

# OCENJEVANJE STAROSTI PARKLJASTE DIVJADI S POMOČJO ČELJUSTNIC: ZANESLJIVOST, TEŽAVE IN PRILOŽNOSTI



**doc. dr. Boštjan POKORNY**

ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.  
Visoka šola za varstvo okolja Velenje  
Gozdarski inštitut Slovenije

*Komisija za upravljanje z divjadjo, LZS*

# ZAKAJ JE POZNAVANJE STAROSTI PROSTOŽIVEČIH PARKLJARJEV SPLOH POMEMBNO:

- prostoživeči parkljarji so z lovskoupravljaljskega vidika **najpomembnejša skupina divjadi** oz. tudi kopenskih vretenčarjev;
- **z njihovimi populacijami sistematično in načrtno upravljamo**, in sicer zaradi:
  - (i) zagotavljanja usklajenosti številčnosti populacij z nosilno zmogljivostjo okolja;
  - (ii) razumne trajnostne rabe divjadi kot obnovljivega naravnega vira;
- za slednje je zelo **pomembno poznati demografsko strukturo populacij** → vpliva na prirastek, razmnoževalni in ohranitveni potencial vrst;
- s pomočjo ugotavljanja starosti živali lahko dobimo tudi **vpogled v nekatere pomembne biološke značilnosti populacij** → npr. časovna dinamika poleanja določenih vrst;
- **neposreden pomen pri izvajanju lova**, saj je prepoznavanje starosti živali v naravi pomembno za pravilne upravljaljske odločitve → odstrel v pravilni (načrtovani) strukturi;
- **pravilna post-mortem kategorizacija odvzetih osebkov** → kontroliranje in (žal tudi!) sankcioniranje upravljalcev z lovišči in posameznih upleniteljev.



# PREPOZNAVANJE STAROSTI SRNJADI NA TERENU





# PREPOZNAVANJE STAROSTI JELENJADI NA TERENU



Enoletni jeleni



2-4 letni jeleni



5-9 letni jeleni



10+ letni jeleni





- Na terenu lahko starosti praviloma zanesljivo določimo le za mlade živali (mladiči, enoletne živali), medtem ko lahko starosti odraslih živali le ocenimo → velja za vse vrste parkljarjev!
- Edina možnost zanesljive določitve starosti živali na terenu je predhodno markiranje → primer: srnjad v Franciji (tudi Italija, Skandinavija, Slo????).
- Tudi rogovje pri predstavnikih iz družine jelenov nikakor ni zanesljiv kazalnik starosti živali → nosijo ga le samci, kostna tvorba, vsakoletna menjava!

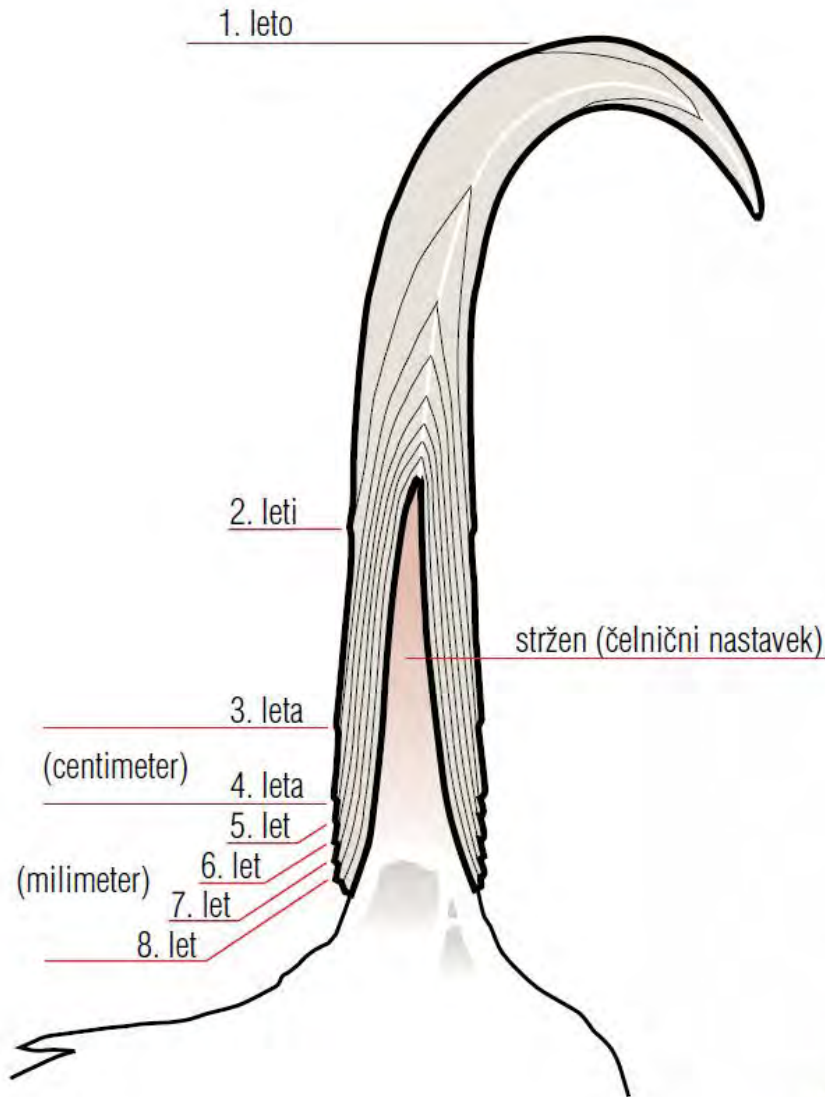




# DOLOČANJE STAROSTI VOTLOROGOV (ROGARJEV)



# ROGLJI vs. ROGOVJE



1. leto

2. leti

3. leta

4. leta

5. let

6. let

7. let

8. let

**Roglji:** votlorogi (*Bovidae*).  
**Rogovje:** jeleni (*Cervidae*).

**Roglji:** kožna tvorba.  
**Rogovje:** kostna tvorba.

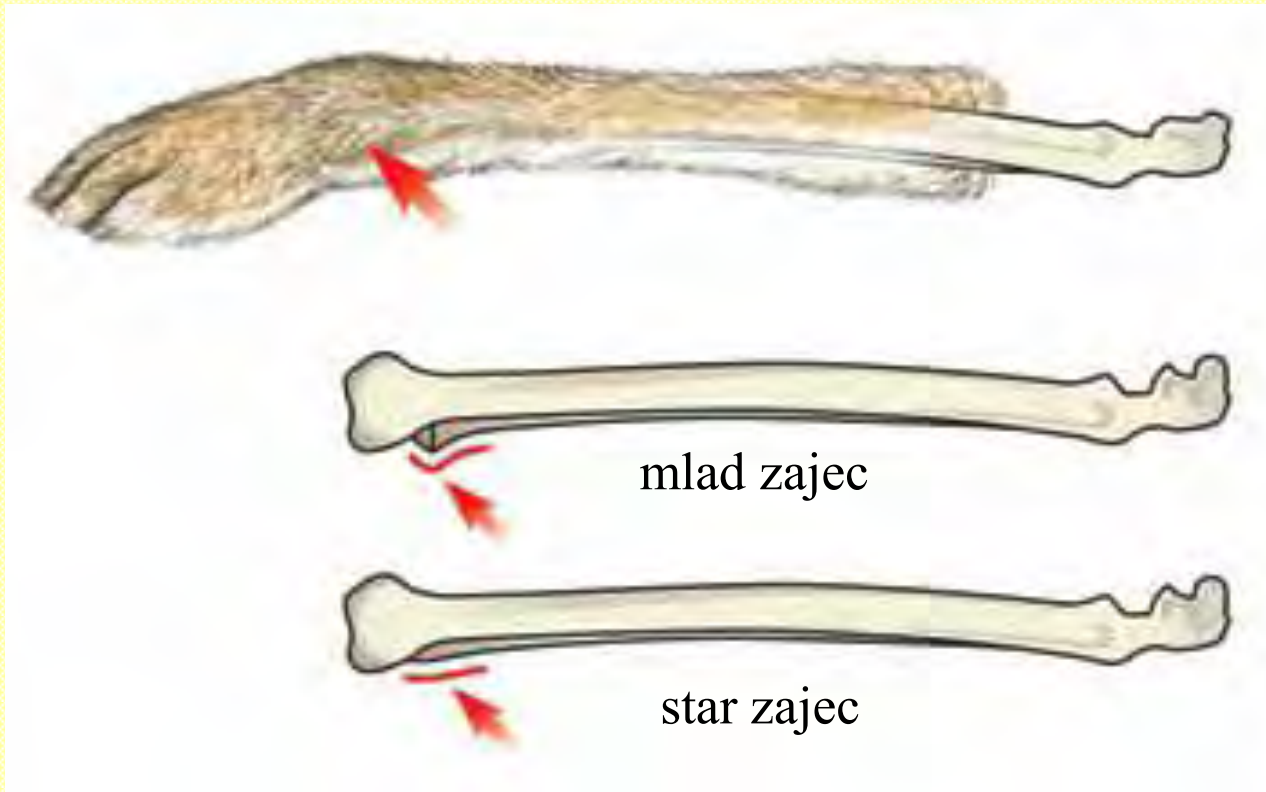
**Roglji:** trajna rast.  
**Rogovje:** vsako leto odpade.

**Roglji:** bazalna rast.  
**Rogovje:** apikalna rast.

**Roglji:** imajo ga tudi samice.  
**Rogovje:** le pri samcih.



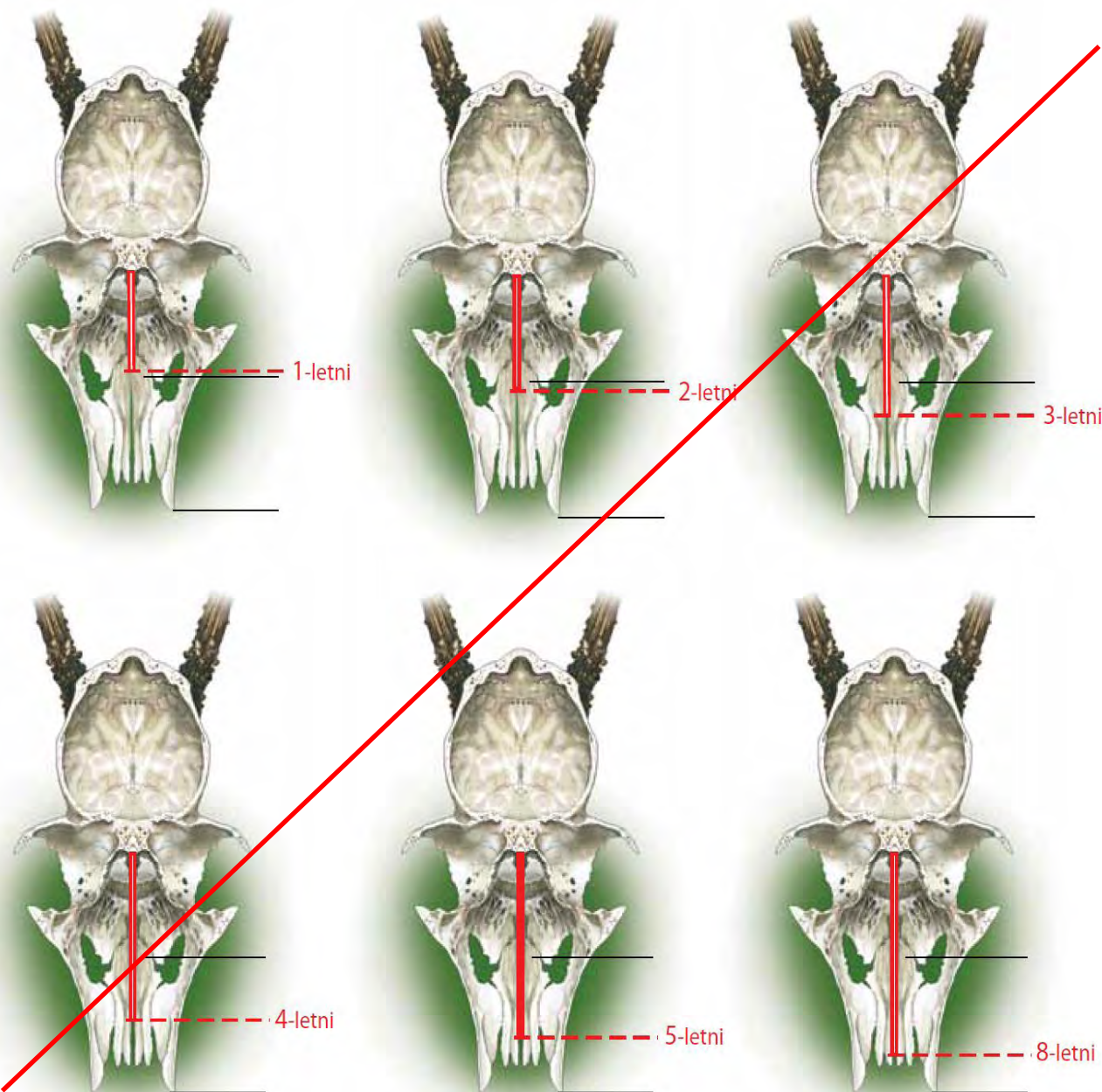
# Nekatere preproste metode ocenjevanja starosti živali



- *Strohlovo znamenje* (hrustančna odebelitev na sprednjih nogah zajcev, izgine pri starosti 6-8 mesecev);
- prirastni kolobarji na luskah rib;
- mase lobanje (bober);
- masa očesnih leč (zajci, srnjad??);
- premer in višina čelnih nastavkov (srnjad, jelenjad);
- okostenitev lobanjskih šivov;
- okostenitev nosnega pretina (srnjad).



# Nekatere preproste metode ocenjevanja starosti živali



- *Strohlovo znamenje* (hrustančna odebelitev na sprednjih nogah zajcev, izgine pri starosti 6-8 mesecev);
- prirastni kolobarji na luskah rib;
- mase lobanje (bober);
- masa očesnih leč (zajci);
- premer in višina čelnih nastavkov (srnjad, jelenjad);
- okostenitev lobanjskih šivov;
- okostenitev nosnega pretina (srnjad).

# Določanje in ocenjevanje starosti s pomočjo spodnjih čeljustnic

Za zagotavljanje kognitivnega in kontroliranega upravljanja s populacijami **mora vsak upravljavec lovišča v Sloveniji vsako leto predložiti vse označene spodnje leve polovice čeljusti (čeljustnice) izločenih parkljarjev (izjema je gams) →** pri srnjadi, npr., vsako leto v Sloveniji dostopnih cca. 45.000 čeljustnic.

**Za obdobje 2007-2012 so čeljust(n)i(ce) (skupaj cca. 100.000 vzorcev) zbrane na inštitutu ERICo Velenje → v svetu največja in najbolj kompletna zbirka → neprecenljiv vir informacij o biologiji vrst in dragocen pripomoček za upravljanje s populacijami.**



## Jelenjad:

Celoten odvzem v letih  
2008 in 2009 →  
skupaj >10.000 čeljustnic.



## Srnjad:

Celoten odvzem v letih  
2007, 2008, del v 2009-2012 →  
skupaj >80.000 čeljustnic.



## Divji prašič:

Celoten odvzem v letih  
2008, odrasli v letu 2009 →  
skupaj >10.000 čeljusti.



## Zbrane čeljustnice (lahko) predstavljajo dragocen vir informacij o:

- populacijski dinamiki in spreminjanju velikosti populacij (kontrolna metoda);
  - onesnaženosti okolja in odzivu osebkov na okoljski stres;
  - zdravstvenem stanju osebkov in populacij;
  - starosti osebkov in starostni strukturi populacij;
  - spolu osebkov.



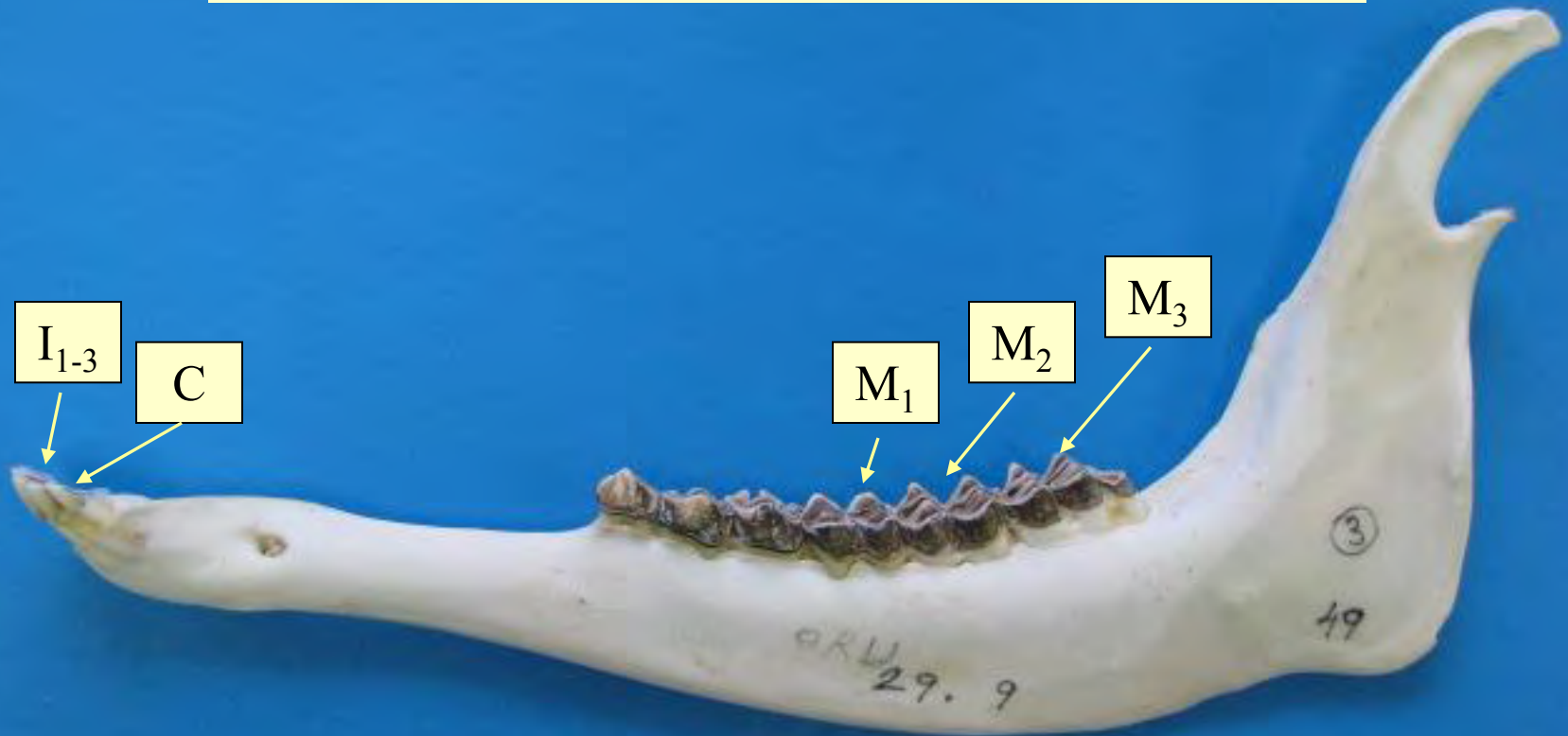
## Do sedaj so bile opravljene naslednje raziskave:

1. **Meritve velikosti čeljustnic divjih prašičev (>8.000 osebkov, leto 2008), srnjadi (>35.000, leto 2007) in jelenjadi (>5.000, leto 2008).**
2. **Ugotavljanje prostorske razširjenosti in pogostnosti obolenj, anomalij ter poškodb zob/čeljustnic divjih prašičev, jelenjadi in srnjadi (skupaj >50.000).**
3. **Določitev vsebnosti fluoridov v >400 vzorcih čeljustnic srnjadi.**
4. **Veliko-površinska (vseslovenska) določitev onesnaženosti okolja s fluoridi z oceno stopnje zobne fluoroze levih čeljustnic odrasle srnjadi (>16.000, leto 2007 in obdobje 1997-2012).**
5. **Določanje starosti mladičev in enoletnih divjih prašičev (6.693 osebkov, leto 2008) → retrogradna določitev časa poleganja za vsako posamezno žival.**
6. **Ocena starosti 585 odraslih divjih prašičev → vpogled v starostno strukturo populacij; presoja zanesljivosti ocen starosti, ki so dostopne v osrednjem registru.**
7. **Določanje starosti odrasle jelenjadi s štetjem letnih prirastnih plasti zobnega cementa (1.305 osebkov, leto 2008) → presoja zanesljivosti okularnih ocen.**
8. **Preizkus možnosti izboljšanja ocenjevanja starosti jelenjadi in srnjadi → z meritvami višine prvega meljaka (M1).**
9. **Ugotavljanje morebitnih razlik v obliki čeljustnic med srnjaki in srnami.**



# Nekaj o PRAVILNEM izrazoslovju (poimenovanju zob) parkljarjev:

Zobna formula cervidov: **I** 0/3, **C** 0(1)/1, **P** 3/3, **M** 3/3

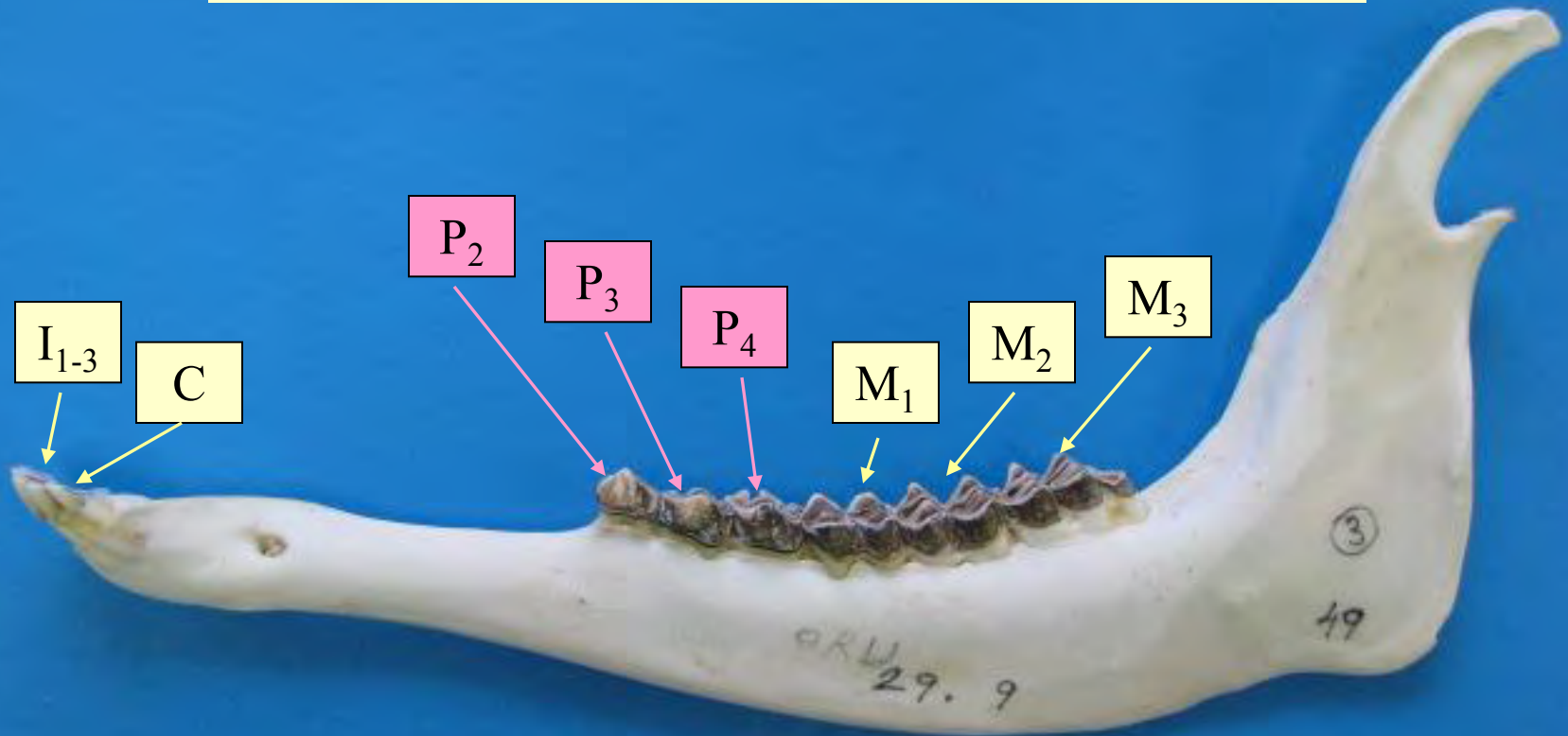


I: sekalci (3); C: podočnik/kanin (1); M: meljaki (3)

**Kaj pa predmeljaki (P)?**

# Nekaj o PRAVILNEM izrazoslovju (poimenovanju zob) parkljarjev:

Zobna formula cervidov: **I** 0/3, **C** 0(1)/1, **P** 3/3, **M** 3/3

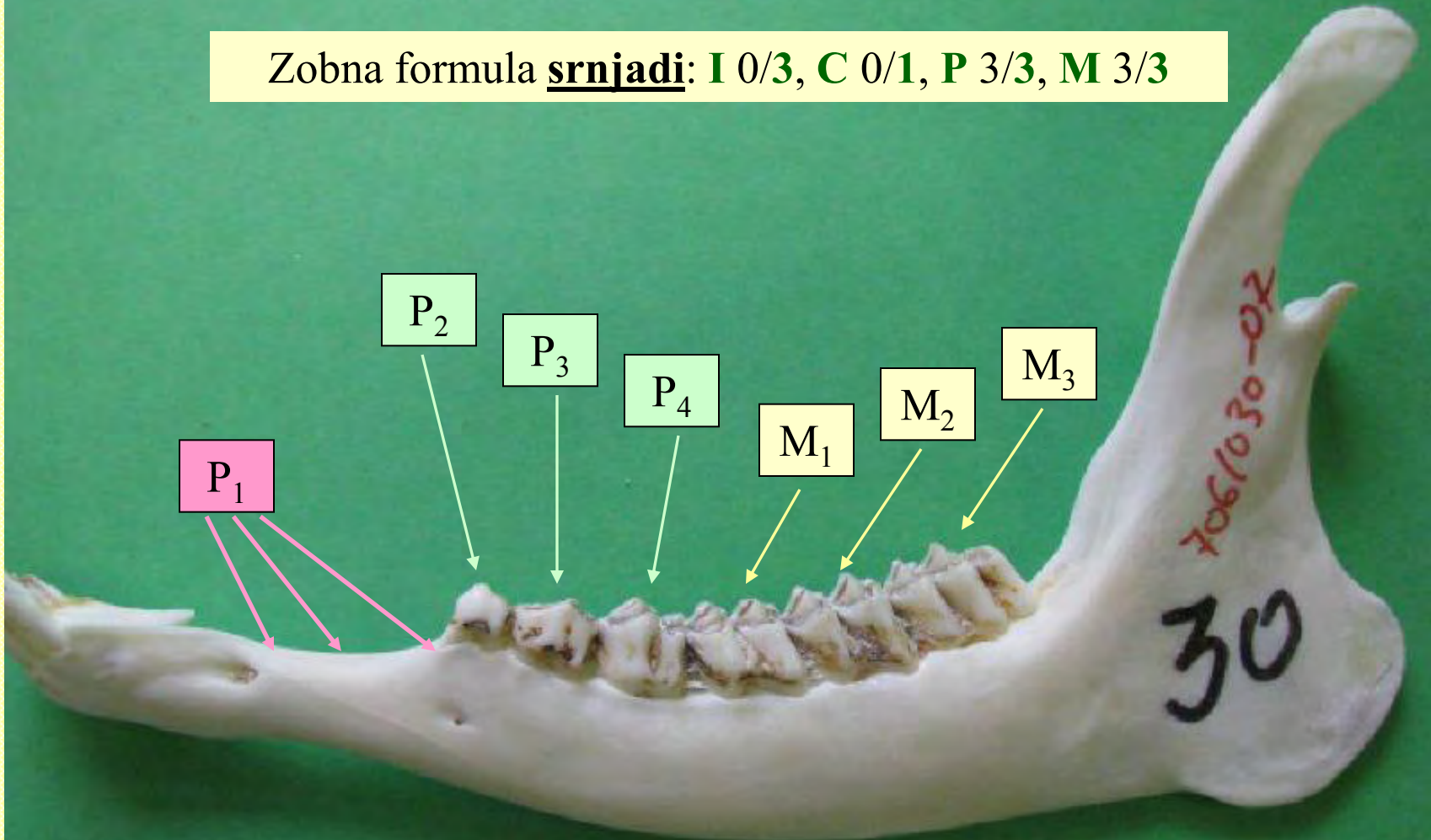


Čeprav so dandanes dejansko 3 predmeljaki, se je to zgodilo z evolucijo  
→ prej so bili 4 (pravilno označevanje zato: **(P<sub>1</sub>)P<sub>2</sub> – P<sub>4</sub>**)!



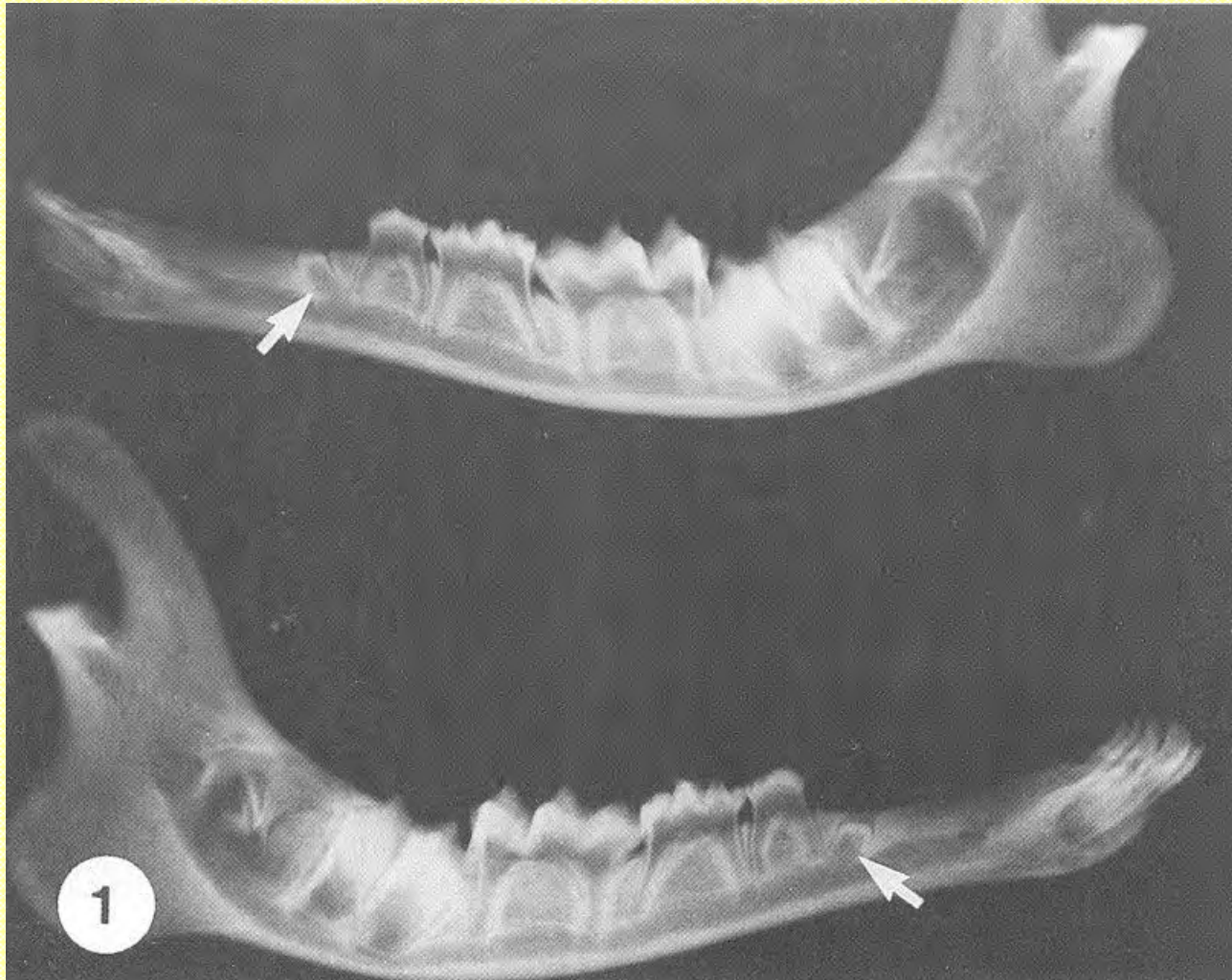
# Nekaj o PRAVILNEM izrazoslovju (poimenovanju zob) parkljarjev:

Zobna formula srnjadi: **I 0/3, C 0/1, P 3/3, M 3/3**



Vendar - kje P<sub>1</sub> sploh je?

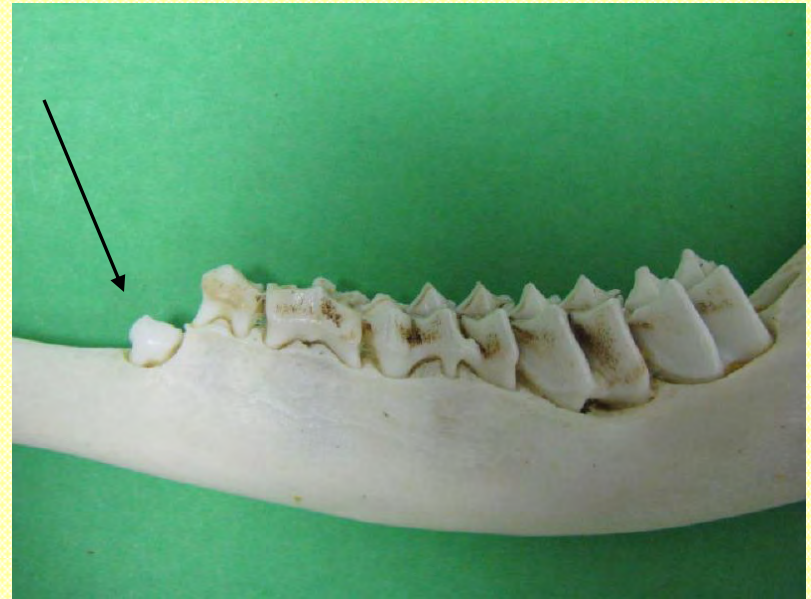
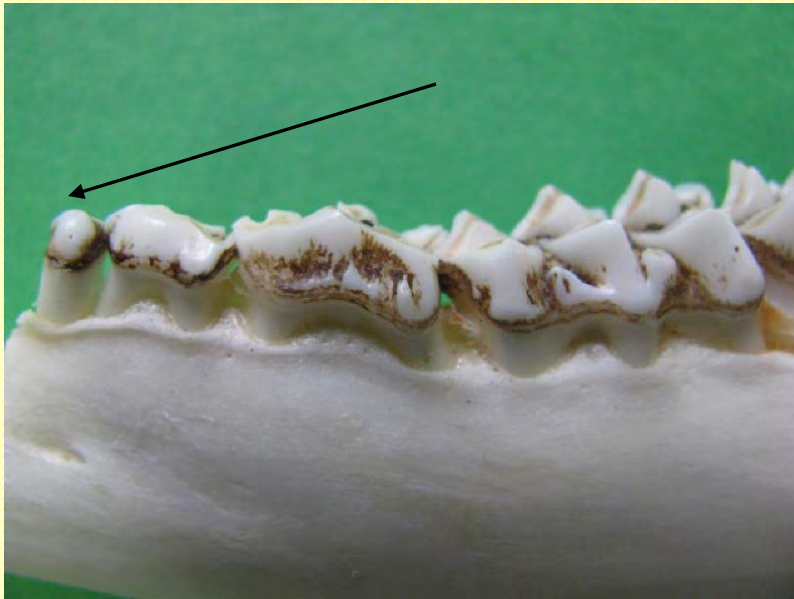
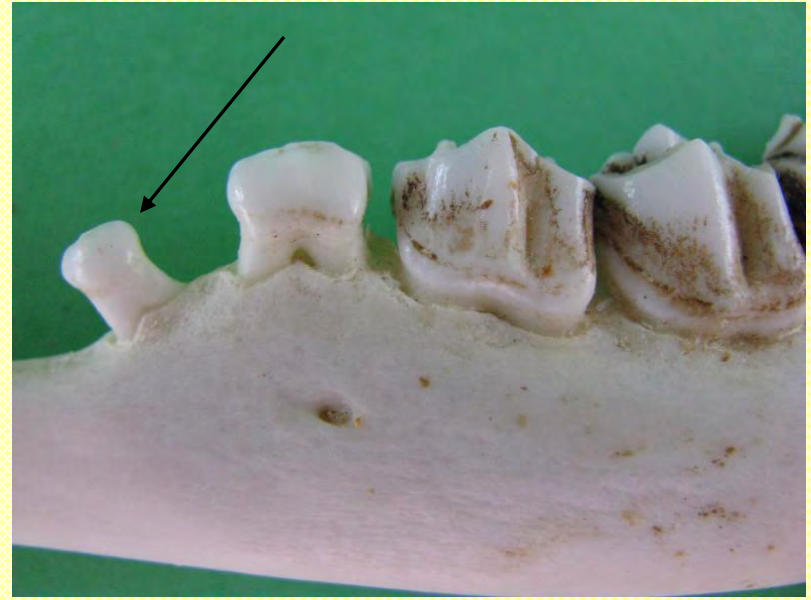
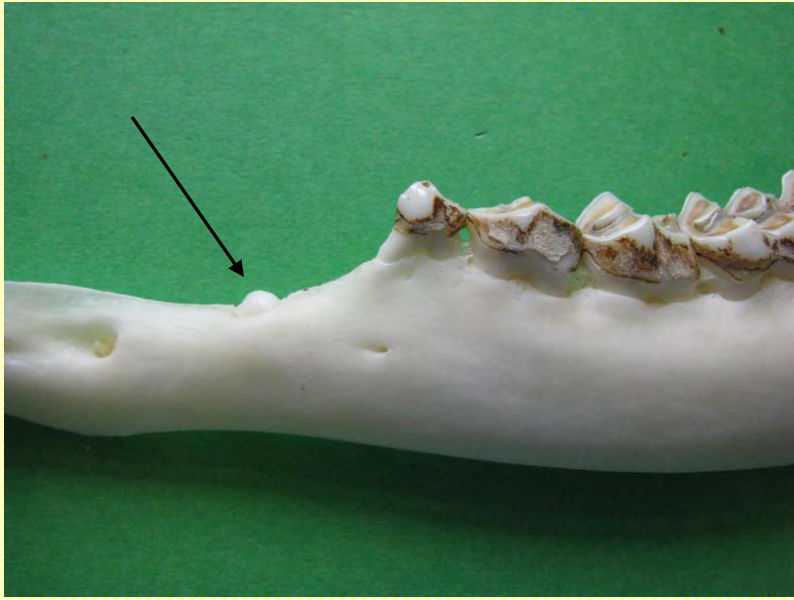
Zlasti pri srnjadi so na **stopnji zarodka redno ali vsaj zelo pogosto prisotni zametki P<sub>1</sub>**, ki pa ostanejo na stopnji zametka in med samim razvojem (rastjo) osebka nazadujejo, zato skoraj nikoli ne prodrejo iz dlesni.



Vir: Kierdorf, H., 1993. Das Auftreten mandibularer und maxillarer erster Praemolaren beim Reh (*Capreolus capreolus* L.) in ontogenetischer und evolutiver Sicht.- Zool. Jb. Anat., 123:227-243.



## Prisotnost prvega predmeljaka ( $P_1$ ) pri srnjadi

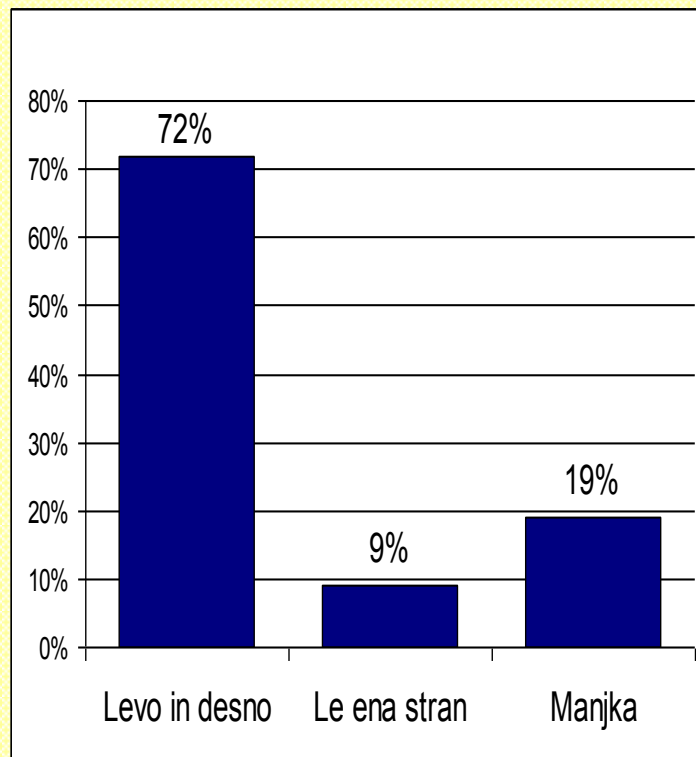
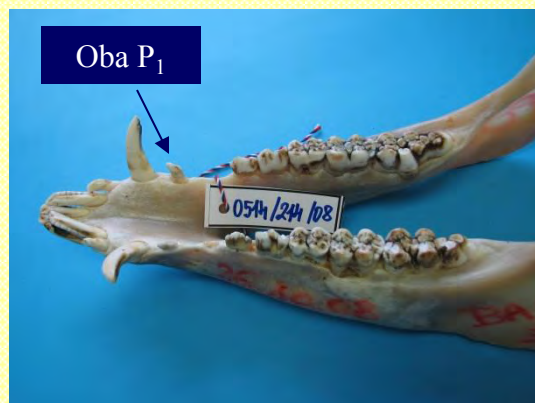


V letu 2007  $P_1$  prisoten na **27** izmed 41.895 pregledanih levih čeljustnic (**0,06 %**).

# Prisotnost prvega predmeljaka ( $P_1$ ) pri divjih prašičih

Nasprotno s srnjadjo in jelenjadjo se pri divjih prašičih  $P_1$  z evolucijo še ni izgubil in je **praviloma prisoten na obeh polovicah ali vsaj na eni čeljustnici**; izjemoma se pojavlja v nepravilni (stožčasti obliki).

**Med spoloma razlik v pojavljanju  $P_1$  pri divjih prašičih ni, so pa opazne bistvene razlike med LUO** (npr. Kamniško-Savinjsko LUO: 25 % brez obeh  $P_1$ , 10 % s  $P_1$  le na eni strani; Primorsko LUO: 11 % brez obeh  $P_1$ , 8 % s  $P_1$  le na eni strani), **kar lahko kaže na genetske razlike oziroma relativno izoliranost različnih delov populacije divjega prašiča v RS.**



Prisotnost  $P_1$  pri 3.189 divjih prašičih v RS





# OCENJEVANJE STAROSTI SRNJADI



# Razvoj zob mladičev srnjadi

Mlečni  $p_4$  ima 3 vrhe!!!



SEPTEMBER – 4 mesece



OKTOBER – 5 mesecev



NOVEMBER – 6 mesecev



DECEMBER – 7 mesecev



# Ocenjevanje starosti odrasle srnjadi

ENOLETNA žival jeseni (po menjavi zob)

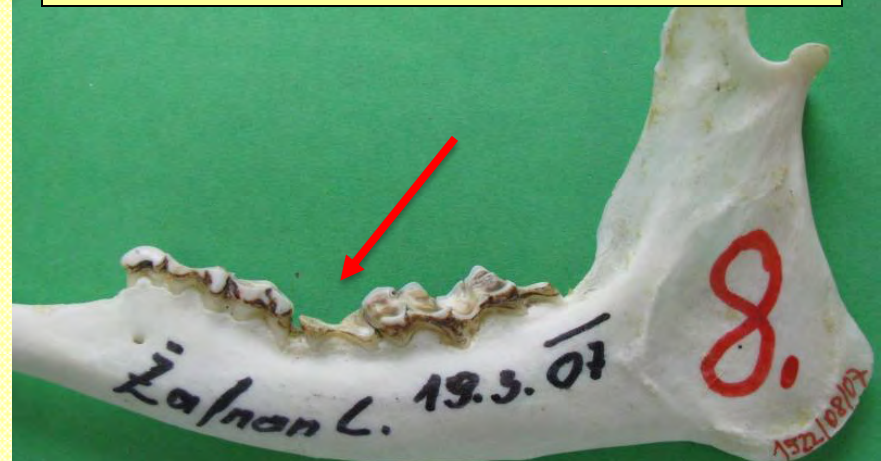
MLADA žival

Stalni P<sub>4</sub> ima 2 vrha!!!



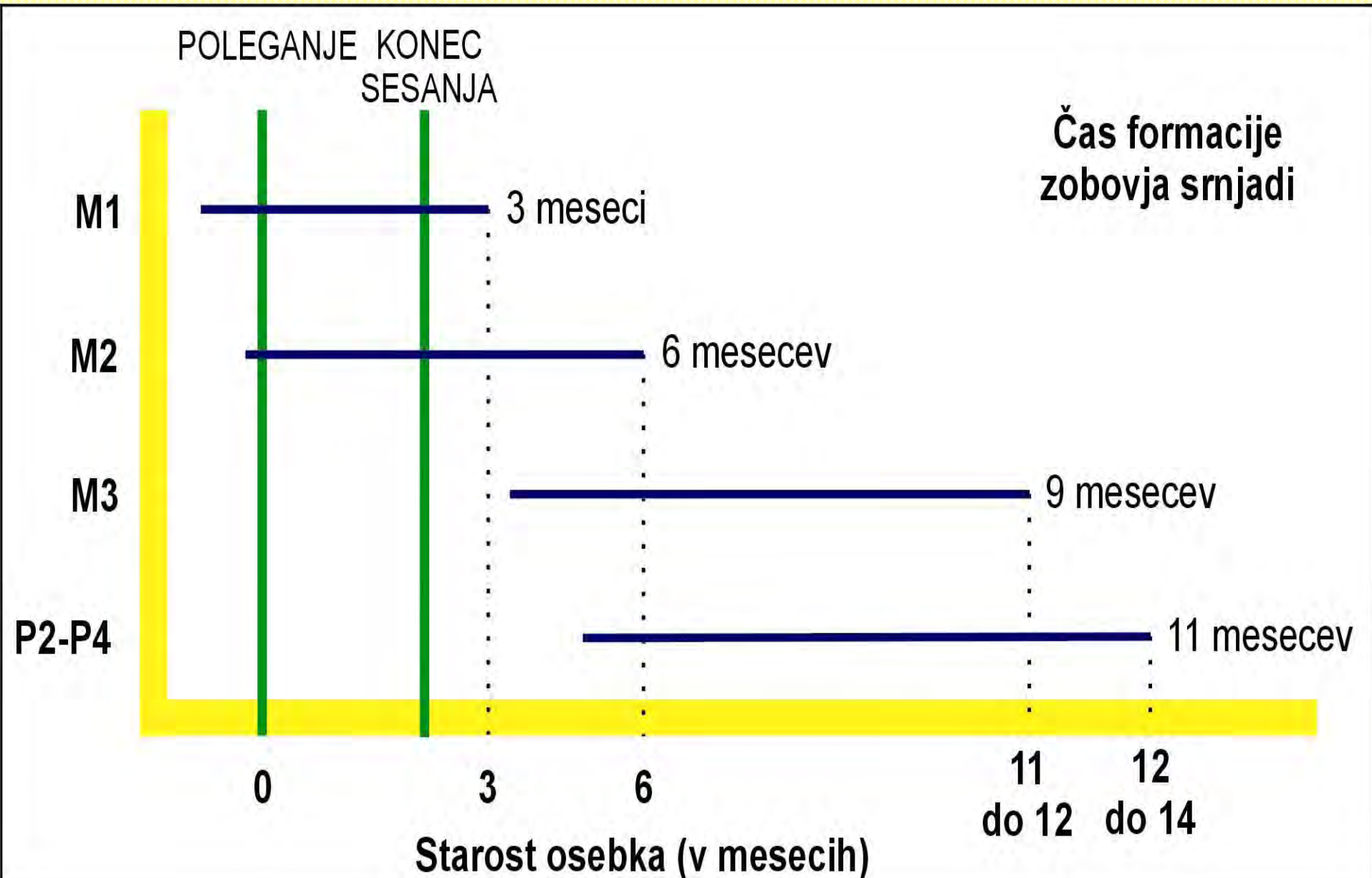
STARA žival

ZELO STARA žival



# Razvoj stalnih zob SRNJADI

(vir: Kierdorf, 2010; Jelenko, 2011).





# Zanesljivost okularnega ocenjevanja starosti srnjadi

- Zaradi prehranjevanja in mletja hrane se zobovje z leti obrablja in niža, spreminja se vzorec prehoda zobovine v sklenino na površini zobne krone (obstajajo modeli, npr. Brown in Chapman 1991a).
- Vendar je metoda zelo nezanesljiva → primer iz Francije → kot mladiči osebki označeni → starost ob smrti 1-7 let → 3 populacije, 74 čeljustnic, 10 opazovalcev (od tega 8 ekspertov za srnjad) → povprečna napaka ocene +/- 1,02 leti → maksimalna napaka ocene od -5 do +6 let (Hewison in sod., 1999).
- Starost mladih živali praviloma precenjena, starih pa podcenjena.
- Napake posledica subjektivnih napak ocenjevalca in razlik v hitrosti obrabljanja zob znotraj populacij in med populacijami → razlike v kakovosti in količini zaužite hrane.



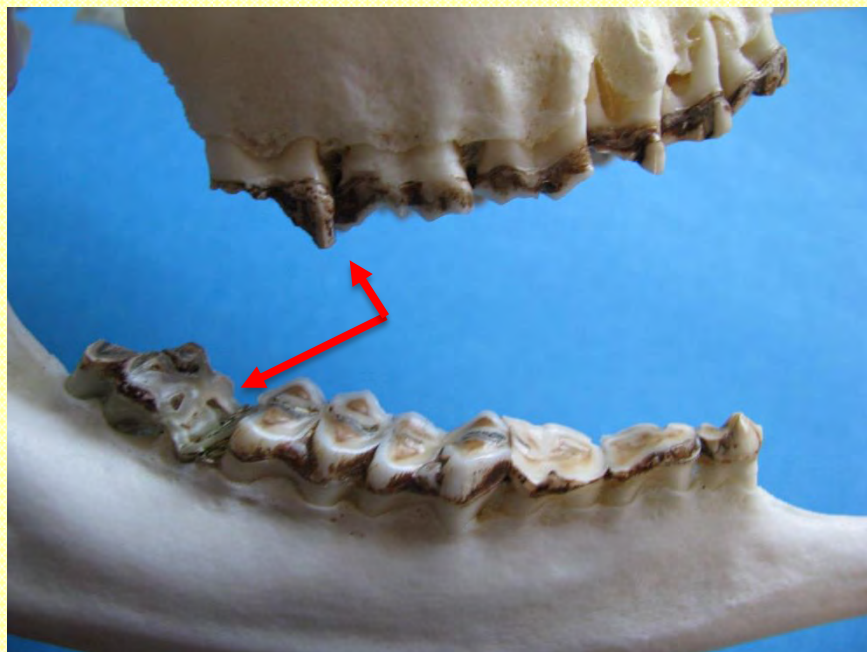
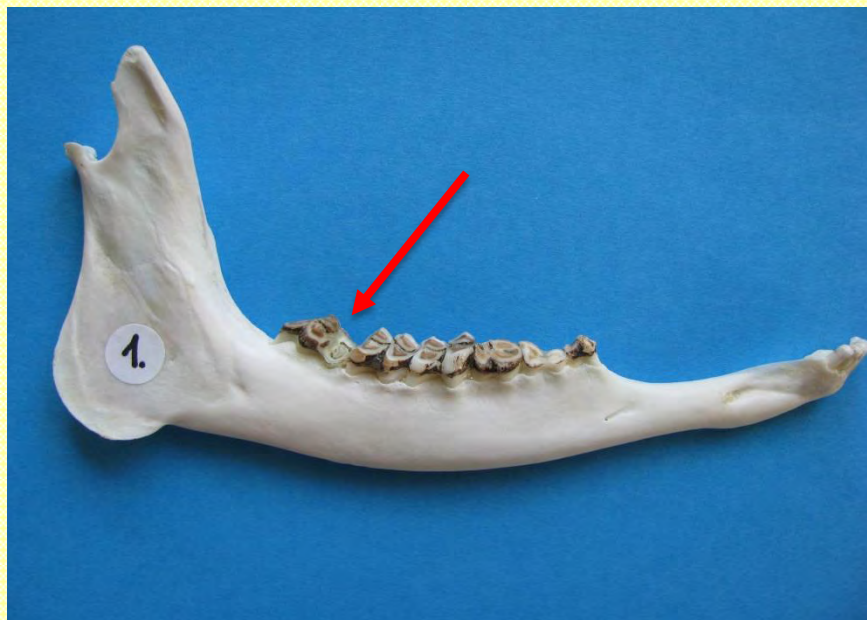
# Ocenjevanje starosti na podlag obrabljenosti zob ni zanesljivo!

## Individualni, populacijski in okoljski dejavniki vplivajo na hitrost obrabe zob:

- **intenzivnost mineralizacije sklenine** → vsebnost Ca v sklenini oz. dostopnost Ca v okolju zmanjšuje obrabo meljakov jelenjadi (Kierdorf in Becher, 1997);
- **prehrana oz. kakovost prehranskih virov** → slabša prehranska primernost habitata vpliva na hitrejšo obrabo zob (Nussey in sod., 2007) → večji delež trav v prehrani jelenov poveča hitrost obrabe  $M_1$  in  $M_3$  (Ozaki in sod., 2010);
- **večje populacijske gostote** → povečana znotrajvrstna konkurenca, pomanjkanje ustreznih, visokokakovostnih prehranskih virov → ob popašenosti večje uživanje tal → večja obraba zobovja jelenjadi (Nussey in sod., 2007) → še zlasti samcev, ki morajo več investirati v svoj razmnoževalni potencial (Myserud in sod., 2001);
- **spol** → različna strategija razmnoževanja med samci in samicami (Hoye, 2006) → isto stari samci z bolj obrabljenim zobovjem so težji in imajo večje rogovje v primerjavi s samci z bolj ohranjenimi zobmi (Carranza in sod., 2008) → jeleni imajo glede na telesno maso relativno manjše zobe kot košute (Carranza, 2007);
- **razlike v prehranski strategiji prežvekovalcev** → za navadnega jelena kot prehranskega generalista je značilna precej hitrejša obraba zob kot pri izbiralcih, npr. losu → obraba kočnikov (ne pa tudi sekalcev) je zaradi precej bolj raznolike prehrane med populacijami bistveno bolj variabilna, kar vpliva na večje napake pri ocenjevanju starosti jelenjadi (Veiberg in sod., 2007a).



# Koliko sem star? → primeri srnjadi iz lovišča Boris Kidrič



# ZOBNA FLUROZA

- Izkazuje onesnaženost okolja s fluoridi, saj je **posledica negativnega vpliva fluoridov na razvoj sklenine.**
- **Različne patološke spremembe zob, saj mineralizacija zobnega tkiva ni končana, zato je močno zmanjšana mehanska stabilnost zobnih tkiv:**
  - obarvanje zob,
  - razjede ter izguba sklenine,
  - hitrejša obraba zob,
  - hujše poškodbe zob: zlomi in izpadi.
- **Skrajšanje pričakovane življenjske dobe.**





**NEKATERE TEŽAVE → izjemna obraba zob zaradi**  
**ZOBNE FLUOROZE srnjadi**

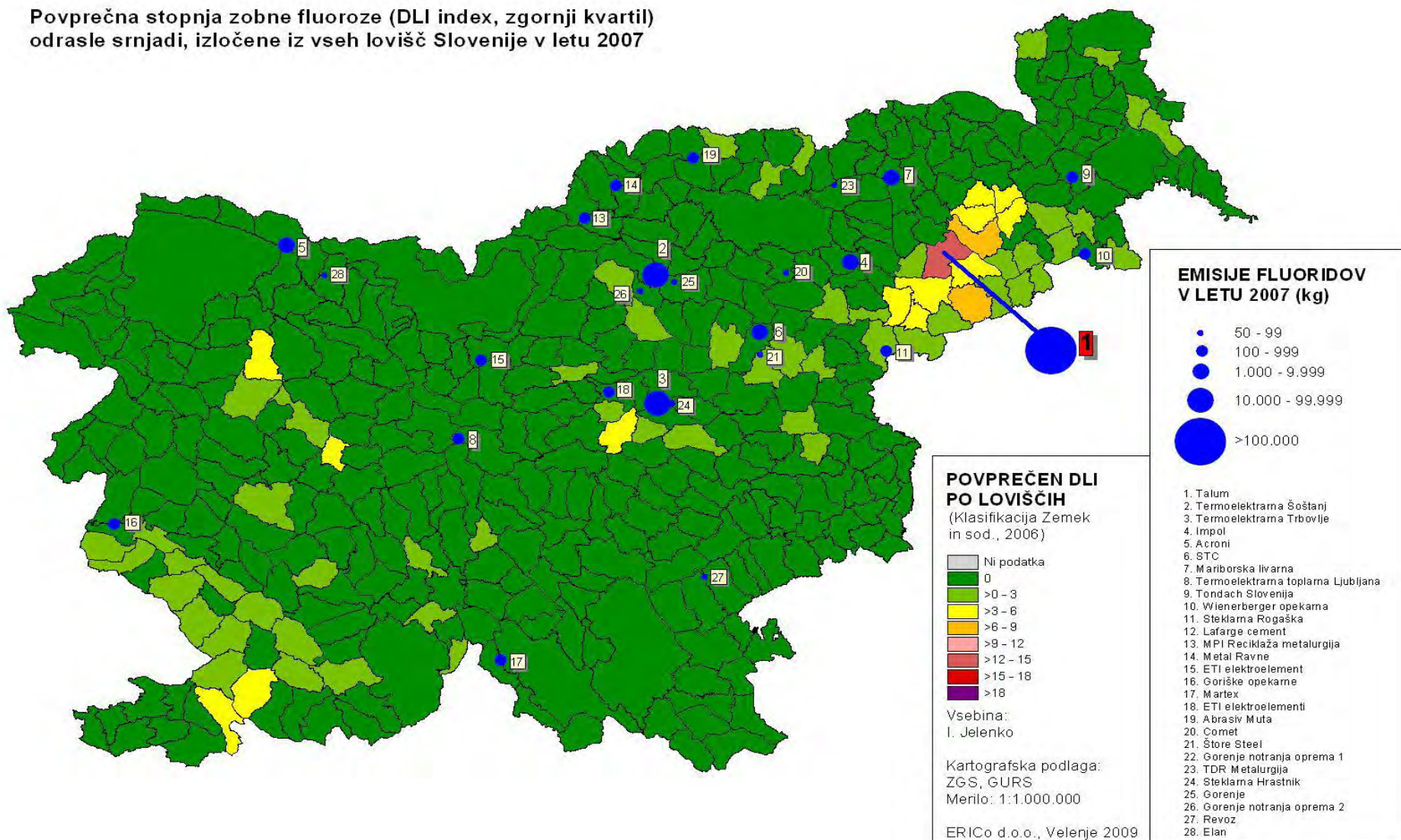




# Onesnaženost Slovenije s fluoridi:

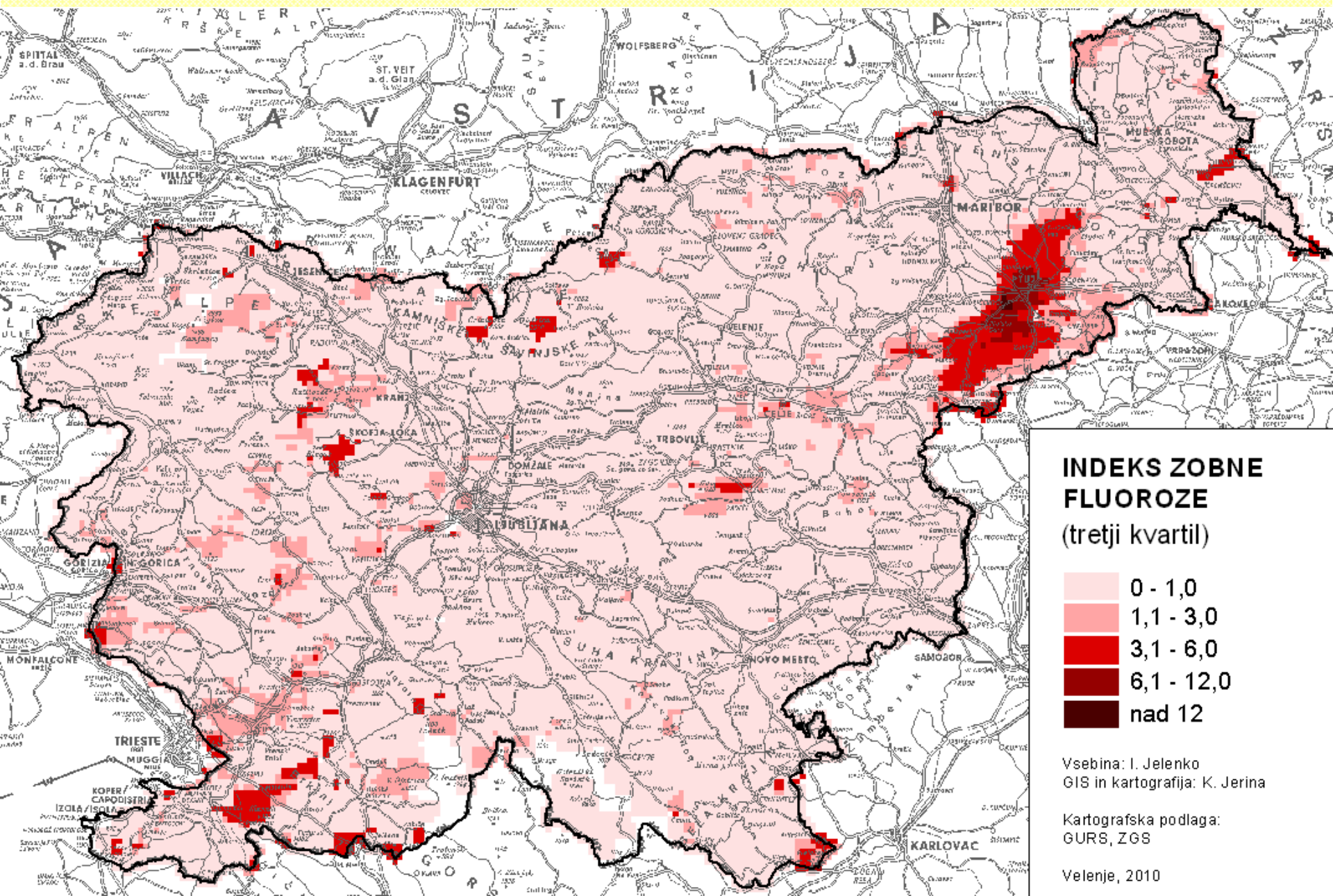
## določitev ZOBNE FLUOROZE na nivoju lovišč (14.675 osebkov odrasle srnjadi)

Povprečna stopnja zobne fluoroze (DLI index, zgornji kvartil) odrasle srnjadi, izločene iz vseh lovišč Slovenije v letu 2007





Biomonitoring onesnaženosti okolja z izjemno veliko prostorsko resolucijo (1 x 1 km!) → možno le v Sloveniji → zasluga *Lovsko-informacijskega sistema Lisjak*.





# HIPOPLAZIJA SKLENINE pri srnjadi



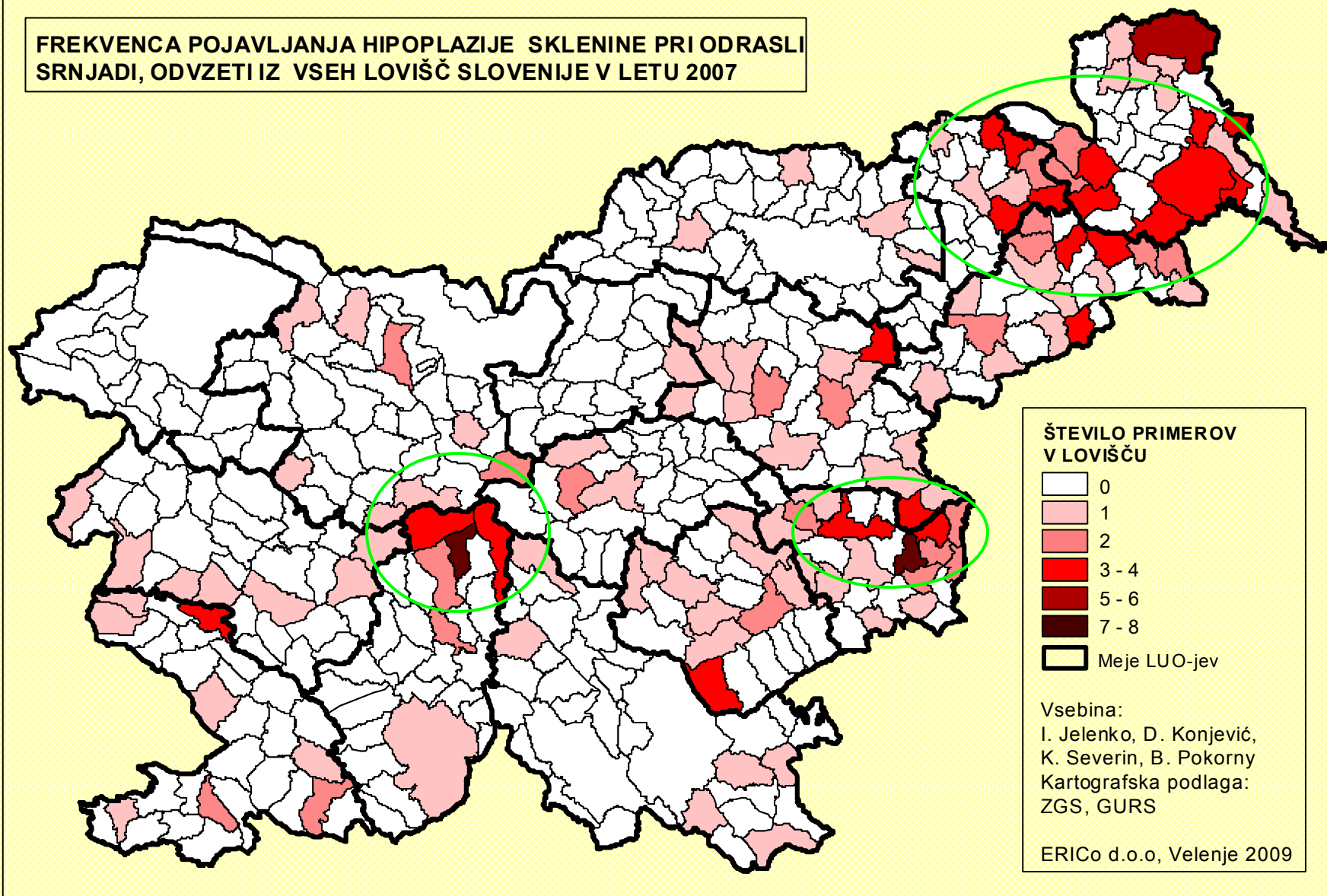


# HIPOPLAZIJA SKLENINE

- Količinsko nezadostna tvorba sklenine → vidna kot številne drobne luknjice na površini zob (bodisi na posameznem delu ali po celotnem zobu).
- Posledica izpostavljenosti različnim dejavnikom stresa, ki so lahko tako okoljskega kot genetskega izvora → pomanjkljiva prehrana ali socialni stres znotraj tropov, ne moremo pa izključiti tudi vpliva onesnaženosti okolja oz. parazitov.
- Pri srnjadi je najbolj pogosta na vseh treh predmeljaki ter tretjem meljaku, kar kaže na povečano izpostavljenost živali določenemu negativnemu dejavniku okolja v drugi polovici prvega leta življenja (v času rasti teh zob).
- Pri srnjadi je bilo v letu 2007 ugotovljeno 216 primerov (1,4 % vse odrasle srnjadi) → v večjem številu in z zgostitvami zabeležena zlasti v nižinski loviščih, še zlasti tistih, ki vsebujejo tudi večje površine vlažnih travnikov (v spodnjem toku Save, ob Muri in na Ljubljanskem barju).

# Pogostnost pojavljanja HIPOPLAZIJE pri srnjadi

FREKVENCA POJAVLJANJA HIPOPLAZIJE SKLENINE PRI ODRASLI SRNJADI, ODVZETI IZ VSEH LOVIŠČ SLOVENIJE V LETU 2007





# HIPOPLAZIJA SKLENINE kot kazalnik izpostavljenosti osebkom okoljskemu ali genetskemu stresu



# AKTINOMIKOZA

- Skupina obolenj čeljustnic, ki jih povzročajo različni mikroorganizmi → najpogostejši povzročitelj so bakterije iz rodu *Actinomyces* → le-te prodre v kostno tkivo skozi rano na dlesni, kar je pogoj za nastanek te bolezni.
- **Granulomska reakcija** → progresivno uničevanje kostnega tkiva, razvoj bakterij (kolonije aktinomicet v obliki rumenih zrn, vidnih z očesom) → ustvarjanje nove pokostnice → **tipična kepava nabreklina** (Miles in Grigson, 1990).
- **Pomemben dejavnik smrtnosti prizadetih vrst** (Agguire in sod., 1999).



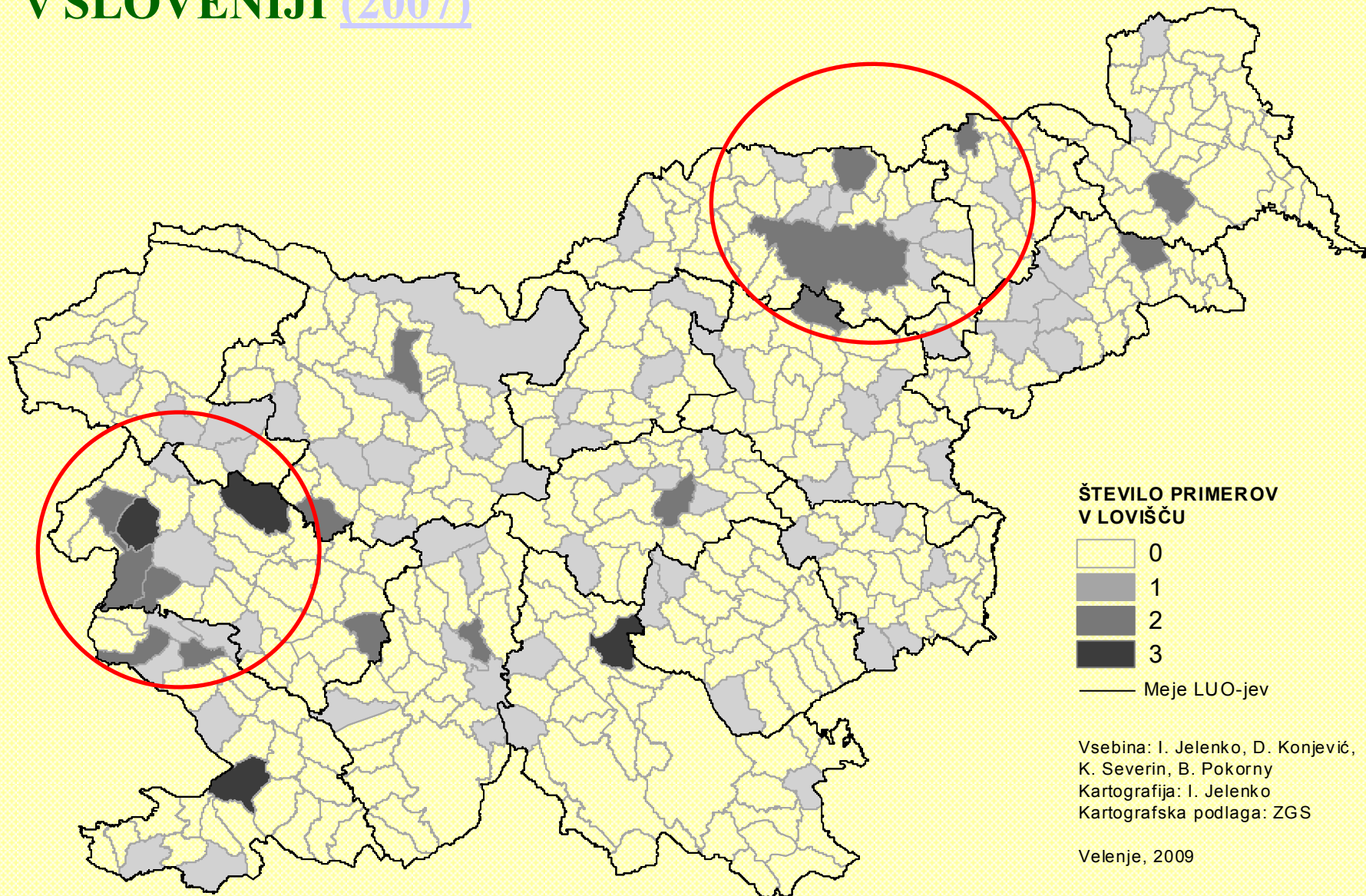


# AKTINOMIKOZA PRI SRNJADI

- Pri srnjadi, odvzeti iz celotne Slovenije v letu 2007, smo aktinomikozo zabeležili v 113 primerih (0,7 % pregledanih čeljustnic).
- Praviloma se pojavlja enostransko, tj. samo na eni polovici čeljusti.
- Pojavlja se **razpršeno po celi Sloveniji**, nekoliko bolj pogosta na Primorskem in v okolici večjih točkovnih virov emisij.
- Aktinomikozo ni bila zabeležena pri jelenjadi in divjih prašičih.



# AKTINOMIKOZA ČELJUSTNIC SRNJADI v SLOVENIJI (2007)

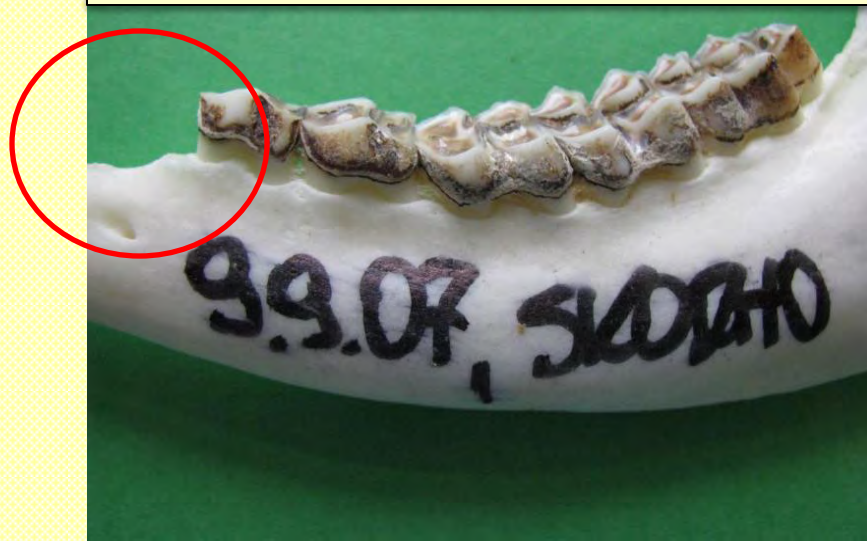




# ODSOTNOST DRUGEGA PREDMELJAKA (P<sub>2</sub>) PRI SRNJADI

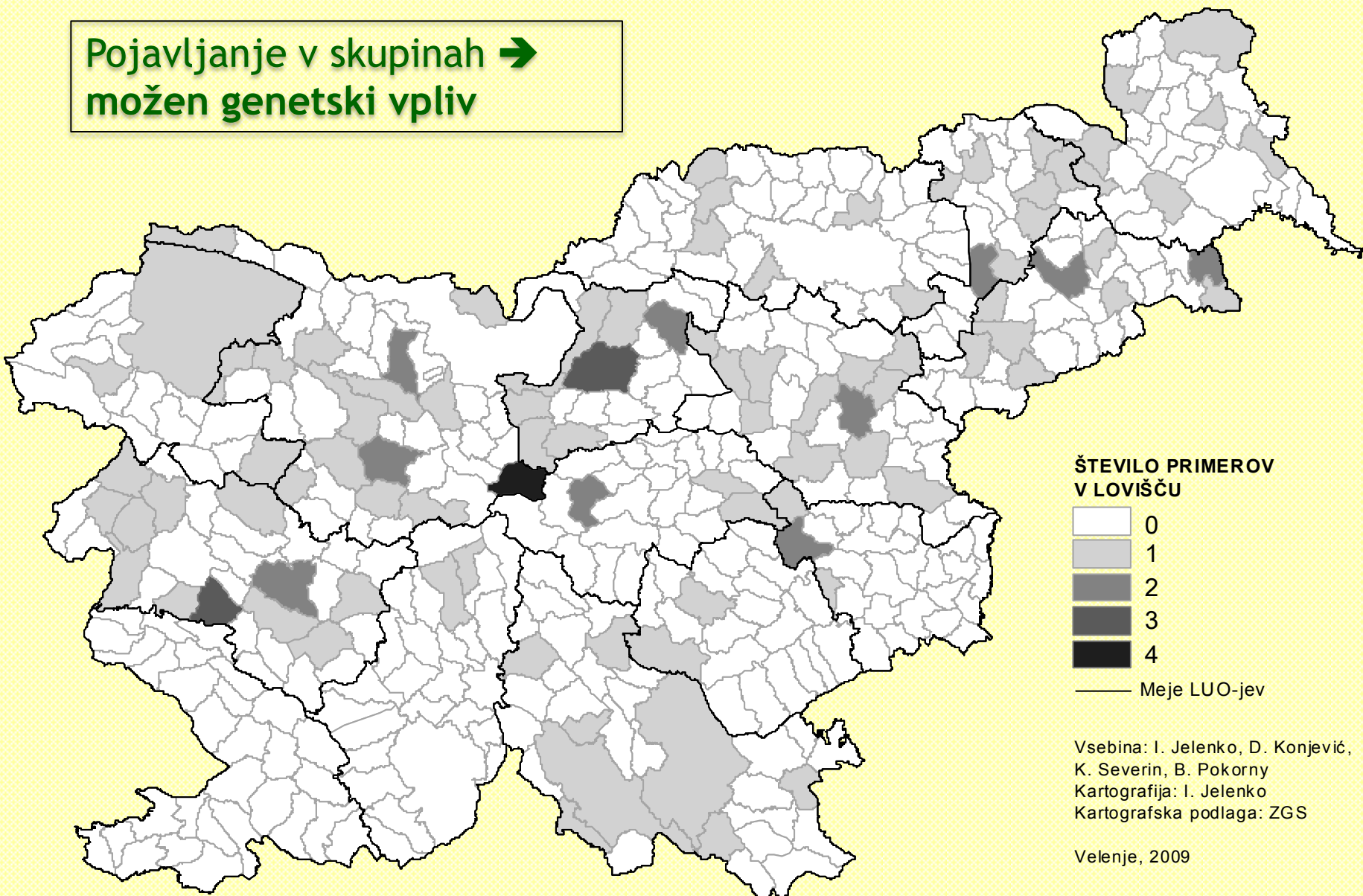


V letu 2007 P<sub>2</sub> odsoten na **137** izmed 41.895 pregledanih levih  
čeljustnicah srnjadi (**0,33 %**).



# ODSOTNOST DRUGEGA PREDMELJAKA (P<sub>2</sub>) PRI SRNJADI

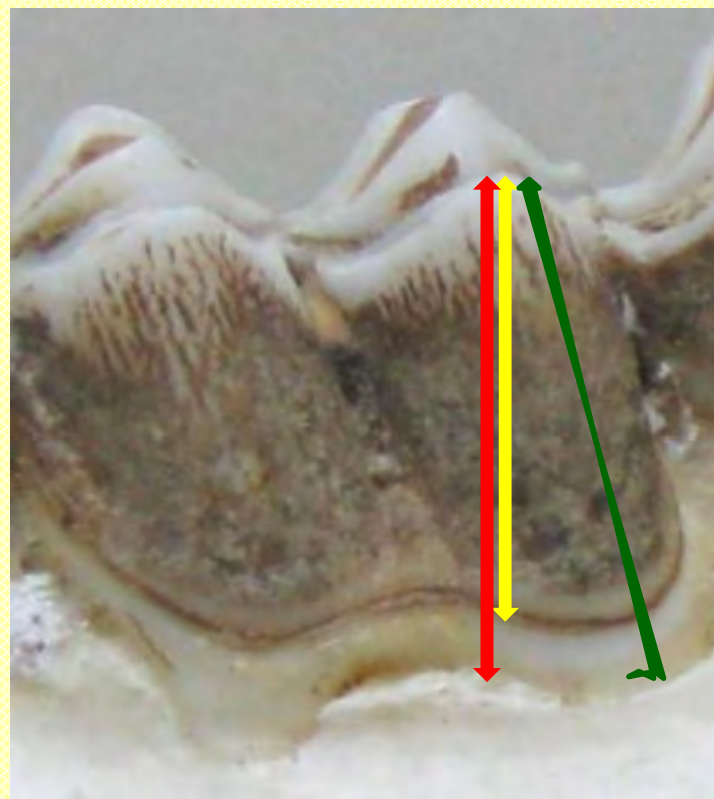
Pojavljanje v skupinah →  
možen genetski vpliv



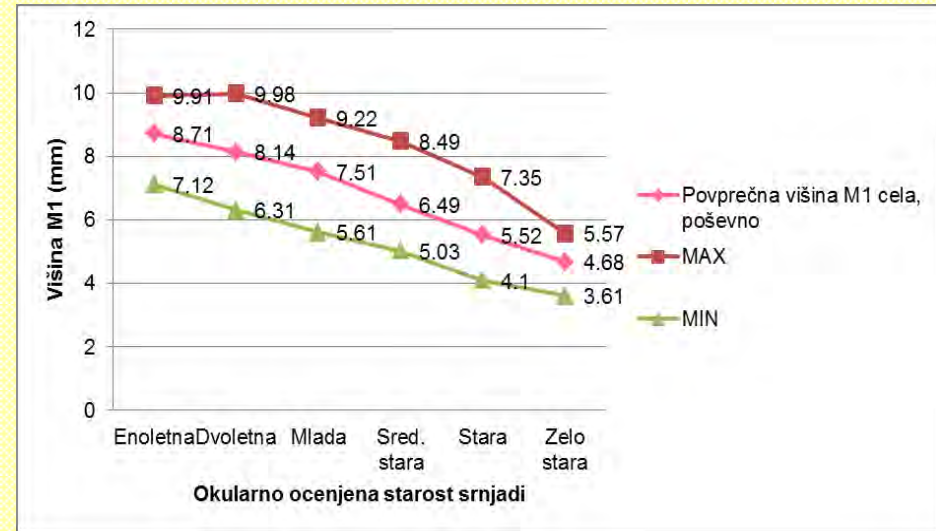
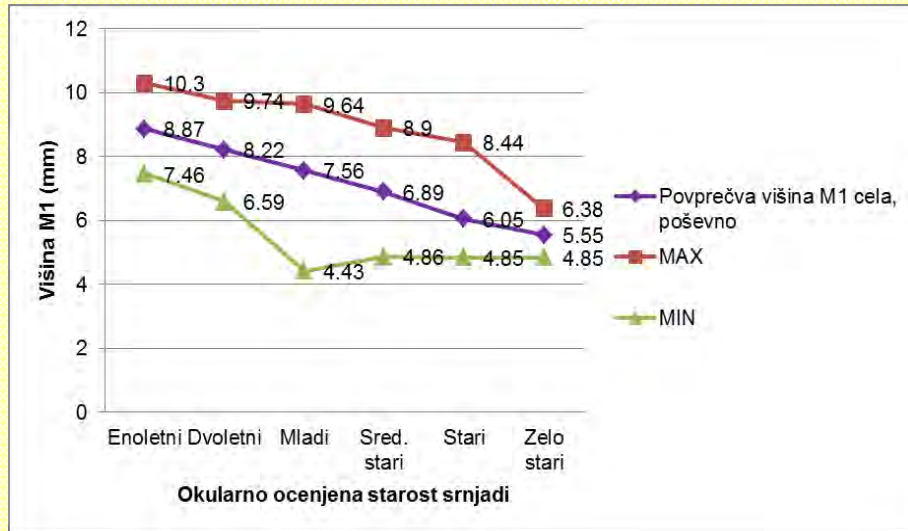


## Je možno zanesljivost ocenjevanja starosti srnjadi izboljšati?

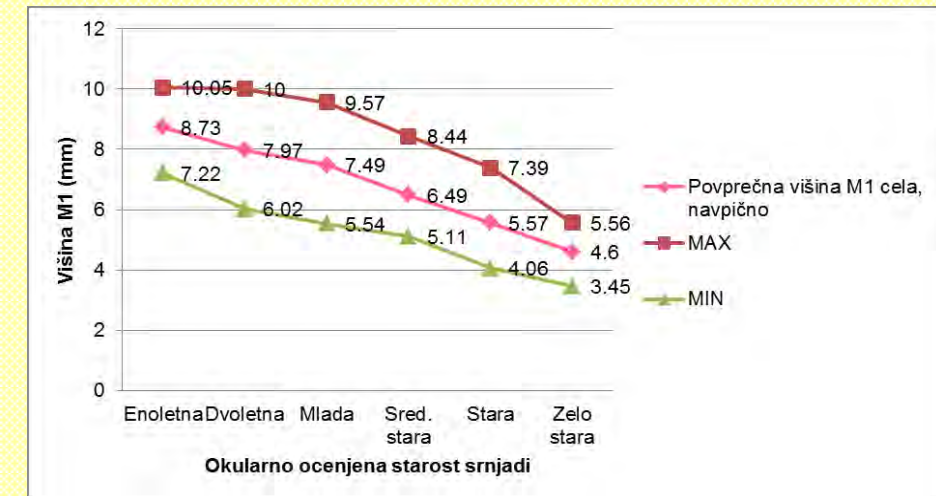
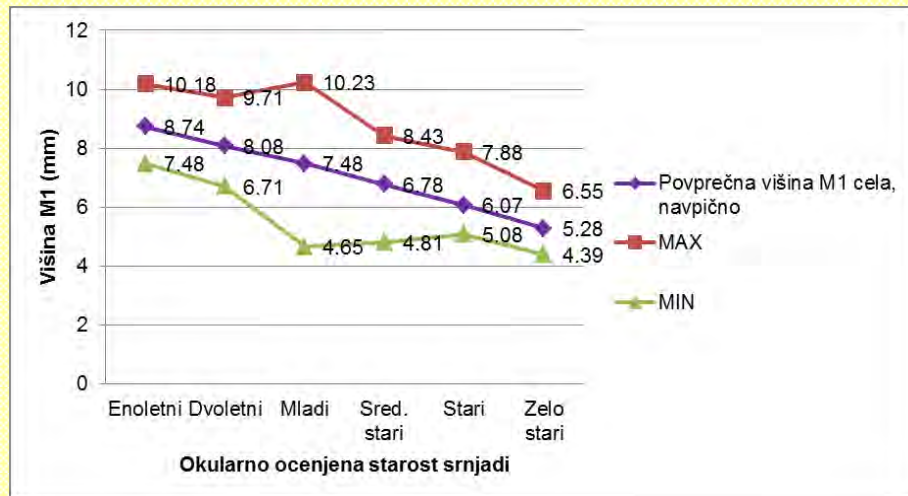
- Štetje prirastnih plasti zobnega cementa → zaradi neizrazitosti plasti in majhnosti zob pri tej vrsti **ne pride v poštev** → v raziskovalne namene možno po predhodni dekalifikaciji zob (Zor, 2009).
- Standardizacija ocene starosti srnjadi na podlagi obrabljenosti zob z meritvami višine prvega ali drugega meljaka (M1, M2) → primerna za izvajanje rutinskih ocenjevanj starosti (Mysterud in Ostbye, 2006).



# Meritve višine M1 z namenom izboljšanja ocen starosti?



Celotna višina M1, merjena poševno (LD Oljka, 1997-2012): levo – srnjaki; desno – srne.



Celotna višina M1, merjena navpično (LD Oljka, 1997-2012): levo – srnjaki; desno – srne.

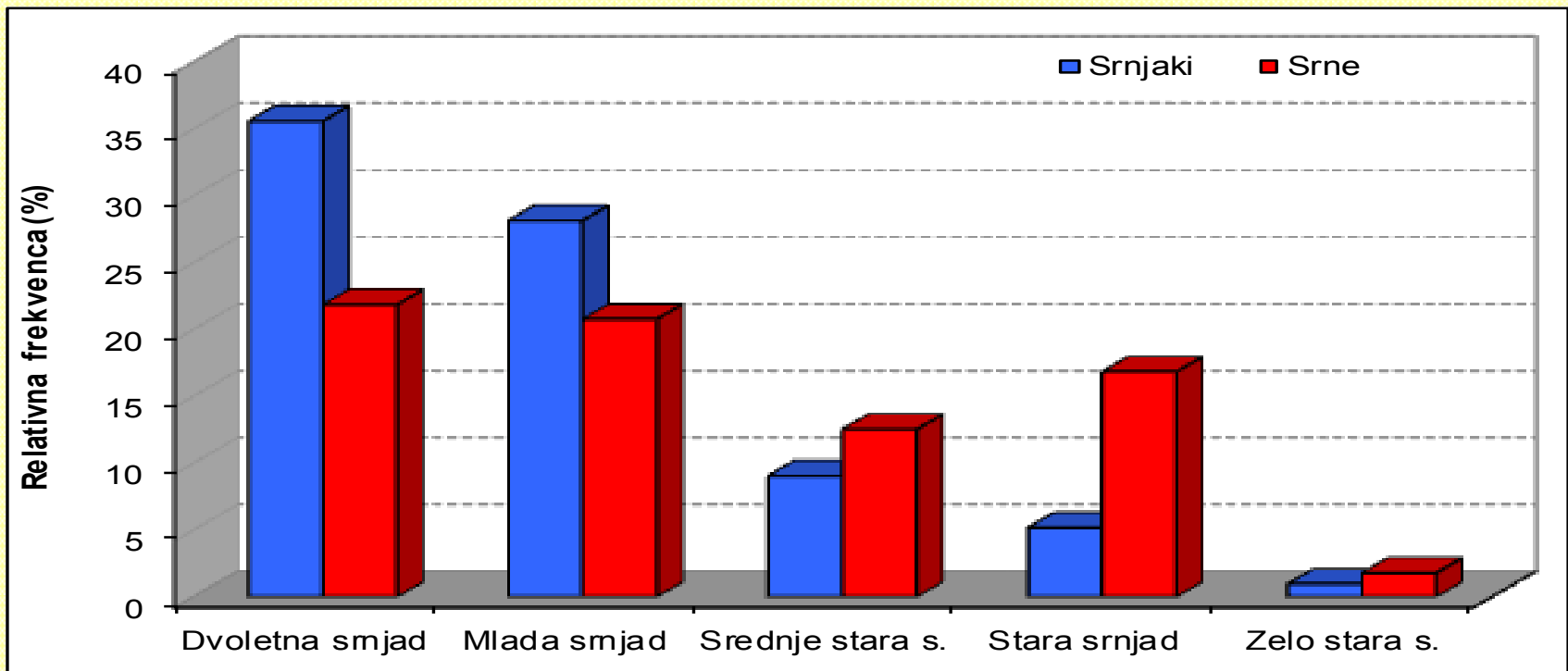


# Meritve višine M1 srnjadi z namenom izboljšanja ocen starosti?

- **Uporabnost določanja starosti srnjadi na podlagi meritev višine M<sub>1</sub> kontroverzna** → metoda ni uporabna (Cederlund in sod., 1991), metoda je zanesljiva (Ashby in Henry, 1979), starost srnjadi do četrtega leta je možno določiti s 70 % natančnostjo (Mysterud in Østbye, 2006).
- Na Norveškem z meritvami višine M<sub>1</sub> ugotovili bistveno hitrejšo obrabo tega zoba pri samcih (povprečno 0,61 mm/leto pri štiriletnih osebkih oz. 0,45 mm/leto pri enajstletnih osebkih) kot pri samicah primerljivih starosti (0,52 mm/leto oz. 0,39 mm/leto) (Loe in sod., 2003) → posledica razlik v rabi habitata, energetskih potrebah, prehranskem vedenju in selekciji prehranskih virov → v prehrani samcev (srnjakov) zastopanih več z vlakninami bolj bogatih prehranskih virov (Van Deelen in sod., 2000; Loe in sod., 2003).
- **Živali v oborah imajo bistveno bolj homogene vzorce obrabljenosti zobovja kot prostoživeče živali** (Kaiser in sod., 2009) → metoda postala v zadnjih desetletjih široko sprejeta in uporabljena predvsem za določanje starosti domačih živali, pri katerih se zunanji vplivi okoljskih dejavnikov ne spreminjajo bistveno (Tušek in sod., 2001).
- **V primeru srnjadi ta metoda NE DAJE BISTVENO BOLJ ZANESLJIVIH PODATKOV kot enostavno okularno ocenjevanje starosti.**

## RAZLIKE v STAROSTI: SRNJAKI vs. SRNE

- Srnjaki imajo v povprečju manj obrabljeno zobovje kot srne.
- Pri srnjakih poteka obraba zobovja hitreje kot pri srnah.
  - Srnjaki so v večini lovišč bistveno mlajši kot srne!



*Starostna struktura odrasle srnjadi, odvzete iz lovišča Oljka, Šmartno ob Paki, v obdobju 1997 – 2012, določena na podlagi okularne ocene starosti, korigirano z meritvami višine prvega meljaka.*

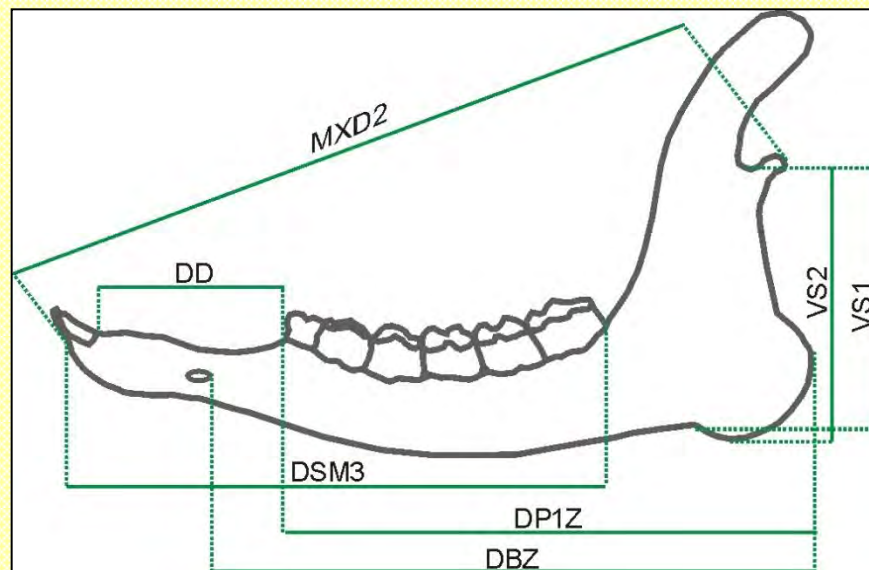
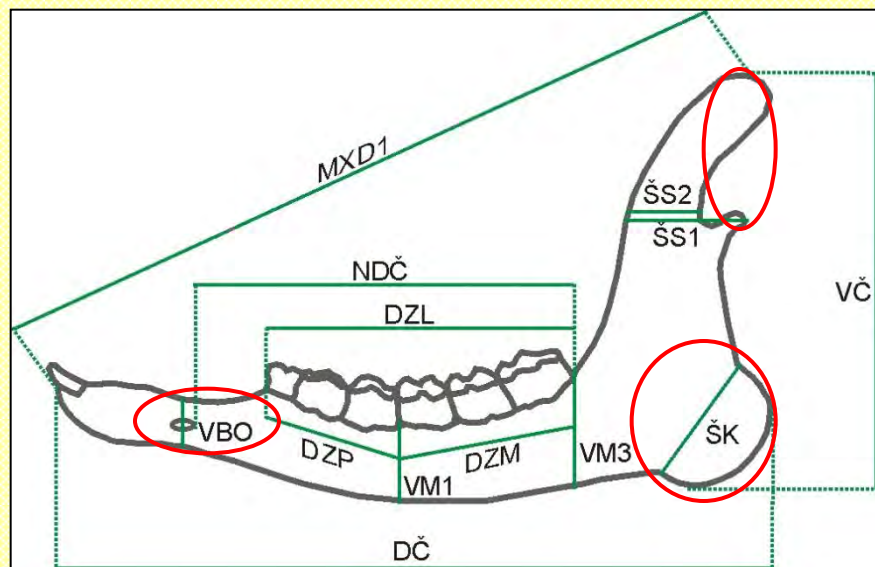


# MORFOLOŠKE RAZLIKE ČELJUSTNIC: SRNJAKI vs. SRNE

Meritve 20 različnih morfometričnih znakov čeljustnic, za katere je bil spol zanesljivo poznan.

Značilne razlike so bile ugotovljene le za 3 znake, ki pa okularno niso dovolj zanesljivo razlikovalni in se tudi ne razlikujejo brez prekrivanja mejnih vrednosti med spoloma (VBO – višina diasteme na mestu bradne odprtine; ŠK – širina kota; VČ – višina krone (VČ – VS2)).

**Spola na podlagi oblike čeljustnic NE MOREMO zanesljivo prepoznati!**

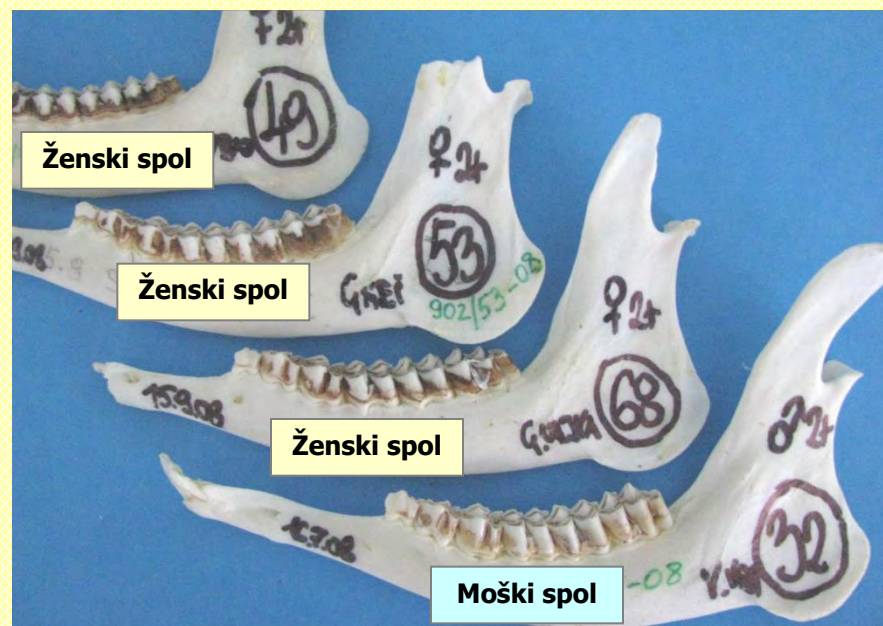
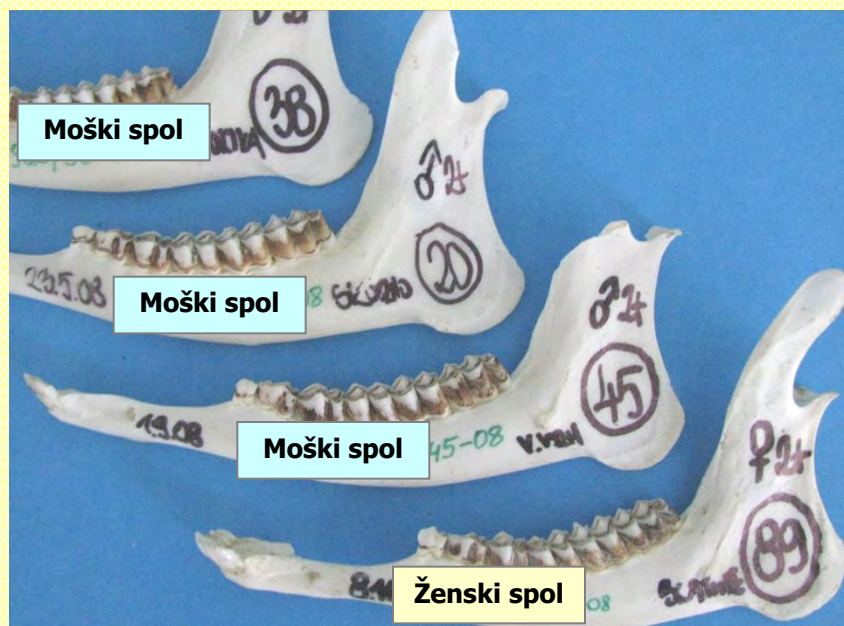


# MORFOLOŠKE RAZLIKE ČELJUSTNIC: SRNJAKI vs. SRNE

**ŠIRINA KOTA:** vsi srnjaki proučevane populacije imajo s 95 % verjetnostjo širino kota med 2,63 in 2,76 cm → manjši v primerjavi s srnami, kjer le-ta meri med 2,74 in 2,86 cm → vendar se intervali velikosti prepletajo.

Velike razlike v obliki kota čeljustnic tudi znotraj posameznega spola.

**Spola na podlagi oblike čeljustnic NE MOREMO zanesljivo prepoznati**  
→ kakršnakoli določitev spola na podlagi izgleda spodnje čeljustnice srnjadi je lahko zavajajoča in jo odsvetujemo!





## OCENJEVANJE STAROSTI SRNJADI - ZAKLJUČKI

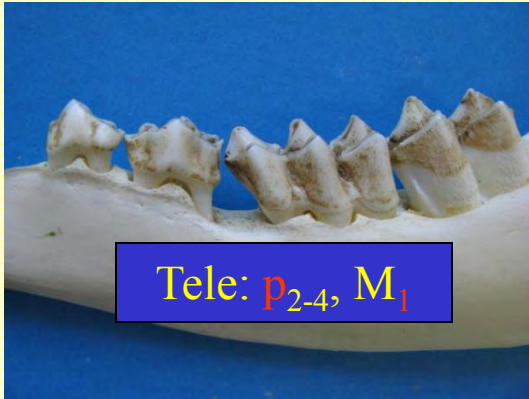
- V naravi je možno zanesljivo ločiti le tri starostne kategorije: mladiče, enoletne in odrasle (2+) živali → a ne vedno → samo spomnimo se, koliko „2+ srnjakov“ je dejansko lanščakov → kaj pa prepoznavanje mladic decembra?
- Nobena metoda *post mortem* določitve starosti odrasle srnjadi ni zanesljiva → tudi ne okularna ocena obrabljenosti zob → preganjanje in kaznovanje upleniteljev „dveletnih“ srnjakov je nesmiselno → mimogrede, pri tej starosti mora biti smrtnost večja kot pri triletnih srnjakih...
- Za namene upravljanja so dovolj tri starostne kategorije srnjadi → ocenjevanje starosti na leto natančno ni potrebno in je pogosto napačno...
- ...vendar → za monitoring, kontrolno metodo in za raziskovalne namene je zeleno uporabljati večje število kategorij → mladiči (0), enoletne (1), mlade (2-4), srednje stare (5-7) in stare (7+) živali → prilagoditev podatkovnih baz?
- **Velik pomen pravilnega evidentiranja in označevanja čeljustnic!**
- **S pomočjo okularnega pregleda čeljustnic srnjadi tudi ni mogoče ugotoviti spola** → seveda pa čeljustnice omogočajo zanesljive genetske analize!!!

# OCENJEVANJE STAROSTI JELENJADI

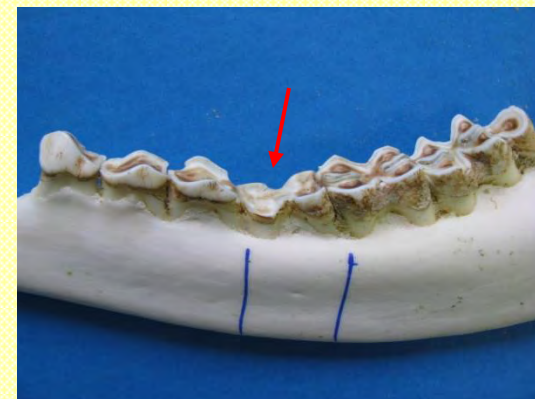
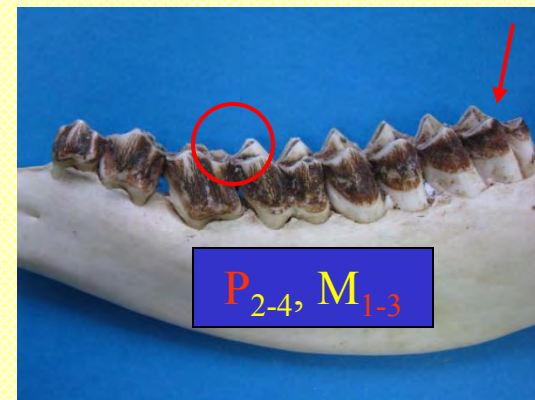
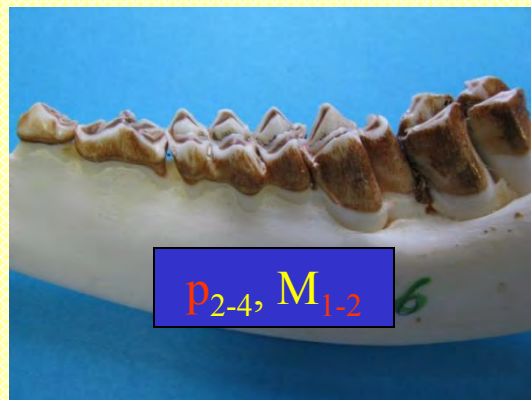
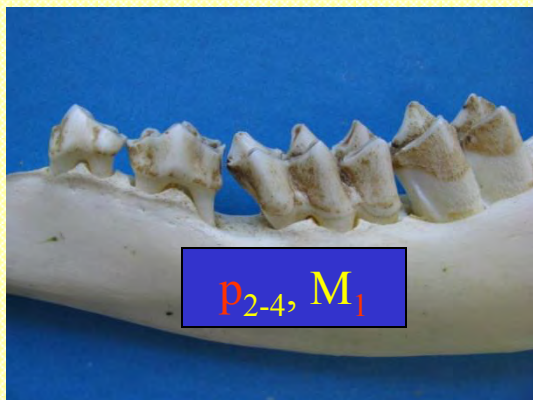




# DOLOČANJE STAROSTI JELENJADI s POMOČJO ZOB

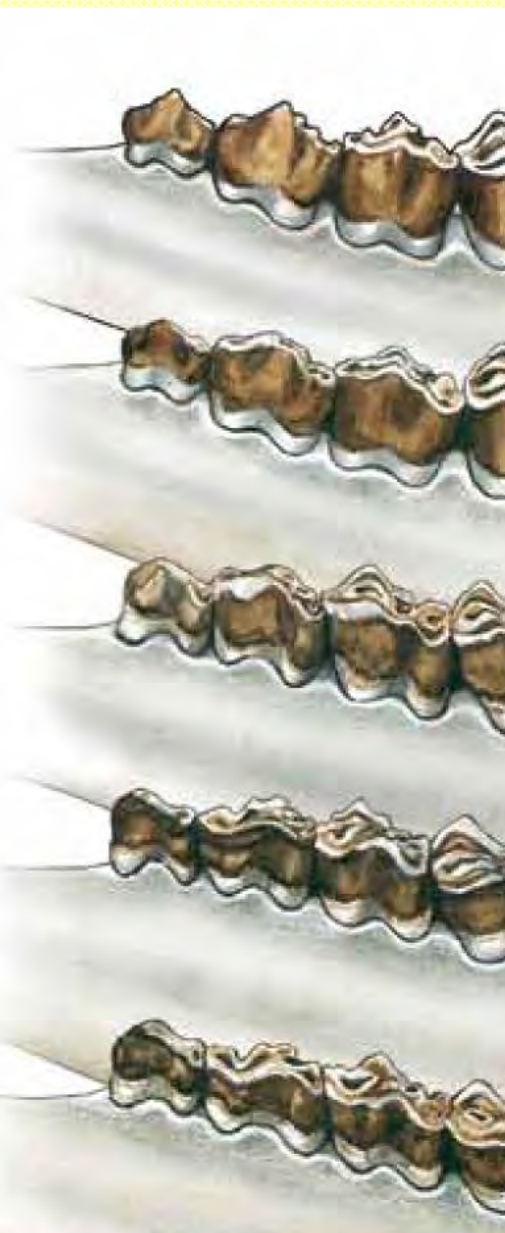


# OCENJEVANJE STAROSTI JELENJADI s POMOČJO ZOB





# OCENJEVANJE STAROSTI JELENJADI s POMOČJO ZOB



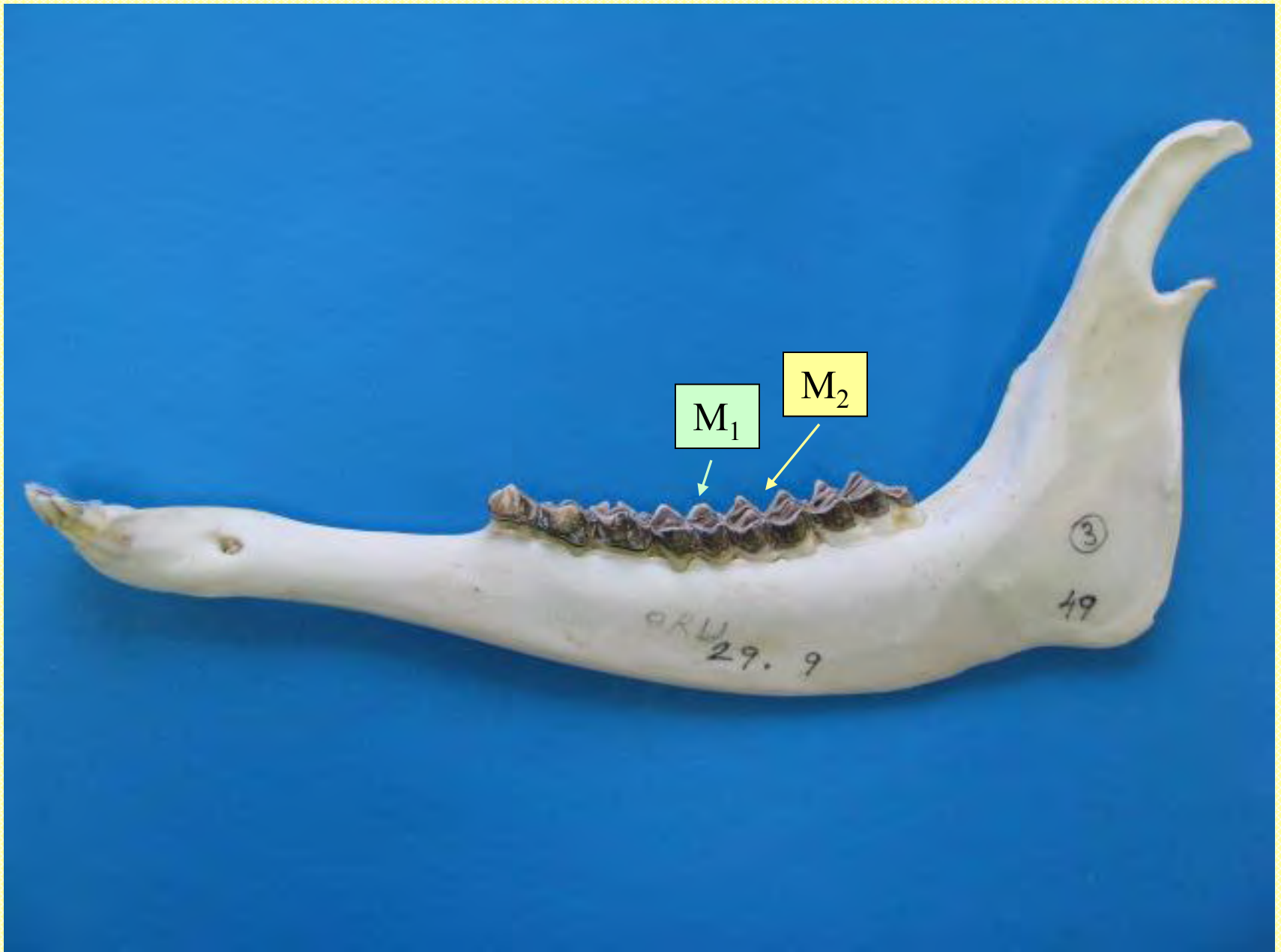
10 let

11–12 let

13–14 let

15–17 let

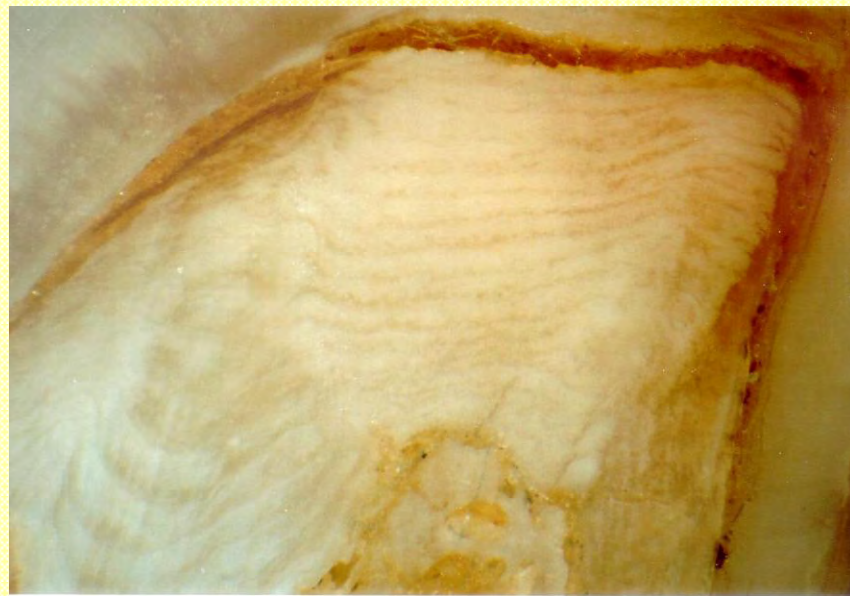
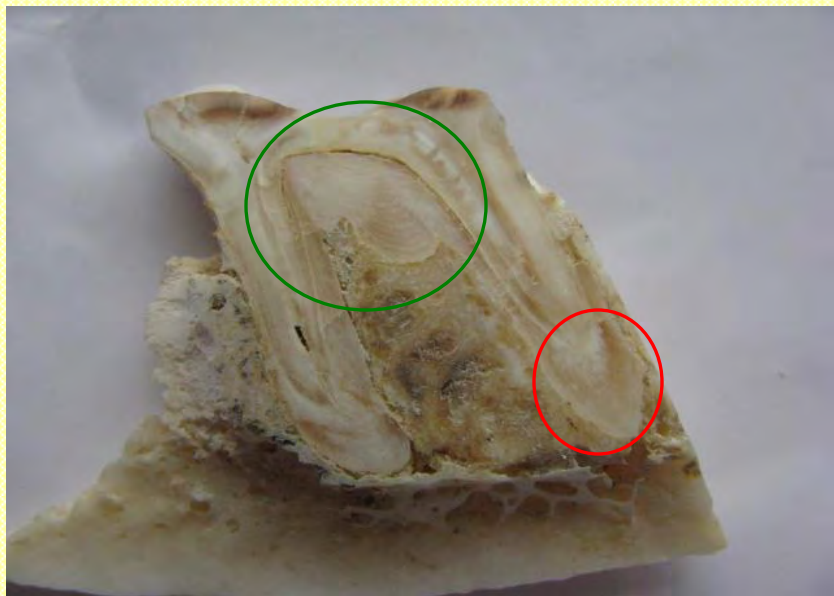
# Določanje starosti z metodo rezanja in brušenja zob





## Določanje starosti z brušenjem zob in štetjem plasti zobnega cementa

- Določanje starosti na leto natančno → s štetjem letnih prirastnih plasti zobnega cementa (v okolici korenin ali med njima) v vzdolžnem prerezu prvega meljaka ( $M_1$ ).
- Metoda je enostavna, hitra in poceni → izvedli smo jo na celotnem nacionalnem odvzemu jelenjadi v letu 2008 (1.305 vzorcev odraslih živali) → **neprecenljivi podatki o starostni strukturi, pa tudi o zanesljivosti ocen starosti, pridobljenih z okularnim ocenjevanjem.**
- Vendarle pa tudi ta metoda ni 100 % zanesljiva → možnost presojanja spornih primerov odstrela je zelo vprašljiva: glede na jasnost slojev zobnega cementa je bilo v kategorijo O (optimalno) uvrščenih 61 % zob, v kategorijo Z (zavrženo), kjer plasti zobnega cementa ni bilo mogoče razločiti, pa 6 % zob. Še večje deleže neuporabnih vzorcev navajajo tudi drugi avtorji (npr. Douglas, 1970; Azorit in sod., 2002).



# Zanesljivost določanja starosti KOŠUT 2+ s strani lovcev

Ocena starosti (lovci)	Št. živali	Ocena starosti na podlagi brušenja zob (let)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	9		2	3	1		1		1			1											
2	53		16	17	11	1	2	3	1			1	1										
3	77		7	30	20	9	6	3	1	1													
4	49		2	7	11	16	6	4	1		1		1										
5	31			2	13	9	4	2			1												
6	30			2	3	8	4	5	5	1	2												
7	28				3	7	6	6	1		3	1		1									
8	34		1		1		4	9	9	2	4	1	1	1			1						
9	11						1	1	3		2		2	1	1								
10	28			1		2		1	2	5	6	2	4		1	1		2		1			
11	5										1		2		1	1							
12	23				3		1	1	3		2	1	5	2	3	1	1						
13	4													2				1			1		
14	4					1									1	1		1					
15	6													1	2	1	1						1
16	2									1					1								
17	0																						
18	1																1						
Σ	395	0	28	62	66	53	35	35	27	10	22	7	16	18	9	6	4	4	0	1	1	0	1

Pri oceni starosti odraslih živali po okularni oceni nastajajo velika odstopanja od “dejanskih” starosti → v primeru košut so starosti tako podcenjene kot tudi precenjene.

Napake so lahko posledica napačne določitve starosti in/ali napačnega vnosa podatkov → v zanesljivosti okularnih ocen ni razlik med lovišči LD in LPN.



# Zanesljivost določanja starosti JELENOV 2+ s strani lovcev

Ocena starosti (lovci)	Št. živali	Ocena starosti na podlagi brušenja zob (let)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1		1														
2	39		22	13	4												
3	72		19	3	33	9	5	3									
4	84		2	17	34	19	5	6		1							
5	40		2	4	14	17		2	1								
6	48			10		20	9	7	1		1						
7	36		2	3	9	6	6	7	2		1						
8	20			1	4	3		5	7								
9	30				1	4	13	9	2		1						
10	20				1	5	3	4	3	2	2						
11	12				1	1	2	2	3	1	1		1				
12	11				1		2	1	4	1	1	1					
13	3						1					1	1				
14	5							1	2	1						1	
15	4							1		1		1			1		
16	1											1					
Σ	426	0	48	51	102	84	46	48	25	7	7	4	2	0	1	1	0

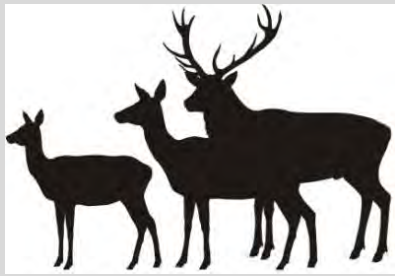
Starostne kategorije odraslih jelenov (mladi: 2-4; srednje stari: 5-9; stari: 10+) → napačen odstrel (zlasti srednje starostne kategorije) je (lahko) sankcioniran → ocenjene starosti srednje starih in starih jelenov so praviloma precenjene.

“Natančno določanje starosti jelenov” na podlagi okularnih ocen starosti in kasnejše sankcioniranje upravljavcev/upleniteljev je lahko izjemno problematično!

# ZANESLJIVOST OKULARNEGA OCENJEVANJA STAROSTI JELENJADI

- Izmed 821 osebkov jelenjadi, odvzetih v letu 2008 (vključeni le primerki z nedvoumno razmejenimi letnimi prirastnimi plastmi) → starost po obeh metodah na leto enako določena le v 201 primeru → **z makroskopskim pregledom obrabljenosti zob starost odrasle (dve- in večletne) jelenjadi na leto natančno določena le v 24,5 % primerov.**
- Ni bilo večjih razlik med košutami (25,3 % skladnost) in jeleni (23,7 %).
- **Nasprotno velike razlike v skladnosti ocen med različnimi starostnimi kategorijami** → pravilnost okularne ocene mladih (2- do 4-letnih) jelenov v 29,4 % primerov, srednje starih (5- do 9-letnih) jelenov v 19,0 % primerov, starih (10- in večletnih) jelenov pa v le še v 13,3 % primerov → deleži na leto pravilno določenih starosti košut: 36,5 % (mlade košute), 17,5 % (srednje stare košute) in 10,1 % (stare košute).
- **S starostjo živali se zanesljivost ocene močno zmanjša** → **relativna hitrost obrabe zob s starostjo živali narašča** → stopnja/hitrost obrabe zob je v negativni soodvisnosti od trdote sklenine in zobovine (Kierdorf in Becher, 1997) → najtrša zobovina ob sklenini, nasprotno deluje konična oblika zob.



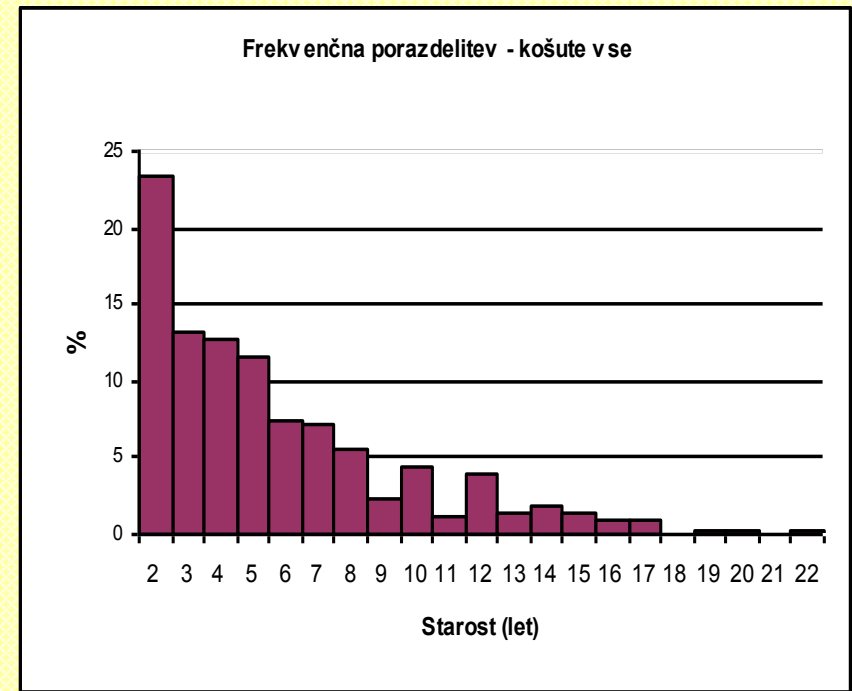
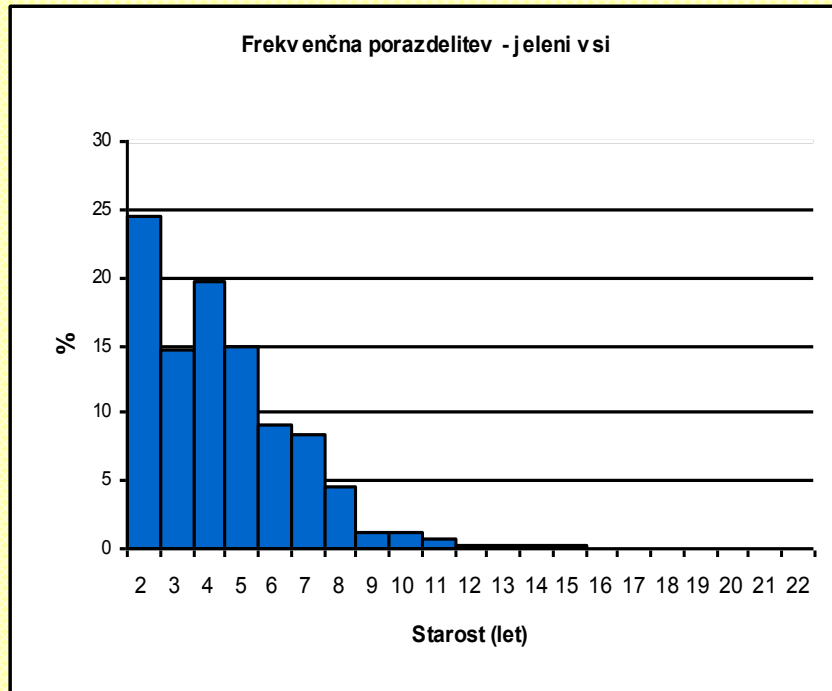


### 3. posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: jelenjad

Velenje, 12.11.2011

**Sklep št. 6:** ...Metoda makroskopskega pregleda obrabljenosti zobovja je sicer cenovno ugodna in daje takojšnje rezultate, a temelji na predpostavkah o dovolj veliki ločljivosti/natančnosti ter dobrem znanju in izkušnjah članov »kategorizacijskih komisij«. **Kategoriziranje osebkov v različne starostne kategorije na osnovi makroskopskega pregleda zob je zato dovolj dobro, smiselno in potrebno zlasti z vidika vpogleda v demografsko strukturo populacij; bistveno manj primerno pa je za sankcioniranje upravljavcev lovišč in upleniteljev, saj lahko povzroči tudi nenamerne krivice z neljubimi posledicami**... Ugotovitev o premajhni zanesljivosti ocenjenih starosti jelenov in apel za upoštevanje tega dejstva za administrativne in kontrolne namene **nikakor ne pomeni poziva k popolnoma sproščnemu poseganju z odstrelom med jelene niti k takojšnjemu spreminjanju trenutno veljavne kategorizacije**. Vendar pa moramo vsi zainteresirani v prihodnje storiti vse, da bomo: **(i)** sistem kategorizacije še bolj osmislili, in sicer z namenom omogočanja kakovostnega lova ob hkratnem ohranjanju zelene starostne strukture populacij jelenjadi (npr. **premislek o možnosti uporabe takšnih oz. toliko kategorij, kot jih je mogoče dovolj zanesljivo prepoznati tudi v lovišču pred samo izvedbo odstrela; izrekanje sankcij le v primeru očitnih odstopanj starosti uplenjene živali od načrtovanega starostnega razreda**); **(ii)** poiskali morebitne bolj relevantne metode za določanje starosti oziroma lažje merljive kriterije za smiselno *premortem* in *postmortem* kategorizacijo jelenov; zlasti pa **(iii)** dodatno ozavestili vse upravljavce z lovišči, da je skrb za ustrezna socialna razmerja znotraj populacij jelenjadi primarno v interesu vrste, seveda pa tudi lovcev kot usmerjevalcev razvoja populacij jelenjadi.

# Starostna struktura odvzema jelenjadi v Sloveniji v letu 2008



**Za jelenjad v Sloveniji je značilno, da dosegajo košute večje starosti (max: 22 let) v primerjavi z jeleni (max: 15 let), pri čemer je še posebej značilen izrazit upad števila jelenov, starejših od 8 let → posledica lova na trofejno močne jelene, še zlasti v kategoriji srednje starih jelenov, zaradi česar praviloma moški spol ne dosega visokih starosti, ko jim tudi moč rogovja že upada.**

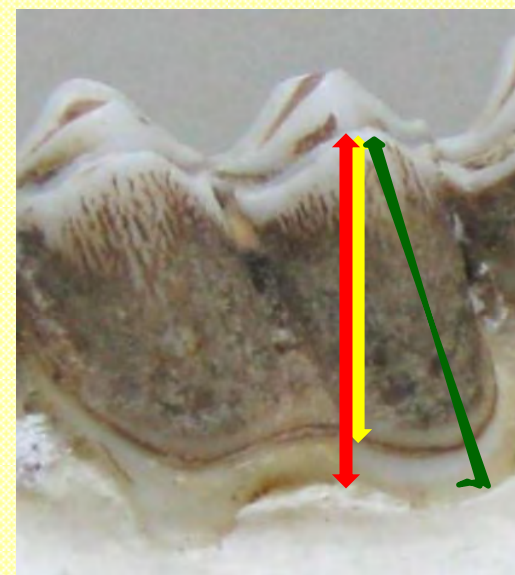
Struktura odvzema jelenov je predpisana z načrti, odstopanje pa je sankcionirano, zato so posamezni srednje stari jeleni verjetno ocenjeni kot stari, torej starejši od 10 let → to pojasnjuje subjektivno napako ocene starosti zlasti starejših jelenov na podlagi okularne ocene obrabe zob, saj so starosti teh jelenov praviloma precenjene.



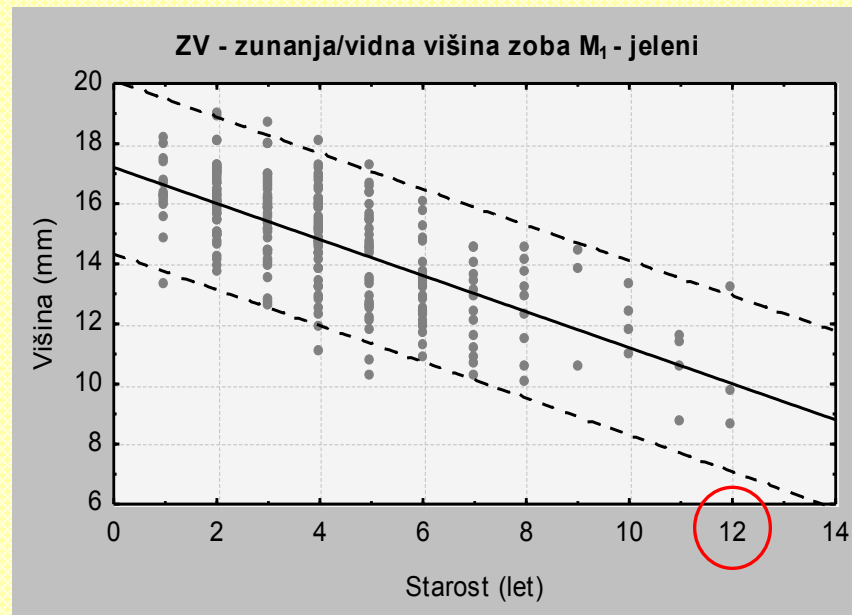
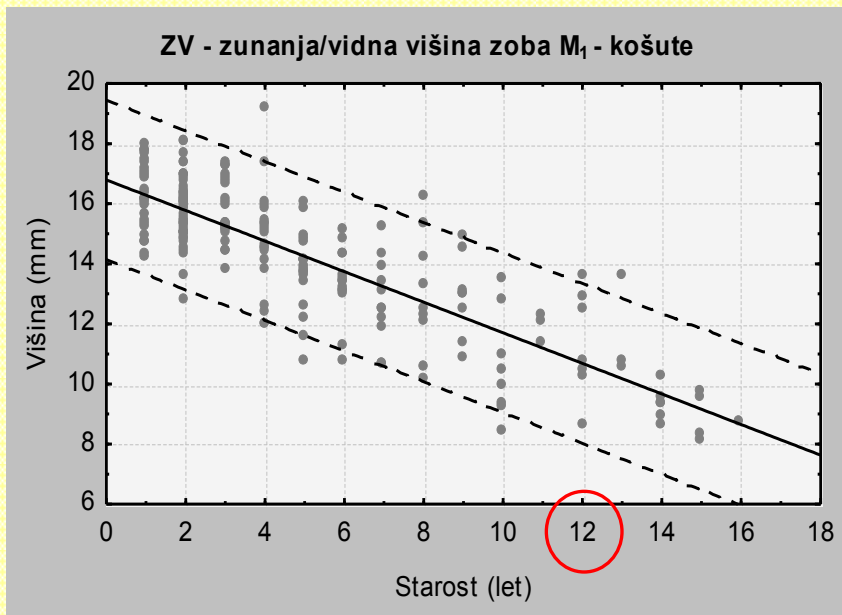
## Je možno zanesljivost ocenjevanja starosti jelenjadi izboljšati?

- Standardizacija ocene starosti jelenjadi z meritvami višine prvega meljaka (M1) → poznali natančno starost jelenjadi (štetje prirastnih plasti zobnega cementa) → možno skonstruirati krivulje zmanjševanja višine zob s starostjo.

Območje	Pomurje		Alpska Slovenija		Dinarska Slovenija		Skupaj	
Št. lovišč	17		39		50		106	
Leto	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Enoletne živali	0	22	0	0	0	42	0	64
Dvoletne živali	0	24	0	0	0	61	0	85
3+živali	32	49	99	12	122	206	253	267
<b>Skupaj</b>	<b>127</b>		<b>111</b>		<b>431</b>		<b>669</b>	



# Je možno zanesljivost ocenjevanja starosti jelenjadi izboljšati?



*Zmanjševanje višine prvega meljaka ( $M_1$ ) jelenjadi, odvzete iz Alpske in Dinarske Slovenije v letih 2008 in 2009.*

## Košute in jeleni so najverjetneje stari:

- $<10$  let → ZV  $>14$  mm;
- $>10$  let → ZV  $<10$  mm;
- $<5$  let → ZV  $>17$  mm;
- vmesne meritve ( $10 \text{ mm} < X < 17 \text{ mm}$ ) → ne podajajo natančne ocene starosti jelenjadi.

**Meritve višine  $M_1$  jelenjadi NE ZAGOTAVLJAJO dovolj zanesljivih informacij o starosti jelenjadi.**

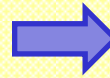


# OCENJEVANJE STAROSTI MUFLONOV



# Spodnje čeljustnice muflonov (zanesljiva starost do 3 let)

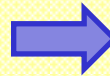
Jagnje



i<sub>1-3</sub>, C



Enoleten



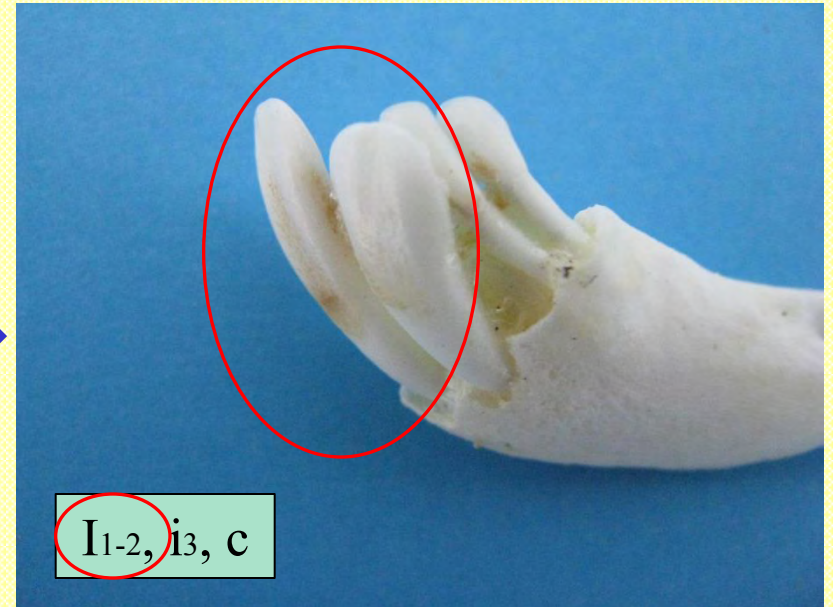
I<sub>1</sub>, i<sub>2-3</sub>, C



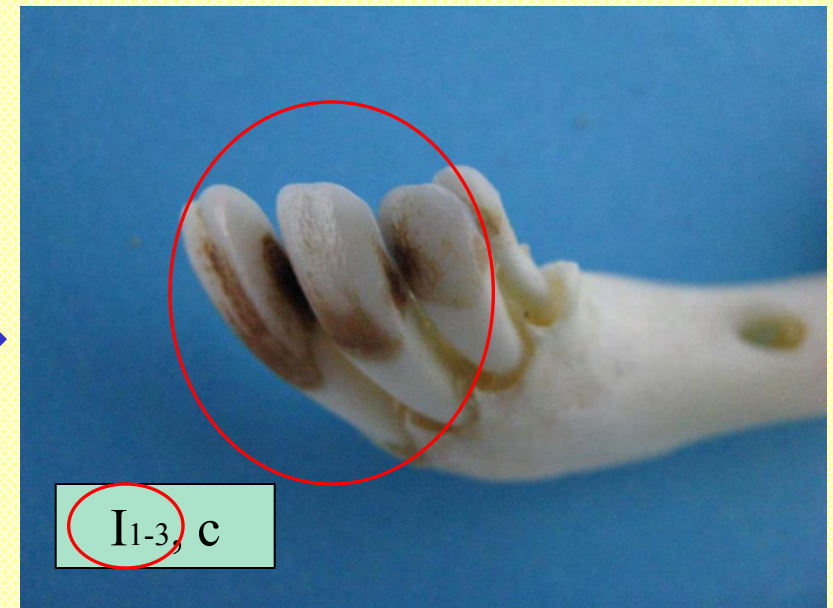


# Spodnje čeljustnice muflonov (zanesljiva starost do 3 let)

2-leten



3-leten



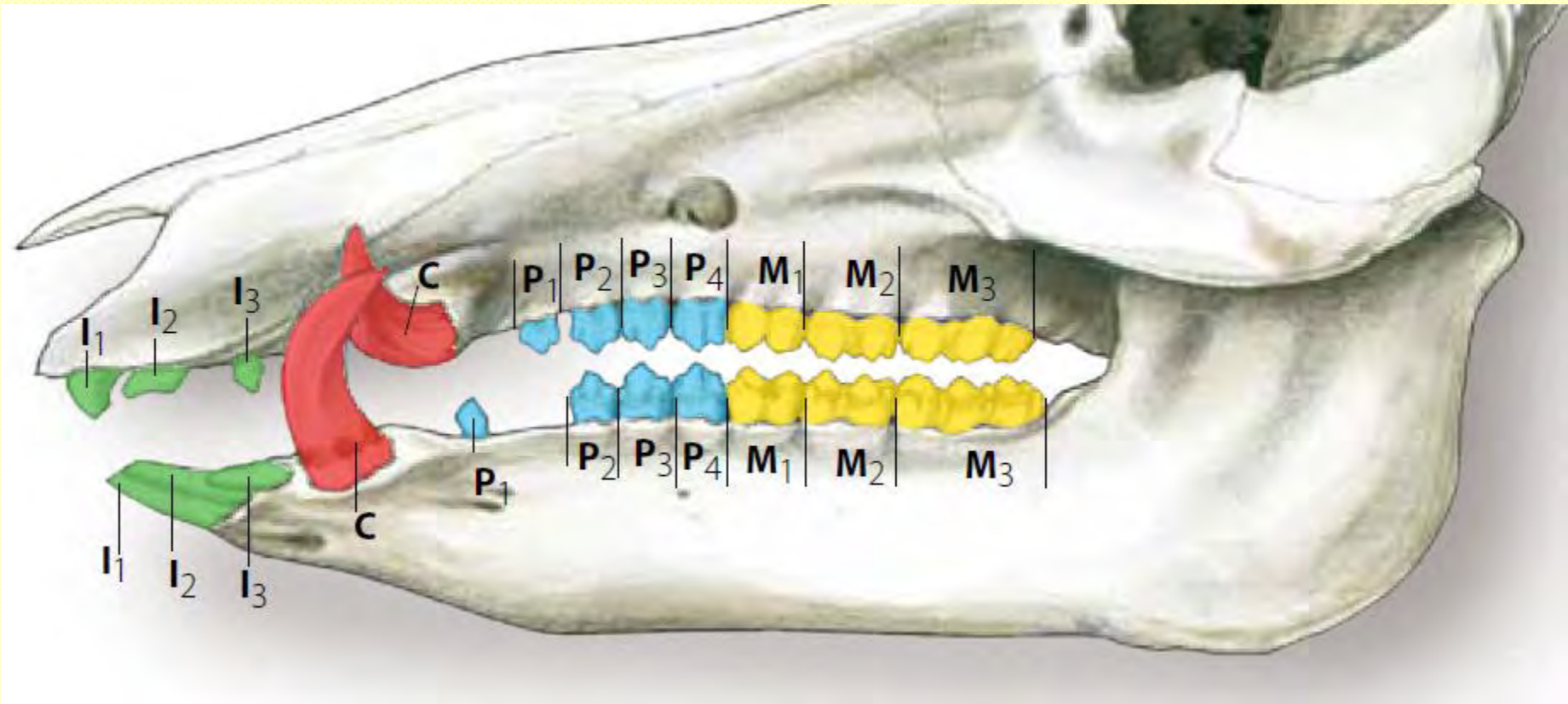
# OCENJEVANJE STAROSTI DIVJIH PRAŠIČEV





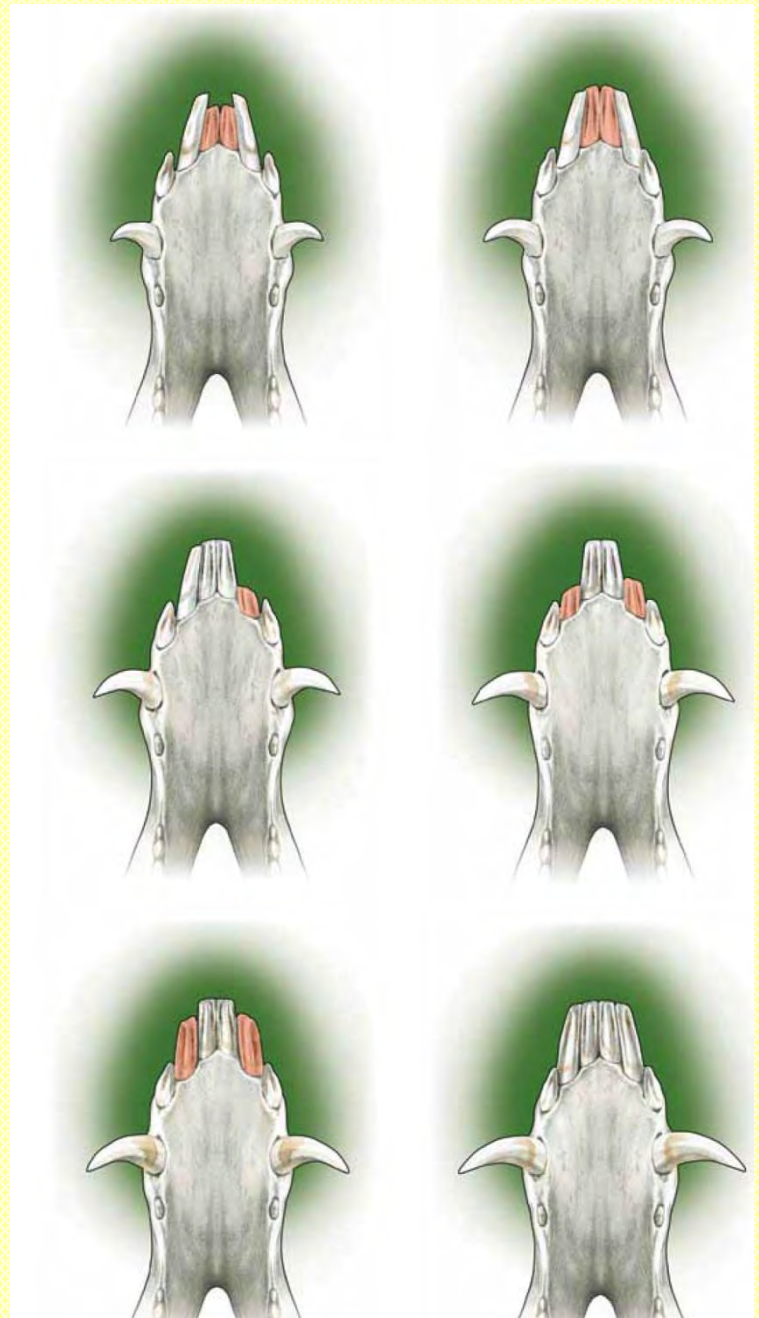
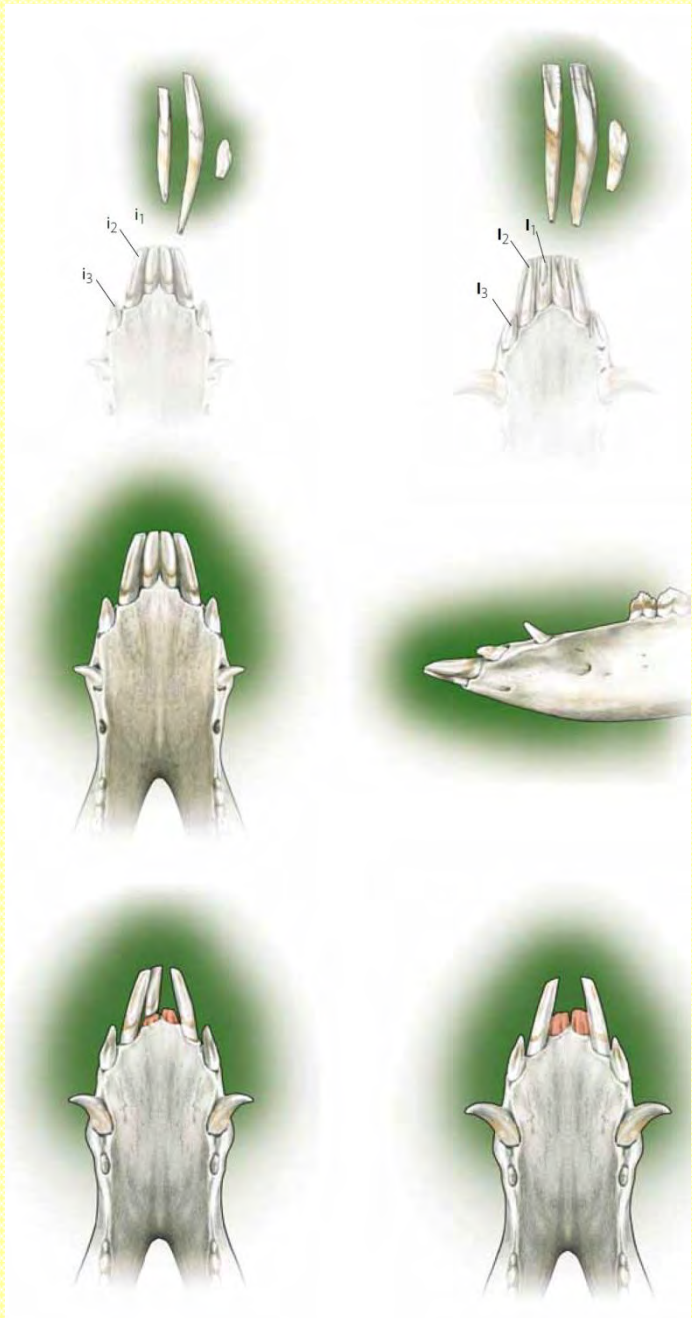
# ZOBOVJE DIVJEGA PRAŠIČA

Zobna formula svinj: I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 3/3



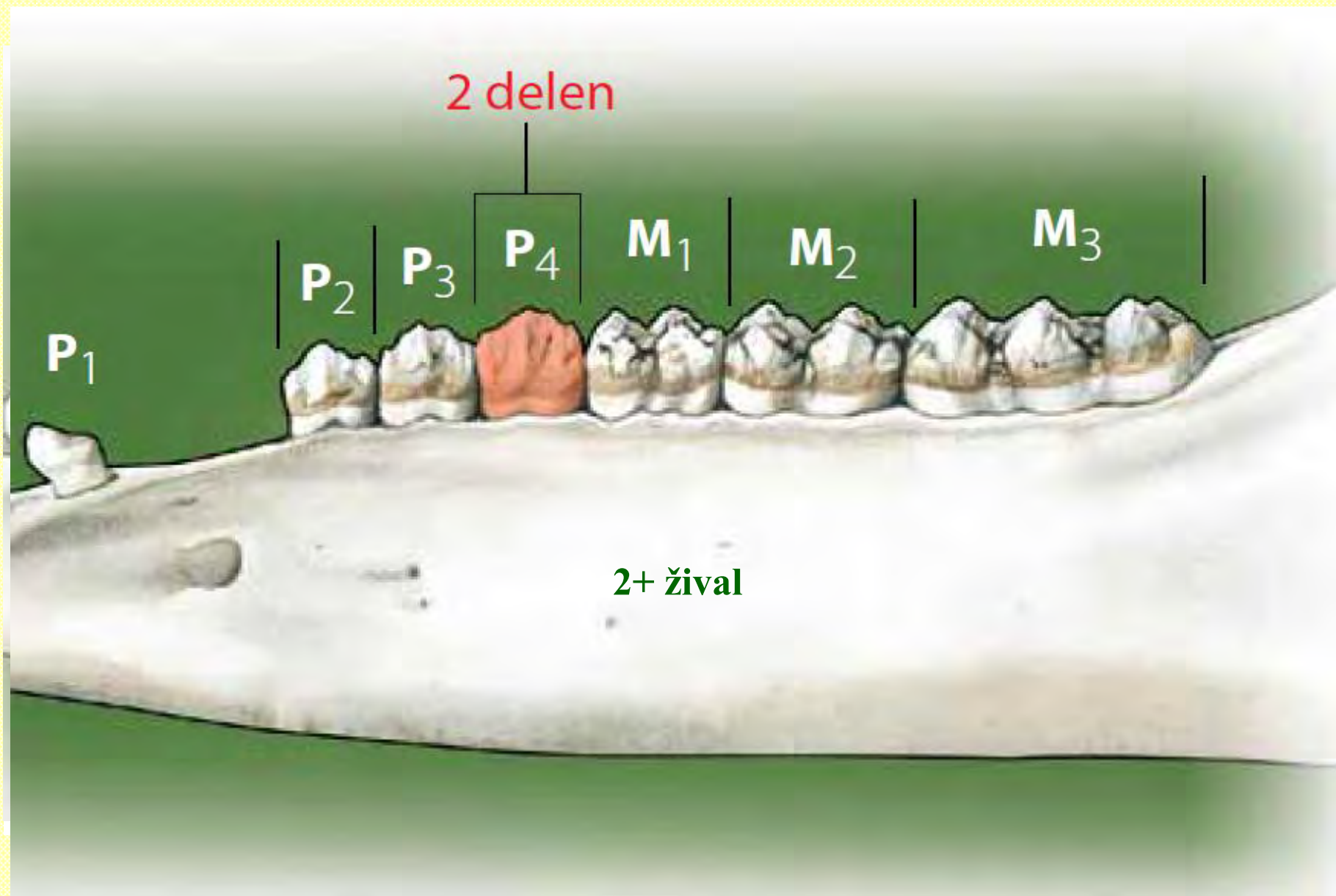
Za razliko od prežvekovalcev imajo divji prašiči tudi v **zgornji čeljusti po 3 sekalce in podočnik (*brusilec*)**, v večini primerov pa so prisotni tudi po 4 **predmeljaki** → vendar P<sub>1</sub> za razliko od drugih nima mlečnega predhodnika (pomembno za ocenjevanje starosti).

# DOLOČANJE STAROSTI DIVJIH PRAŠIČEV s POMOČJO ZOB

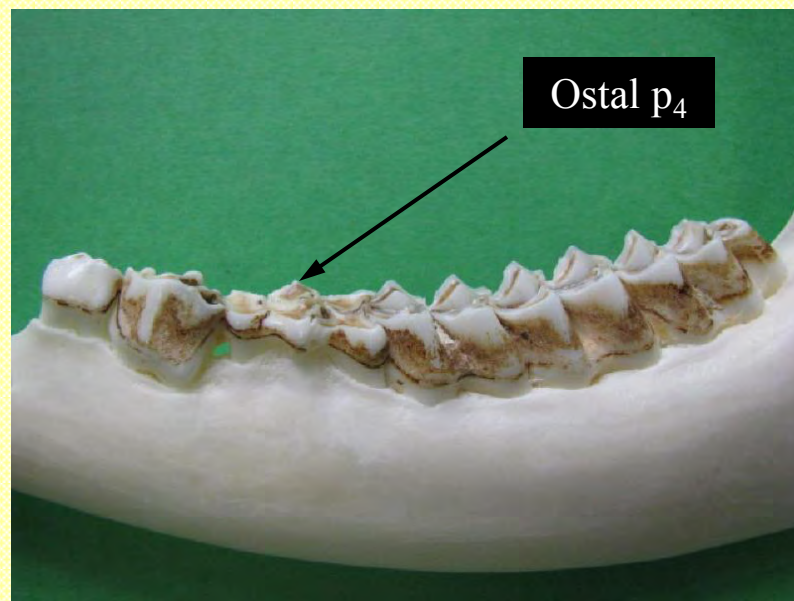
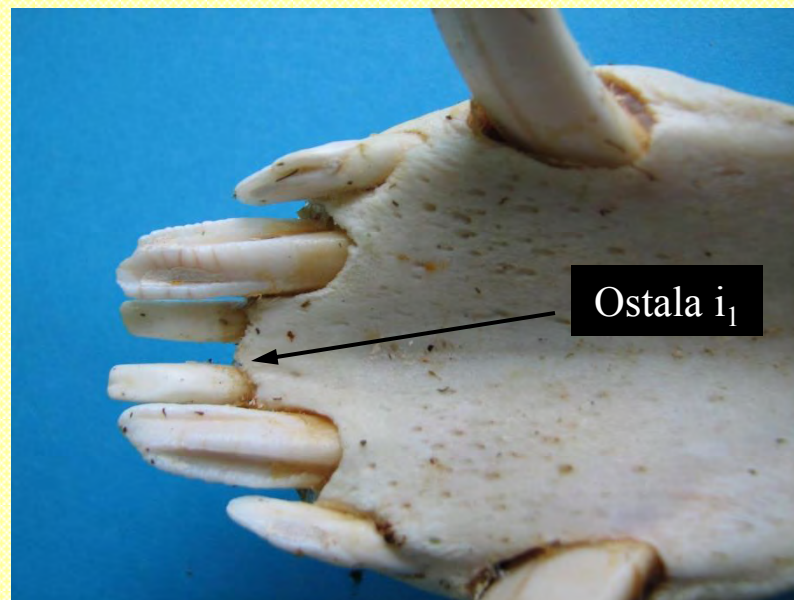
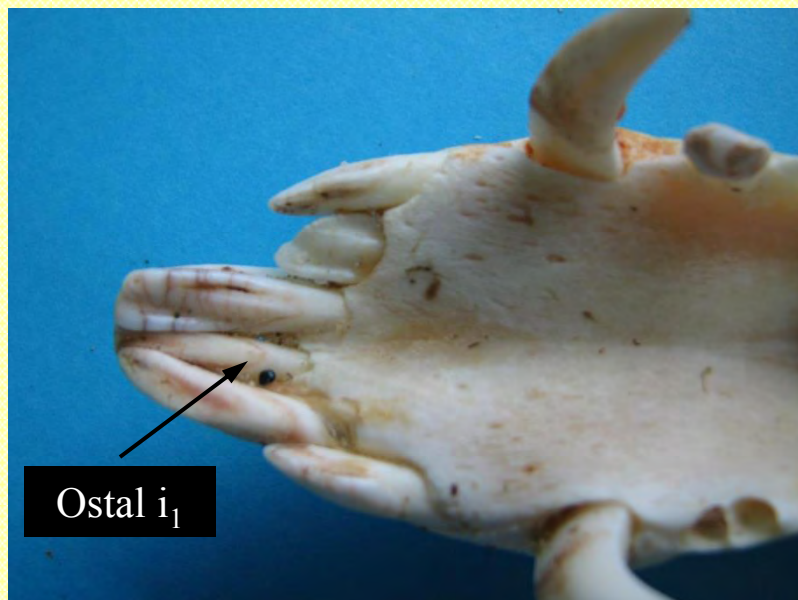




# OCENJEVANJE STAROSTI DIVJIH PRAŠIČEV s POMOČJO ZOB

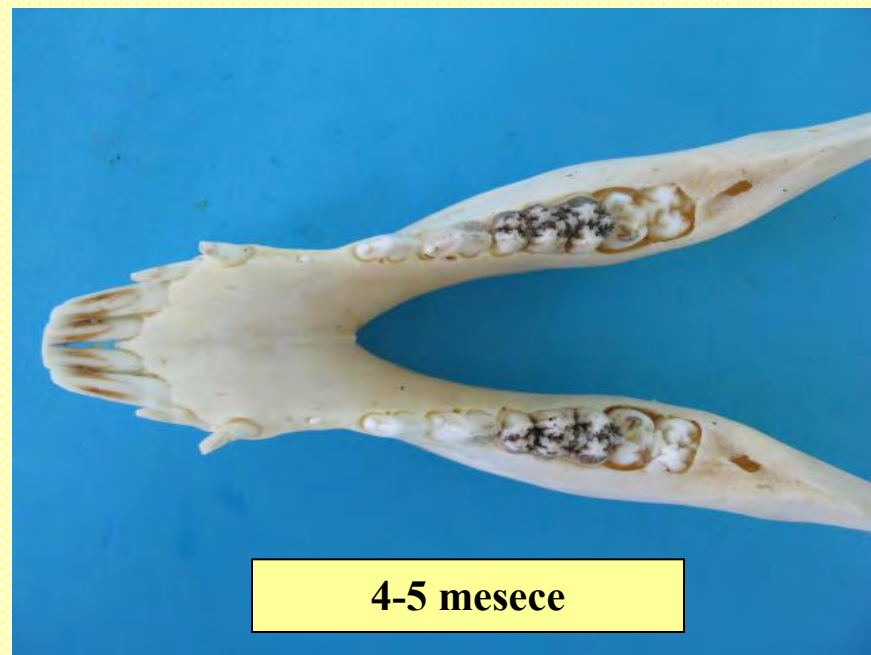
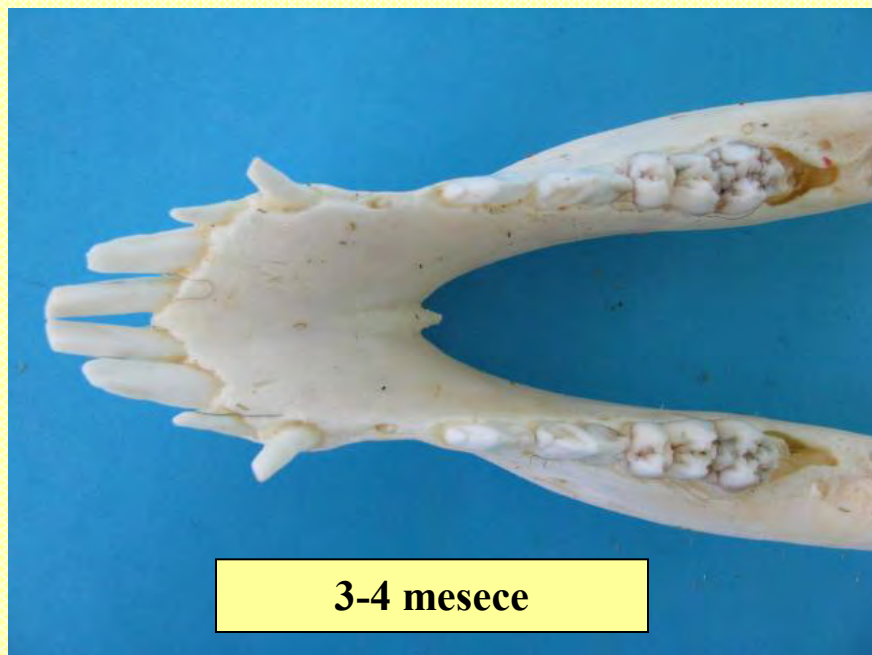


# NEKATERE TEŽAVE → nedokončana menjava zob



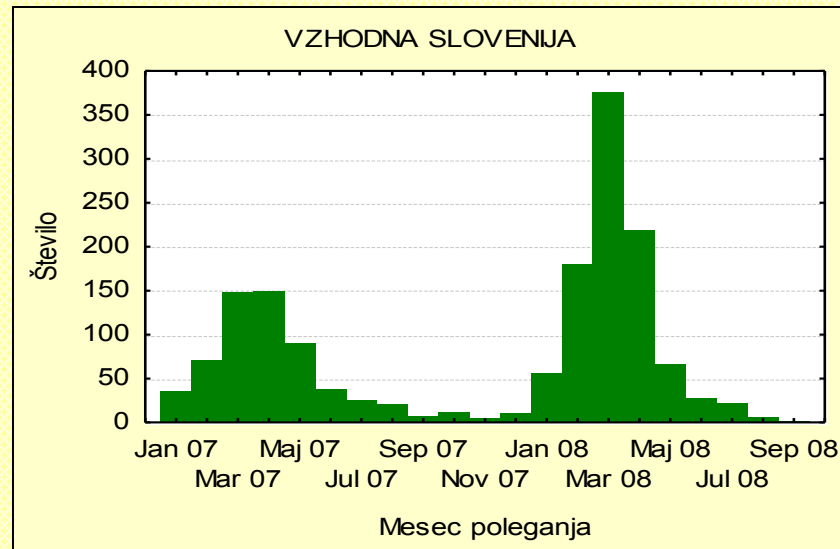
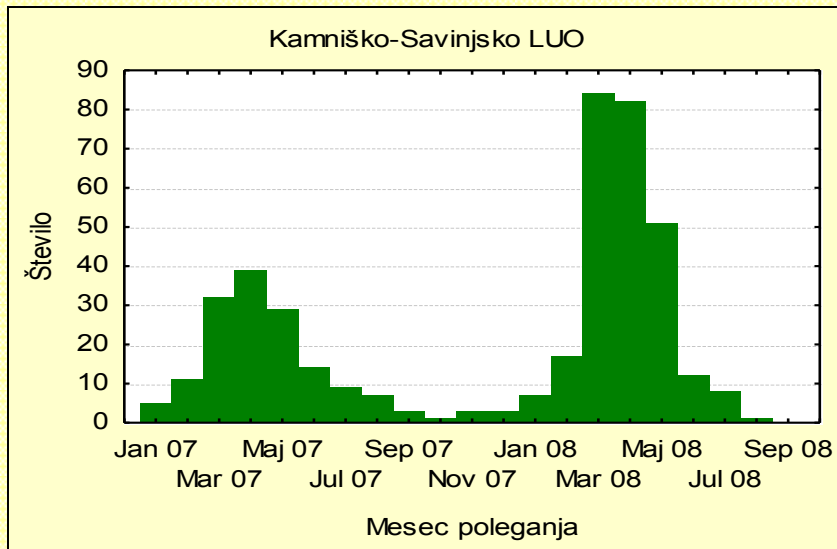
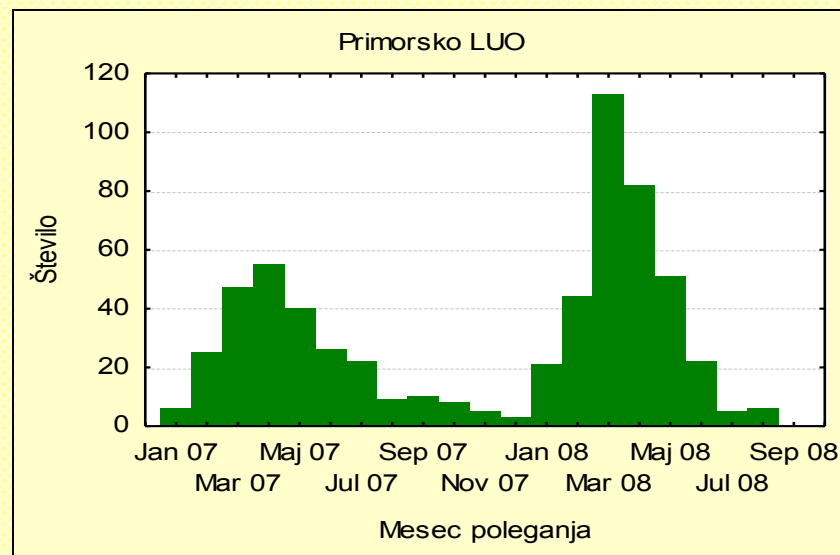
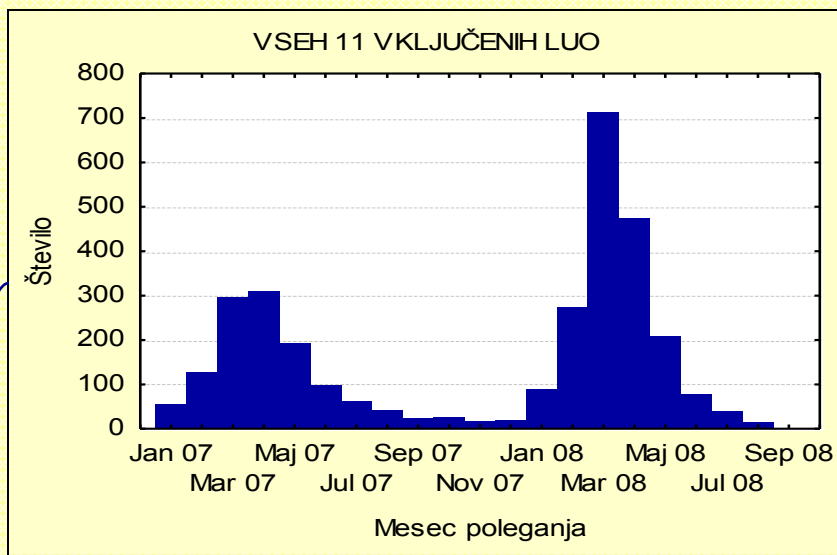


# Določanje starosti divjih prašičev na podlagi razvoja zob



# Rekonstrukcija časovne dinamike poleganja divjih prašičev v Sloveniji →

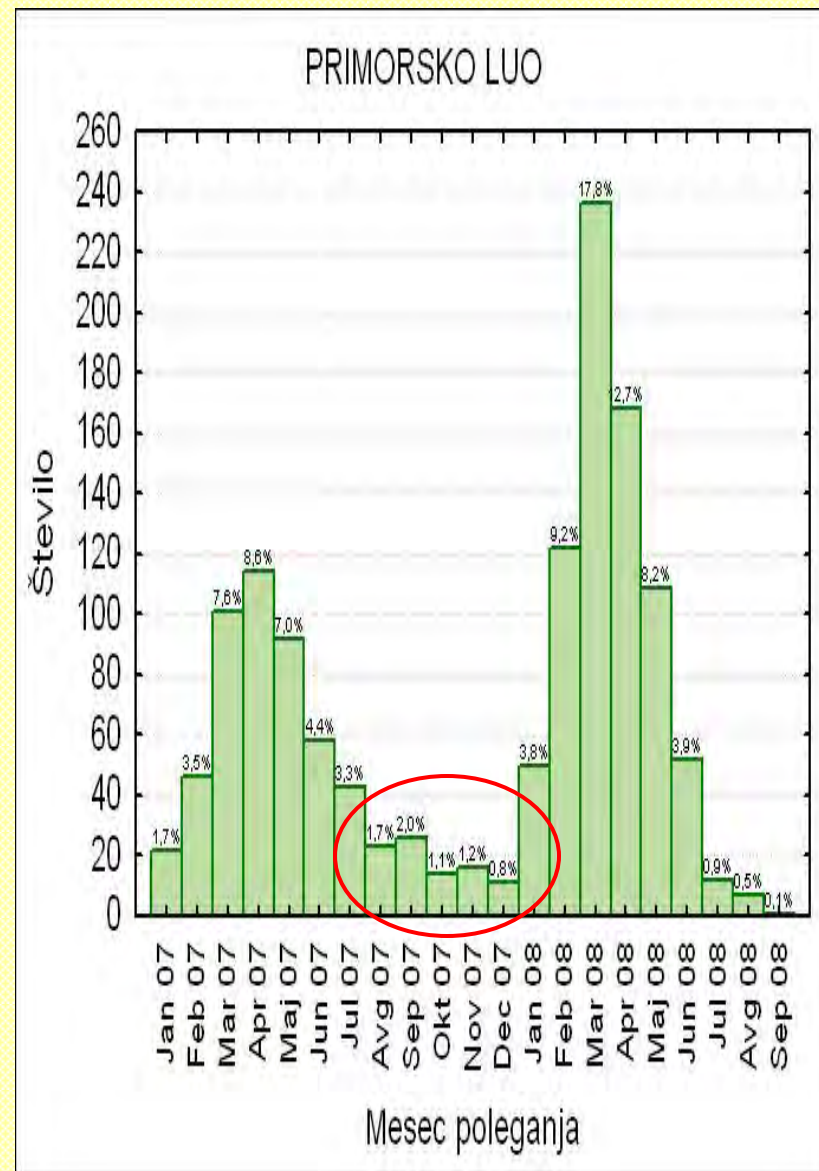
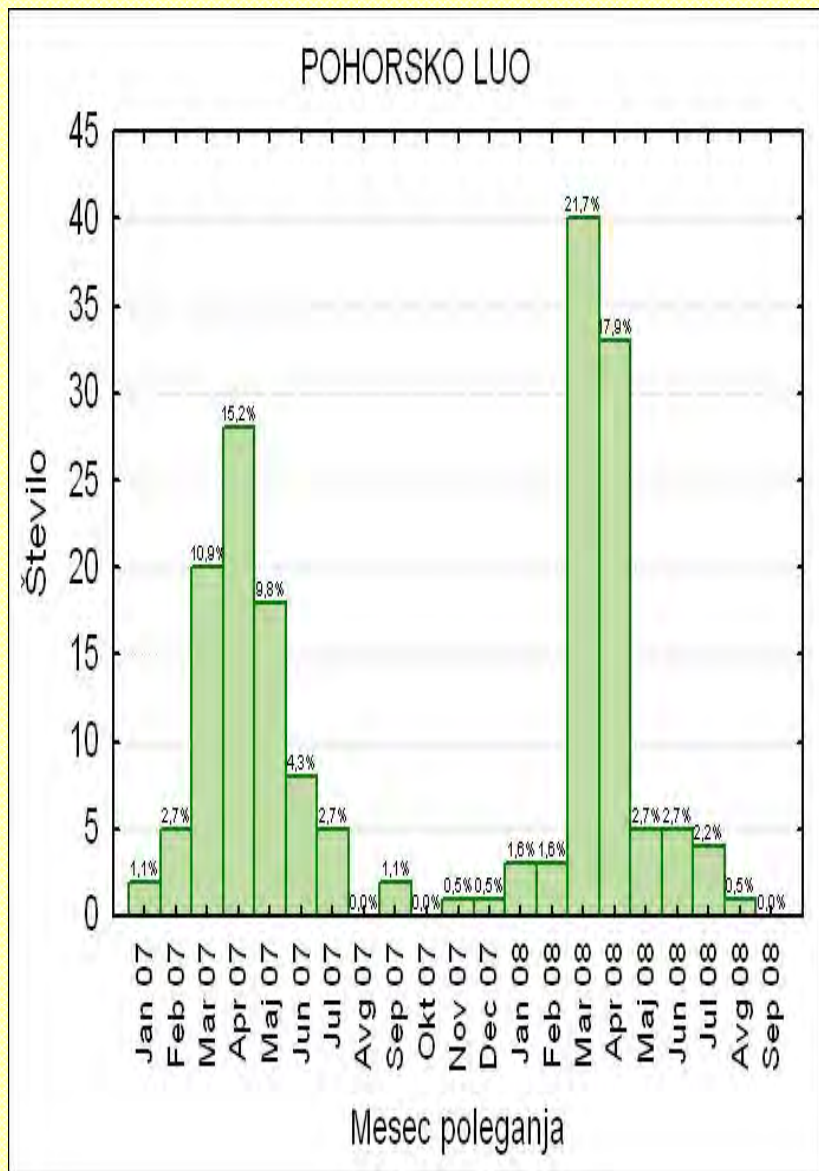
## upoštevani so mladiči in enoletni osebki, uplenjeni v letu 2008



**Večina mladičev divjih prašičev (80,9 %) je bila v letih 2007 in 2008 v Sloveniji poleženih v obdobju februar – maj, z izrazito kulminacijo v marcu (29,4 %) in aprilu (24,6 %).**



# Rekonstrukcija dinamike poleganja divjih prašičev v dveh LUO → upoštevani so mladiči in enoletni osebki, uplenjeni v letu 2008





## 2. posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: divji prašič

Velenje, 25.-26.9.2010

**Sklep št. 5:** „... zlasti pri načrtovanju odvzema divjega prašiča je potrebna izjemno velika prožnost (fleksibilnost), pri čemer morajo biti dopustna odstopanja bistveno večja kot v primeru ostalih vrst prostoživečih parkljarjev, nujno pa je tudi območno načrtovanje z dopuščanjem možnosti bazenske obravnave znotraj skupin lovišč in prenosa odvzema med posameznimi lovišči...“.

**Implementacija v Navodila za usmerjanje razvoja populacij divjadi v Sloveniji (ZGS, 2011):**

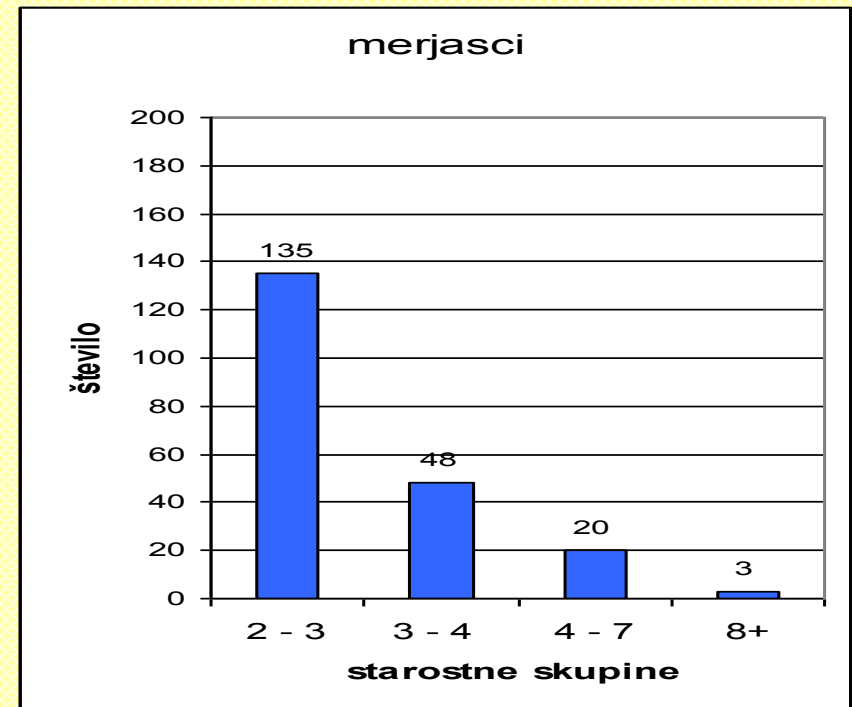
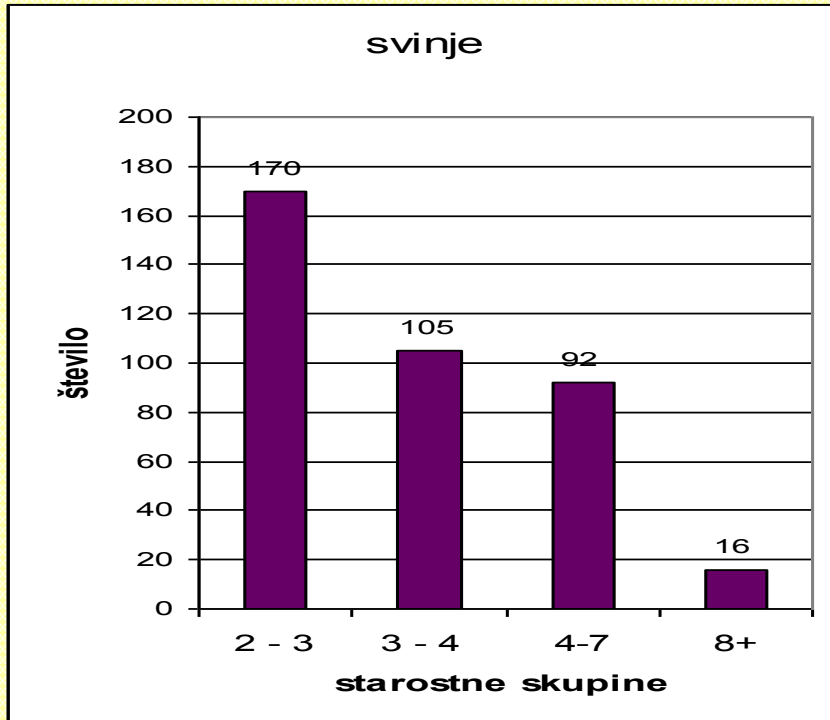
„Zaradi velike variabilnosti v času poleanja divjih prašičev (prek celega leta) se starostna kategorizacija vsake izločene živali (v kategorijah mladič/ozimec, lanščak in 2+ žival) opravi glede na določitev dejanske starosti (v mesecih) na podlagi pregleda razvojne stopnje in izračunosti zobovja. Zaradi nezmožnosti prepoznavanja dejanske starosti živali, ki so na prehodu v višji starostni razred, pred samim odstrelom, **se pri opredelitvi starostne kategorije presoja v smislu izbora/določitve nižje starostne kategorije, in sicer:**

- **osebki do ocenjenega 12. meseca starosti** se ne glede na datum uplenitve kategorizirajo kot mladiči, pri čemer se pri mejnih primerih (ocenjena starost 12.-13. mesecev) logično upošteva tudi datum prehoda 31.3./1.4.;
- **osebki med ocenjenim 13. in 24. mesecem** starosti se ne glede na datum uplenitve kategorizirajo kot enoletne živali (lanščaki, lanščakinje);
- **osebki med ocenjenim 24. in 27. mesecem ter uplenjeni do 31.3. tekočega leta** se ne glede na dejansko starost ocenijo kot lanščaki/lanščakinje, s čimer se doseže primerljiva kategorizacija živali, ki so bile poležene v zimskem oziroma spomladanskem času.



## Starostna struktura odvzema odraslih prašičev (n = 585) →

**določena na podlagi okularne ocene razvojne stopnje in obrabljenosti zob**



Starostna struktura odraslih svinj je relativno ugodna in kaže na počasen upad s starostjo (44 % ⇒ 28 % ⇒ 24 % ⇒ 4 %); nasprotno med merjasci prevladujejo zlasti mlade živali (2-3-letni osebki: 66 %; 3-4-letni: 23 %), zrelih merjascev pa je vsaj v odvzemu zelo malo (4-7-letni: 10 %, več kot 8-letni: 1 %).

Takšna struktura kaže na velik reprodukcijski potencial vrste (prevlada mladih svinj) ob hkratni relativno majhni trofejni vrednosti (primanjkljaj zrelih merjascev) ⇒ v prihodnje bi bilo potrebno upravljalvske strategije še enkrat temeljito premisliti.

## Zanesljivost določanja starosti divjih prašičev s strani lovcev → **uporabnost podatkov o starosti iz osrednjega registra (Lisjak, X-Lov)**

Očna ERICO	Ocena starosti v letih v osrednjem registru (Lisjak, X-Lov)																
	Let	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ
2-3	27	144	98	22	10	2											303
3-4	2	32	54	35	17	3	4	5									152
4-5		15	4	12	11	3	1		1								47
5-7		14	7	12	12	7	5	3	2	2							64
8+		6	1		1	1	4	1	1	2		1				1	19
Σ	29	211	164	81	51	16	14	9	4	4		1				1	585

Značilno je zmerno odstopanje med ocenami starosti divjih prašičev, podanimi s strani upravljavcev lovišč, in našimi ocenami starosti → **uporabnost podatkov o starosti te vrste, ki so dostopni v osrednjem slovenskem registru, bi lahko bila še boljša.**

Vir napak je tako v napačni oceni kot tudi v napačnem vnosu (npr. enovita kategorizacija odraslih živali kot »dvoletnih« osebkov) → potreba po usposabljanju.



# NOVA DOMAČA LITERATURA

## **o ocenjevanju starosti parkljarjev in pomenu čeljustnic kot vira informacij o vrstah**

Pokorny, B., Jerina, K., Jelenko, I., 2012. Zanesljivost makroskopskega (okularnega) ocenjevanja starosti jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) v Sloveniji: preizkus s štejetem letnih prirastnih plasti zobnega cementa. *Zb. Gozd. Les.*, 97: 3-18.

Jelenko, I., Bienelli Kalpič, A., Pokorny, B., 2010. Bioindikacija onesnaženosti okolja s fluoridi z uporabo čeljusti srnjadi (*Capreolus capreolus* L.): stanje in perspektive. *Zb. Gozd. Les.*, 92: 3-20.

Jelenko, I., Jerina, K., Pokorny, B., 2010. Vplivi okoljskih dejavnikov na pojavljanje in prostorsko razporeditev zobne fluoroze pri srnjadi (*Capreolus capreolus* L.) v vzhodni Sloveniji. *Zb. Gozd. Les.*, 92: 21-32.

Konjević, D., Jelenko, I., Severin, K., Poličnik, H., Janicki, Z., Slavica, A., Njeirovskij, V., Stanin, D., Pokorny, B., 2011. Prevalence of mandibular osteomyelitis in roe deer (*Capreolus capreolus*) in Slovenia. *J. Wildl. Dis.*, 47: 393-400.

Konjević, D., Jelenko, I., Severin, K., Njemirovskij, V., Poličnik, H., Pokorny, B., Barić, J., Slavica, A., 2012. Toward a reduction in tooth number: the case of P1 in roe deer from Slovenia. *Ital. J. Zool.*, doi: 10.1080/11250003.2011.654271, iFirst, 1-7.

Jelenko, I., Pokorny, B., 2010-2013. Čeljustnice prostoživečih parkljarjev kot pripomoček za upravljanje s populacijami. Končna poročila za LZS, dostopna na spletnih straneh LZS → **v januarju 2014 bo pripravljena tudi zgibanka kot pripomoček za ocenjevanje starosti.**

Potočnik, H., Krofel M., Jelenko I., Pokorny, B., 2014. Sledovi in znamenja divjadi → **knjiga v Zlatorogovi knjižnici (2014) bo v drugem delu v celoti temeljila na prikazu „znamenj iz čeljusti“.**

# PUBLIKACIJE S POSVETOV:

zbir številnih najnovejših spoznanj o srnjadi, divjem prašiču in jelenjadi na območju jugovzhodne Evrope



## ZBORNİK PRISPEVKOV

2. slovensko-hrvaškega posveta  
z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo:  
divji prašič

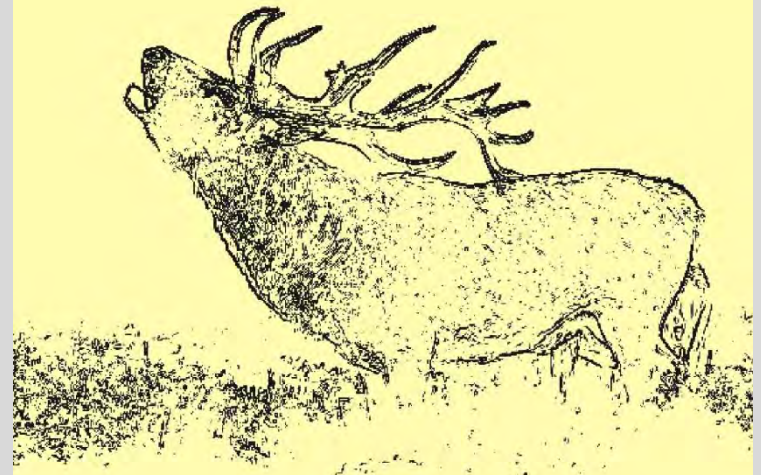


ERICo Velenje  
17. in 18. september 2010



## ZBORNİK PRISPEVKOV

3. slovenski posvet  
z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo:  
jelenjad



ERICo  
Velenje, 12. november 2011





## 10. mednarodni simpozij o divjem prašiču

*10th International Symposium on  
Wild Boar and Other Suids*

**Velenje 1.-5. 9. 2014.**

**VABLJENI!**

***ISKRENA HVALA***

***vsem, ki ste kakorkoli doprinesli k stvaritvi arhiva čeljusti ter njegovega  
detajlnega spoznavanja!***