

Projekt: KRAS-CARSO, Trajnostno upravljanje naravnih virov in teritorialna kohezija

Delovni sklop 4: Mreža didaktičnih centrov in sprejemne strukture

Aktivnost 3: Čezmejne infrastrukture

ŠTUDIJA POŽARNE OGROŽENOSTI GOZDOV NA KRASU

Čezmejna študija



2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione
transfrontaliera
Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija

Progetto finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.

Projekt sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



Ministero dell'Economia
e delle Finanze



**POŽARNA OGROŽENOST GOZDOV NA
KRASU, Študija požarne ogroženosti
gozdov na Krasu**

Čezmejna študija požarne ogroženosti gozdov na
italijanskem in slovenskem delu Krasa

Naročnik: **Pokrajina Trst**, trg Vittorio Veneto 4,
34132 Trst

Izvajalec: **Oddelek za znanosti o življenju, Univerza
študijev v Trstu**, ulica L. Giorgieri 10, 34127
Trst

Usklajevanje na znanstvenem področju: **univ. zasl. prof. Livio Poldini
dr. Alfredo Altobelli
dr. Marisa Vidali
dr. Paola Ganis**

Priprava besedil: **univ. zasl. prof. Livio Poldini
dr. Marisa Vidali
dr. Paola Ganis
Marjetka Kljun**, strokovna sodelavka na
projektu KRAS-CARSO (uvod in cilji)

Tehnična in organizacijska podpora: **dr. Pierpaolo Olla
arh. Adriana Cappiello
dr. Riccardo Ravalli**

Sodelujoči: **Zavod za gozdove Slovenije, OE Sežana**,
Partizanska cesta 4, 6210 Sežana, Slovenia

Prevajalec: **dr. Ingrid Cotic**, Via Galvani 13, 34170 Gorica

Trst, julij 2013

Publikacija je na voljo v elektronski obliki na spletni strani www.krascarsocarsokras.eu.

*Publikacija je bila izdelana v okviru projekta KRAS-CARSO, ki je sofinanciran iz Programa čezmejnega
sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za
regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.*

*La pubblicazione è stata realizzata nell'ambito del progetto CARSO-KRAS finanziato dal Programma per la
Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo
di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.*

Vsebina publikacije ne odraža nujno uradnega stališča Evropske unije.

*Za vsebino publikacije je odgovoren izključno izvajalec: Università degli Studi di Trieste,
Dipartimento di Scienze della Vita.*

KAZALO

1. UVOD	4
1.1 Projekt KRAS-CARSO.....	4
1.2 Namen Študije požarne ogroženosti gozdov na Krasu	4
1.3 Ugotovitve in smernice za zmanjševanje požarne ogroženosti gozdov na Krasu.....	5
1.3.1 Gozdno gospodarstvo	6
1.3.2 Kmetijstvo in živinoreja	8
1.3.3 Urbanizem	10
2. VIRI	14

1. UVOD

1.1 Projekt KRAS-CARSO

Projekt KRAS-CARSO je čezmejni strateški projekt, ki obravnava homogeno območje Krasa kot enega izmed najpomembnejših čezmejnih območij med Slovenijo in Italijo. Cilj projekta je izvedba aktivnosti, ki podpirajo trajnostno upravljanje naravnih virov in teritorialno kohezijo s skupnimi strategijami na čezmejni ravni.

Projekt vključuje 17 projektних partnerjev, med katerimi je Občina Sežana vodilni partner, Pokrajina Trst pa koordinator italijanskih partnerjev projekta. Projekt KRAS-CARSO je razdeljen na pet delovnih sklopov (v nadaljevanju DS). Dokumenti na temo požarne ogroženosti gozdov na Krasu so nastali v okviru ene izmed aktivnosti DS 4 - »Mreža didaktičnih centrov in sprejemne strukture« v sodelovanju z Oddelkom za znanosti o življenju Univerze v Trstu ter Zavodom za gozdove Slovenije, OE Sežana.

1.2 Namen Študije požarne ogroženosti gozdov na Krasu

Čezmejno območje Krasa, ki ga obravnava projekt KRAS-CARSO, je bilo v preteklosti z gospodarskega in kulturnega vidika zelo homogeno. Podobne naravne danosti na slovenski in italijanski strani meje omogočajo skupno in usklajeno prostorsko načrtovanje na podlagi trajnostnega upravljanja naravnih virov in oživljanja tradicionalnih gospodarskih dejavnosti.

Kras zaradi svojih klimatskih, geomorfoloških in pedoloških značilnosti ter svojevrstne vegetacije sodi med požarno zelo ogrožena naravna območja, kar pomeni dvojni izziv.

Prvi izziv predstavlja ublažitev gospodarske in okoljske škode, ki jo povzročajo gozdni požari, z zniževanjem požarne ogroženosti. Za to je potrebno preudarno upravljanje kulturne krajine, ki zahteva sistemski pristop na treh prednostnih področjih: gozdarstvu, kmetijstvu in urbanizmu.

Drugi izziv je čezmejno sodelovanje pri načrtovanju in izvajanju požarne preventive in gašenja požarov. V primeru požara na obmejnem območju, ko razmer ne morejo obvladati samo lokalne gasilske sile, lahko steče pomoč tudi iz sosednje države po protokolu o sodelovanju med Republiko Slovenijo in Deželo Furlanijo Julijsko krajino, ki sta ga dne 18. 1. 2006 v Trstu podpisali Uprava RS za zaščito in reševanje in Civilna zaščita FVG. Protokol je bil preverjen na vaji in nekajkrat uspešno uporabljen na obeh straneh meje. Pri preventivnih ukrepih pa je dosedanje sodelovanje steklo med Zavodom za gozdove Slovenije in Gozdarsko službo FVG, ki sta skupaj kartirali in že dvakrat izdali atlas protipožarnih objektov na obeh straneh meje. Pri uporabnikih je bil le-ta zelo dobro sprejet, sodelovanje pa je mogoče še poglobiti tudi pri vsebinah.

Pričujoči dokument obravnava vsebine, povezane s požarno ogroženostjo gozdov na Krasu, v medobčinskem in čezmejnem okviru, z merili, ki presegajo občinsko in državno raven.

Problematico požarne ogroženosti gozdov morata obe državi obravnavati enotno. Pričujoči dokument zato predstavlja korak bliže skupnemu obravnavanju in reševanju problematike

požarne ogroženosti gozdov na Krasu, kljub temu da sta bila uporabljena dva različna metodološka pristopa.

1.3 Ugotovitve in smernice za zmanjševanje požarne ogroženosti gozdov na Krasu

Stanje gozdov na celotnem Krasu je bilo obravnavano na podlagi različnih predvidevanj, glede na to, da raznolikosti, ki so posledica gostote poselitve, cestnih povezav in rabe prostora, povzročajo različne težave, kljub razmeroma enakim temeljnim podnebnim, geomorfološkim, pedološkimi in vegetacijskim značilnostim.

Gozdni požari predstavljajo vrh ledene gore. Ti so namreč v dobršnem delu odvisni od človeške dejavnosti in biološkega upada velikega dela gozdov zaradi pomanjkljivih sistematičnih gozdnogojitvenih ukrepov, zlasti na italijanskem delu Krasa.

Četudi so ukrepi za preprečevanje gozdnih požarov nujno potrebni, z njimi ne bo nikoli mogoče odpraviti zapletenih vzrokov tega pojava, ki imajo svoje korenine daleč v preteklosti. Preventivni ukrepi so namenjeni zmanjševanju števila požarov. Predvsem izobraževanje in ozaveščanje prebivalstva ter odpiranje požarno ogroženih gozdov s prometnicami lahko znatno prispevajo k zmanjševanju tega pojava. Z gozdnogojitvenimi ukrepi bi bilo potrebno spodbujati razvoj in strukturo gozdov v starejše, razvojno zrelejše oblike, ki so požarno manj ogrožene, saj ustvarjajo bolj senčne in vlažne mikrokline. Večji delež odraslih gozdov pomeni manjšo požarno ogroženost. Gozdno-gojitveni ukrepi za obnovo gozdov so usmerjeni v čim hitrejšo obnovo ekosistemov. Slednje je odvisno od stopnje ozaveščenosti tako lastnikov kot javnosti o pomenu ekosistemske vloge gozda. Če bo ta ozaveščenost močno razširjena, bo mogoče nameniti dovolj finančnih sredstev za izboljševalne gozdnogojitvene posege. Poudariti je treba tudi, da mladi, še ne zreli gozdovi ne morejo ustvariti lastne mikrokline in zadržati vlage, zato so, enako kot travna plast, krajinski element z najvišjo stopnjo požarne ogroženosti.

Temeljni cilj bi bil zagotoviti kulturno krajino z dovolj visokim deležem odraslih gozdov listavcev, ki bodo s svojim vplivom na mikroklimo tudi sosednjih travniških površin lahko preprečili hitro izsuševanje travnate površine. Ekološko gozdarstvo in kmetijstvo se bosta morala v prihodnjih desetletjih spopasti z zmanjševanjem tveganja požarov in z vplivi podnebnih sprememb: zvišanjem temperature zraka in tal, spremembo padavinskega režima, omejenimi vodnimi viri ter pogostejšimi in intenzivnejšimi ekstremnimi vremenskimi pojavi.

V Furlaniji Julijski krajini je tveganju dezertifikacije baje izpostavljenega približno 22 % ozemlja (zlasti predgorje, Furlanska nižina in celoten Kras), sem pa sodijo vsa zakrasela območja. Če bi to vrednost, ki predstavlja povprečje na ravni celotne dežele, upoštevali na lokalni ravni, bi bila gotovo še višja. Podnebne težnje se bodo v prihodnjih letih predvidoma nadaljevale, njihovi učinki pa bodo zaradi revnih tal, zmanjšanja ekosistemske vloge gozdov ipd. še večji.

Zaraščanje opuščenih kmetijskih površin se je razmahnilo zlasti v zadnjih petdesetih letih. Tega procesa prebivalci pogosto ne dojemajo pozitivno, saj v strukturi tradicionalne kmečke pokrajine, v vrsti parcelacije, rabi tal ter v povezavah med naselji in obdelano površino vidijo rdečo nit med uporabo in lokalnimi danostmi, z drugimi besedami skoraj dušo prostora. Razrast vegetacije bi po mnenju javnosti to zvezo uničila, od tod pa izvira negativno dožemanje. Včasih gre za negativni odziv, ki je povsem neutemeljen in nedovzeten za novosti, kar je treba pri

komunikaciji upoštevati. Zaraščanje kmetijskih površin je odgovor narave na prenehanje kmetijske rabe tal, je naravni proces.

V nadaljevanju so sistematično predstavljene analize, razdeljene na tri področja ukrepanja, ki predstavljajo povzetek pripomb, podanih z obeh strani (slovenske in italijanske), na podlagi predpostavke, da bosta ekološko kmetovanje in okolju prijazno gozdarstvo omogočala boljše trajnostno upravljanje naravnih virov:

gozdno gospodarstvo,
kmetijstvo in živinoreja,
urbanizem.

1.3.1 Gozdno gospodarstvo

Pravi pristop k preprečevanju mora temeljiti na **tesni povezavi med strukturno kompleksnostjo gozdnih ekosistemov in požarno ogroženostjo**: bolj ko je človek destruktural gozdove s prekomerno sečnjo in krčenjem, bolj je površine izpostavil nevarnosti požara. Ko gozdovi dosežejo največjo strukturno kompleksnost (klimaks ali končna razvojna stopnja) s širokimi, gostimi in večplastnimi drevesi, namenjenimi lesni proizvodnji, je pokrajina lepša in prijetnejša. Te habitate je mogoče koristiti tudi za preživljanje prostega časa, poleg tega pa vplivajo na nastanek hladne, vlažne in senčnate mikroklimi, ki lahko omejuje razvoj in širjenje požarov.

Gre za svetle, pionirske gozdove z močno razvitim travnatim in grmovnim slojem. To je mlad gozd, ki se je razvil na degradiranih in golih površinah zaradi tisočletne rabe tal. Omenjeni gozd potrebuje veliko časa, da doseže uravnoteženo, manj ogroženo stanje. Pionirske vrste, ki ga sestavljajo, so kratkožive ter sposobne preživetja v surovih razmerah tudi izven gozda, zato imamo v teh gozdovih veliko odmrle lesne mase, ki v kombinaciji s posušeno zeliščno in grmovno vegetacijo v obdobju največje suše predstavlja osnovo za veliko požarno ogroženost. Nekatere bolezni in škodljivi organizmi na lesnatih rastlinah še povečujejo količino odmrle biomase, npr. rak črnega gabra (*Botryosphaeria dothidea*), pooglenitev skorje na hrastih (*Biscogniauxia mediterranea*), sušica najmlajših borovih poganjkov (*Sphaeropsis sapinea*), vse patogene glive (Ascomycetes) kot tudi razni metulji, ki objedajo listje na vseh listavcih.

Poudariti je treba, da je na italijanski strani požarna ogroženost kraških gozdov posledica zlasti že desetletja trajajočega slabega gospodarjenja. Dejavniki, ki pospešujejo pogostnost in širjenje gozdnih požarov, so poleg drugih dejavnikov (segrevanje ozračja, napadi parazitov idr.) posledica destrukturiranja gozda. Sedanji kraški gozd je večinoma zelo redek, svetel, močno porasel z grmičevjem ruja, ki omogoča tvorjenje obgozdnih struktur, kot so robovi in travnati gozdni predrobovi, ki odločilno vplivajo tako na pojav kot na širjenje požara, zlasti pritalnega. Upoštevajoč današnje aktivno širjenje gozdov na opuščene kmetijske površine, je kapilarna mreža gozdnih predrobov, ki se pozno poleti izsušijo, zelo nevaren dejavnik, saj se v dobršnem delu stika z grmičevjem ruja, vrsto, ki je zaradi vsebnosti eteričnih olj močno vnetljiva. Razrašča se pod krošnjami gozdov, ki se razprostirajo v ozadju, in pri tem zaradi hipsometrične povezave pospešuje prenos pritalnega ognja v krošnje dreves. Teh strukturnih elementov v naravnem dinamičnem razvoju vegetacije ni mogoče odpraviti. Zato je treba podobne situacije še posebej pozorno spremljati, zlasti v bližini naselij ali infrastrukture (cest, daljnovodov ipd.), in jih pravočasno odkriti, da se jih nato lahko vključi v občinske načrte zaščite in reševanja.

Zato je prednostna in nujno potrebna srednje in dolgoročna prekvalifikacija gozdnih površin. Kar zadeva italijansko stran, je bil v ta namen načrt izdelan že leta 1984 (Hoffmann, 1984, 1985) in objavljen leta 1992 (Hoffmann, 1992), vendar bi bilo slednjega potrebno ustrezno prilagoditi današnjim razmeram.

Staranje panjevskih gozdov namreč samo po sebi ne vodi do nastanka visokega gozda, temveč le do obžalovanja vrednega, zanemarjenega stanja, ki lahko hitro privede do strukturnega propada. Z gozdnogojitvenimi ukrepi, predvsem obnovo gozdov ter izvajanjem sečnje, bi postopoma omogočili prehod panjevskega v srednji gozd (ne semenski, temveč gozd izbranih poganjkov), od katerega bi nato prešli na visoki gozd semenskega sestoja. Ta model gojenja bi morali uporabiti pri površinsko najbolj razširjenih vrstah gozdov oziroma pri hrastovem gozdu *Aristolochio-Quercetum pubescentis* (Horvat 1959, Poldini 2008) (Syn.: *Ostryo-Quercetum pubescentis* (Horvat 1959) Trinajstić 1974) in ga razdeliti na več zaporedno sledečih si faz:

staranje sečnih gozdov z namenom zaščite (zasenčenosti) tal in sklenitve pedogenega procesa (zorenja tal), ki bi se moral zaključiti v obdobju 20 do 25 let;

pomladitvena sečnja v semenskem letu (letu večje proizvodnje semena) ali ob pojavu mladja za približno 50 % od lesne zaloge;

končni posek preostalega drevja po 5 do 10 letih, odvisno od uspešnosti pomladitve;

obhod od 80 do 100 let z bolj intenzivnimi ukrepi v mlajših razvojnih fazah do razvojne faze drogovnjaka, ko je priraščanje dreves v višino do okvirne starosti 30 let še intenzivno.

S takim razvojem bi omogočili nastanek zelo bujnih in trajnih gozdov, pa tudi zmanjšali obseg rujevega grmičevja in posledično zagotovili večjo splošno in trajno požarno varnost. Obenem bi zagotovili tudi precejšen prihranek v primerjavi s številnimi ukrepi gašenja, ki so vsako leto potrebni in terjajo visoke stroške, a nimajo nikakršnih pozitivnih učinkov na funkcionalnost ekosistemov.

Še en ukrep, ki bi ga bilo treba uvesti na italijanskem ozemlju, je popis novo nastalih listnatih semenskih sestojev; ti niso obremenjeni z gozdno maso, ki se je tekom let ohranila kot ostanek v sečnih gozdovih, zato bi iz njih lahko nastali gozdovi višje kakovosti, ki bi izboljšali krajinski in okoljsko-turistični izgled prostora.

Manjka tudi sistematično in redno selektivno redčenje črnega bora (Poldini, 1972, 1974). Bora, ki ga zaradi posebne ureditve okolja in zgodovinskega spomina na enega največjih pogozdovanj, ki so ga izvajale avstroogrske oblasti, ne bi smeli v celoti iztrebiti, temveč bi ga bilo treba ohraniti na posebno skalnatih območjih, kot so gorski grebeni, vsekakor pa daleč od cestnega omrežja in naselij. Ob normalnem gospodarjenju z borom ga listnate vrste po naravni poti zamenjajo že po prvi generaciji, razen na res ekstremnih rastiščih, kjer je konkurenčen. Požari borovih gozdov so odvisni od dveh temeljnih lastnih dejavnikov, in sicer od njihove starosti in od lokalne mikromorfologije. V prvem primeru je očitno, da so bolj vnetljivi mladi borovi sestoji, ki jih tvorita mladje in gošča, kjer se razmerje površine in prostornine nagiba v korist površini, medtem ko je pri zrelih debeljakih nevarnost veliko manjša, med drugim tudi zato, ker so vrhovi v tem primeru visoko nad tlemi in bodo tukaj pogostejši pritalni požari. Kar zadeva mikromorfologijo je treba povedati, da se pri pritalnem požaru lahko vname gozdni odpad, nakopičen v nagubanem kraškem skalovju, kjer lahko ogenj zajame koreninski sestav, kar povzroči hude poškodbe zaradi visoke temperature.

V obalno-kraški regiji je bil v skladu z nekaterimi javnimi deli, ki jih je financirala Evropska skupnost (npr. gozd Bertoloni med potjo, posvečeno alpinistu Cobolliju in Napoleonovo cesto), na južnih pobočjih nedavno nasajen *Pinus halepensis*, ki se zaradi svoje posebne značilnosti kaljenja šele ob posebnih vremenskih razmerah oziroma po požaru še zlasti hitro obnovi.

Les iz kraških gozdov bi lahko porabili v sistemu mestnega daljinskega ogrevanja za napajanje sežigalnice s kogeneracijsko proizvodnjo električne energije. Projekt, katerega izvedljivost je treba preveriti tudi z ekonomskega vidika, bi nedvomno lahko razširili tudi na bližnji slovenski in na goriški Kras, da bi tako zagotovili potrebno kritično maso.

Upoštevati je treba še en nič manj pomemben vidik, in sicer, da pogoreli gozdovi izgubijo dobršen del svoje sposobnosti zaščite pred invazivnimi eksotičnimi vrstami, kot so *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudacacia*, *Senecio inaequidens*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, ipd. (hemerobiostatična funkcija).

Upoštevati je treba tudi ohranitev posameznih gozdnih vrst zunaj gozda. Te imajo namreč, tako posamično kot v skupinah, pomembno okoljsko in estetsko vlogo. Predstavljajo krajinske biokoridorje, ki omogočajo pretok snovi in energije, povečujejo biotsko raznovrstnost, zagotavljajo zatočišče za živali, blažijo ekstremne vremenske pojave (veter), nenazadnje pa s svojo estetsko vlogo izboljšujejo tudi kakovost življenja. V ta namen si oglejte dragocene primere polj, obdanih z živo mejo in/ali drevesnimi ogradami tako na italijanskem (Bazovica) kot na slovenskem (Brestovica pri Povirju) Krasu. Upoštevati je treba tudi gozdnate pašnike (parkovna krajina), kjer skupine mogočnih hrastov (osamelcev) dajejo senco za rejo pašnih živali. V vsakem primeru vse te naravne infrastrukture zmanjšujejo odvisnost krmnih površin (travnikov in pašnikov) od vode.

1.3.2 Kmetijstvo in živinoreja

Iz razpoložljivih podatkov (Poldini, 2009) je razvidno, da bi lahko območje, kjer je mogoče obnoviti pašnike in ohraniti 80 % biotske raznovrstnosti, znova doseglo 20 % ozemlja. Te površine, ki bodo namenjene pašnikom, bi pridobili iz sedanjih borovih gozdov in rujevega grmičevja in tako obnovili zgodovinsko rabo tega območja na podlagi študije stare frančiškanske zemljiške knjige. Za pridobitev ekstenzivnega pašnika z nizkofrekvenčno rabo je treba upoštevati pravilno število glav velike živine (GVŽ = glava velike živine), ki bi glede na obstoječe vrste gmajne morale znašati od $0.4 \div 0.71$ GVŽ/ha v primeru goveda do $2.7 \div 4.7$ GVŽ/ha v primeru koz in/ali ovac (Ziliotto et al., ined. - podatki povzeti po sporazumu "Projekt za ovrednotenje kraške gmajne na območju Bazovice - Ukrepi za zaščito biotske raznovrstnosti znotraj SIC/ZPS "Dolina Glinščice in Kokoška", sklenjenem s Službo za prostorsko in strateško načrtovanje Pokrajine Trst v letih 2005 - 2007); ti podatki ustrezajo vrednostim, ki so bile ocenjene tudi na slovenskem Krasu (Škornik et al., 2010). Upoštevati je treba tudi dejstvo, da je lahko pašnik, v primeru slabega gospodarjenja, sprožilni dejavnik dezertifikacije. Živina zato ne bi smela biti na pašniku več kot dva meseca letno. Izdelati bi bilo treba tudi načrt za hlevljenje živine pri prosto blodeči paši, da bi se izognili dolgotrajnemu obstanku živine na istem mestu, kar povzroča ruderalizacijo in osiromašenje flore zaradi prekomerne nitrifikacije in drobljenja travnate plasti kot posledice prekomernega teptanja. V ta namen bi bilo priporočljivo pridobiti državna in/ali evropska nepovratna sredstva za preprečitev morebitne izgube dohodka.

Želeli bi si tudi ponovno vzrejo starih pasem, kot so kraška (istrska) ovca, sivo alpsko govedo in boškarin, ki so zaradi trpežnosti in oblike kopit posebej primerne za kraške skalnate pašnike. Za te pasme živali lokalnega interesa, ki postopoma izumirajo, so v okviru Programa razvoja podeželja Avtonomne dežele Furlanije-Julijske krajine 2007 - 2013 (http://www.regione.fvg.it/rafvig/export/sites/default/RAFVG/economia-imprese/agricoltura-foreste/psr-programma-sviluppo-rurale/FOGLIA113/allegati/V6_PSRFriuliAllegati_ottobre_2012.pdf) predvidene tudi odškodnine zaradi manjše donosnosti v primerjavi s pasmami, ki jih običajno redijo.

Obnova kraške gmajne kot posledice pašništva bi pozitivno vplivala tudi na lokalno čebelarstvo, pri katerem ne gre prezreti pomembnega dejavnika spremljanja kakovosti okolja.

Da bi travniki lahko prispevali k omejevanju požarov, bi morali segati do naselij in se raztezati ob trasah daljnovodov, cest in železniških prog. S tem v zvezi si oglejte **Deželni zakon št. 10 z dne 16. junija 2010** "Pospeševalni ukrepi za nego in ohranjanje z namenom obnove in ponovne uporabe neobdelanih in/ali opuščenih površin v gorskih območjih", ki si v odstavku b) zastavlja cilj spodbujanja preprečevanja in omejevanja gozdnih požarov.

Ponovno oblikovanje vrtnih pasov okrog kraških vasi in samega mesta pomeni tudi ustvarjanje pregrade za zaščito pred gozdnimi požari, ki so se v bližnji preteklosti pogosto nevarno približali naseljem zaradi preobsežnega pasu med gozdom in naselji. Seveda bi bilo treba to obnovo spodbujati, na primer s pospeševanjem oblik najema parcel, ki bi jih lahko oddali tudi kmetom brez stalnega prebivališča na obravnavanem območju.

Predvideti bo treba tudi ponovno uvedbo starih sadnih in zelenjavnih sort, ki so manj odvisne od vodnih virov in so bolj odporne na parazite, obenem pa bolj cenjene med vse številnejšimi poznavalci, ob sočasnem strogem upoštevanju smernic Nacionalnega načrta biotske raznovrstnosti kmetijskega interesa, poleg tega pa začeti z gojenjem divjih rastlinskih vrst in "manjših" sadežev (robidnice, črni bezeg, rumeni dren ipd.). Seveda bo treba v fazi izvedbe upoštevati podnebno segrevanje, ki smo mu priča, ter postopno in predvidljivo zmanjševanje vodnih virov, ter pripraviti ustrezne preprečevalne in blažilne ukrepe; zato bo treba izbrati manjše sorte zelenjave in žit (pira, ajda), ki so manj odvisne od vodnih virov.

Poleg tega bi bilo treba obnoviti in/ali uvesti vzdrževane mešane travnike za košnjo, ki bodo zagotavljali krmno osnovo kot dopolnitev k živinoreji.

Ti ukrepi bi povečali varnost naselij pred požari, poleg tega pa bi lokalno kmetijstvo usmerili k večji diferenciaciji (večfunkcionalno kmetijstvo) in tako popravili današnje stanje prekomerne vinogradniške in oljarske specializacije. Specializirano kmetijstvo je namreč izpostavljeno krizi trga, značilnega za ta sektor (možnost padca cen vina in olja zaradi prekomerne proizvodnje). Razvijati bi bilo treba vrtnarstvo, sadjarstvo in cvetličarstvo za rezano cvetje ter okrepiti že obstoječa čebelarstvo in pašništvo, pri tem pa preveriti ekonomsko upravičenost raznolikega in nespecializiranega kmetijstva. Naj spomnimo, da ima kmetijstvo številne in zelo pomembne funkcije, ki se nanašajo na upravljanje prostora, funkcije, za katere se občani - in žal pogosto tudi politiki in družbeniki - večinoma ne zanimajo in ki v svoji celoti opredeljujejo večfunkcionalno kmetijstvo. Ta pojem poleg najpomembnejše funkcije - živilske proizvodnje,

vključuje tudi naslednje zelo pomembne ekosistemske funkcije: zaščita tal in njene rodovitnosti, upravljanje vodnega cikla, stranskega vodovodnega omrežja, cikla dušika in krajinskega ekomozaika, nepogrešljive podlage, na kateri se lahko izraža biotska raznovrstnost. Prav tako ne gre pozabiti didaktične funkcije, zlasti v razmerju do sistema-šole: poskrbeti bi bilo treba za promocijo učnih kmetij s programi za učence in dijake ter z objavami, tudi preko spleta. Poudariti je treba tudi možnosti, ki jih omogoča prirejanje seminarjev za obveščanje o povezavah med kmetijstvom, krajino, kulturo, prehrano in varovanjem narave.

1.3.3 Urbanizem

Precejšnja rast stanovanjskih objektov vzdolž cestnih osi je povzročila aglomeracijo, četudi razpršeno, med prvotnimi zgodovinskimi jedri različnih kraških naselij in novimi stavbami, ki so zrasle večinoma na obdelovalnih površinah. V številnih primerih se naselje na zunanjem robu stika z borovim gozdom s subdominantnimi listavci (P/Σ), za katerega je značilna visoka požarna ogroženost, zaradi česar gre za območje z visokim tveganjem v primeru požarov, ki zajamejo krošnje dreves. V drugih primerih se naselje nahaja ob glavnih prometnicah in se večinoma stika z mešano združbo črnega gabra - puhastega hrasta (vrsta hrasta), s srednje visoko požarno ogroženostjo in stopnjo nevarnosti.

Pogosto so nekatere osamele hiše v stiku z degradiranimi tipologijami kraške goščave, ki je zelo odprta in svetla, zato je zanjo značilna gosta poraslost z rujem ter skoraj vedno obilica odmrle lesne biomase, zaradi česar sta požarna ogroženost in stopnja nevarnosti zelo visoki. Primerno bi bilo osvestiti občane o problematiki požarov in o potrebi po oblikovanju zaščitnega območja okrog naselij, zlasti če so izolirana in imajo en sam dostop, ter pri tem upoštevati požarno ogroženost naravnega okolja.

Prisotni so še drugi dejavniki, ki dodatno povečujejo nevarnost (tveganje) požara, saj **javno zelenje** na nekaterih vrtovih tvorijo iglavci (zlasti cedre, ciprese, tuje, jelke, borovci ipd.), ki predstavljajo nevarno povezavo z bližnjimi borovimi gozdovi ali panjevskimi gozdovi, bogatimi z borovci in/ali rujem. Te iglavce, ki so del javnega zelenja vrtov, bi morale postopoma zamenjati sadno drevje. Priporočljivo bi bilo ponovno zasajanje starih lokalnih sort, ki potrebujejo malo nege, kot so npr. mirabolana (*Prunus cerasifera*), sliva (*Prunus domestica*), češnja (*Prunus avium*), višnja (*Prunus cerasus*), ipd.

Na podlagi te težnje k "negativnemu" razvoju prostora lahko sklenemo nekatere splošne ugotovitve. Spomniti bi na primer želeli, da rodovitna kmetijska prst (ki jo je mogoče opredeliti kot "kompleksni ekosistem") potrebuje za svoj nastanek tisočletja kopičenja organskih snovi in humifikacije iz starodavnega gozdnega pokrova. Obdelovalne površine so zato zelo dragocena in neodtujljiva dediščina, ki jo moramo kolikor mogoče neokrnjeno prenesti prihodnjim rodovom. Povsem mimogrede naj omenimo nujo po prehodu z novogradenj, zlasti stanovanjskih objektov in objektov na obdelovalnih površinah, na obnovo obstoječih zgradb.

Še en dejavnik, na katerega bi morali opozoriti uprave, je **vzdrževanje cestnih robov**. Dobršen del teh zarašča grmičevje ruja, za katerim se dviguje gozd puhastega hrasta, z bolj ali manj veliko prisotnostjo črnega bora ali brestovolistne robide. Gre torej za obgozdne strukture z visoko požarno ogroženostjo. Z dobrim gospodarjenjem bi bilo treba to rastlinje umakniti nazaj in sčasoma z redno košnjo oblikovati samonikle travnate robove, pretežno iz avtohtonih travnih

vrst s klonalnim razmnoževanjem (*Sesleria autumnalis*, *Brachypodium rupestre*, *Elymus repens*, *Botriochloa ischeamum*, *Cynodon dactylon*, *Arrhenatherum elatius*, ipd.), mešanih s submediteranskimi / subkozmozopolitnimi enoletnimi krvomočnicami (*Geranium molle*, *G. robertianum*, *G. purpureum*, *G. dissectum*, *G. columbinum*, ipd.), včasih s prisotnostjo vrst visoke naravne vrednosti, kot so *Melampyrum barbatum* podvrsta *carstiense*, in prvinami kraške gmajne (*Carex flacca*, *C. humilis*, ipd.). Te dopuščajo letno strojno košnjo in tvorijo odporen pokrov, ki ščiti pred erozijo in invazivnimi eksotičnimi vrstami.

Uporabo sistemskih herbicidov bo namreč treba strogo prepovedati, saj ta sredstva uničujejo travnato plast, ki nastane z redno in dolgoročno košnjo, to pa omogoča razrast tujih, zelo pogosto invazivnih in ruderalnih vrst (posebej primernih za kolonizacijo golih predelov), ki zahtevajo letno kemijsko obdelavo, s tem pa nastane začarani krog, ki ga ni mogoče prekiniti. Upoštevati je treba tudi dejstvo, da so ti herbicidi, med katerimi naj omenimo Glifosate (poznan pod tržnim imenom Roundup), zelo nevarni. Dokazano je, da Roundup močno vpliva na vodne organizme in na dvoživke (odrasle in paglavce), pri katerih povzroča hiter in močan upad, tako na kvantitativni kot na kvalitativni ravni, kar v kratkem času vodi v skorajšnje izumrtje različnih vrst, ki so prisotne na območju, in posledični upad biotske raznovrstnosti v manj kot treh tednih od nanosa pesticida, poleg tega pa ima tudi močan mutageni učinek, ki povzroča številne malformacije pri populaciji dvoživk. Prav tako ne smemo podcenjevati škode, ki jo Roundup povzroča pri ženskah, z invazivnimi učinki na celice placente in aromataze, kjer lahko izzove apoptozo in nekrozo popkovničnih, zarodnih in placentnih celic. Pesticidi, izdelani s formulo Glifosate, negativno vplivajo tudi na celični cikel, katerega neuravnanost je značilna lastnost celičnih karcinomov in rakastih obolenj pri človeku. Poudariti je treba, da Glifosate, še bolj pa v njem vsebovani aditivi in metaboliti (AMPA, ipd.), močno onesnažujejo okolje, vključno z vodami, in sežejo vse do podtalnice, kjer so bile v eni od raziskav Italijanskega inštituta za varovanje okolja in raziskave ISPRA ugotovljene visoke koncentracije, kar poraja resne dvome o razpadu teh snovi v naravnem okolju.

Še en vidik, ki ga je treba ustrezno upoštevati, so **železniške proge** na podeželju. Ob železniški trasi so bili zgrajeni zidovi za prestrezanje isker, ki jih povzročajo vlaki ob zaviranju med spustom. Vendar se v teh predelih lahko nemoteno razvijajo določene vrste grmičevja ali ovijalk, ki same lahko postanejo nevarne za nastanek in širjenje požara. Gre večinoma za robido in srobot, ki bi jih bilo treba pogostejše krčiti.

Tudi območja, preko katerih potekajo **industrijski vodi** (visokonapetostni daljnovod, plinovod), predstavljajo visoko do srednje visoko tveganje, odvisno od vrste vegetacije, s katero prihajajo v stik in ki je bolj ali manj bogata z iglavci. Priporočljivo bi bilo, da bi ob njihovi trasi ohranjali pašne in/ali košne površine.

V primestne parke bo treba strogo prepovedati vnašanje smolnatih in/ali zimzelenih vrst, ki povečujejo možnost gozdnih požarov (npr. Alepski bor, *Cupressus sempervirens*, *Cupressus arizonica*, *Cedrus sp.pl.*, *Ligustrum lucidum*, *Prunus laurocerasus*, ipd.), pa tudi ekotipov listavcev, ki se ne ujemajo z lokalnim rastjem in ki še dodatno slabšajo že tako pereče razmere naših gozdov. Tujerodne vrste lovorovcev se zaradi podnebne segrevanja že razširjajo po suhih kraških predelih Furlanije Julijske krajine in ob obali vzdolž železniških odsekov (npr. *Laurus nobilis*), zato se teh teženj ne sme še dodatno krepiti z javnimi ukrepi.

Dodaten kritični dejavnik v Pokrajini Trst so **kampi** v borovih gozdovih, ki so pogosto prezreli (npr. Pian del Grisa, Obelisk, Fernetiči, Sosljan). Priporočljivo bi bilo nadomestiti črni bor z listavci, katerih požarna ogroženost je manjša. Poleg tega bi bilo dobro s podrobnimi študijami ugotoviti vrste, ki lahko prenašajo onesnaženje in/ali solni aerosol, ki ne proizvajajo alergena cvetnega prahu, se hitro razrastejo, tvorijo krošnjo, ki daje primerno senco ipd. (npr. lipa, javor, koprivovec ipd.). Medtem bo treba nujno prirezati obstoječe sestoje črnega bora (žaganje vej) do prvih razcepov krošnje ter na ta način znižati stopnjo nevarnosti požarov, ki bi jih povzročili nenamerni dejavniki.

Veliko število navedenih ukrepov, ki za območne uprave predstavljajo precejšnje finančno breme, bi lahko delno opravili **prostovoljci**. Kar zadeva posege na področju gozdarstva in živinoreje, bi bile primerna rešitev srenjske skupnosti, ki so starodavne družbeno-organizacijske oblike tega območja in so močno prispevale k njegovemu značilnemu krajinskemu izgledu s pašniki, sečnjo gozdov ipd.

1.4 Čezmejna karta požarne ogroženosti gozdov na Krasu - opis metod

Po pripravi karte o požarni ogroženosti gozdov na tržaškem delu Krasa, za katero je poskrbel Oddelek za znanosti o življenju Univerze v Trstu v okviru strateškega projekta KRAS-CARSO, je bila v zadnji fazi projekta vključena tudi karta požarne ogroženosti gozdov na slovenskem delu Krasa, ki jo je pripravil Zavod za gozdove Slovenije. Tako je nastala čezmejna karta požarne ogroženosti gozdov, ki vključuje obe karti, zasnovani z dvema različnima metodološkima pristopoma.

Model, uporabljen za italijanski Kras, ki je natančno opisan v študiji »Gozdni požari in ekosistemska kompleksnost na tržaškem Krasu«, je bil razvit v okviru prvega sklenjenega sporazuma s Pokrajino Trst, partnerjem projekta KRAS-CARSO, leta 2012. Le-ta je bil ponovno obravnavan v okviru študije »Kartiranje požarne ogroženosti gozdov na tržaškem Krasu«, in sicer na osnovi drugega sporazuma s Pokrajino Trst, sklenjenega leta 2013. Izdelan indeks ogroženosti je odvisen od potencialne vnetljivosti vegetacije, morfologije terena in strukture tal ter mesečne spremenljivosti vremenskih parametrov.

Potencialna požarna ogroženost gozdov se v Sloveniji ocenjuje na osnovi modela, ki ga predpisuje Pravilnik o varstvu gozdov UL RS št. 92/2000 56/2006, 114/2009. Potencialna požarna ogroženost slovenskih gozdov po metodologiji Zavoda za gozdove Slovenije razvršča gozdove na ravni odseka (najnižje prostorske enote za gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji) v štiri stopnje požarne ogroženosti glede na nevarnost pojavljanja gozdnih požarov in ekološko škodo, ki jo povzročajo. Model upošteva podatke o gozdu, podnebj, reliefu in tleh.

1. stopnja ogroženosti opredeljuje zelo veliko požarno ogroženost (very major hazard). V to stopnjo se razvrščajo gozdovi, kjer stalna nevarnost gozdnih požarov pomeni resno grožnjo njihovem ekološkemu ravnovesju, varnosti ljudi in premoženja v gozdu ali predstavljajo stalno nevarnost za pospeševanje nepovratnih degradacijskih procesov v gozdu.
2. stopnja ogroženosti opredeljuje veliko požarno ogroženost (major hazard). V to stopnjo se razvrščajo gozdovi, kjer občasna nevarnost gozdnih požarov pomeni resno grožnjo njihovem ekološkemu ravnovesju, varnosti ljudi in premoženju v gozdu ali predstavljajo nevarnost za pospeševanje nepovratnih degradacijskih procesov v gozdu.

3. stopnja ogroženosti opredeljuje srednjo požarno ogroženost (medium hazard). V to stopnjo se razvrščajo gozdovi, kjer nevarnost gozdnih požarov ni stalna ali občasna, pomeni pa resno grožnjo gozdnim ekosistemom.
4. stopnja ogroženosti opredeljuje majhno požarno ogroženost (small hazard). V to stopnjo se razvrščajo vsi ostali gozdovi.

Glede na različna metodološka pristopa dveh teritorijev (italijanskega in slovenskega) ni bilo mogoče poenotiti vrednosti indeksa požarne ogroženosti na čezmejnem območju. Zato smo se sporazumno odločili pretvoriti zgolj prostorske podatke v isti geodetski sistem, da smo izdelali skupno karto merila 1:50.000, ki pa za obravnavana teritorija vključuje dve legendi z različnimi indeksi požarne ogroženosti. Na italijanskem območju je indeks požarne ogroženosti razdeljen na pet stopenj z naraščajočimi vrednostmi, na slovenskem območju pa se le-ta deli na štiri stopnje s padajočimi vrednostmi.

Za izdelavo čezmejne karte so bili uporabljeni naslednji sloji prostorskih podatkov (layers):

- vektorska karta požarne ogroženosti slovenskega območja (ZGS...)
- raster karta požarne ogroženosti italijanskega območja,
- 25 m plastnice, izračunane za obe območji na osnovi slovenskega DTM (digitalnega terenskega modela),
- meja Pokrajine Trst, prenesena s spletne strani IRDAT Avtonomne dežele Furlanije Julijske Krajine (<http://irdat.regione.fvg.it>), preoblikovan,
- ceste (roads), železnice (railways), naselja (places) in objekti (buildings) za slovensko območje povzeti iz OpenStreetMap (© OpenStreetMap contributors)
- ceste, avtoceste, železnice, tramvaj, imena naselij (Carta Regionale Numerica - CRN 1:25.000) in objekti (Carta Tecnica Regionale Numerica - CTRN 1:5.000) za italijansko območje, prenesena s spletne strani IRDAT Avtonomne dežele Furlanije Julijske krajine (<http://irdat.regione.fvg.it>).

Za izdelavo čezmejne karte je bilo potrebno spremeniti sistem koordinat slovenske vektorske karte o ogroženosti z Gauss-Krüger v Gauss-Boaga (EPSG 3004). Omenjena karta naknadno ni bila rasterizirana, glede na to da je bilo zaradi različnih metodoloških pristopov odločeno ohraniti različni kartografiji.

VIRI

- Benachour N., Séralini G.-E., 2009. Glyphosate Formulations Induce Apoptosis and Necrosis in Human Umbilical, Embryonic, and Placental Cells. *Chemical Research in Toxicology*, 22(1): 97-105.
- Hofmann A., 1984. I boschi del Carso ieri, oggi, domani. *Annali Accad. Ital. Sci. Forestali*, 33: 83-105.
- Hofmann A., 1985. Piano naturalistico - forestale finalizzato alla riconversione dei cedui a boschi di alto fusto. In: AA.VV., *Studio naturalistico del Carso triestino e goriziano*. Region. auton. Friuli-Venezia Giulia - Direz. regionale bilancio e programmazione, Univ. Studi di Trieste - Dipart. Biologia, pp. 147-302.
- Hofmann A., 1992. Piano naturalistico-forestale finalizzato alla riconversione dei cedui a boschi di alto fusto, In: *L'imboschimento del Carso*. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione regionale delle foreste e dei parchi. Ed. Zenit, pp. 59 - 125, Trieste.
- Marc J., Mulner-Lorillon O., Bellé R., 2004. Glyphosate-based pesticides affect cell cycle regulation. *Biology of The Cell - BIO CELL*, 96(3): 245-249.
- Marchetti M., 1994. Pianificazione antincendi boschivi: un sistema informativo forestale per la modellistica, la cartografia, le cause, i danni. *Collana Verde*. Ministero delle risorse Agricole, Alimentari e Forestali, 93: 1-240.
- Paone R., 2008. Diavoli Rossi. Carta del rischio di incendio boschivo. L'esempio del territorio comunale di Tiriolo (CZ). URL: http://www.diavolirossi.it/RASSEGNA%20STAMPA/carta_%20fuoco%20OK.pdf
- Paris P., De Santis T., Esposito D., Giuliani R., Pace E., 2009. Rapporto Nazionale sulla presenza di residui di prodotti fitosanitari nelle acque. *Atti XVI Convegno S.I.R.F.I.*, 17-35 pp.
- Peltzer P.M., Lajmanovich R.C., Sanchez L.C., Attademo A.M., Junges C.M., Bionda C.L., Martino A.L., Bassó A., 2011. Morphological abnormalities in amphibian populations from the mid-eastern region of Argentina. *Herpetol. Conserv. Biol.*, 6: 432-442.
- Poldini L., 1972. Gozdovi na krasu vceraj, danes in jutri. *Gozdarski vestnik*, 30: 265-273, Ljubljani.
- Poldini L., 1974. I boschi del Carso, ieri, oggi e domani. *Natura e Montagna*, 1: 13-18, Bologna.
- Poldini L., 2009. Guide alla Flora - IV. La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente. Le guide di Dryades 5 - Serie Florae IV (F - IV). Ed. Goliardiche, pp. 732, Trieste.
- Poldini L., Vidali M., Fabiani M.L., 2004. Vegetazione alpina: Friuli Venezia Giulia. In: Blasi C., Bovio G., Corona P., Marchetti M., Maturani A. (eds.). *Incendi e complessità ecosistemica: dalla pianificazione forestale al recupero ambientale*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Società Botanica Italiana, pp. 267-276, Roma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 1998. Piano regionale di difesa del patrimonio forestale dagli incendi. Legge regionale 18 febbraio 1977, n. 8 decreto del Presidente della Giunta 17 aprile 1998, n. 0136/Pres. BUR, 26 suppl. ord. N. 3 7/7/1998, p. 4502-4630.
- Relyea R. A., 2005a. The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications*, 15(2): 618-627.
- Relyea R. A., 2005b. The lethal impact of roundup on aquatic and terrestrial amphibians. *Ecological Applications*, 15(4): 1118-1124.

- Richard S., Moslemi S., Sipahutar H., Benachour N., Gilles-Eric Serafini G.-E., 2005. Differential Effects of Glyphosate and Roundup on Human Placental Cells and Aromatase. *Environmental Health Perspectives*, 113(6): 716-720.
- Salvati L., Ceccarelli T., Brunetti A., 2005. Desertificazione, cambiamenti climatici e agricoltura in Italia: primi risultati di un modello di valutazione del rischio di desertificazione. Poster presentato al Convegno "Agricoltura e cambiamenti climatici: analisi, incertezze, controversie, interdipendenze", Ancona, 27/28 Giugno 2005.
- Škornik S., Vidrih M., Kaligarič M., 2010. The effect of grazing pressure on species richness, composition and productivity in North Adriatic Karst pastures. *Plant Biosystem*, 144(2): 355-364.
- SPSS, 2003. Statistical Package for Social Sciences, version 12.0.1. SPSS INC., Chicago.
- STATISTICA, 2005. Version 7.1 - STATSOFT Italia srl, Padova, Italia.
- BOGATAJ, N. 1990. Človek in gozd na Krasu. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. 64. str.
- ČEHOVIN, S. 1986. Kraško gozdnogospodarsko območje. Zavod za pogozdovanje in melioracijo Krasa. 36 str.
- FABEC, T. 2012. Geoarheološke lastnosti zapolnitev vrtač na Divaškem Krasu (Jugozahodna Slovenija) v zborniku Dolgoročne spremembe okolja 1, Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, str. 43 - 54.
- Gozdnogospodarski načrt Kraškega gozdnogospodarskega območja (2011 - 2020). 2012. Sežana, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Sežana. 165 str.
- HOČEVAR, M., KUŠAR, G., CUNDER, T. 2004. Monitoring in analiza zaraščanja kraške krajine v GIS okolju. Zbornik gozdarstva in lesarstva. 75 str.
- KOŠIR, Ž. 1997. Ekološke posledice gozdnih požarov in požarna ogroženost gozdnih združb, UJMA, 11/1997.
- MELIK, A. 1960. Slovensko Primorje. Ljubljana, Slovenska matica, 546 str.
- PAPEŽ, J. et al.. 1997. Biotska raznolikost gozdne krajine z osnovami ekologije in delovanja ekosistema. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba. 161 str.
- Resolucija o nacionalnem gozdnem programu (Ur. l. RS, št. 111/2007).
- SEVER, V. 2006. Pogozdovanje krasa v Postojnskem okrajnem glavarstvu. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za zgodovino. 106. str.
- ŠILC, U., ANDRIČ, M. 2012. Dolgoročni vpliv človeka na biotsko raznovrstnost: Primerjava fitocenoloških in palinoloških rezultatov (Bela krajina) v zborniku Dolgoročne spremembe okolja 1, Inštitut za arheologijo ZRC SAZU. str. 55 - 61.
- VESELIČ, Ž. 2008. Gospodarjenje z gozdovi po vzoru narave: sonaravno gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji: kako z gospodarjenjem ohraniti gozdove. Ljubljana. Zavod za gozdove Slovenije. 27 str.