

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

Bojan DERGANČ

**DENDROKRONOLOŠKE RAZISKAVE KOZOLCEV V VELIKEM
OREHKU**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

DENDROCHRONOLOGICAL RESEARCH IN VELIKI OREHEK
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega študija lesarstva. Opravljeno je bilo na Katedri za tehnologijo lesa, Oddelka za lesarstvo BF, v sodelovanju z ZVKD OE Novo mesto.

Senat Oddelka za lesarstvo BF je za mentorico imenoval prof. dr. Katarino Čufar, za recenzentko pa doc. dr. Jasno Hrovatin.

Mentorica: prof. dr. Katarina Čufar

Recenzentka: doc. dr. Jasna Hrovatin

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Bojan Derganc

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 630*561.24
- KG kozolci/kmečka arhitektura/leseni objekti/Slovenija/Dolenjska/dendrokronologija
- AV DERGANC, Bojan
- SA ČUFAR, Katarina (mentorica)/HROVATIN, Jasna (recenzentka)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo
- LI 2007
- IN DENDROKRONOLOŠKE RAZISKAVE V VELIKEM OREHKU
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP IX, 58 str., 18 tab., 42 sl., 21 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V sodelovanju z ZVKD OE Novo mesto smo v Velikem Orehku pri Novem mestu za dendrokronološke raziskave izbrali 8 kozolcev. Dendrokronološko datirani stebri kozolcev so hrastovi (*Quercus* sp.) in kostanjevi (*Castanea sativa*). Les iz Vicovega topjarja smo datirali v leto 1900, kar potrjuje vrezano letnico 1908. Vicov enojni stegnjeni kozolec s plaščem je bil postavljen ali predelan neposredno po letu 1939, vsebuje pa tudi ponovno uporabljen les starejšega objekta iz leta 1834. Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem naj bi bil po datiranju 3 stebrov postavljen v letih 1887 - 1897; steber plašča, datiran v leto 1859, pa je verjetno narejen iz že prej uporabljenega lesa, prenešenega iz starejšega objekta. Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem je bil datiran v leto 1966, steber plašča pa v leto 1881. Štravsov enojni stegnjeni kozolec s plaščem je bil postavljen v letih 1862 - 1872. Mežnaričev topjar ima les iz 2 faz, datiranih v leti 1789 in 1860. Juretov enojni stegnjeni kozolec smo datirali v leto 1859, sicer pa je bil zatem še prenovljen. Vicov drugi topjar smo datirali v leto 1964. Vsi raziskani kozolci so še vedno v uporabi. Ker so bili večinoma prenovljeni, so dobro ohranjeni. Vsi so vpisani v Register nepremične kulturne dediščine Republike Slovenije.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs

DC UDC 630*561.24

CX hay racks/rural architecture/wooden buildings/Slovenia/Dolenjska/dendrochronology

AU DERGANC, Bojan

AA ČUFAR, Katarina (supervisor)/HROVATIN, Jasna (co-supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Wood Science and Technology

PY 2007

TI DENDROCRONOLOGICAL RESEARCH IN VELIKI OREHEK

DT Graduation Thesis (Higher professional studies)

OP IX, 58 p., 18 tab., 42 fig., 21 ref.

LA sl

AL sl/en

AB In Veliki Orehek, in co-operation with Institute for the Protection of Cultural Heritage, Basic Unit Novo mesto, 8 haystacks were chosen for dendrochronological research. Dendrochronologically dated haystack pillars are made from oak (*Quercus* sp.) or chestnut (*Castanea sativa*) wood. The wood from Vic's double haystack was dated in year 1900, which confirms that it was built in 1908 as engraved in the wood. Vic's single stretched haystack with coat was built or reconstructed after 1939. It also contains the recycled wood of older objects dated in year 1834. Pipan's single stretched haystack with coat was probably built in the period from 1887-1897 as supposed by dating of 3 pillars. One pillar of the coat, dated in 1859, possibly originates from an older object. Majac's single stretched haystack with coat was dated in year 1966, but a pillar of the coat was dated in 1881. Stravs's single stretched haystack with coat was built from 1862-1872. Meznaric's double haystack is made of wood from 2 periods, one dating in 1789 and the other in 1860. Jure's single stretched haystack was dated in 1964. All analyzed haystacks are still in use. Most of them have been renovated, and they are relatively well preserved. All of them are recorded in the Register of real estate cultural heritage of the Republic of Slovenia.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI).....	III
Key words documentation (KWD).....	IV
Kazalo vsebine.....	V
Kazalo tabel.....	VII
Kazalo slik.....	VIII
1 UVOD.....	1
2 SPLOŠNI DEL.....	2
2.1 KOZOLEC	2
2.2 TIPI KOZOLCEV V VELIKEM OREHKU	2
2.3 ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM	3
2.4 TOPLAR	4
3 DENDROKRONOLOGIJA	7
3.1 REFERENČNA KRONOLOGIJA	7
3.2 STATISTIČNI KAZALNIKI.....	8
3.3 POGOJI ZA USPEŠNO DATIRANJE	8
3.4 RAZVOJ DENDROKRONOLOGIJE V SLOVENIJI	9
3.5 DATIRANJE LESENIH OBJEKTOV.....	10
3.6 INTERPRETACIJA DENDROKRONOLOŠKEGA DATUMA	10
3.7 DOLOČITEV ŠTEVILA BRANIK BELJAVE NA VZORCIH	11
3.8 POMEN DENDROKRONOLOŠKEGA DATUMA.....	12
4 MATERIALI IN METODE	14
4.1 OPIS IZBRANIH OBJEKTOV	14
4.1.1 Kozolci v Velikem Orehku	14
4.1.1.1 Vicov pod	15
4.1.1.2 Vicov enojni stegnjeni kozolec s plaščem.....	17
4.1.1.3 Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	19
4.1.1.4 Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	20
4.1.1.5 Štravsov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	21
4.1.1.6 Mežnaričev toplar.....	22
4.1.1.7 Juretov enojni stegnjeni kozolec s plaščem.....	23
4.1.1.8 Vicov toplar.....	24
4.2 DENDROKRONOLOŠKO VZORČENJE.....	25
4.2.1 Metoda vrtanja	25
4.2.2 Priprava izvrtkov	27
4.2.3 Merjenje izvrtkov	27
4.2.4 Sinhroniziranje in datiranje.....	27
5 REZULTATI IN RAZPRAVA	30
5.1 VICOV POD	30
5.2 VICOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM.....	32
5.3 PIPANOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM	35
5.4 MAJACOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM	37
5.5 ŠTRAVSOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM	39
5.6 MEŽNARIČEV TOPLAR	41

5.7	JURETOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM.....	43
5.8	VICOV TOPLAR.....	45
5.9	UTEMELJITEV DATIRANJA.....	47
5.10	LESNE VRSTE.....	48
5.11	PREGLED DATAIJ V VELIKEM OREHKU.....	50
6	SKLEPI	53
7	POVZETEK.....	54
8	VIRI.....	56
9	ZAHVALA.....	58

KAZALO TABEL

Tabela 1: Podatki o izvrtkih iz Vicovega poda	16
Tabela 2: Podatki o izvrtkih iz objekta Vicov kozolec	18
Tabela 3: Podatki o izvrtkih iz objekta Pipanov kozolec	19
Tabela 4: Podatki o izvrtkih iz objekta Majacov kozolec	20
Tabela 5: Podatki o izvrtkih iz objekta Štravsov kozolec	21
Tabela 6: Podatki o izvrtkih iz objekta Mežnaričev topler	22
Tabela 7: Podatki o izvrtkih iz objekta Murnov kozolec	23
Tabela 8: Podatki o izvrtkih iz objekta Vicov toplar	24
Tabela 9: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Vicovega toplarja QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i> ; FASY – bukev <i>Fagus sylvatico</i>	31
Tabela 10: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Vicovega kozolca QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i> ; CASA – domači kostanj, <i>Castanea sativa</i>	34
Tabela 11: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Pipanov kozolec. QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i> ; CASA – domači kostanj, <i>Castanea sativa</i>	36
Tabela 12: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Majacovega kozolca. QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i> ; CASA – domači kostanj, <i>Castanea sativa</i>	38
Tabela 13: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Štravsovega kozolca QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i> ; CASA – domači kostanj, <i>Castanea sativa</i>	40
Tabela 14: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz objekta Mažnaričev toplar QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i>	42
Tabela 15: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz objekta Juretov kozolca QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i> ; CASA – domači kostanj, <i>Castanea sativa</i>	44
Tabela 16: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz objekta Vicov toplar QUSP – hrast, <i>Quercus sp.</i> ; CASA – domači kostanj, <i>Castanea sativa</i>	46
Tabela 17: Statistični kazalniki datiranja zaporedij širin branik z regionalno hrastovo referenčno kronologijo QuSESlo5	47
Tabela 18: Pregled datacij in interpretacija dendrokronološko določenih datumov	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Zemljevid Novega mesta z Velikim Orehkom (karta NM)	2
Slika 2: Enojni stegnjeni kozolec s plaščem z označenimi konstrukcijskimi elementi	3
Slika 3: Toplar z označenimi konstrukcijskimi elementi (Zaletelj 2006)	4
Slika 4: Primer datiranja zaporedja širin branik z referenčno kronologijo (Levanič in Čufar, 1999)	7
Slika 5: Izgled otiljenih trahej v prečnem prerezu hrasta (Čufar, 2006)	12
Slika 6: Izgled otiljenih trahej jedrovine in neotiljenih trahej v branikah beljave na izvrtku. Vidna je tudi barvna razlika med jedrovino in beljavo (Zaletelj, 2006)	12
Slika 7: Zračni posnetek kozolcev v Velikem Orehku	14
Slika 8: Kozolci v Velikem Orehku	15
Slika 9: Vicov pod	15
Slika 10: Vrisana letnica izgradnje poda	16
Slika 11: Vicov enojni stegnjeni kozolec	17
Slika 12: Zamenjan spodnji del stebra	17
Slika 13: Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	19
Slika 14: Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	20
Slika 15: Štravsov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	21
Slika 16: Mežnaričev toplar	22
Slika 17: Juretov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	23
Slika 18: Vicov toplar	24
Slika 20: Izvrtek v izvrtini - levo, izgled izvrtka - desno	26
Slika 21: Grafični prikaz zaporedja širin branik	27
Slika 22: Štiri zaporedja širin branik istega objekta v sinhronem položaju (Čufar in Levanič, 1999)	28
Slika 23: Izračunano povprečje širin branik - kronologija objekta (Čufar in Levanič, 1999) ..	28
Slika 24: Datiranje kronologije objekta z referenčno kronologijo (Levanič in Čufar, 1999) ..	29
Slika 25: Izvrtki iz objekta Vicov pod	30
Slika 26: Vicov pod z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike	30
Slika 27: Izvrtki iz Vicovega enojnega stegnjenega kozolca	32
Slika 28: Vicov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike ..	33
Slika 29: Izvrtki iz objekta Pipanov kozolec	35
Slika 30: Pipanov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi datacije	35
Slika 31: Izvrtki iz objekta Majacov kozolec	37
Slika 32: Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem z označenimi mesti odvzema izvrtkov	37
Slika 33: Izvrtki iz objekta Štravsov kozolec	39
Slika 34: Štravsov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumom zadnje branike	39
Slika 35: Izvrtki iz objekta Mežnaričev toplar	41
Slika 36: Mežnaričev toplar z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike	41
Slika 37: Izvrtki iz objekta Juretov kozolec	43
Slika 38: Juretov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike ..	43
Slika 39: Izvrtki iz objekta Vicov toplar	45
Slika 40: Vicov toplar z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike	45

Slika 41: Zaporedja štirih branik hrastov (črne črte) datirana s QuSESlo5 in povprečje oz. lokalna kronologija objektov iz Velikega Orehka (rdeča črta)	48
Slika 42: Delež lesnih vrst. (1) Rdeča podlaga predstavlja delež hrastovih izvrtkov, (2) modra delež izvrtkov iz lesa domačega kostanja in (3) zelena bukov izvrtek.	49

1 UVOD

Leseni kmečki objekti na Dolenjskem kot so kozolci, podi, kašče in hrami, predstavljajo pomemben del kulturne dediščine. S svojo obliko, načinom postavitve in umestitvijo v življenjski prostor nazorno kažejo način življenja naših prednikov, njihovo optimalno izkoriščanje naravnih materialov ter znanje in smisel za estetsko in funkcionalno oblikovanje objektov in celotnega življenjskega okolja.

Pod vodstvom sodelavcev ZVKD OE Novo mesto konservatorja Dušana Dobernik Štepec in konservatorskega svetovalca Dušana Strgarja smo na območju Velikega Orehka za raziskave izbrali skupino kozolcev za vasjo. Gre za kompleks kozolcev, ki stoje na terasastem pobočju. Vsi kozolci so kot enota vpisani v register kulturnega spomenika. Varstveni režim določa varovanje spomenika v celoti, neokrnjenosti in izvirnosti. Varuje se tudi okolje spomenika. Kakršenkoli poseg na objektu in v njegovi okolici je mogoč le z dovoljenjem in s smernicami, ki jih predpiše pristojna organizacija za varstvo narave in kulturne dediščine. Na žalost pa sta med njimi že dva tujka, novogradnji, ki tja vsekakor ne sodita.

Kozolci so dober primer lokalne arhitekture. Po pregledu katastrov so jih na omenjenem mestu postavili po letu 1828. Večina jih je še vedno v uporabi, zato je njihova ohranitev še toliko bolj pomembna.

Vrednost objektov kulturne dediščine je odvisna tudi od njihove starosti, zato je pomembno poznati njihovo starost in morebitne predelave. Ker o objektih manjka arhivskih podatkov so za določitev starosti pomembne dendrokronološke metode, ki so bile med drugim uspešno uporabljene tudi za datiranje objektov v bližnjem Dolžu (Kobe 2005).

Cilji naloge so:

- izbrati kozolce iz vasi Veliki Orehek,
- opisati konstrukcijske in druge značilnosti izbranih objektov v skladu z metodologijo ZVKDS,
- določiti uporabljene lesne vrste,
- opraviti dendrokronološko datiranje lesa ter
- ovrednotiti starost in morebitne predelave objektov

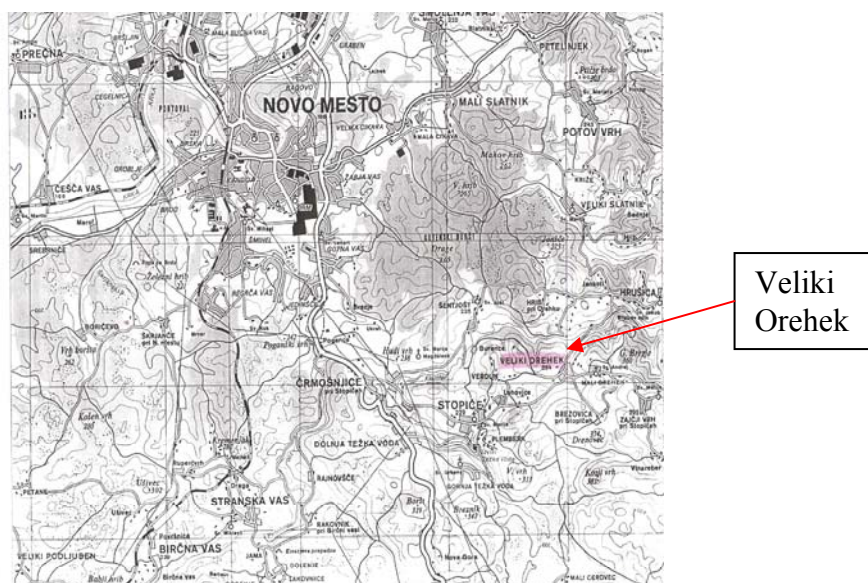
2 SPLOŠNI DEL

2.1 KOZOLEC

Kozolci na slovenskem so podrobno opisani v različnih knjigah (Čop J., Cevc T. Slovenski kozolec, Mušič M. Arhitektura slovenskega kozolca, Rucli R. Kozolec – spomenik ljudske arhitekture.) ter tudi v diplomskih nalogah na Oddelku za lesarstvo (Zaletelj 2006, Gliha 2007). Podrobneje so bli raziskani topolarji in enojni stegnjeni kozolci s plaščem ali brez plašča (Zaletelj 2006) ter dvojni kozolci, ki so poleg enojnih zelo ogroženi (Gliha 2007). Zaradi specifične konstrukcije so zelo izpostavljeni vremenskim vplivom, zato zelo hitro propadajo. Zato so praviloma mlajši od topolarjev oz. jih je bilo treba pogosteje popravljati in predelovati (Gliha 2007). Za nosilni vgrajen les se je uporabljal predvsem hrastov les (*Quercus* sp.) in les domačega kostanja (*Castanea sativa*). Za uspešno dendrokronološko datiranje je pomembno, da je les primerno ohranjen, da ima dovolj branik in da ima po možnosti ohranjene vsaj nekaj beljave.

2.2 TIPI KOZOLCEV V VELIKEM OREHKU

Veliki Orehek leži dobrih 5 km južno od Novega mesta.



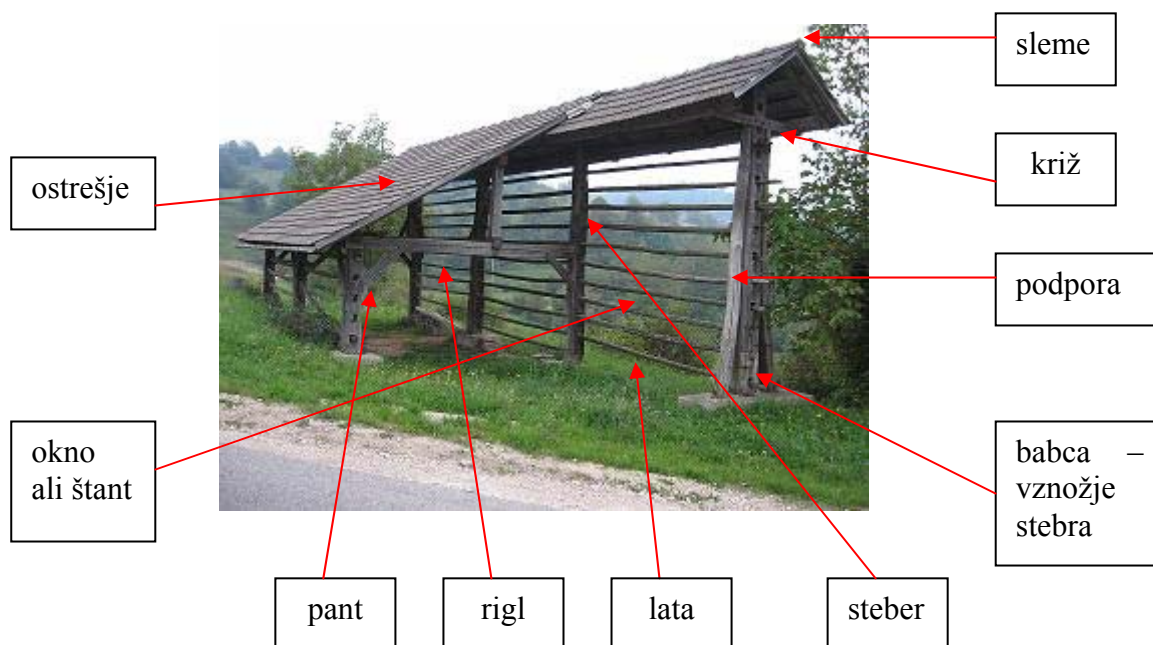
Slika 1: Zemljevid Novega mesta z Velikim Orehkom (karta NM)

Med kozolci v vasi prevladujejo enojni stegnjeni kozolci s plaščem in topolarji, zato v nadaljevanju kratko podajam opis teh dveh tipov.

2.3 ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM

Izoblikovanje kozolca s plaščem je narekovala potreba po dodatnem prostoru za shranjevanje poljedelskega orodja in vozov. Uveljavili so se povsod na Gorenjskem, na Dolenjskem, ob Savi in v Savinjski dolini. Ponavadi so postavljeni na njive, ne preveč daleč od doma. Zgrajeni so lahko v različnih velikostih, na dva, tri okne, pa tudi na deset in več. Po zunanjem izgledu so podobni kozolcem na kozla ali psa, vendar se od njih ločujejo po konstrukciji, predvsem pa po namembnosti. Kozolci na kozla so poleg sušenja namenjeni tudi shranjevanju poljščin, medtem ko so kozolci s plaščem namenjeni sušenju pridelkov in zasilni shrambi poljedelskega orodja, ne pa shranjevanju pridelkov.

Konstrukcijski elementi enojnega stegnjenega kozolca s plaščem



Slika 2: Enojni stegnjeni kozolec s plaščem z označenimi konstrukcijskimi elementi

2.4 TOPLAR

Glede na potrebo po tem, da bi se v eni stavbi združilo čim več gospodarskih funkcij se je skozi stoletja izoblikoval vezani kozolec – toplar, ki je gospodarsko poslopje s prostorom v pritličju, v nadstropju in na podstrešju. S svojo obliko je ustregel potrebam po shranjevanju povečanega pridelka in zahtevam po čim bolj smiselni izrabi prostora v kozolcu.

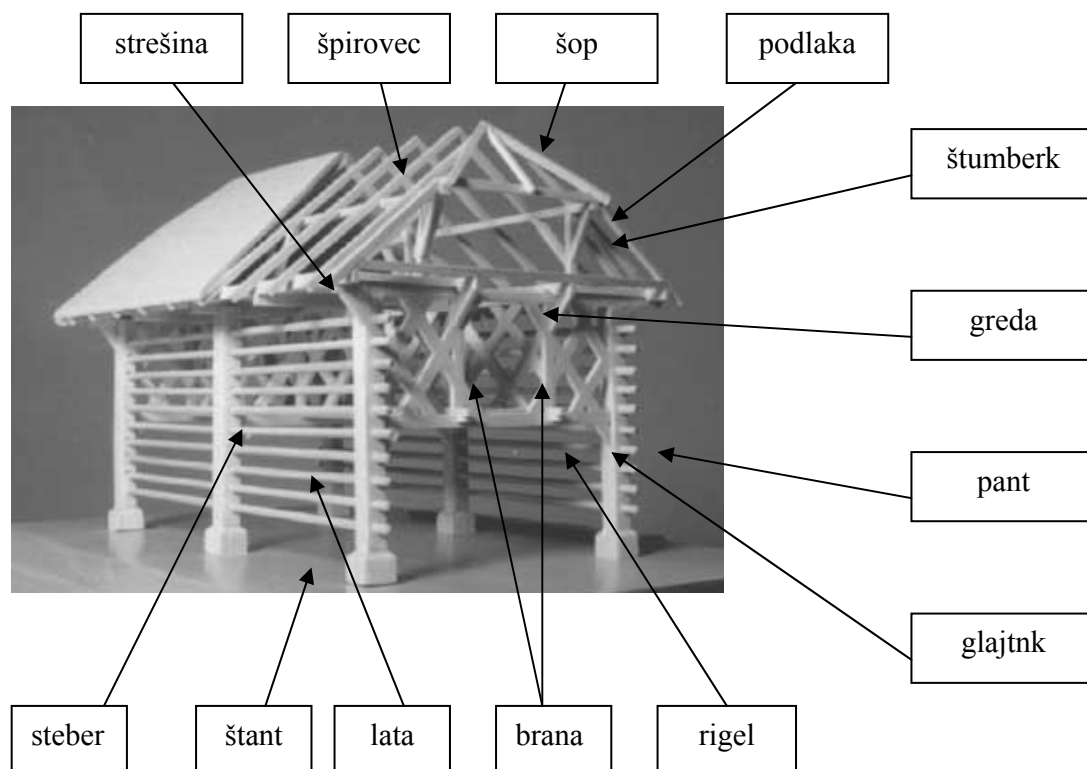
Razvojni vrh je toplar dosegel na Dolenjskem, z podrobno obdelanimi detajli: s podestom, z gankom na čelni strani, kamor je mogoče priti po stopnicah, z lepo oblikovanimi čeli in pravokotnimi branami.

V nekaterih primerih pa so toplarju dodali še enojni kozolec – rep ali par repov na enega ali več oken. V literaturi je taka oblika kozolca označena kot sestavljeni kozolec toplar s priključenim enojnim ali dvojnim stegnjenim kozolcem. Takšne kozolce so postavljali zaradi večje potrebe pridelave.

Pri kozolcih toplarjih se še bolj kot pri stegnjenih kozolcih opazi družbeno razslojenost kmečkega prebivalstva. Kajžarski toplarji so bili majhni in nizki medtem, ko so na gruntarskih, graščinskih in župnijskih posestih postavljali velike in likovno zelo lično obdelane toplarje.

Pomembnejši konstrukcijski elementi toplarja

V članku *Tesarska terminologija v Mirnski dolini* avtorice Vere Smole (1995), objavljenem v zborniku *Jezikoslovni zapiski* so elementi toplarja označeni z naslednjimi izrazi:



Slika 3: Toplar z označenimi konstrukcijskimi elementi (Zaletelj 2006)

Opis pomembnejših konstrukcijskih elementov kozolca

Babca - vznožje stebra

Steber kozolca je lahko zasut v zemljo ali postavljen na utrjeno podlago, vendar je v tem primeru vznožje stebra zelo izpostavljeno talni vlagi. Kot rešitev temu se v nekaterih primerih pojavijo lesene ali kamnite babce. Kamnoseško ustrezno oblikovana kamnita babca je učvrščena v tla, v njo pa je vpet spodnji debelejši del stebra, ki je opremljen z utorom. Skupaj ju čvrsto povezujeta dve železni sponi, ki imata po dva para vijakov. Pri uporabi lesene babce pa je hrastova ali kostanjeva tesarsko obdelana babca učvrščena v tla, na njo pa je z dvema ali tremi pari lesenih klinov čvrsto pritrjen lesen steber. V obeh primerih je steber dvignjen od tal in ni direktno izpostavljen talni vlagi.

Steber je debel pokončni ponavadi hrastov ali kostanjev tram, izdelan iz obtesanega in proti vrhu rahlo zožanega hrastovega ali kostanjevega debla. Le izjemoma so za stebre uporabljali tudi druge lesne vrste. V stebre so izdolbene luknje v razdalji od 30 do 50 cm, v katere so vstavljene vodoravne late.

Štant ali okno je del kozolca med dvema stebroma, ponavadi je razdalja 4m.

Late so namenjene sušenju izdelkov. Morajo biti tanke, lahke, ravne in lahko zamenljive. Pri preprosti izvedbi kozolca so late tanke neobtesane mladike, pri boljši izvedbi so deloma obtesana debla, v najboljšem primeru pa so obtesane z vseh štirih strani. Da je čim bolj izkoriščena višina kozolca so late nameščene tudi v vznožju stebra in nad križem pod slemenom. Late so v večini primerov smrekove ali kostanjeve.

Brana je sestavljena iz čelnih ali vzdolžnih pantov, vezanih navzkriž pod pravim kotom. Lahko ima različne velikosti odprtin.

Rigel je prečen nosilni tram med dvema stebroma. Biti mora močan, zato so ponavadi hrastovi in prečnih dimenzij prib.20x20cm.

Glajtnk ali »branišnica« je v večini primerov smrekov tram, ki nosi vzdolžno brano.

Pant ali roka je manjši, poševno navzgor obrnjen tram, ki služi kot vez oziroma podpora pokončnim, prečnim ali vzdolžnim tramom.

Greda je zgornji prečni tram (ponavadi smrekov), ki leži na stebrih.

Štumberk je pokončni tram v podstrešnem delu kozolca, stoji na gredi.

Podlaka je vzdolžen tram ostrešja, ki leži na štumberkih.

Sleme je vrhnji vzdolžni tram pri enojnem stegnjenem kozolcu, kjer se strešni ploskvi stikata.

Strešina je vzdolžen, podlaki vzporeden tram, ki pride v kap in drži streho.

Špirovec je smrekov ali jelov tram, ki sega od vrha ostrešja do strešine v kapu. Nanj se prečno pritrdi »remelne«.

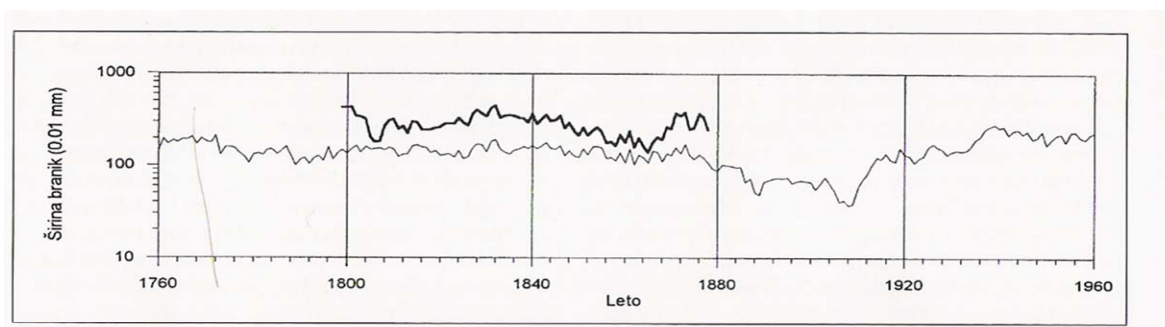
Križ – na natančno določenem mestu je pri enojnem kozolcu na steber v vodoravni smeri pritrjen tramič, ki skupaj s stebrom oblikuje križ.

3 DENDROKRONOLOGIJA

Dendrokronologija je veda, ki omogoča datiranje in razlago preteklih dogodkov s pomočjo raziskave lesa (Čufar in Levanič, 1999). V zadnjih desetletjih je metoda v svetu in v Evropi doživela velik razmah. Med drugim se predvsem uporablja za določevanje starosti zgodovinskih objektov, pohištva, umetniških slik na lesu in inštrumentov, pogosto pa tudi za ločevanje umetniških originalov od njihovih kopij.

Metoda temelji na dejstvu, da drevesa našega podnebnege pasu vsako leto prirastejo za eno prirastno plast, ki jo v prečnem prerezu debla ali hloda vidimo kot kolobar in jo strokovno imenujemo branika. Širine branik v zaporednih letih niso enake, pač pa variirajo. Na variiranje vplivajo številni dejavniki, od klime do vrojenih značilnosti drevesne vrste, kvalitete zemljišča in drugih. Drevesa iste drevesne vrste na istem območju navadno izkazujejo podobno variiranje širin branik. To omogoča, da za potrebe datiranja za isto drevesno vrsto in regijo lahko vzpostavimo standardno referenčno kronologijo.

Dendrokronološko analizo izvajamo na primerno orientiranih lesenih vzorcih z vsaj 40 branikami. Več branik bolj natančni so rezultati. V laboratoriju, opremljenem z ustrezno opremo vzorcu izmerimo širine branik. Po merjenju širine branik grafično prikažemo v odvisnosti od časa. Nastali graf imenujemo zaporedje širin branik. Za datiranje lesa, ki ga preučujemo potrebujemo datirano referenčno kronologijo za preučevano lesno vrsto, regijo in obdobje. Datiranje izvedemo tako, da graf zaporedja širin branik vizualno in statistično primerjamo z referenčno kronologijo. Krivulji med seboj vizualno primerjamo in izračunamo statistične kazalnike t_{bp} , Glk, OVL in CDI, ki so podrobneje opisani v poglavju Statistični kazalniki.



Slika 4: Primer datiranja širin branik z referenčno kronologijo (Levanič in Čufar)

3.1 REFERENČNA KRONOLOGIJA

Referenčna kronologija je zaporedje širin branik za določeno lesno vrsto, za določeno območje in obdobje. Sestavljena je iz vsaj desetih zaporedij širin branik. Če kronologijo sestavimo iz vzorcev dreves, za katera poznamo leto nastanka zadnje branike, kronologijo lahko datiramo. To pomeni, da za vsako braniko določimo leto, v katerem je nastala. Referenčna kronologija je toliko bolj natančna, kolikor več vzorcev je vključenih v njo. V prvotni obliki je referenčna kronologija dolga toliko let, kolikor branik je vseboval vzorec z največ branikami, ki je bil vključen v analizo. Dolžino referenčne kronologije dreves pa lahko podaljšujemo z vzorci odvzetimi na starih lesenih objektih na istem območju. Na podlagi datirane referenčne kronologije lahko nato uspešno datiramo vzorce iste drevesne vrste, iz

istega območja in obdobja, odvzete na predmetih ali objektih za katere ne vemo datuma nastanka in ga želimo ugotoviti.

3.2 STATISTIČNI KAZALNIKI

t_{bp} - Koeficient t_{bp} (Baillie in Pilcher, 1973, cit. po Levanič, 1996) izračunamo za izvedbo parametričnega statističnega testa. Namen njegovega izračunavanja je dobiti objektivno mero za ugotavljanje podobnosti med dvema kronologijama. S primerjanjem krivulj na osnovi t_{bp} vrednosti preverimo optično datiranje velikega števila kronologij. Primerjava poteka vedno med dvema krivuljama in temelji na izračunu korelacijskega koeficienta, korigiranega s kvadratnim korenom iz števila stopinj prostosti. Koeficient t_{bp} lahko zavzame vrednosti med 0 in 100. Mejna vrednost za značilno podobnost kronologij naj bi bila najmanj 4.

Glk - Koeficient časovne skladnosti (Eckstein in Bauch, 1969, cit. po Levanič, 1996) je po definiciji mera ujemanja dveh kronologij na opazovanem intervalu. Pri tem primerjamo dva vzorca rasti med seboj. Izražamo ga v odstotkih in zavzema vrednosti od 0 do 100 %. Čim večjo vrednost ima koeficient, tem bolj sta si kronologiji podobni. Mejna vrednost za značilno podobnost dveh kronologij je 70 % ali več.

OVL – (overlap) pomeni časovno prekrivanje dveh kronologij v letih. Ta podatek je pomemben, kadar primerjamo dve kronologiji. Kadar je prekrivanje daljše, so praviloma tudi statistični kazalniki boljši.

CDI – (cross date index) je indeks navzkrižnega datiranja in zavzema vrednosti od 0 do 10.000. Mejna vrednost za značilno podobnost dveh kronologij je 100 ali več.

3.3 POGOJI ZA USPEŠNO DATIRANJE

Za korektno in uspešno datiranje morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji (Levanič in Čufar, 1999). Na vzorcu mora biti dovolj veliko število branik. Metode datiranja temeljijo na statističnih testih in vizualnih primerjavah, zato mora imeti vzorec vsaj 40 branik, da ga lahko datiramo. Pri vizualnih primerjavah primerjamo predvsem podobnost rastnih ritmov, pri statističnih pa spremembe vrednosti širin branik. Zato je datiranje predmetov iz lesa nemogoče, če vzorec nima dovolj branik ali če le-te niso dovolj vidne.

Branike morajo biti jasno vidne. Predpogoj za uspešno merjenje je dobra vidnost branik. To dosežemo z ustrezno pripravo površine za merjenje. Če površine ne moremo ustrezno pripraviti, so rezultati merjenja nezanesljivi in sinhronizacija ter kasnejše datiranje nista možna.

Material mora biti dovolj ohranjen. Material, ki ga dobimo v analizo, mora biti ohranjen do take mere, da so branike še vidne in da je mogoče les pripraviti za merjenje.

Na razpolago moramo imeti ustrezno referenčno kronologijo iste lesne vrste iz istega območja in obdobja kot les, ki ga raziskujemo. Če je nimamo, se lahko poslužimo heterokonekcije, to pomeni datiranje lesa s kronologijo druge drevesne vrste ali s pomočjo telekonekcije, kar pomeni datiranje lesa s kronologijo iste drevesne vrste iz druge regije.

3.4 RAZVOJ DENDROKRONOLOGIJE V SLOVENIJI

Sistematične dendrokronološke raziskave za potrebe datiranja so se v Sloveniji pričele v letu 1993 s triletnim projektom Ministrstva za znanost in tehnologijo »Uvajanje dendrokronologije v Sloveniji«, nadaljevale pa s projektom »Dendrokronološke raziskave v Sloveniji« v obdobju 1994 – 2001. Oba projekta sta potekala na Oddelku za lesarstvo Biotehniške fakultete, na Katedri za tehnologijo lesa pod vodstvom prof. dr. Katarine Čufar.

V uvodnem delu so bili cilji projekta opremiti laboratorij in usposobiti raziskovalce za raziskave lesa dreves ter zgodovinskega in arheološkega lesa. Ob začetku projekta v Sloveniji ni bilo nobene referenčne kronologije. Zaradi velike klimatske in fitogeografske raznolikosti ni bilo znano, ali bi za datiranje potrebovali eno ali več regionalnih kronologij najpomembnejših lesnih vrst. Zelo pomemben del projekta je bilo sestavljanje prvih kronologij najpomembnejših lesnih vrst iz različnih rastišč v Sloveniji. Pri sestavljanju referenčnih kronologij za Slovenijo se je izkazalo, da so najstarejša drevesa pri nas le redko starejša od 300 let (Čufar in Levanič, 1999). Kronologije starih dreves so podaljšali z lesom iz starih lesenih objektov, ki so jih v večini raziskali v sodelovanju z Restavratorskim centrom Republike Slovenije.

V celotnem obdobju razvoja dendrokronologije na Katedri za tehnologijo lesa potekajo raziskave, ki so osredotočene na sestavljanje lokalnih in regionalnih kronologij za najpogostejše lesne vrste v Sloveniji, z možnostjo njihove uporabe za datiranje lesa iz preteklih obdobj. Dendrokronološko je najbolj raziskan les jelke in macesna. Raziskave pa so bile opravljene tudi na smrekovini, lesu rdečega in črnega bora, hrastovini in bukovini.

Kronologija jelke je dolga 876 let. Z njo lahko datiramo les iz vse Slovenije, ki je nastal med leti 1120 in 1995. Sestavljena je bila iz več rastišč v Dinarski fitogeografski regiji in na Pohorju. Podaljšana pa je bila s pomočjo kronologij objektov (Čufar in Levanič, 1999).

Regionalna macesnova kronologija narejena za področje Slovenije in severne Italije je dolga 1242 let. Sestavljena je bila v sodelovanju z dendrokronološkim laboratorijem iz Italije, na podlagi dreves iz Alp in objektov iz Pirana, Ogleja in Benetk. Z njo se lahko datira les nastal v obdobju od leta 756 do 1997 (Čufar in Levanič, 1999).

Smreka ima na različnih rastiščih zelo različne rastne vzorce in v preteklosti ni bila tako razširjena kot danes, zato je tudi njena kronologija nekoliko krajša. Po podatkih iz leta 1997 je bila najdaljša kronologija smreke iz Borovca, ki je dolga 271 let (Čufar in Levanič, 1998). Smreka ima tudi zelo velike razlike v rastnih vzorcih obstoječih kronologij, zato bo za datiranje smrekovine najverjetneje potrebno sestaviti več referenčnih kronologij. Najbolj uspešno se zdi datiranje smrekovine, kadar sta v objekt vgrajeni smrekovina in jelovina iz istega rastišča in obdobja.

Hrastova kronologija, je v Sloveniji do pred kratkim temeljila le na lesu živih dreves. Vzrok temu je bil v tem, da pri nas hrasti dosežejo relativno velike dimenzije lahko že pri sorazmerno nizki starosti. V tem primeru imajo široke branike, les pa je trd in trden ter zrel za sečnjo. Čeprav so imela raziskana drevesa velike premere in višine, njihova starost pogosto ni dosegla niti 100 let, lokalne hrastove kronologije pa niso presegale 200 let in so temeljile na lesu dreves. V letu 2004 je bila hrastova kronologija podaljšana na 500 let (Čufar, osebna informacija). Temelji na lesu dreves in številnih objektov iz Dolenjske in Bizeljskega. Z njo so bili datirani številni objekti na Dolenjskem (Kobe 2005, Zaletelj 2006,

Gliha 2007).

V zadnjih letih je bilo sestavljenih tudi več bukovih kronologij (Rutar, 2003, Nekič, 2005). Kronologije dreves iz Dolenjske so bile podaljšane s kronologijami objektov, tako da so trenutno dolge do 300 let (Ercek, 2006).

Primerjave so pokazale, da se bukovne kronologije lahko dobro ujemajo s hrastovimi kronologijami (Ercek, 2006).

Les domačega kostanja v Katedri za tehnologijo lesa še niso sistematično dendrokronološko raziskali, zato kostanjevih kronologij ni na razpolago. Kostanj je pogosto mogoče datirati s hrastovo kronologijo iz istega območja (Čufar, osebna informacija).

3.5 DATIRANJE LESENIH OBJEKTOV

Dendrokronološko datiranje je edina absolutna metoda določevanja starosti lesenih predmetov in objektov (Levanič in Čufar, 1999). Omogoča nam datiranje starih objektov, ki v svoji konstrukciji vsebujejo lesene dele. Z dendrokronološkimi analizami pridobimo podatke o nastanku in predelavah objekta v preteklih obdobjih, če so se izvajale. Pridobljeni podatki pa so dostikrat bistvenega pomena za ohranitev oziroma obnovo nekega objekta.

V Sloveniji je bilo od začetka razvoja dendrokronologije do danes opravljenih že veliko uspešnih datiranj zgodovinsko pomembnih lesenih objektov. Med najuspešnejše datacije opravljene do leta 1999 sodijo predvsem datiranje cerkve Sv. Jurija v Piranu, Kasjakove domačije na Pohorju, vojaških objektov na območju soške fronte in kozolca v vasi Grebenje pri Velikih Laščah (Levanič in Čufar, 1999).), Turjaška palača v Ljubljani (Gaser, 2003), cistercijanski samostan Stična (Vovk, 2003), kompleks stavb na sv. Primožu nad Kamnikom (Perčič, 2002 in Perčič s sod., 2004) in kompleks stavb Jurjeve domačije iz Občin pri Trebnjem (Čufar, osebna informacija).

V zadnjih letih je bilo uspešno datiranih veliko objektov kmečke arhitekture na Dolenjskem, 8 kozolcev in vinski hram (Zaletelj, 2006), dvojni stegnjeni kozolci (Gliha, 2007), objekti v Dolžu (Kobe, 2005), in objekti iz bukovega lesa (Ercek, 2006).

Datiranje pa je lahko tudi neuspešno, če za lesno vrsto ali za obdobje, ki ga raziskujemo še nimamo razvite referenčne kronologije, ali kadar vzorci vsebujejo preveč rastnih napak ali imajo premalo branik. Raziskave so tudi v takih primerih smiselne, saj z njimi izpopolnjujemo baze dendrokronoloških podatkov. V primeru neuspešne datacije obstaja možnost, da bo dendrokronološko datiranje uspelo kasneje, ko bo za lesno vrsto in za obdobje, ki ga raziskujemo že razvita referenčna kronologija.

3.6 INTERPRETACIJA DENDROKRONOLOŠKEGA DATUMA

Za interpretacijo pridobljenega dendrokronološkega datuma je ključnega pomena, če je analiziran vzorec vseboval beljavo in če je vseboval zadnjo braniko beljave pod skorjo. V primeru, da je vzorec vseboval beljavo in zadnjo braniko beljave, potem pridobljeni datum zadnje branike predstavlja leto poseka drevesa. Kadar pa vzorce odvajamo iz obtesanih konstrukcijskih elementov objekta, pa v večini primerov ti ne vsebujejo zadnje branike.

Odstranjen je lahko tudi del beljave ali pa beljave sploh ne vsebujejo. V takih primerih je interpretacija dendrokronološkega datuma veliko težja. K dendrokronološkemu datumu moramo prišteti še predvideno število manjkajočih branik na vzorcu, praviloma do 15 branik beljave.

Na osnovi dosedanjih raziskav na Katedri za tehnologijo lesa ocenjujemo, da ima drevo z branikami širokimi 3 mm ali več okoli 15 branik beljave. V primeru, če so branike ožje od 0,5 mm pa ima drevo lahko tudi do 30 branik beljave (Čufar, osebna informacija).

Pri vzorcih, ki vsebujejo nekaj branik beljave, ne pa tudi zadnje, moramo pri interpretaciji datuma upoštevati število manjkajočih branik beljave. Na podlagi širin branik vzorca moramo oceniti skupno število branik beljave in manjkajoče prišteti. Za lažjo določitev števila manjkajočih branik si lahko pomagamo tudi tako, da natančno pregledamo mesto odvzema izvrtka in tudi tako poskušamo ugotoviti manjkajoče število branik beljave. Interpretacija dendrokronološkega datuma v takem primeru ne more biti na leto natančna, ampak jo definiramo na nekaj let natančno.

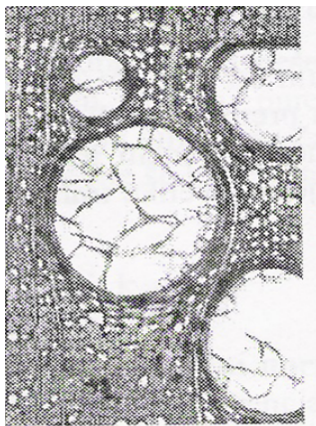
Pri vzorcih, ki sploh ne vsebujejo beljave, pa moramo pri interpretaciji datumov poleg manjkajočih branik beljave upoštevati še manjkajoče branike jedrovine. Skupno število branik beljave, ki v celoti manjkajo poskušamo oceniti na osnovi širin branik in oblike vzorca. Manjkajoči del branik jedrovine pa lahko ocenimo le po občutku, na podlagi izkušenj. Pri tem si pomagamo z natančnim pregledom celotnega konstrukcijskega elementa, iz katerega smo odvzeli vzorec. Interpretacija dendrokronološkega datuma je v takem primeru manj natančna, ponavadi jo ocenimo na obdobje v določenem stoletju (Zaletelj, 2006).

3.7 DOLOČITEV ŠTEVILA BRANIK BELJAVE NA VZORCIH

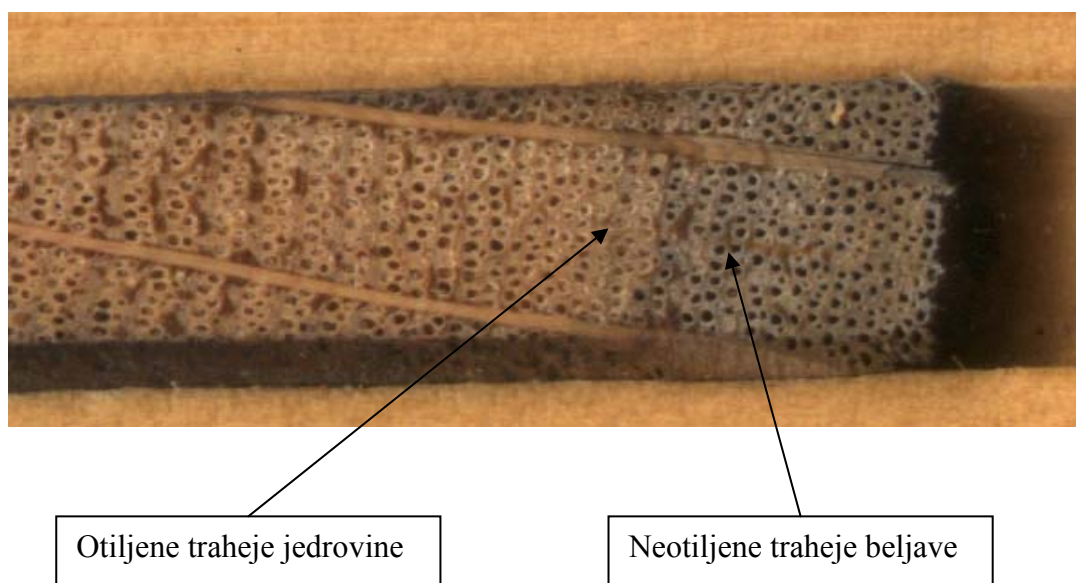
Najznačilnejši elementi lesa listavcev so traheje, specializirane za aksialni transport vode. Posamezna traheja je členjena cev nedoločene dolžine, sestavljena iz osnega niza trahejnih elementov. Prečno prerezano trahejo imenujemo tudi pora.

Traheje so lahko na posameznih mestih zapolnjene s tilami. Tile so mehurjasti ali vrečasti vrastki parenhimskih celic v lumne traheje. Tile lahko delno ali povsem blokirajo lumen traheje. Pojav til je značilen za hraste, robinjo, lahko pa se pojavijo tudi pri bukvi. Pri dobu in gradnu so posamezne traheje otiljene že v beljavi, v jedrovini pa je otiljena večina trahej (Čufar, 2001).

Določitev števila branik beljave je pri hrastu načeloma enostavna, ker se beljava barvno loči od jedrovine. V praksi pa se je pokazalo, da je pri starem lesu barvna razlika manj izrazita ali je ni, zato smo si pri določitvi meje med jedrovino in beljavo pomagali s pregledom lesa pod mikroskopom in ugotavljanjem otiljenja in prisotnosti rogov insektov, ki praviloma napadejo predvsem beljavo.



Slika 5: Izgled trahej v prečnem prerezu hrasta (Čufar, 2006)



Slika 6: Izgled otiljenih trahej jedrovine in neotiljenih trahej v branikah beljave na izvrtku. (Zaletelj, 2006)

3.8 POMEN DENDROKRONOLOŠKEGA DATUMA

Dendrokronološki datum pomaga k pravilnejši umestitvi objekta v čas in prostor ter poda ugotovitve o nastanku objekta. Je bistvenega pomena z vidika vrednotenja nekega zgodovinsko pomembnega objekta.

Kadar o nekem objektu ne poznamo nobenih informacij o njegovem nastanku, je dendrokronološko datiranje edini postopek, ki omogoča določitev časa nastanka objekta in pridobljeni dendrokronološki datum je edini zanesljiv podatek za vrednotenje objekta z vidika njegove starosti.

Kadar se dendrokronološki datum ujema s pisnimi ali ustnimi viri o nastanku objekta le te potrdi in za že znane informacije o objektu ugotovimo, da so pravilne.

Ko pa se dendrokronološki datum ne ujema z že znanimi viri, pa s tem pridobimo nove podatke in nove informacije o nastanku, preureditvi ali obnovitvi objekta, ki pomagajo k

pravilnejši umestitvi nastanka objekta v čas in s tem k pravilnejšemu vrednotenju objekta. Za pravilno interpretacijo pridobljenih rezultatov so včasih potrebne dodatne raziskave arhivov.

Dendrokronološki datumi pripomorejo k dopolnjevanju registra posameznih enot nepremične kulturne dediščine in so velikokrat bistvenega pomena za vpis objekta v Register nepremične kulturne dediščine ali za razglasitev objekta kot kulturni spomenik.

4 MATERIALI IN METODE

4.1 OPIS IZBRANIH OBJEKTOV

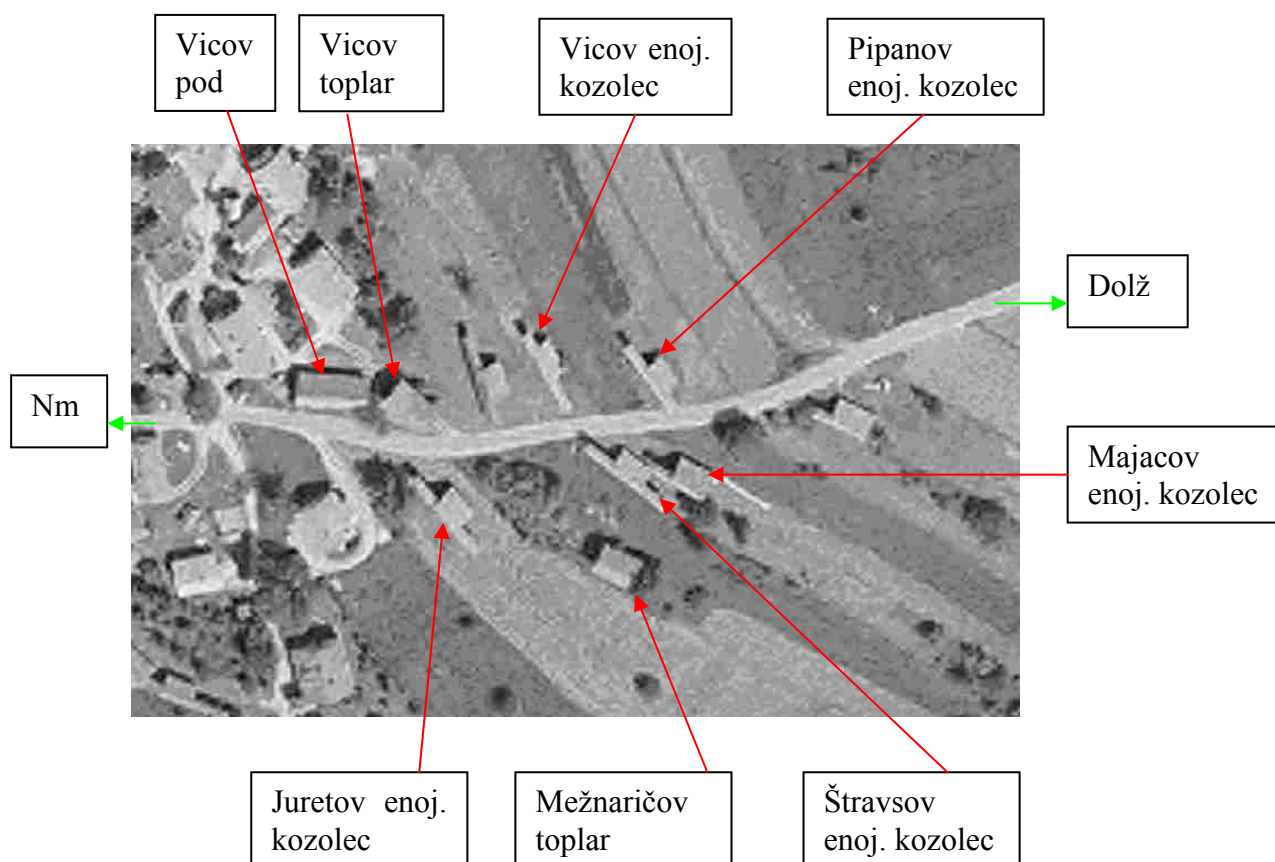
Vsi kozolci, ki smo si jih skupaj s strokovnima sodelavcema ZVKD OE Novo mesto konservatorskim svetovalcem Dušanom Strgarjem in konservatorjem Dušanom Štepec Dobernik ogledali na terenu so označeni kot Enote nepremične kulturne dediščine in so vpisani v Register nepremične kulturne in naravne dediščine.

Izmed vseh ogledanih objektov smo za dendrokronološke raziskave izbrali osem kozolcev. Izbrani kozolci so opisani v naslednjem poglavju. Za prvi steber sem določil tisti steber, ki je najbližje cesti.

4.1.1 Kozolci v Velikem Orehku

Kozolci stojijo na terasastem pobočju, na obeh straneh asfaltirane ceste, na katero so bočno obrnjeni. Predvsem so to enojni stegnjeni kozolci s plaščem in toplarji. Razvojna usmeritev vasi je vezana na kmetijstvo. Kozolci tako ohranjajo svojo funkcijo.

Vsi kozolci so vpisani v Register nepremične kulturne dediščine. Njihova lega ob cesti Novo mesto Dolž je vidna na sliki 6.



Slika 7: Zračni posnetek kozolcev v Velikem Orehku



Slika 8: Kozolci v Velikem Orehku

4.1.1.1 Vicov pod

Je gospodarski objekt, ki se imenuje pod. Tesani hrastovi in bukovi stebri so postavljeni na hrastove lege, ki so na kamnitih podstavkih. Ostala konstrukcija je predvsem hrastova in bukova in ostrešje poda pa je v večini iz smrekovine. Ostrešje je z zunanje strani obito s smrekovimi deskami. Prečne nosilne grede so podprte s hrastovimi in bukovimi panti, vezi pa so enostavne ter vezane z lesenimi mozniki. Zanimivo je to, da so panti podvojeni in da ima namesto »lat« hrastove deske. Zato ta pod ni služil sušenju krme, ampak predvsem shranjevanju le te. Pod ima pod sabo še nekakšno klet za shranjevanje poljskih pridelkov. Celotna konstrukcija poda je ohranjena, po pripovedovanju lastnika pa pod še služi svojemu namenu, predvsem za spravilo krme in kot pokrit prostor za manjše stroje in drva.



Slika 9: Vicov pod

Vicov pod predstavlja odličen primer ohranjenosti lesenega gospodarskega poslopja. Z ohranjenim materialom in lokacijo postavitve nam priča o gospodarjenju njegovega lastnika in o načinu gradnje ter o usposobljenosti domačega mojstra.

Vicov pod je vpisan v Register nepremične kulturne dediščine.

Datum gradnje in mojstri izdelave

Pod ima nad vrati zapisano letnico izgradnje in to naj bi se zgodilo leta 1908.



Slika 10: Vrisana letnica izgradnje poda

Vzorčenje

Vzorke lesa za dendrokronološke analize smo na Vicovem podu odvzeli z vrtanjem. Primerna mesta za odvzem izvrtkov smo določili na štirih hrastovih legah in enem bukovem stebru. Ostali konstrukcijski elementi poda niso bili primerni za odvzem izvrtkov, ker na njih ne bi mogli odvzeti izvrtkov z dovolj velikim številom branik, ki so pogoj za uspešne nadaljnje dendrokronološke analize. Skupaj smo odvzeli 5 izvrtkov, ki so opisani v tabeli 1.

Tabela 1: Podatki o izvrtkih iz objekta Vicov pod

Zap.št.	Dendro sifra	Objekt	Del konstrukcije
01	VO101	Vicov pod	1.vzdolžna lega
02	VO102	Vicov pod	1.prečna lega
03	VO103	Vicov pod	3. prečna lega
04	VO104	Vicov pod	4. prečna lega
05	VO105	Vicov pod	3. steber

4.1.1.2 Vicov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Vicov kozolec je enojni stegnjeni kozolec s petimi okni in s plaščem, ki ima dve okni. Tesani kostanjevi in hrastovi stebri imajo kamnite podstavke. Prvi, drugi in zadnji steber so z dodatno podprti s hrastovimi podporami. Prečne nosilne grede plašča so podprte s hrastovimi panti, vezi pa so enostavne ter vezane z lesenimi mozniki, železnimi klanfami in žebli. Late in ostrešje kozolca so v večini iz smrekovine. Kozolec nima bran.



Slika 11: Vicov enojni stegnjeni kozolec

Prvi steber, ki je najbolj izpostavljen vremenskim vplivom, ima zamenjan spodnji del, ki je zanimivo spojen.



Slika 12: Zamenjan spodnji del stebra

Datum gradnje in mojstri izdelave

Kozolec nima nikjer zapisane letnice izgradnje, datum izgradnje pa tudi po ustnem izročilu ni znan.

Vzorčenje

Primerna mesta za odvzem izvrtkov so bila na štirih stebrih kozolca in srednjem stebru plašča. Ostala konstrukcija plašča ni bila primerna za odvzem izvrtkov. Skupaj smo odvzeli 5 izvrtkov, ki so opisani v tabeli 2.

Tabela 2: Podatki o izvrtkih iz objekta Vicov kozolec

Zap.št.	Dendro sifra	Objekt	Del konstrukcije
06	VO201	Vicov kozolec	2. steber
07	VO202	Vicov kozolec	4. steber
08	VO203	Vicov kozolec	5. steber
09	VO204	Vicov kozolec	6. steber
10	VO205	Vicov kozolec	sred.steb.plašča

4.1.1.3 Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Pipanov kozolec je enojni stegnjeni kozolec s petimi okni in s plaščem z dvema oknoma. Tesani hrastovi in kostanjevi stebri imajo betonske in kamnite podstavke. Stebri so po potrebi dodatno podprti s hrastovimi podporami. Prečne nosilne grede plašča so podprte s hrastovimi panti, vezi pa so enostavne ter vezane izključno z lesenimi mozniki in železnimi klanfami. Late in ostrešje kozolca je v večini smrekovo.



Slika 13: Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Datum gradnje in mojstri izdelave

Kozolec nima nikjer zapisane letnice izgradnje, datum izgradnje pa tudi po ustnem izročilu ni znan.

Vzorčenje

Primerna mesta za odvzem izvrtkov so bila na štirih stebrih kozolca in na zunanjih stebrih plašča. Ostala konstrukcija ni bila primerna za odvzem izvrtkov. Skupaj smo odvzeli 6 izvrtkov, ki so opisani v tabeli 3.

Tabela 3: Podatki o izvrtkih iz objekta Pipanov kozolec

Zap.št.	Dendro sifra	Objekt	Del konstrukcije
16	VO301	Pipanov kozolec	1. steber
17	VO302	Pipanov kozolec	2. steber
18	VO303	Pipanov kozolec	5. steber
19	VO304	Pipanov kozolec	6. steber
20	VO305	Pipanov kozolec	zad.steb.plašča
21	VO306	Pipanov kozolec	1.steb. plašča

4.1.1.4 Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Majacov kozolec je enojni stegnjeni kozolec s tremi okni in s plaščem med drugim in tretjim oknom. Tesani hrastovi in kostanjevi stebri imajo kamnite podstavke. Prvi steber je z obeh strani podprt s hrastovima podporama, ostali pa nič. Prečne nosilne grede plašča so podprte s hrastovimi panti. Vezi so enostavne ter vezane z železnimi klanfami in žebli. Late in ostrešje kozolca je v večini smrekovo. Kozolec nima bran. Sedaj ga največ uporabljajo za shranjevanje drv.



Slika 14: Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Datum gradnje in mojstri izdelave

Kozolec nima nikjer zapisane letnice izgradnje, datum izgradnje pa tudi po ustnem izročilu ni znan.

Vzorčenje

Izvrške smo odvzeli iz treh stebrov kozolca in prvega stebra plašča. Ostali stebri pa so imeli premalo branik. Skupaj smo odvzeli izvrške, ki so opisani v tabeli 4.

Tabela 4: Podatki o izvrtkih iz objekta Majacov kozolec

Zap.št.	Dendro sifra	Objekt	Del konstrukcije
22	VO401	Majacov kozolec	1. steber plašča
23	VO402	Majacov kozolec	4. steber koz.
24	VO403	Majacov kozolec	3. steber
25	VO404	Majacov kozolec	2. steber

4.1.1.5 Štravsov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Štravsov kozolec je enojni stegnjeni kozolec s šestimi okni in s plaščem ob srednjih oknih. Tesani hrastovi in kostanjevi stebri imajo kamnite podstavke. Prvi lesen steber je bil zamenjan z betonskim. Zanimivo je to, da ni noben steber podprt. Prečne nosilne grede plašča so podprte s hrastovimi panti, vezi pa so enostavne ter vezane z železnimi klanfami in žebli. Late in ostrešje kozolca so v večini iz smrekovine.



Slika 15: Štravsov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Datum gradnje in mojstri izdelave

Kozolec nima nikjer zapisane letnice izgradnje, datum izgradnje pa tudi po ustnem izročilu ni znan.

Vzorčenje

Primerna mesta za odvzem izvrtkov so bila na štirih stebrih kozolca, na prvem ter zadnjem stebru plašča. Ostala konstrukcija ni bila primerna za odvzem izvrtkov. Skupaj smo odvzeli 6 izvrtkov, ki so opisani v tabeli 5.

Tabela 5: Podatki o izvrtkih iz objekta Štravsov kozolec

Zap.št.	Dendro sifra	Objekt	Del konstrukcije
26	VO501	Štravsov kozolec	3. steber
27	VO502	Štravsov kozolec	4. steber
28	VO503	Štravsov kozolec	6. steber
29	VO504	Štravsov kozolec	7. steber
30	VO505	Štravsov kozolec	1. steber plašča
31	VO506	Štravsov kozolec	3. steber plašča

4.1.1.6 Mežnaričev toplar

Mežnaričev toplar je dvojni kozolec - toplar na dva para oken. Stebri, ki so postavljeni na betonske podstavke in ostala konstrukcija kozolca je hrastova in kostanjeva, late in ostrešje pa v večini smrekovo. Prečne nosilne grede so podprte s hrastovimi panti, vezi pa so enostavne ter vezane s klanfami, lesenimi mozni in kovinskimi žebli. Brane kozolca so zgrajene iz križno sestavljenih smrekovih pantov, z odprtini velikosti 40 x 40 cm. Služi predvsem še za shrambo sena in kmetijskih strojev.



Slika 16: Mežnaričev toplar

Datum gradnje in mojstri izdelave

Kozolec nima nikjer zapisane letnice izgradnje, datum izgradnje pa tudi po ustnem izročilu ni znan. Zanimivo pa je to, da je bil ta kozolec leta 1990 v celoti prestavljen brez kakšnega podiranja.

Vzorčenje

Vzorke lesa za dendrokronološke analize smo na Mežnaričevem toplarju odvzeli z vrtanjem. Najprimernejša mesta odvzema izvrtkov smo določili na 5 stebrih. Skupaj smo odvzeli 5 izvrtkov, ki so opisani v tabeli 6.

Tabela 6: Podatki o izvrtkih iz objekta Mežnaričev toplar

Zap.št.	Dendro sifra	Objekt	Del konstrukcije
32	VO601	Mežnaričev toplar	1. desni steber
33	VO602	Mežnaričev toplar	2. desni steber
34	VO603	Mežnaričev toplar	3. desni steber
35	VO604	Mežnaričev toplar	2. levi steber
36	VO605	Mežnaričev toplar	3. levi steber

4.1.1.7 Juretov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Juretov kozolec je enojni stegnjeni kozolec s štirimi okni in s plaščem ob zadnjih dveh oknih. Tesani hrastovi in kostanjevi stebri imajo kamnite podstavke. Noben steber ni dodatno podprt. Prečne nosilne grede plašča so podprte s hrastovimi panti, vezi pa so enostavne ter vezane s klanfami in žebli. Late in ostrešje kozolca je v večini smrekovo. Služi predvsem za shrambo desk in kmetijske mehanizacije.



Slika 17: Juretov enojni stegnjeni kozolec s plaščem

Datum gradnje in mojstri izdelave

Kozolec ima na prvem stebru vrezano letnico izgradnje 1961.

Vzorčenje

Primerna mesta za odvzem izvrtkov so bila na štirih stebrih kozolca in srednjem stebru plašča. Ostala konstrukcija plašča ni bila primerna za odvzem izvrtkov. Skupaj smo odvzeli 5 izvrtkov, ki so opisani v tabeli 7.

Tabela 7: Podatki o izvrtkih iz objekta Juretov kozolec

Zap.št.	Dendro sifra	Objekt	Del konstrukcije
37	VO701	Juretov kozolec	2. steber plašča
38	VO702	Juretov kozolec	5. steber
39	VO703	Juretov kozolec	4. steber
40	VO704	Juretov kozolec	3. steber
41	VO705	Juretov kozolec	2. steber

4.1.1.8 Vicov toplar

Je kozolec s hodnikom - toplar na dva para oken. Stebri so hrastovi in kostanjevi in so postavljeni na betonske podstavke. Ostala konstrukcija kozolca je predvsem hrastova in kostanjeva, late in ostrešje pa v večini iz smrekovine. Prečne nosilne grede so podprte s hrastovimi panti, vezi pa so pritrjene z klanfami in žebli. Ker kozolec ni star, je les večinoma žagan in brez kakšnih lepotnih izrezov. Uporabljajo ga predvsem za spravilo krme in shrambo kmetijskih strojev.



Slika 18: Vicov toplar

Datum gradnje in mojstri izdelave

Kozolec naj bi bil po pripovedovanju lastnika zgrajen okrog leta 1970.

Vzorčenje

Najprimernejša mesta odvzema izvrtkov smo določili na petih stebrih kozolca. Skupaj smo odvzeli 5 izvrtkov, ki so opisani v tabeli 8.

Tabela 8: Podatki o izvrtkih iz objekta Vicov toplar

Zap.št.	Dendro šifra	Objekt	Del konstrukcije
11	VO801	Vicov toplar	1. levi steber
12	VO802	Vicov toplar	2. levi steber
13	VO803	Vicov toplar	3. levi steber
14	VO804	Vicov toplar	1. desni steber
15	VO805	Vicov toplar	2. desni steber

4.2 DENDROKRONOLOŠKO VZORČENJE

Pri vseh osmih izbranih objektih, ki so bili vključeni v dendrokronološke raziskave smo vzorce za raziskave odvezemali na stoječi konstrukciji objektov, ki mora po odvzemu vzorcev še naprej opravljati vse svoje funkcije. Zaradi tega smo za odvzem vzorcev v vseh primerih uporabili metodo vrtanja. Vrtanje smo opravili na takšnih mestih, da se mehanske lastnosti konstrukcije ne spremenijo, zato lahko le ta še naprej opravlja svojo funkcijo.

Za uspešno nadaljnje datiranje odvzetih izvrtkov je bistvenega pomena določitev mesta odvzema posameznega izvrtka. Na objektu izberemo konstrukcijske elemente, ki so glede na obliko in zgradbo primerni za odvzem izvrtkov. Na izbranih konstrukcijskih elementih pa nato določimo mesto odvzema izvrtka tam, kjer v izvrtek lahko zajamemo zadnje branike elementa in kjer lahko vizualno določimo smer vrtanja proti strženu. Na mestu odvzema izvrtka mora imeti les čim več branik in v izvrtek jih moramo zajeti čim več.

Pri odvzemu izvrtkov na izbranih objektih, ki so vključeni v dendrokronološke raziskave te diplomske naloge je sodeloval strokovni sodelavec Katedre za tehnologijo lesa uni. dipl. ing. Martin Zupančič.

4.2.1 Metoda vrtanja

Ko smo na posameznem objektu določili mesta odvzema vzorcev smo pričeli z vrtanjem. Za vrtanje smo uporabili električni vrtalni stroj, v katerega smo vpeli votel sveder premera 16 mm. To je poseben sveder, ki ga proizvajajo v laboratoriju Thomasa Bartolina na Danskem. Vrtali smo v radialni smeri lesa proti strženu. S svedrom smo poskušali priti čim bliže oziroma do stržena, kot je prikazano na sliki 36. Izvrtek smo nato s posebno pripravo previdno izvlekli iz izvrtine, ga vstavili v plastično cevko in nanjo napisali šifro izvrtka. Nadaljnja priprava izvrtkov je potekala v laboratoriju Katedre za tehnologijo lesa.



Slika 19: Vrtanje izvrtka - levo, izvlek izvrtka za dendrokronološko analizo - desno (Zaletelj, 2006)



Slika 20: Izvrtek v izvrtini - levo, izgled izvrtka - desno

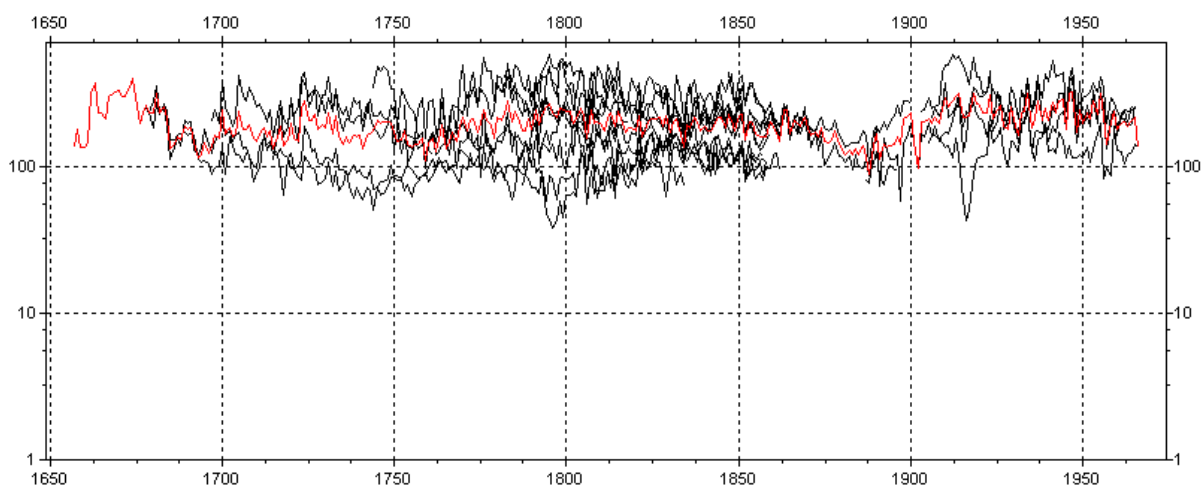
4.2.2 Priprava izvrtkov

V laboratoriju so izvrtke vložili v za to namenjene letvice z utori in jih zalepili s PVAC lepilom. Nadaljnja obdelava vzorcev je potekala v mizarski delavnici, kjer so na brusilnem stroju izvrtke pobrusili z brusnim papirjem garnulacije 240. Izvrtke so zbrusili tako gladko, da sem razločno videl prečni prerez z branikami, letnicami in posameznimi celicami v lesu.

4.2.3 Merjenje izvrtkov

Meritve vzorcev lesa so potekale v dendrokronološkem laboratoriju na Katedri za tehnologijo lesa. Označen vzorec postavimo na merilno mizico LINTAB z ročnim pomikom, ki je povezana z osebnim računalnikom. Vzorce lesa opazujemo skozi stereo mikroskop OLYMPUS S2-11, ki je preko video kamere SONY CDD/RGB, povezan z barvnim monitorjem SONY -Trinitron. Zajem podatkov podpira dendrokronološki program TSAP/x.

Izvrtke na mizici orientiramo tako, da je stržen na desni strani, periferija pa na levi. Nato merimo vzorce v smeri od stržena proti periferiji z ročnim pomikanjem mizice od leve proti desni. Povečano sliko lesa opazujemo na mikroskopu. Meritve potekajo tako, da premaknemo mizico za širino branike, računalnik pa s pomočjo programa TSAP/x zabeleži širino branike z natančnostjo 0,01 mm. Na računalniškem monitorju se sproti izrisuje graf zaporednih širin branik. Zaporedja širin branik nato navadno grafično prikažemo v odvisnosti od časa. Program TSAP/x nam omogoči tudi nadaljnjo obdelavo podatkov pridobljenih z merjenjem.



Slika 21: Grafični prikaz zaporedja širin branik

4.2.4 Sinhroniziranje in datiranje

Za datiranje lesa hrasta smo imeli na razpolago regionalno hrastovo kronologijo QuSESlo5 (Čufar, osebna komunikacija), hrastovo kronologijo kmečkih objektov z Dolža DOV-999 (Kobe, 2005) hrastovo kronologijo kozolcev iz vasi Grmovlje (Zaletelj, 2006) ter še več kronologij iz arhiva Katedre za tehnologijo lesa (prim. Zaletelj, 2006).

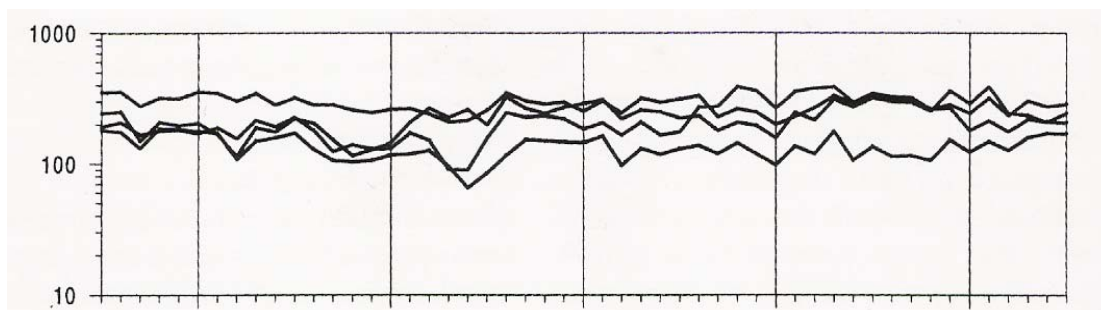
QuSESlo5 je hrastova referenčna kronologija za JV Slovenijo, dolga 548 let, od leta 1456 do leta 2003. Krivulja temelji na več kot 130 vzorcih lesa dreves iz različnih rastišč in zgodovinskih objektov z Dolenjske in Bizeljskega.

GRM-999 je hrastova referenčna kronologija treh kozolcev iz Grmovelj, ki so bili vključeni v dendrokronološke raziskave te diplomske naloge. Kronologija je dolga 124 let, od leta 1749 do leta 1872 in temelji na 11 vzorcih.

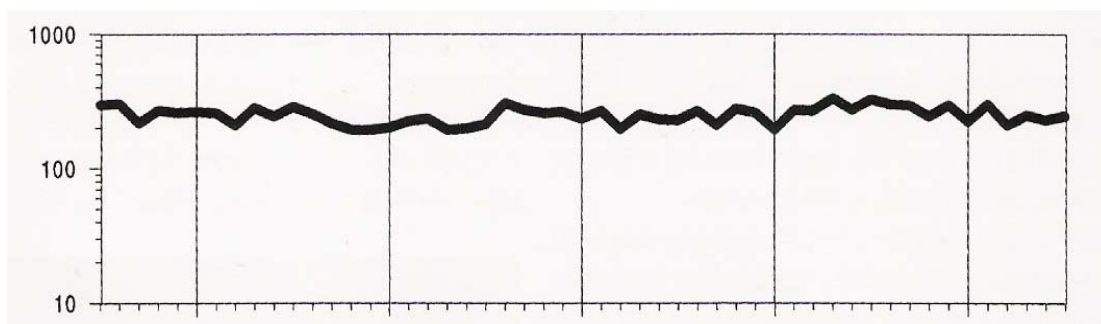
DOV-999 je hrastova referenčna kronologija kmečkih objektov z Dolža (Kobe, 2005). Kronologija je dolga 154 let, od leta 1750 do leta 1903 in temelji na 11 vzorcih.

Ker se je že pri drugih raziskavah pokazalo, da sta kronologiji uporabni tudi za datiranje zaporedij širin branik posameznih izvrtkov, smo v prvem koraku vsa zaporedja primerjali s kronologijo QuSESlo05, v naslednjem koraku pa še drugimi kronologijami. S QuSESlo05 nam je uspelo datirati 14 zaporedij širin branik, ki smo jih združili v lokalno kronologijo, primerjava z ostalimi kronologijami pa je te datacije samo potrdila, ni pa omogočila datiranja dodatnih vzorcev. V nadaljevanju smo z lastno lokalno kronologijo datirali ostala nedatirana zaporedja. Če pri tem nismo bili uspešni smo iz datiranih zaporedij posameznega objekta sestavili kronologijo in z njo skušali datirati nedatirana zaporedja iz istega objekta. Kadar statistično datiranje ni bilo možno, smo zaporedja poskušali datirati še z vizualno primerjavo.

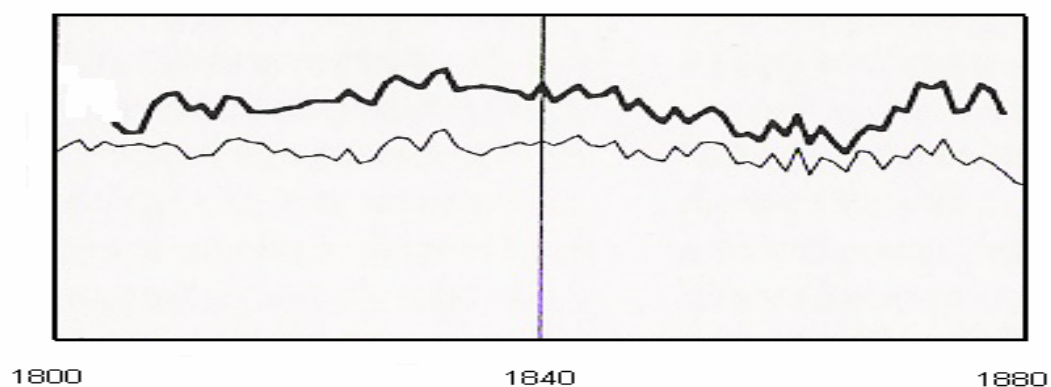
Nazadnje smo izbrali še zaporedja kostanja. Posamezna zaporedja smo najprej skušali datirati s hrastovimi kronologijami. Zaporedje VO801 smo s kronologijo QuSESlo05 datirali v leto 1964, z njim pa še zaporedja VO702, in VO705 ter VO201 in VO205.



Slika 22: Štiri zaporedja širin branik istega objekta v sinhronem položaju (Čufar in Levanič, 1999)



Slika 23: Izračunano povprečje širin branik - kronologija objekta (Čufar in Levanič, 1999)



Slika 24: Datiranje kronologije objekta z referenčno kronologijo (Levanič in Čufar, 1999)

5 REZULTATI IN RAZPRAVA

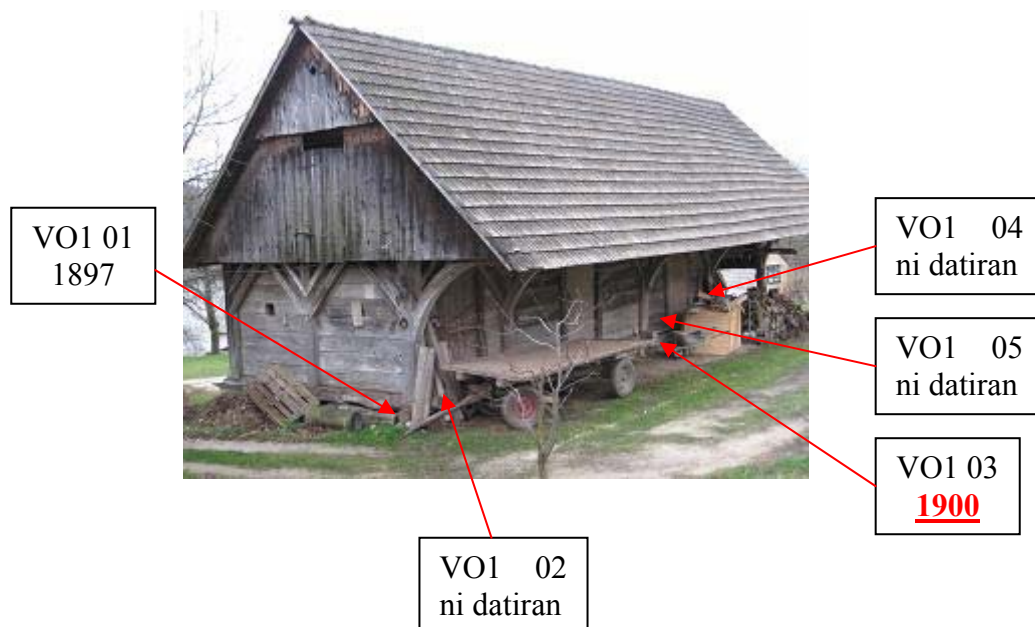
5.1 VICOV POD

Dendrokronološko datiranje

Za datiranje Vicovega poda smo odvzeli 5 izvrtkov, od tega 2 izvrtka iz stebrov in 3 izvrtke iz prečnih leg pod stebri(glej sliko 25 in tabelo 9).



Slika 25: Izvrtki iz objekta Vicov pod



Slika 26: Vicov pod z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike

Vsi raziskani elementi so bili hrastovi, razen tretjega stebra (VO105), ki je bil bukov. Rezultati datiranja so bili uspešni pri dveh vzorcih VO101 in VO103, ostalih vzorcev pa nismo mogli datirati zaradi premajhnega števila branik. Samo eden od datiranih vzorcev VO101 vsebuje beljavo, vendar na njem ni bila ohranjena skorja, zato ne moremo zanesljivo ugotoviti ali je izvrtek vseboval tudi zadnjo braniko pod skorjo. Izvrtek VO105 je bukov in ga nismo mogli datirati.

Tabela 9: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Vicovega topolarja QUSP – hrast, *Quercus sp.*; FASY – bukev *Fagus sylvatico*

Zap.št.	Dendro sifra	Radij	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum- zadnji
1	VO101	A	Vzd. lega	QUSP	25 branik	/	134	1897
2	VO102	A	Preč. lega	QUSP	10 branik	/	40	ni datiran
3	VO103	A	3.preč.lega	QUSP	/	/	54	1900
4	VO104	A	4.steber	QUSP	11 branik	/	48	ni datiran
5	VO105	A	3.steber	FASY	/	/	52	ni datiran

Interpretacija rezultatov

Izvrtek, ki vsebuje tudi beljavo VO101 smo datirali z GRM-999 (Zaletelj 2006) v leto 1897.

Izvrtek VO103, ki je brez beljave smo datirali s QuSESlo5 v leto 1900.

Glede na datacijo izvrtkov iz vzdolžne lege VO101 v 1897 in tretje prečne lege VO103 v 1900 glede na to, da na njih nekaj branik pod skorjo manjka, dendrokronološki datum potrjuje letnico 1908, ki je vrisana nad vrati objekta.

Ker so kar trije vzorci ostali nedatirani ne moremo ugotoviti ali objekt po letu 1908 doživel kakšne večje predelave. Tudi dodatno vzorčenje lesa na objektu ne bi pripomoglo k boljšim rezultatom, saj smo izvrtke odvzeli iz najbolj obetavnih elementov na podlagi predhodne ocene.

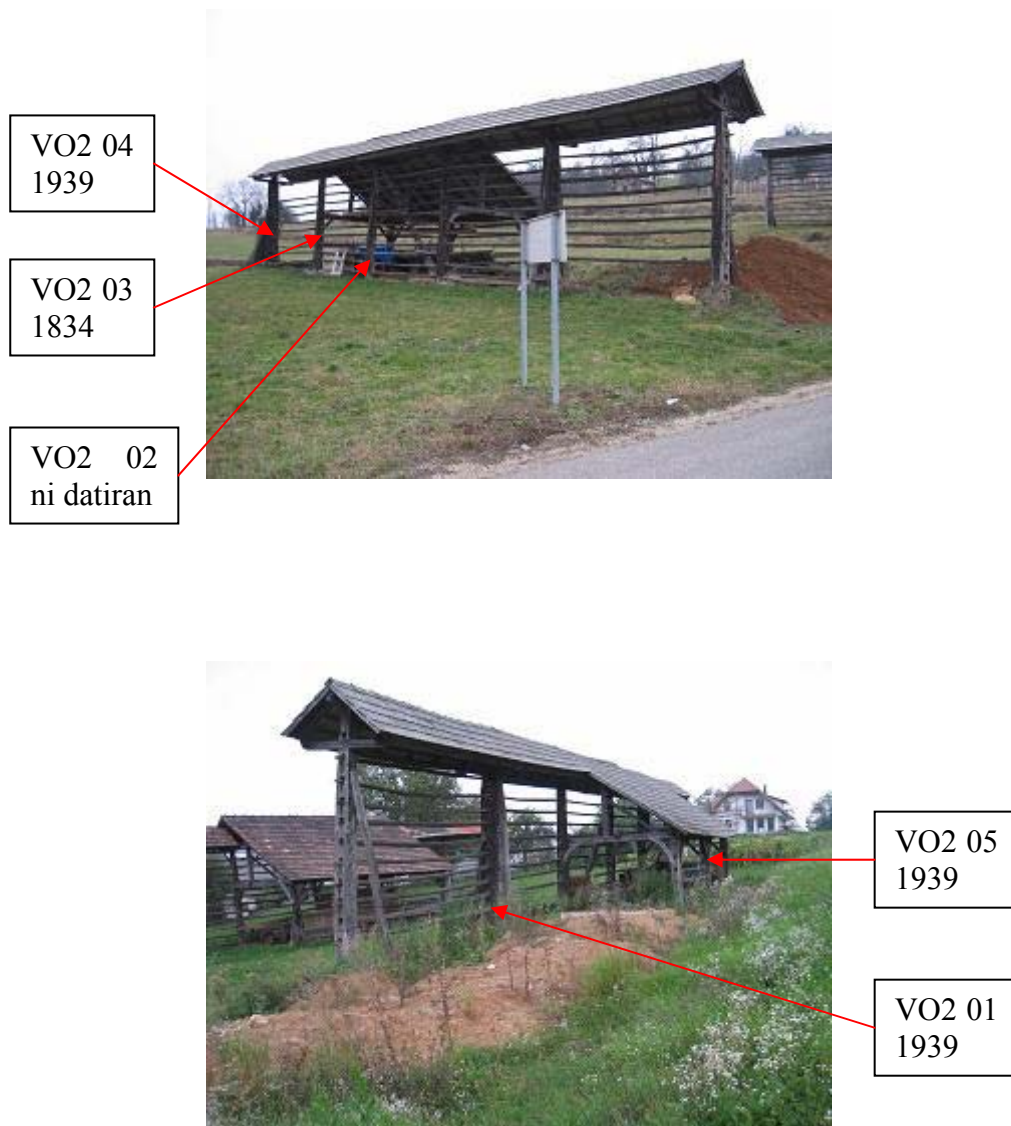
5.2 VICOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM

Dendrokronološko datiranje

Za datiranje Vicovega enojnega stegnjenega kozolca s plaščem smo odvzeli 5 izvrtkov in to vse iz stebrov, (glej sliko 27 in tabelo 10).



Slika 27: Izvrtki iz Vicovega enojnega stegnjenega kozolca



Slika 28: Vicov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike

Od petih raziskanih stebrov sta bila dva hrastova, trije pa iz lesa domačega kostanja. Zaporedja širin branik hrasta smo datirali z referenčno kronologijo QuSESlo5, zaporedja kostanja pa s primerjavo z datiranimi kostanjevimi zaporedji (Preglednica 11, Poglavje 4.9). Tri vzorce smo datirali v leto 1939, enega pa v leto 1834.

Tabela 10: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Vicovega kozolca QUSP – hrast, *Quercus sp.*; CASA – domači kostanj, *Castanea sativa*.

Zap.št.	Dendro sifra	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum- zadnji
6	VO201	2. steber	CASA	/	/	63	1939
7	VO202	4. steber	QUSP	16 branik	/	70	1939
8	VO203	5. steber	QUSP	/	/	158	1834
9	VO204	6. steber	CASA	/	/	109	1939
10	VO205	sred.steb.plašča	CASA	/	/	93	/

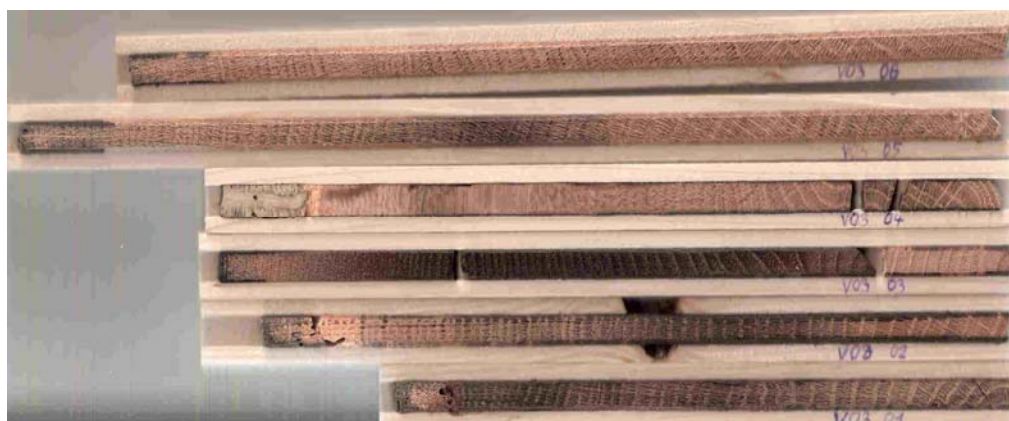
Interpretacija rezultatov

Dva kostanjeva (VO201 in VO204) ter en hrastov steber (VO202) so bili glede na datacijo in ohranjenost beljave postavljeni neposredno po letu 1939, saj je hrastov vzorec vseboval 16 branik beljave, pri kostanju pa je beljava pogosto zelo ozka. Hrastov steber VO203 datiran v leto 1834, najverjetneje predstavlja ponovno uporabljen les starejšega objekta. To nakazuje, da je bil objekt postavljen oz. temeljito prenovljen neposredno po letu 1939.

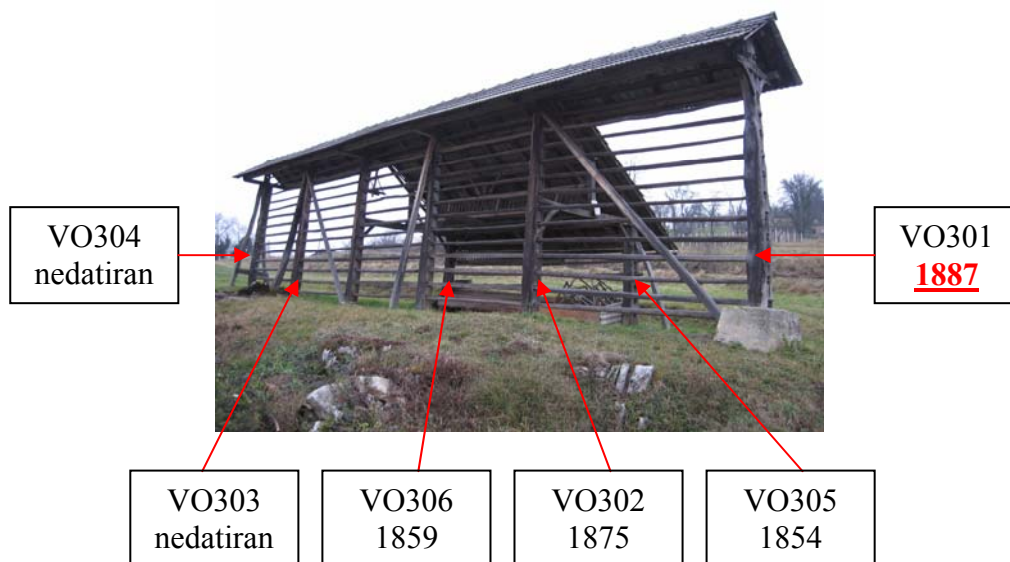
5.3 PIPANOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM

Dendrokronološko datiranje

Za datiranje Pipanovega enojnega stegnjenega kozolca s plaščem smo odvzeli 6 izvrtkov iz stebrov (glej sliko 29 in tabelo 11).



Slika 29: Izvrtki iz objekta Pipanov kozolec



Slika 30: Pipanov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi datacije

Pet stebrov je bilo hrastovih, eden pa kostanjev. Zaporedja širin branik smo datirali z referenčno kronologijo QuSESlo5. Stebra kozolca VO301 in VO302 sta bila datirana v leto 1887 in 1875, stebra plašča VO305 in VO306 pa v leti 1854 in 1859. Trije vzorci so imeli beljavo a so bili brez skorje. Najverjetneje je pri vseh vzorcih manjkalo vsaj nekaj zunanjih branik beljave.

Tabela 11: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Pipanov kozolec. QUSP – hrast, *Quercus sp.*; CASA – domači kostanj, *Castanea sativa*.

Zap.št.	Dendro sifra	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum-zadnji
11	VO301	1. steber	QUSP	10 branik	/	51	1887
12	VO302	2. steber	QUSP	14 branik	/	70	1875
13	VO303	5. steber	CASA	/	/	91	nedatiran
14	VO304	6. steber	QUSP	16 branik	/	67	nedatiran
15	VO305	1. steb. plašča	QUSP	5 branik	/	73	1854
16	VO306	3. steb. plašča	QUSP	/	/	71	1859

Interpretacija rezultatov

Glede na ohranjenost beljave sklepamo, da je bil kozolec postavljen do 10 let po letu 1887. Glede na dendrokronološko datacijo bi bil za stebre plašča lahko ponovno uporabljen les starejšega objekta postavljenega po letu 1859.

5.4 MAJACOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM

Dendrokronološko datiranje

Za datiranje drugega Majacovega enojnega stegnjenega kozolca s plaščem smo odvzeli samo 4 izvrtke, ker ostali elementi kozolca niso bili primerni za raziskavo. Vsi izvrtki so bili odvzeti iz stebrov (glej sliko 31 in tabelo 12).



Slika 31: Izvrtki iz objekta Majacov kozolec



Slika 32: Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem z označenimi mesti odvzema izvrtkov

Trije raziskani elementi so bili hrastovi, eden pa kostanjev. Vsa zaporedja širin branik smo datirali z referenčno kronologijo hrasta QuSESlo5 in z lokalne kronologije kmečkih objektov iz bližnje vasi Dolž (Kobe 2005).

Hrastovi vzorci so vsebovali beljavo, vendar na nobenem ni bilo skorje.

Tabela 12: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Majacovega kozolca. QUSP – hrast, *Quercus sp.*; CASA – domači kostanj, *Castanea sativa*.

Zap.št.	Dendro sifra	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum-zadnji
17	VO401	1. steber pl.	CASA	/	/	71	1881
18	VO402	4. steber	QUSP	12	/	79	1965
19	VO403	3. steber	QUSP	12	/	61	1965
20	VO404	2. steber	QUSP	11 branik	/	64	1966

Interpretacija rezultatov

Dendrokronološki datumi hrastovih stebrov kozolca (VO402, VO403 in VO404) 1965 in 1966 nakazujejo, da je bil objekt postavljen oz. temeljito predelan neposredno po letu 1966. Starejši datum kostanjevega stebra plašča VO401 datiranega v leto 1881 pa nakazuje, da je bil za plašč verjetno ponovno uporabljen les starejšega objekta.

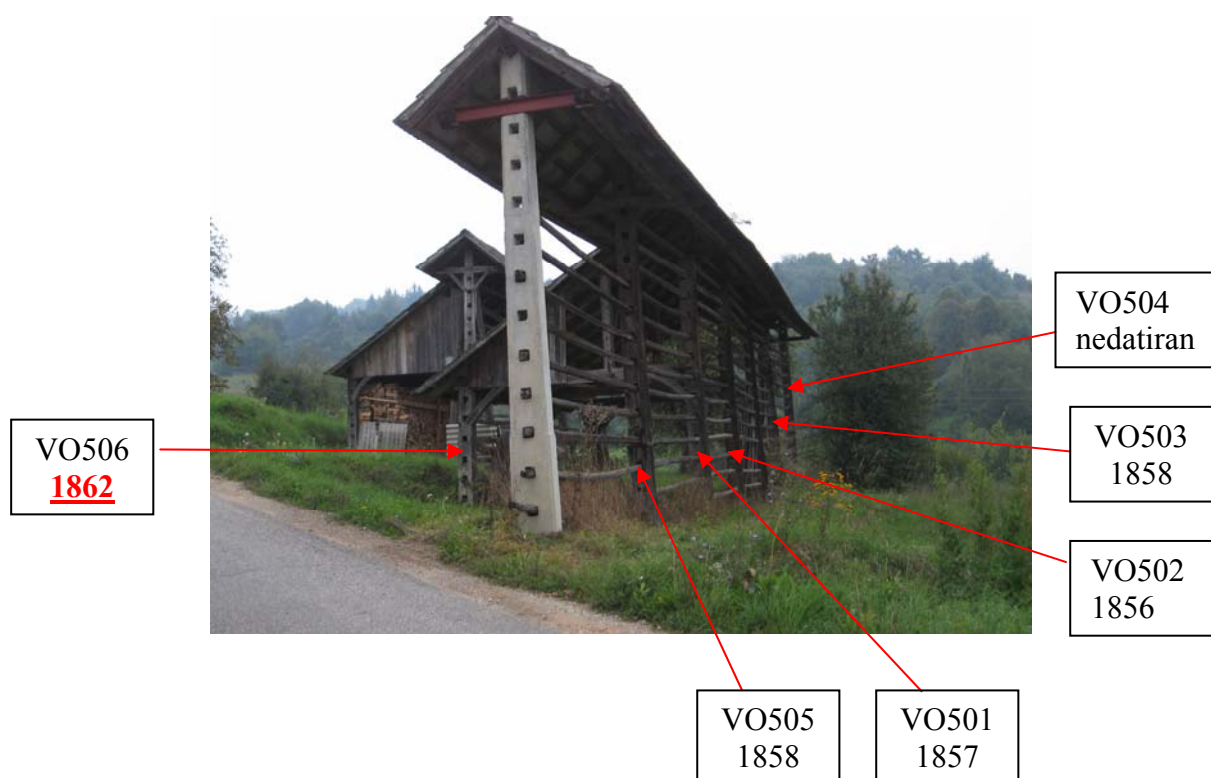
5.5 ŠTRAVSOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM

Dendrokronološko datiranje

Za datiranje Štravsovega enojnega stegnjenega kozolca s plaščem smo odvzeli 6 izvrtkov iz stebrov (glej sliko 33 in tabelo 13).



Slika 33: Izvrtki iz objekta Štravsov kozolec



Slika 34: Štravsov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumom zadnje branike

Štirje raziskani elementi so bili hrastovi, dva pa kostanjeva. Pet elementov smo datirali in sicer VO503 in VO506 z referenčno kronologijo hrasta QuSESlo5 v leti 1858 in 1862, ostale pa s vizualnimi primerjavami.

Tabela 13: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz Štravsovega kozolca QUSP – hrast, *Quercus sp.*; CASA – domači kostanj, *Castanea sativa*.

Zap.št.	Dendro sifra	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum-zadnji
21	VO501	3. steber	QUSP	/	/	71	1857
22	VO502	4. steber	CASA	/	/	114	1856
23	VO503	6. steber	QUSP	3 branike	/	105	1858
24	VO504	7. steber	CASA	/	/	66	nedatiran
25	VO505	2. steber	QUSP	/	/	115	1858
26	VO506	1. steb.plašča	QUSP	/	/	100	1862

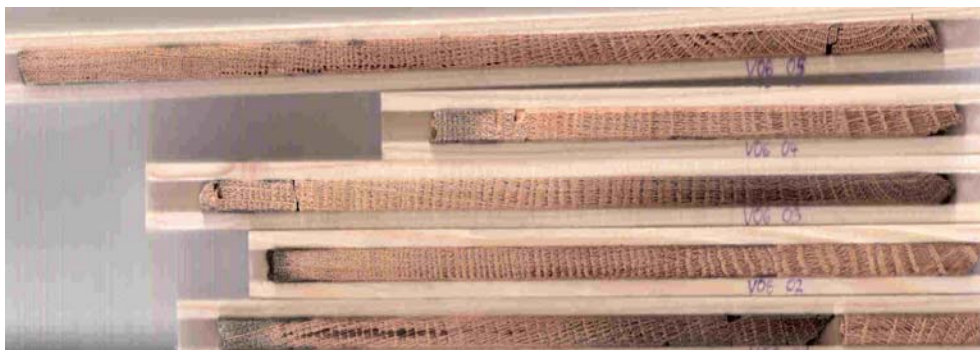
Interpretacija rezultatov

Glede na dendrokronološke datume in število branik beljave sklepamo, da vsi datirani elementi pripadajo isti gradbeni fazi in da je bil objekt postavljen približno 10 let po letu 1862, to je okoli leta 1872.

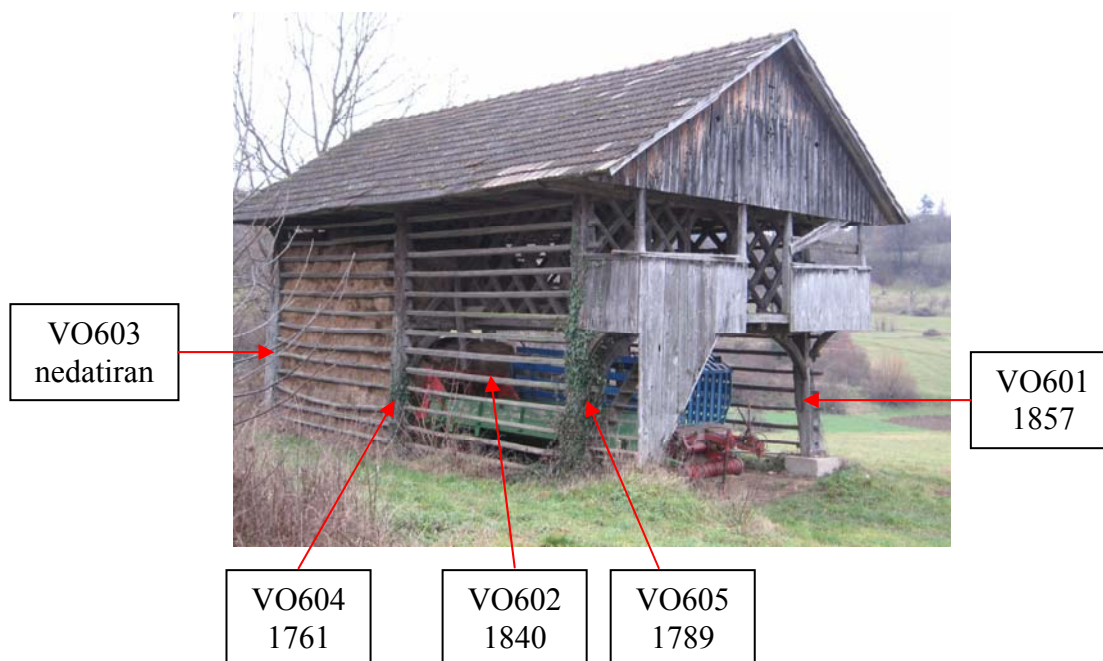
5.6 MEŽNARIČEV TOPLAR

Dendrokronološko datiranje

Za datiranje kozolca Mežnaričevega toplarja smo odvzeli 5 izvrtkov in sicer vse iz stebrov (glej sliko 35 in tabelo 14).



Slika 35: Izvrtki iz objekta Mežnaričev toplar



Slika 36: Mežnaričev toplar z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike

Vsi stebri so bili hrastovi. Zaporedja širin branik elementov VO602 in VO605 smo datirali z referenčno kronologijo hrasta QuSESlo5 v leta 1840 in 1788, ostala zaporedja pa smo datirali z vizualnimi primerjavami.

Eden element je ostal nedatiran zaradi rastnih anomalij. Trije od datiranih izvrtkov vsebujejo beljavo, vendar na njih ni bila ohranjena skorja, zato ne moremo zanesljivo ugotoviti ali je izvrtek vseboval tudi zadnjo braniko pod skorjo.

Tabela 14: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz objekta Mažnaričev toplar QUSP – hrast, *Quercus sp.*

Zap.št.	Dendro sifra	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum- zadnji
27	VO601	1. desni steber	QUSP	9 branik	/	70	1857
28	VO602	3. desni steber	QUSP	/	/	92	1840
29	VO603	3. levi steber	QUSP	17 branik	/	78	nedatiran
30	VO604	2. levi steber	QUSP	16 branik	/	52	1761
31	VO605	1. levi steber	QUSP	/	/	133	1789

Interpretacija rezultatov

Glede na datacije in število branik beljave sklepamo, da je bil les za 1. in 2. levi steber posekan po letu 1789, najverjetneje okoli leta 1800, za 1. in 3. desni steber pa do 10 let po letu 1857. Glede na navedeno je Mežnaričev toplar, ki je bil pred leti prestavljen, najstarejši med raziskanimi objekti.

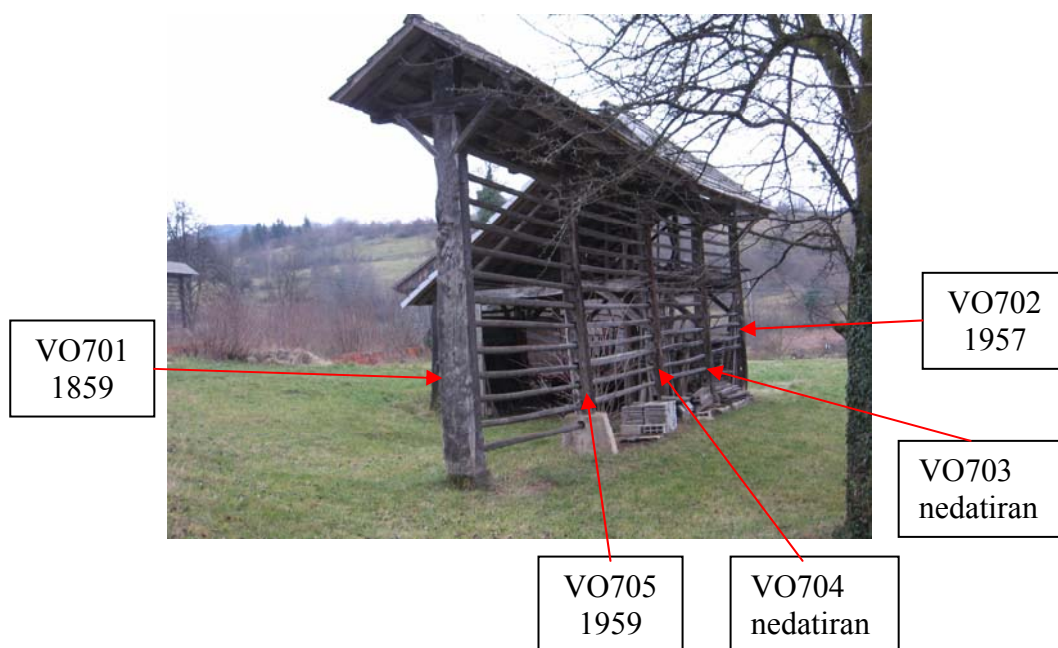
5.7 JURETOV ENOJNI STEGNJENI KOZOLEC S PLAŠČEM

Dendrokronološko datiranje

Za datiranje Juretovega kozolca smo odvzeli 5 izvrtkov in to vse iz stebrov (glej sliko 37 in tabelo 15). Na prvem stebru je vrezana letnica 1861.



Slika 37: Izvrtki iz objekta Juretov kozolec



Slika 38: Juretov kozolec z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike

Dva stebra sta bila hrastova, trije pa kostanjevi. Zaporedja širin branik vzroca VO0701 smo datirali z referenčno kronologijo hrasta QuSESlo5 v leto 1859, kostanjeva stebra VO702 in VO705 pa smo datirali v leti 1957 in 1959 s pomočjo kostanjeve kronologije (Poglavje 4.9). Nobeden od datiranih vzorcev VO703 ne vsebuje beljave. Vsi ostali izvrtki so vsebovali premajhno število branik. Ker nikjer na objektu ni bilo mogoče najti boljšega mesta odvzema posameznega izvrtka, tudi ne bi bilo mogoče opraviti dodatnega vzorčenja, ki bi povečalo verjetnost datiranja.

Tabela 15: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz objekta Juretov kozolca QUSP – hrast, *Quercus sp.*; CASA – domači kostanj, *Castanea sativa*.

Zap.št.	Dendro sifra	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum- zadnji
32	VO701	1. desni steber	QUSP	/	/	34	1859
33	VO702	2. desni steber	CASA	/	/	75	1957
34	VO703	3. desni steber	QUSP	12 branik	/	68	ni datiran
35	VO704	4. desni steber	CASA	/	/	42	ni datiran
36	VO705	5. desni steber	CASA	/	/	49	1959

Interpretacija rezultatov

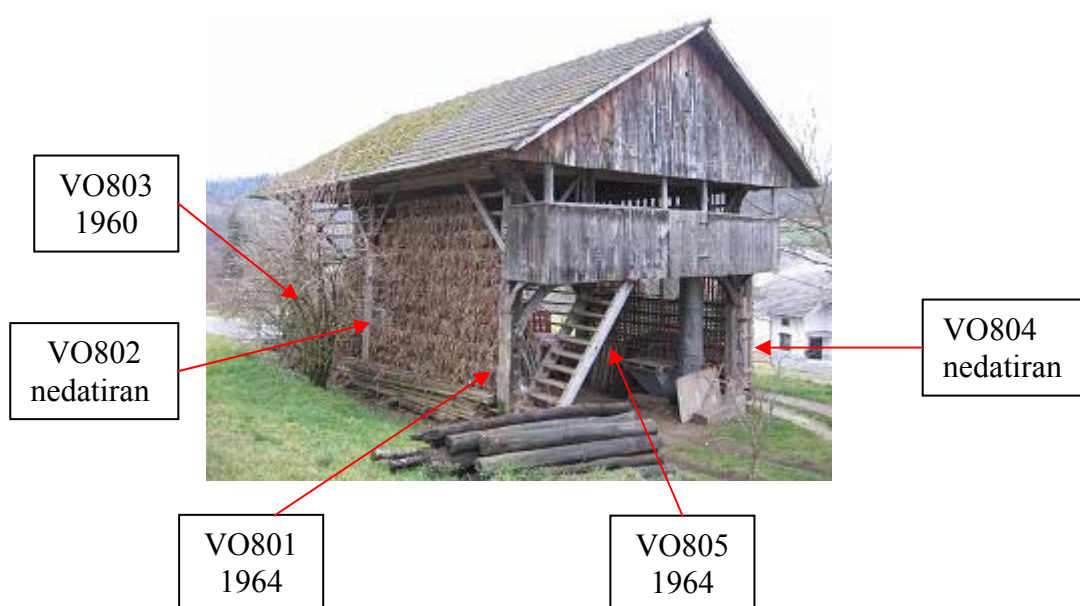
Datacija prvega stebra z letnico 1961 prve vgradnje v leto 1859, potrjuje da je ta steber del starejšega kozolca. Datumi kostanjevih vzorcev pa nakazujejo, da je bil objekt temeljito prenovljen neposredno po letu 1959.

5.8 VICOV TOPLAR

Za datiranje Vicovega toplarja smo odvzeli 5 izvrtkov in sicer vse iz stebrov (glej sliko 39 in tabelo 16).



Slika 39: Izvrtki iz objekta Vicov toplar



Slika 40: Vicov toplar z označenimi mesti odvzema izvrtkov ter datumi zadnje branike

Štirje stebri so bili hrastovi, eden pa kostanjev. Zaporedja širin branik vzorcev VO801 in VO805 smo datirali z referenčno kronologijo hrasta QuSESlo5 v leto 1964, vzorec VO803 pa z vizualno primerjavo v leto 1960. Beljavo so vsebovali vsi izvrtki, vendar na njih ni bila ohranjena skorja.

Tabela 16: Podatki o dendrokronološkem datiranju vzorcev iz objekta Vicov toplar QUSP – hrast, *Quercus sp.*; CASA – domači kostanj, *Castanea sativa*.

Zap.št.	Dendro sifra	Del konstrukcije	Lesna vrsta	Beljava	Zadnja branika	Št. Branik	Datum- zadnji
37	VO801	1. levi steber	CASA	1 branika	/	62	1964
38	VO802	2. levi steber	QUSP	15 branik	/	59	nedatiran
39	VO803	3. levi steber	QUSP	7 branik	/	80	1960
40	VO804	1. desni steber	QUSP	17 branik	/	82	nedatiran
41	VO805	2. desni steber	QUSP	10 branik	/	59	1964

Interpretacija rezultatov

Glede na količino beljave sklepamo, da je bil les posekan neposredno po letu 1964, kar se ujema z navedbami lastnika, ki trdi, da je bil objekt postavljen okoli leta 1965.

5.9 UTEMELJITEV DATIRANJA

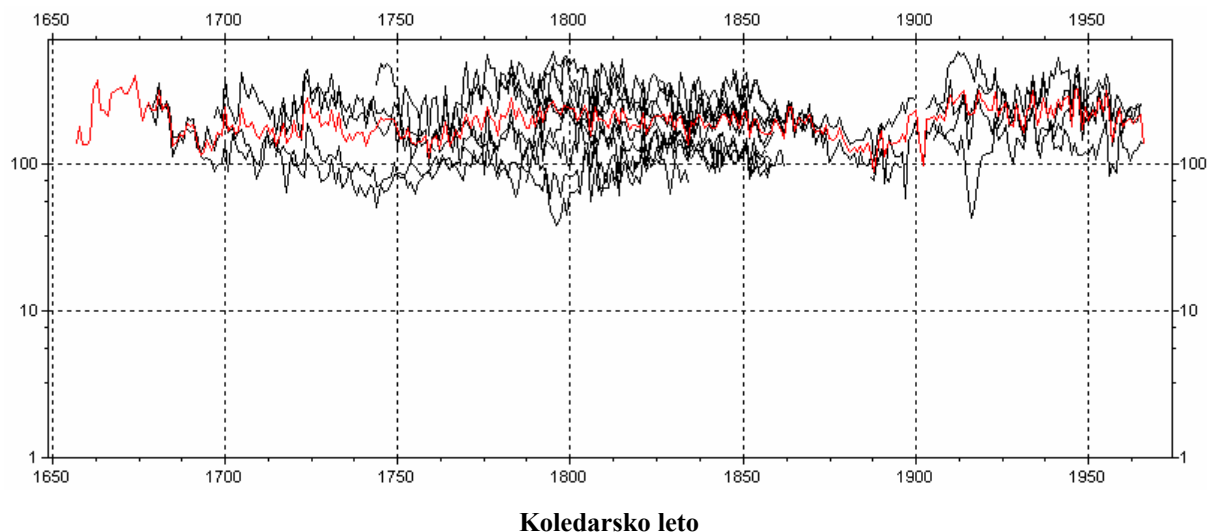
Datacije posameznih zaporedij širin branik so bile navedene pri posameznih objektih, v tem poglavju pa želimo podrobneje opisati postopek in utemeljitev datiranja.

Vsa zaporedja širin branik smo primerjali s kronologijo QuSESlo5. Med standardnimi kazalniki datiranja smo največjo pozornost posvetili kazalniku t_{BP} . Kadar je bil $t_{BP} \geq 4$ in kadar se je zaporedje širin branik tudi vizualno ujemalo s kronologijo, smo datiranje potrdili. Datirana zaporedja so prikazana v Preglednici 18. Iz preglednice je razvidno, da so bili v vseh primerih tudi kazalniki prekrivanje (OVL), koeficient časovne skladnosti (Glk) in koeficient navzkrižnega datiranja (CDI) ustrezni oz. statistično značilni. Vsa zaporedja razen enega so bila hrastova.

Tabela 17: Statistični kazalniki datiranja zaporedij širin branik z regionalno hrastovo referenčno kronologijo QuSESlo5

Vzorec	Prekrivanje s kronologijo OVL (leta)	Koeficient časovne skladnosti Glk (%)		t-vrednost po Baillie Pilcherju t_{BP}	Indeks navzkrižnega datiranja CDI	Leto prve branike	Leto zadnje branike	Opomba
VO103A1	54	73	***	5,2	248	1847	1900	
VO203A1	157	65	***	4,1	134	1678	1834	
VO302A1	70	71	***	7,1	305	1806	1875	
VO305A1	73	77	***	5,0	304	1782	1854	
VO306A1	71	79	***	8,7	494	1789	1859	
VO402A1	79	73	***	6,3	321	1887	1965	
VO403A1	61	66	**	5,1	176	1905	1965	
VO404A1	64	69	**	4,9	182	1903	1966	
VO503A1	106	70	***	4,9	214	1753	1858	
VO506A1	100	63	**	5,4	139	1763	1862	
VO602A1	91	66	***	6,1	197	1750	1840	
VO605A1	132	63	**	6,8	169	1657	1788	
VO701A1	34	80	***	4,3	297	1826	1859	
VO801A1	62	79	***	7,7	447	1903	1964	kostanj
VO805A1	59	78	***	6,4	348	1906	1964	

Iz datiranih zaporedij smo sestavili kronologijo (Slika 41), ki smo jo uporabili za datiranje preostalih zaporedij širin branik.



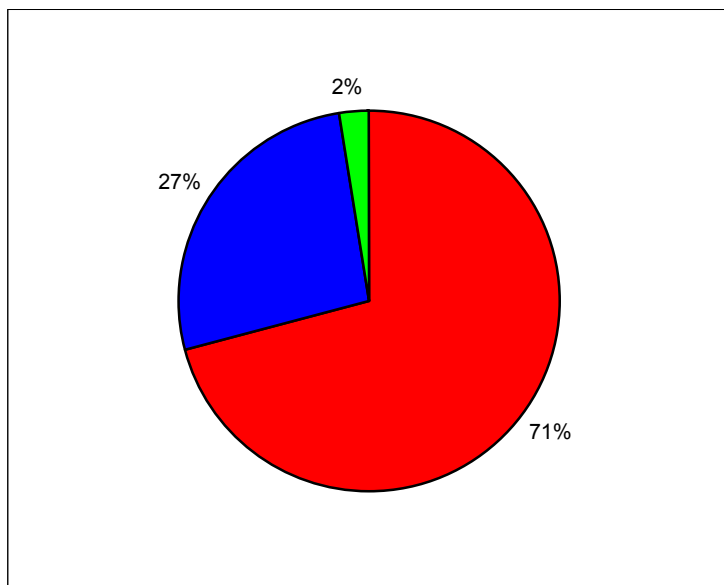
Slika 41: Zaporedja štirih branik hrastov (črne črte) datirana s QuSESlo5 in povprečje oz. lokalna kronologija objektov iz Velikega Orehka (rdeča črta)

Nazadnje smo izbrali samo zaporedja kostanja. Posamezna zaporedja smo najprej skušali datirati s hrastovimi kronologijami. Zaporedje VO801 smo datirali v leto 1964, z njim pa še zaporedja VO702, VO705 ter VO201 in VO205.

5.10 LESNE VRSTE

V raziskavi smo se osredotočili na stebre kozolcev, ki predstavljajo najpomembnejši in najbolj stalen del konstrukcije kozolca. Samo v enem primeru, kjer iz stebrov nismo mogli odvzeti izvrtkov, smo raziskali talne lege.

V večini primerov so bili stebri hrastovi (*Quercus* sp.), dokaj pogosti pa so bili tudi stebri iz lesa domačega kostanja (*Castanea sativa*). En izvrtak pa je bil bukov (*Fagus sylvatica*). Natančno določitev lesnih vrst smo opravili samo na izvrtkih odvzetih za dendrokronološko raziskavo, lesnih vrst drugih elementov posameznega kozolca pa nismo določili. Deleži lesnih vrst v naši raziskavi so prikazani s sliko 42.



Slika 42: Delež lesnih vrst. (1) Rdeča podlaga predstavlja delež hrastovih izvrtkov, (2) modra delež izvrtkov iz lesa domačega kostanja in (3) zelena bukov izvrtek.

5.11 PREGLED DATACIJ V VELIKEM OREHKU

Tabela 18: Pregled datacij in interpretacija dendrokronološko določenih datumov

Preddatacija	Objekt	Dendrokronološko datiranje
Vrisana letnica 1908 4 hrastovi in 1 bukov izvrtek	Vicov pod 	Dva hrastova stebra datirana v leti okrog 1897 in 1900. Ker manjkajo zadnje branike pod skorjo je potrjena vrezana letnica 1908.
Ni podana Hrast: kostanj-2:3	Vicov enojni stegnjeni kozolec s plaščem 	Trije kostanjevi stebri datirani 1939, hrastov steber datiran 1834. Objekt je bil postavljen ali predelan neposredno po letu 1939, vsebuje ponovno uporabljen les starejšega objekta.
Ni podana Hrast: kostanj-5:1	Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem 	Po datiranju treh stebrov naj bi bil kozolec postavljen med letom 1887 in 1897. Steber plašča datiran 1859 je lahko iz ponovno uporabljenega lesa starejšega objekta.
Ni podana Hrast: kostanj-3:1	Majacov enojni stegnjeni kozolec s plaščem	Trije hrastovi stebri so iz lesa posekanega neposredno po letu 1966. Kostanjev steber plašča datiran 1881 je lahko iz ponovno uporabljenega lesa starejšega objekta.

		
Konec 19. stoletja (ZVKD) Hrast: kostanj-4:2	Štravsov enojni stegnjeni kozolec s plaščem 	Pet datacij stebrov kaže da je bil objekt postavljen med leti 1862 in 1872.
Ni podana Kozolec je bil pred leti prestavljen oz. prenesen z druge lokacije 5 hrastovih stebrov	Mežnaričev toplar 	Dva stebra sta iz lesa posekanega med 1789 in 1800, dva pa po letu 1857. Objekt je bil predelan in prestavljen.
Vrezana letnica 1861 Hrast: kostanj-2:3	Juretov enojni stegnjeni kozolec s plaščem 	Steber datiran v leto 1859 je iz prvotnega objekta z letnico 1861. Datacije 2 kažejo da je bil objekt temeljito prenovljen neposredno po letu 1959.
Izgradnja okoli leta 1970, navedba lastnika Hrast: kostanj-	Vicov toplar	Dva hrastova in en kostanjev steber datirani 1960 do 1964, kar potrjuje prenovo kmalu po letu 1964.



Za pravilno interpretacijo dendrokronoloških datumov je pomembno, ali je bila na mestu odvzema izvrtka prisotna zadnja branika pod skorjo. Ponavadi se to da ugotoviti že na terenu. V veliko primerih pa je bil zunanji del lesenega elementa odtesan ali je strohnel in zadnja branika pod skorjo manjka. Kadar zadnje branike ne moremo zanesljivo ugotoviti, nam pri interpretaciji datiranja pomaga podatek, koliko branik beljave vsebuje raziskani element. Določitev števila branik beljave je pri hrastu in kostanju načeloma enostavna, ker se beljava barvno loči od jedrovine. V praksi pa se je pokazalo, da je pri starem lesu barvna razlika manj izrazita ali je ni, zato smo si pri določitvi meje med jedrovino in beljavo pomagali s pregledom lesa pod mikroskopom in ugotavljanjem otiljenja in prisotnosti rogov insektov, ki praviloma napadejo predvsem beljavo. Medtem ko ima hrast 15 do 30 branik beljave, ima kostanj navadno le 2 braniki beljave.

Dendrokronološki datum še ne pomeni datuma postavitve objekta. Leto postavitve objekta lahko tu samo ocenimo. Če so na lesu sledovi skorje lahko določimo leto poseka drevesa. Les no navadno sekali pozimi in ga uporabili spomladi, torej v naslednjem koledarskem letu po nastanku zadnje branike (Peperko 2006). Če ima izvrtak vsaj nekaj branik beljave je ta ocena bolj natančna kot takrat ko beljava v celoti manjka. Ocena je pri lesu kostanja bolj natančna kot pri lesu hrasta.

Rezultati kažejo, da za posamezen objekt lahko pridobimo več različnih dendrokronoloških datumov. Pri njihovi interpretaciji moramo oceniti ali so razlike v datacijah samo posledica različnega števila odtesanih branik (drevesa pa so bila posekana v istem času), ali pa gre dejansko za les iz različnih obdobj, ki je bil vgrajen v različnih fazah gradnje ali zaradi popravil in predelav objekta. Običajno je za pravilnejšo interpretacijo potrebno sodelovati s strokovnjaki konservatorji, ki razpolagajo z drugačnimi podatki o objektu.

6 SKLEPI

V sodelovanju s konservatorji Zavoda za varstvo kulturne dediščine, Območna enota Novo mesto (ZVKD OE Novo mesto) smo izbrali osem kozolcev v Velikem Orehku pri Novem mestu ter na njih opravili dendrokronološke raziskave.

Pri Vicovem podu smo konstrukcijske elemente datirali v leto 1897 in 1900. Dendrokronološki datumi potrjujejo letnico 1908, ki je vrezana nad vrati objekta in domnevno predstavlja leto postavitve objekta, pri katerem nismo mogli potrditi kasnejših predelav ali večjih popravil.

Vicov enojni stegnjeni kozolec s plaščem je bil postavljen ali predelan neposredno po letu 1939, vsebuje pa tudi ponovno uporabljen les datiran v leto 1834.

Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem naj bi bil po datiranju treh stebrov postavljen med leti 1887 in 1897. Steber plašča datiran 1859 je verjetno iz ponovno uporabljenega lesa iz starejšega objekta.

Pri Majacovem enojnem stegnjenem kozolcu s plaščem dendrokronološki datumi hrastovih stebrov nakazujejo, da je bil objekt postavljen oz. temeljito predelan neposredno po letu 1966. Starejši datum kostanjevega stebra plašča datiranega v leto 1881 pa nakazuje, da je bil za plašč verjetno ponovno uporabljen les starejšega objekta.

Pri Štravsovem enojnem stegnjenem kozolcu s plaščem glede na dendrokronološke datume in število branik beljave sklepamo, da štirje datirani stebri pripadajo isti gradbeni fazi in da je bil objekt postavljen med leti 1862 in 1872.

Pri Mežnaričevem toplarju glede na datacije in število branik beljave sklepamo, da je bil les za dva stebra posekan po letu 1789, najverjetneje okoli leta 1800, za dva stebra pa med leti 1857 in 1867. Glede na navedeno je toplar, ki je bil pred leti prestavljen oz. pripeljan od drugod, najstarejši med raziskanimi objekti.

Pri Juretovem enojnem stegnjenem kozolcu s plaščem je bil en steber datiran v leto 1859 verjetno iz prvotnega objekta z vrezano letnico 1861. Datacije treh stebrov pa kažejo da je bil objekt temeljito prenovljen neposredno po letu 1959.

Pri Vicovem toplarju glede na datacije in količino beljave pri dveh hrastovih in enem kostanjevem stebri (od 1960 do 1964) sklepamo, da je bil objekt prenovljen kmalu po letu 1964, kar se ujema za navedbami lastnika.

Po podatkih iz katastra pred letom 1825 nad vasjo Veliki Orehek, kjer danes stoji 8 raziskanih kozolcev, še ni bilo nobenega objekta. Vsi raziskani kozolci so nastali po letu 1825. Ker so še vedno v uporabi in ker so bili večinoma prenovljeni, je njihova ohranjenost dobra.

Dendrokronološke raziskave so pripomogle k natančnejšem datiranju objektov in datiranju njihovih predelav ali popravil. Podatki bodo koristili ZVKD, OE Novo mesto in bodo v pomoč pri vodenju objektov v Registru nepremične kulturne dediščine.

7 POVZETEK

V sodelovanju s konzervatorji ZVKD OE Novo mesto smo si na območju Velikega Orehka za raziskave izbrali skupino kozolcev za vasjo. Gre za kompleks kozolcev, ki stoje na terasastem pobočju in so vpisani v register kot kulturni spomenik.

Raziskave kozolcev smo se lotili, ker smo hoteli določiti starost in morebitne predelave, opisati konstrukcijske in druge značilnosti izbranih objektov v skladu z metodologijo ZVKDS.

Vseh osem kozolcev, ki smo jih izbrali za raziskave so označeni kot enote nepremične kulturne dediščine in so vpisani v Register nepremične kulturne in naravne dediščine.

Pri Vicovem podu smo konstrukcijske elemente datirali v leto 1897 in 1900. Dendrokronološki datumi potrjuje letnico 1908, ki je vrezana nad vrati objekta in domnevno predstavlja leto postavitve objekta, pri katerem nismo mogli potrditi kasnejših predelav ali večjih popravil.

Vicov enojni stegnjeni kozolec s plaščem je bil postavljen ali predelan neposredno po letu 1939, vsebuje pa tudi ponovno uporabljen les datiran v leto 1834.

Pipanov enojni stegnjeni kozolec s plaščem naj bi bil po datiranju treh stebrov postavljen med leti 1887 in 1897. Steber plašča datiran 1859 je verjetno iz ponovno uporabljenega lesa iz starejšega objekta.

Pri Majacovem enojnem stegnjenem kozolcu s plaščem dendrokronološki datumi hrastovih stebrov nakazujejo, da je bil objekt postavljen oz. temeljito predelan neposredno po letu 1966. Starejši datum kostanjevega stebra plašča datiranega v leto 1881 pa nakazuje, da je bil za plašč verjetno ponovno uporabljen les starejšega objekta.

Pri Štravsovem enojnem stegnjenem kozolcu s plaščem glede na dendrokronološke datume in število branik beljave sklepamo, da štirje datirani stebri pripadajo isti gradbeni fazi in da je bil objekt postavljen med leti 1862 in 1872.

Pri Mežnaričevem topjarju glede na datacije in število branik beljave sklepamo, da je bil les za dva stebra posekan po letu 1789, najverjetneje okoli leta 1800, za dva stebra pa med leti 1857 in 1867. Glede na navedeno je topjar, ki je bil pred leti prestavljen oz. pripeljan od drugod, najstarejši med raziskanimi objekti.

Pri Juretovem enojnem stegnjenem kozolcu s plaščem je bil en steber datiran v leto 1859 verjetno iz prvotnega objekta z vrezano letnico 1861. Datacije treh stebrov pa kažejo da je bil objekt temeljito prenovljen neposredno po letu 1959.

Pri Vicovem topjarju glede na datacije in količino beljave pri dveh hrastovih in enem kostanjevem stebri (od 1960 do 1964) sklepamo, da je bil objekt prenovljen kmalu po letu 1964, kar se ujema za navedbami lastnika.

Po podatkih iz katastra pred letom 1825 nad vasjo Veliki Orehek, kjer danes stoji 8 raziskanih kozolcev, še ni bilo nobenega objekta. Vsi raziskani kozolci so nastali po letu 1825. Ker so še vedno v uporabi in ker so bili večinoma prenovljeni, je njihova ohranjenost dobra.

Dendrokronološke raziskave so pripomogle k natančnejšem datiranju objektov in datiranju njihovih predelav ali popravil. Podatki bodo koristili ZVKD, OE Novo mesto in bodo v pomoč pri vodenju objektov v Registru nepremične kulturne dediščine.

8 VIRI

1. Čop J., Cevc T. 1993. Slovenski kozolec. Žirovnica, Agnes d.o.o.: 240 str.
2. Čufar K. 2001. Opisi lesnih vrst. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 54 str.
3. Čufar K. 2006. Anatomija lesa. Univerzitetni učbenik. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 185 str.
4. Čufar K., Levanič T. 1999. Dendrokronologija kot metoda za datiranje lesa. Les v restavratorstvu, 4: 31-37
5. Čufar K., Levanič T. 1998. Referenčne kronologije za dendrokronološko datiranje v Sloveniji – stanje 1997. Arheološki vestnik, 49: 63-73
6. Ercek B. 2006. Podaljšanje kronologije širin branik bukve iz območja Gorjancev. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 64 str.
7. Gaser M., 2003. Dendrokronološke raziskave lesa iz Turjaške palače v Ljubljani. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 51 str.
8. Gliha T. 2007. Dendrokronološke raziskave dvojnega stegnjenega kozolca na Dolenjskem. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 52 str.
9. Kobe M. 2005. Les v kmečki arhitekturi na Dolžu na Dolenjskem. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 92 str.
10. Levanič T. 1996. Dendrokronološka in dendroekološka analiza propadajočih vladajočih in sovladajočih jelk (*Abies alba* Mill.) v dinarski fitogeografski regiji: doktorska fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 166 str.
11. Levanič T., Čufar K. 1999. Dendrokronološko datiranje objektov v Sloveniji. Les v restavratorstvu, 4: 38-47
12. Mušič M. 1970. Arhitektura slovenskega kozolca. Ljubljana, Cankarjeva založba: 70 str.
13. Peperko J. 2006. Tradicionalna gradnja lesenih stavb na Dolenjskem. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 56 str.
14. Perčič D. 2002. Dendrokronološke raziskave kompleksa stavb na Sv. Primožu nad Kamnikom. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 53 str.
15. Perčič D., Čufar K., Zupančič M. 2004. Dendrokronološke raziskave lesa iz stavb pri Sv. Primožu nad Kamnikom. Kamniški zb.: 269-274
16. Rucli R. 1998. Kozolec - spomenik ljudske arhitekture. Špeter. Lipa: 84 str.
17. Rutar A. 2003. Lokalne kronologije bukve (*Fagus sylvatica* L.) iz treh rastišč na Tolminskem. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 52 str.
18. Smole V. 1995. Tesarska terminologija v Mirnski dolini. Jezikoslovni zapiski, 2: 227-319
19. Vovk K. 2003. Dendrokronološke raziskave lesa iz samostana v Stični. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 67 str.

20. Zaletelj P. 2006. Dendrokronološke raziskave objektov na Dolenjskem. Diplomsko delo. Visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 72 str.
21. Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Novo mesto. 1992. Strokovne osnove Odloka o razglasitvi naravnih znamenitosti in nepr. kulturnih in zgod. spomenik v občini Novo mesto. Uradni list RS, št.38

9 ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici prof.dr. Katarini Čufar, lastnikom kozolcev, recenzentki doc.dr. Jasni Hrovatin, strokovnima sodelavcema Martinu Zupančiču in Luku Kržetu, strokovnima sodelavcema ZVKD OE Novo mesto Dušanu Štepcu in Dušanu Strgarju, da so si vzeli čas in mi po svojih močeh pomagali pripeljati raziskavo od začetka do konca.