

8 Analiza oglja

Tjaša Tolar

8.1 Uvod

Ostanki lesa in oglja s srednjeveških najdišč so razmeroma redke najdbe, saj so srednjeveški gradovi največkrat postavljeni na vzpetinah in gričih, torej na sušnih – odvodnjavajočih se območjih, na katerih se arheobotanični ostanki (tj. les, oglje, plodovi, semena in pelod) slabo ohranijo.

Med arheobotaničnimi najdbami iz srednjega veka so pogostejše najdbe lesa iz nekdanjih vodnjakov, kot npr. z najdišč *pri Muri pri Lendavi*, *Nedelice pri Turnišču* in *Gornje njive pri Dolgi vasi*, kjer je bil vedno, med drugim, identificiran tudi hrastov les (*Quercus* sp.).¹ Raziskanih je bilo tudi nekaj ostankov starih konstrukcij, npr. s srednjeveških najdišč na Hrvaškem (*Gudovac* in *Torčec*), kjer so analize razmeroma dobro ohranjenih, z vodo prepojenih nezoglenelih ostankov lesa ter mokrih ostankov večjih kosov oglja pokazale, da je bil v večini primerov uporabljen hrastov les. Poleg hrastovega pa je bil najden še les jelke (*Abies alba*) in bukve (*Fagus sylvatica*).² Tudi les iz prazgodovinskih naselbin je razmeroma redek, izjema so razmeroma dobro raziskane koliščarske naselbine na Ljubljanskem barju.³

8.2 Metode dela

Med izkopavanji 2011/2012 smo odvzeli 20 vzorcev oglja. Velika večina vzorcev izvira iz ostankov srednjeveškega zidovja, nekaj vzorcev pa najverjetneje predstavlja ostanke lesa iz prazgodovinskih plasti.

Vzorci oglja so bili zdrobljeni na manjše koščke (dimenzije stranic drobcev od približno 2 mm do 1 cm), ki so še vedno dovolj veliki za anatomsko identifikacijo lesa.

Oglje smo razlomili (pri tem uporabili britvico in skalpel), tako da so bile vidne tipične anatomske ravnine lesa (prečna, radialna in tangencialna). Za fiksiranje oglja smo uporabili plastelin in droben pesek, za opazovanje pa stereomikroskope *Leica MZ75* in *M165C* ter *Olympus SZ11* z do 120-kratno povečavo. Za identifikacijo lesa smo uporabili lesno-anatomske identifikacijske ključ⁴ in lastno referenčno zbirko oglja.⁵

Glavni znaki za identifikacijo lesa iglavcev so bili: les, sestavljen pretežno iz traheid, prisotnost in velikost smolnih kanalov. Glavni znaki za identifikacijo lesa listavcev so bili: razpored trahej (difuzno, polvenčasto ali venčasto), razpored in širina ter višina trakov (enoredni, večredni in agregirani trakovi ter višina pod ali nad 1 mm) (*sl. 8.1*) in v nekaterih primerih tudi perforacije med trahejami (enostavne ali lestvičaste).

Zaradi omejene ohranjenosti in velikosti vzorcev ter nezadostnih povečav smo se omejili predvsem na zgoraj omenjene znake, zato v rezultatih analiz večkrat navajamo opredelitev do rodu ali do dveh možnih vrst, kadar zaradi majhnosti vzorca nismo mogli videti razlikovalnih znakov med vrstama, npr. med hrastom (QUSP) in kostanjem (CASA) (*sl. 8.2*).

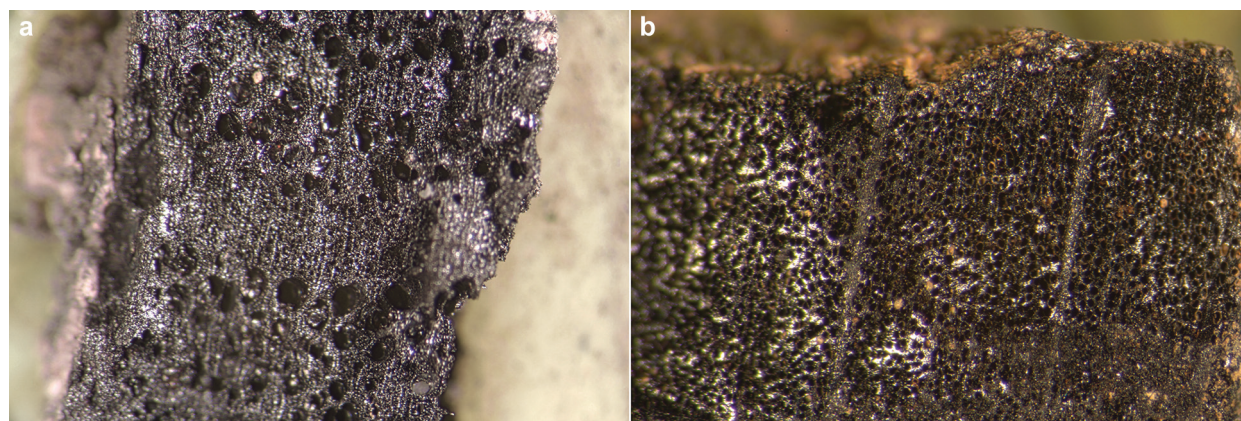
1 Čufar, os. komunikacija; Levanič in Čufar 2008; Čufar in Krže, 2011.

2 Čufar *et al.* 2006; Čufar in Šimek 2008; Čufar *et al.* 2008.

3 Npr. Čufar *et al.* 2010; Čufar in Velušček 2012.

4 Schweingruber 1990; Torelli 1991; Richter in Dallwitz 2002, *Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval* (INTKEY računalniški program – ključ za določanje komercialnih lesnih vrst); Schoch *et al.* 2004; Čufar in Zupančič 2009a.

5 http://iza.zrc-sazu.si/pdf/recenten_les_ogljje.pdf.

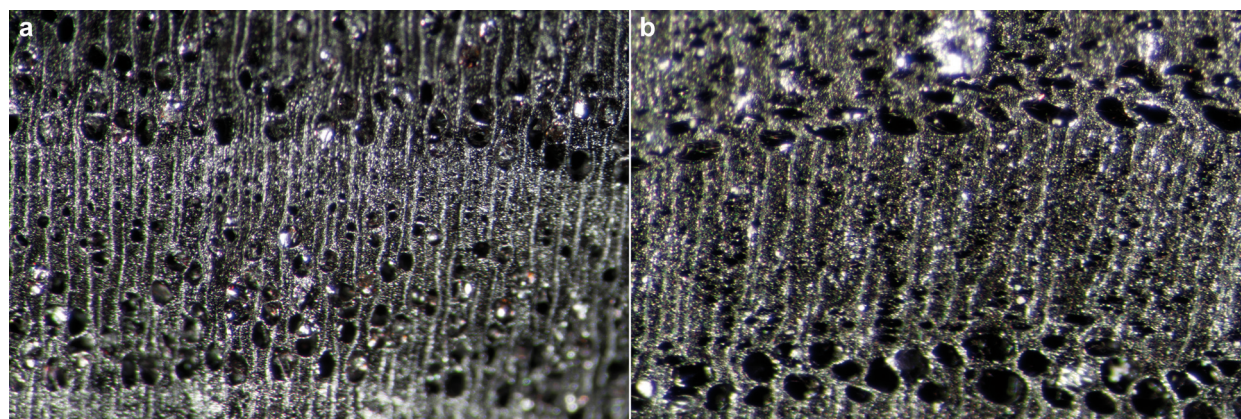


Slika 8.1: *Anatomske izgled oglja v prečnem prerezu.*

a: venčasto porozen listavec z ozkimi trakovi. b: difuzno porozen listavec s širokimi in ozkimi trakovi.

Fig 8.1: *Cross section of the charcoal anatomy.*

a: a ring-porous deciduous tree with narrow rays. b: a diffuse-porous deciduous tree with wide and narrow rays.



Slika 8.2: *Odlomka oglja venčasto poroznih lesnih vrst z vidnimi samo ozkimi trakovi.*

a: jesen: pore v kasnem lesu so posamično razporejene. b: hrast / kostanj: pore v kasnem lesu so radialno grupirane v plamenih.

Figure 8.2: *Two charcoal fragments belonging to a ring-porous tree; only narrow rays are visible.*

a: ash: pores in latewood are scattered individually. b: oak / chestnut: pores in latewood are arranged radially.

Vzorcev oglja številčno ni bilo mogoče ovrednotiti, saj je v večini šlo za drobce, torej odlomke večjih kosov, zato smo se pri interpretaciji rezultatov omejili zgolj na število in vrsto identificiranih rastlinskih taksonov (sl. 8.3 in 8.4).

8.3 Rezultati in diskusija

Analizirani vzorci oglja izhajajo iz 14 stratigrafskih enot, večinoma srednjeveških (sl. 8.3) in nekaj prazgodovinskih (sl. 8.4).

Prevladovali so vzorci iz srednjeveških plasti, ohranjeni skupaj s kosi malte (sl. 8.3). Interpretirani so bili kot ostanki gradnikov srednjeveškega zidu. S slike 8. 3 je razvidno, da je vrstna pestrost pregledanih ostankov oglja precej visoka, saj je bilo identificiranih vsaj 10, predvsem drevesnih taksonov. Ker ne vemo, kakšno vlogo je imel les v zidu, je interpretacija rezultatov težavna. Uporaba lesnih vrst za konstrukcije se je v Sloveniji spreminjala po obdobjih glede na rastiščne posebnosti in stanje okolja ter glede na družbeno-ekonomske razmere.⁶

⁶ Čufar, os. komunikacija; Čufar in Zupančič 2009a.

SE	Vzorci oglja	
6	QUSP (3 vzorčki)	hrast
	QUSP / CASA	hrast / kostanj
51 / 52	ACSP (5 vzorčkov)	javor
61	QUSP / CASA (3 vzorčki)	hrast / kostanj
	DPL z 1-2 rednimi trakovi (4 vzorčki)	difuzno porozni listavec; topol ali vrba
	QUSP	hrast
62	ALGL / COAV	jelša / leska
63	QUSP (8 vzorčkov)	hrast
	SASP / POSP (2 vzorčka)	vrba / topol
	ABAL (2 vzorčka)	jelka
	DPL z 1-rednimi trakovi (2 vzorčka)	difuzno porozni listavec
64	ALGL / COAV	jelša / leska
67	QUSP / CASA (3 vzorčki)	hrast / kostanj
	QUSP (3 vzorčki)	hrast
68	QUSP / CASA	hrast / kostanj
	DPL z do 4-rednimi trakovi in lestvičastimi perforacijami z nad 20 prečk	difuzno porozni listavec
68	DPL	listavec
68	SASP / POSP (10 vzorčkov)	vrba / topol
	QUSP / CASA (4 vzorčki)	hrast / kostanj
	ALGL / COAV (3 vzorčki)	jelša / leska
	QUSP (2 vzorčka)	hrast
	ACSP (3 vzorčki)	javor
	iglavc	iglavc
	listavec (2 vzorčka)	polvenčasto porozen listavec
68	ABAL (2 vzorčka)	jelka
73	? ACSP	difuzno porozni listavec, javor
	DPL z 1-2 rednimi trakovi in lestvičastimi perforacijami z 20 lestvic (4 vzorčki)	difuzno porozni listavec
	QUSP / CASA (2 vzorčka)	hrast / kostanj
	QUSP	hrast
	COAV / ALGL	leska / jelša
76	QUSP / CASA (2 vzorčka)	hrast / kostanj
	FASY (2 vzorčka)	bukev
	DPL (? veja)	listavec
	SASP / POSP (2 vzorčka)	vrba / topol
	ALGL / COAV (2 vzorčka)	jelša / leska
	ACSP (2 vzorčka)	javor
	QUSP (3 vzorčki)	hrast
79	DPL, ozki trakovi (7 vzorčkov)	listavec
	QUSP / CASA (8 vzorčkov)	hrast / kostanj
	FASY	bukev
	COAV / ALGL (3 vzorčki)	leska / jelša
	ACSP (4 vzorčki)	javor
	DPL z do 4-rednimi trakovi	difuzno porozni listavec
	ABAL	jelka
83	ALGL / COAV	jelša / leska

Op.: DPL je kratica za difuzno porozni listavec

Slika 8.3: Rezultati analiz oglja – ostanki gradnikov srednjeveškega zidu (ident. hrast / kostanj so poudarjene).

Figure 8.3: Charcoal analysis results – the remains of building blocks from a medieval wall (oak / chestnut are highlighted).

Poleg tega se pri zoglelenih ostankih gradbenega lesa ponavadi ohranijo veliko večji kosi oglja, kot so se v našem primeru.⁷

Med najpogostejšimi identifikacijami lesa z gradu Smlednik so ostanki venčasto poroznega **hrasta** (*Quercus* sp.), ki ima sicer podobno zgradbo kot les **kostanja** (*Castanea sativa*), zato je na *sl.* 8.3 večkrat podan rezultat QUSP/CASA (hrast/kostanj). Tako hrast kot kostanj imata dokaj gost, trden in trd les ter obarvano jedrovino (črnjavo)⁸, ki zaradi visokega deleža taninov zagotavlja visoko naravno trajnost lesa. Les obeh vrst je zato primeren gradbeni in konstrukcijski les.⁹ Hrast in kostanj imata podobno zgradbo lesa, vendar ga lahko anatomsko razlikujemo le, ko so fragmenti lesa tako veliki, da vsebujejo tudi široke trakove. Hrastov les je v Evropi najpogostejši arheološki les, verjetno ne samo zato, ker so ga zaradi njegovih dobrih lastnosti namenoma izbirali, pač pa tudi zato, ker je bolj odporen in se zato bolje/dlje časa ohrani. Tudi v Sloveniji je bila uporaba hrastovine pogosta, ker je tu precej bolj razširjen kot kostanj, ga je bilo v vseh obdobjih odkritega precej več kot kostanja.¹⁰

Preostalo oglje je iz lesa difuzno poroznih lesnih vrst, ki so se nasploh manj uporabljale za konstrukcije.¹¹ Poleg lesa listavcev smo identificirali tudi les iglavcev, natančneje jelke (*Abies alba*). Tu naj pripomnimo, da so v preteklih stoletjih v osrednji Sloveniji za konstrukcije pogostejše uporabljali jelovino kot smrekovino.¹²

Štirje vzorci zoglelenih drobcov lesa (torej oglja) so bili najdeni skupaj z odlomki prazgodovinske lončenine (vzorca 35 in 39 iz *SE* 59 ter vzorca 33 in 36 iz *SE* 77). V teh vzorcih smo identificirali les hrasta in štirih difuzno poroznih lesnih vrst (*sl.* 8.4).

Les s prazgodovinskih najdišč je bil pri nas najbolj raziskan v okviru arheobotaničnih in dendrokrono-

SE	Vzorci oglja	
59	ACSP	javor
	QUSP	hrast
59	QUSP	hrast
77	QUSP (3 vzorci)	hrast
	SASP / POSP (3 vzorci)	vrba / topol
	ALGL / COAV	jelša / leska
	QUSP / CASA	hrast / kostanj
	ACSP	javor
77	DPL z do 3-rednimi trakovi in lestvičastimi perforacijami	difuzno porozni listavec

Op.: DPL je kratica za difuzno porozni listavec

Slika 8.4: Rezultati analiz oglja v vzorcih s prazgodovinsko lončenino (ident. hrast / kostanj so poudarjene).

Figure 8.4: Charcoal analysis results – contexts with prehistoric pottery (oak / chestnut are highlighted).

loških raziskav kolišč z Ljubljanskega barja. Od tam je že precej znanega o kakovosti in uporabnosti posameznih lesnih vrst.¹³ Na koliščih, kjer so se ohranili veliki kosi lesa, so uporabljali hrastov in jesenov les ter les približno 10 difuzno poroznih listavcev, ki so ga večinoma posekali v bližini naselbin.¹⁴

Les kostanja na koliščih z Ljubljanskega barja doslej še ni bil identificiran.

Kostanj je naravno razširjen v krajih z milo klimo in daljšo vegetacijsko dobo¹⁵ in dobro uspeva predvsem na nekarbonatni, humuzni ter zakisani talni podlagi,¹⁶ zato ga koliščarji z Ljubljanskega barja najverjetneje niso velikokrat srečevali.

Vzorčki lesa z gradu Smlednik, ki smo ga raziskali, niso bili dovolj veliki, da bi lahko potrdili les pravega kostanja (*Castanea sativa*), ki naj bi domnevno začel širiti svoj areal iz svojih naravnih (južnih) rastišč šele z Etruščani in Rimljani.¹⁷ Ljudstva, ki so jih nasledila, so to razširjanje zaradi kostanjeve vsesplošne uporabnosti (trden in trajen les ter užiten plodovi) nadaljevala, zato ga imamo danes tudi v predelih, ki so veliko bolj

⁷ Npr. Čufar *et al.* 2006.

⁸ Čufar 2006.

⁹ Čufar 2006.

¹⁰ Čufar, os. komunikacija.

¹¹ Čufar, os. komunikacija.

¹² Čufar in Zupančič 2009b.

¹³ Npr. Tolar *et al.* 2008, Čufar *et al.* 2010, Tolar *et al.* 2011.

¹⁴ Npr. Tolar *et al.* 2011.

¹⁵ Kotar in Brus 1999.

¹⁶ Brus 2004.

¹⁷ Kotar in Brus 1999.

severno, kot bi bila meja njegove naravne razširjenosti.¹⁸ Pa vendar je v Sloveniji pravi kostanj skoraj gotovo razširjen samoniklo, to potrjujejo tudi najdbe njegovega peloda izpred nekaj tisoč let¹⁹, zato ne bi bilo nič nenavadnega, če bi prepoznali ostanke lesa/oglja pravega kostanja tudi s slovenskih arheoloških najdišč.

8.4 Zaključek

Rezultati raziskav oglja kažejo, da so srednjeveške plasti vsebovale les venčasto poroznih in difuzno poroznih listavcev ter v manjši meri tudi les iglavcev. V plasteh smo določili les venčasto poroznih in difuzno poroznih listavcev. Odlomki oglja so bili majhni, ohranjeni v majhnih količinah ter v nekaterih primerih v razpadajočem stanju.

Drobci oglja, ki naj bi po arheoloških interpretacijah predstavljali ostanke gradniov srednjeveškega zidu, so bili v skoraj polovici primerov (približno 40 odstotkov) hrastovi, kar bi lahko potrdilo arheološko domnevo o oglju kot ostanku gradbenega lesa. Na drugi strani pa majhnost ostankov oglja ter večje število ostankov difuzno poroznih taksonov tega ne potrujeta. Difuzno porozni listavci so se v zadnjem tisočletju namreč redkeje uporabljali kot konstrukcijski les.

Tudi oglje iz prazgodovinskih plasti (*SE* 59 in 77) je iz lesa hrasta (v približno 46 odstotkov pregledanih vzorčkov) in difuzno poroznih listavcev. Po doslej znanih podatkih so v prazgodovini (npr. na barjanskih koliščih iz 4. tisočletja pr. n. št.) vsestransko uporabljali les drevesnih vrst, ki so uspevale v bližini naselbin, za konstrukcijske namene pa sta prevladovala les hrasta in jesena, torej bolj trdnih in trdih vrst.

18 Kotar in Brus 1999.

19 Npr. Šercelj 1996; Andrič, os. komunikacija.

