

UNIVERZA V LJUBLJANA
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Marko JENE

**SMREKOVI PODLUBNIKI (Coleoptera: Scolytidae) V
GOSPODARSKI ENOTI MEDVODE V LETU 2004**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2005

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Marko JENE

**SMREKOVI PODLUBNIKI (Coleoptera: Scolytidae) V GOSPODARSKI
ENOTI MEDVODE V LETU 2004**

DIPLOMSKA NALOGA
Visokošolski strokovni študij

**SPRUCE BARK BEETLES (Coleoptera: Scolytidae) IN THE FOREST
MANAGEMENT UNIT MEDVODE IN 2004**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2005

Diplomska naloga je bila izdelana v Ljubljani, na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniške fakultete. Laboratorijski del raziskave je bil opravljen v Laboratoriju za ekološke študije (LEŠ), na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Katedra za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali.

Komisija za študijska in študentska vprašanja na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je za mentorja visokošolske diplomske naloge imenovala doc. dr. M. Jurc, za somentorja doc. dr. J. Krča, ter za recezenta prof. dr. M. Adamiča.

Mentor: doc. dr. M. Jurc

Somentor: doc. dr. J. Krč

Recezent: prof. dr. M. Adamič

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Izsledki diplomske naloge so rezultat lastnega raziskovalnega dela.

MARKO JENE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vdn
- DK GDK 453: (497.12*04 Medvode) (043.2)
- KG ulov/osmerozobi smrekov lubadar /*Ips typographus* (L.)/šesterozobi smrekov lubadar/*Pityogenes chalcographus*(L.)/gospodarska enota Medvode/dodaten ulov/vpliv meteoroloških dejavnikov
- KK
- AV JENE, Marko
- SA JURC, Maja (mentor)
- KZ SI- 1000 Ljubljana, Večna pot 83
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
- LI 2005
- IN SMREKOVI PODLUBNIKI (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) V GOSPODARSKI ENOTI MEDVODE V LETU 2004
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP VIII, 46 str., 3 preg., 12 sl., 5 pril., 26 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AL Naloga obravnava dinamiko razvoja in številčnost populacije osmerozobega smrekovega lubadarja *Ips typographus* (L.) in šesterozobega smrekovega lubadarja *Pityogenes chalcographus* (L.) (Coleoptera: Scolytidae) v gospodarski enoti Medvode. Ulov smrekovih podlubnikov in ulov neciljnih vrst členonožcev smo spremljali na različnih lokacijah, legah in nadmorskih višinah s pomočjo kontrolno-lovnih pasti Theysohn in feromonskimi vabami Pheroprax in Chalcoprax. Vzorčili smo od marca do vključno septembra leta 2004, vremenske podatke za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik pa smo pridobili na Agenciji za okolje republike Slovenije. Poleg obeh ciljnih vrst podlubnikov, ki se v največji meri ujmeta v kontrolno-lovno past smo spremljali tudi ulov drugih neciljnih vrst žuželk in ostalih členonožcev. S korelacijsko analizo smo ugotovili, da obstajajo negativni korelaciji med ulovom velikega osmerozobega smrekovega lubadarja in nadmorsko višino ter povprečno mesečno relativno vlago zraka in negativni korelaciji med šesterozobim smrekovim lubadarjem in povprečno mesečno relativno vlago zraka in pozitivna korelacija med šesterozobim smrekovim lubadarjem in povprečno mesečno temperaturo zraka.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Gth
DC FDC 453: (497.12*04 Medvode) (043.2)
CX catches/spruce bark beetle *Ips typographus* (L.)/spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus* (L.) /the forest management unit Medvode/additional catch/dependance of meteorological factors
AU JENE, Marko
AA JURC, Maja (mentor)
PP 1000 Ljubljana, SLO, Večna pot 83
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
PY 2005
TI SPRUCE BARK BEETLES (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) IN THE FOREST MANAGEMENT UNIT MEDVODE IN 2004
DT Graduating thesis (higher professional studies)
NO VIII, 46 p., 3 tab., 12 fig., 5 ann., 26 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The graduation thesis deals with the dynamics of development and number of population of spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) and spruce bark beetle *Pityogenes chalcographus* (L.) (Coleoptera: Scolytidae) in the forest management unit Medvode. the catches of spruce bark beetles and other species of Arthropoda were investigated on different locations, sites and sea-heights with Pheroprax- and Chalcoprax-baited Theysohn slot traps. We were sampling from march to including september in 2004. The weather data for the meteorologic stations Ljubljana and Brnik were acquired on Agency for environment in the repulic of Slovenia. Among both spruce bark beetles were cathed in the Theysohn slot traps other insects and Arthropods. A correlation analysis has shown that there are negative correlations beetwen catches of *Ips typographus* (L.) and sea heights and average monthly relative humidity and negative correlation beetwen catches of *Pityogenes chalcographus* (L.) and average monthly relative humidity. On the other hand a correlation analysis has shown a positive correlation beetwen catches of *Pityogenes chalcographus* (L.) and average monthly temperature of air.

KAZALO SLIK

Slika št. 1:	Pomanjkljivo opravljen gozdni red po sečnji smrekovih lubadark	10
Slika št. 2:	Osmerozobi smrekov lubadar, samec dorzalno in leteralno (Jurc, 2004)	11
Slika št. 3:	Šesterozobi smrekov lubadar, samec dorzalno in leteralno (Jurc, 2004)	14
Slika št. 4:	Nesanirano žarišče podlubnikov	18
Slika št. 5:	Položaj gospodarske enote Medvode glede na območno enoto Ljubljana (gozdnogospodarski načrt GG enote Medvode 2003)	20
Slika št. 6:	Feromonska past znamke Theysohn za kontrolo gostote populacije osmerozobega smrekovega lubadarja ali šesterozobega smrekovega lubadarja	25
Slika št. 7:	Število pasti glede na ekspozicijo	32
Slika št. 8:	Povprečna letna temperatura zraka od leta 1974 do 2004 na meteorološki postaji Ljubljana in Brnik	33
Slika št. 9:	Povprečna letna količina padavin od leta 1974 do 2004 na meteorološki postaji Ljubljana in Brnik	34
Slika št. 10:	Povprečna letna relativna vlaga zraka od leta 1979 do 2004 na meteorološki postaji Ljubljana in Brnik	34
Slika št. 11:	Povprečna količina ujetih osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja na past po revirjih v letih 2000, 2001, 2002 in 2004	35
Slika št. 12:	Povprečna količina ujetih osebkov šesterozobega smrekovega lubadarja na past po revirjih v letih 2000, 2001, 2002 in 2004	36

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica št. 1: Sanitarni posek (m ³) drevja od leta 1985-2002	17
Preglednica št. 2: Izračunani koeficienti korelacije med ulovom osmerozobega smrekovega lubadarja in šesterozobega smrekovega lubadarja z nadmorsko višino, povprečno mesečno relativno vlago zraka, temperaturo, padavinami in lego	28
Preglednica št. 3: Povprečno število ulovljenih osebkov osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja na past v letu 2004	30

KAZALO PRILOG

- Priloga A:** Število ulovljenih osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* (L.)) in šesterezobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus* (L.)) po lokacijah in datumih vzorčenja ter pripadajoče nadmorske višine, lege, povprečne mesečne relativne vlage zraka, temperature in padavine
- Priloga B:** Povprečna mesečna temperatura zraka (C°) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik
- Priloga C:** Povprečna mesečna količina padavin (mm) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik
- Priloga D:** Povprečna mesečna relativna vlaga zraka (%) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik
- Priloga E:** Karta – Lokacije postavljenih kontrolno-lovskih pasti v GE Medvode v letu 2004

1 UVOD

Gospodarska enota Medvode se nahaja v severozahodnem delu gozdnogospodarskega območja Ljubljana in meji na celotnem severnem in zahodnem delu na gozdnogospodarsko območje Kranj. Enota leži v občinah Medvode in Vodice. Za to področje smo pridobili meteorološke podatke in skušali pojasniti njihov vpliv na razvoj in gostoto populacije smrekovih podlubnikov.

Podlubniki so tako z biološkega kot z gozdnovarstvenega vidika zanimiva skupina gozdnih prebivalcev, ki je življenjsko vezana predvsem na drevesno in grmovno rastje. Čeprav poteka njihov razvoj praviloma le na oslabelem in na odmrlem (posekanem), vendar še svežem drevju, so gozdu mnogo bolj nevarni kot večina drugih rastlinojedih žuželk. Njihova nevarnost, zlasti za gozdove iglavcev, je pogojena z njihovo veliko reprodukcijsko sposobnostjo, sposobnostjo zbiranja v velike agregacije ter specifično ekološko nišo. Življenje podlubnikov se odvija v najbolj vitalnih organih drevesa, v območju prevodnega sistema. Pri svojih gostiteljih povzročajo življenjsko nevarne motnje, ki so zanje lahko usodne. Velike in prostrane gradacije sledijo navadno vremenskim katastrofam, pogosto pa se pojavljajo tudi v zanemarjenih gozdovih in v pogojih nesmotrnega gozdnega gospodarjenja (Titovšek, 1988).

Varovanje gozdov pred podlubniki je sestavni del rednega gospodarjenja. Pri gospodarjenju z gozdovi je treba leto za letom izvajati vse preprečevalne in preprečevalno-zatiralne ukrepe in z njihovo pomočjo zadrževati populacije podlubnikov pod želenim pragom, da bi jih po ujmah obvladovali lažje in hitreje. Po drugi strani predstavljajo podlubniki saproksilne vrste, torej vrste, ki so v določenih razvojnih stadijih vezane na les (Spark, 1987). Podlubnike uvrščamo v primarne saproksile, ki naselijo stoječe, manj vitalno drevje ali sveže posekano drevje ter s prehranjevanjem v kambialni coni gostitelja začnejo razgradnjo lesa. Primarni saproksili so prvi člen v procesu dekompozicije drevja in tako sodelujejo v krogotoku snovi in energije v gozdnih ekosistemih (Jurc, 2004).

2 SPLOŠNO O PODLUBNIKIH

Podlubnike (družina Scolytidae) uvrščamo v razred žuželk (Insecta) in red hroščev (Coleoptera). Po zadnjem štetju (Grune, 1979) je bilo v Evropi zabeleženih 154 vrst podlubnikov, 88 vrst pa je bilo po zadnjih podatkih evidentiranih v Sloveniji. Vidimo torej, da je od vseh znanih vrst podlubnikov v Evropi v Sloveniji zastopanih 57%.

Podlubnike nadalje delimo na tri poddružine:

- beljavarji (*Scolytinae*)
- ličarji (*Hylesininae*)
- lubadarji (*Ipinae*).

Podlubniki se orientirajo k svojim gostiteljem po sprejemu kemičnih signalov, ki jih slednji pošiljajo v okolje. Po naselitvi prvih hroščev pa se podlubniki ne odzivajo le na primarne vabilne snovi, ki jih oddaja gostitelj, temveč predvsem na sekundarne vabilne snovi, ki jih imenujemo feromoni in jih izločajo že naseljeni podlubniki. Feromoni so snovi, ki jih kot kemične signale izločajo osebkne neke vrste, drugi osebki iste vrste pa jih zaznavajo in se nanje tudi odzivajo na svojstven način. Podlubniki izločajo populacijske (agregacijske) feromone. Agregacijski feromoni nastanejo v telesu podlubnikov pri biosintezi snovi, ki jih prispevata gostitelj in podlubnik.

Razvoj in življenjski ritem podlubnikov sta odvisna od dejavnikov žive in mrtve narave. Med neživimi dejavniki ima toplota dominantno vlogo, saj so od nje odvisni vsi življenjski procesi pri mrzlokrvnih živalskih vrstah, med katere uvrščamo žuželke in s tem tudi podlubnike. Temperatura vpliva na njihovo razmnoževanje, rast, življenjsko dobo, obnašanje in sezonsko aktivnost (Jurc, 2004).

Prvi znaki napada podlubnikov na živa drevesa so majhne, okrogle vhodne odprtine v skorji na deblu in na vejah, ki so dobro vidne le na gladki skorji, sicer pa so skrite pod luskami skorje ter pod lišaji in mahovi. Hkrati se pojavi tudi črvina, ki se nabira na skorji, lišajih, mahovih in predvsem na koreninskem vratu. Pri iglavcih se ob vhodni odprtini nabirajo

kapljice smole, ki se sčasoma strdijo in postanejo belkaste. Pri napadu osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* (L.)) se na smreki pojavijo kapljice smole najprej na deblu pod obršo. Po določenem času se pokažejo v obrši in na deblu napadenih dreves še drugi simptomi, ki pa si sledijo v drugačnem zaporedju pri spomladanskem kot pri poletnem napadu. Pri spomladanskem napadu se znaki napada pokažejo dokaj zgodaj. Krošnja iglavcev postane zelenkasto siva, rumenkasto rjava ali rdečkasta. Na potek obarvanja in osipa iglic vpliva več dejavnikov: letni čas, gostota naselitve, podnebne razmere, zlasti pa oskrba z vodo. Skorja z debel odstopa šele po osutju iglic (Jurc, 2004).

Pri poletnem napadu se pokažejo značilni znaki precej pozno, navadno šele prek zime, ko se začne po odmrznitvah in po obisku žoln skorja lupiti z debel. Krošnja ostaja tudi prek zime zelena, navadno nekoliko posivi šele spomladi. Tedaj iglice tudi odpadejo. Opisani simptomi se v hladnem in vlažnem vremenu pojavijo kasneje kot v toplem in suhem.

Večina naših floemfagnih podlubnikov naseljuje gostitelje, ki jim je opešala življenjska moč in so tako pretežno sekundarni škodljivci, saj le pospešujejo odmiranje dreves in skrajšujejo življenje odmirajočih osebkov v sestojih. Z dolbenjem hodnikov in rogov v ličju in kambiju prekinejo pretok sokov. Napadeni iglavci se hitro posušijo, pri listavcih pa traja agonija lahko tudi več let.

Gospodarski pomen podlubnikov se zrcali v poteku njihovih fluktuacij in kaže v škodi, ki jo občasno prizadenejo gozdnemu drevju, sestojem in lesu. V posebnih trofičnih in klimatskih pogojih se lahko v kratkem času pojavijo v ogromnem številu. Velika ponudba gradiva za zaleganje in topla poletja pospešujejo razmnoževanje podlubnikov. Nevarni postanejo zlasti po snegolomih, vetrolomih, žledolomih, gozdnih požarih, imisijskih poškodbah, suši in vročini. K namnožitvam prispevajo tudi zanemarjanje gozdnega reda in higiene ter opuščanje beljenja gozdnih sortimentov. Ko začne med gradacijo primanjkovati primerne gradiva za zaleganje, se lotijo vitalnih dreves in zdravih sestojev ter tako postanejo primarni (Jurc, 2004).

2.1 BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PODLUBNIKOV

Aktivnosti podlubnikov se začno, ko temperatura zraka v senci nekaj dni zapored doseže 5 °C – 9 °C. Aktivnosti podlubnikov (premikanje, zapuščanje prezimovališč, prehranjevanje) pa se spomladi začno pri temperaturi 10 °C – 15 °C, rojenje pa pri temperaturi 15 °C – 18 °C. Poudariti je treba, da je razvojni ritem podlubnikov tako kot vseh mrzlokrvnih živalih odvisen predvsem od zunanjih dejavnikov. Najpomembnejši dejavnik je toplota, ki vpliva na rast, razmnoževanje, življenjsko dobo, obnašanje, sezonsko aktivnost, smrtnost in abundanco (številčnost osebkov določene populacije v danem prostoru) podlubnikov. V centralni in južni Evropi traja razvoj ene generacije osmerozobega smrekovega lubadarja od 8 do 10 tednov in navadno razvije 2 čisti in eno sestrsko generacijo (ali 3+2). V severni Evropi vrsta razvije eno čisto generacijo (Jurc, 2004).

Podlubniki prezimujejo večinoma v tleh, za luskami lubja in v različnih razvojnih stopnjah v napadenem drevju. Ker podlubniki, ki prezimijo, pomladi predstavljajo velik namnožitveni material, moramo naša preventivna dela zatiranja podlubnikov z kontrolno-lovnimi pastmi in feromonskimi vabami načrtovati že v januarju. Začetek aktivnosti podlubnikov moramo pričakati z ustrežno pripravljeno mrežo kontrolno-lovnih nastav in pasti na terenu. Pomembno dejstvo je, da so feromonske vabe daleč najbolj učinkovite v pomladanskem času, v času do prvega rojenja. Vzrok je v privlačnosti vonja, ki ga oddajajo feromonske vabe. Privlačne kemijske spojine, ki jih oddajajo oslabela drevesa in privlačijo podlubnike, so za njih primarni atraktanti. To so primarni feromoni, ki nekajkrat manj privlačijo podlubnike (privlačijo predvsem samce) kot sekundarni feromoni, ki nastajajo v prebavnem traktu podlubnika, ko se le ta zavrtja pod skorjo. Sekundarni feromoni privlačijo samce in samice ter jih imenujemo populacijski feromoni.

Pred pomladanskim zavrtanjem podlubnikov v oslabela debla in posekan les v zraku ni vonjav sekundarnih feromonov. Zato so lovne pasti s feromonskimi vabami mnogo privlačnejše od okolice. Pozneje, ko je ozračje polno naravnih sekundarnih feromonov, pa pasti izgubijo svojo prednost. Tu je tudi odgovor, zakaj v času drugega, in tudi tretjega

rojenja, učinkovitost lovnih pasti pade. Če je to povezano z vesplošno oslabelostjo drevja in množičnim pojavom podlubnikov je ulov v lovne pasti s feromonskimi vabami v drugi polovici leta lahko zelo skromen.

Podlubniki so na podlagi vonja sposobni locirati izvor vonja z natančnostjo 3 do 5 metrov. Končna faza leta do cilja, ko se usmerja proti drevesu oz. pasti, poteka na osnovi razlike svetlo- temno. Temno predstavlja cilj leta. V tem je tudi odgovor, zakaj morajo biti minimalne varnostne razdalje lovnih pasti, opremljenih s feromonskimi vabami, od 10 do 15 metrov od najbližjih smrekovih dreves (Jurc, 2004).

2.1.1 Razvoj podlubnikov

Med abiotskimi dejavniki na razvoj podlubnikov najbolj vpliva temperatura, saj so od nje odvisni vsi življenjski procesi. Temperatura vpliva na razmnoževanje, rast, vedenje, življenjsko dobo, sezonsko aktivnost in abundanco lubadarjev.

Vpliv temperature na aktivnost velikega smrekovega lubadarja:

- spodnje smrtno temperaturno območje	-15 °C do (-10 °C)
- otrplost zaradi mraza	-10 °C do 5 °C
- začetek aktivnosti	5 °C do 9 °C
- spodnja meja normalne aktivnosti	10 °C do 15 °C
- spodnja meja rojenja	16 °C do 18 °C
- optimalno temperaturno območje	18 °C do 29 °C
- temperaturno območje hiperaktivnosti	30 °C do 40 °C
- otrplost zaradi toplote	40 °C do 49 °C
- zgornje smrtno temperaturno območje	50 °C do 51 °C
- aktivno temperaturno območje	5 °C do 40 °C
- vitalno temperaturno območje	-10 °C do 50 °C

Na številčnost populacije podlubnikov vpliva poleg temperature še dosegljivost zarodnega materiala, vlaga in ostali dejavniki, ki pa jih težko objektivno izmerimo (Bakke, 1992).

2.1.2 Rojenje podlubnikov

Osmerozobi smrekov lubadar in šesterozobi smrekov lubadar praviloma prezimujeta kot imago. Med prezimovanjem sta največkrat nekaj centimetrov globoko v tleh oziroma v stelji v bližini lubadarke, na kateri sta se razvila ali pa tudi v kratkih hodnikih v skorji koreničnika, pod lubjem na lubadarkah in v sečnih ostankih (Titovšek, 1988).

Temperaturne vrednosti, pri katerih se začne rojenje podlubnikov, ležijo pri skoraj vseh vrstah med 9 °C in 18 °C. Rojijo samo spolno zreli hrošči. Dnevni ritem rojenja sledi dnevni nihanju temperature in svetlobe. Nastop spomladanskega rojenja je pogojen z geografsko širino, nadmorsko višino, ekspozicijo, zgradbo oz. zastrtostjo sestoja in s podnebnimi posebnostmi leta. Tako roji ista vrsta podlubnika prej v submediteranskem kot v alpskem fitogeografskem območju, prej v nižjih kot v višjih legah, prej na južnih kot na severnih legah, prej v letih z zgodnim kot v letih s poznim nastopom pomladi, prej na robovih gozdov in v svetlobnih jaških kot v sklenjenem sestoju. V gozdovih montanskega in subalpinskega vegetacijskega pasu, kjer dolgo obleži sneg, rojijo hrošči, ki prezimujejo na stoječih lubadarkah prej kot hrošči, ki prezimujejo na ležečem drevju ali v tleh. Navadno rojijo najprej posamezni hrošči, ki so prezimovali na lubadarkah ali na izpostavljenih mestih. Nato se v odvisnosti od temperature jakost rojenja postopoma ali eruptivno stopnjuje do kulminacije. Spomladansko rojenje traja od 2 do 8 tednov (Panina, 1976; Poolak, 1975), glavno rojenje pa 3 do 8 dni (Panina, 1976). Ker temperatura zraka v tem obdobju pogosto zdrsne pod temperaturni prag rojenja, pride pogosto do prekinitev rojenja. Podlubniki, ki razvijejo poleg čiste tudi sestrsko ali pa več čistih in sestrskih generacij na leto rojijo prek celega leta. Običajno nastopita dve kulminaciji, izrazitejša v maju in šibkejša v juliju (Titovšek, 1988).

2.1.3 Razmnoževanje podlubnikov

Pri poligamnih floemfagnih vrstah živi v zarodnem sistemu v družinski skupnosti en samček z eno do dvanajstimi samičkami. Praviloma samčki izdolbejo vhodni kanal in kotilnico, ki leži v skorji ali pa se plitvo zajeda v beljavo. V kotilnici se samčku pridružijo samičke, ki svatujejo z njim. Po svatovanju in kopulaciji se samček zadržuje v kotilnici in izmetuje črvino, oplojene samičke pa dolbejo vsaka svoj materinski hodnik in odlagajo jajčeca. Na začetku razmnoževanje osmerozobega smrekovega lubadarja se pod skorjo, privabljen s hlapnimi atraktanti gostitelja, zavrta samec. To je inicialni ali pionirski napad. Samec z agregacijskimi feromoni ((S)-cis-verbenol, 2-methyl-3-buten-2-ol, v manjši meri ipsdienol) privabi 2-3 samice, ki začnejo oblikovati praviloma eno do trikrake, vzdolžne, redkeje 4-7 krake, vzdolžne oziroma vzdolžno zvezdaste rovne sisteme. Dve snovi (verbenol in ipsenol) delujeta kot anti-agregacijska feromona in preprečita naselitev drevesa s samicami, ko je drevo že optimalno naseljeno.

Samice osmerozobega smrekovega lubadarj zalegajo jajčeca sproti med dolbenjem materinskih hodnikov in lahko odložijo od 50 do 150 jajčec. Embrionalni razvoj je odvisen od temperature in vlage v lubju in traja pri večini vrst podlubnikov od 1 do 4 tednov, običajno pa 9 do 15 dni. Tako traja razvoj jajčeca, ki so bila odložena v marcu, do 4 tedne, tista pa, ki so bila odložena julija ali avgusta, pa se lahko razvijajo le en teden.

Tudi razvoj ličinke je odvisen od temperatura in vlage skorje in običajno traja od dveh do štirih tednov. Ličinke floemfagnih podlubnikov se hranijo z ličjem in pri tem dolbejo rove. Rovi so najprej ozki, z rastjo ličinke pa postajajo vedno širši ter se končajo v večji izjedini, ki jo imenujemo bubilnica. Medtem ko so materinski hodniki čisti, so rovi ličink polni črvine in ekskrementov. Od jajčnih niš potekajo najprej prečno na zarodni hodnik, po utesnitvi pa skrenejo s smeri in potekajo drug ob drugem. V bubilnici, ki jo je na koncu rova izdolbla larva, se začne proces preobrazbe larve v buba (histolize in histogeneze). Položaj bubilnice je odvisen od debeline skorje in osončenosti debla. V tanki skorji, ki se močno pregreva, ležijo bubilnice globlje v skorji ali pa so pogreznjene celo v beljavo. Buba je najprej mlečno bela,

pozneje pa pigmentira in potemni. Trajanje razvoja bube je odvisno od vremenskih razmer, v povprečju pa traja 10 do 20 dni (Titovšek, 1988).

Ko je proces hrizalidacije končan, se v bubilnicah izležejo mlečno beli hroščki, ki so spolno nezreli. Za svatovanje so sposobni šele po zrelostnem hranjenju. Med dopolnilnim hranjenjem pigmentirajo (potemnijo), samicam pa v ovarijolah dozori prva jajčeca. Ko temperatura zraka prestopi prag rojenja, začnejo spolno zreli hrošči rojiti. Hitrost spolnega dozorevanja je odvisna od vrste podlubnika, temperature, vlage in kvalitete skorje ter traja nekaj dni pa tudi več tednov.

2.2 KONTROLA GOSTOTE POPULACIJE IN ZATIRANJE PODLUBNIKOV

Obvladovanje podlubnikov temelji na:

1. Preprečevanju ali gozdni higieni, ki zajema:

- pravilno zasnovano in celostno nego gozda,
- strokovno gozdno gospodarjenje,
- posek in izdelavo bolnih, poškodovanih in oslabljenih smrek,
- strokovno ravnanje pri izkoriščanju gozdnih etatov,
- izvajanje gozdnega reda po opravljeni sečnji – zlaganje vej in razrezanih vrhačev preprečevalne kupe, sežiganje ali škropljenje v kup zloženih sečnih ostankov (gozdni red izvajamo pri zimskih sečnjah najpozneje do spomladanskega rojenja podlubnikov, pri poletni sečnji pa takoj po poseku dreves in izdelavi sortimentov).

2. Nadzorovanju in preprečevalnem krčenju podlubnikov, ki zajema:

- nadzorovanju zdravstvenega stanja gozdov (v zimski sezoni najmanj enkrat mesečno, v poletni sezoni pa optimalno dvakrat mesečno),
- nadzorovanju gostote populacije podlubnikov (nadzorujemo lahko s feromonskimi pripravki opremljene kontrolno-lovne pasti ali s kontrolno-lovnimi nastavami in kontrolno-lovnimi debli),

- preventivno krčenje podlubnikov (posek, izdelava in beljenje lubadark še pred izletom hroščev ali takojšnje spravilo lubadark iz gozda, beljenje napadene oblovine in uničenje zaroda pred izletom hroščev, požig ali kemično tretiranje napadenih sečnih ostankov pred izletom hroščev, uničenje lubadarja na kontrolno-lovnih nastavah in kontrolno-lovnih feromonskih pasteh.
3. Zatiranju podlubnikov in sanacija žarišč, ki zajema:
- izdelava od novembra do marca nastalih lubadark do začetka rojenja,
 - takojšen posek in izdelava prepozno, v času od aprila do oktobra odkritih lubadark in uničenje zaroda,
 - takojšen posek in izdelava v poletnem času zaradi ujm in drugih abiotskih dejavnikov prizadetega drevja ter uničenje zaroda,
 - ulov in uničenje izletelih hroščev v kontrolno-lovnih pasteh in kontrolno-lovnih nastavah (Jurc, 2004).



Slika št. 1: Pomankljivo opravljen gozdni red: po sečnji smrekovih lubadark

Gospodarsko najpomembnejši smrekovi podlubniki v Sloveniji so *Ips typographus* (L.) – osmerozobi smrekov lubadar, *Pityogenes chalcographus* (L.) – šesterezobi smrekov lubadar, *Polygraphus poligraphus* (L.) – dvojnooki smrekov ličar, *Xyloterus lineatus* (Oliv.) – progasti lestvičar ter *Dendroctonus micans* (Kug.).

2.3 OSMEROZOBI SMREKOV LUBADAR (*IPS TYPOGRAPHUS* (L.))

Osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus* (L.)) je temnorjav bleščeč hrošč, ki meri 4.2 do 5.5 mm. Oba spola imata na vsakem obronku koničnika po štiri zobce na približno enaki razdalji, od katerih je tretji največji in na vrhu gumbasto odebeljen. Gumbasta odebelitev je pri samcih krepkejša. Pokrovki sta punktirani v brazdah, medprostori so gladki. Na koničniku

izraščajo iz majhnih, zrnatih grbic ob šivu pokrovk dolge dlačice, ki manjkajo le na koncu koničnika. Pri obeh spolih je čelo zrnato in ima v sredini majhno, naprej štrlečo grbico. Tipalke so prelomljeno betičaste, rumene, zastavica je iz petih členov, šivi na kiju potekajo v blagem loku. Adulti so prekriti s finimi, zlatimi dlačicami. Larva je bela, z rjavo glavo, zmerno ukrivljena, apodna in 5 do 6 mm dolga. Buba je enako dolga, prosta ter bela in ima na zadnjem koncu dva trnasta izrastka (Jurc, 2001).



Slika št. 2: Osmerozobi smrekov lubadar, samec dorzalno in lateralno (Jurc, 2004)

2.3.1 Bionomija

Imagi napadajo predvsem živo in še sveže, poškodovano, stoječe drevje in sveže podrto drevje. Zalega pretežno na debelolubne drevesne dele, predvsem v stopnji debeljaka in starejšega drogovnjaka. Napad se na stoječem drevju začne na zgornjem delu debla tik pod obršo. Spomladi, po razkropitvenem letu začnejo s prehranjevanjem že pri temperaturah 12 °C do 14 °C. Rojijo navadno v prvi dekadi aprila, ko se temperatura zraka v senci dvigne na 15 °C do 17 °C. V centralni in južni Evropi traja razvoj ene generacije 8-10 tednov in navadno razvije dve čisti in eno sestrsko generacijo (ali 3+2). V severni Evropi vrsta razvije eno čisto generacijo. Vrsta je poligamna. Najprej se pod skorjo, privabljen s hlapnimi atraktanti, zavrti samec. To je inicialni ali pionirski napad. Samec z agregacijskimi feromoni privabi 2-3 samice, ki začnejo oblikovati praviloma eno do tri krake, vzdolžne, redkeje 4-7-krake, vzdolžne oziroma vzdolžno zvezdaste rovne sisteme. Dve snovi (verbenol in ipsenol) delujeta

kot anti-agregacijska feromona in preprečita naselitev drevesa s samicami, ko je drevo že optimalno naseljeno. Samice zalegajo jajčeca sproti med dolbenjem materinskih hodnikov in odložijo od 50 do 150 jajčec. Samice pri zaleganju jajčec včasih zanesejo v hodnike micelij gliv (rod *Leptographium*) s katerim živijo v sožitju. Rovni sistem leži v ličju in skorji, le kotilnica in deloma materinski rov se blago zajedajo v les. Materinski hodniki so dolgi navadno 6-12 cm, izjemoma tudi do 15 cm in široki 3-3.5 mm. Na te se prečno navezujejo do 6 cm dolgi, sprva ozki in nato vedno širši rovi ličink, ki se končajo z ovalno bubilnico. Materinski hodniki so z zunanostjo povezani z 2-4 zračnicami. Dokončani rovni sistemi imajo razvejano obliko, ki spominja na jelenje rogove. Prezimujejo navadno odrasli hrošči (nekaj centimetrov globoko v tleh v bližini lubadarke, v kratkih hodnikih v skorji v območju koreničnika, pod lubjem lubadark, v sečnih ostankih, v panjih) ali kot ličinke ali nehitinizirane bube (v stoječih lubadarkah ali v sečnih ostankih). Ličinke in bube prenesejo temperature -13°C do -17°C , odrasli osebki pa do -30°C . Laboratorijski poskusi so pokazali, da lahko adulti letajo neprekinjeno nekaj ur. Hrošči so bili najdeni v prebavilih postrvi v jezeru, ki so bila 35 km oddaljena od smrekovih sestojev, verjetno jih je tja zanesel veter. Na večje razdalje jih prenašamo v skorji hlodov (Jurc, 2001).

2.3.2 Opis poškodb

Opazimo okrogle vhodne odprtine na skorji, pojavi se črvina opečnato rjave do rjave barve. Drevo se smoli. Znaki spomladanskega napada (napad prve generacije) se pokažejo zgodaj. Krošnja postane zelenkasto siva, rumenkasto rjava ali rdečkasta. Lubje z debel odstopa šele po osutju iglic. Znaki poletnega napada (napad druge generacije ali prve v višjih nadmorskih ali geografskih legah) se pojavijo precej pozno, navadno šele naslednjo pomlad, ko začne po odmrznitvah in po obisku žoln lubje odletavati z debla. Krošnja ostane tudi preko zime zelena, posivi šele pomladi (Jurc, 2001).

2.3.3 Gostitelji

V Evropi je gostitelj navadna smreka (*Picea abies*), v Aziji tudi druge vrste tega rodu (*Picea orientalis*, *Picea yezoensis*), priložnostno se pojavi tudi na vrstah rodu *Pinus* in *Abies*. Je floemofag (Jurc, 2001).

2.3.4 Ogroženost sestojev

Vrsta je najpomembnejša škodljiva vrsta iz rodu *Ips* v Evropi. Najbolj so ogroženi starejši smrekovi sestoji, ki so oslabljeni zaradi delovanja biotskih (patogene glive, gradacije fitofagnih žuželk...), abiotskih dejavnikov (naravne ujme, suše...) ter neizvajanja gozdnega reda (nepravočasna izdelava - beljenje in prepozno spravilo neobeljenih gozdnih sortimentov in drugo). Je tipična sekundarna vrsta, ki postane primarna pri sovpadanju povečane trofične kapacitete rastišča in nadpovprečnega toplega in dolgega poletja. Pogosto se pojavlja v gradacijah. Velika ekološka fleksibilnost osmerozobega smrekovega lubadarja povečuje ogroženost predvsem smreke v nižinskih in višinskih območjih (Jurc, 2001).

2.3.5 Naravni sovražniki

Naravni sovražniki osmerozobega smrekovega lubadarja so: bakterije (*Bacillus thuringiensis*); glive (*Beauveria bassiana* (Vuill)); nematode; ptice- črna žolna (*Dryocopus martius* (L.)), mali detel (*Dendrocopus minor* (L.)), tripusti detel (*Picooides tridactylus* (L.)); pršice (*Tarsonemoides gableri* Schaar.); žuželke (muhe – družina Lonchaeidae; kratkokrilci – družina Staphylinidae, vrste *Nudobies lentus* (Geov.), *Quedius plagiatus* (Mannh.); družina Histeridae, vrste *Platysoma oblongum* (F.); družina Cleridae – vrste *Thanasimus formicarius* (L.), *T. rufipes* (Rtt.); kamelovratnice – *Raphidia notata* (F.), kožekrilci – Hymenoptera, vrste *Formica polyctena* (Forst.) *F. lugubris* (Zett.), *Tomicobia seitneri* (Ruscha.) *Coeloides bostrichorum* (Gir.)).

2.4 ŠESTEROZOBI SMREKOV LUBADAR (*PITYOGENES CHALCOGRAPHUS* (L.))

Šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus* (L.)) ima kratko, čokato in bleščeče telo, dolgo 1.8 do 2.8 mm. Vratni ščit je temno rjav, na prvi polovici zrnat, na zadnji punktiran. Čelo samca je ravno, dočim je čelo samice oblo in ima med očmi globoko ovalno vdrtino. Tipalke so prelomljeno betičaste, zastavica na tipalki je petčlena. Pokrovki sta paralelni, punktirane linije so komaj nakazane, bakreno rjave barve. Na vsakem obronku koničnika imajo po tri ostre, konične zobčke, ki so med sabo približno enako oddaljeni. Pri samcu so zobčki poudarjeni, pri samici nakazani. Jajčeca so drobna, larve apodne, rahlo zakrivljene, v zadnjem stadiju dolge 2.5 do 3 mm, prosta buba nima na koncu zadka nastavkov (Jurc, 2001).



Slika št. 3: Šesterozobi smrekov lubadar, samec, dorzalno in lateralno (Jurc, 2004)

2.4.1 Bionomija

Šesterozobi smrekov lubadar je poligamna vrsta. Roji konec aprila in maja. Nemški avtorji omenjajo prag rojenja 13 °C, drugi pa 16 °C ali 20 °C. Za samčkom prileti v kotilnico 3-6 (8) samičk, ki po oploditvi izdelajo 2-6 cm dolge in 1 mm široke materinske hodnike, ki se razhajajo zvezdasto. Rovi ličink so dolgi 2-4 cm in so številni. V severni Evropi in v višjih geografskih legah se rojenje začne maja, razvoj ene generacije traja 2.5 do 3 mesece tako, da tam razvije eno generacijo letno. V centralni in južni Evropi razvije dve čisti in včasih dve

sestrski generaciji letno, v nižinah tudi tri čiste in tri sestrske generacije letno. Prezimuje kot larve, bube ali imagi v stelji, odpadlem lubju ali skorji ali na mestu eklozije. Tam se tudi dopolnilno hranijo. Je floemofag (Jurc, 2001).

2.4.2 Opis poškodb

Napada zlasti veje in vrhače oslabljenih, poškodovanih ali podrtih dreves. Najdemo jih na debelcih 8-12 let starih smrek, včasih tudi pod skorjo drevja, ki je staro 60-80 let. V debelejših segmentih kamrico opazimo na ličju, na tanjših segmentih pa opazimo kamrice v lesu. Sušenje se začne od vrha krošnje (Jurc, 2001).

2.4.3 Gostitelji

Pojavlja se v Evropi in sledi areal navadne smreke. Najpogosteje je gostitelj navadna smreka (*Picea abies*), redko je na vrstah rodu *Pinus* (*Pinus sylvestris* – rdeči bor, *P. mugo* (Turra) – rušje, *P. nigra* Arn. – črni bor, *P. cembra* (L.) – cemprin, *P. strobus* (L.) - zeleni bor, vrstah rodu *Larix* (*L. decidua* (Mill.)) - evropski macesen), navadni jelki (*Abies alba* (Mill.)), izjemoma na drugih iglavcih (Jurc, 2001).

2.4.4 Ogroženost sestojev

Najbolj so ogroženi mlajši smrekovi sestoji (letvenjaki in mlajši drogovnjaki), po nekaterih virih tudi mladi borovi sestoji. Ogroženost je večja v sestojih na neustreznih rastiščih in tam kjer so prisotni negativni abiotski in biotski dejavniki. Je sekundarni škodljivec, ki lahko postane primaren. Skupaj z osmerozobim smrekovim lubadarjem predstavlja najnevarnejšega podlubnika na smreki in se pogosto pojavlja v gradacijah (Jurc, 2001).

2.4.5 Naravni sovražniki

Paraziti imagov šesterozobega smrekovega lubadarja so predvsem ogorčice (rod *Panagrolaimus* in *Parasitophelenchus*) in pršice (npr. *Uropoda polysticta* Vitzth.). Najpomembnejši predator ličink šesterozobega smrekovega lubadarja je vrsta *Nemosoma*

elongatum Latr. (Temnochilidae). V virih najdemo podatek da je v feromonskih pasteh ta vrsta zastopana tudi do 4% števila šesterozobega smrekovega lubadarja. Kot predatorji različnih razvojnih stadijev šesterozobega smrekovega lubadarja so znane še vrste hroščev iz družin Carabidae, Staphilinidae, Histeridae, Tenebrionidae, Cleridae, Nitidulidae, Rhizophagidae. Larve dvokrilcev (rod Diptera) in larve kožekrilcev (družina Pteromalinae) so parazitoidi jajčec in ličink šesterozobega smrekovega lubadarja (Jurc, 2001).

2.5 KOLIČINA IN VZROKI SANITARNEGA POSEKA

Sanitarni posek je posek bolnega, poškodovanega ali sušечеlega se drevja, ki je odstranjeno iz sestoja za izboljšanje zdravstvenega stanja sestoja. To je drevje, ki so ga škodljivi biotski dejavniki (škodljivci, bolezni, poškodbe zaradi divjadi, poškodbe zaradi dela v gozdu) ali škodljivi abiotski dejavniki (veter, sneg, žled, plaz, onesnaženi zrak spremembe nivoja talne vode) poškodovali v taki meri, da nima gozdno-gojitvene perspektive. V sanitarni posek prištevamo tudi oslabele drevje, ki ga je iz sanitarno-varstvenih razlogov najustrezneje izločiti iz sestoja, da se prepreči namnožitev potencialno nevarnih škodljivih organizmov. Podatek o sanitarnem poseku pa ne zajema odmirujočega in odmrlega drevja, ki je v gozdu namenoma puščeno za povečanje biotske raznovrsnosti.

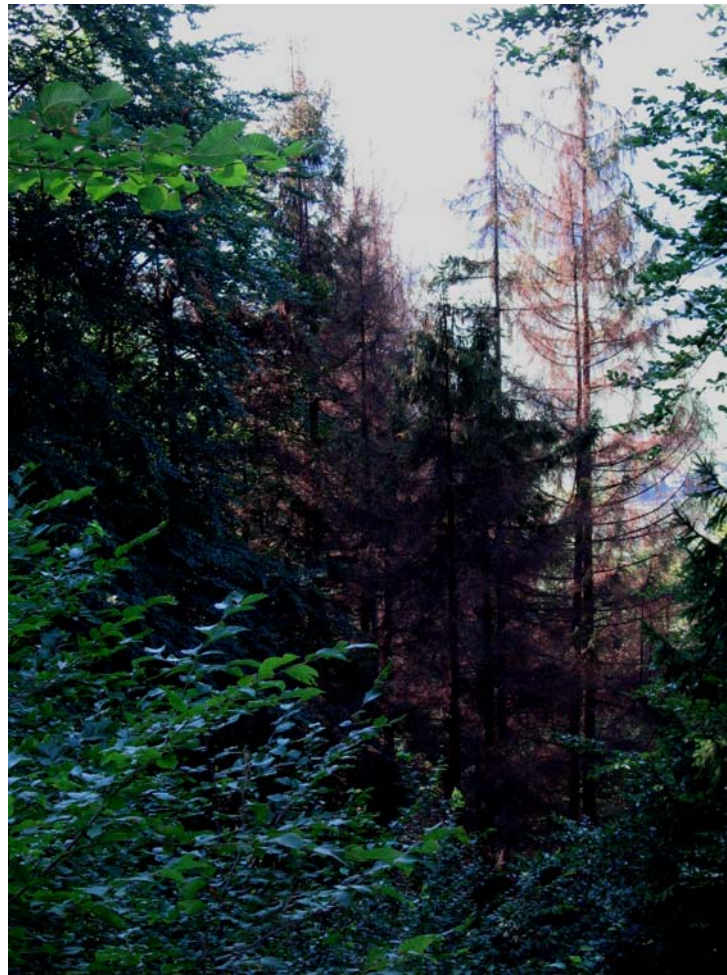
V letu 2004 pa je bilo zaradi žuželk posekanih rekordnih 573.557 m³ lesa oziroma 478.685 dreves. V celotnem poseku predstavlja posek zaradi žuželk 19,2 % celotnega poseka, oziroma 53,7 % sanitarnega poseka. Prevladujoči del poseka zaradi žuželk gre na račun podlubnikov na iglavcih (98,8 %). Med iglavci je prevladujoča smreka s 94,4 % poseka zaradi podlubnikov, sledi jelka s 5,25 %.

Preglednica št. 1: Sanitarni posek (m³) drevja od leta 1985-2002 (Zdravje gozdov – Slovenija, 2002)

Leto	Žuželke	Bolezni	Požari	Vrem. nezgode	Drugo	Skupaj
1985	55.295	81.675	3.804	393.279	177.445	711.499
1986	235.773	69.266	2.000	867.790	114.589	1.289.418
1987	259.850	73.696	1.070	346.767	219.733	901.116
1988	86.562	49.843	1.172	317.012	236.088	690.677
1989	62.609	201.205	1.535	177.026	211.564	653.939
1990	39.498	138.274	10.611	127.174	197.671	513.228
1993	222.156	192.968	7.090	169.108	194.560	785.882
1994	242.898	100.085	8.023	200.781	256.336	808.123
1995	169.235	119.876	7.147	105.641	187.147	589.047
1996	87.902	101.590	5.269	723.582	144.738	1.063.081
1997	81.284	109.401	1.197	781.913	145.957	1.119.752
1998	166.693	110.673	1.313	268.099	104.380	651.158
1999	102.590	104.986	828	290.192	158.391	656.987
2000	118.843	130.272	1.113	131.479	171.656	553.363
2001	132.732	123.994	1.135	81.142	165.557	504.560
2002	169.382	125.433	5.087	88.322	177.293	565.518
Skupaj	2.233.303	1.833.237	58.394	5.069.307	2.863.105	12.057.348
% od poseka	19%	15%	0.48%	42%	24%	100%

Sanitarni posek je, kot je razvidno iz preglednice št. 1 v letu 2002 znašal približno 565.500 kubičnega metra. Sanitarni posek listavcev je predstavljal 20 % sanitarnega poseka, posek iglavcev pa 80 %. Skupaj je sanitarni posek v letu 2002 predstavljal 21 % celotnega poseka. Delež sanitarnega poseka v skupnem poseku iglavcev je bil 30,5 % in delež v skupnem poseku listavcev 9,6 %. Kot je razvidno iz preglednice št. 1 je bilo v letu 2002 zaradi škodljivih žuželk posekanih 169.382 kubičnega metra lesa, kar v celotnem poseku predstavlja posek zaradi škodljivcev 6,4 % oziroma 30 % sanitarnega poseka. Povprečno drevo je imelo

1,1 kubičnega metra (iglavci 1,15 in listavci 0,75). Prevladujoči del poseka zaradi škodljivih žuželk gre na račun podlubnikov na iglavcih. Skoraj ves posek zaradi škodljivih žuželk je bil realiziran pri iglavcih – 99 %. Med iglavci je bila najpogostejša drevesna vrsta, posekana zaradi škodljivih žuželk, smreka z 72 %, sledijo jelka s 25 %, zeleni bor z 1,5 % in rdeči bor z 0,8 %. Med listavci pa je bilo potrebno zaradi škodljivih žuželk najpogosteje posekati hrast graden, ki predstavlja 0.2 % sanitarnega poseka (Jurc, 2001).



Slika št. 4: Nesanirano žarišče podlubnikov

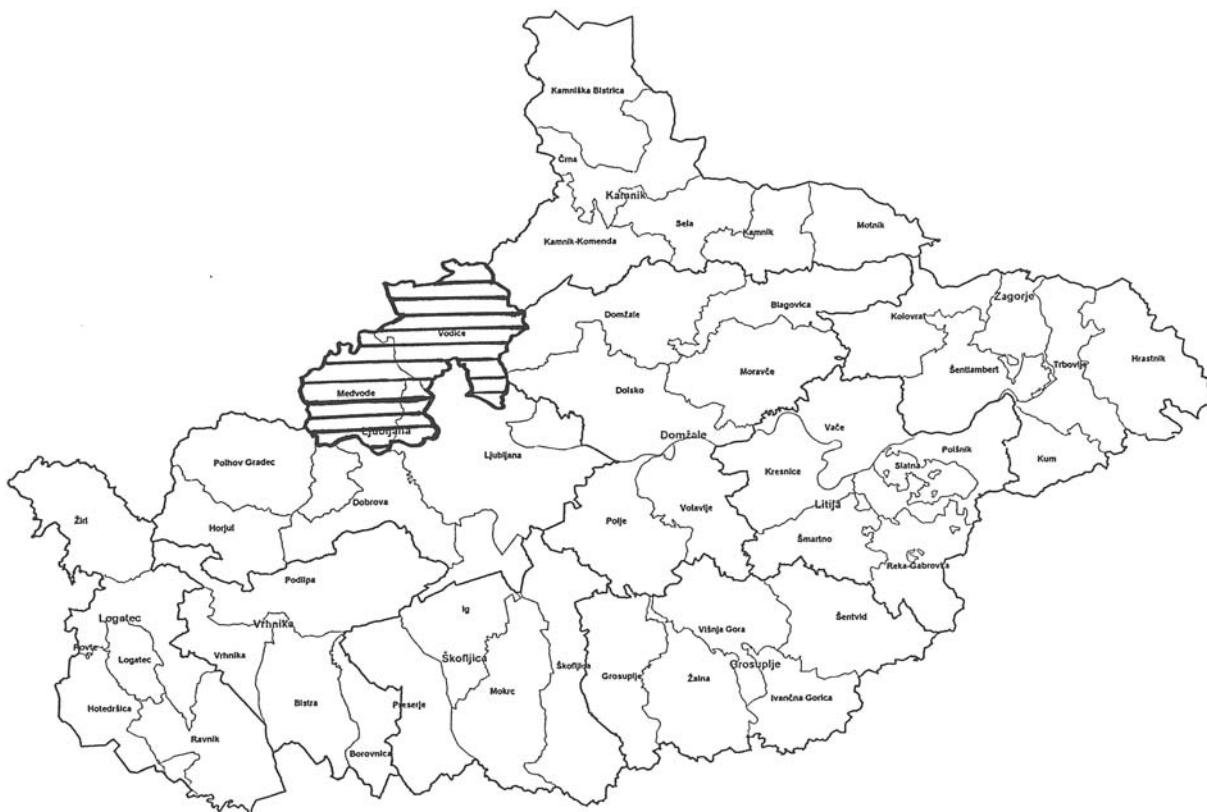
3 NAMEN NALOGE

Namen naloge je ugotoviti bionomijo, gostoto pojavljanja in vpliv vremenskih dejavnikov na osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* (L.)) in šesterozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus* (L.)). Podatki so bili zbrani na območju gospodarske enote Medvode, revir Medvode, Vodice in Ljubljana. Tako bomo v nalogi prikazali količinski ulov osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja in ulov neciljnih vrst členonožcev, ki so bili v manjši meri prisotni v kontrolno-lovnih pasteh. Nadalje bomo v nalogi poiskali povezavo med ulovom obeh ciljnih vrst podlubnikov in vremenskimi razmerami. Domnevamo, da je obseg ulova osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja odvisen od vremenskih razmer.

4 OPIS GOSPODARSKE ENOTE MEDVODE

4.1 LEGA

Gospodarska enota Medvode se nahaja v SZ delu gozdnogospodarskega območja Ljubljana in meji na celotnem severnem in zahodnem delu na gozdnogospodarsko območje Kranj. Enota leži v občinah Medvode in Vodice. Obsega katastrske občine Golo Brdo, Hraše, Medvode, Moše, Preska, Senica, Sora, Smlednik, Spodnje Pirniče, Studenčice, Topol, Zapoge, Zbilje, Zgornje Pirniče, Žlebe, Bukovica, Polje, Repnje, Skaručna, Šinkov Turn, Vesca in Vodice.



Slika št. 5: Položaj gospodarske enote Medvode glede na območno enoto Ljubljana (Gozdnogospodarski načrt GG enote Medvode, 2003)

4.2 RELIEF

Na območju enote ločimo dva različna reliefna tipa: ravninskega in hribovitega. Hribovito Z in JZ območje GE je del Polhograjskega hribovja in ima značilnosti alpskega sveta (strma, pretežno dolomitna pobočja in jarki). Osrednji in SV del pa ima blažji relief. Najnižjo točko doseže enota v Medvodah (311 m n.v.), najvišjo pa na Velikem Babniku (905 m n.v.). V hribovitem predelu so proti severu urezale svojo strugo tri rečice, po katerih se doline imenujejo: Ločnica, Prešnica in Mavelščica. V nižinskem SV in V delu pa najdemo posamezne osamelce (Brezovec, Hraški hrib, Šmarna gora). Enoto deli na dva dela tudi avtocesta Ljubljana-Kranj.

4.3 PODNEBNE ZNAČILNOSTI

V gospodarski enoti Medvode lahko v grobem izločimo dvoje makroklimatsko in delno mezoklimatsko pogojenih predelov, ki odgovarjata dvema različnima fitoklimatskima območjema:

- višji predeli Polhograjskih dolomitov alpsko-predalpskemu,
- nižji predeli v Ljubljanski kotlini s Šmarno goro, Grmado in Rašico pa preddinarskemu fitoklimatskemu območju.

Nižinski predeli ob Savi in Sori ter severno od Koseškega hriba in Rašice pripadajo Ljubljanski kotlini, katere vpliv se kaže predvsem v tem, da je dnevna in letna temperaturna amplituda večja kot v okoliškem hribovju. Megla tu pogosteje nastopa in zlasti jeseni in pozimi obleži preko dneva. Padavin je v povprečju za 300 mm manj kot v višjih predelih. Neznatno naraščanje padavin z višino je ena poglobitnih značilnosti preddinarskega teritorija. Jesenski padavinski maksimum je slabo izražen.

Višji predeli Polhograjskih dolomitov imajo znatno več padavin kot nižinski in v glavnem nekoliko manjšo letno in dnevno amplitudo. Snežna odeja leži povprečno pol meseca dlje kot v kotlini in doseže večjo višino. Jesenski maksimum je močno izražen. Največje mezoklimatske razlike nastopajo med južnimi in jugozahodnimi na eni in severnimi in severozahodnimi pobočji na drugi strani. Na splošno so južna pobočja deležna do trikrat

več toplote in svetlobe kot severna. Naravno pomlajevanje drevesnih vrst je na južnih pobočjih močno ovirano zaradi neugodnega vodnega režima in slabega razkroja humusa. Na severnih ekspozicijah življenjski pogoji za rastline niso tako neugodni. Vodna bilanca je zelo ugodna in vedno pozitivna. Humus se ugodno razkrajja, kar omogoča uspešno pomlajevanje mezofilni vegetaciji. Nevarnost so pozne pozebe, ker sneg obleži pozno v pomlad.

4.4 HIDROLOŠKE RAZMERE

Nepropustni dolomiti, karbonski in permski sloji otežujejo vertikalni odtok vode, zato se voda odvaja površinsko, kar povzroča močno erozijo tal. Enako močna je erozija tudi na karbonski in permski podlagi, vendar je erozija manj vidna zaradi naglega zaraščanja z vegetacijo.

Vsak jarek ima svoj studenec, ki se izsušuje v sušnih periodah. Z izlivom več studencev v zgornjem delu se tvorijo večji potoki, ob katerih se oblikujejo na začetku ozke, kasneje pa vedno širše doline. V tem območju sta posebno izrazito oblikovani dve dolini, dolina Babišnice s stransko izrazito dolino Malešnice in posebno ozka in globoka dolina Ločnice. Oba potoka Babišnica in Ločnica (ter še nekaj manjših) se po kratkem izteku izlivata v Savo oziroma Soro. Ti dve reki delita hriboviti del GE Medvode od njenega ravninskega dela. Ostalo vodovje je navezано na obrobno gričevje Brezovca, Hraškega hriba in Rašice, kjer za vodo nepropustne podlage omogočajo formiranje številnih studencev in potokov. Večina potokov je usmerjenih v jugovzhodni smeri in tečejo preko ravnine Ušice in Hrastja za Šmarno goro ter se pri Ježici izlivajo v Savo.

4.5 MATIČNA PODLAGA IN TLA

GE Medvode je v pogledu geološke gradnje in petrografskih razmer zelo pestra. Osrednji in SV del (Polhograjsko hribovje) ima matično podlago karbonske in permske kamenine. Karbonatne kamnine so zastopane z apnenci, dolomiti in karbonatnimi lapornatimi apnenci. Ravninski predeli imajo matični substrat mlajšega izvora in so v geološkem pogledu naplavine. V ravninskih predelih se stare kamenine pojavljajo le na osamelcih, ki

so sestavljeni iz karbonatov kot tudi silikatov. Na silikatih se pojavljajo kislila tla, na karbonatnih rjava karbonatna, na naplavinah so, odvisno od izvora, tako bazična kot nevtralna in kislila tla. Na nepropustnih tleh se pojavlja tudi pseudoglej.

Zaradi razgibanosti terena in pestrosti sestave tal je zelo pestra tudi vegetacija. Največji delež pokrivajo združbe na kislili silikatni kamenini. Tu ležijo tudi stara naselja, zato so gozdovi zelo izkoriščani. Na teh predelih se je tudi močno steljarilo in grabilo listje, kar je povzročilo močno degradacijo tal. Kmetje so zaradi steljarjenja izsekavali drevesne vrste, ki so dajale veliko sence (bukev, hrast), pospeševali pa so vrste, ki prepuščajo veliko svetlobe (rdeči bor). Tako so nastale velike površine kislili borovih gozdov.

4.6 KRAJINSKI TIPI, GOZDNATOST

GE Medvode v celoti meri 10.426.17 ha. Površina gozdnega prostora je 6092,24 ha, splošna gozdnatost GE je torej 58 %. Razporejenost gozda in negozda je odvisna od krajinskih tipov. GE Medvode pripada dvema krajinskima tipoma. Prevladuje gozdnata krajina (6661,52 ha). Predstavljajo jo območja, kjer gozd prekriva od 40 do 85 % površine in se mozaično prepleta z drugimi rabami tal. Drugi krajinski tip, ki je na tem območju, je kmetijska in primestna krajina (3764,46 ha). To so območja, v katerih je gozda manj kot 40 %, prevladujejo pa kmetijske površine in naselja. V GE Medvode tudi zaraščanje kmetijskih površin z gozdom ni veliko. Trenutno je v zaraščanju 11,56 ha (vse znotraj gozdnega prostora) večinoma v višjih predelih.

5 METODE DELA

Leta 2004 smo na 32 lokacijah v gospodarski enoti Medvode postavili 32 kontrolno-lovnihi pasti znamke Theysohn in jih opremili z feromonskimi vabami Pheroprax in Chalcoprax. Feromonske vabe smo zamenjali štirikrat v sezoni (sem ne štejeemo prve namestitve vab, ki so bile nameščene takrat, ko smo postavili pasti), to je na približno 6 tednov.

Lovne pasti smo postavili po različnih lokacijah v sledečih dnevih:

Žlebe (1 past), Moše (3 pasti), Hraše (1 past), Vikrče (2 pasti) in Zavrh (1 past) – 30. marec

Medno (2), Stanežiče (1), Dragočajna (3) – 3 .april

Babni Dol (2), Golo Brdo (4), Seničica (3) – 4. april

Bormes (1), Preska (1), Zbilje (2) – 5. april

Sveti Jakob (1) , Belo (1), Brezovica (1), Tehovec (1), Legastja (1) – 2. julij

Kontrolno lovne-pasti smo postavili na lokacijah, ki so v revirjih Ljubljana, Medvode in Vodice. Ker pa so pasti, ki ležijo v revirju Ljubljana, v neposredni bližini meje z revirjem Medvode (nekaj 10 m, le dve sta oddaljeni več kot 50 m in manj kot 200; glej prilogo E - karta) in ker so podnebne, reliefne, hidrološke in fitocenološke razmere podobne smo ta revirja združili v enega in so postavljene kontrolno- lovne pasti v nadaljevanju obravnavane kot pasti revirja Medvode in Vodice.



Slika št. 6: Feromonska past znamke Theysohn za kontrolo gostote populacije osmerozobega smrekovega lubadarja ali šesterezobega smrekovega lubadarja

5.1 DELO NA TERENU

Na terenu smo postavili ploščate, režaste lovne pasti znamke Theysohn na različne lokacije. Kontrolno-lovne pasti postavljamo praviloma na čvrsto ogrodje lesene ali kovinske konstrukcije. Vršna prečka ogrodja naj bo približno 150 cm nad tlemi, širine okoli 120 cm. Nosilno ogrodje mora biti dobro učvrščeno v tla. Na nosilno konstrukcijo pritrdimo režasto past z najlonsko vrvico, vezico ali žico. Past na konstrukciji ne sme opletati. Ogrodje je lahko namenjeno eni pasti, dvema pastema ali sistemu treh pasti (zvezdasta past), ki so med seboj postavljene pod kotom 120 stopinj. Za postavitev zvezdastih pasti je najprimernejše posebej za to prirejeno kovinsko ogrodje. Pri postavljanju pasti moramo upoštevati smer vetra, ki na dani lokaciji piha v svetlem delu dneva. Veter mora pihati skozi past proti smeri s katere načrtujemo največji nalet podlubnikov. Pri zvezdastih pasteh mora pihati prevladujoči veter v smeri simetrale kota tistih dveh kril pasti, v katere bomo nastavili feromonske vabe. Past se postavi na mestu, kjer ni podrasti, ki bi v rastni dobi prerasle višino spodnje stranice lovnega korita na pasti. Izogibamo se mestom, kjer bi bila past izpostavljena celodnevemu sončnemu obsevanju (hitrejše izhlapevanje feromona in hiter razkroj ulovljenih hroščev). Pasti

postavljamo v primerni varnostni razdalji od najbližjih smrekovih dreves, tudi mlajših razvojnih faz, če bomo uporabljali feromonske vabe za šesterozobega smrekovega lubadarja. Kontroliramo možen nalet hroščev na zdrave smreke na razdalji najmanj 25 m od pasti. Pasti moramo redno čistiti. V času, ko dnevne temperature dosega 30 stopinj in več, je treba pasti čistiti enkrat tedensko, ko pa so dnevne temperature okoli 20 stopinj, zadošča, da pasti čistimo enkrat na deset dni. Pri čiščenju ujete podlubnike vsujemo v posodo, ki se dobro zapira. Lovno korito očistimo, posebej pazimo, da dobro očistimo mrežico odtokov. V pasti potem namestimo feromonski vabi in sicer feromosko vabo Pheroprax za privabljanje osmerozobega smrekovega lubadarja in feromonsko vabo Chalcoprax za privabljanje šesterozobega smrekovega lubadarja. Feromonske vabe vstavljamo v pasti na zgornji strani pasti tako, da je feromonska vaba približno med spodnjo polovico in spodnjo tretjino pasti. Tudi ko menjavamo feromonske vabe, se stara in nova vaba ne smeta dotikati, ker se tako zmanjšuje površina izhlapevanja. Feromonske vabe nastavimo približno 10 dni pred pričakovanim prvim rojenjem. Menjavamo jih po potrebi na 5 do 8 tednov, odvisno od temperature in zračne vlage in s tem povezano hitrostjo izhlapevanja feromona. Vabe, ki jih odstranimo s pasti ne odvržemo v okolico, ampak jih zavijemo v nepredušno vrečico in jih odvržemo na primerno mesto.

Pobudo za izbiro lokacij sem dobil na krajevni enoti Ljubljana, Zavoda za gozdove Slovenije, pomembne napotke pa tudi od revirnih gozdarjev, univ. dipl. inž. gozd. Planka, univ. dipl. inž. gozd. Pegam in univ. dipl. inž. gozd. Minič. Odločilni kriteriji za izbiro lokacij so bili izpostavljenost smrekovih sestojev za napad podlubnikov, nadmorska višina in ekspozicija.

Nadmorsko višino sem izmeril z GPS sistemom znamke Garmin etrex – legend, ekspozicijo pa določil z kompasom. Nadalje sem, odvisno od vremenskih pogojev, v povprečju na 10 dni praznil kontrolno-lovne pasti. Na presledke pri izpraznjevanju pasti vplivajo predvsem temperatura, padavine in zračna vlaga. Če je visoka temperatura in zračna vlaga ter veliko padavin je potrebno pasti prazniti pogosteje.

Dnevi kontrole pasti oz. vzorčenja so bili: 26. april 2004, 3. in 21. maj 2004, 1., 11. in 18. junij 2004, 1., 10. in 22. julij 2004, 1., 13. in 24. avgust 2004 ter 4. in 28. september 2004.

5.2 DELO V LABORATORIJU

Vsebino nabrane entomofavne smo analizirali v laboratoriju Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, v laboratoriju za ekološke raziskave (LEŠ). Tu smo s pomočjo sita in mikroskopa Olympus SZS 12, 12x, 0.5x ločili osmerozobega smrekovega lubadarja od šestrozobega smrekovega lubadarja in količino vsakega posebej zmerili v posebej za to namenjenem merilnem valju. Metodo merjenja smo povzeli po Chaloupek et al., 1988 (40 osebkov / 1 ml za *I. typographus* oz. 600 osebkov / 1 ml za *P. chalcographus*). Podatke smo vpisovali v posebej za to namenjeno tabelo. Druge predstavnike členonožcev, ki so bili tudi prisotni v pasti smo na grobo ločili in posebej določevali njihovo vrstno sestavo s ključi za determinacijo žuželk (Reitter, 1908-1916; Schmidt, 1970).

6 REZULTATI

6.1 ULOV OSMEROZOBEGA SMREKOVEGA LUBADARJA IN ŠESTEROZOBEGA SMREKOVEGA LUBADARJA

Rezultati ulova osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja po lokacijah in datumih vzorčenja ter pripadajoče nadmorske višine, lege, povprečne mesečne relativne vlage zraka, temperature in padavine, so prikazani v prilogi A.

Preglednica št. 2: Izračunani koeficienti korelacije med ulovom osmerozobega smrekovega lubadarja in šesterozobega smrekovega lubadarja z nadmorsko višino, povprečno mesečno relativno vlago zraka, temperaturo, padavinami in lego

	Osmero-zobi smrekov lubadar	Šestero-zobi smrekov lubadar
Nadmorska višina (m)	-0,1131	-0,08191
Relativna vlaga	-0,40612	-0,48936
Temperatura	0,057915	0,346253
Padavine	-0,09247	-0,0307
Lega	0,042325	0,035947

Koeficient korelacije ima vrednost med -1 in 1 . Če je korelacija pozitivna je tudi koeficient pozitiven in obratno, če je korelacija negativna je tudi koeficient negativen. Absolutna vrednost korelacijskega koeficienta pa je tem večja čim večja je stopnja odvisnosti in je ena, kadar je odvisnost linearna in funkcijska (popolna) (Blejec et al 1977). Za prikaz odvisnosti ene množice od druge (npr. ulov osmerozobega smrekovega lubadarja od nadmorske višine) pa je pomembna tudi velikost vzorca (N) oziroma stopinje prostosti (m), ki sta v naslednji zvezi; $m = N - 2$.

Z našim vzorcem $N = 413$ smo ocenjevali koeficient korelacije. Izračunani koeficienti korelacije so prikazani v preglednici št. 3., te pa smo primerjali z kriterialno vrednostjo ($m = 411$ in tveganje 5 %) = **0,097**. Tam kjer je izračunani koeficient korelacije večji kot kriterialni tabelični obstaja korelacijska povezava med znakom x in y v proučevani populaciji.

V naši raziskavi smo za analize pojavljanja obeh vrst podlubnikov uporabili naslednje ekološke spremenljivke: povprečna mesečna temperatura, povprečna višina padavin, povprečna relativna vlaga zraka, nadmorska višina in lega oziroma ekspozicija.

Ugotovili smo korelacijo med visoko gostoto populacije osmerozobega smrekovega lubadarja z nadmorsko višino in relativno vlago, ter korelacijo med visoko gostoto šesterezobega smrekovega lubadarja z temperaturo in relativno vlago. Drugod korelacijske povezave nismo odkrili.

Leta 2004 smo prve osebkke osmerozobega smrekovega lubadarja, ki so se ujeli v past, prešteli okoli 10. aprila. Prvi maksimum ulova osmerozobega smrekovega lubadarja se pojavi okoli 20. maja, ko je bilo evidentirano največje število ulovljenih osebkov v celi sezoni 2004 (3380 hroščev na past). Drugi maksimum se pojavi čez približno tri tedne (okoli 11. junija), ko je ujetih 2891 hroščev na past, potem pa ulov pade do tretjega maksimuma, ki nastopi 10. julija z 2338 ujetimi osebki na past.

Prvi maksimum pri šesterezobem smrekovem lubadarju smo prešteli šele okoli 11. junija (takrat je pri *Ips typographus* (L.) že drugi maksimum) z 22.600 ujetimi hrošči na past, drugi pa sovпада s 3. maksimumom pri osmerozobem smrekovem lubadarju, in je bilo ujetih 25.200 osebkov na past.

V mesecu avgustu in septembru je bilo v pasteh ujetih veliko manj osebkov obeh vrst v primerjavi z prejšnjimi meseci in ugotovljene so bile velike razlike ulovljenih osebkov na past med posameznimi lokacijami.

Preglednica št. 3: Povprečno število ulovljenih osebkov osmerozobega in šesterezobega smrekovega lubadarja na past v letu 2004

Past	Lokacija	<i>Ips typographus</i> (L.) (osebkov/past)	<i>Pityogenes chalcographus</i> (L.) (osebkov/past)
1.	Babni Dol 1	526	7362
2.	Golo Brdo 1	775	8250
3.	Golo Brdo 2	565	9200
4.	Seničica 1	1114	18.514
5.	Seničica 2	2586	14.785
6.	Žlebe	1754	5528
7.	Preska	762	19.242
8.	Zbilje 1	668	3514
9.	Zbilje 2	765	2742
10.	Babni Dol 2	2722	15.775
11.	Bormes	3777	17.785
12.	Golo Brdo 3	3614	13.842
13.	Golo Brdo 4	1211	8271
14.	Seničica 3	1851	3642
15.	Medno 1	3188	17.828
16.	Medno 2	2385	12.385
17.	Stanežiče	1865	13.714
18.	Dragočajna 1	680	1328
19.	Dragočajna 2	1317	10.942
20.	Dragočajna 3	1237	9485
21.	Moše 1	940	2871
22.	Moše 2	1802	14.700
23.	Moše 3	905	5700
24.	Hraše	2040	8528
25.	Vikrče 1	1917	17.057
26.	Vikrče 2	1411	25.157
27.	Zavrh	1862	16.714
28.	Sveti Jakob	520	5914
29.	Belo	480	4200
30.	Brezovica	2084	8314
31.	Tehovec	508	8571
32.	Legastja	331	3600

Ko smo pregledovali evidenco ulova osmerozobega smrekovega lubadarja smo prišli do ugotovitve, da po količini ulova nekatere lokacije izstopajo. Največje število osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja na past v sezoni 2004 smo ujeli na naslednjih lokacijah:

1. Bormes: 52.880 osebkov - 3777 osebkov/past; ravnina
2. Golo Brdo 3: 50.600 osebkov - 3614 osebkov/past; zahodna lega
3. Medno 1: 44.640 osebkov - 3188 osebkov/past; ravnina
4. Babni Dol 2: 38.120 osebkov - 2722 osebkov/past; severozahodna lega

5. Seničica 2: 36.210 osebkov - 2586 osebkov/past; ravnina

Najmanjše število osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja na past v sezoni 2004 pa smo ujeli na naslednjih lokacijah:

1. Babni Dol 1: 7368 osebkov - 526 osebkov/past; ravnina
2. Golo Brdo 2: 7920 osebkov - 565 osebkov/past; vzhodna lega
3. Zbilje 1: 9360 osebkov - 668 osebkov/past; ravnina
4. Dragočajna 1: 9520 osebkov - 680 osebkov/past; ravnina
5. Preska: 10.680 osebkov - 762 osebkov/past; jugovzhodna lega

Pri najmanjšem številu ujetih osebkov nismo upoštevali lokacije Sveti Jakob, Belo, Brezovica, Tehovec in Legastja, ker so bile pasti na teh lokacijah postavljene šele 2. julija in tako podlubnike nismo lovili v celi sezoni 2004, pa tudi število ujetih podlubnikov je v drugi polovici sezone manjše. Razlog je v feromonskih vabah, ki so najbolj učinkovite v pomladanskem času (glej tudi poglavje biološke značilnosti podlubnikov).

Šesterozobi smrekov lubadar

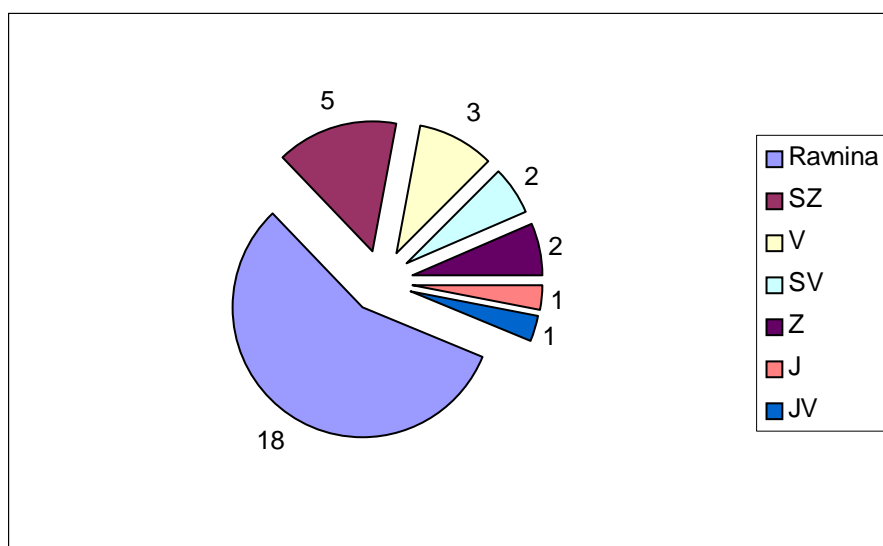
Največje število osebkov šesterozobega smrekovega lubadarja na past v sezoni 2004 smo ujeli na naslednjih lokacijah:

1. Vikrče 2: 352.200 osebkov - 25.157 osebkov/past, ravnina
2. Preska: 269.400 osebkov - 19.242 osebkov/past; jugovzhodna lega
3. Seničica 1: 259.200 osebkov - 18.514 osebkov/past; ravnina
4. Medno 1: 249.600 osebkov - 17.828 osebkov/past; ravnina
5. Bormes: 249.000 osebkov - 17.785 osebkov/past; ravnina

Najmanjše število ujetih osebkov šesterozobega smrekovega lubadarja na past v sezoni 2004 pa je bilo ujetih na naslednjih lokacijah:

1. Dragočajna 1: 18.600 osebkov - 1328 osebkov/past; ravnina
2. Zbilje 2: 38.400 osebkov - 2742 osebkov/past; ravnina
3. Moše 1: 40.200 osebkov - 2871 osebkov/past; ravnina
4. Zbilje 1: 49.200 osebkov – 3514 osebkov/past; ravnina
5. Žlebe: 77.400 osebkov – 5528 osebkov/past; severovzhodna lega

Tudi tu nismo upoštevali zadnjih pet lokacij iz istih razlogov kot pri osmerozobem smrekovem lubadarju.



Slika št. 7: Število pasti glede na ekspozicijo

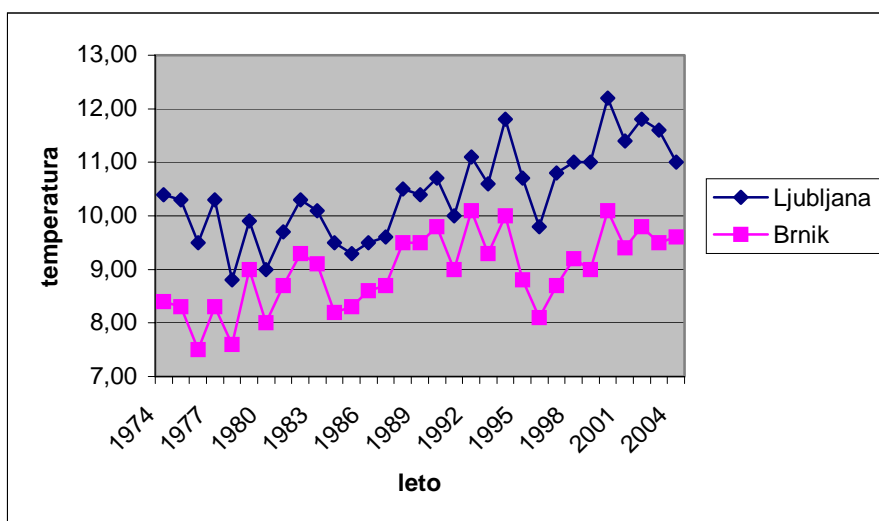
Kot je razvidno iz slike št. 5 je bila večina pasti postavljenih v ravnini, vendar drugače te pasti ni bilo mogoče postaviti glede na relief gospodarske enote Medvode in na dejstvo, da smo skušali pokriti celotno območje gospodarske enote Medvode. Predvsem v hribovitem delu enote pa smo pasti postavili tako, da le te zajamejo vse ekspozicije.

Glede na ekspozicijo smo največ osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja na past v celotni sezoni 2004 ulovili na severovzhodni in zahodni legi in presenetljivo ne na južnih legah. Največ osebkov šesterozobega smrekovega lubadarja na past v sezoni 2004 pa smo

ulovili na jugovzhodni in severozahodni legi. Velja opozoriti, da je šlo v tem primeru za zelo majhen vzorec in je bilo večino pasti postavljenih v ravnini.

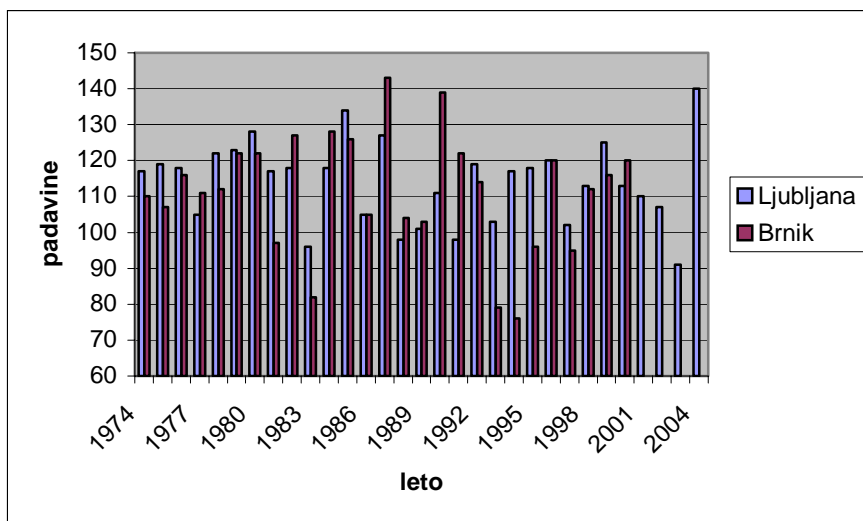
6.3 KOLIČINA ULOVA V POVEZAVI Z METEOROLOŠKIMI PODATKI

Meteorološke podatke, ki so pomembni za razvojni ritem podlubnikov (temperatura zraka, količina padavin in relativna vlaga zraka) smo pridobili na Agenciji za okolje republike Slovenije. Izbrali smo meteorološki postaji Ljubljana in Brnik, ker sta ti dve postaji najbližje območju, kjer je potekala raziskava gostote populacije dveh gospodarsko najpomembnejših podlubnikov. Podatki so prikazani v prilogi B, C in D.



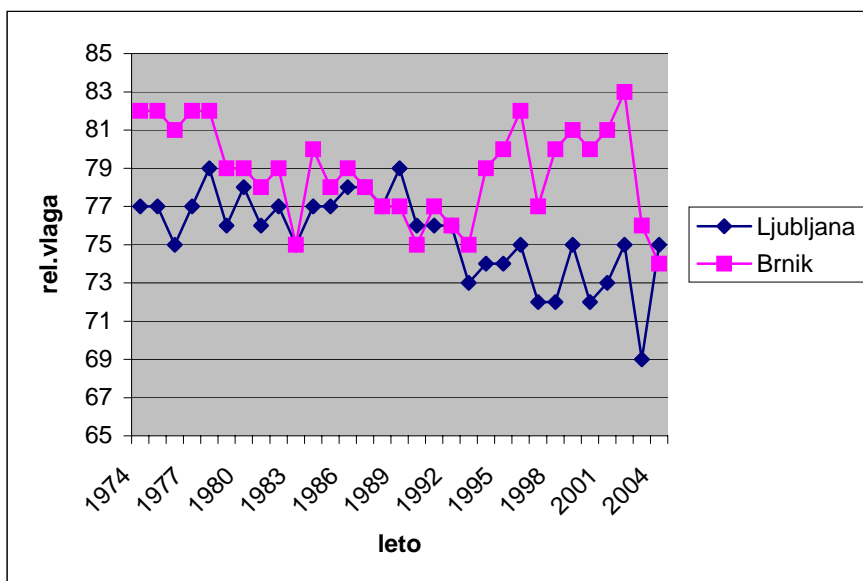
Slika št. 8: Povprečna letna temperatura zraka od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik

Iz slike št. 6 je razvidno, da je povprečna letna temperatura zraka, ki jo meri meteorološka postaja Ljubljana vselej višja od temperature zraka, ki je zabeležena na Brniku.



Slika št. 9: Povprečna letna količina padavin od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik

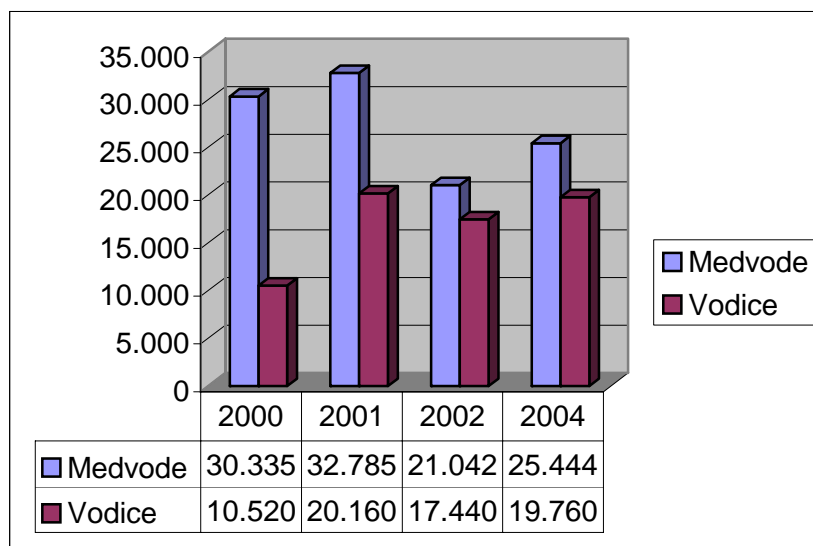
Kot je razvidno iz slike št. 7 se povprečna letna količina padavin spreminja iz leta v leto in je enkrat višja na meteorološki postaji Ljubljana, drugo leto pa na meteorološki postaji Brnik.



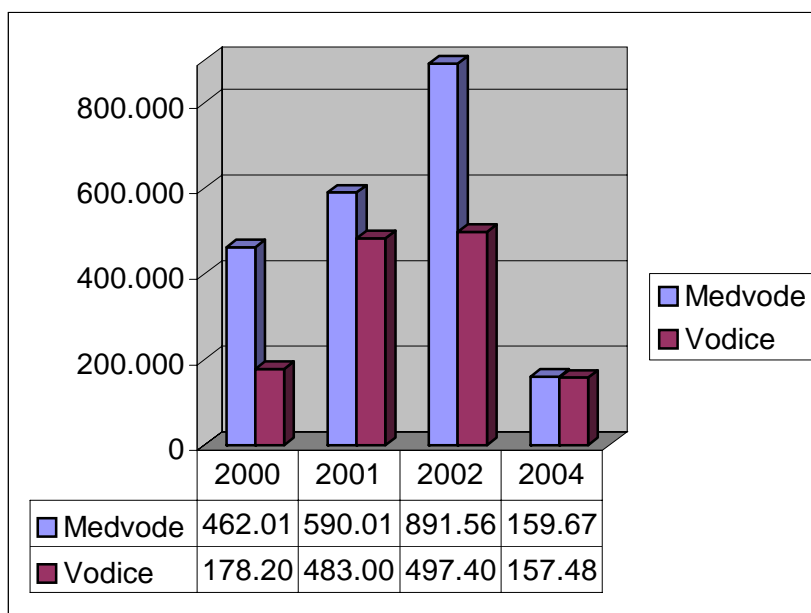
Slika št. 10: Povprečna letna relativna vlaga zraka od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik

Iz slike št. 8 je razvidno, da je letna relativna vlaga zraka praviloma večja na meteorološki postaji Brnik.

V slikah št. 9 in 10 so prikazane količine ulova osmerozobega in šestrozobega smrekovega lubadarja na past po revirjih Medvode in Vodice v letih 2000, 2001, 2002 in 2004. Za leto 2003 podatkov nismo uspeli pridobiti.



Slika št. 11: Povprečna količina ujetih osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja na past po revirjih v letih 2000, 2001, 2002 in 2004



Slika št. 12: Povprečna količina ujetih osebkov šesterezobega smrekovega lubadarja na past po revirjih v letu 2000, 2001, 2002 in 2004

Količino ulova v revirju Medvode smo primerjali z podatki meteorološke postaje Ljubljana, količino ulova v revirju Vodice pa s podatki meteorološke postaje Brnik.

V suhih in vročih poletjih imajo podlubniki izjemno ugodne ekološke pogoje za življenje in razvoj (Ravn, 1985; Christiansen, 1986; Titovšek, 1988; Bakke, 1992).

Če torej povežemo količino ulova osmerozobega in šesterezobega smrekovega lubadarja s povprečno temperaturo v letih 2000, 2001, 2002 in 2004 in povprečno relativno vlago v teh letih, pridemo do naslednjih ugotovitev:

- povprečna mesečna temperatura v letih 2000, 2001, 2002 in 2004 je vedno višja v Ljubljani kot na Brniku (glej preglednico št. 6 in prilogo B) in posledično je tudi količina ulova osmerozobega in šesterezobega smrekovega lubadarja večja v revirju Medvode v primerjavi z revirjem Vodice,
- povprečna mesečna relativna vlaga v letih 2000, 2001 in 2002 in 2004 je praviloma višja na Brniku kot v Ljubljani (glej preglednico št. 8 in prilogo D), zato je tudi količina ulova obeh smrekovih podlubnikov nižja v revirju Vodice.

6.4 STRANSKI UL OV

S kontrolno-lovnimi pastmi za kontrolo gostote podlubnikov ni mogoče doseči absolutno selektivnega delovanja. V pasti, opremljene z sintetičnima feromonoma Pheropraxom in Chalcopraxom, se poleg ciljnih vrst podlubnikov *Ips typographus* (L.) in *Pityogenes chalcographus* (L.) lovijo tudi druge vrste žuželk in ostali členonožci. Nezaželen dodaten ulov je lahko posledica privabljaljočega efekta sintetičnega feromona, smradu po mrhovini, ki ga oddajajo razpadajoči osebki obeh ciljnih vrst, oblike pasti, nekaj pa je zgolj slučajnega ulova.

Podrobnost končne determinacije stranskega ulova smo prilagajali ekološkemu statusu posameznih sistematskih enot. Vsem ujetim in na grobo izločenim predstavnikom členonožcev (Arthropoda) smo določili redove, ujetim in na grobo izločenim hroščem (Coleoptera) pa tudi družine. Dvema najbolj pogostima hroščema smo določili vrste.

a) razčlenitev ulova členonožcev (Arthropoda)

V kontrolno-lovne pasti smo ulovili naslednje redove členonožcev: red Dermaptera (strigalice), Hymenoptera (kožokrilci), Isopoda (mokrice), Diptera (dvokrilci), Diplopoda (kačice), Aranea (pravi pajki), Heteroptera (stenice), Homoptera (enakokrilci), Lepidoptera (metulji) in Saltatoria (kobilice).

b) razčlenitev ulova hroščev (Coleoptera)

V kontrolno-lovne pasti smo ulovili naslednje družine hroščev: družina Staphylinidae (kratkokrilci), Silphidae (mrharji), Dermistidae (slaninarji), Scarabeidae (pahlačnjiki), Histeridae (prisekančki), Carabidae (krešiči), Elateridae (pokalice), Ostomidae, Cleridae (pisanci), Curculionidae (rilčkarji), Hydrophilidae, Cantharidae (mehkokrilci), Nitidulidae, Dryopidae, Mordellidae, Lagriidae (volnati hrošči) in Chrysomelidae.

Vrsti hroščev, ki smo jih največkrat ulovili v past sta bili *Nemosoma elongatum* (L.) in *Thanasimus formicarius* (L.). Prva vrsta je bila številčno najpogostejša neciljna vrsta, ki smo jo ulovili v lovnih koritih. Izrazito podolgovat hrošč, cilindrične oblike, živi v rovnih sistemih podlubnikov. Vité (1987) je ugotovil, da je komponenta v feromonu chalcopraxu, ki privablja to vrsto chalcogran. Chalcogran je populacijski feromon šesterozobega smrekovega lubadarja, ki ima podobno vlogo kot (S)-cis-verbenol pri agregaciji osmerozobega smrekovega lubadarja. Menimo, da je *Nemosoma elongatum* (L.) plenilec, katerega plen je predvsem vrsta *Pityogenes chalcographus* (L.). Tej trditvi pritrjuje tudi morfološka primerjava med obema vrstama. Pri obeh vrstah je širina trupa približno enaka, tako da se lahko plenilec giblje po rovnih sistemih svojega plena. Zaradi podobne velikosti in identične barve je obe vrsti v lovnih koritih zelo težko ločiti. Osebkovi vrste *Nemosoma elongatum* so ob enaki širini dvakrat daljši od osebkov vrste *Pityogenes chalcographus* (L.).

Druga neciljna vrsta, ki smo jo določili kot tudi dokaj pogosto je bil *Thanasimus formicarius* (L.). Odrasli osebkovi mravljinčastega pisanca lovijo svoj plen tekajoč po drevesnih deblih, medtem ko larve uničujejo zarod podlubnikov v njihovih rovnih sistemih.

7 RAZPRAVA

Analiza ulova kaže, da imata vrsti *Ips typographus* (L.) in *Pityogenes chalcographus* (L.) v GE Medvode po dva maksimuma v številu ulovljenih osebkov letno, torej obe vrsti imata po dve generaciji letno, s tem da sta pri osmerozobem smrekovem lubadarju možni še ena ali dve sestrski generaciji. Izraziti maksimumi številčnosti v letu 2004 se pri osmerozobem smrekovem lubadarju pojavljajo 21. maja, 11. junija in 10. julija, pri čemer sta prva dva maksimuma čisti generaciji, zadnja pa je verjetno sestrška generacija. Glede na podatke, ki so pridobljeni iz teksta Ecological modeling (Jurc, 2004) in se nanašajo na območje GE Planina, opazimo, da se maksimumi gostote populacij omenjenih smrekovih lubadarjev pojavljajo v različnih letih različno: v letu 1998 sta maksimuma 13. maja in 7. junija; leta 1999 sta maksimuma 3. junija in 22. julija; leta 2000 pa 10. junija in 26. avgusta (Perko, 2002). Prvi maksimum predstavlja prezimele osebkke, drugi maksimum pa so predvsem osebkke poletne generacije. Nekateri švicarski raziskovalci navajajo podatek, da so dnevi pojavljanja in maksimumi številčnosti prve in druge generacije *Ips typographus* (L.) v triletnem raziskovalnem obdobju skoraj enaki (Zuber in Benz, 1992).

Pri *Pityogenes chalcographus* (L.) pa se maksimuma v številu ulovljenih osebkov v letu 2004 pojavita 11. junija in 10. julija. Tudi pri šestrozobem smrekovem lubadarju opazimo pojavljanje maksimuma številčnosti v različnih letih različno.

Število ulovljenih osebkov na past kaže na relativno visoko abundanco populacij smrekovih podlubnikov v gospodarski enoti Medvode v primerjavi z razpoložljivimi podatki za smrekove podlubnike v Sloveniji. Tako je bilo na naših lokacijah v letu 2004 ujetih povprečno 22.945 osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja na past. V GE Planina so v letu 1998 ujeli povprečno 13.535 osebkov *Ips typographus* (L.) na past (Perko, 2002), v GGO Celje v letu 1987 povprečno 21.763 osebkov na past (Cimperšek, 1988) in na Kranjskem polju v letu 1989 povprečno 18.965 osebkov na past (Pavlin, 1992). Dvanajstletno spremljanje gostote populacije *Ips typographus* (L.) na Norveškem

od leta 1980 kaže na nihanje gostote populacije od približno 4000 do pribl. 10.000 osebkov na past do leta 1990 ter do približno 20.000 osebkov v sredini devetdesetih (Bakke, 1995). Na Švedskem se število osebkov *Ips typographus* (L.) na tri pasti v letih od 1995 do 2000 giblje med 10.000 do pribl. 44.000 (Lindelöw in Schroeder, 2001). Podatki iz jugovzhodnih Alp kažejo, da je v obdobju 1996-2001 ulov osmerozobega smrekovega lubadarja nihal v povprečju med 4000 in 20.000 osebkov na past (Stergulc in Faccoli 2003). Število osebkov vrste *Pityogenes chalcographus* (L.) je v GE Medvode v letu 2004 doseglo 158.082 na past. To kaže na nižjo gostoto populacije šesterezobega smrekovega lubadarja glede na primerjane raziskovalne lokacije (v GE Planina 581.222 osebkov na past v letu 1998 (Perko, 2002) in 773.300 osebkov na past v Avstriji (Wuggenig, 1988)) in podobno abundanco izmerjeno na bližnjem Kranjskem polju – povprečen letni ulov na past 122.705 (Pavlin, 1992).

V letu 2004 smo na naših lokacijah ugotovili relativno veliko razliko številčnosti ujetih osebkov obeh vrst na past in visoko abundanco osmerozobega smrekovega lubadarja. Variiranje številčnosti ujetih osebkov obeh vrst na past na različnih lokacijah lahko povežemo z različno lokalno velikostjo populacije podlubnikov (Bakke in Strand, 1981). Razlog za relativno visoko abundanco *Ips typographus* (L.) je vsekakor ta, da je smreka v GE Medvode v veliki večini na nenaravnih rastiščih in na nizkih nadmorskih višinah.

V drugi polovici sezone 2004 (avgusta in septembra) je bilo ujetih znatno manj osebkov obeh vrst smrekovih lubadarjev, kar sta kljub ugodnim vremenskim razmeram opazila tudi Cimperšek (1988) in Pavlin (1991). Vzrok je v dejstvu, da poleti roječi osebkovi ostajajo v smrekovih sestojih zaradi visokega nivoja naravnih feromonov, ki jih producirajo hrošči med zavrtanjem (Furuta, 1989) in se jih zato manj ulovi v kontrolno-lovno past.

Če naše rezultate (upoštevati je treba majhen vzorec glede lege) povežemo z ugotovitvami drugih avtorjev, vidimo, da nihče ni odkril največji ulov osebkov *Ips typographus* (L.) na južnih legah. Christiansen in Bakke (1988) omenjata večjo občutljivost, dovzetnost smreke na napad na severnih in vzhodnih legah. To povezujeta s plitvejšimi koreninami na senčnih

ekspozicijah, kar je povezano z višjim nivojem vode na teh legah. Ti sestoji so bili bolj občutljivi na sušni stres, dočim so bila debela na južnih ekspozicijah bolj odporna na sušni stres, zaradi dolgoletne prilagoditve na sušnejše okolje z globljimi koreninami. Podobne so ugotovitve Worrella (1983). Potrditve te razlage so izsledki o fenologiji in ontogeniji koreninskega sistema smreke in njegovih bioloških prilagoditvah na dejavnike okolja (Puhe, 2003).

Novejše raziskave poudarjajo razliko med vplivom suše (ki pogosto koincidira z vročim vremenom) na preddispozicijo gostiteljske rastline na napad podlubnikov in na bionomijo podlubnikov. Ugotavljajo, da vremenski pogoji bolj vplivajo na bionomijo podlubnikov kot na fiziološke spremembe gostiteljev (limitiranje rasti in fotosinteze) (Reeve in sod., 1995; Christiansen in Bakke, 1997). Raziskave populacij osmerozobega in šesterezobega smrekovega lubadarja v gozdovih severne Nemčije kažejo, da *Ips typographus* (L.) v zelo toplih poletjih za zaleganje potomstva preferira hladnejše, notranje dele sestojev. Robovi sestojev (in južne lege) so neustrezen habitat za podlubnike (Niemeyer, 1997). Rezultate naše raziskave lahko pojasnimo z vplivom mikroekoloških dejavnikov na populacije obravnavanih podlubnikov na južnih legah in deloma s stanjem gostiteljev na severnih legah.

Na območju revirja Medvode je količina ulova osmerozobega in šesterezobega smrekovega lubadarja v sezoni 2004 višja kot v pasteh na območju revirja Vodice, kar povezujemo z večjo prisotnostjo osebkov v okolju (Bakke in Strand, 1981), višjo povprečno mesečno temperaturo in nižjo mesečno relativno vlago.

V naši raziskavi ugotavljamo korelacijsko povezavo med visoko gostoto populacije velikega osmerozobega smrekovega lubadarja z nadmorsko višino in relativno vlago in korelacijsko povezavo med visoko gostoto populacije malega smrekovega lubadarja z temperaturo in relativno vlago.

8 POVZETEK IN SKLEPI

Z raziskavo smo želeli ugotoviti bionomijo, gostoto pojavljanja in vpliv vremenskih dejavnikov na osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja. Zanimalo nas je kako nadmorska višina in ekspozicija vplivata na ulov obeh smrekovih lubadarjev.

Raziskava je potekala na gozdnogospodarskem območju Ljubljana, v gospodarski enoti Medvode, v letu 2004. Pojavljanje osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja smo spremljali na 32 različnih lokacijah, nadmorskih višinah in ekspozicijah, s pomočjo feromonskih kontrolno-lovnih pasti. Vremenske podatke za področje gospodarske enote Medvode smo pridobili na Agenciji za okolje republike Slovenije.

Ugotovili smo tri izrazite maksimume številčnosti velikega smrekovega lubadarja v letu 2004 in sicer 21. maja, 11. junija in 10. julija (prvi dve sta čisti generaciji, zadnja pa je verjetno sestrška). Šesterozobi smrekov lubadar je imel dva izrazita maksimuma številčnosti (11. junij in 10. julij).

Število ulovljenih osebkov na past kaže na relativno visoko gostoto pojavljanja populacije osmerozobega smrekovega lubadarja v naši raziskavi (22.945 ulovljenih hroščev na past v letu 2004) glede na podatke iz literature (npr. v GE Planina so v letu 1998 ujeli 13.535 osebkov na past in v GGO Celje l. 1987 21.763 hroščev na past).

Število ulovljenih osebkov šesterozobega smrekovega lubadarja na past pa v letu 2004 kaže nižjo abundanco kot na nekaterih drugih območjih (v naši raziskavi 158.082 hroščev na past; v GE Planina 581.222 in v Avstriji 773.300 osebkov na past). Na gostoto pojavljanja obeh smrekovih lubadarjev so vplivale vremenske razmere in različna lokalna velikost populacije podlubnikov (Bakke in Strand, 1981).

Število ulovljenih osebkov obeh vrst lubadarja v drugi polovici sezone (avgust in september) znatno upade, kar sta ugotovila tudi Cimperšek (1988) in Pavlin (1991). Vzrok je v ostajanju

poleti roječih osebkov v sestojih, zaradi visokega nivoja naravnih feromonov, ki jih producirajo hrošči med zavrtanjem (Furuta, 1989).

Ugotovili smo tudi korelacijo ulova *Ips typographus* (L.) z nadmorsko višino in relativno vlago in korelacijo *Pityogenes chalcographus* (L.) z temperaturo in relativno vlago.

Najpogostejše družine hroščev v neciljnem ulovu so bile Staphylinidae (kratkokrilci), Silphidae (mrharji), Dermistidae (slaninarji), Scarabeidae (pahljačniki), Histeridae (prisekančki) in Carabeidae (krešiči), vrsti hroščev pa *Nemosoma elongatum* (L.) in *Thanasimus formicarius* (L.).

9 VIRI IN LITERATURA

Bakke A., Strand L. Tveite, B. 1995. Population fluctuaction in *Ips typographus* during a 12 years period. Effects of temperature and control measures. V: Behavior, Population Dynamics and Control of Forest Insects. Procedures Joint IUFRO Working Party Conf., 6-11 February 1994. Hain, F., Salom, S., Rawlin, W., Paynes, T., Raffa, K. (Ed.). Maui, Hawaii, 59-66.

Kotar M. 1977. Statistične metode: izbrana poglavja za študij gozdarstva. Ljubljana: 378 str.

Chaloupek W., Pichler G., Neuhold M. 1988. Chalcoprax. Neues Pheromon gegen Massenvermuhung von Pityogenes chalcographus. Oesterreichische Forstzeitung, 99, 4: 62-63.

Christiansen E., Bakke A. 1988. The spruce bark beetle of Eurasia. V: Dynamics of forest insect population. Alan A. Berryman (Ed.). New York, London, Plenum Press: 479-503.

Christiansen E., Bakke A. 1997. Does drought really enhance *Ips typographus* epidemics? A Scandinavian perspective. V: Proceedings: Integrating cultural tactics into the management of bark beetle and reforestation pests. Gregoire, J. C., Liebhold, A. M., Stephen, F. M., Day, K. R., Salom, S. M. (Ed.). USDA Forest Service, General Tehnical Report NE- 236: 163-171.

Cimperšek M. 1988. Smrekove gozdove ogrožajo zalubniki. Gozdarski vestnik, 46: 118-119.

Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Medvode 1.1. 2000-31. 12. 2009. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Ljubljana, Krajevna enota Ljubljana.

Jakša J. 2005. Poročilo o podlubnikih. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije (tipkopis): 9 str.

Jurc D., Jakša J., Jurc M., Mavsar R., Matijašič D., Jonozović M. 2003. Zdravje gozdov – Slovenija 2002. Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana: 69 str.

Jurc M. 2001. Katalog znanj: smreka, bor in jelka, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije.

Jurc M., Perko M., Dzeroski S., Demšar D., Hrašovec B. 2004. Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: Scolytidae) in the dinaric mountain forests of Slovenia: monitoring and modeling. Ecological modeling: (v tisku) 14 str.

Lindelöw A., Schroeder M. 2001. Spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.), in Sweden: monitoring and risk assesement. Journal of forest science, 47: (Special Issue 2) 40-42.

Niemeyer H. 1997. Integrated bark beetle control: experiences and problems in Nothern Germany. V: Proceedings: Integrating cultural tactics into the management of bark beetle and reforestation pests. Gregoire J. C., Liebhold A. M., Stephen F. M., Day K. R., Salom S. M. (Ed.). USDA Forest Service, General Tehnical Report NE-236: 80-86.

Pavlin R. 1992. Obvladovanje knaverja (*Ips typographus*) in šesterozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*) s pastmi in sintetičnimi feromoni. Gozdarski vestnik, 50: 394 – 408.

Pavlin R. 1991. Problem selektivnosti sintetičnih feromonov za obvladovanje podlubnikov. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 38: 125-160.

Perko M. 2002. Kronologija pojavljanja ter vpliv najpomembnejših abiotskih in biotskih dejavnikov na umetno osnovane smrekove sestoje v GE Planina. Gozdarski vestnik, 60: 77- 95.

»Podatki meteorološke postaje Ljubljana (1974-2004).« Ljubljana, AOPRS: računalniška datoteka (osebni vir).

»Podatki meteorološke postaje Brnik (1974-2004).« Ljubljana, AOPRS: računalniška datoteka (osebni vir).

Puhe J. 2003. Growth and development of the root system of Norway spruce (*Picea abies*) in forest stands-a-review. *Forest Ecology and Management*, 175: 235-273.

Schmidt L. 1970. Tablice za determinacijo insekata. Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Poljoprivredni fakultet Zagreb: 258 str.

Pravilnik o varstvu gozdov. 2000. Uradni list RS, št. 92: 10233-10302.

Reeve J. D., Ayres M. P., Lorio P. L. 1995. Host Suitability, predation and bark beetle population dynamics. V: Cappuccino and P. W. Price (eds.). *Population Dynamics: New Approaches and Synthesis*. San Diego (CA), Academic Press: 339-357.

Stergulc F., Faccoli M., 2003. *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Scolytidae) in Southeastern Alps: results of a six year-long monitoring program. V: *Proceedings: ecology, survey and management of forest insects*. USA Forest Service, NRS, GTR, NE-311: 168-170.

Titovšek J. 1988. Podlubniki (*Scolytidae*) Slovenije: obvladovanje podlubnikov. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo: 126 str.

Zakon o gozdovih s komentarjem, 1993. Republika Slovenija, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ljubljana: 43 str.

Wuggenig W. 1988. Erste Erfahrungen mit Chalcoprax in Kortnen. *Osterreichische Forstzeitung*, 99, 2 : 22-23.

10 ZAHVALA

Na prvem mestu se zahvaljujem mentorici doc. dr. Maji Jurc, ki mi je zaupala to nalogo in doc. dr. Janezu Krču za pomoč pri statističnih obdelavah. Posebej se zahvaljujem asistentu Romanu Pavlinu za vestno in natančno določitev stranskega ulova členonožcev v pasteh.

Nadaljnja zahvala gre zaposlenim na Zavodu za gozdove Slovenije, ki so s strokovnimi napotki in pomočjo na terenu pripomogli pri izvedbi naloge: revirni gozdarji Zoran Planko, Marjana Minić in Ana Pegam; vodja krajevne enote Ljubljana Barbara Slabanja ter gos. Marija Kolšek.

Zahvaljujem se g. Zorku Vičarju z Agencije za okolje republike Slovenije, ki mi je priskrbel meteorološke podatke.

Hvala prijateljem Tadeju, Olgi, Klemenu, Kaji, Miki in Tini za pomoč na terenu in napotke pri pisanju te naloge ter vsem, ki so me podpirali v času študija.

Priloga A

Število ulovljenih osebkov osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*(L.)) in šesterozobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus* (L.)) po lokacijah in datumih vzorčenja ter pripadajoče nadmorske višine, lege, povprečne mesečne relativne vlage zraka, temperature in padavine

lokacija	datum	<i>I.typograp.</i>	<i>P.chaylco.</i>	nadmorska višina	lega	relativna vlaga	temperatura	padavine
Babni	26.apr	560	3600	365	R	74,9	10.7	170.8
Dol 1	3.maj	56	360	365	R	67,2	14	109.5
	21.maj	80	1800	365	R	67,2	14	109.5
	1.jun	32	720	365	R	70,4	18.8	172.2
	11.jun	80	10.800	365	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	40	2400	365	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	1280	26.400	365	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	1240	35.400	365	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	200	8400	365	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	1520	10.800	365	R	74.7	20.7	164
	13.avg	40	600	365	R	74.7	20.7	164
Golo Br- Do 1	24.avg	320	1200	365	R	74.7	20.7	164
	4.sep	600	600	365	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	1320	0	365	R	78.2	15.6	117.6
	26.apr	80	1800	351	V	74.9	10.7	170.8
	3.maj	80	0	351	V	67.2	14	109.5
	21.maj	2880	10.800	351	V	67.2	14	109.5
	1.jun	1440	2400	351	V	70.4	18.8	172.2
	11.jun	1680	16.800	351	V	70.4	18.8	172.2
	18.jun	60	17.100	351	V	70.4	18.8	172.2
	1.jul	2080	43.800	351	V	67.1	20.9	125.7
Golo Br- Do 2	10.jul	1520	15.000	351	V	67.1	20.9	125.7
	22.jul	720	6600	351	V	67.1	20.9	125.7
	1.avg	160	0	351	V	74.7	20.7	164
	13.avg	40	600	351	V	74.7	20.7	164
	24.avg	40	600	351	V	74.7	20.7	164
	4.sep	40	0	351	V	78.2	15.6	117.6
	28.sep	40	0	351	V	78.2	15.6	117.6
	26.apr	800	0	341	V	74.9	10.7	170.8
	3.maj	120	0	341	V	67.2	14	109.5
	21.maj	720	1200	341	V	67.2	14	109.5
Golo Br- Do 2	1.jun	0	0	341	V	70.4	18.8	172.2
	11.jun	960	33.600	341	V	70.4	18.8	172.2
	18.jun	80	22.800	341	V	70.4	18.8	172.2

	1.jul	2040	35.400	341	V	67.1	20.9	125.7
	10.jul	1400	32.400	341	V	67.1	20.9	125.7
	22.jul	1640	1600	341	V	67.1	20.9	125.7
	1.avg	120	1200	341	V	74.7	20.7	164
	13.avg	40	600	341	V	74.7	20.7	164
	24.avg	0	0	341	V	74.7	20.7	164
	4.sep	0	0	341	V	78.2	15.6	117.6
	28.sep	0	0	341	V	78.2	15.6	117.6
Seničica	26.apr	200	0	335	R	74.9	10.7	170.8
1	3.maj	40	2400	335	R	67.2	14	109.5
	21.maj	1120	25.200	335	R	67.2	14	109.5
	1.jun	480	16.800	335	R	70.4	18.8	172.2
	11.jun	1600	36.000	335	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	840	29.400	335	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	1680	24.000	335	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	4760	75.000	335	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	3000	41.400	335	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	1560	4800	335	R	74.7	20.7	164
	13.avg	40	2400	335	R	74.7	20.7	164
	24.avg	120	1200	335	R	74.7	20.7	164
	4.sep	40	600	335	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	120	0	335	R	78.2	15.6	117.6
Seničica	26.apr	2880	4800	351	R	74.9	10.7	170.8
2	3.maj	2920	4200	351	R	67.2	14	109.5
	21.maj	2200	31.200	351	R	67.2	14	109.5
	1.jun	1440	3000	351	R	70.4	18.8	172.2
	11.jun	3320	3600	351	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	1000	32.400	351	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	3080	36.600	351	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	6270	47.400	351	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	4520	29.400	351	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	1480	4200	351	R	74.7	20.7	164
	13.avg	720	1200	351	R	74.7	20.7	164
	24.avg	1280	7200	351	R	74.7	20.7	164
	4.sep	1600	1800	351	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	3480	0	351	SV	78.2	15.6	117.6
Žlebe	26.apr	1800	2400	383	SV	74.9	10.7	170.8
	3.maj	2080	0	383	SV	67.2	14	109.5
	21.maj	4320	6600	383	SV	67.2	14	109.5
	1.jun	1760	3000	383	SV	70.4	18.8	172.2
	11.jun	2840	4200	383	SV	70.4	18.8	172.2
	18.jun	2520	5400	383	SV	70.4	18.8	172.2
	1.jul	1400	28.200	383	SV	67.1	20.9	125.7
	10.jul	4600	11.400	383	SV	67.1	20.9	125.7

	22.jul	1400	9600	383	SV	67.1	20.9	125.7
	1.avg	480	3600	383	SV	74.7	20.7	164
	13.avg	40	1800	383	SV	74.7	20.7	164
	24.avg	40	600	383	SV	74.7	20.7	164
	4.sep	240	600	383	SV	78.2	15.6	117.6
	28.sep	1040	0	383	SV	78.2	15.6	117.6
Preska	26.apr	1120	6600	363	JV	74.9	10.7	170.8
	3.maj	720	1800	363	JV	67.2	14	109.5
	21.maj	960	21.000	363	JV	67.2	14	109.5
	1.jun	120	15.600	363	JV	70.4	18.8	172.2
	11.jun	920	52.800	363	JV	70.4	18.8	172.2
	18.jun	2120	3600	363	JV	70.4	18.8	172.2
	1.jul	1040	26.400	363	JV	67.1	20.9	125.7
	10.jul	1120	94.200	363	JV	67.1	20.9	125.7
	22.jul	1640	35.400	363	JV	67.1	20.9	125.7
	1.avg	40	600	363	JV	74.7	20.7	164
	13.avg	200	1800	363	JV	74.7	20.7	164
	24.avg	400	9000	363	JV	74.7	20.7	164
	4.sep	120	600	363	JV	78.2	15.6	117.6
	28.sep	160	0	363	JV	78.2	15.6	117.6
Zbilje 1	26.apr	1200	12.000	346	R	82.3	9	170.8
	3.maj	1600	600	346	R	75.2	12.2	109.5
	21.maj	40	600	346	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	40	0	346	R	78.2	16.9	172.2
	11.jun	120	10.800	346	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	400	0	346	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	440	10.200	346	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	560	4800	346	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	2800	2400	346	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	320	4200	346	R	78.8	18.5	164
	13.avg	200	1200	346	R	78.8	18.5	164
	24.avg	1160	2400	346	R	78.8	18.5	164
	4.sep	280	0	346	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	200	0	346	R	81.8	13.8	117.6
Zbilje 2	26.apr	1080	2400	344	R	82.3	9	170.8
	3.maj	2240	8400	344	R	75.2	12.2	109.5
	21.maj	680	2400	344	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	800	5400	344	R	78.2	16.9	172.2
	11.jun	240	8400	344	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	1280	0	344	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	400	9600	344	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	1400	1200	344	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	960	0	344	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	200	0	344	R	78.8	18.5	164

	13.avg	80	600	344	R	78.8	18.5	164
	24.avg	480	0	344	R	78.8	18.5	164
	4.sep	400	0	344	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	480	0	344	R	81.8	13.8	117.6
Babni	26.apr	400	0	365	SZ	74.9	10.7	170.8
Dol 2	3.maj	3600	0	365	SZ	67.2	14	109.5
	21.maj	6800	12.000	365	SZ	67.2	14	109.5
	1.jun	4840	1860	365	SZ	70.4	18.8	172.2
	11.jun	6760	11.400	365	SZ	70.4	18.8	172.2
	18.jun	0	0	365	SZ	70.4	18.8	172.2
	1.jul	2800	31.800	365	SZ	67.1	20.9	125.7
	10.jul	3560	64.800	365	SZ	67.1	20.9	125.7
	22.jul	3040	60.600	365	SZ	67.1	20.9	125.7
	1.avg	1200	16.800	365	SZ	74.7	20.7	164
	13.avg	760	12.000	365	SZ	74.7	20.7	164
	24.avg	880	7800	365	SZ	74.7	20.7	164
	4.sep	1600	1800	365	SZ	78.2	15.6	117.6
	28.sep	1880	0	365	SZ	78.2	15.6	117.6
Bormes	26.apr	3480	7200	352	R	74.9	10.7	170.8
	3.maj	7640	5400	352	R	67.2	14	109.5
	21.maj	11.560	49.200	352	R	67.2	14	109.5
	1.jun	6400	22.800	352	R	70.4	18.8	172.2
	11.jun	6240	22.200	352	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	0	0	352	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	2120	29.400	352	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	8280	65.400	352	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	3680	28.200	352	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	480	4800	352	R	74.7	20.7	164
	13.avg	40	1200	352	R	74.7	20.7	164
	24.avg	320	9600	352	R	74.7	20.7	164
	4.sep	280	2400	352	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	2360	1200	352	R	78.2	15.6	117.6
Golo	26.apr	1880	2400	344	Z	74.9	10.7	170.8
Brdo 3	3.maj	5640	6000	344	Z	67.2	14	109.5
	21.maj	10.480	18.600	344	Z	67.2	14	109.5
	1.jun	6520	24.000	344	Z	70.4	18.8	172.2
	11.jun	8120	54.600	344	Z	70.4	18.8	172.2
	18.jun	6040	0	344	Z	70.4	18.8	172.2
	1.jul	2480	0	344	Z	67.1	20.9	125.7
	10.jul	3120	600	344	Z	67.1	20.9	125.7
	22.jul	3160	80.400	344	Z	67.1	20.9	125.7
	1.avg	40	600	344	Z	74.7	20.7	164
	13.avg	360	0	344	Z	74.7	20.7	164
	24.avg	480	3000	344	Z	74.7	20.7	164

	4.sep	1080	1800	344	Z	78.2	15.6	117.6
	28.sep	1200	1800	344	Z	78.2	15.6	117.6
Golo	26.apr	360	1200	342	R	74.9	10.7	170.8
Brdo 4	3.maj	0	0	342	R	67.2	14	109.5
	21.maj	4280	20.400	342	R	67.2	14	109.5
	1.jun	6200	25.800	342	R	70.4	18.8	172.2
	11.jun	3840	39.600	342	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	0	0	342	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	520	9000	342	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	480	600	342	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	1000	17.400	342	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	120	600	342	R	74.7	20.7	164
	13.avg	40	600	342	R	74.7	20.7	164
	24.avg	40	600	342	R	74.7	20.7	164
	4.sep	80	0	342	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	0	0	342	R	78.2	15.6	117.6
Seničica	26.apr	1760	4200	336	R	74.9	10.7	170.8
3	3.maj	5640	6000	336	R	67.2	14	109.5
	21.maj	7320	7200	336	R	67.2	14	109.5
	1.jun	5280	10.200	336	R	70.4	18.8	172.2
	11.jun	3520	6600	336	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	1640	4800	336	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	320	7200	336	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	200	1800	336	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	160	1200	336	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	40	600	336	R	74.7	20.7	164
	13.avg	40	600	336	R	74.7	20.7	164
	24.avg	0	600	336	R	74.7	20.7	164
	4.sep	0	0	336	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	0	0	336	R	78.2	15.6	117.6
Medno 1	26.apr	0	0	334	R	74.9	10.7	170.8
	3.maj	1720	4200	334	R	67.2	14	109.5
	21.maj	9320	48.600	334	R	67.2	14	109.5
	1.jun	8920	20.400	334	R	70.4	18.8	172.2
	11.jun	5960	17.400	334	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	4200	18.600	334	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	1680	6600	334	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	4640	75.600	334	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	4480	44.400	334	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	440	1200	334	R	74.7	20.7	164
	13.avg	800	4200	334	R	74.7	20.7	164
	24.avg	1120	6600	334	R	74.7	20.7	164
	4.sep	720	1800	334	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	640	0	334	R	78.2	15.6	117.6

Medno 2	26.apr	0	0	328	SV	74.9	10.7	170.8	
	3.maj	1640	4800	328	SV	67.2	14	109.5	
	21.maj	9880	23.400	328	SV	67.2	14	109.5	
	1.jun	6520	21.600	328	SV	70.4	18.8	172.2	
	11.jun	8360	39.600	328	SV	70.4	18.8	172.2	
	18.jun	3800	57.000	328	SV	70.4	18.8	172.2	
	1.jul	1080	19.200	328	SV	67.1	20.9	125.7	
	10.jul	760	3000	328	SV	67.1	20.9	125.7	
	22.jul	960	4800	328	SV	67.1	20.9	125.7	
	1.avg	160	0	328	SV	74.7	20.7	164	
	13.avg	160	0	328	SV	74.7	20.7	164	
	24.avg	40	0	328	SV	74.7	20.7	164	
	4.sep	40	0	328	SV	78.2	15.6	117.6	
	28.sep	0	0	328	SV	78.2	15.6	117.6	
Stanežiče	26.apr	0	0	324	R	74.9	10.7	170.8	
	3.maj	0	0	324	R	67.2	14	109.5	
	21.maj	0	0	324	R	67.2	14	109.5	
	1.jun	3080	18.600	324	R	70.4	18.8	172.2	
	11.jun	5280	13.200	324	R	70.4	18.8	172.2	
	18.jun	6120	13.200	324	R	70.4	18.8	172.2	
	1.jul	1400	26.400	324	R	67.1	20.9	125.7	
	10.jul	4600	40.800	324	R	67.1	20.9	125.7	
	22.jul	4680	72.600	324	R	67.1	20.9	125.7	
		1.avg	80	600	324	R	74.7	20.7	164
		13.avg	120	7200	324	R	74.7	20.7	164
		24.avg	520	10.200	324	R	74.7	20.7	164
	4.sep	160	1800	324	R	78.2	15.6	117.6	
	28.sep	80	600	324	R	78.2	15.6	117.6	
Dragoča- jna 1	26.apr	0	0	347	R	82.3	9	170.8	
	3.maj	1040	3000	347	R	75.2	12.2	109.5	
	21.maj	720	2400	347	R	75.2	12.2	109.5	
	1.jun	920	3600	347	R	78.2	16.9	172.2	
	11.jun	1040	4200	347	R	78.2	16.9	172.2	
	18.jun	0	0	347	R	78.2	16.9	172.2	
	1.jul	1520	1800	347	R	73.4	18.6	125.7	
	10.jul	480	1800	347	R	73.4	18.6	125.7	
	22.jul	1040	600	347	R	73.4	18.6	125.7	
		1.avg	0	600	347	R	78.8	18.5	164
		13.avg	80	600	347	R	78.8	18.5	164
		24.avg	640	0	347	R	78.8	18.5	164
	4.sep	760	0	347	R	81.8	13.8	117.6	
	28.sep	1280	0	347	R	81.8	13.8	117.6	
Dragoča- jna 2	26.apr	0	0	348	R	82.3	9	170.8	
	3.maj	920	1800	348	R	75.2	12.2	109.5	

	21.maj	2040	6600	348	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	1800	3000	348	R	78.2	16.9	172.2
	11.jun	720	25.800	348	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	0	0	348	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	2600	48.000	348	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	2240	30.600	348	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	2280	17.400	348	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	1800	6800	348	R	78.8	18.5	164
	13.avg	880	4200	348	R	78.8	18.5	164
	24.avg	960	7800	348	R	78.8	18.5	164
	4.sep	1080	1200	348	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	1120	0	348	R	81.8	13.8	117.6
Dragoča-	26.apr	0	0	350	R	82.3	9	170.8
jna 3	3.maj	0	0	350	R	75.2	12.2	109.5
	21.maj	320	600	350	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	1000	3000	350	R	78.2	16.9	172.2
	11.jun	1880	36.600	350	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	880	16.200	350	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	2040	43.200	350	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	960	13.800	350	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	1320	6800	350	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	40	600	350	R	78.8	18.5	164
	13.avg	1960	5400	350	R	78.8	18.5	164
	24.avg	2840	6000	350	R	78.8	18.5	164
	4.sep	2800	600	350	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	1280	0	350	R	81.8	13.8	117.6
Moše 1	26.apr	0	0	345	R	82.3	9	170.8
	3.maj	840	0	345	R	75.2	12.2	109.5
	21.maj	560	4200	345	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	1320	3600	345	R	78.2	16.9	172.2
	11.jun	3240	12.000	345	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	1280	600	345	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	2800	15.000	345	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	400	600	345	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	640	1800	345	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	320	1200	345	R	78.8	18.5	164
	13.avg	40	600	345	R	78.8	18.5	164
	24.avg	40	600	345	R	78.8	18.5	164
	4.sep	520	0	345	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	1160	0	345	R	81.8	13.8	117.6
Moše 2	26.apr	0	0	346	R	82.3	9	170.8
	3.maj	3680	3600	346	R	75.2	12.2	109.5
	21.maj	1720	4200	346	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	4040	11.400	346	R	78.2	16.9	172.2

	11.jun	3360	31.200	346	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	1320	4800	346	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	3200	33.000	346	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	2720	30.600	346	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	1640	32.400	346	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	1120	19.800	346	R	78.8	18.5	164
	13.avg	160	10.800	346	R	78.8	18.5	164
	24.avg	600	19.200	346	R	78.8	18.5	164
	4.sep	1000	1800	346	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	680	3000	346	R	81.8	13.8	117.6
Moše 3	26.apr	0	0	346	R	82.3	9	170.8
	3.maj	2880	7800	346	R	75.2	12.2	109.5
	21.maj	1120	7200	346	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	1520	6600	346	R	78.2	16.9	172.2
	11.jun	1400	10.800	346	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	0	0	346	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	1600	19.800	346	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	1200	7800	346	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	1080	8400	346	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	280	8400	346	R	78.8	18.5	164
	13.avg	80	0	346	R	78.8	18.5	164
	24.avg	800	2400	346	R	78.8	18.5	164
	4.sep	360	600	346	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	360	0	346	R	81.8	13.8	117.6
Hraše	26.apr	0	0	346	R	82.3	9	170.8
	3.maj	4120	7200	346	R	75.2	12.2	109.5
	21.maj	5360	7800	346	R	75.2	12.2	109.5
	1.jun	2840	5400	346	R	78.2	16.9	172.2
	11.jun	1960	6600	346	R	78.2	16.9	172.2
	18.jun	3360	19.200	346	R	78.2	16.9	172.2
	1.jul	3120	25.800	346	R	73.4	18.6	125.7
	10.jul	2600	19.200	346	R	73.4	18.6	125.7
	22.jul	1920	15.600	346	R	73.4	18.6	125.7
	1.avg	1960	600	346	R	78.8	18.5	164
	13.avg	80	600	346	R	78.8	18.5	164
	24.avg	160	9000	346	R	78.8	18.5	164
	4.sep	160	2400	346	R	81.8	13.8	117.6
	28.sep	920	0	346	R	81.8	13.8	117.6
Vikrče 1	26.apr	0	0	338	SZ	74.9	10.7	170.8
	3.maj	6360	24.000	338	SZ	67.2	14	109.5
	21.maj	2480	11.400	338	SZ	67.2	14	109.5
	1.jun	1640	24.000	338	SZ	70.4	18.8	172.2
	11.jun	1440	33.000	338	SZ	70.4	18.8	172.2
	18.jun	2880	31.200	338	SZ	70.4	18.8	172.2

	1.jul	2760	46.200	338	SZ	67.1	20.9	125.7
	10.jul	2480	20.400	338	SZ	67.1	20.9	125.7
	22.jul	2360	31.200	338	SZ	67.1	20.9	125.7
	1.avg	520	4200	338	SZ	74.7	20.7	164
	13.avg	760	5400	338	SZ	74.7	20.7	164
	24.avg	520	7200	338	SZ	74.7	20.7	164
	4.sep	1080	600	338	SZ	78.2	15.6	117.6
	28.sep	1560	0	338	SZ	78.2	15.6	117.6
Vikrče 2	26.apr	0	0	333	R	74.9	10.7	170.8
	3.maj	800	0	333	R	67.2	14	109.5
	21.maj	2400	22.800	333	R	67.2	14	109.5
	1.jun	1640	10.800	333	R	70.4	18.8	172.2
	11.jun	1880	21.600	333	R	70.4	18.8	172.2
	18.jun	760	43.200	333	R	70.4	18.8	172.2
	1.jul	1120	57.600	333	R	67.1	20.9	125.7
	10.jul	5000	105.000	333	R	67.1	20.9	125.7
	22.jul	2480	66.600	333	R	67.1	20.9	125.7
	1.avg	600	0	333	R	74.7	20.7	164
	13.avg	1360	4800	333	R	74.7	20.7	164
	24.avg	1080	17.400	333	R	74.7	20.7	164
	4.sep	520	1800	333	R	78.2	15.6	117.6
	28.sep	120	600	333	R	78.2	15.6	117.6
Zavrh	26.apr	0	0	350	SZ	74.9	10.7	170.8
	3.maj	480	4800	350	SZ	67.2	14	109.5
	21.maj	1920	18.600	350	SZ	67.2	14	109.5
	1.jun	1840	18.600	350	SZ	70.4	18.8	172.2
	11.jun	1320	46.800	350	SZ	70.4	18.8	172.2
	18.jun	2040	46.200	350	SZ	70.4	18.8	172.2
	1.jul	3640	22.200	350	SZ	67.1	20.9	125.7
	10.jul	3960	7200	350	SZ	67.1	20.9	125.7
	22.jul	3720	40.200	350	SZ	67.1	20.9	125.7
	1.avg	520	7800	350	SZ	74.7	20.7	164
	13.avg	320	11.400	350	SZ	74.7	20.7	164
	24.avg	1120	9000	350	SZ	74.7	20.7	164
	4.sep	3040	1200	350	SZ	78.2	15.6	117.6
	28.sep	2160	0	350	SZ	78.2	15.6	117.6
Sveti Jakob	10.jul	920	0	747	V	65.9	18.5	150.1
	22.jul	1680	29.400	747	V	65.9	18.5	150.1
	1.avg	80	6000	747	V	71.7	18.6	110.5
	13.avg	0	6000	747	V	71.7	18.6	110.5
	24.avg	880	0	747	V	71.7	18.6	110.5
	4.sep	40	0	747	V	75.9	13.8	123.6
	28.sep	40	0	747	V	75.9	13.8	123.6
Belo	10.jul	240	6000	666	J	65.9	18.5	150.1

	22.jul	760	19.800	666	J	65.9	18.5	150.1
	1.avg	720	1800	666	J	71.7	18.6	110.5
	13.avg	520	1800	666	J	71.7	18.6	110.5
	24.avg	600	0	666	J	71.7	18.6	110.5
	4.sep	520	0	666	J	75.9	13.8	123.6
	28.sep	0	0	666	J	75.9	13.8	123.6
Brezovi-	10.jul	1960	16.800	641	SZ	65.9	18.5	150.1
ca	22.jul	4460	24.000	641	SZ	65.9	18.5	150.1
	1.avg	3400	6600	641	SZ	71.7	18.6	110.5
	13.avg	2360	10.800	641	SZ	71.7	18.6	110.5
	24.avg	1200	0	641	SZ	71.7	18.6	110.5
	4.sep	960	0	641	SZ	75.9	13.8	123.6
	28.sep	0	0	641	SZ	75.9	13.8	123.6
Tehovec	10.jul	800	16.800	700	Z	65.9	18.5	150.1
	22.jul	1160	26.400	700	Z	65.9	18.5	150.1
	1.avg	800	3000	700	Z	71.7	18.6	110.5
	13.avg	720	11.400	700	Z	71.7	18.6	110.5
	24.avg	40	2400	700	Z	71.7	18.6	110.5
	4.sep	40	0	700	Z	75.9	13.8	123.6
	28.sep	0	0	700	Z	75.9	13.8	123.6
Legastja	10.jul	0	9000	405	SZ	65.9	18.5	150.1
	22.jul	1160	9000	405	SZ	65.9	18.5	150.1
	1.avg	480	3000	405	SZ	71.7	18.6	110.5
	13.avg	360	3600	405	SZ	71.7	18.6	110.5
	24.avg	200	600	405	SZ	71.7	18.6	110.5
	4.sep	120	0	405	SZ	75.9	13.8	123.6
	28.sep	0	0	405	SZ	75.9	13.8	123.6

Priloga B

Povprečna mesečna temperatura zraka (C °) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji
 Ljubljana in Brnik

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sept	okt	nov	dec	
1974	1,4	5,7	7,4	9,5	14	16,2	19,7	20,7	15,3	6,5	5,8	2,1	LJ
	0,5	3,7	5,1	7,1	12,2	14,6	17,7	18,4	13,4	4,7	3,6	0	BR
1975	4,3	2	5,8	10	15,6	16,5	19,8	18,9	17,7	9,5	4,1	-0,3	
	1,4	-0,8	3,7	7,9	14,2	14,9	18,1	17,3	15,5	7,3	3	-2,4	
1976	0,2	0,4	2,3	9,8	15,1	18,4	20,5	16,2	14,2	10,7	6,6	0	
	-2,1	-1,5	-1	7,2	13,3	16,9	19	14,5	12,3	9,2	4,8	-1,6	
1977	1,9	4,5	8,6	8,6	14,2	18,3	19,1	18,2	13,1	11,5	5,3	-0,2	
	0	2,5	5,2	6,7	12,3	16,6	17,5	16,6	11,3	9,2	3,5	-1,3	
1978	0,4	0,8	6,9	8,5	12,3	17,1	17,8	17,4	14,4	9,6	1	-0,1	
	-1	-1,3	4,4	6,5	10,7	15,6	17,6	16,9	14	9	0,4	-1,4	
1979	-2,2	2	6,8	8,8	15,5	19,5	18,8	17,7	15,3	9,6	4,4	2,6	
	-2,5	0,8	5,4	7,7	14,6	18,9	17,8	16,9	14,2	8,7	3,6	1,6	
1980	-1,3	3,1	5,6	7,9	12,2	16,9	18,3	19,7	15,6	9,8	2,5	-2,5	
	-2,4	1,4	4,2	6,7	11,4	16,2	17,4	19	14,8	9,1	1	-3,3	
1981	-4	-0,3	7,7	10,5	14,3	18,2	19,6	18,8	16,1	12,1	3,8	0	
	-4,5	-1,4	5,8	9,3	13,5	17,3	18,5	18,1	15,2	10,9	3	-0,9	
1982	-1,9	-0,7	4,9	8,4	14,9	19	21,1	19,9	17,8	11,1	5,8	3,7	
	-3,2	-1,8	3,5	7,3	13,8	18,2	20,2	18,8	16,9	10,2	5	2,5	
1983	1,3	-1,1	6,1	12	15,2	18,3	22,6	19,7	15,6	10	1,7	0,4	
	0,4	-2,2	4,5	10,5	14,1	17,5	21,9	18,7	14,7	9	0,8	-0,4	
1984	-0,5	0,3	4,3	9,2	12,8	17,3	18,9	18,3	14,9	11,6	5,3	1,2	
	-1,6	0,4	2,8	8,1	11,7	16,3	18	17,5	13,9	10,5	3,9	0,3	
1985	-5	-2,4	4,2	9,3	15,2	16,7	21,2	20	16,4	9,9	2,6	3,7	
	-6,2	-3,3	3,3	7,9	14,5	15,7	20,3	19,3	15,6	9,1	1,4	2,1	
1986	0,1	-2,8	3,2	10,2	17,6	17,4	19,6	20,1	14,7	10,2	5,5	-1,5	
	-1,1	-3,8	2,1	8,8	16,7	16,8	18,8	19,5	14	9,7	4,3	-2,3	
1987	-3,4	0,5	1,1	11,1	13,3	17,8	21,4	18,7	18,3	11,2	4,4	0,9	
	-4,3	-0,6	-0,5	9,7	12,7	16,8	20,4	18	17,3	10,5	3,9	0,3	
1988	3,8	3,4	5,4	10,4	15,3	17,4	22	20,8	15,5	11,5	0,9	-0,1	
	2,6	2,2	3,9	9,3	14,4	16,6	20,8	19,7	14,8	10,7	0,1	-1,1	
1989	-0,7	4,1	8,5	10,6	14,9	16,5	20,2	19,6	15,5	10,2	3,4	2,4	
	-1,5	2,9	7	9,7	14,3	15,8	19,4	18,7	14,8	9,2	2,3	1,3	
1990	-0,5	5,7	8,8	9,1	16,2	17,7	20,2	20	14,1	11,3	5,1	0,4	
	-1,1	4,3	7,1	8,1	15,5	17,1	19,6	19,3	13,3	10,7	4,1	-0,7	
1991	0,7	-1,4	8,4	9,4	12,1	18,2	21,8	20,6	17,5	9,2	5,1	-2,1	
	-0,6	-2,3	7,2	8,2	11,3	17,3	20,8	20	16,6	8,3	4,2	-2,7	
1992	0,6	3,4	6,3	10,7	16,1	18,5	21,2	23,7	16,3	9,6	6,5	0,5	
	-0,3	1,9	4,9	9,4	15,5	17,9	20,5	22,6	15,5	8,9	5,3	-0,7	
1993	0,9	0,9	5,8	11,2	17	19,2	20,4	20,9	14,9	11,3	2,5	1,9	
	-0,2	0,1	4,3	10	16,5	18,4	18,2	18,8	13,2	10	1,5	0,3	
1994	3,4	2,6	10,6	10,1	15,2	19,3	22,5	22,1	17,1	8,9	7,7	2,2	
	2	1	7,9	8,3	13,5	17,6	20,3	20	15,3	7,5	6,3	0,6	
1995	1	4,4	5,1	11,3	15,1	17	22,8	19,1	14,3	12,3	5,2	1,3	
	-1,1	2,1	3,3	8,9	13,2	15,3	20,4	17,2	12,6	10,1	3,8	0,1	

1996	-0,8	-0,9	3,4	10,6	16	19,7	19,1	19,4	13,2	11	7,5	-1	
	-1,9	-2,8	1	8,6	14,4	18,1	17,4	17,7	12,1	9,2	6,2	-2,4	
1997	-0,5	4,1	7,4	8,5	16,2	19	20,1	20,2	16,6	9,6	5,3	2,5	LJ
	-1,6	0,9	4,9	6,7	14,2	17,5	18,3	18,3	14,4	7,8	4	1	BR
1998	3,2	5,3	5,8	11	15,8	20,7	21,5	21,6	15,6	11,4	3,4	-3,1	
	1,1	2,4	3,7	9,5	13,9	19	19,8	19,5	14,1	9,8	2,2	-5	
1999	0,6	0,8	7,8	11,5	16,7	19,1	20,9	20,4	18	11,8	3,1	0,7	
	-1,6	-1,9	5,3	9,6	14,9	17,3	19,1	18,6	16,1	10,4	1,4	-1,6	
2000	-1,6	4	7,6	13,6	17	20,9	19,9	22,1	16,3	12,9	8,4	4,9	
	-3,6	2,4	5,1	11,5	14,9	18,4	17,5	19,3	14,2	11,1	7,2	3	
2001	3,4	4,7	8,8	10,1	17,2	18,3	21,9	22,9	13,8	14	3,6	-2,1	
	2,1	2,2	6,9	7,9	15,2	16,6	19,5	20,2	12,2	11,9	1,9	-4,3	
2002	-0,6	5	8,9	10,1	17,2	21,1	21,3	20,1	15	11,5	9,3	2,6	
	-3,4	2,4	6	8,5	15,1	19,2	19,4	18,3	13	9,7	7,9	1,7	
2003	-1,1	-0,9	7,4	10,2	18,3	23,5	22,6	24,2	15,4	8,8	8,2	2,1	
	-3,3	-3,3	4,6	8,6	15,9	21,6	20,7	22,2	13,4	7,3	6,5	0	
2004	-0,3	2,2	5	10,7	14	18,8	20,9	20,7	15,6	13	5,9	/	
	-1,6	0,3	2,3	9	12,2	16,9	18,6	18,5	13,8	11,6	3,9	/	

Priloga D

Povprečna mesečna relativna vlaga zraka (%) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sept	okt	nov	dec	
1974	91,2	78,9	74,1	65,1	69,9	73	68,8	76,5	82,5	85,5	81,7	84,3	LJ
	92,9	83,6	81,3	72,4	76,9	79,2	75,7	82,2	85,7	89	87,6	85,3	BR
1975	79	68,6	79	67,6	71,9	75,5	71,8	77,4	80,3	81,6	83,8	89,4	
	83	74,1	85,5	74,6	76,4	82,9	78,1	82	85,5	86,4	84,1	91,8	
1976	79,7	82,5	69,8	64,3	64	64,3	67	77,3	79,7	85,8	83	88,2	
	83,3	87,5	76,6	73,1	72,4	71,4	72,2	83,7	84,4	88,8	87,2	92	
1977	90	82	68,9	67,9	68,6	62,4	72,2	76,2	76,7	82,1	86,4	86	
	92,4	87	78,3	75,4	75,8	71,1	79,3	82,6	82,1	85,7	87,9	87,9	
1978	85,5	82	70,5	71	76,6	68,4	75,2	78,1	79,9	81,5	87,8	89,2	
	87,5	86,7	76,9	77,7	83,4	75,4	77,7	78,9	79,4	82,4	87,9	92,1	
1979	82,4	78,7	76,4	65,9	59,1	72,5	71,2	76,6	79,3	78	85,1	89,4	
	83,6	85,1	83,7	72,6	59,6	71,7	74,4	77,8	81,1	79,7	86,5	90,1	
1980	82,3	76,6	74,7	66,4	70,6	71,7	73,6	75,4	81,8	84,6	87,8	89,7	
	84,4	79,5	79,2	69,3	72	72,6	76,2	76,4	80,3	85,3	91,2	89,7	
1981	75	78,4	75,6	66,8	72,2	73,6	68,3	74,8	81	82,2	77,9	89	
	75,5	82,7	79,9	69,1	73,3	75,3	71,9	74,7	82,7	84,1	76,8	91,4	
1982	81	76,5	70	65,3	69,4	71,6	72,3	74	83,5	86,7	88	85,5	
	85,1	79,7	72,4	68,9	71,2	72,6	74,2	77,3	82,8	87	90,2	88,8	
1983	82,9	78,6	74,9	67	71,8	68,7	66,8	73,4	77,5	79,4	82,2	79,1	
	81,4	78,9	77,2	69,3	72,5	69,1	66,5	72,5	77,4	80,1	81,3	80,1	
1984	89,5	78,7	65,5	66	73,3	67,4	71,3	74,3	81,8	83,6	83,7	87,1	
	91,5	81	71,7	76,4	76,2	71,7	73	76,7	82,6	85	86,8	91,9	
1985	83,2	73,6	81,4	67,2	69,5	71,8	69,5	71,5	77	78,4	89,3	88,4	
	86,6	77,3	85,8	72	70,4	74,8	70,9	69,4	76,1	77,3	90,5	89,6	
1986	86	80,8	79,6	74,8	70,5	75	70,2	73,1	77,3	81,6	83,4	83,8	
	84,7	83,8	82,1	77,7	71	74,1	70,7	72,2	78,3	81	86,3	81,9	
1987	80,5	81,8	70,5	67,2	71,1	72,4	69,6	76,5	80,9	86,8	90,9	86,9	
	82,1	82,6	72,2	68,9	69,3	73	70,2	77,2	80,7	86,8	90,1	86,7	
1988	88,9	77,3	70,9	71,8	75,2	73,2	67	68,3	79,6	84,9	80,7	86,6	
	89,8	76,2	70,1	72,5	74,5	73	69	68,8	78,8	86,2	79,6	84,2	
1989	87,4	79,9	73	78,3	69,2	76,2	76,1	76,3	82,2	79,6	83,8	83,4	
	83,8	77,4	75,2	76,5	65,2	74,9	75,9	75,6	80,4	78	85,2	82,1	
1990	86,2	75	66	74,3	66,2	75,4	67,2	70,2	82,3	85,4	86,7	82,8	
	82,1	74,9	66,1	74,4	63,9	74,3	66,2	67,6	80,2	83,8	86,2	83,9	
1991	79,7	77,1	76,8	69	70,4	69,5	69,3	73,5	76,6	80,9	87,2	81,9	
	80,2	76,1	79,1	71,2	69,1	70	70,4	732	78	81,6	88,3	82,2	
1992	86,4	73,5	73,5	69,9	67,6	71	68,9	64,4	74,7	89,2	88,7	87,3	
	86,8	74,1	76,3	72,3	65,6	69,4	68,3	62,9	71,4	87	89,6	87,5	
1993	78,5	67,2	61,9	66,3	67,7	68,6	63,7	64,9	81,2	82,4	85,4	88,5	
	79	65,6	65,3	67,4	64,2	69,2	70,5	70,2	87,3	85,4	88,2	92,8	
1994	78,9	76,1	65,1	69,9	69,1	67,7	64,4	66,2	77,8	80,4	86,2	84,4	
	82,1	78,8	72,4	75,5	74,9	72,5	73,6	74,3	83,2	84,5	91,8	89,6	
1995	74,8	80,1	71,5	61,8	65,8	73,7	65,6	71,9	80,8	79,1	76,3	86,8	
	79,1	87,6	75,3	68,8	73,3	80,6	74,4	78,8	86	84	80,7	92,1	

1996	85,7	77,5	69	67,7	71,1	64,8	66,8	74,8	78,1	79,1	81,7	84,7	
	90,8	83,8	76,4	74,2	77	71	75,6	82,3	83,3	87,4	88,7	90,4	
1997	86,5	70,3	64,3	61,8	61,4	70	66,2	73,5	72,4	74,9	83,9	84,5	LJ
	89	76	72,2	64,4	67,2	75,6	72,2	76,8	78,4	80	87	93	BR
1998	76,3	65,1	61,9	71,2	63,5	64,7	66,8	66,3	78,5	82,3	82,6	89,6	
	84,1	71,8	71,6	80,7	74,5	76,3	78,9	77,3	83,9	86,3	85,4	90,7	
1999	86,3	74,1	71,8	72,4	69,9	66,8	69,2	71,5	76	78,5	85,2	84,7	
	89,8	77,7	77,6	78,5	76,6	72,8	75,5	79	81,1	83,1	89,9	91,7	
2000	75,8	72,1	67	67,9	66,5	59,9	64,2	64,2	74,9	82,9	88,1	85,1	
	80,6	79,8	72,8	76,3	74,9	72,1	75,6	74	81,9	87,9	92,8	92,4	
2001	82,8	70,6	77,2	67,8	67,1	62,9	63,9	60,3	78,7	83,1	81,7	83,3	
	88,8	78,6	85,9	75,7	74,2	70,7	74,3	69,9	86,7	88,4	87,5	89	
2002	83,1	79,3	66,5	71,1	66,9	66,1	69,2	76	77,3	80,7	82,8	84,1	
	88,4	88,4	74,1	80,3	78,5	76,2	79,8	84,4	84,6	85,9	87,8	90	
2003	84,3	70,6	62,8	62,3	58,6	62	60,3	61,1	68,2	76,5	79,7	77,9	
	89,4	76,1	70,6	68,6	66,1	68,8	69,7	69,3	79,3	86	90	84	
2004	81,7	78,3	73,5	74,9	67,2	70,4	67,1	74,7	78,2	85,1	78	/	
	88,8	84,1	80,3	82,3	75,2	78,2	73,4	78,7	81,8	87,4	82,6	/	

Priloga E

Karta - Postavljene kontrolno – lovne pasti v GE Medvode v letu 2004

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMCIJA	II
KEY WORDS DOCUMENTATION	III
KAZALO VSEBINE.....	IV
KAZALO SLIK.....	VI
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO PRILOG	VIII
1 UVOD	1
2 SPLOŠNO O PODLUBNIKIH.....	2
2.1 BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PODLUBNIKOV	4
2.1.1 Razvoj podlubnikov	5
2.1.2 Rojenje podlubnikov	6
2.1.3 Razmnoževanje podlubnikov	7
2.2 KONTROLA GOSTOTE POPULACIJE IN ZATIRANJE PODLUBNIKOV	8
2.3 OSMEROZOBI SMREKOV LUBADAR (<i>IPS TYPOGRAPHUS</i> (L.)).....	10
2.3.1 Bionomija.....	11
2.3.2 Opis poškodb.....	12
2.3.3 Gostitelji.....	13
2.3.4 Ogroženost sestojev	13
2.3.5 Naravni sovražniki	13
2.4 ŠESTEROZOBI SMREKOV LUBADAR (<i>PITYOGENES CHALCOGRAPHUS</i> (L.))	14
2.4.1 Bionomija.....	14
2.4.2 Opis poškodb.....	15
2.4.3 Gostitelji.....	15
2.4.4 Ogroženost sestojev	15
2.4.5 Naravni sovražniki	15
2.5 KOLIČINA IN VZROKI SANITARNEGA POSEKA	16
3 NAMEN NALOGE.....	19
4 OPIS GOSPODARSKE ENOTE MEDVODE.....	20
4.1 LEGA	20
4.2 RELIEF	21
4.3 PODNEBNE ZNAČILNOSTI.....	21
4.4 HIDROLOŠKE RAZMERE	22

4.5 MATIČNA PODLAGA IN TLA.....	22
4.6 KRAJINSKI TIPI, GOZDNATOST	23
5 METODE DELA	24
5.1 DELO NA TERENU.....	25
5.2 DELO V LABORATORIJU	27
6 REZULTATI.....	28
6.1 ULOV OSMEROZOBEGA SMREKOVEGA LUBADARJA IN ŠESTEROZOBEGA SMREKOVEGA LUBADARJA.....	28
6.3 KOLIČINA ULOVA V POVEZAVI Z METEOROLOŠKIMI PODATKI	33
6.4 STRANSKI ULOV	37
7 RAZPRAVA	39
8 POVZETEK IN SKLEPI	42
9 VIRI IN LITERATURA	44
10 ZAHVALA	47
PRILOGE	
Karta	

Priloga B

Povprečna mesečna temperatura zraka (C °) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji
Ljubljana in Brnik

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sept	okt	nov	dec	
1974	1,4	5,7	7,4	9,5	14	16,2	19,7	20,7	15,3	6,5	5,8	2,1	LJ
	0,5	3,7	5,1	7,1	12,2	14,6	17,7	18,4	13,4	4,7	3,6	0	BR
1975	4,3	2	5,8	10	15,6	16,5	19,8	18,9	17,7	9,5	4,1	-0,3	
	1,4	-0,8	3,7	7,9	14,2	14,9	18,1	17,3	15,5	7,3	3	-2,4	
1976	0,2	0,4	2,3	9,8	15,1	18,4	20,5	16,2	14,2	10,7	6,6	0	
	-2,1	-1,5	-1	7,2	13,3	16,9	19	14,5	12,3	9,2	4,8	-1,6	
1977	1,9	4,5	8,6	8,6	14,2	18,3	19,1	18,2	13,1	11,5	5,3	-0,2	
	0	2,5	5,2	6,7	12,3	16,6	17,5	16,6	11,3	9,2	3,5	-1,3	
1978	0,4	0,8	6,9	8,5	12,3	17,1	17,8	17,4	14,4	9,6	1	-0,1	
	-1	-1,3	4,4	6,5	10,7	15,6	17,6	16,9	14	9	0,4	-1,4	
1979	-2,2	2	6,8	8,8	15,5	19,5	18,8	17,7	15,3	9,6	4,4	2,6	
	-2,5	0,8	5,4	7,7	14,6	18,9	17,8	16,9	14,2	8,7	3,6	1,6	
1980	-1,3	3,1	5,6	7,9	12,2	16,9	18,3	19,7	15,6	9,8	2,5	-2,5	
	-2,4	1,4	4,2	6,7	11,4	16,2	17,4	19	14,8	9,1	1	-3,3	
1981	-4	-0,3	7,7	10,5	14,3	18,2	19,6	18,8	16,1	12,1	3,8	0	
	-4,5	-1,4	5,8	9,3	13,5	17,3	18,5	18,1	15,2	10,9	3	-0,9	
1982	-1,9	-0,7	4,9	8,4	14,9	19	21,1	19,9	17,8	11,1	5,8	3,7	
	-3,2	-1,8	3,5	7,3	13,8	18,2	20,2	18,8	16,9	10,2	5	2,5	
1983	1,3	-1,1	6,1	12	15,2	18,3	22,6	19,7	15,6	10	1,7	0,4	
	0,4	-2,2	4,5	10,5	14,1	17,5	21,9	18,7	14,7	9	0,8	-0,4	
1984	-0,5	0,3	4,3	9,2	12,8	17,3	18,9	18,3	14,9	11,6	5,3	1,2	
	-1,6	0,4	2,8	8,1	11,7	16,3	18	17,5	13,9	10,5	3,9	0,3	
1985	-5	-2,4	4,2	9,3	15,2	16,7	21,2	20	16,4	9,9	2,6	3,7	
	-6,2	-3,3	3,3	7,9	14,5	15,7	20,3	19,3	15,6	9,1	1,4	2,1	
1986	0,1	-2,8	3,2	10,2	17,6	17,4	19,6	20,1	14,7	10,2	5,5	-1,5	
	-1,1	-3,8	2,1	8,8	16,7	16,8	18,8	19,5	14	9,7	4,3	-2,3	
1987	-3,4	0,5	1,1	11,1	13,3	17,8	21,4	18,7	18,3	11,2	4,4	0,9	
	-4,3	-0,6	-0,5	9,7	12,7	16,8	20,4	18	17,3	10,5	3,9	0,3	
1988	3,8	3,4	5,4	10,4	15,3	17,4	22	20,8	15,5	11,5	0,9	-0,1	
	2,6	2,2	3,9	9,3	14,4	16,6	20,8	19,7	14,8	10,7	0,1	-1,1	
1989	-0,7	4,1	8,5	10,6	14,9	16,5	20,2	19,6	15,5	10,2	3,4	2,4	
	-1,5	2,9	7	9,7	14,3	15,8	19,4	18,7	14,8	9,2	2,3	1,3	
1990	-0,5	5,7	8,8	9,1	16,2	17,7	20,2	20	14,1	11,3	5,1	0,4	
	-1,1	4,3	7,1	8,1	15,5	17,1	19,6	19,3	13,3	10,7	4,1	-0,7	
1991	0,7	-1,4	8,4	9,4	12,1	18,2	21,8	20,6	17,5	9,2	5,1	-2,1	
	-0,6	-2,3	7,2	8,2	11,3	17,3	20,8	20	16,6	8,3	4,2	-2,7	
1992	0,6	3,4	6,3	10,7	16,1	18,5	21,2	23,7	16,3	9,6	6,5	0,5	
	-0,3	1,9	4,9	9,4	15,5	17,9	20,5	22,6	15,5	8,9	5,3	-0,7	
1993	0,9	0,9	5,8	11,2	17	19,2	20,4	20,9	14,9	11,3	2,5	1,9	
	-0,2	0,1	4,3	10	16,5	18,4	18,2	18,8	13,2	10	1,5	0,3	
1994	3,4	2,6	10,6	10,1	15,2	19,3	22,5	22,1	17,1	8,9	7,7	2,2	
	2	1	7,9	8,3	13,5	17,6	20,3	20	15,3	7,5	6,3	0,6	
1995	1	4,4	5,1	11,3	15,1	17	22,8	19,1	14,3	12,3	5,2	1,3	
	-1,1	2,1	3,3	8,9	13,2	15,3	20,4	17,2	12,6	10,1	3,8	0,1	
1996	-0,8	-0,9	3,4	10,6	16	19,7	19,1	19,4	13,2	11	7,5	-1	
	-1,9	-2,8	1	8,6	14,4	18,1	17,4	17,7	12,1	9,2	6,2	-2,4	

1997	-0,5	4,1	7,4	8,5	16,2	19	20,1	20,2	16,6	9,6	5,3	2,5	LJ
	-1,6	0,9	4,9	6,7	14,2	17,5	18,3	18,3	14,4	7,8	4	1	BR
1998	3,2	5,3	5,8	11	15,8	20,7	21,5	21,6	15,6	11,4	3,4	-3,1	
	1,1	2,4	3,7	9,5	13,9	19	19,8	19,5	14,1	9,8	2,2	-5	
1999	0,6	0,8	7,8	11,5	16,7	19,1	20,9	20,4	18	11,8	3,1	0,7	
	-1,6	-1,9	5,3	9,6	14,9	17,3	19,1	18,6	16,1	10,4	1,4	-1,6	
2000	-1,6	4	7,6	13,6	17	20,9	19,9	22,1	16,3	12,9	8,4	4,9	
	-3,6	2,4	5,1	11,5	14,9	18,4	17,5	19,3	14,2	11,1	7,2	3	
2001	3,4	4,7	8,8	10,1	17,2	18,3	21,9	22,9	13,8	14	3,6	-2,1	
	2,1	2,2	6,9	7,9	15,2	16,6	19,5	20,2	12,2	11,9	1,9	-4,3	
2002	-0,6	5	8,9	10,1	17,2	21,1	21,3	20,1	15	11,5	9,3	2,6	
	-3,4	2,4	6	8,5	15,1	19,2	19,4	18,3	13	9,7	7,9	1,7	
2003	-1,1	-0,9	7,4	10,2	18,3	23,5	22,6	24,2	15,4	8,8	8,2	2,1	
	-3,3	-3,3	4,6	8,6	15,9	21,6	20,7	22,2	13,4	7,3	6,5	0	
2004	-0,3	2,2	5	10,7	14	18,8	20,9	20,7	15,6	13	5,9	/	
	-1,6	0,3	2,3	9	12,2	16,9	18,6	18,5	13,8	11,6	3,9	/	

Priloga C

Povprečna mesečna količina padavin (mm) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji Ljubljana in Brnik

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	Jul	avg	sept	okt	nov	dec	
1974	44,6	49,1	60,5	55,5	109	245,2	86,1	168	168,4	283,4	111,5	30,7	LJ
	37,3	50,8	55,4	59,2	79,7	263,4	122,6	121,9	189,5	255,2	79,6	11,3	BR
1975	31,8	14,4	248,3	88,6	191,8	179,6	251,8	109,7	44,5	75,1	80,1	119,4	
	13,2	14	249,7	105,7	120,7	178,5	182,9	87,1	44,9	74,7	83,5	132,3	
1976	14,2	64,6	78,1	140,7	112,3	160,2	111,4	119,6	130,6	135,9	101,4	255,6	
	11,3	92,1	55,5	176,9	115,4	75	116,2	148,2	157,3	140,9	108,9	205,1	
1977	168,1	145,2	53,9	147,4	60,2	37,7	144	191,8	87,1	41,1	112,9	76	
	162	137,4	67,1	131,4	50,9	70,3	204,7	223,1	82,1	33,9	94,8	82,5	
1978	93,5	57,2	80,7	154,7	128,3	176	175,4	146,8	181,3	100	69,8	105,4	
	135,1	62,4	77,3	151,8	132,2	191,4	140,5	82,8	98,5	120,6	62,8	91,1	
1979	175	115	136,7	76,9	30,9	132,8	119,5	144,2	125,4	77,6	215,6	125,1	
	146,9	101,7	124,2	129,7	58,9	128,8	153,6	135,4	108,1	76,3	199,3	103,8	
1980	59,4	38,2	87,6	99,4	119	170,3	148	119,2	103,2	270,3	215,3	114,1	
	94	44,3	85,4	83	68,4	160,3	192,4	88,7	113,7	263,8	195,8	75,6	
1981	36,7	66,2	93,7	65,8	146,6	171,3	93,5	129,1	214	139,7	29,8	215,9	
	20,2	62,3	72,1	48	130,2	161,5	127,5	77,7	157,3	105,8	15,9	192	
1982	54,4	18,6	84,9	26,2	199,1	263,8	43,8	158,2	86,9	234,6	102	145,9	
	51,9	28,4	70,6	19,3	195	227,5	107	156	110,9	229,3	176,9	154,9	
1983	35,3	110,6	147,8	48,9	168	94,6	31,3	117,4	91,7	127,5	30,7	145,4	
	22,1	86	127,1	23,8	126,8	84,7	28	60,6	106,4	122,5	32,8	164,7	
1984	165,8	112,8	64,2	60,7	137,1	147,9	128,4	128,2	149,5	147,4	80,4	101,3	
	136,4	143,3	68,1	100,2	161,1	161,4	89,3	135	216,4	174,1	61,9	94,8	
1985	140,7	49,6	175,1	199,9	121,8	328,2	82,6	128,1	61,4	22,2	209,1	91,9	
	151,4	24,5	147	153,7	108	236,8	88	125,7	53,6	25,9	238,7	159,5	
1986	78	102,4	117	100,4	95,4	202,4	81,7	173,5	77,3	99,3	70	67,6	
	51,4	102,6	138,2	94,8	76,7	186	92,3	172,3	107,2	78,3	93	70,2	
1987	115,1	104,3	76	53	112,6	146,6	144,3	102,9	234,4	182,2	225,6	30,8	
	109,3	139,6	113,7	68,1	147,3	154,9	155,9	107,8	224	171,6	301,9	28,8	
1988	95,5	117,9	72,7	102,1	110	121,2	71,2	196,1	130,7	101,1	19,2	40,6	
	106,9	98	74,3	126,5	102,8	148,5	96,7	154,8	140	119,9	22,1	56	
1989	0,1	56,6	94,8	167,8	57,8	124,3	119,8	259,3	112	20,7	148,1	49,8	
	0	77,8	95,6	190,8	50	165,1	162,9	249,8	90,2	16,3	183,4	59,8	
1990	30,5	23,4	66,7	116,6	51,5	230,8	124,8	98,5	134,4	182,7	200,6	70,8	
	70,1	15,8	81,2	122	47,5	262,7	135,1	85,9	154,4	245,1	344,7	103,9	
1991	64,8	50,8	57,9	40,9	172,3	121,9	94,4	88,5	66,1	167,4	248,3	8,6	
	45,1	73,2	68,9	57,2	233,9	172,2	148,9	141,2	77,6	130,5	315	10,7	
1992	35,2	32,4	130,7	106,9	42,2	111,2	82,7	46,2	114,8	504,9	108,8	116,5	
	41,8	31,4	187,7	120,8	18,8	85,2	61,3	39,4	80,3	377	171,9	159,1	
1993	2,1	6,4	34,3	77,9	72,2	101,9	100,8	103,1	176,7	236,6	158,4	106,1	
	1,8	1,3	39,5	51,7	24,6	106,8	72,3	54	147,3	251,7	105,9	94,2	
1994	81,1	40	21,8	132,1	153	142,5	76,8	198	128,4	271,4	74,1	87,5	
	61,8	69,5	32,8	98,6	82,5	74,7	89,7	149,3	25,8	122,2	44,5	66	
1995	60,5	184,1	150,8	34,5	103	181	39,1	210,1	251,2	16,6	47,8	144,1	
	65	107,7	26,1	/	101,8	183,9	75,9	209,7	298,7	3,6	79,4	101,2	
1996	88,7	94,8	12,3	126	120,9	138,1	140,7	117,9	141,9	179,5	203,7	81,9	

	87,1	107,9	14,1	109,5	123,1	142,1	139,3	179	104	159,7	200,8	73,2	
1997	104,1	26,7	24,6	64,4	94,1	168,6	103,1	114,8	88	52,8	211,8	176,9	LJ
	110,2	20,8	16,6	60,2	74,5	158	110	99,4	87,2	18,9	198,4	189,9	BR
1998	27,4	2,7	47,7	179,5	43,1	52,4	231,7	145,8	172,8	241,3	166,1	48,7	
	27,6	3,5	49	143,1	37	86,1	260,9	123,5	175,3	282,4	122,1	37,3	
1999	57,8	116,8	81,9	163,9	135,7	161,4	203,8	121,4	73,3	87	108,3	189	
	49,1	95,9	72,7	126,1	142,5	199,8	182,8	125,7	61,5	81,9	104,3	148,2	
2000	3,9	34,6	114,6	64,3	93,4	103,6	158	34	124,7	175,1	312,4	144,5	
	6,1	10,1	136,1	52,2	137,1	118,4	143,5	51,6	95,9	169,2	382,8	136,3	
2001	158,5	15,5	200,2	88,9	134,1	147,4	47,9	32,6	304,5	67,8	81,8	48,5	
	152,9	19,3	218,2	107	78	100,7	89,6	15,9	220,2	/	/	/	
2002	19,9	68,2	44,4	129,9	90,7	175,6	127	186,6	87,5	188	118,9	51,1	LJ
2003	85,4	49,7	3,4	81,4	65,7	62,8	120,3	72,6	133,4	178,3	130,9	107,1	LJ
2004	115,1	108,7	88,8	170,8	109,5	172,2	125,7	164	117,6	287	88,3	/	LJ

Priloga D

Povprečna mesečna relativna vlaga zraka (%) od leta 1974 do 2004 za meteorološki postaji
Ljubljana in Brnik

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sept	okt	nov	dec	
1974	91,2	78,9	74,1	65,1	69,9	73	68,8	76,5	82,5	85,5	81,7	84,3	LJ
	92,9	83,6	81,3	72,4	76,9	79,2	75,7	82,2	85,7	89	87,6	85,3	BR
1975	79	68,6	79	67,6	71,9	75,5	71,8	77,4	80,3	81,6	83,8	89,4	
	83	74,1	85,5	74,6	76,4	82,9	78,1	82	85,5	86,4	84,1	91,8	
1976	79,7	82,5	69,8	64,3	64	64,3	67	77,3	79,7	85,8	83	88,2	
	83,3	87,5	76,6	73,1	72,4	71,4	72,2	83,7	84,4	88,8	87,2	92	
1977	90	82	68,9	67,9	68,6	62,4	72,2	76,2	76,7	82,1	86,4	86	
	92,4	87	78,3	75,4	75,8	71,1	79,3	82,6	82,1	85,7	87,9	87,9	
1978	85,5	82	70,5	71	76,6	68,4	75,2	78,1	79,9	81,5	87,8	89,2	
	87,5	86,7	76,9	77,7	83,4	75,4	77,7	78,9	79,4	82,4	87,9	92,1	
1979	82,4	78,7	76,4	65,9	59,1	72,5	71,2	76,6	79,3	78	85,1	89,4	
	83,6	85,1	83,7	72,6	59,6	71,7	74,4	77,8	81,1	79,7	86,5	90,1	
1980	82,3	76,6	74,7	66,4	70,6	71,7	73,6	75,4	81,8	84,6	87,8	89,7	
	84,4	79,5	79,2	69,3	72	72,6	76,2	76,4	80,3	85,3	91,2	89,7	
1981	75	78,4	75,6	66,8	72,2	73,6	68,3	74,8	81	82,2	77,9	89	
	75,5	82,7	79,9	69,1	73,3	75,3	71,9	74,7	82,7	84,1	76,8	91,4	
1982	81	76,5	70	65,3	69,4	71,6	72,3	74	83,5	86,7	88	85,5	
	85,1	79,7	72,4	68,9	71,2	72,6	74,2	77,3	82,8	87	90,2	88,8	
1983	82,9	78,6	74,9	67	71,8	68,7	66,8	73,4	77,5	79,4	82,2	79,1	
	81,4	78,9	77,2	69,3	72,5	69,1	66,5	72,5	77,4	80,1	81,3	80,1	
1984	89,5	78,7	65,5	66	73,3	67,4	71,3	74,3	81,8	83,6	83,7	87,1	
	91,5	81	71,7	76,4	76,2	71,7	73	76,7	82,6	85	86,8	91,9	
1985	83,2	73,6	81,4	67,2	69,5	71,8	69,5	71,5	77	78,4	89,3	88,4	
	86,6	77,3	85,8	72	70,4	74,8	70,9	69,4	76,1	77,3	90,5	89,6	
1986	86	80,8	79,6	74,8	70,5	75	70,2	73,1	77,3	81,6	83,4	83,8	
	84,7	83,8	82,1	77,7	71	74,1	70,7	72,2	78,3	81	86,3	81,9	
1987	80,5	81,8	70,5	67,2	71,1	72,4	69,6	76,5	80,9	86,8	90,9	86,9	
	82,1	82,6	72,2	68,9	69,3	73	70,2	77,2	80,7	86,8	90,1	86,7	
1988	88,9	77,3	70,9	71,8	75,2	73,2	67	68,3	79,6	84,9	80,7	86,6	
	89,8	76,2	70,1	72,5	74,5	73	69	68,8	78,8	86,2	79,6	84,2	
1989	87,4	79,9	73	78,3	69,2	76,2	76,1	76,3	82,2	79,6	83,8	83,4	
	83,8	77,4	75,2	76,5	65,2	74,9	75,9	75,6	80,4	78	85,2	82,1	
1990	86,2	75	66	74,3	66,2	75,4	67,2	70,2	82,3	85,4	86,7	82,8	
	82,1	74,9	66,1	74,4	63,9	74,3	66,2	67,6	80,2	83,8	86,2	83,9	
1991	79,7	77,1	76,8	69	70,4	69,5	69,3	73,5	76,6	80,9	87,2	81,9	
	80,2	76,1	79,1	71,2	69,1	70	70,4	73,2	78	81,6	88,3	82,2	
1992	86,4	73,5	73,5	69,9	67,6	71	68,9	64,4	74,7	89,2	88,7	87,3	
	86,8	74,1	76,3	72,3	65,6	69,4	68,3	62,9	71,4	87	89,6	87,5	
1993	78,5	67,2	61,9	66,3	67,7	68,6	63,7	64,9	81,2	82,4	85,4	88,5	
	79	65,6	65,3	67,4	64,2	69,2	70,5	70,2	87,3	85,4	88,2	92,8	
1994	78,9	76,1	65,1	69,9	69,1	67,7	64,4	66,2	77,8	80,4	86,2	84,4	
	82,1	78,8	72,4	75,5	74,9	72,5	73,6	74,3	83,2	84,5	91,8	89,6	
1995	74,8	80,1	71,5	61,8	65,8	73,7	65,6	71,9	80,8	79,1	76,3	86,8	
	79,1	87,6	75,3	68,8	73,3	80,6	74,4	78,8	86	84	80,7	92,1	
1996	85,7	77,5	69	67,7	71,1	64,8	66,8	74,8	78,1	79,1	81,7	84,7	

	90,8	83,8	76,4	74,2	77	71	75,6	82,3	83,3	87,4	88,7	90,4	
1997	86,5	70,3	64,3	61,8	61,4	70	66,2	73,5	72,4	74,9	83,9	84,5	LJ
	89	76	72,2	64,4	67,2	75,6	72,2	76,8	78,4	80	87	93	BR
1998	76,3	65,1	61,9	71,2	63,5	64,7	66,8	66,3	78,5	82,3	82,6	89,6	
	84,1	71,8	71,6	80,7	74,5	76,3	78,9	77,3	83,9	86,3	85,4	90,7	
1999	86,3	74,1	71,8	72,4	69,9	66,8	69,2	71,5	76	78,5	85,2	84,7	
	89,8	77,7	77,6	78,5	76,6	72,8	75,5	79	81,1	83,1	89,9	91,7	
2000	75,8	72,1	67	67,9	66,5	59,9	64,2	64,2	74,9	82,9	88,1	85,1	
	80,6	79,8	72,8	76,3	74,9	72,1	75,6	74	81,9	87,9	92,8	92,4	
2001	82,8	70,6	77,2	67,8	67,1	62,9	63,9	60,3	78,7	83,1	81,7	83,3	
	88,8	78,6	85,9	75,7	74,2	70,7	74,3	69,9	86,7	88,4	87,5	89	
2002	83,1	79,3	66,5	71,1	66,9	66,1	69,2	76	77,3	80,7	82,8	84,1	
	88,4	88,4	74,1	80,3	78,5	76,2	79,8	84,4	84,6	85,9	87,8	90	
2003	84,3	70,6	62,8	62,3	58,6	62	60,3	61,1	68,2	76,5	79,7	77,9	
	89,4	76,1	70,6	68,6	66,1	68,8	69,7	69,3	79,3	86	90	84	
2004	81,7	78,3	73,5	74,9	67,2	70,4	67,1	74,7	78,2	85,1	78	/	
	88,8	84,1	80,3	82,3	75,2	78,2	73,4	78,7	81,8	87,4	82,6	/	