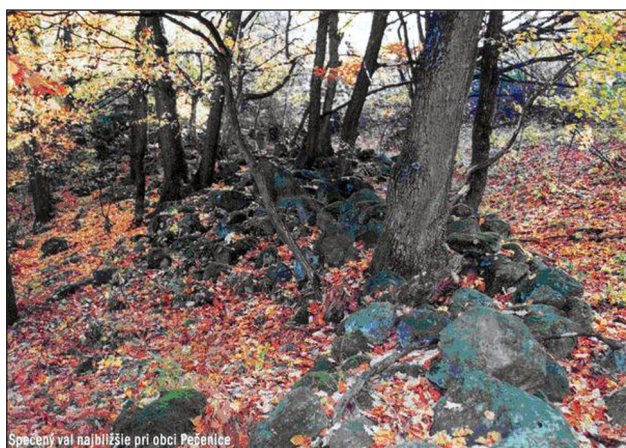
i) V tej časti valu, ktorá od Levíc smeruje do centra štiavnického stratovulkánu (napr. zachovaný úsek valu pri Pečeniciach, pričom jeho priebeh smerom na juh je uvádzaný od Súdoviec), boli základným stavebným materiálom valu rôzne veľké bloky vulkanických hornín, prevažne rôznych typov andezitov.

i) Ekvivalentom prehĺbeniny pozdĺž valu v prípade lokalizovania valu na periférii štiavnického stratovulkánu po jeho obidvoch stranách možno pozorovať prítomnosť len veľkých blokov, ktoré nemohli premiestniť jeden či dvaja muži. Menšie bloky do hmotnosti 40 – 50 kg boli selektívne pobyberané a umiestnené do konštruovaného valu. Súčasťou hmoty valu sú aj rôzne veľké bloky troskovej lávy (obr. 6). Tá reprezentuje najvrchnejšie časti lávových telies, z ktorých po unikajúcich vulkanických plynov a vodných parách zostali – v prevažne rýchle utuhutej, a preto sklovitej hmote – početné rôzne veľké póry. Tieto bloky majú v dôsledku veľkého špecifického povrchu, kde sa ako prvé prejavujú zvetrávacie procesy,



Obr. 2. Dlhý val západne od Bíne (traktor ako mierka).

Fig. 2. Long wall west of the village Bíňa (agricultural tractor as a scale).



Obr. 3. Dlhý val (tvorený blokmi andezitov) pri Pečeniciach.

Fig. 3. Long wall (formed by the andesite blocks) at the village Pečenice.



Obr. 4. Iný úsek Dlhého valu pri Pečeniciach.

Fig. 4. Further segment of the Long wall at the village Pečenice.



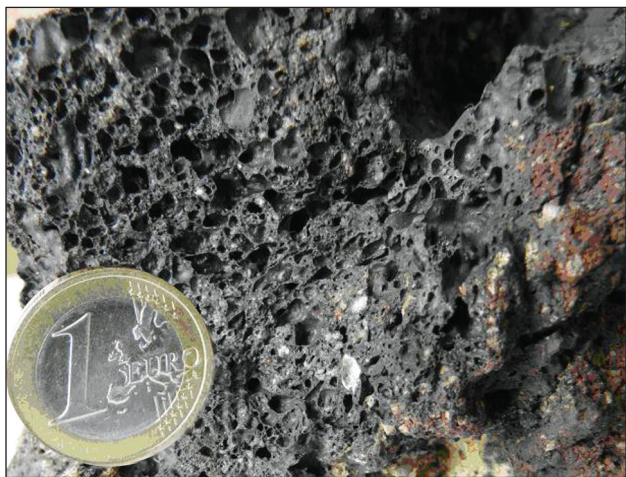
Obr. 5. Rez Dlhým valom na s. od Levíc.

Fig. 5. Cross-section through the Long wall north of the town Levice.



Obr. 7. Soliflukciou deformované tmavé (popolové) polohy vo vale pri Bíni.

Fig. 7. Dark (ashy) interbeds being deformed by the solifluction in the wall at the village Biňa.



Obr. 6. Sklovitá porézna andezitová láva z valu pri Pečeniciach.

Fig. 6. Glassy porous andesite sample of lava from the wall at the village Pečenice.

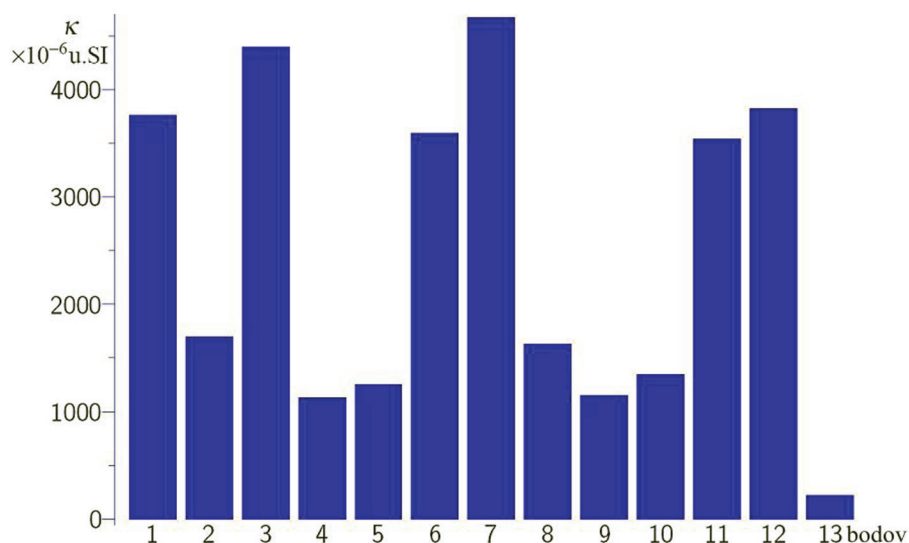
rôzne sfarbenie: špinavožlté, žltohnedé, tabakovohnedé až hnedočierne. Po preštudovaní množiny takýchto blokov sme dospeli k záveru, že práve vysoko porézne bloky tvorené prevládajúcim vulkanickým sklom mohli zvädzať v minulosti k predstave, že ide o žiarou ohňa „spečené“ vulkanické horniny a hlinité sedimenty.

i) Západne od obce Bíňa, v tesnej blízkosti záhrad sme v sprašových hlinách valu zistili niekoľko nad sebou deponovaných tmavých polôh premenlivej mocnosti, v ktorých je podstatne zastúpená vyhorená pôvodne organická hmota. Tieto polohy sú deformované soliflukciou, uplatnenou na svahu valu (obr. 7).

i) Asi 1 m od uvedeného výskytu polôh hĺn s podstatným podielom popola sme zaevidovali „odskok“ priliehajúcich segmentov valu do strany asi o 3 – 4 m. Na tomto mieste sa pôvodne pravdepodobne nachádzal vstup do priestoru

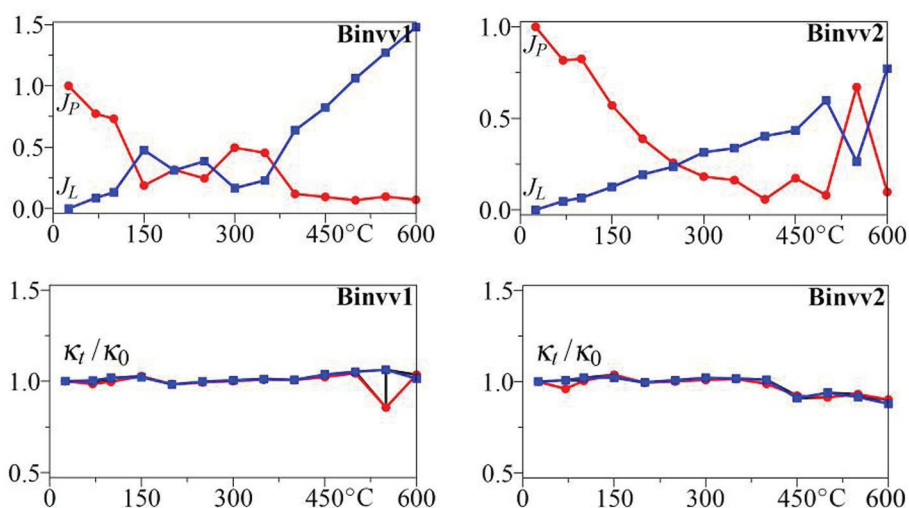
za val. Mohla to byť drevená konštrukcia v podobe strážnej veže – vstupného otvoru. Drevená konštrukcia po vyhorení poskytla uvedené polohy, ktoré vznikli jej spálením. Na tomto mieste sme zistili soliflukciou deformované polohy organického materiálu (popola).

i) Jedným z doteraz neprediskutovaných problémov valu bol objem hmôt potrebných na jeho konštrukciu. Ak predpokladáme jeho celkovú dĺžku 60 km, pričom bežný meter telesa valu spotreboval 15 – 20 m³ hmoty, vychádza, že na jeho konštrukciu bolo potrebných 900 000 – 1 200 000 m³ kameňa a hliny. V prípade, ak akceptujeme, že jeden muž za pracovný deň vykopal, naložil do koša a preniesol na vzdialenosť 20 – 30 m s prevýšením 2 – 3 m asi 1,5 m³ uvedených hmôt, z uvedeného vyplýva, že na postavenie valu bolo potrebných približne 700 000 – 800 000 pracovných dní. A uvažujeme ďalej. Do konštrukcie valu boli zakomponované aj drevené súčasti (palisády, strážne veže); najpravdepodobnejšie išlo o dubové kmene stromov. Bolo potrebné ich vyrábať, zbaviť konárov, premiestniť a zakomponovať do konštrukcie valu. Aj táto činnosť si vyžadovala veľké a časovo náročné úsilie. Ak počítame s prácou 1 000 mužov, postavenie zemných častí valu by im trvalo 600 až 650 pracovných dní, pri práci 10 000 mužov by si postavenie valu vyžadovalo asi 60 dní. K nim musíme pripočítať práce potrebné na opracovanie, premiestnenie a zakomponovanie drevených súčastí do valu. Pri práci s drevom uvažujeme o polovici času potrebnom na zemné práce. Tým sa počet „človekodní“ podstatne zvýši. Jednou z nezodpovedaných otázok zostáva: kto postavil dlhý val? Pritom si uvedomujeme, že osídlenie tejto časti Slovenska pred približne 2000 rokmi bolo podstatne redšie ako je dnes. Mohli to byť otroci, miestne obyvateľstvo, ale aj vojaci. V každom prípade stavba takého kolosálneho diela, akým je Dlhý val na dolnom Hrone, si vyžadovala vysokú organizovanosť práce, ktorú mohla v danej dobe zrealizovať pravdepodobne iba armáda.



Obr. 8. Magnetická susceptibilita pôd z valu pri Bini.

Fig. 8. Soil magnetic susceptibility from the wall at the village Bina.



Obr. 9. Demagnetizačné (J_p) a magnetizačné (J_L) krivky získané metódou dvojitého náhrevu (McElhinny a McFadden, 2000) a krivky teplotnej závislosti magnetickej susceptibilita (κ) vzoriek z valu pri Bini.

Fig. 9. Demagnetization (J_p) and magnetization (J_L) curves obtained by the double heating method (McElhinny and McFadden, 2000) and the curves of the thermal dependence of the magnetic bulk susceptibility (κ) of the samples from the wall at the village Bina.

Aký starý je Dlhý val?

Od prvého zverejnenia problematiky valu v slovenčine (Kmeť, 1900) stále nezodpovedanou otázkou zostáva vymedzenie časového úseku jeho konštrukcie, pričom boli vyslovené názory viažuce stavbu valu od strednej bronzovej doby po raný stredovek. K vyriešeniu problematiky sa najviac priblížil Kolník (1999). Z valu vykopaných obhorených drev dal urobiť analýzy C^{14} , no výsledky sa nepodarilo jednoznačne interpretovať. Berúc do úvahy výsledky podobných valov na území Maďarska, Kolník (l. c.) sa prikláňa k názoru, že stavba valu prebehla na konci doby rímskeho impéria v strednej Európe, t. j. v 4. storočí n. l.

Na základe zistenia Kolníka (l. c.) o čiastočne spráchnivenom charaktere drevnej hmoty identifikovanej v strojovo realizovanej ryhe pri Žemberovciach predpokladáme, že obdobie medzi postavením opísaného valu a jeho pálením nebolo dlhšie ako 50 – 70 rokov.

Magnetické a archeomagnetické merania

Nejednotnosť materiálu Dlhého valu sa prejavuje aj v rôznosti jeho magnetických vlastností. V tejto etape výskumu sme merali magnetickú susceptibilitu vzoriek zemín (spraší), z ktorých je vybudovaná časť valu. V prípade dvoch kopaných sond do svahu valu v záreze železnice pri Bini sme zistili nasledujúcu/takúto stratifikáciu: Vrchná vrstva bola tvorená zeminou hnedej farby, medzivrstva má tmavohnedú až čiernu farbu a spodná poloha je opätovne hnedá a sypká zemina.

Vzorky pre laboratórne merania boli odobraté náhodne na 13 miestach kopaných sond. Vyhodnotenie laboratórnych meraní ukázalo, že ide o dva druhy magnetického materiálu. Prvú skupinu tvoria zeminy magneticky silnejšie s vyšším obsahom nositeľov magnetizmu: magnetitu, hematitu, biologického magnetitu, magnetických sulfidov a pod., pre ktoré je charakteristická susceptibilita v rozsahu hodnôt $3\,542 - 4\,675 \cdot 10^{-6}$ u.SI (ide o odberové miesta

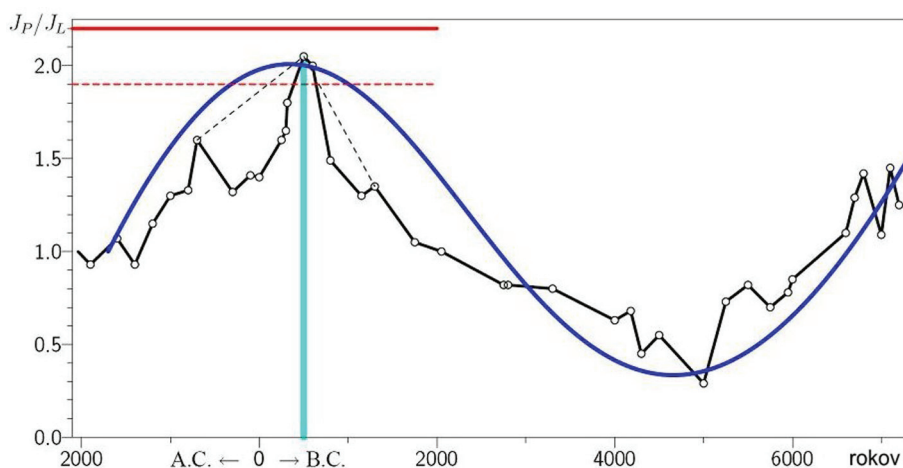
11, 6, 1, 12, 3 a 7; obr. 8). Druhú skupinu tvoria zeminy magneticky slabšie, so susceptibilitou v intervale 1 134 až $1\,701 \cdot 10^{-6}$ u.SI (odberové miesta 4, 9, 5, 10, 8 a 2; obr. 8). Z uvedených rámcov sa vymyká vzorka z odberového miesta 13, ktorá je magneticky zreteľne najslabšia – jej susceptibilita má hodnotu $220 \cdot 10^{-6}$ u.SI. Ani zloženie a farba tejto vzorky nemajú v danom súbore ekvivalent. Ide o mikroporézny ľahký špinavobiely uhličitán, vzniknutý v procese dekarbonizácie sprasí.

V už uvádzanom „odskoku“ valu západne od obce Bíňa, kde predpokladáme pôvodnú vstupnú bránu aj s drevenou konštrukciou strážnej veže, sme na svahu valu objavili zvrásnené a segmentované polohy tmavosivej farby od organického materiálu (popola?). Polohy sú detailne zvrásnené (obr. 7), čo je pravdepodobne dôsledkom pohybov zemín (soliflukcie) na svahu valu. V tesnej blízkosti uvedených tmavých polôh sme našli kus (s objemom asi $\frac{1}{4}$ štandardnej tehly) evidentne teplotne ovplyvnenej tvrdej zeminy. Z tohto kusa sme pripravili dve vzorky vhodné pre archeomagnetické stanovenie veku valu, resp., keď došlo k prepáleniu zeminy. Meranie bolo realizované metódou dvojitého náhrevu (McElhinny and McFadden, 2000). Merania boli robené v paleomagnetickom laboratóriu GFÚ SAV v Bratislave. Uvedená metóda spočíva v tom, že sa vzorka postupne tepelne demagnetuje, pričom sa pri každom teplotnom kroku odstraňuje časť pôvodnej magnetizácie,

vzniknutej v čase vypaľovania vzorky. Zároveň sa pri chladnutí z rovnakých teplôt vzorka magnetuje v súčasnom geomagnetickom poli. Keďže magnetizácia vzorky je priamo úmerná magnetujúcemu poľu, z porovnania pôvodnej a novozískanej magnetizácie zistíme pomer intenzity geomagnetického poľa v čase vzniku termálnej magnetizácie vo vzorke k intenzite dnešného geomagnetického poľa. Z archeomagnetických kriviek (škály), ktorá určuje pomer veľkosti geomagnetického poľa v historickej minulosti a veľkosti dnešného poľa, odhadujeme dobu vypaľovania vzorky. Výsledky meraní sú zobrazené na obr. 9, kde krivky J_p predstavujú demagnetizáciu pôvodnej magnetizácie vzorky a krivky J_L vznikajúcu laboratórnu magnetizáciu.

Okrem nich sú na obr. 9 uvedené aj diagramy magnetickej susceptibility, meranej po každom teplotnom kroku. Táto veličina je významným indikátorom fázových zmien vo vzorke počas náhrevu. Keďže priebeh susceptibility sa prakticky ani v jednej vzorke nemenil, pričom boli nahrievané do teploty $600\text{ }^{\circ}\text{C}$, môžeme predpokladať, že pri náhreve predmetnej zeminy (pri požiari vstupnej brány a pri nej lokalizovanej drevenej veži/veží) bola teplota žiaru minimálne $600\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Samotné odvodenie veku požiariu je predstavené v tab. 1 a na obr. 10. V tab. 1 sú uvedené základné magnetické charakteristiky (magnetizácia a susceptibilita) obidvoch skúmaných vzoriek, teplotné kroky, pri ktorých bol pomer



Obr. 10. Priebeh intenzity magnetického poľa Zeme podľa archeomagnetických výskumov v Československu (Bucha, 1975) s vyhladenou krivkou časovej variácie a intervalom získaných hodnôt J_p/J_L (tab. 1).

Fig. 10. Changes of the intensity of geomagnetic field by the archeomagnetic investigation in Czechoslovakia (Bucha, 1975) with smoothed curve of the time variation and with the obtained interval of values J_p/J_L (tab. 1).

Tab. 1
Výsledky archeomagnetických meraní dvoch vzoriek z valu pri Bíni
Results of the archeomagnetic measurements on two samples from the wall at the village Bíňa

Lokalita	Číslo vzorky	J_0 [nT]	$\kappa_0 \times 10^{-6}$ u.SI	Krok $\times 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	J_p/J_L
Bíňa	1	3 295	1 311	70, 100, 200, 250, 400	$2,21 \pm 0,32$
	2	1 638	421	100, 300, 350, 400, 450	

J_0 – pôvodná magnetizácia vzoriek, κ_0 – pôvodná susceptibilita vzoriek, steps – kroky, pri ktorých bol pomer J_p/J_L počítaný, J_p/J_L – pomer intenzity geomagnetického poľa v čase vypaľovania vzorky a intenzity súčasného magnetického poľa (stredná hodnota $\pm$ štandardná odchýlka)

J_0 – initial magnetization of specimens, κ_0 – initial magnetic bulk susceptibility of specimens, steps – temperature at which the ratio J_p/J_L was calculated, J_p/J_L – ratio of geomagnetic field intensity in the time of the sample burning and the recent magnetic field intensity (mean value $\pm$ standard deviation)

J_P/J_L počítaný, a samotný pomer J_P/J_L , vypočítaný ako priemer a štandardná odchýlka zo všetkých meraní. Obr. 10 predstavuje archeomagnetickú krivku pre Československo (Bucha, 1975) a naznačený (reálny) interval získaných hodnôt J_P/J_L (interval $2,21 \pm 0,32$ je nereálny). Okrem experimentálnej krivky je vynesená aj vyhladená krivka pre časové obdobie 2000 p. n. l. – 700 n. l. Opatrný odhad na časovej osi diagramu dokumentuje, že k inkriminovanému požiaru mohlo dôjsť v čase okolo začiatku nášho letopočtu (pravdepodobne medzi rokmi 0 až 150 p. n. l.).

Identickú metódu použili Tirpák a Orlický (1986) na stanovenie vekov niektorých archeologických objektov Dlhého valu. V ich súbore sú zahrnuté rôzne vzorky, ktoré boli premenené žiarou ohňa, žiaľ, vzorky z Nového Tekova a Žemberoviec sú bez charakteristiky analyzovaného objektu/predmetu.

Diskusia a závery

Na vznik „prepáleného“ valu je potrebná vysoká teplota. Ako prvý ju predpokladal Kmeť (1900), v poslednej dobe napr. aj Supuka (2000). Vychádza to zo známej a v geovedných kruhoch všeobecne akceptovanej skutočnosti, že solidifikácia (chladnutie, tuhnutie) andezitovej lávy je pri postupnom teplotnom spadu ukončená asi pri 860 °C. Teda minimálne takúto teplotu je nutné očakávať pri opačne nasmerovanom procese, t. j. pri postupnom zvyšovaní teploty andezitu v momente, keď chladný andezit začne postupne mäknúť a nakoniec aj tiecť. No to už prebieha pri teplote nad 1 150 °C, ktorá by podľa doterajších predstáv mala byť výsledkom žiaru horenia dreva, pričom malo dôjsť k „prepáleniu“, čiže spečeniu, na styku usadenej horniny a andezitovej lávy, resp. plastického „cesta“ andezitu.

Vysoká teplota by podľa doterajších autorov (prvým bol Kmeť, 1900; prakticky všetci po ňom nasledujúci autori) mala byť dôsledkom žiaru zapálenej palisády a iných drevených súčastí valu. Horenie drevených konštrukcií valu bolo logickým dôsledkom obdobia útoku, a to bez ohľadu na to, či zapálenie bol akt obrancov alebo útočníkov. Ďalej uvažujeme spolu: súčasťou konštrukcie valu boli aj kmene a konáre listnatých stromov (na dolnom toku Hrona rastú len tie), ktoré na „narázovej“ (smer očakávaného útoku) strane valu boli až z ¾ plochy obklopené zeminou. Preto kmene nehořeli (nedostatočný prístup vzduchu v častiach kmeňov obklopených zeminami), ale len tleli. Tlenie žiadneho druhu dreva neposkytuje vysokú teplotu.

Opísané produkty „prepálenia“ materiálu valu stotožňujeme s troskovými, vysoko poréznymi blokmi andezitovej lávy. Tie v dôsledku vysokého špecifického povrchu zvetrávajú intenzívnejšie ako zvetráva kompaktný homogénny blok andezitu. Dôsledkom uvedeného procesu sú pestré náletové farby poréznych a zároveň sklovitých (dôsledok rýchleho chladnutia andezitovej lávy vo vrchnej časti lávových prúdov) blokov andezitu (obr. 6). Dôsledkom zvetrávacích procesov sú výrazné pestré farby takýchto blokov. Sú žlté, žltohnedé, tabakovohnedé až hnedočierné. Farby sa striedajú aj v rámci jedného bloku.

V záujme komplexnosti problematiky považujeme za potrebné uviesť, že v tých častiach valu, kde na jeho

konštrukciu neboli použité bloky vulkanických hornín, t. j. približne od Levíc na juh, vytvrdené kusy hlinitých sedimentov predstavujú produkt pôsobenia žiaru ohňa. Oheň však ovplyvnil stavebný materiál valu len veľmi lokálne – na miestach drevených konštrukcií veží či iných drevených súčastí valu. Pritom aj v tomto prípade ide len o nízko, resp. stredno teplotný efekt pôsobenia na sedimentárne horniny. Pri vysokých teplotách by totiž došlo k vypáleniu podobne, ako je to v prípade neolitických hrnčiarskych výrobkov. Okrem toho pri teplotách okolo 800 °C a viac vo vypalovanom hrnčiarskom črepe dochádza k rekryštalizácii hrnčiarskeho cesta (premene ílových minerálov) za vzniku vysoko teplotných metamorfogénnych minerálov s vysokým obsahom hliníka (sillimanitu, mullitu, granátu, korundu, Al-spinelu a i.). A tie sme ani pri mikroskopickom štúdiu skúmaných kusov tepelne vytvrdených hmôt nezistili.

Iným možným vysvetlením je, že „vypalovanie“ valu bola cielavedomá (intencionálna) činnosť jeho budovateľov, aby týmto procesom spôsobili väčšiu homogenitu a vyššiu tvrdosť valu. Proti uvedenej alternatíve svedčí len objemovo nepodstatná prítomnosť tepelne prepracovaných hlin (po realizovaných zemných prácach autormi tejto state, preto usudzujeme), že objem tepelne stvrdnutých častí valu bol nižší ako 1 – 3 % objemu hmoty valu.

Val sme študovali na niekoľkých zachovaných úsekoch, prakticky v jeho celej dĺžke. Predpokladaný pozdĺžny transport materiálu valu (napr. Supuka, 2000) pri jeho stavbe nepotvrdzujeme. Vo všetkých úsekoch bol budovaný z výrazne lokálneho materiálu (andezitových blokov inkl. sklovitých troskovitých častí andezitových prúdov a rôznych, v podstate odvápnených typov spraší).

Na západnom okraji obce Biňa v zemnom segmente valu je zreteľne pozorovateľný bočný „odskok“ valu asi o 3 až 4 metre. Na svahu valu tesne pri tomto fenoméne sme zistili prítomnosť niekoľkých soliflukciou deformovaných polôh tmavosivej farby, uložených nad sebou bez zvyškov dreva. Predpokladáme, že pôvodne išlo o strážnu vežu so vstupnou bránou za val – ich zhorením vznikli tmavé vrstvy s vysokým podielom spálenej organickej hmoty.

References

- BENKOVICS, Z., 2001: Pečenický obranný val. Záhadná stavba na území Slovenska. *Fantastická fakta plus*, 1, 15 s.
- BUCHA, V., 1975: Geomagnetické pole a jeho přínos k objasnění vývoje Země. *Praha, Academia*, 366 s.
- DVOŘÁK, P., 1999: Záhada dlhých valov. Krátkometrážny film STV. Odborní poradcovia: V. Furmánek a Z. Kolník.
- FIEDLER, U., 1986: Zur Datierung der Langwelle an der mittleren und unteren Donau. *Arch. Korrb.*, 16, 457 p.
- FURMÁNEK, V., VELIAČIK, L. & VLADÁR, J., 1991: Slovensko v dobe bronzovej. Bratislava.
- HARMAN, M., 1997: Slovenský čínsky múr. *Slovenská republika – víkend*, 4, 50/286, 20 s.
- HENSLZMANN, K., 1878: Úti jegyzetek. *Archaeológiai Értesítő*, 12, 248 s.
- HORED, K., 1968: Zur Frage der Datierung der grossen Erdwalle im Karpatenbecken. *Kwart. hist. kultury materialnej*, 16, 39 – 54.
- HORED, K., 1977: Zur Frage der Datierung der grossen Erdwalle an der Mittleren und unteren Donau. *Actes du IXe Congés international d'études sur les frontières romaines*. Bucarest-Köln-Wien, 207 pp.

- HOREDT, K., 1985: Recenzia: Garam, É., Patay, P. und Soproni, S.: Wallsystem im Karpatenbecken. *Germania*, 63, 589 pp.
- JANŠÁK, Š., 1930: Opis hradiska v Pečeniciach s polisoarmi. *Sbor. Muz. slov. Spoloč.*, 54 – 56.
- JANŠÁK, Š., 1938: Staré osídlenie Slovenska. Dolný Hron a Ipeľ v praveku. *Sbor. Muz. slov. Spoloč.*, 94 – 96.
- JANŠÁK, Š., 1955: Nález polisoárov na Slovensku. *Archeol. Rozhl.*, 7, 1, 12 – 19, 38.
- JANŠÁK, Š., 1964: K problematike predhistorických hradísk na Slovensku. *Nitra, Štud. Zvesti Archeol. Úst. SAV*, 13, 14 – 18.
- McELHINNY, M. W. & McFADDEN, P. L., 2000: Paleomagnetism of continents and oceans. *Acad. Press, Santiago*, 386 p.
- KMEŤ, A., 1900: Sitno a čo z neho vidieť. *Tovaryšstvo III*, 119 – 120.
- KMEŤ, A., 1924: Sitno a jeho široké okolie. In: *Medvecký, K. A. (ed.): Andrej Kmeť, jeho život a dielo. Bojnice*, 145 – 152.
- KOLNÍK, T., 1977: Anfänge der germanischen Besiedl. u. C. ng in der Sudwestslowakei und das Regnum Vannianum. In: *Symposium Ausklang der Latene-Zivilisation und Aufgänge der germanischen Besiedlung im mittleren Donaugebiet (Bratislava)* 143 p.
- KOLNÍK, T., 1978: Zisťovací výskum tzv. Spečeného valu v Žembovcich. *Nitra, Archeol. Výsk. a Nál. na Slov. v r. 1977*, 139 – 142.
- KOLNÍK, T. & ROTH, P., 1984: Zisťovací výskum tzv. Dlhého valu v Novom Tekove. *Nitra, Archeol. Výsk. a Nál. na Slov. v r. 1983*.
- KOLNÍK, T., 1998: Nordpannonische Limesvorland – Forschung 1984 – 1996. In: *Gudea N. (Hrsg). Proc. of the XVIIth International Congress of Roman Frontier Studies, Roman Frontier Stud. Oxbow Monograph 91 (Exeter 1997)* 131 p.
- KOLNÍK, T., 1999: Gab es einen Limes Quadorum? Langwälle in der Germanen beiderseits des Spätantiken Limes. *Südslowakei. Brno, Spis Archeol. Ústavu AV ČR*, 14, 163 – 177.
- KRS, M., 1969: Paleomagnetismus. *Praha, Academia*, 202 s.
- OEXLE, J. (zost.), 1997: Aus der Luft – Bilder unserer Geschichte. Dresden, Luftbildarchäologie in Zentraleuropa.
- ORLICKÝ, O. & TIRPÁK, J., 1986: Archaeomagnetic investigation of selected localities in Slovakia. *Acta interdisciplinaria archaeologica, Tomus IV*, 149 – 153.
- PAULÍK, J., 1965: „Čínsky múr“ na Slovensku. *Krásky Slovenska*, 42, 88 – 89.
- PIUS, M., 2007: Kronika znovuoobjaveného času. Významné archeologické nálezy na brehoch riek Nitra, Žitava, Hron a Ipeľ.
- RÓMER, F., 1876: ex Kolník, T. 1999.
- SOPRONI, S., 1985: Die letzte Jahrzente des pannonischen Limes. München.
- SUPUKA, A., 2000: Spečený val medzi Sitnom a Dunajom. (Zabudnuté a nedoskúmané fenomény našej krajiny). *Životné prostredie*, 2000, č. 5.
- SUPUKA, A., 2001: Pečenice a ich Čínsky múr. *Enviromagazín*, 200, 6.
- SZILÁGYI, S., 1895: A Magyar nemzet története I. Magyarország a királyság Megalapításáig. Budapest.

Rukopis doručený 1. 3. 2011

Rukopis akceptovaný red. radou 16. 3. 2011

Revidovaná verzia doručená 5. 4. 2011

Slovak “Chinese wall”: Myths and an attempt for explanation

In the southern part of the Middle Slovakia, along the river Hron, we have studied the material composition of the 60 km long wall crossing the country in the N–S direction (Fig. 1). Recently only several separate remnants of the wall can be studied (Figs. 1–7). Missing parts were destroyed by the agricultural activities in the past. In the modern age (1898) a first realistic description of the wall has been published by the well educated protestant's priest Kmeť. Since that time several authors, mostly historians and authors of the different professionalities (among which a geoscientist Harman represents an exception) have published short papers dealing with the topic of this wall. Based on its dimensions and the amount of used material the discussed wall has no equivalents among the prehistoric or early historic constructions on the Slovak territory.

Presented information deals with a wall constructed of the andesite volcanics (in the area of Neogene volcanic field; Fig. 3) and loess in the southern prolongation of the wall (Figs. 5 and 7). The wall is known under several denominations: Long wall, Baked wall, Fossa giganteum, Roman road, Slovak Chinese wall a.o. It starts (on the south) at the Danube river and upstream follows along the western bank of the river Hron. It seems that south of the town Levice the wall splits into two branches: one of them prolongs on the territory of the Late Tertiary volcanics towards the Banská Štiavnica stratovolcano. The other one follows the river Hron towards the Slovak gate. In the paper we discuss namely the topics of the wall construction, used material, its volume and related construction problems. We present a geophysically determined age (approx. age = the year zero $\pm$ 150 years) of the burning of the wall wooden constructions (Fig. 7) and we discuss the problematic of the wall burning temperature.

The presenting authors' new interpretation is based on the following:

i) For the discussed wall construction very local raw materials were used, among which the various varieties of andesite blocks (together with their glassy and spongy types; Fig. 6) predominate in the northern segment of the wall, while loess predominates in the south.

ii) The total amount of inorganic materials used for the wall construction is estimated to be 1,000 000 – 1,200 000 m³. To this amount it ought to be added several tens thousands of m³ of wood, used to construct the palisade along one side of the wall.

iii) Partly weathered significantly porous glassy andesitic lava namely by archeologist has been interpreted as the result of the high temperature fire during which andesitic blocks and loess were melted and fired together.

iv) The wooden pillars forming a palisade were enclosed on the tree sides by loess being not fired, but only smouldered. Having not enough oxygen they cannot offer sufficiently high temperatures to shrink andesitic blocks and loess together.

v) Our laboratory research has studied the loess with the signs of the heat overprint, which gave the year zero ($\pm$ 150 years). So the firing of supposed palisade has occurred in the mentioned time period, which represents also an approximate time of the wall construction. Though we have dug on several places along the wall, the traces after the fire – dark layers in the loess we have found only very sporadically (Fig. 7).

Based on the above stated, we classify the wall as a construction, which, concerning the amount of used raw materials, has no equivalent on the territory of the Slovak Republic.