

Zaštita šuma pomoću Tullyjevih cijevi na prostoru šumarije Pisarovina

Kirinčić, Marino

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:629852>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-31**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Marino Kirinčić

**ZAŠTITA ŠUMA POMOĆU TULLYJEVIH
CIJEVI NA PROSTORU ŠUMARIJE
PISAROVINA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2016.

Karlovac University of Applied Sciences

Safely and Protection Department

Professional undergraduate study od Safely and Protection

Marino Kirinčić

**FOREST PROTECTION BY TULLYS
PIPES SPACE FORESTY
PISAROVINA**

FINAL PAPER

Karlovac, 2016.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Marino Kirinčić

**ZAŠTITA ŠUMA POMOĆU TULLYJEVIH
CIJEVI NA PROSTORU ŠUMARIJE
PISAROVINA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Marko Ožura, v.pred.

Karlovac, 2016.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Trg J.J. Strossmayera 9
HR-47000, Karlovac, Croatia
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni studij: Stručni studij sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Odjel zaštite na radu

Karlovac, 11.05.2016.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Marino Kirinčić

Matični broj:

Naslov: **ZAŠTITA ŠUMA POMOĆU TULLYJEVIH CIJEVI NA PROSTORU
ŠUMARIJE PISAROVINA**

Opis zadatka: Prilikom pisanja koristiti stručnu literaturu i pravilno citirati korištene autore. Poštivati poglavlja prema Uputama za završne radove:

UVOD

Predmet i cilj rada

Izvori podataka i metode prikupljanja

TEORIJSKI DIO

Plastični cjevasti štitnici ili Tully-eve cijevi za zaštitu

OPASNOSTI I SREDSTVA ZAŠTITE NA RADU

EKPERIMENTALNI DIO

MJESTO RADA

REZULTATI I RASPRAVA

BIOLOŠKE I MEHANIČKE MJERE SUZBIJANJA ŠTETA OD
DIVLJAČI

ZAKLJUČAK

LITERATURA

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:
obrane:

Predviđeni datum

Ožujak, 2016.

Mentor:

Travanj, 2016.

Svibanj, 2016.
Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

PREDGOVOR

Kao djelatnik Hrvatskih šuma usko sam vezan za šumarstvo i rad na terenu. Tako da sam odlučio pisati svoj završni rad o sadnji mladica hrasta lužnjaka i njihovoj zaštiti sa Tully-jevim cijevima.

Zahvaljujem se svom mentoru, gospodinu predavaču Marku Ožuri, v.pred., koji me je kroz cijelo vrijeme izrade ovog završnog rada, znalački vodio svojim stručnim i praktičnim savjetima, te svim ostalim djelatnicima Veleučilišta u Karlovcu s kojima sam tijekom studija dolazio u kontakt na profesionalnom odnosu kao i svim prijateljima i kolegama sa studija koji su cijelo vrijeme bili moja podrška i motivacija pri završavanju ovog studija.

SAŽETAK

Obnova šuma je kompleksan zahvat i značajan stres za ekosustav, te je različitim tehnikama moguće povećati uspjeh pomlađivanja. Suvremenim pristupom obnove šuma pokušavaju se maksimalno koristiti okolišno prihvatljive metode. U ovom radu opisana je metoda obnove šuma Tully-evim cijevima–štitnicima kojima se sprečava šteta od divljači, smanjuje direktni utjecaj korova i stimulira rast sadnica. Promatrano područje rada, je područje šumarije Pisarovina, gdje su na plohama obavljena opažanja. Zaključno je utvrđeno da se ovim postupkom kao integralnom mjerom zaštite šuma može smanjiti opasnost od kemijskih sredstava i intenzitet uzgojnih radova, što sumarno utječe na sigurnost rada.

Ključne riječi: zaštita šuma, štitnici, šumske štete, zaštita na radu

ABSTRACT

Forest restoration is a complex procedure and significant stress on the ecosystem, and the different techniques can increase the success of rejuvenation. Modern approach to forest regeneration are trying to maximize the use of environmentally friendly methods. This paper describes the method of forest restoration Tully pipes-shields that prevent damage from wildlife, reducing the direct impact of weeds and stimulate the growth of seedlings. Observed the work area, the area of forestry Pisarovina, where the surfaces made observations. In conclusion, it was found that this procedure as an integral measure of forest protection can reduce the risk of chemical and intensity of breeding work, as summarized affects safely.

Key words: forest protection, guards, forest damage, safely at work

SADRŽAJ	Stranica
1. UVOD	1
1.1. Predmet i cilj rada	2
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja	3
2. TEORIJSKI DIO	4
2.1. Uvod u predmetno područje	4
2.2. Plastični cjevasti štitnici ili Tully-eve cijevi za zaštitu	5
2.2.1. Izgled i sastav štitnika	5
2.2.2. Mikroklima štitnika.....	7
2.3. Opasnosti i sredstva zaštite na radu	7
3. EKPERIMENTALNI DIO	11
3.1. Mjesto rada	11
3.1.1. Opis gospodarske jedinice	15
3.1.1.1. Prirodne značajke	15
3.1.1.2. Tipovi tala	15
3.1.1.3. Klima.....	16
3.1.1.4. Vegetacija-šumske zajednice.....	16
3.1.1.5. Hidrografske prilike	16
3.2. Rezultati i rasprava	18
3.2.1. Sadnja sa štitnicima	18
3.2.2. Prva godina praćenja i radovi na pokusnoj i kontrolnoj plohi	20
3.2.3. Druga godina praćenja i radovi na pokusnoj i kontrolnoj plohi ...	22
3.2.4. Treća godina praćenja i radovi na pokusnoj i kontrolnoj plohi....	25
3.2.5. Zadnja godina praćenja i skidanje Tully-evih cijevi	27
3.2.6. Rezultati nakon skidanja štitnika sa mladica hrasta lužnjaka	30
3.3. Biološke i mehaničke mjere suzbijanja šteta od divljači	32
4. ZAKLJUČAK	34
5. LITERATURA	36

6. PRILOZI	37
6.1. Popis slika	37
6.2. Popis tablica	37
6.3. Popis grafova	38
6.4. Popis karata	38

1. UVOD

Okoliš je cjelokupno prirodno okruženje organizama i njihovih zajednica, te čovjeka. Šume su bitan dio tog okruženja, te samom zaštitom šuma štitimo i okoliš.

Kako za proizvodnju hrane poljoprivredom, tako i u zaštiti šuma u svijetu je učestala i nažalost prevelika upotreba kemijskih zaštitnih sredstava. Najčešće se koriste pesticidi. Što zbog neznanja i neopravdane sigurnosti pesticidi se koriste u prekomjernim dozama.

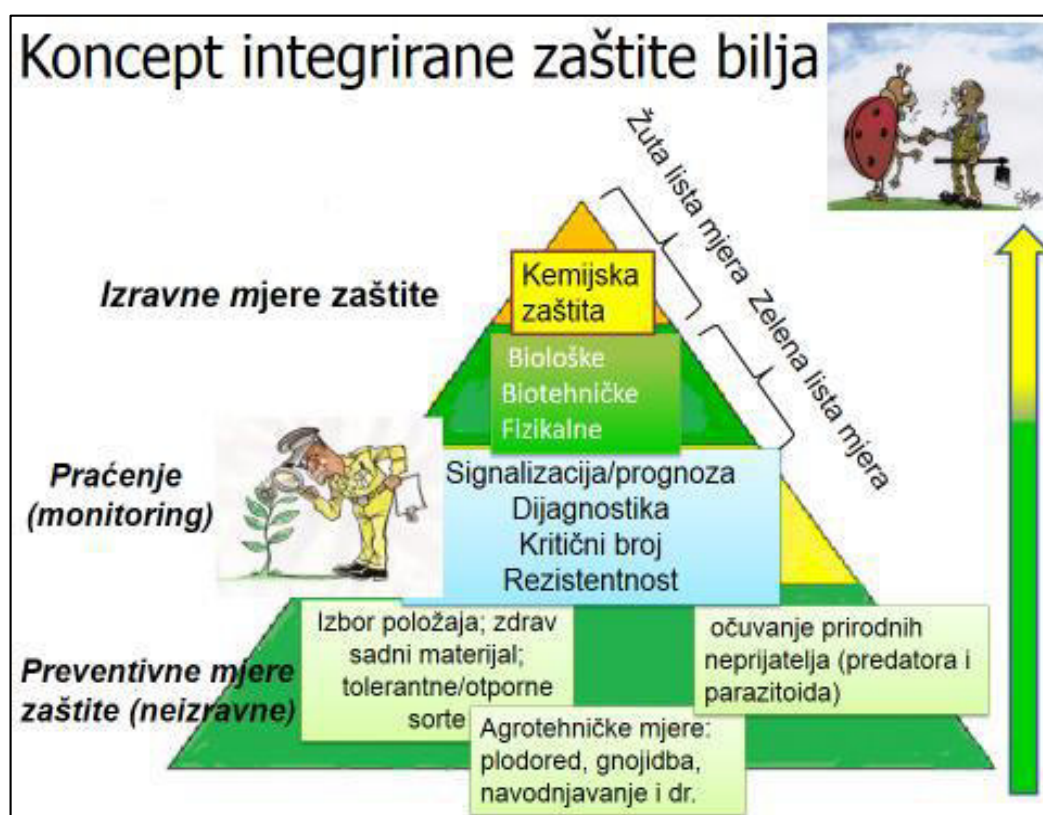
Osnovno načelo integrirane zaštite bilja je smanjenje potrošnje sredstava za zaštitu bilja. Praćenje razvoja štetnih organizama i preventivne mjere kojima se smanjuje njihova populacija moraju se uzeti u obzir prije primjene izravnih mjera zaštite, tj. prije primjene kemijskih mjera.

Opća načela integrirane zaštite bilja (Slika 1) prema Međunarodnoj organizaciji za biološku i integriranu zaštitu (engl. *International Organisation for Biological Control - IOBC*) su [1]:

1. preventivne mjere zaštite,
2. monitoring, prognoza,
3. pragovi štetnosti - temelj za donošenje odluka o izravnim mjerama zaštite,
4. prednost se daje nekemijskim metodama zaštite,
5. ciljane zaštita - smanjivanje sporednih učinaka (minimalni utjecaj na ljudsko zdravlje, neciljane organizme i okoliš),
6. smanjenje uporabe kemikalija do potrebne razine,
7. antirezistentne strategije,
8. evidencije, praćenje, dokumentiranje i provjera učinkovitosti zaštite.

1.1. Predmet i cilj rada

Integralne mjere u šumarstvu potrebno je provoditi na svim zahvatima te se njihov učinak i korist vidi na više razina kroz elemente među ostalim i zaštiti okoliša i zaštite na radu. Tako upotreba štitnika, u ovom slučaju Tullyjevih cijevi, primarno služi za kvalitetniju obnovu šuma ali iz gledišta sigurnosti i zaštite na radu smanjuje se rizik od kemijskih sredstava i mogućnosti mehaničkih ozljeda. Postavljanjem zaštitnih cijevi/štitnika smanjuje se potreba učestalosti na radovima čišćenja obnovljenih površina. Cilj rada je pokazati efikasnost obnove promatrane sastojine čime se indirektno smanjila potreba za kemijskim sredstvima i umanjio rizik od ozljeđivanja radnika prilikom uzgojnih zahvata.



Slika 1. Slikovni prikaz koncepta integrirane zaštite bilja prema IOBC-u [nacrtao: Ž. Budinščak]

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Prilikom pisanja rada korištene su različiti literarni izvori koji su popisani u poglavlju literatura. Također nakon terenskog rada monitoringa i brojanja uspješnosti obnove računalno su obrađivani podaci u MS Excel 2000 i te je prilikom pisanja korišten MS Word 2000 za oblikovanje teksta. Na terenu je postavljen 500 komada štitnika na površini od 0,5 ha u sklopu istraživanja Hrvatskog šumarskog instituta u terenski dio provede djelatnici šumarije Pisarovina u vremenskom trajanju od 4 godine (Slika 2).



Slika 2. Prikaz promatrane obnovljene sastojine Tully-evim cijevima
[foto:M.Kirinčić]

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Uvod u predmetno područje

Pokupski bazen su nizinske šume koje čine jedinstvenu nerazdvojnu prirodnu cjelinu tipičnu mješavinu šuma hrasta lužnjaka i običnog graba, a nastale su prirodnom regeneracijom, izuzevši neznatna umjetna popunjavanja u prošlosti, koja su zadnjih pedesetak godina znatnija.

Površina tih šuma iznosi oko 11264 ha [2]. Spomenuto nizinsko područje dio je Panonske nizine. Čitav je kraj ispresijecan velikim brojem potoka, potočića i kanala (Slika 3).



Slika 3. Zračni snimak nizinskih šuma Pokupskog bazena [foto: H.Serdar-B. Mayer]

Kontinuirano se provodi gospodarenje i prirodna obnova šuma. U posljednjih nekoliko godina provođena su i mjestimična pošumljavanja i popunjavanja klasičnom sadnjom sadnica (hrasta lužnjaka bez zaštite), te se također počela primjenjivati i sadnja sadnicama (hrasta lužnjaka) zaštićenim Tully-jevim cijevima.

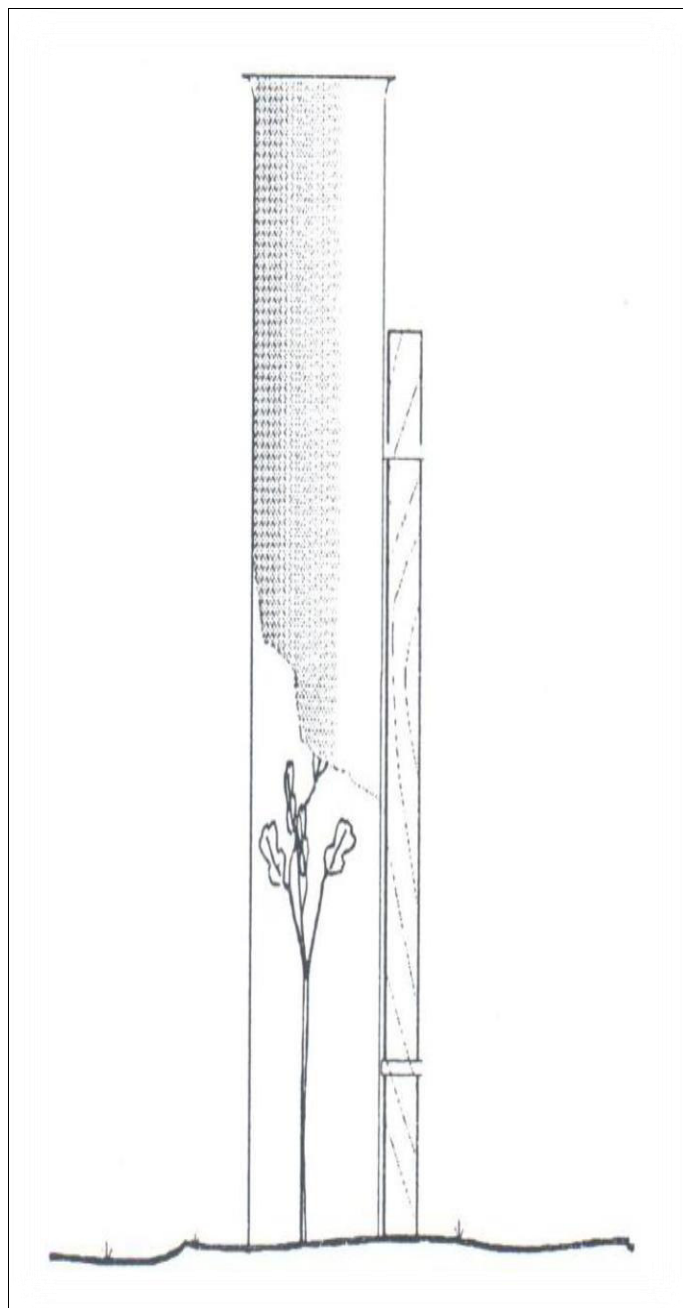
2.2. Plastični cjevasti štitnici ili Tully-eve cijevi za zaštitu sadnica

Vrlo jednostavan izum, koji u šumarstvo uvodi 1979. godine uređivač šuma Graham Tuley, pokušava rješavati probleme oštećenja od divljači i konkurenciju korova. Polietilenski štitnici počeli su se primjenjivati u Hrvatskoj od 1990. godine. Tada je iz Engleske u Šumarski institut Jastrebarsko došlo 40 štitnika. Institut je na odabranoj plohi, koja je odabrana zbog vrlo velike konkurencije korova mladih hrastovih biljaka posadila 40 hrastovih biljaka visokih 30-40 cm i zaštitili ih štitnicima. Isto toliko su posadili bez zaštite. Nakon tog prvog pokusa i pozitivnih rezultata, štitnici su se počeli primjenjivati u sve većem broju na područjima šuma hrasta lužnjaka.

2.2.1. Izgled i sastav štitnika

Graham Tuley je oko najlonskog mrežastog štitnika ovio polietilensku foliju i tako za svaku pojedinačnu biljku stvorio uvjete staklenika. Njemu u čast takve štitnike često nazivamo Tully-eve cijevi. Kroz vrijeme sastav štitnika je dorađivan. Sada se koriste štitnici od polipropilena sa dodatkom inhibitora UV zraka, koji imaju povoljan odnos težina-čvrstoća, te je vijek štitnika više od 5-7 godina (Slika 4).

Presjek štitnika je najčešće kružni, promjera oko 10 cm, visina je od 1,2 do 2,2 m, a boja svjetlo zelena ili svjetlo smeđa tako da propušta dovoljno svjetla do biljke [3].



Slika 4. Izgled štitića- presjek [foto: B.Liović]

Štitići se isporučuju sa drvenim držačem i najlonskim vezicama kojima se štitić pričvrsti uz držač. Gornji rub štitića je blago prema van svinut da se spriječi oštećivanje biljaka kada ga prerastu. isto tako štitić je opremljen sa mrežastom navlakom preko gornjeg ruba da se spriječi ulazak ptica u štitić i njihovo ugibanje.

2.2.2. Mikroklima štitnika

Klimatski uvjeti unutar štitnika bitno se razlikuju od onih izvan njega i karakterizirani su visokom temperaturom vlažnošću i neznatnim gibanjem zraka te smanjenim intenzitetom osvjetljenja. Temperature izmjerene unutar štitnika dosta je visoka, ali mjerenjem termometara stavljenih na površinu lista ustanovljeno je da je temperatura biljnih organa znatno niža od temperature izmjerene unutar štitnika.

2.3. Opasnosti i sredstva zaštite na radu








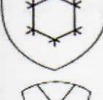
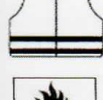


Prilikom tretiranja šumskih površina kemijskim sredstvima, obavezno je korištenje osobnih zaštitnih sredstava, poznavanje pravilnog korištenja sredstava kroz adekvatne zakonski obavezne edukacije. Primjenom cjevastih štitnika smanjuje se potreba tretiranja korova i postavljanje repelenata ili ograde oko sastojine koja je u obnovi.



Slika 5. Ograda od žičanog pletiva – alternativa plastičnim štitnicima koja se koristi za zaštitu od divljači [foto: M.Kirinčić]

Time integralnost dolazi do izražaja, te se direktno odražava i na sigurnost radnika jer se smanjuje broj tretiranja u sezoni. Jedino veći učinak može se očekivati od aviotretiranja ili ako je sastojina pripravljena kroz uzgojne stazice pa samim time je omogućen ulaz mehanizacije u pomladnu površinu. Rad traktora sa atomizerom i različitim inačicama sustava za nanošenje zaštitnih sredstava mora biti propisno ispitan što je propisano zakonom [4].

Osobna zaštitna sredstva za zaštitu tijela primjenjuju se za zaštitu cijelog ili dijela tijela od različitih vrsta opasnosti, zavisno od vrste obavljanja poslova. Izrađuju se u skladu s pripisanim europskim normama [5] (Slika 6).

Izgled piktoograma	Vrsta zaštite i oznaka europske norme
	Norma EN 511: Opasnost od rotirajućih dijelova
	Norma EN 381-2: Zaštitna odijela za šumarstvo
	Norma EN 1149: Zaštitna odijela s elektrostatskim svojstvima
	Norma EN 465 tip 6: Zaštitna odijela protiv kemijskih opasnosti (zaštita od prskanja)
	Norma EN 465 tip 5: Zaštitna odijela protiv kemijskih opasnosti (zaštita od čestica)
	Norma EN 465 tip 4 do 1: Zaštitna odijela protiv kemijskih opasnosti (zaštita od aerosola, tekućina i plinova)
	Norma EN 343: Zaštita od nepovoljnih vremenskih uvjeta
	Norma EN 342: Zaštita od zaštita od hladnoće
	Norma EN 471: Zaštitna odijela visoke vidljivosti
	Norma EN 348, 366, 367, 373: Zaštitna odijela protiv vrućine i vatre
	Norma prEN1073: Zaštitna odjeća protiv radioaktivnog zračenja

Slike 6. Piktogrami za zaštitnu odjeću [izradio: J. Vučinić]

Prilikom rukovanja sa sredstvima za zaštitu pomlatka hrasta lužnjaka od osobne zaštitne opreme koristi se: zaštitna odjeća, zaštitna kapa, zaštitne rukavice, zaštitna obuća (gumene čizme), zaštitne naočale, te jednokratne polumaske. Zaštitna odjeća može biti jednodijelna u obliku kombinezona ili dvodijelna (Slika 7).



Slike 7. Zaštitna odjeća, obuća, rukavice i maske [izvor: <https://www.fluegel-gmbh.de>]

Zaštitne kape mogu biti u sklopu zaštitnog odijela kao kapuljače, ali zasebno. Zaštitna obuća treba biti otporna na kemikalije, koja u potpunosti obavija stopalo i ima gumeni potplat.

Zaštitne rukavice moraju biti otporne na kemikalije koje ne propuštaju vodu, mineralna ulja i organska otapala. Duljina rukavica treba biti do polovine nadlaktice (Slika 8).



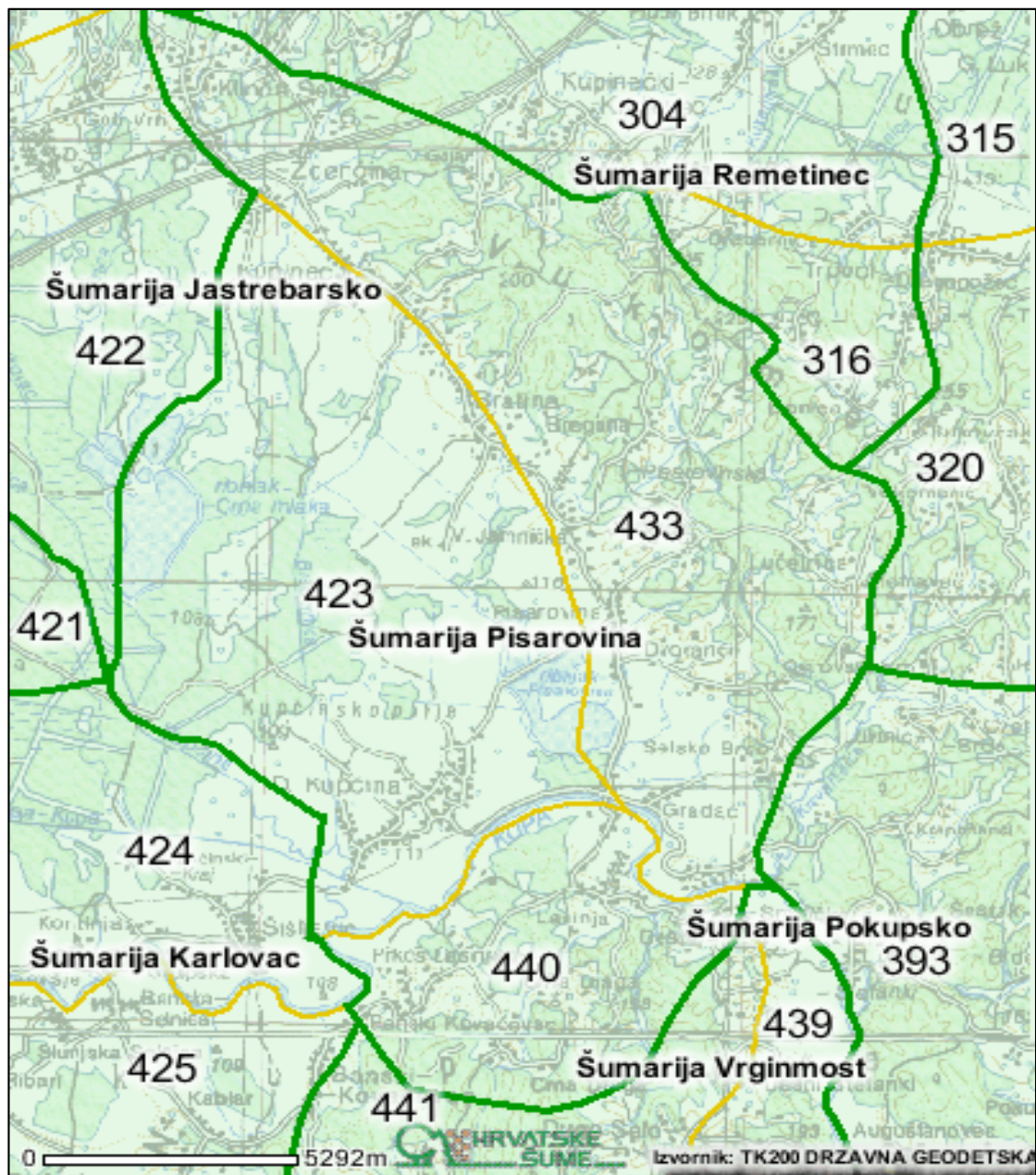
Slika 8. Zaštitne rukavice [izvor: <https://www.fluegel-gmbh.de>]

Osobna zaštitna oprema za zaštitu dijelova ili cijelog tijela odabire se i primjenjuje sukladno oznakama upozorenja i obavijesti na etiketi i popratnom listu svakog pojedinog sredstva za zaštitu bilja.

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. Mjesto rada

Mjesto rada je Uprava šuma podružnica Karlovac, šumarija Pisarovina, Gospodarska jedinica (dalje u tekstu: G.J.) Pisarovinski lugovi, dijelom u Karlovačkoj županiji, a dijelom u Zagrebačkoj županiji (Slika 9).



Slika 9. Slikovni prikaz karte promatranog područja-šumarije Pisarovina [Izvor: <http://www.javni-podaci.hr/sume/>]

PEDOLOŠKA KARTA NIZINSKIH ŠUMA POKUPSKOG BAZENA

SOIL MAP OF LOWLAND FORESTS OF THE POKUPSKO BASIN



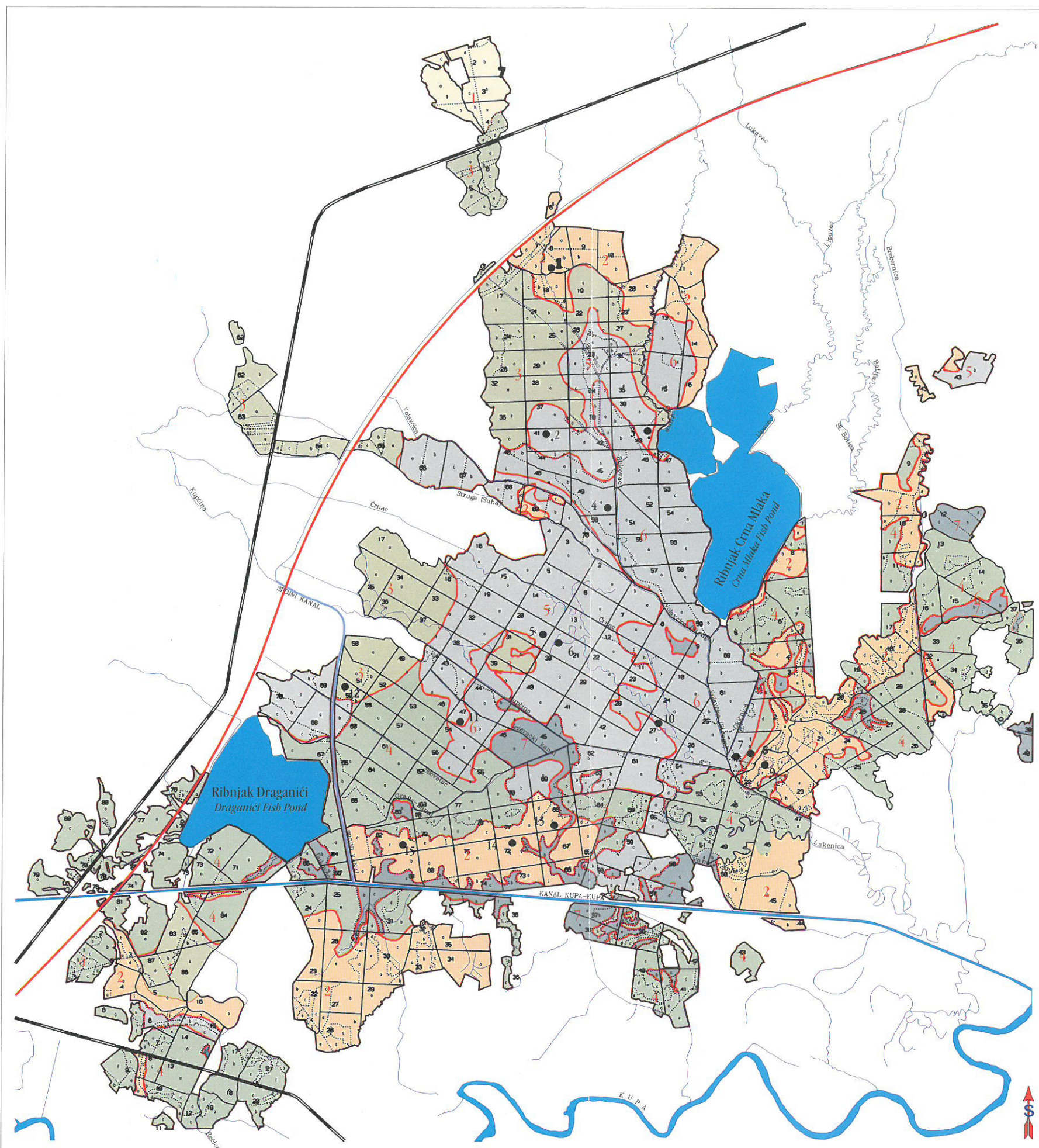
AUTOR:
AUTHOR:

BRANIMIR MAYER

SURADNIK:
ASSOCIATE:

STJEPAN ŠKUNDRIĆ

ŠUMARSKI INSTITUT, JASTREBARSKO
FOREST RESEARCH INSTITUTE, JASTREBARSKO



LEGENDA:
LEGEND:

- PIEZOMETARSKÉ POSTAJE
PIEZOMETRIC STATIONS
- 1 PSEUDOGLEJ NA ZARAVNI
PSEUDOGLEJ OF LEVEL TERRAINS
- 2 DJELOMIČNO HIDROMELIORIRANI (ODVODNjeni): PSEUDOGLEJ NA ZARAVNI, PSEUDOGLEJ SEMIGLEJNI, PSEUDOGLEJ GLEJ I EPIGLEJ (30:30:30:10%)
PARTLY HYDROAMELIORATED SOILS: PSEUDOGLEJ OF LEVEL TERRAINS, PSEUDOGLEJ-SEMIGLEY, PSEUDOGLEJ-GLEY AND EPIGLEY (30:30:30:10%)
- 3 DJELOMIČNO HIDROMELIORIRANI: PSEUDOGLEJ SEMIGLEJ, PSEUDOGLEJ GLEJ I AMFIGLEJ MINERALNI NEKARBONATNI VERTIČNI (40:30:30%)
PARTLY HYDROAMELIORATED SOILS: PSEUDOGLEJ-SEMIGLEY AND PSEUDOGLEJ-GLEY, AMPHIGLEY MINERAL NONCALCAREOUS VERTIC (40:30:30%)
- 4 DJELOMIČNO HIDROMELIORIRANI: AMFIGLEJ MINERALNI NEKARBONATNI VERTIČNI I PSEUDOGLEJ GLEJ (60:40%)
PARTLY HYDROAMELIORATED SOILS: AMPHIGLEY MINERAL NONCALCAREOUS VERTIC AND PSEUDOGLEJ-GLEY (60:40%)
- 5 DJELOMIČNO HIDROMELIORIRANI: AMFIGLEJ MINERALNI NEKARBONATNI VERTIČNI I AMFIGLEJ HUMOZNI NEKARBONATNI VERTIČNI (60:40%)
PARTLY HYDROAMELIORATED SOILS: AMPHIGLEY MINERAL NONCALCAREOUS VERTIC AND AMPHIGLEY HUMIC NONCALCAREOUS VERTIC (60:40%)
- 6 HIDROMELIORIRANO TLO IZ AMFIGLEJA HUMOZNOG NEKARBONATNOG VERTIČNOG I AMFIGLEJA MINERALNOG NEKARBONATNOG VERTIČNOG (60:40%)
HYDROAMELIORATED SOILS FROM AMPHIGLEY HUMIC NONCALCAREOUS VERTIC AND FROM AMPHIGLEY MINERAL NONCALCAREOUS VERTIC (60:40%)
- 7 HIDROMELIORIRANO TLO IZ AMFIGLEJA HUMOZNOG NEKARBONATNOG VERTIČNOG
HYDROAMELIORATED SOILS FROM AMPHIGLEY HUMIC NONCALCAREOUS VERTIC

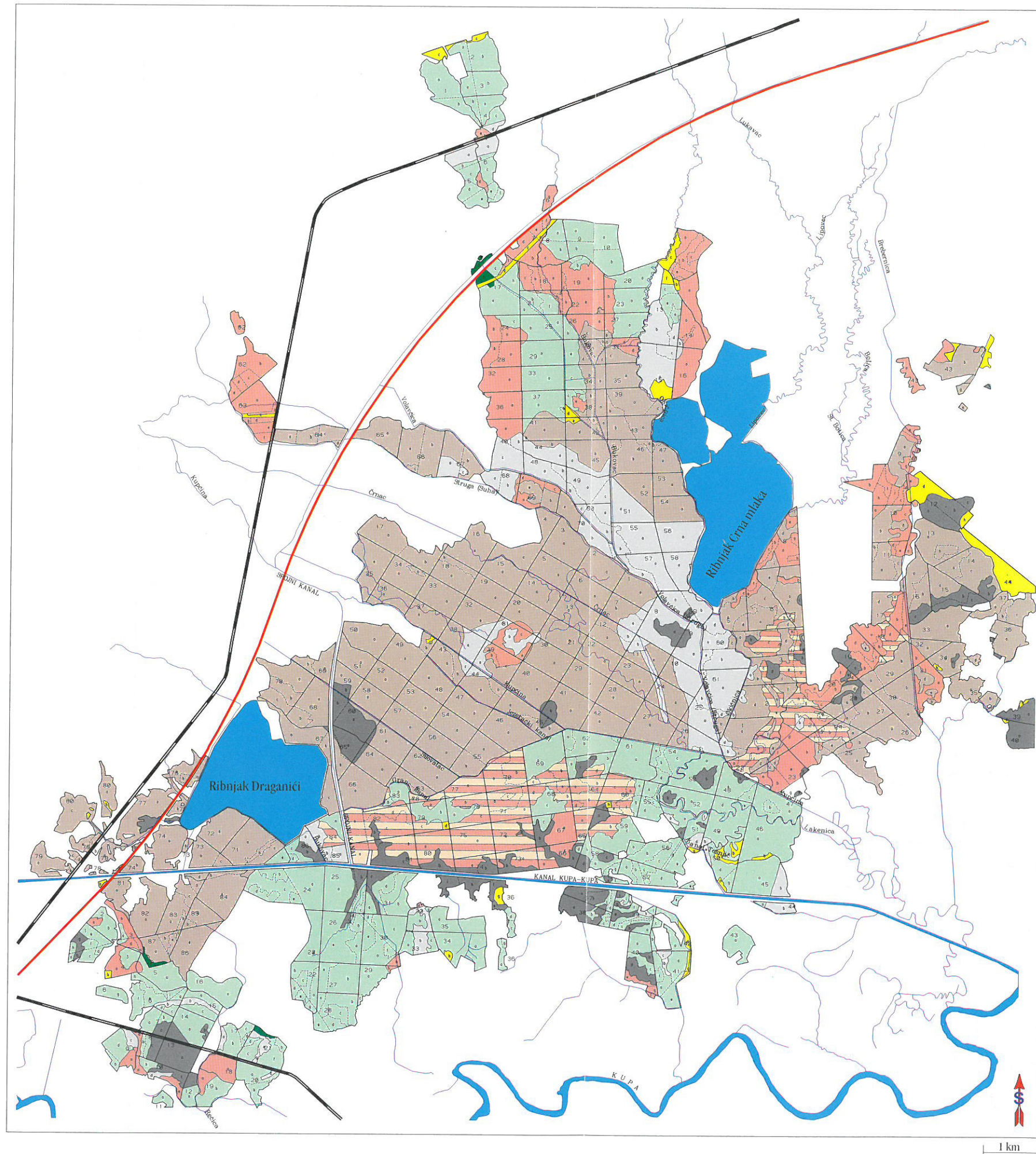
VEGETACIJSKA KARTA ŠUMSKIH ZAJEDNICA POKUPSKOG BAZENA

VEGETATIONAL MAP OF FOREST COMMUNITIES OF THE POKUPSKO BASIN

AUTORI:
AUTHORS:

ĐURO RAUŠ
JOSO VUKELIĆ

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
FACULTY OF FORESTRY, UNIVERSITY OF ZAGREB



LEGENDA:
LEGEND:

- TIPIČNA LUŽNJAKOVO-GRABOVA ŠUMA
(*Carpino betuli - Quercetum roboris* Anić 59 *typicum* Rauš 69)
- LUŽNJAKOVO-GRABOVA ŠUMA S BUKVOM
(*Carpino betuli - Quercetum roboris* Anić 59 *fagetosum* Rauš 69)
- ŠUMA LUŽNJAKA I VELIKE ŽUTILOVKE S DRHTAVIM ŠAŠEM
(*Genisto elatae - Quercetum roboris caricetosum brizoides* Horv. 38)
- ŠUMA LUŽNJAKA I VELIKE ŽUTILOVKE S RASTAVLJENIM ŠAŠEM
(*Genisto elatae - Quercetum roboris caricetosum remotae* Horv. 38)
- ŠUMA POLJSKOG JASENA I KASNOG DRIJEMOVCA S CRNOM JOHOM
(*Leucoio - Fraxinetum angustifoliae* Glav. 59)
- ŠUMA CRNE JOHE I DUGOKLASOG ŠAŠA
(*Carici elongatae - Abietetum glutinosae* W. Koch 26)
- ŠUMSKE ČISTINE
- ŠUMSKE KULTURE
- RJEČICE, POTOCI I KANALI

3.1.1. Opis gospodarske jedinice

Gospodarska jedinica „Pisarovinski lugovi“ prostire se između 45°35'5" i 45°52'55" sjeverne geografske širine, te između 15°44'10" i 15°37'40" istočne geografske dužine [6].

Gospodarska jedinica „Pisarovinski lugovi“ dio su kompleksa šuma Pokupskog bazena, koja se nalazi pod upravom šumarije Pisarovina, koja pripada Upravi šumi Karlovac. Površina ove gospodarske jedinice iznosi 2068,36 ha a razdijeljena je na 47 odjela i 247 odsjeka [7]. Šume ove gospodarske jedinice karakterizira ravničast teren, nadmorske visine od 104-123 m.n.v [8].

3.1.1.1. Prirodne značajke

Cijeli kompleks ovih šuma karakterizira isprepletenost površina koje čine nizu i onih koje čine gredu, kao i niz prijelaza tih dvaju osnovnih orografskih značajki. Dugotrajna poplavljenost depresivnih površina, te blizina rijeke Kupe ukazuju na visok nivo podzemnih voda koji se u sušnim mjesecima remeti jer se prekida veza podzemnih i nadzemnih voda što se koristi u šumarstvu za realizaciju proreda u tim mjesecima.

Područje cijelog Pokupskog bazena, a samim time i područje G.J. Pisarovinski lugovi u reljefnom smislu čini prostrana aluvijalna ravan. Ovakav reljef je uvjetovao razvoj pojedinih tipova tala na kojima se razvijaju i razne biljne zajednice te rast i razvoj glavnih vrsta drveća: hrast lužnjak, poljski jasen, crna joha, grab i bukva. Veliko značenje ima i mikroreljef, gdje su visinske razlike male (104-123 m.n.v.), što uvjetuje pojavu različitih biljnih zajednica unutar G.J.

3.1.1.2. Tipovi tala

Na području ove gospodarske jedinice zastupljene su sljedeće vrste tala: pseudoglej, močvarno-glejno tlo (euglej) i hidromorfno tlo.

3.1.1.3.Klima

Gospodarska jedinica „Pisarovinski lugovi“ nalazi se u području srednje europskog klimatskog područja te prema Köpen-ovoj klasifikaciji spada u područje umjereno tople kišne klime. Klima je jedan važni faktor koji utječe na morfologiju reljefa, vodene tokove i plodnost tla, a time i na rasprostranjenost i raznolikost biljnog pokrivača. Zime su hladne, ljeta svježija, dok je klima općenito humidna, a padaline su podjednako raspoređene u godini. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 10,8 °C, a količina padalina 1096 mm [9]. Osim kiše značajni faktori su još snijeg, mraz i vjetar.

3.1.1.4.Vegetacija – šumske zajednice

Razvoj biljnih (šumskih) zajednica uvjetovanje prvenstveno geografskim smještajem, orografskim, a time i klimatskim prilikama nekog područja.

Od šumskih zajednica na tom području prevladavaju:

- a) Tipična šuma hrasta lužnjaka, običnog graba
- b) Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba s bukvom
- c) Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem
- d) Šuma crne johe s dugoklasnim šašem
- e) Šuma poljskog jasena i kasnog drijemovca s crnom johom [10].

3.1.1.5.Hidrografske prilike

Dugotrajna poplavljenost depresivnih površina te blizina rijeke Kupe upućuju na visok nivo podzemnih voda koji se u sušnim mjesecima remeti tj. prekida se spoj nadzemnih i podzemnih voda. Voda je najvažniji čimbenik u ovom području te limitira pridolazak i sastav šumskih zajednica, a javlja se kao oborinska, poplavna i podzemna. Voda je „krv ovog kraja“. Protječe svim mogućim, vidljivim i nevidljivim porama na tlu i u tlu, pa na taj način pogoduje razvoju raznolikog biljnog i životinjskog svijeta.

Utjecaj čovjeka na vodni režim nizinskih šuma Pokupskog bazena izrazito je velik. Zahvati u povijesti na području ovih šuma odrazili su se na promjene u dinamici i intenzitetu vlaženja bilo podzemnim ili poplavnim vodama. Kako je voda dominantni ekološki uvjet u funkcioniranju ekosustava hrasta lužnjaka, a i ostalih vrsta drveća, pojavu štetnika te sušenje i ponajprije propadanje hrasta lužnjaka. Izgradnja Autoceste Zagreb-Karlovac, kanala Kupa-Kupa i još mnogo drugih ljudskih zahvata na tom području razlogom su promjena u vodnom režimu što je na kraju uvjetovalo do sušenja hrasta lužnjaka i sve ga je teže prirodno obnoviti.

3.2. Rezultati i rasprava

U G.J. Pisarovinski lugovi, šumarije Pisarovina, UŠP Karlovac nakon mnogobrojnih klasičnih sadnji sadnica hrasta lužnjaka na uvriježen način, da uzgojni radnici šumarije sa alatkom za sadnju „sadjem“ naprave rupu u tlu, stave sadnicu u tlo u zatrpaju zemljom, te postavljanjem ograda oko posađenih ploha i nezadovoljavajućim rezultatima pristupilo je u pokušaju s nečim novim (Slika 10).



Slika 10. Sadnice hrasta lužnjaka [Izvor: <http://www.portal.hrsume.hr/rs/>]

3.2.1. Sadnja sa štitnicima

U odjelu 12 odsjeku d iste G.J. napravljena je pokusna ploha (Karte 1,2,3). Cijela ploha bila je površine 1.42 ha. Razmak sadnje bio je 3 m i 3m udaljenost između redova. Sadnja je obavljena sadnicama golog korijena srednje visine 42 cm. Dnevna norma u 8-satnom radnom vremenu za radnika u sadnji samo sadnica je 162 komada, a sa istovremenom sadnjom i postavljanjem štitnika norma je 50 komada (Slika 11). Takvom sadnjom na 1 ha ide 1000 štitnika ili Tully-evih cijevi.

Tako da je na toj plohi postavljeno 500 Tully-evih cijevi, na pokusnoj plohi od 0,5 ha. Štitnici su postavljeni na sljedeći način: oko biljaka je očišćen prisadni krug, tlo je razrahljeno pa je štitnik utisnut u zemlju do dubine 2-3 cm. Štitnici su bili visine 1,2 m te su vezicama bili pričvršćeni za ljeskov kolac.



Slika 11. Sadnja sa Tully-evim cijevima [Izvor: <http://novisvijet.hr>]

Ostali dio odsjeka koji smo nazvali kontrolnom plohom zasađen je običnom sadnjom sadnica bez štitnika, također sa 500 sadnica, prosječne visine 42 cm. (Slika 12).



Slika 12. Pripremljene sadnice hrasta za sadnju [Izvor: <http://www.savjetodavna.hr/rs/>]

3.2.2. Prva godina praćenja i radovi na pokusnoj i kontrolnoj plohi

Mjesečno su vršeni obilasci, te praćenja početka vegetacije, listanja i otpadanje listova. Zatim je praćena količina voluharica i miševa. U proljetnom periodu praćena je pojava pepelnice. Redovito je praćen i visinski rast. Prve godine oko svakog je štitnika herbicidom prskan krug promjera 1 m radi smanjenja konkurencije od korova na hranjiva, vodu i svijetlo.

Na pokusnoj plohi odabrano je slučajnim izborom i označeno 10 sadnica hrasta lužnjaka zaštićenim Tully-jevima cijevima. Od 10 označenih sadnica, jedna je sadnica bila posušena. Ostale sadnice su u prosjeku imale prirast od 30-ak centimetara, s time da još niti jedna sadnica nije prerasla visinu Tully-eve cijevi od 120 cm. Na kontrolnoj plohi također je odabrano i označeno 10 sadnica hrasta lužnjaka, od kojih je jedna mladica isto bila posušena, a ostale su u prosjeku imale prirast od 13 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon jedne godine [nacrtao:

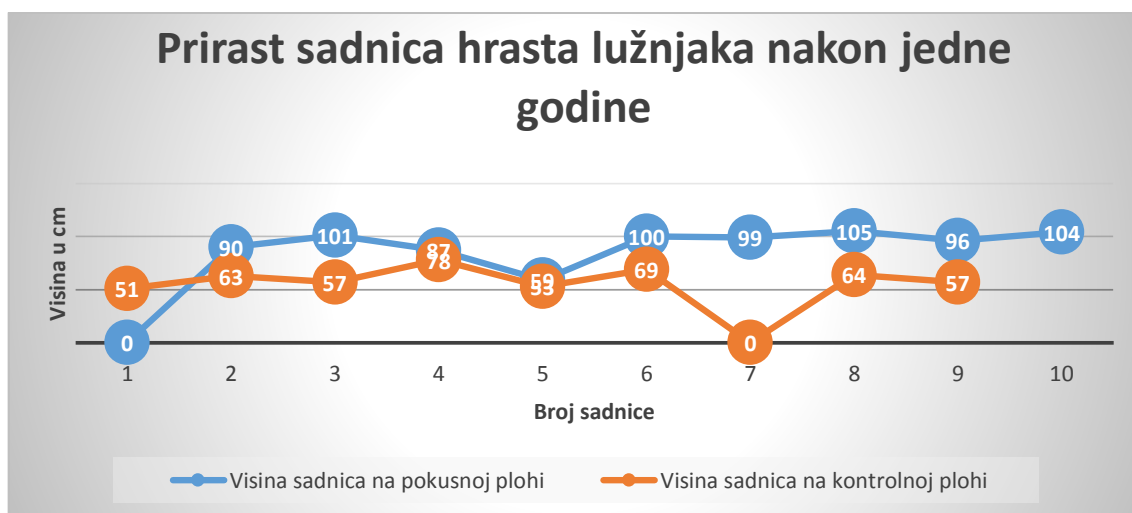
M.Kirinčić]

Br.	Visina sadnica na pokusnoj plohi (cm)	Visina sadnica na kontrolnoj plohi (cm)
1.	posušena mladica	51
2.	90	63
3.	101	57
4.	87	78
5.	59	53
6.	100	69
7.	99	posušena mladica
8.	105	64
9.	96	57
10.	104	54

U grafičkom prikazu prikazani su prirasti sadnica hrasta lužnjaka nakon praćenja u periodu od jedne godine, u kojem je vidljivo da sadnice na pokusnoj plohi (zaštićene sa Tully-jevim cijevima) imaju veći prirast i to u prosjeku veći od 20 cm nego sadnice na kontrolnoj plohi bez zaštite (Graf 1).

Graf 1. Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon prve godine

[nacrtao: M.Kirinčić]



3.2.3. Druga godina praćenja i radovi na pokusnoj i kontrolnoj plohi

Mjesečno su vršeni obilasci, te praćenja početka vegetacije, listanja otpadanje listova (Slika 13). Zatim je praćena količina voluharica i miševa. U proljetnom periodu praćena je pojava pepelnice, te je redovito praćen i visinski rast.



Slika 13. Druga godina sadnica hrasta lužnjaka u Tully-evim cijevima
[foto:M.Kirinčić]

Zbog neuspjelog uništavanja korova prošlogodišnjim prskanjem herbicida radi smanjenja konkurencije od korova na hranjiva, vodu i svjetlo, druge godine se primijenila mehanizacija.

Neželjene biljne vrste i korov se pokušalo uništiti mehaničkim obradom tla pomoću sepijem na adaptiranom poljoprivrednom traktoru (Slika 14).



Slika 14. Traktor sa mehaničkim priključkom–sepi [Izvor. <http://www.briliant.hr/rs/>]

Na pokusnoj plohi promatrane su iste mladice hrasta kao i prve godine. Sadnice su u prosjeku imale prirast od 40-ak centimetara, s time da su gotovo sve prerasle visinu Tully-eve cijevi od 120 cm. Na kontrolnoj plohi u ovom periodu se posušila jedna mladica, a ostale su u prosjeku imale prirast od 18 cm (Tabela 2).

Tabela 2. Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon dvije godine [nacrtao:

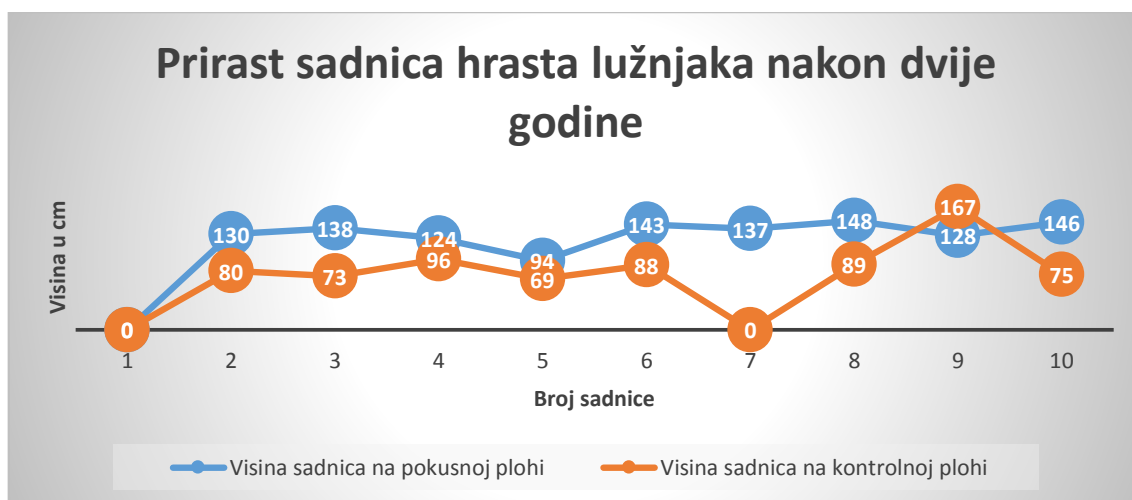
M.Kirinčić]

Br.	Visina sadnica na pokusnoj plohi (cm)	Visina sadnica na kontrolnoj plohi (cm)
1.	posušena mladica	posušena mladica
2.	130	80
3.	138	73
4.	124	96
5.	94	69
6.	143	88
7.	137	posušena mladica
8.	148	89
9.	128	167
10.	146	75

U grafičkom prikazu prikazani su prirasti sadnica hrasta lužnjaka nakon praćenja u periodu od dvije godine, u kojem je vidljivo da sadnice na pokusnoj plohi (zaštićene sa Tully-jevim cijevima) imaju veći prirast i to u prosjeku veći od 29 cm nego sadnice na kontrolnoj plohi bez zaštite (Graf 2).

Graf 2. Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon druge godine [nacrtao:

M.Kirinčić]



3.2.4. Treća godina praćenja i radovi na pokusnoj i kontrolnoj plohi

Mjesečno su vršeni obilasci, te praćenja početka vegetacije, listanja i otpadanje listova, a povremeno je praćena i količina voluharica i miševa. U proljetnom periodu praćena je pojava pepelnice. Redovito su praćeni i visinski prirast, oštećenja od divljači, te preživljavanje biljaka. Zbog slabe zakorovljenosti nije bilo potrebe za primjenom herbicida protiv korova ili mehaničkih metoda (Slika 15).



Slika 15. Treća godina sadnica hrasta lužnjaka u Tully-evim cijevima [foto: M.Kiričić]

Na pokusnoj plohi promatrane su iste mladice hrasta kao i prethodne dvije godine. Sadnice su u prosjeku imale prirast od 50 centimetara. Na kontrolnoj plohi u ovom periodu došlo je do pojave pepelnice koja je kemijskim sredstvom uspješno tretirana (Slika 16).



Slika 16. Pepelnica na pomlatku hrasta lužnjaka [foto: M.Kirinčić]

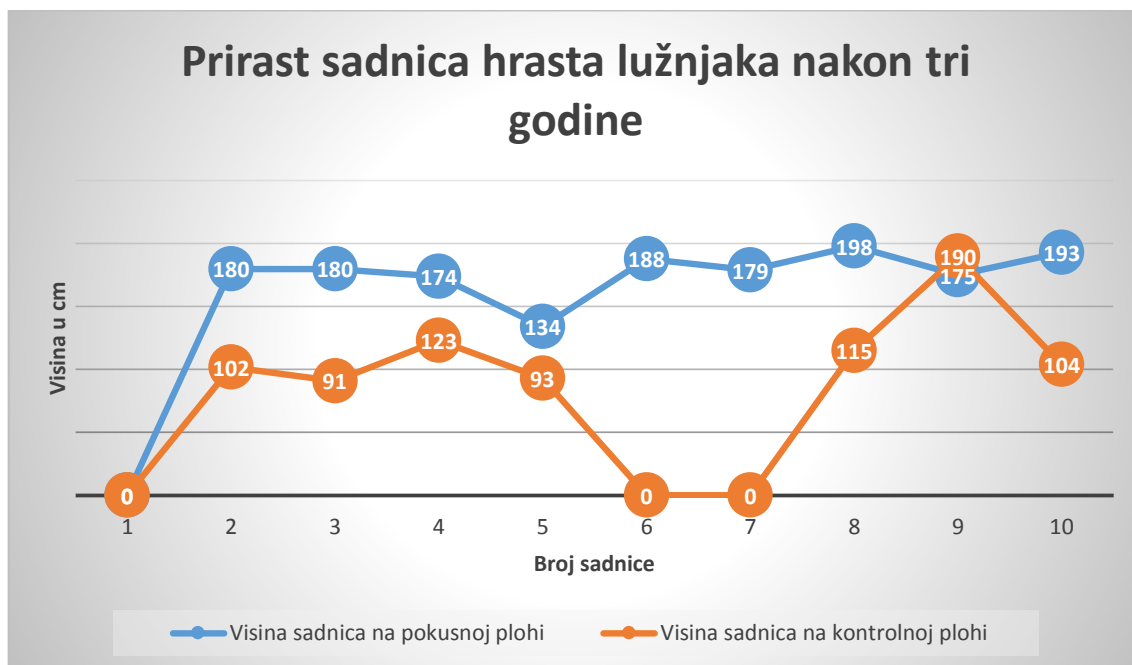
Mladice hrasta na kontrolnoj plohi u prosjeku imale su prirast od 25 cm, a jedna mladica hrasta oštećena je na način da joj je podzemni dio stabljike uništen. (Tabela 3.)

Tabela 3. Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon tri godine [nacrtao: M.Kirinčić]

Br.	Visina sadnica na pokusnoj plohi (cm)	Visina sadnica na kontrolnoj plohi (cm)
1.	posušena mladica	posušena mladica
2.	180	102
3.	180	91
4.	174	123
5.	134	93
6.	188	oštećen korijen
7.	179	posušena mladica
8.	198	115
9.	175	190
10.	193	104

U grafičkom prikazu prikazani su prirasti sadnica hrasta lužnjaka nakon praćenja u periodu od tri godine, u kojem je vidljivo da sadnice na pokusnoj plohi (zaštićene sa Tully-jevim cijevima) imaju veći prirast i to u prosjeku veći od 37 cm nego sadnice na kontrolnoj plohi bez zaštite (Graf 3).

Graf 3. Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon treće godine
[nacrtao: M.Kirinčić]



3.2.5. Zadnja godina praćenja i skidanje Tully-evih cijevi

Mjesečno su vršeni obilasci, te praćenja početka vegetacije, listanja i otpadanje listova, a povremeno je praćena i količina voluharica i miševa. U proljetnom periodu praćena je pojava pepelnice i koja je na vrijeme kemijski tretirana (Slika 17). Redovito su praćeni visinski prirasti, oštećenja od divljači i štetočina, te preživljavanje biljaka. Zbog slabe zakorovljenosti nije bilo potrebe za primjenom herbicida protiv korova ili mehaničkih metoda.



Slika 17. Četvrta godina sadnica hrasta lužnjaka u Tully-evim cijevima tretirane protiv pepelnice [foto: M.Kirinčić]

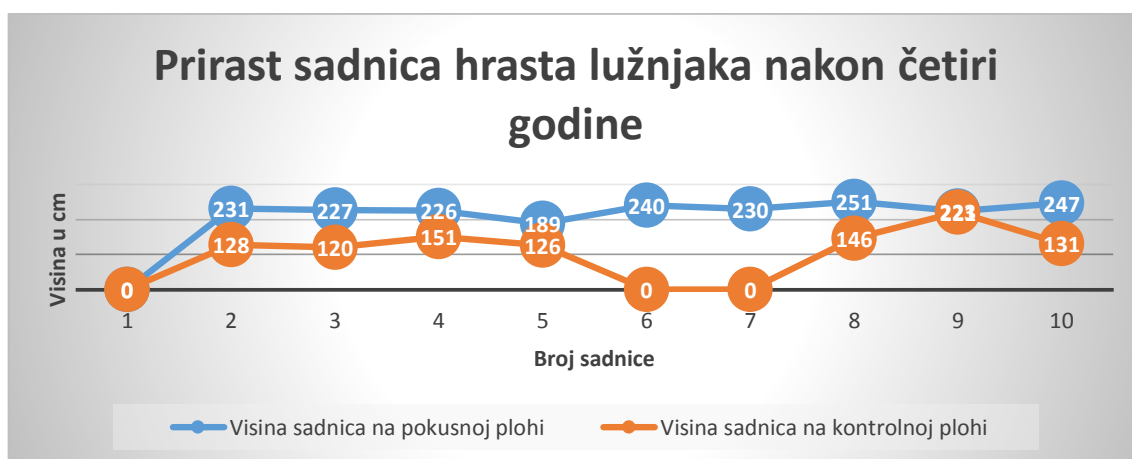
Na pokusnoj plohi promatrane su iste mladice hrasta lužnjaka kao i prethodne tri godine. Sadnice su u prosjeku imale prirast od 55 centimetara. Na kontrolnoj plohi u ovom periodu došlo je do pojave pepelnice, ali nije bilo potrebe za tretiranjem. Mladice hrasta na kontrolnoj plohi u prosjeku imale su prirast od 30 cm, a jedna mladica hrasta koja je bila oštećena korijenom se posušila (Tabela 4).

Tabela 4. Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon četiri godine [nacrtao: M.Kirinčić]

Br.	Visina sadnica na pokusnoj plohi (cm)	Visina sadnica na kontrolnoj plohi (cm)
1.	posušena mladica	posušena mladica
2.	231	128
3.	227	120
4.	226	151
5.	189	126
6.	240	posušena mladica
7.	230	posušena mladica
8.	251	146
9.	223	221
10.	247	131

U grafičkom prikazu prikazani su prirasti sadnica hrasta lužnjaka nakon praćenja u periodu od jedne godine, u kojem je vidljivo da sadnice na pokusnoj plohi (zaštićene sa Tully-jevim cijevima) imaju veći prirast i to u prosjeku veći od 43 cm nego sadnice na kontrolnoj plohi bez zaštite (Graf 4).

Graf 4. Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon četvrte godine [nacrtao: M.Kirinčić]



U grafičkom prikazu prikazan je prosječni prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon praćenja u periodu od četiri godine, u kojem je vidljivo da sadnice na pokusnoj plohi (zaštićene sa Tully-jevim cijevima) imaju veći prirast i to svake godine. I to u prosjeku veći za 32 cm nego sadnice na kontrolnoj plohi bez zaštite (Graf 5).

Graf 5. Prikaz prosječnog prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon prve godine [nacrtao: M.Kirinčić]



3.2.6. Rezultati nakon skidanja štitnika sa mladica hrasta

Nakon perioda od četiri godine kroz koje su vođena praćenja i promatranja navedena u prethodnim tabelama skinuti su štitnici sa mladica hrasta lužnjaka (Slika 18). Promatrajući na pokusnoj plohi svih 500 sadnica (ukupan broj sadnica) i uspoređujući ih sa 500 sadnica na kontrolnoj plohi uočljiv je niži mortalitet sadnica zaštićenih štitnicima nego onih koje nisu zaštićene, 12 sadnica sa štitnicima, a 64 bez štitnika. Kod preživjelih sadnica na pokusnoj plohi nisu utvrđena nikakva oštećenja, dok je 10% sadnica na kontrolnoj plohi bez zaštite bilo izloženo oštećivanju od strane osa listarica i 20% je imalo odgrizen vrh.

Razlika prosječnih visina sadnica unutar štitnika i onih izvan iznosi 30 cm. Na pokusnoj plohi sadnice unutar štitnika imale su i produženu vegetaciju. U kontroli 07.11.2014. utvrđeno je da od 498 sadnica, 223 sadnice (44,78%) unutar štitnika još uvijek imaju zelen list, dok kod nezaštićenih, list ima tek 28 sadnica (5,6%).



Slika 18. Sadnice hrasta lužnjaka prije skidanja Tully-evih cijevi [foto: M.Kirinčić]

3.3. Biološke i mehaničke mjere suzbijanja šteta od divljači

Nesmetanom razvoju mladih sadnica suprotstavljaju se uz korov i dva druga činioca: oštećenja počinjena od glodavaca i od divljači. Divljač odgrizanjem terminalnih pupova uzrokuje nepravilan rast i smanjuje visinski prirast tako da mladim sadnicama treba više godina da prerastu zonu konkurencije korova. Miševi također nanose štetu grizenjem nadzemnih dijelova biljke, dok voluharice nanose štetu podzemnim dijelovima biljke.

Za zaštitu mladih biljaka od miševa i voluharica koristimo se trovanjem. Prije primjene kemijske metode (trovanja) postavljaju se mišolovke da bi se utvrdilo brojno stanje i vrsta glodavaca, a na osnovu tog uvida prilazi se postavljanju otrovnih mamaca. Otrovnii mamci (meke) su otrovana hrana koja se postavlja u cijevi promjera oko 3,5 cm i dužine 35 cm. Promjer cijevi ne smije biti veći jer tada do otrovane hrane mogu doći i ptice. Najboljim su se pokazali elektrobužiri, savitljive cijevi kroz koje se provlače elektro kabeli (Slika 19).



Slika 19. Prikaz zaštite sastojine električnim napravama-elektrobužir [foto: M.Kirinčić]

Za zaštitu mladih stabala od divljači (srneće divljači i divljih kunića) izrađuju se ograde oko površina na kojim se nalaze mlade stabljike. Te ograde izrađuju se najčešće od željeznih ploha „mata“ dimenzija 2,0 m dužine i 2,5-3,0 m visine. Za zaštitu od srneće divljači bitno je da je ograda viša od 2,2 m, dok je za zaštitu od divljih svinja i divljih kunića bitna kompaktnost ograde. Zbog toga ogradu nakon postave treba redovito obilaziti i kontrolirati da li je cjelovita da divljač ne bi mogla ući u zaštićena područja.

4. ZAKLJUČAK

Obnova hrastovih sastojina kompleksan je posao s obzirom na intenzivnu sukcesiju vegetacije i prisutnost životinja – prvenstveno divljači. Otvaranje sklopa i povećavanjem prisutnosti svjetlosti na tlo rezultiraju pojavom heliofilnih vrsta kako drvenastih tako i zeljastih. Primjenom uzgojnih zahvata i principa prirodne obnove šuma nastoje se smanjiti tehničke mjere i plantažni uzgoj u šumama. Dosadašnje štete od divljači koje se pojavljuju na državnoj razini i agresivnost pionirskih vrsta vegetacije, sječine moguće je usporiti integralnim mjerama zaštite šuma.

Promatranjem pomlatka na promatranim plohama može se zaključiti da:

- je smanjen broj radova njege
Što smanjuje rizik od mehaničkih ozljeđivanja radnika ručnim alatom, te je zbog bržeg visinskog prirasta skraćeno vrijeme izlaska sadnice iz zone konkurencije korova. Time je skraćeno vrijeme do kojeg treba njegovati sadnice bilo mehanički ili kemijski što je povoljno i ekološki i gospodarski.
- smanjena količina i potreba korištenja kemijskih sredstava
Sadnja štitnicima je ekološki povoljna, ali u budućim sadnjama treba istražiti pripremu staništa za sadnju. Umjesto prskanja herbicidima po cijeloj površini, što nije povoljno za održavanje biološke raznolikosti, pokušati prskati samo u prugama određene širine, po kojima bi se vršila i sadnja. Tako bi se uštedilo na količini potrebnog herbicida za tretiranje staništa za sadnju, a istovremeno bi pomoglo biološkoj raznolikosti.
- Opasnost od brstenja divljači
U potpunosti je smanjena sadnjom u štitnicima, jer je sadnica zaštićena dok ne preraste visinu štitnika od 120 cm. Kada se skinu štitnici sa sadnica treba dopustiti bagremu i drugoj vegetaciji razrastanje i na taj način otežavanje pristupa divljači do sadnica. Time se maksimalno reducira korištenje repelenata.
- Nije potrebno postavljanje zaštitne ograde
Što također smanjuje rizik od ozljeda kod postavljanja i premještanja.

Sveukupno zaključak je da korištenje plastičnih štitnika na pokusnim plohama daje značajan doprinos u integralnoj zaštiti i uzgajanju šuma i holističkom pristupu koji se direktno odražava na kvalitetu i sigurnost zaštite radnika.

5. LITERATURA

- [1] Bokulić, A. i dr.: „*Priručnik za sigurno rukovanje i primjenu sredstava za zaštitu bilja*“, Zagreb, (2015.), 42.
- [2] Liović, B.: „*Nizinske šume Pokupskog bazena*“, Glasilo Šumarskog instituta Jastrebarsko, Radovi, Volumen 31, Broj 1-2, Jastrebarsko, (1996.)
- [3] Liović, B.: „*Zaštita šumskog drveća polipropilenskim štitnicima*“, Glasilo Šumarskog instituta Jastrebarsko, Radovi, Jastrebarsko, (1996.), Volumen 28, Broj 1-2
- [4] Zakon o održivoj uporabi pesticida, Narodne novine Broj 14, (2014.)
- [5] Vučinić, J.: „*Osobna zaštitna sredstva i oprema*“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, (2007.)
- [6] Anonymous: „*Osnova gospodarenja G.J. Pisarovinski lugovi 01.01.2004.-31.12.2013.*“, Odjel za uređivanje šuma UŠP Karlovac, (2004.)
- [7], [8], [9] Anonymous: „*Osnova gospodarenja G.J. Pisarovinski lugovi 01.01.2014.-31.12.2023.*“, Odjel za uređivanje šuma UŠP Karlovac, (2014.)
- [10] Rauš, Đ.: „*Šumska fitocenologija*“, Šumarski fakultet, Zagreb, (1987.)

6. PRILOZI

6.1. Popis slika	Stranica
Sl.1 Slikovni prikaz koncepta integrirane zaštite bilja prema IOBC-u.....	2
Sl.2 Prikaz promatrane obnovljene sastojine Tully-jevima	3
Sl.3 Zračni snimak nizinske šuma Pokupskog bazena	4
Sl.4 Izgled štitnika-presjek.....	6
Sl.5 Ograda od žičanog pletiva-alternativa plastičnim štitnicima koji se koriste za zaštitu od divljači	7
Sl.6 Piktogrami za zaštitnu odjeću.....	8
Sl.7 Zaštitna odjeća, obuća, rukavice i maske.....	9
Sl.8 Zaštitne rukavice.....	10
Sl.9 Slikovni prikaz karte promatranog područja-šumarije Pisarovina.....	11
Sl.10 Sadnice hrasta lužnjaka	18
Sl.11 Sadnja sa Tully-jevima	19
Sl.12 Pripremljene sadnice hrasta za sadnju.....	20
Sl.13 Druga godina sadnica hrasta lužnjaka u Tully-jevima	22
Sl.14 Traktor sa mehaničkim priključkom-sepi.....	23
Sl.15 Treća godina sadnica hrasta lužnjaka u Tully-jevima.....	25
Sl.16 Pepelnica na pomlatku hrasta lužnjaka	26
Sl.17 Četvrta godina sadnica hrasta lužnjaka u Tully-jevima, tretirane protiv pepelnice.....	28
Sl.18 Sadnice hrasta lužnjaka prije skidanja Tully-evih cijevi.....	31
Sl.19 Prikaz zaštite sastojine električnim napravama-elektrobužir.....	32

6.2. Popis tablica	Stranica
Tab.1 Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon jedne godine.....	21
Tab.2 Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon dvije godine	24
Tab.3 Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon tri godine	26
Tab.4 Prirast sadnica hrasta lužnjaka nakon četiri godine	29

6.3. Popis grafova

Gr.1 Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon jedne godine	21
Gr.2 Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon dvije godine	24
Gr.3 Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon tri godine	27
Gr.4 Prikaz prirasta sadnica hrasta lužnjaka nakon četvrte godine.....	29
Gr.5 Prikaz prosječnog prirasta sadnica hrasta lužnjaka u periodu od četiri godine	30

Popis karata

Kar.1 Karta G.J. Pisarovinski lugovi	12
Kar.2 Vegetacijska karta	13
Kar.3 Pedološka karta.....	14