



HAOP

HRVATSKA AGENCIJA ZA OKOLIŠ I PRIRODU



**Procjena zaliha ugljika u mrtvoj organskoj
tvari i procjena prosječne drvne zalihe u
biomasi makija, šikara i sastojina I. dobnog
razreda u šumama Republike Hrvatske**

Završno izvješće

PROCJENA ZALIHA UGLJIKA U MRTVOJ ORGANSKOJ TVARI I PROCJENA PROSJEČNE DRVNE ZALIHE U BIOMASI MAKIJA, ŠIKARA I SASTOJINA I. DOBNOG RAZREDA U ŠUMAMA REPUBLIKE HRVATSKE

Izdavač

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

Popis autora

Stručni tim: Dino Križnjak, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, voditelj projekta
dr. sc. Alen Berta, OIKON d.o.o.
dr.sc. Vladimir Kušan, OIKON d.o.o.
Biserka Skladany, OIKON d.o.o.
Nela Jantol, OIKON d.o.o.
Davor Korman, OIKON d.o.o.
Ivona Žiža, OIKON d.o.o.
dr.sc. Zrinka Mesić, OIKON d.o.o.

Suradnici: Hana Mesić, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
Andreja Steinberger, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
Tatjana Obučina, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
Denis Stojšavljević, Pro Silva d.o.o. Zagreb
Ivan Grubišić, Pro Silva d.o.o. Zagreb
Damir Borić, Pro Silva d.o.o. Zagreb
Nikola Bakić, Pro Silva d.o.o. Zagreb
Josip Vinogradac, Pro Silva d.o.o. Zagreb
Laboratorijske analize, Bioinstitut d.o.o. Čakovec

Ravnateljica:

Dr.sc. Ivana Gudelj

Zagreb, rujan 2017.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Radnička cesta 80/7, 1000 Zagreb, Hrvatska, www.haop.hr

Sadržaj

1	Uvod.....	7
1.1	Cilj rada.....	7
1.2	Opseg poslova i zadataka	8
2	Prikupljanje podloga za rad.....	10
3	Odabir lokacija uzorkovanja.....	12
4	Izmjera i uzorkovanje	18
4.1	Drvena zaliha	18
4.2	Prirast.....	18
4.3	Sječa	18
4.4	Mrtva organska tvar.....	18
4.4.1	Drvni otpad	18
4.4.2	Listinac i organski dio tla	19
4.5	Određivanje mase živih stabala i uzorkovanje za potrebe određivanja suhe tvari.....	19
4.6	Fotografije	19
5	Modeli procjene drvene zalihe iz terenske izmjere i fotogrametrijske metode.....	20
5.1	Utvrđivanje prosječne drvene zalihe terenskim uzorkovanjem	20
5.1.1	Način obračuna drvene mase.....	22
5.1.2	Prirast.....	24
5.2	Izrada modela za procjenu drvene zalihe fotogrametrijskom metodom	26
6	Rezultati.....	28
6.1	Drvena zaliha istraživanih sastojina	28
6.1.1	Validacija modela ovisnosti drvene zalihe u odnosu na starosti sastojina za kontinentalne uređajne razrede	30
6.2	Količina drvnog otpada/mrtvog drva	35
6.2.1	Određivanje drvnog otpada metodom transekta.....	35
6.2.2	Određivanje drvnog otpada na plohi	38
6.3	Ovisnost gustoće drvene tvari o stupnju raspadanja	43
6.4	Maseni udio ugljika u drвноj tvari	44
6.4.1	Suha tvar/udio ugljika za za hrast crniku, hrast medunac, crni jasen, crni grab, bijeli grab i alepski bor	44
6.4.2	Udio ugljika prema stupnju raspadanja.....	46
6.5	Sadržaj ugljika u listincu.....	47
6.6	Sadržaj ugljika u organskom dijelu tla	48
6.7	Procjena posjećene drvene zalihe	50

7 Zaključak	53
8 Prilozi	55
8.1 Količina drvne mase prema uređajnim razredima i ploham uz prosječni prikaz drvne mase po traktovima.....	55
8.2 Kartografski prikaz prosječnih drvnih zaliha na razini trakta- mediteranski i kontinentalni dio ...	61
8.3 Volumen mrtvog ležećeg drva prema uređajnim razredima, traktovima, grupi vrsta i stupnju raspadanja	63
8.4 Volumen panjeva prikazan po uređajnim razredima, traktovima, stupnjevima raspadanja i starosti panja	69
8.5 Volumen panjeva prikazan po uređajnim razredima i traktovima	81
8.6 Udio ugljika u suhoj tvari listinca prema uređajnim razredima.....	82
8.7 Ukupan sadržaj ugljika u listincu prema ploham.....	86
8.8 Udio ugljika u suhoj tvari humusa prema uređajnim razredima	90
8.9 Ukupan sadržaj ugljika u humusu prema ploham	94
8.10 Volumen posječenih stabala prikazan po uređajnim razredima i traktovima	98

Popis slika

Slika 1 Prostorni prikaz CRONFI lokacija u predmetnim kategorijama šume	11
Slika 2 Prostorni prikaz područja obrađivanog pri analizi lokacija za uzorkovanja-Mediteranski dio.....	13
Slika 3 Prostorni prikaz područja obrađivanog pri analizi lokacija za uzorkovanja-kontinentalni dio.....	15
Slika 4 Prostorni prikaz lokacija traktova prema uređajnim razredima -kontinentalni dio	17
Slika 5 Prostorni prikaz lokacija traktova prema uređajnim razredima -Mediteranski dio	17
Slika 6 Usporedba ekstrapoliranog modela prvog dobnog razreda s modelom drugog dobnog razreda uzoraka lužnjaka i jasena	32
Slika 7 Usporedba ekstrapoliranog modela prvog dobnog razreda s modelom drugog dobnog razreda uzoraka bukve i kitnjaka	33

Popis tablica

Tablica 3-1. Razdioba terenskih ploha/traktova prema uređajnim razredima	16
Tablica 4-1 Razdioba i količina uzorkovanih vrsta drveća za određivanje količine suhe tvari i gustoće drva	19
Tablica 5-1 Izračunati parametri visinskih krivulja mjerenih vrsta tj. grupa vrsta	20
Tablica 5-2 Korišteni parametri za Schumacher – Hallovu jednadžbu	22
Tablica 5-3 Izračunati parametri prirasnih krivulja za mjerene vrste odnosno grupe vrsta	24
Tablica 5-4 Izračunati modeli po uređajnim razredima	27
Tablica 5-5 Osnovne statističke karakteristike modela	27
Tablica 6-1 Plohe na kojima nije evidentirana drvena zaliha	28
Tablica 6-2 Prosječne vrijednosti drvene zalihe po traktovima prema uređajnim razredima	28
Tablica 6-3 Udio ploha (%) prema grupiranim volumenima i uređajnim razredima	29
Tablica 6-4 Modeli ovisnosti drvene zalihe prvog i drugog dobnog razreda i starosti sastojina.	31
Tablica 6-5 Volumen sitnog i krupnog otpada po uređajnim razredima i traktovima	36
Tablica 6-6 Prosječne vrijednosti krupnog otpada na traktovima prema uređajnim razredima	37
Tablica 6-7 Prosječne vrijednosti sitnog otpada na traktovima prema uređajnim razredima ..	37
Tablica 6-8 Težine sitnog drvnog otpada	38
Tablica 6-9 Prosječne težine sitnog drvnog otpada na traktovima po uređajnim razredima ...	39
Tablica 6-10 Volumen mrtvog stojećeg drva po traktovima	40
Tablica 6-11 Prosječni volumen mrtvog stojećeg drva na traktovima po uređajnim razredima	40
Tablica 6-12 Volumen mrtvog ležećeg drva po traktovimaUR.....	41
Tablica 6-13 Prosječan volumen mrtvog ležećeg drva na traktovima prema uređajnim razredima	42
Tablica 6-14 Prosječan volumen panjeva na traktovima unutar uređajnih razreda	43
Tablica 6-15 Prikaz deskriptivne statistike gustoće unutar kategorija uređajnih razreda, tipa drveća i stupnja raspadanja	44
Tablica 6-16 Deskriptivna statistika vrijednosti udjela suhe tvari u svježem drvu	45
Tablica 6-17 Modeli za procjenu volumena stabala	45
Tablica 6-18 Prikaz deskriptivne statistike količine ukupnog ugljika drvnog otpada unutar kategorija uređajnih razreda, tipa drveća i stupnja raspadanja.....	46
Tablica 6-19 Deskriptivna statistika vrijednosti ukupnog ugljika u masi listinca prema uređajnim razredima (% suhe tvari)	47
Tablica 6-20 Modeli za procjenu mase ugljika u listincu	48

Tablica 6-21 Deskriptivna statistika procijenjene mase ugljika prema uređajnim razredima (t/ha)	48
Tablica 6-22 Deskriptivna statistika vrijednosti ukupnog ugljika u masi humusa (TC) prema uređajnim razredima (t/ha)	49
Tablica 6-23 Modeli za procjenu mase ugljika u humusu	49
Tablica 6-24 Deskriptivna statistika procijenjene mase ugljika prema uređajnim razredima (t/ha)	50
Tablica 6-25 Parametri izračunatih linearnih modela za procjenu prsnog promjera na temelju promjera panja po uređajnim razredima	51
Tablica 6-26 Osnovne statističke karakteristike izračunatih modela prema uređajnim razredima	51
Tablica 6-27 Izračunati modeli za uređajni razred Šikare ukupno i po vrstama.....	51
Tablica 6-28 Prosječna drvna zaliha po ha posječenih stabala prema uređajnim razredima ...	52
Tablica 7-1 Prosječne vrijednosti drvne zalihe živog i mrtvog drveta prema kategorijama šumskih sastojina.....	53
Tablica 7-2 Udjeli i količina ugljika u drvnom otpadu, listincu i organskom dijelu tla prema kategorijama šumskih sastojina	54

1 Uvod

Zakonom o potvrđivanju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN/MU 2/96) i Zakonom o potvrđivanju protokola iz Kyota (NN/MU, 5/2007), Republika Hrvatska postala je stranka Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime (United Nation Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) te preuzela obvezu izrade Nacionalnog izvješća o inventaru stakleničkih plinova (National Inventory Report, NIR), uključujući i uklanjanje pomoću odliva te izvješća o provedbi politike i mjera za ublažavanje klimatskih promjena te izvješća o projekcijama emisija stakleničkih plinova.

Proračuni emisija stakleničkih plinova izrađuju se prema smjernicama i vodičima Tajništva Okvirne Konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime, odnosno metodologiji Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC).

Temeljem čl. 75, st. 3, čl. 76, čl. 77, st. 3, Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11,47/14) te čl. 7, čl. 8, čl. 9, st. 4 te čl. 10 Uredbe o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12), Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP – U daljnjem tekstu Agencija) zadužena je za prikupljanje podataka i izradu izvješća za potrebe izvješćivanja tajništva a Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime te Europske komisije temeljem propisa Europske unije kojim se uređuje praćenje emisija stakleničkih plinova Uredba br. 525/2013/EZ, Odluka br. 529/2013/EZ, Odluka br. 406/2009/EZ).

Izvršitelj je dužan prilikom provedbe projekta postupati prema navedenim propisima i vodičima koji uključuju opće vodiče za izradu NIR-a tzv. (Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories 2000, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories); odnosno minimalno prema dokumentima navedenim u poglavlju 7. Referentni dokumenti. Nadalje, Izvršitelj je dužan poštivati pravila šumarske struke odnosno propise iz područja šumarstva, te drugih vezanih propisa i dokumenta kako bi osigurao kvalitetnu izvedbu projekta. Ukoliko tijekom provedbe projekta dođe do dopuna/izmjena navedenih propisa i dokumenata, isti će se uzeti u obzir pri provedbi projekta.

1.1 Cilj rada

Države stranke UNFCCC-a dužne su svake godine poboljšavati izračun inventara i njegovu točnost, što znači povećanje opsega prikupljanja podataka i strože QA/QC zahtjeve. Potrebe za poboljšanjem koje je dužna provesti Republika Hrvatska navedene su i u revizijskim dokumentima UNFCCC:

FCCC/ARR/2013/HR, FCCC/ARR/2012/HRV, FCCC/ARR/2011/HRV, FCCC/ARR/2010/HRV.

Za ispunjenje obveza koje je preuzela RH i izradu NIR-a i popratnih izvješća u sektoru Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo (Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU/Land use, Land Use Change and Forestry, LULUCF), Agenciji su nužni podaci o *prosječnoj drvnjoj zalihi u biomasi makija, šikara i u šumama I. dobnog razreda te prosječnoj zalihi ugljika u mrtvoj organskoj tvari u šumama RH*.

Kako navedeni podaci za RH ne postoje, jer se prema čl. 22. Pravilnika o uređivanju šuma (NN 79/2015) drvena zaliha se ne iskazuje u sastojinama prvog dobnog razreda, šikarama, šibljacima, makijama, garizima i na šumskom zemljištu obraslom drvećem ispod taksacijske granice (10 cm), a za izmjeru biomase i sadržaja ugljika ne postoji obaveza, potrebno je provesti istraživanja i laboratorijske analize kako bi se ti podaci prikupili.

Prikupljanje i obrada podataka provedena je za potrebe izračuna iz sektora AFOLU (LULUCF) prema vodiču 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Ograničenim terenskim izmjerama utvrđen je i udio mrtvog drveta u degradacijskim stadijima, sječa ukoliko postoji te prirast. Prema Pravilniku o uređivanju šuma (NN 79/2015), nije propisano da se utvrđuje drvena zaliha za navedene kategorije šuma i stoga je nužno provesti navedeno istraživanje.

Cilj projekta je :

- utvrditi prosječnu drvenu zalihu u šumama makija, šikara i I. dobnom razredu
- utvrditi prosječnu mrtvu organsku tvar u šumama RH.

Projektni zadatak proveden je u navedenim kategorijama šuma, na stratificiranim uzorcima. Kao osnova za stratifikaciju uzoraka poslužila je mreža točaka iz Nacionalne inventure šumskih resursa u Republici Hrvatskoj (CRONFI), a razdioba šumskih zajednica prema bioklimatima, uzimajući u obzir vlasništvo i uređajni razred te važeću Šumsko-gospodarsku osnovu područja.

1.2 Opseg poslova i zadataka

Projekt se sastoji od više faza:

- I faza - Pripremni radovi (Protokol projekta)

- II, III i IV faza - Terenska faza.

Izviješće o provedbi terenskog istraživanja, te dodatno unutar faze IV Završni elaborat modeliranja procijene drvene zalihe.

- V faza - Završni radovi

Izviješće o „Procjena zaliha ugljika u mrtvoj organskoj tvari i procjena prosječne drvene zalihe u biomasi makija, šikara i sastojina I. dobno razreda u šumama Republike Hrvatske“.

U sklopu terenskih faza, na odabranih 51 lokaciju (204 plohe)¹, provelo se sustavno terensko istraživanje za potrebe izračuna: drvene zalihe, prirasta, sječe, mrtve organske tvari (drvni otpad, listinac i organski dio tla). Za sve navedeno metodologija je definirana Protokolom uzorkovanja s terenskim obrascima uzorkovanja u sklopu prve, pripremne faze.

U sklopu II faze je izmjereno 10 lokacija (40 ploha), u sklopu III faze 30 lokacija tj. 120 ploha, a u sklopu IV faze ostalih 11 lokacija (44 ploha).

Radovi ovavljeni po fazama su popraćeni dokumentacijom u obliku Izviješća o provedbi terenskog istraživanja, prilikom završetka svake faze te se kao dodatni dokument ovom Izviješću predaje i skupno Izviješće o provedbi terenskih istraživanja.

Izviješće o provedbi terenskih istraživanja projekta sadrži sljedeće dijelove:

- Izviješće o provedbi terenskih istraživanja za 51 lokaciju (204 plohe),
- Ispunjeni Opći terenski obrasci uzorkovanja za svaku od 204 ploha,

¹ Iako je prvotno bilo odabrano 50 lokacije, tijekom provedbe terenskog dijela projekta izmjeren je još jedan trakt u uređajnom razredu Lužnjak radi veće varijabilnosti podataka u tom uređajnom razredu

- Ulazne podatke za stupanj raspadanja mrtvog drveta,
- Ulazne podatke za listinac,
- Ulazne podatke za organski dio tla,
- Ulazne podatke za: procijenu drvene zalihe za makije, šikare i šume I. dobnog razreda,
- Ulazne podatke za maseni udio ugljika u drvetu prema vrstama drveća.

Izvrješće dodatno sadržava: fotografije uzoraka mrtvog drveta, ulazne rezultate korištene za izradu modela ovisnosti gustoće drveta o stupnju raspadanja, te modela prosječnog masenog udjela ugljika po stupnju raspadanja po grupama za četinjače i listače, ulazne rezultate korištene prilikom modeliranja za listinac i organski dio tla.

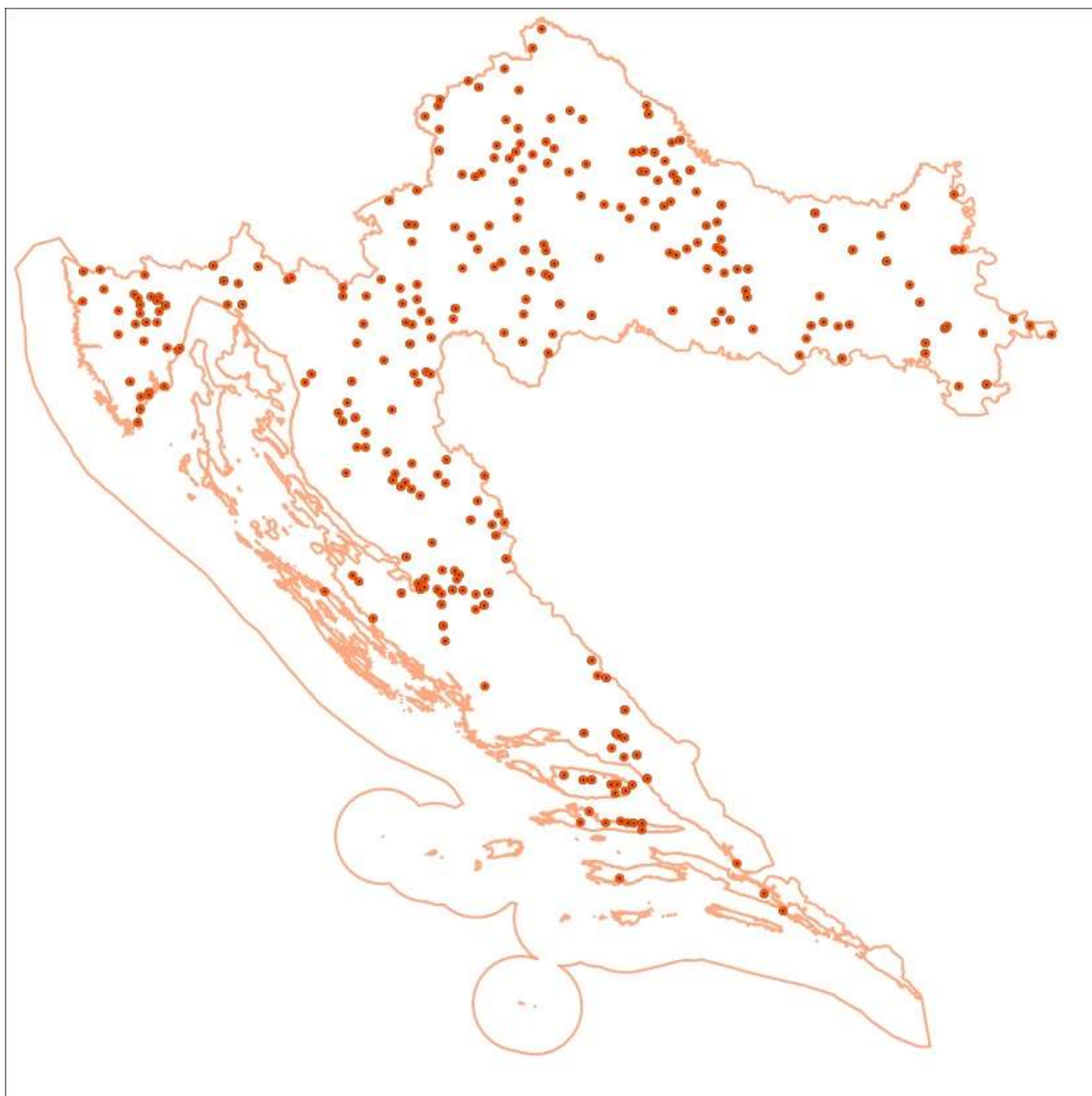
Izvršitelj prilaže u digitalnome obliku i terenski prikupljene podatke u skladu s Protokolom, kao i prikupljene fotografije slikane panorame, osiguranja plohe, ploha gdje su mjerene debljine slojeva listinca i humusa te uzoraka drvnog otpada prema stupnjevima raspadanja.

2 Prikupljanje podloga za rad

Izvršitelj je dobio na korištenje CRONFI - lokacije točaka (traktova) u GIS formatu sa pripadajućim atributima i to samo točaka koje su okarakterizirane kao sastojine starosti do 20 godina, te one uređajnog razreda šikare i makije (Slika 1-ukupno 424 plohe).

Plohe nacionalne inventure su mjerene bez obzira na stupanj uređenosti šuma, tj. postojanje Programa/osnova gospodarenja i nije evidentiran točan tip gospodarenja (preboran ili jednodobni). Jednako tako, dobivene lokacije nisu stvarne lokacije iz CRONFI-a, već lokacije sa slučajnim pomakom nepoznate veličine (udaljenost i smjer) pa dobiveni atributni podaci ne odgovaraju onima na dobivenim lokacijama. Stoga se pristupilo stratificiranju područja radi utvrđivanja parametara traženih Projektnim zadatkom. Ovo je učinjeno na osnovu:

- vektoriziranog prikaza područja šuma RH prema bioklimatima (Bertović)
- prostornog rasporeda organizacijskih jedinica HŠ (UŠP i šumarije) te podataka o pretežnom načinu gospodarenja po gospodarskim jedinicama (izvor: javni podatci o uređenim šumama RH -<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>- sažeti opisi važećih Programa gospodarenja)
- internih baza podataka Izvršitelja o šumskim odsjecima privatnih i državnih šuma u kategorijama uređajnih razreda Šikara i Makija i o sastojinama jednodobnih šuma u naznačenim uređajnim razredima koje se 2016. godine nalaze unutar prvog dobnog razreda



Slika 1 Prostorni prikaz CRONFI lokacija u predmetnim kategorijama šume

Nakon stratifikacije, određene su lokacije i plohe za terensko i fotogrametrijsko uzorkovanje. Kako interne baze nisu bile dovoljne za određivanje dovoljnog broja lokacija, pristupilo se fotointerpretaciji dostupnog digitalnog ortofota (DOF) preko WMS servisa DGU-a uz konzultiranje dostupnog geoportala javnih podataka o uređenim šumama RH (<http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>). Ovime su određene moguće dodatne lokacije za koje je zatražena provjera starosti i uređajnog razreda iz mjerodavnih izvora (Hrvatske šume, Savjetodavna služba i Ministarstvo poljoprivrede).

Nakon potvrde podataka, određene su konačne lokacije uzorkovanja i projektirani su traktovi.

3 Odabir lokacija uzorkovanja

S obzirom da je u Projektnom zadatku navedeno da je potrebno težište istraživanja orijentirati na Mediteransku regiju, u toj regiji je locirano 30 lokacija (tj. 120 ploha) dok je u kontinentalnom dijelu locirana 21 lokacija tj. 84 ploha.

Od 30 lokacija u Mediteranskoj regiji u skladu s prostornom distribucijom **Šikara i Makija** u Mediteranskoj regiji, 62 % tj. 19 lokacija (76 plohe) je projektirano u uređajnom razredu Šikare, a ostatak u uređajnom razredu Makije (11 lokacija/44 ploha).

Izbor lokacija u Mediteranskoj regiji je napravljen na osnovu prostornog rasporeda uređenih privatnih i državnih šuma na način da su odabrani odsjeci uređajnih razreda šikare i makije na cijelom području. U skladu s prostornim rasporedom šuma prema bioklimatima u Mediteranu, odabrana su sljedeća područja za daljnju analizu (Slika 2): UŠP Split i UŠP Buzet, te djelomično područja UŠP Senj (bez šumarija Krasno i Novi Vinodolski), UŠP Gospić (samo šumarije Gospić, Sveti rok i Karlobag) i UŠP Delnice (šumarija Rijeka). Ova područja su korištena i za određivanje lokacija ploha za fotogrametrijsko istraživanje.

Kako su lokacije traktova nacionalne inventure šuma nepoznate, pronađene su najbliže sastojine istog uređajnog razreda (u odnosu na dobivene podatke o traktovima) te se projektirao trakt kvadratičnog oblika od 4 plohe međusobne udaljenosti 150 m. Ova udaljenost je ponekad i par kilometara s obzirom da su lokacije CRONFI-ja mjerene bez obzira na postojanje Programa i Osnova gospodarenja, a u sklopu ovog projekta radi utvrđivanja uređajnih razreda su korišteni podaci o šumama iz postojećih Programa i Osnova gospodarenja. Sve projektirane lokacije su „vezane” na određene CRONFI lokacije osim 3 lokacije uređajnog razreda Šikare i 6 lokacija uređajnog razreda Makije (Otok Cres i srednja Dalmacija) gdje su prema nacionalnoj inventuri izostale lokacije a radi kontinuiteta i podjednake pokrivenosti cijelog područja su bile potrebne. Ove lokacije su izabrane na osnovu mreže 1 km x 1 km i gore spomenutih podloga. **Popis izmjerenih lokacija saosnovnim podacima o uređajnim razredima, starostima i sl. se nalazi u Skupnom izviješću o terenskim radovima koji je prateća dokumentacija Završnog izvješća.**



Slika 2 Prostorni prikaz područja obrađivanog pri analizi lokacija za uzorkovanja-Mediteranski dio

Izbor lokacija u kontinentalnoj regiji (predviđenih 20, izvršenih 21) je napravljen na osnovu prostornog rasporeda uređenih jednodobnih državnih šuma u sastojinama I. dobnog razreda u neposrednom okruženju ploha nacionalne inventure tj. sastojina okarakteriziranih kao sastojine prvog dobnog razreda.

Obzirom na veliki broj uređajnih razreda u RH, te na količinu predviđenih lokacija, ukoliko bi se željelo uzeti podatak za svaki uređajni razred bilo bi premalo podataka za obradu i za izradu pouzdanog modela za određivanje drvne zalihe u šikarama i šumama prvog dobnog razreda u kontinentalnoj regiji. Stoga se istraživanje baziralo na 4 uređajna razreda koji zajedno pokrivaju oko 55 % ukupnog šumskog područja RH prema rezultatima Prve nacionalne inventure šuma tj. oko 82 % površine uređajnih razreda jednodobnih sastojina.

Predmetni uređajni razredi su (u zagradi se nalazi broj lokacija/ploha koji je određen unutar uređajnog razreda):

- Obična bukva iz sjemena (6/24)
- Hrast kitnjak iz sjemena (6/24)

- Hrast lužnjak iz sjemena (4/20)
- Poljski jasen iz sjemena (4/16)

Na osnovu podataka o uređajnom razredu i starosti te položajima ploha nacionalne inventure izabran je predviđeni broj lokacija/ploha po uređajnim razredima, u što širem rasponu starosti unutar prvog dobnog razreda. Udaljenost između projektiranih ploha i ploha nacionalne inventure je ponekad i par kilometara. Razloga za to je više:

- da se ne bi mjerilo u istim sastojinama i na istim lokacijama.².
- da bi se pronašla najbliža sastojina odgovarajućeg uređajnog razreda
- da bi se pronašla sastojina odgovarajućeg uređajnog razreda koja se sada nalazi u prvom dobnom razredu

Područja uređenih šuma koja su uzeta u analizu za terensko (i fotogrametrijsko) uzorkovanje se nalaze na područjima sljedećih Uprava Šuma Podružnica: Zagreb, Sisak, Karlovac, Bjelovar i Koprivnica, Nova Gradiška, Požega, Našice, Vinkovci i Osijek (Slika 3).

² S obzirom da nije bilo moguće ishoditi stvarne lokacije traktova i ploha iz Nacionalne inventure šumskih resursa u RH već samo lokacije sa slučajnim pomakom. Iz istog razloga, podaci dobiveni u ovom istraživanju neće biti jednoznačno usporedivi s podacima iz Nacionalne inventure šumskih resursa RH.



Slika 3 Prostorni prikaz područja obrađivanog pri analizi lokacija za uzorkovanja-kontinentalni dio

Sve projektirane lokacije su „vezane“ na određene CRONFI lokacije osim 2 lokacije uređajnog razreda Poljskog jasena koje su izabrane na osnovu mreže 1 km x 1 km i gore spomenutih podloga zbog toga što su te sastojine prešle u drugi dobni razred, a u blizini nije bilo pogodnih sastojina.

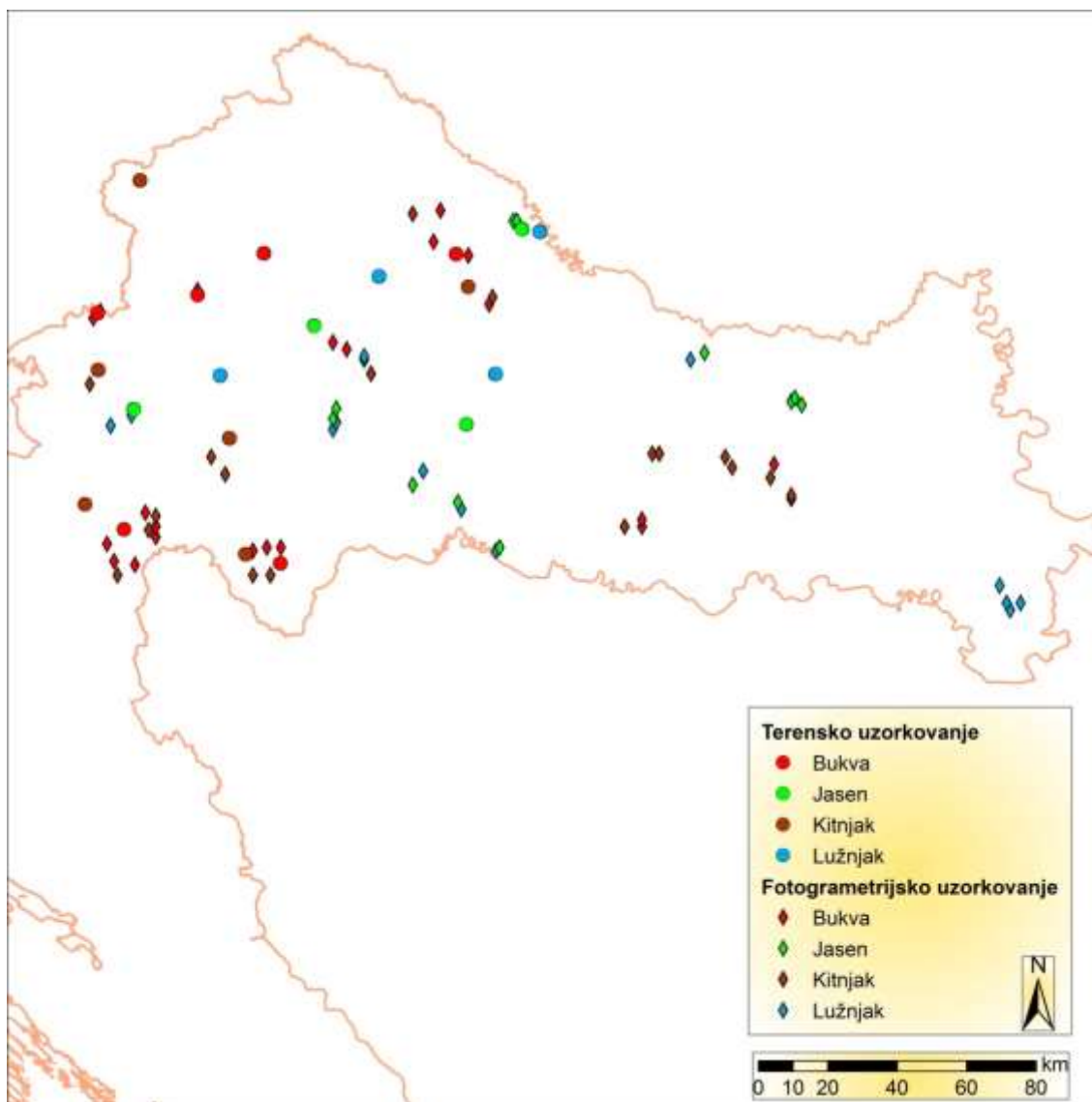
Razdioba ploha, odnosno traktova prema uređajnim razredima i regijama prikazani su u **Error! eference source not found..**

Na slikama 4 i 5 je prikazan prostorni raspored lokacija traktova za terensko i fotogrametrijsko uzorkovanje prema kategorijama šume i uređajnog razreda posebno za kontinentalni dio (Slika 4), a posebno za mediteranski dio (Slika 5).

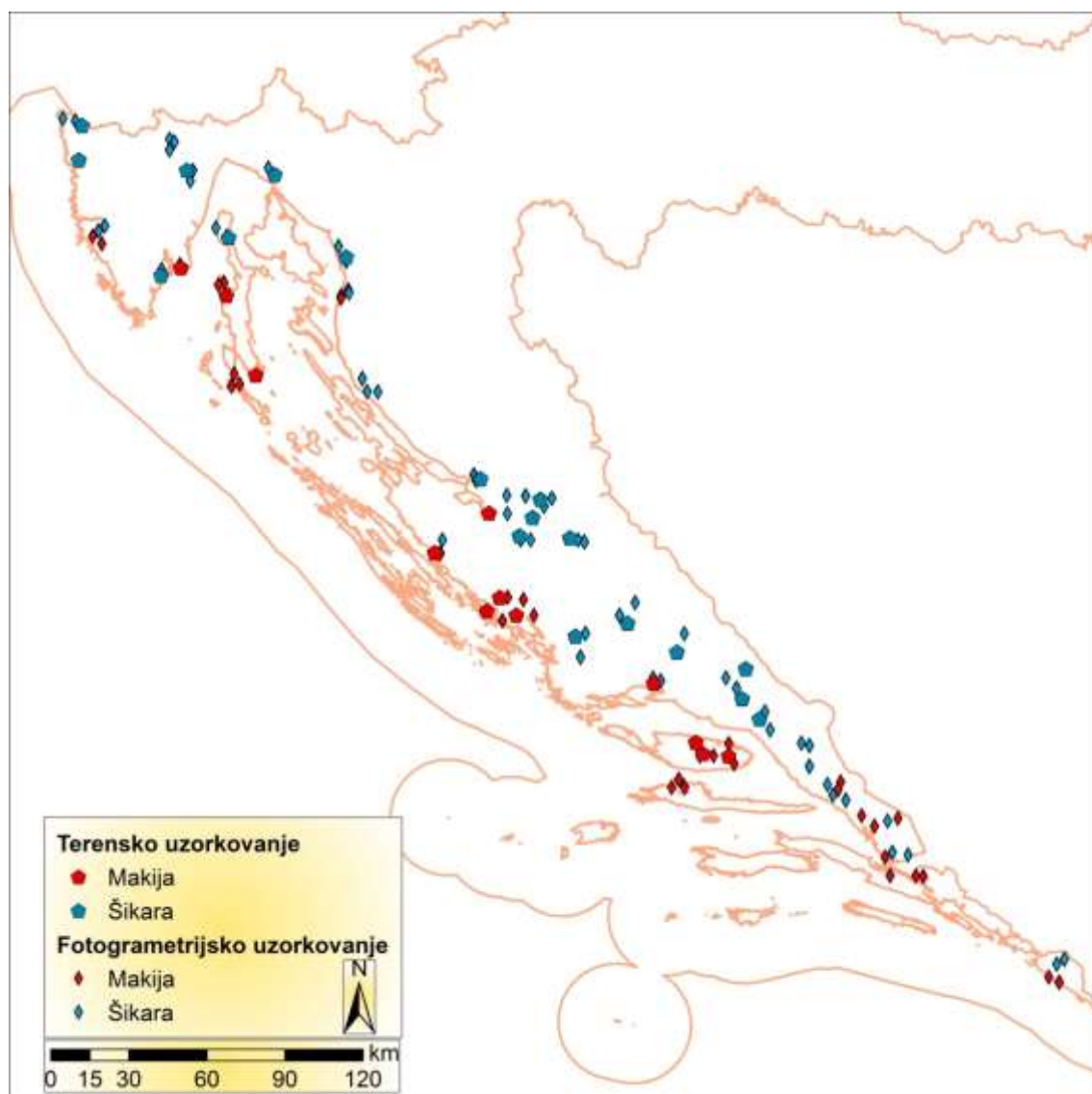
Metodologija odabira ploha za fotogrametrijsko uzorkovanje, sa detaljnom razradom i podacima o lokacijama je obrađena u sklopu „**Elaborata modeliranja procijene drvene zalihe pomoću fotogrametrijskih podloga**“. Isto tako će biti prikazana i u sklopu „**Elaborata modeliranja procijene drvene zalihe pomoću satelitskih podloga**“ radi prepoznatih ograničenja tijekom uspostavljanja projekta i uvođenja novih podloga na osnovu kojih će biti moguće obraditi prirast predmetnih sastojina prema Projektnom zadatku.

Tablica 3-1. Razdioba terenskih ploha/traktova prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Broj ploha projektiranih za mjerenje	Broj traktova
Obična bukva iz sjemena	24	6
Hrast kitnjak iz sjemena	24	6
Hrast lužnjak iz sjemena	20	5
Poljski jasen iz sjemena	16	4
Ukupno kontinent	84	21
Šikare	76	19
Makije	44	11
Ukupno Mediteran	120	30
Sveukupno RH	204	51



Slika 4 Prostorni prikaz lokacija traktova prema uređajnim razredima -kontinentalni dio



Slika 5 Prostorni prikaz lokacija traktova prema uređajnim razredima -Mediterranski dio

4 Izmjera i uzorkovanje

Detaljna uputstva o načinu uzorkovanja, postupanju s uzorcima, popunjavanju terenskih obrazaca i sl. definirana su u „Protokolu uzorkovanja s terenskim općim obrascima uzorkovanja“ razvijenim u sklopu prve faze ovog projekta.

Nastavno su prikazani sumarni podaci uzorkovanih varijabli dok se sumaran prikaz prema traktovima nalazi u **Izviješću o izvršenim terenskim radovima** koji je prateća dokumentacija ovog Završnog Izviješća.

4.1 Drvna zaliha

Za potrebe obračuna drvne zalihe na 204 plohe (531 m²) evidentirano je 1.905 stabala prsnog promjera iznad 10 cm, te 448 stabalaca prsnog promjera od 5 do 10 cm na 204 podplohe „1“ (površina 39 m²), te 676 stabala od 3 cm do 5 cm i 465 stabalaca od 1 cm do 3 cm prsnog promjera na 204 podplohe „2“ (površina 12,25 m²).

Također je izmjereno 1.686 visina za potrebe izrade visinskih krivulja (ovo se odnosi na stabla iznad 5 cm), dok je za stabla ispod 5 cm prsnog promjera određivana srednja visina svih stabalaca određene vrste u evidentiranim debljinskim kategorijama (1 cm – 3 cm te 3 cm - 5 cm).

4.2 Prirast

Ukupno je uzorkovano 1.417 stabala (kolutovi i/ili izvrtci) za procjenu prirasta prema uputama u Protokolu.

4.3 Sječa

Za potrebe određivanja količine posječene drvne zalihe u zadnjih 10 godina, na 204 plohe (površina 531 m²) je evidentirano ukupno 702 panja razdijeljenih u tri kategorije starosti. U kategoriji od 0 do 5 godina evidentirano je 144 panja, u kategoriji 5 do 10 godina 136 panjeva, dok je u kategoriji preko 10 godina evidentirano 422 panja.

4.4 Mrtva organska tvar

Kao mrtva organska tvar u ovom istraživanju su obuhvaćeni: drvni otpad, listinac i organski dio tla.

4.4.1 Drvni otpad

Drvni otpad je evidentiran na dva načina (na plohama i na transektu između ploha) i u dvije kategorije (sitni i krupni). Uzorkovanje na plohama je u skladu s metodologijom Nacionalne inventure šuma dopunjena metodologijom prema Harmon i Sexton (1996), a metodologija uzrokovanja drvnog otpada na transektima je u potpunosti prema Harmon i Sexton (1996). Dodatna pojašnjenja se nalaze u Protokolu.

Sitni drvni otpad

Sitni drvni otpad mjeran na traksektima je uzorkovan na ukupnoj duljini transektu od 24.120 m, te je evidentirano ukupno 7.400 komada sitnog otpada promjera od 0 do 2,5 cm, te 2.877 komada sitnog otpada od 2,5 cm do 7,5 cm.

Težina sitnog drvnog otpada je mjerena na 602 podplohe veličine 1 m² te je prikupljeno 128 uzoraka za sušenje u svrhu određivanja količine suhe tvari.

Krupni drvni otpad

Krupni drvni otpad mjeran na traksektima je uzorkovan na ukupnoj duljini transektu od 24.120 m, te je evidentirano ukupno 262 komada krupnog otpada promjera preko 7,5 cm. Od toga su 3 komada evidentirana u I. stupnju raspadanja, 73 komada u II. stupnju te 186 komada u III. stupnju raspadanja.

Krupnog drvnog otpada (stojećeg i ležećeg) na 204 plohe uzorkovanja, evidentirano je ukupno 661 komad, od čega 22 u I. stupnja raspadanja, 142 u II. stupnju te 497 u III. stupnju raspadanja.

Radi određivanja gustoće drva laboratorijskim analizama prema stupnjevima raspadanja, uzeto je po 100 uzoraka u svakom stupnju raspadanja. Na 20 uzoraka po stupnju raspadanja određena je količina ugljika.

4.4.2 Listinac i organski dio tla

Na 204 plohe odnosno 51 traktu izvršeno je 651 uzorkovanje debljine listinca. Također je prikupljeno 125 uzoraka listinca za sušenje i određivanja količine suhe tvari te 120 kompozitnih uzoraka za određivanje količine ugljika u listincu.

Na 204 plohe odnosno 51 traktu izvršeno je 579 uzorkovanja debljine humusa. Također je prikupljeno 101 uzorak humusa za sušenje i određivanja količine suhe tvari te 120 kompozitnih uzoraka za određivanje količine ugljika u humusu.

4.5 Određivanje mase živih stabala i uzorkovanje za potrebe određivanja suhe tvari

Ukupno je na području Mediterana i submediterana oboreno 601 stabalce promjera od 1 do 15 cm kojima je mjerena ukupna težina te su izuzeti uzorci za laboratorijsku analizu određivanja količine suhe tvari i gustoće drva, radi određivanja nadzemne biomase.

Tablica 4-1 Razdioba i količina uzorkovanih vrsta drveća za određivanje količine suhe tvari i gustoće drva

Vrsta drveća	Hrast medunac	Crni grab	Crni jasen	Bjelograbić	Hrast crnika	Alepsi bor	Ukupno
Ukupno uzorkovano	105	55	116	100	173	52	601

4.6 Fotografije

Fotografirano je ukupno 3.133 fotografije od čega se 318 odnosi na uzorke otpada prema stupnjevima raspadanja, a ostatak se odnosi na fotografiju osiguranja plohe (3 po plohi), fotografije podploha na kojima je očitana debljina listinca/humusa (do 4 na plohi), te fotografije panorame same plohe (prosječno 7 fotografija po plohi).

5 Modeli procjene drvene zalihe iz terenske izmjere i fotogrametrijske metode

5.1 Utvrđivanje prosječne drvene zalihe terenskim uzorkovanjem

Procjena volumena stabala provedena je pomoću Schumacher-hallove jednadžbe za koju su potrebni prsni promjeri i visine stabala (neovisne variable). Prsni promjeri su mjereni izravno na terenu a visine su procijenjene na temelju lokalnih visinskih krivulja kako je to opisano u nastavku.

Visina

Za izjednačavanje mjerenih visina je korištena jednadžba Mihajlova:

$$Y = 1,3 + b_0 * (e^{b_1/X}), \quad (1)$$

gdje je Y ovisna varijabla, u ovom slučaju visina stabla, b_0 i b_1 su regresijski parametri (Tablica 5-1), a X tj. neovisna varijabla je prsni promjer.

Tablica 5-1 Izračunati parametri visinskih krivulja mjerenih vrsta tj. grupa vrsta

Šifra vrste	Hrvatski naziv vrste	b_0	b_1	N	R ²	Raspon mjerenih promjera (cm)
29	Crni grab	6,224140075	3,953169	19	0,65	2-15,6
42	Hrast oštrika	6,526383622	4,463404	170	0,66	2-31,3
46	Hrast crnika					
14	Bjelograbić	6,590721041	3,557149	127	0,48	2-15,1
73	Obična planika	6,93048828	6,109588	69	0,77	2-18,5
77	Veliki vrijes					
80	Lovor					
83	Uskolisna zelenika					
84	Balzamna tršlja					
85	Smrdljiva tršlja					
89	Jednoplodnički glog					
102	Obična borovica	7,584665268	7,708665	65	0,62	2-18
103	Šmrika					
23	Crni jasen	8,085121544	4,813448	145	0,63	2-18,8
90	Ostala bjelogorica					
2	Maklen	8,10380162	5,280065	81	0,40	2-34,7

Šifra vrste	Hrvatski naziv vrste	b0	b1	N	R2	Raspon mjerениh promjera (cm)
28	Divlja maslina	8,31231796	4,4461980			
41	Hrast cer	10,5608772	9,828327	197	0,51	2-46,3
44	Hrast sladun					
49	Hrast medunac					
10	Obična breza	10,66948	4,113482	48	0,55	2-34,2
15	Pitomi kesten					
16	Obična lijeska					
38	Sremza					
40	Pitoma kruška					
63	Obična munjika					
66	Brekinja					
68	Malolisna lipa					
69	Velelisna lipa					
71	Brijest vez					
51	Hrast lužnjak	12,40127205	3,532075	170	0,52	2-22,6
104	Crvena borovica -Somina	12,83978078	10,21774	37	0,46	2-38,2
107	Europski ariš					
112	Brucijski bor					
116	Alepski bor					
120	Crni bor					
121	Primorski bor					
13	Obični grab	14,71968255	4,10116	146	0,66	2-20,6
5	Gorski javor	14,99155737	4,284035	25	0,67	2-17,2
20	Obična bukva	15,95594819	5,056167	124	0,77	2-33,3
36	Divlja trešnja	16,62645218	4,884912	89	0,76	2-34,2
1	Klen	16,66617847	4,827154	36	0,73	2-18
7	Crna joha	18,47851707	5,004168	57	0,82	2-19,1
48	Hrast kitnjak	19,52034537	6,732607	54	0,88	2-39,6
21	Poljski jasen	21,25236686	6,043569	56	0,89	2-17
22	Obični jasen					
56	Obični bagrem					
72	Poljski brijest					
35	Trepetljika	22,05029469	8,626918	29	0,82	2-26,4
58	Vrba iva					
59	Siva vrba					

Šifra vrste	Hrvatski naziv vrste	b0	b1	N	R2	Raspon mjenjenih promjera (cm)
60	Uskolisna vrba					
62	Salix sp.					

5.1.1 Način obračuna drvne mase

Izmjereni (prsni promjeri) i izračunati (visine) podaci su bile neovisne varijable korištene da bi se izračunala ovisna varijabla u ovom slučaju, volumen stabala Schumacher-Hallovom jednadžbom (jednadžba 2) i parametrima iz literature. Kako ne postoje parametri za svaku mjerenu vrstu, i u ovom slučaju je bilo potrebno grupirati vrste radi primjene tih parametara.

$$v = a \cdot d^b \cdot h^c \cdot f \quad (2)$$

U sklopu istraživanja, također je uzorkovano preko 600 stotina stabala raspoređenih u 6 mediteranskih vrsta³ sekcioniranjem i laboratorijskim analizama. Ovom metodom su priređeni ulazni podaci kao što su težina cijelog drva, te gustoća i udio suhe tvari u drvu koji su korišteni za razvoj modela procjene drvne mase (volumena) 6 mediteranskih vrsta u prvim debljinskim stupnjevima (od 1 cm do 15 cm prsnog promjera). Ovo je bilo potrebno jer slična istraživanja (u RH i okolici) nisu postojala, a postojeći modeli za volumen koji se koriste u šumarstvu su razvijani samo za stabla iznad 10 cm prsnog promjera.

Za navedene vrste u navedenim rasponima su korišteni razvijeni modeli u sklopu ovog istraživanja, a za stabla van tog raspona (> 15 cm) i ostale vrste su korišteni niže navedeni parametri (Tablica 5-2).

Tablica 5-2 Korišteni parametri za Schumacher – Hallovu jednadžbu

HRV NAZIV	LAT NAZIV	a	b	c	f
Obični grab	<i>Carpinus betulus</i>	1,79E-05	2,027826	1,227771	1,005592
Bjelograbić	<i>Carpinus orientalis</i>				
Pitomi kesten	<i>Castanea sativa (C. vesca)</i>				
Klen	<i>Acer campestre</i>				
Obična lijeska	<i>Corylus avellana</i>				
Obična bukva	<i>Fagus sylvatica</i>	3,33E-05	2,024425	1,032212	1,004958
Crna joha	<i>Alnus glutinosa</i>	3,60E-05	1,99371	1,010065	1,001505
Poljski jasen	<i>Fraxinus angustifolia</i> <i>ssp. Oxycarpa (F. oxyphylla)</i>	3,70E-05	1,902	1,073	1
Obični jasen	<i>Fraxinus excelsior</i>				
Hrast cer	<i>Quercus cerris</i>	3,72E-05	1,982891	1,035357	1,003544

³ hrast međunac (*Quercus pubescens*), alepski bor (*Pinus halepensis*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), bjelograbić (*Carpinus orientalis*), hrast crnika (*Quercus ilex*) i crni jasen (*Fraxinus ornus*).

HRV NAZIV	LAT NAZIV	a	b	c	f
Malolisna lipa	<i>Tilia cordata</i>	3,85E-05	1,965476	1,050203	1
Velelisna lipa	<i>Tilia platyphyllos</i>				
Obična breza	<i>Betula pendula</i>	3,93E-05	2	1	1
Trepetljika	<i>Populus tremula</i>				
Divlja trešnja	<i>Prunus avium</i>				
Pitoma kruška	<i>Pyrus coomunis</i>				
Obična munjika	<i>Sorbus aria</i>				
Brekinja	<i>Sorbus torminalis</i>				
Brijest vez	<i>Ulmus laevis (U. effusa)</i>				
Poljski brijest	<i>Ulmus minor (U.campestris, U. carpiniifolia)</i>				
Jednoplodnički glog	<i>Crataegus monogyna</i>				
Ostala bjelogorica	<i>Ostala bjelogorica</i>				
Obični bagrem	<i>Robinia pseudoacacia</i>	3,14E-05	2,048876	1,001009	1,000654
Gorski javor	<i>Acer pseudoplatanus</i>	3,43E-05	2,009809	1,004647	1,001643
Hrast kitnjak	<i>Quercus petraea</i>	4,22E-05	2,04194	0,949714	1,005597
Hrast lužnjak	<i>Quercus robur (Q.pedunculata)</i>	4,97E-05	2,048384	0,892124	1,003739
Alepski bor	<i>Pinus halepensis</i>	5,22E-05	2,085	0,793	1,008749
Hrast sladun	<i>Quercus frainetto (Q. conferta)</i>	6,47E-05	2,075548	0,760624	1,006532
Hrast medunac	<i>Quercus pubescens</i>				
Crni bor	<i>Pinus nigra</i>	6,02E-05	1,951237	0,924201	1
Primorski bor	<i>Pinus pinaster</i>				
Crvena borovica-Somina	<i>Juniperus phoenicea</i>				
Obična borovica	<i>Juniperus communis</i>				
Šmrika	<i>Juniperus oxycedrus</i>				
Europski ariš	<i>Larix decidua</i>				
Sitkanska smreka	<i>Picea sitchensis</i>				
Brucijski bor	<i>Pinus brutia</i>				

HRV NAZIV	LAT NAZIV	a	b	c	f
Vrba iva	<i>Salix caprea</i>	7,43E-05	2,007138	0,752516	1
Siva vrba	<i>Salix cinerea</i>				
Uskolisna siva	<i>Salix eleagnos</i>				
	<i>Salix sp.</i>				
Hrast crnika	<i>Quercus ilex</i>	9,60E-05	1,821	0,759	1
Maklen	<i>Acer monspessulanum</i>				
Crni jasen	<i>Fraxinus ornus</i>				
Divlja maslina	<i>Olea europaea</i>				
Crni grab	<i>Ostrya carpinifolia</i>				
Obična planika	<i>Arbutus unedo</i>				
Veliki vrijes	<i>Erica arborea</i>				
Lovor	<i>Laurus nobilis</i>				
Uskolisna zelenika	<i>Phyllyrea angustifolia</i>				
Balzamna tršlja	<i>Pistacia lentiscus</i>				
Smrdljiva tršlja	<i>Pistacia terebinthus</i>				
Hrast oštrika	<i>Quercus coccifera</i> (Q. calliprinos)				

podebljane su vrste za koje su parametri pronađeni u literaturi

S obzirom da su na terenu mjerena stabalca različitih dimenzija na različitim veličinama ploha/podploha (stabalca 1-5 cm prsnog promjera-podploha 2, 12,25 m²; stabalca od 5-10 cm - podploha 1, 39 m²), nakon obračuna drvne mase, podaci sa podploha su preračunati na razinu cjelokupne plohe (radijus 13 m) da bi se mogli zbrojiti sa mjerenim stablima iznad 10 cm prsnog promjera na cijeloj plohi.

5.1.2 Prirast

Obradom terenskih podataka i njihovim unošenjem u bazu podataka, pristupilo se izradi prirasnih. Iako je mjereno približno 3.000 stabala, radi velikog broja vrsta i malog raspona mjerenja da bi se dobili što točniji modeli izvršeno je prethodno grupiranje određenih vrsta koje imaju slične ekološke i osobine rasta da bi se dobio potreban broj mjerenih prirasta.

Ovako složeni podaci su uneseni u program *Statistica* uz pomoć kojeg su izračunati parametri krivulja. Za izjednačavanje mjerenih prirasta je korištena jednadžba (3):

$$Y=b_0+b_1/X, \quad (3)$$

gdje je Y ovisna varijabla, u ovom slučaju tečajni godišnji prirast, b_0 i b_1 su regresijski parametri (Tablica 5-3), a X - neovisna varijabla je prsni promjer.

Tablica 5-3 Izračunati parametri prirasnih krivulja za mjerene vrste odnosno grupe vrsta

Vrsta drveća	b_0	b_1	N	Udio uzoraka ispod 10 cm prsnog promjera (%)	Raspon prsnih promjera	
					minimum	maksimum
Hrast medunac	0,96816	0,00237	300	66,67	2,7	57
Hrast cer						
Hrast sladun						
Crni grab	1,00540	0,18624	60	93,33	2,5	12
Bjelograbić	1,06647	-0,15723	142	97,18	2,3	14,2
Klen						
Maklen						
Obični grab						
Obična lijeska						
Crni jasen	1,35732	-1,78021	134	97,01	1,8	14,5
Divlja maslina						
Obična planika						
Veliki vrijes						
Lovor						
Uskolisna zelenika						
Balzamna tršlja						
Smrdljiva tršlja						
Jednoplodnički glog						
Obična borovica						
Šmrika						
Crvena borovica-Somina						
Ostala bjelogorica						
Hrast crnika	1,40091	-0,35969	263	95,44	1	12,5
Hrast oštrika						
Obična bukva	1,80571	3,46819	87	94,25	1,6	14,2
Gorski javor						
Pitomi kesten						
Divlja trešnja						
Sremza						
Pitoma kruška						
Brekinja						

Velelisna lipa						
Brijest vez						
Malolisna lipa						
Hrast kitnjak	2,80949	-3,3553	110	82,73	2,3	45,2
Poljski jasen	2,85282	-1,9048	60	81,66	1,6	14,7
Crna joha						
Obični jasen						
Trepetljika						
Obični bagrem						
Vrba iva						
Uskolisna siva						
Salix sp.						
Poljski brijest						
Obična breza	3,16849	-6,65544	9	66,67	2,4	14,3
Brucijski bor	3,64288	-7,35390	52	0,75	2,6	43,2
Alepski bor						
Europski ariš						
Crni bor						
Primorski bor						
Hrast lužnjak	3,67285	-4,20160	172	81,40	1,8	19,6

5.2 Izrada modela za procjenu drvene zalihe fotogrametrijskom metodom

Prema Projektom zadatku, ovaj dio istraživanja je napravljen kao zasebni Elaborat u okviru faze IV Projekta. Na približno 800 točaka/ploha fotogrametrijskom procjenom drvene zalihe temeljem fotointerpretacijske procjene pokrovnosti i/ili dominantne visine vegetacije izmjerene stereorestitucijom procijenjena je drvena zaliha.

Kako podaci dobiveni terenskim uzorkovanjem predstavljaju stanje 2016. godine, a podaci procijenjeni fotogrametrijskom analizom predstavljaju stanje 2011. godine (za trakt 57039 i 2009. godine), trebalo je prvo napraviti procjenu stanja sastojina u godini snimanja podloga. U tu svrhu su na osnovu prirasnih i visinskih krivulja procijenjeni prsni promjeri i relevantne visine u godini snimanja. Pomoću tih podataka je izračunata drvena zaliha na plohama u godini snimanja.

Uzimajući u obzir sve navedene nesigurnosti i ograničenja navedena u predmetnom Elaboratu, razvijeni su modeli za procjenu drvene zalihe sastojina na osnovu varijabli očitanih fotogrametrijskom metodom sa ICK snimki (Tablica 5-4). Osobine tih modela su prikazane u tablici 5.5.

Za modeliranje i regresijske analize je korišten statistički program STATISTICA, a podaci su izjednačeni jednadžbom pravca (4):

$$Y = b_0 + b_1 \cdot v_1 + b_2 \cdot v_2 \quad (4)$$

Y predstavlja ovisnu varijablu u ovom slučaju volumen sastojine i to ovisno o vrsti drveća, logaritam ($\ln_vol$) ili korijen ($\sqrt{vol}$) volumena na plohi; b_0 , $b_1...b_x$ su parametri jednadžbe, a v_1 , v_2 su neovisne varijable. U ovom slučaju su to prirodni logaritmi ili korijeni dominantne visine („dom_h”), prosječne visine („pros_h”), pokrovnosti („pokr”) ili starosti.

Tablica 5-4 Izračunati modeli po uređajnim razredima

grupa	ovisna varijabla	koeficijent b_0	koeficijent b_1	v_1	koeficijent b_2	v_2	koeficijent b_3	v_3
Bukva	$\ln_vol$	11,3084	8,3484	$\ln_dom_h$	-4,1309	$\ln_pokr$	-5,9642	$\ln_pros_h$
Kitnjak	$\sqrt{vol}$	0,3933	0,2803	$\sqrt{pros_h}$	0,0407	starost		
Jasen i Lužnjak	$\ln_vol$	-1,1679	1,0808	$\ln_dom_h$				
Makija	$\sqrt{vol}$	-1,0195	0,8549	$\sqrt{dom_h}$				
Šikara	$\sqrt{vol}$	-1,1953	1,1471	$\sqrt{pros_h}$				

Tablica 5-5 Osnovne statističke karakteristike modela

grupa	N	R	R^2	R^2 prilagođeni	F	p	Standardna pogreška procjene	Standardna devijacija regresije	Koeficijent varijacije regresije
Bukva	9	0,77	0,59	0,34	2,38605	0,1853354	2,13057	2,52185	56,32
Kitnjak	17	0,79	0,63	0,58	11,906372	0,0009537	0,48091	0,19046	9,21
Jasen i Lužnjak	32	0,77	0,59	0,58	43,98690	0,0000002	0,71472	0,47890	15,25
Makija	40	0,76	0,57	0,56	50,87334	0,0000000	0,31109	0,09194	13,81
Šikara	76	0,80	0,64	0,63	128,90669	0,0000000	0,36903	0,13260	11,06

6 Rezultati

6.1 Drvna zaliha istraživanih sastojina

Na jednom dijelu ploha (Tablica 6-1) nije evidentirana nikakva drvna zaliha (iznad 1 cm prsnog promjera i 1,3 m visine) što zbog degradiranosti u slučaju Šikara i Makija, što zbog starosti sastojina u slučaju kontinentalnih uređajnih razreda. Iako bi npr. trakt 54958 (UR Bukva) prema službenim podacima trebao biti star 5 godina gdje bi stabalca već trebala biti u stadiju mladika koji karakteriziraju prsni promjera do 5 cm, na tri plohe nije bilo evidentiranih (mjerenih) stabalaca, a na plohi 54958-4 je bilo.

Tablica 6-1 Plohe na kojima nije evidentirana drvna zaliha

Uređajni razred	Broj plohe
Bukva	54958-1
Bukva	54958-2
Bukva	54958-3
Jasen	45858-3
Jasen	45858-4
Jasen	54340-1
Kitnjak	50572-3
Makija	11762-2
Makija	11762-3
Makija	4580-3
Makija	9219-4
Makija	9797-1
Šikara	14136-3
Šikara	8748-4

Podaci o drvnjoj zalihi iznad 1 cm za svaku pojedinu mjerenu plohu na terenu su prikazani u Prilogu 8.1, a u nastavku donosimo podatke za razini istraživanih uređajnih razreda (Tablica 6-2).

Tablica 6-2 Prosječne vrijednosti drvne zalihe po traktovima prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Broj ploha	Minimum (m ³ /ha)	Prosjek (m ³ /ha)	Maksimum (m ³ /ha)	StdDev (m ³ /ha)
Bukva	24	0,00	32,10	102,26	28,85
Jasen	16	0,00	37,00	159,06	53,88
Kitnjak	24	0,00	36,80	107,93	44,00
Lužnjak	20	1,22	60,52	129,90	39,70
Makija	44	0,00	34,81	186,36	46,67
Šikara	76	0,00	15,23	101,04	21,09

Ukupno	204	0,00	30,12	186,36	38,60
--------	-----	------	-------	--------	-------

Uspoređujući prosječne vrijednosti volumena izračunate prema izrađenim modelima, uočavamo da je za uređajni razred Šikare prosječni volumen približno 15 m³/ha, dok je on za ostale uređajne razrede nešto viši. Srednji volumen Makija je približno 35 m³/ha, ali tu prosjek dižu traktovi/plohe koji se nalaze na Braču i na sjevernom Jadranu. Promatrajući Prilog 8.1 i Prilog 8.2, uočavamo da Makije u kopnenom dijelu Dalmacije imaju slične volumene kao i Šikare tog područja (oko 10 m³/ha).

Kontinentalni uređajni razredi imaju većinom prosjek drvene zalihe oko 35 m³/ha, međutim uređajni razred Lužnjak ima čak 60,50 m³/ha. Razlog ovome je što je u ostalim kontinentalnim uređajnim razredima podjednak udio mlađih i starijih sastojina unutar prvog dobnog razreda, a kod Lužnjaka se nalaze samo traktovi starosti iznad 9 godina starosti.

Radi boljeg prikaza stanja volumena uzorkovanih površina, u Tablici 6-3 je prikazan raspored volumena prema grupiranim kategorijama i uređajnim razredima. Prilog 8.2 prikazuje kartografske prikaze srednje vrijednosti drvnih zaliha po traktovima, a nakon toga grupirane u naznačene raspone.

Tablica 6-3 Udio ploha (%) prema grupiranim volumenima i uređajnim razredima

Uređajni razred	Broj ploha	Volumni razred (m3/ha)									
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-60	60-90	90-110	110-130	>130	Ukupno
		Udio (%)									
Bukva	24	20,8	29,2	8,3	12,5	8,3	16,7	4,2			100
Jasen	16	56,2	6,2		6,3	6,3	6,3	6,23		12,5	100
Kitnjak	24	50,0	12,5			4,2	8,3	25,0			100
Lužnjak	20	15,0	10,0		10,0	20,0	15,0	20,0	10,0		100
Makija	44	45,4	13,6	6,8	2,3	11,4	4,6	4,6	6,8	4,6	100
Šikara	76	64,5	11,8	9,2	2,6	5,3	5,3	1,3			100
Ukupno	204	48,1	13,7	5,9	4,4	8,3	7,8	7,4	2,4	2,0	100

Analizirajući uređajni razred Bukva polovica ploha ima drvenu zalihi do 20 m³/ha, dok su ostali razredi do 110 m³/ha više-manje podjednako zastupljeni.

Uređajni razred Jasena na preko polovici ploha (traktovi 45858 i 54340) ima drvenu zalihi u volumnom razredu od 0 do 10 m³/ha, prikazujući dva trakta koji su minimalnih starosti, dok je ostatak podjednako raspoređen u ostalim volumnim rasponima.

Uređajni razred Kitnjaka na preko polovici uzorkovanih ploha ima drvenu zalihi u volumnom razredu do 10 m³/ha za čega su zaslužna tri trakta koji su niskih starosti (30264, 36298 i 44382). Ostatak traktova ima značajnije drvene zalihe u skladu s starosti, a tako uočavamo i dva trakta (56549 i 60622) s drvnom zalihi u rasponu od 90-110 m³/ha koji su starosti 20 i 16 godina u godini mjerenja (2016. godina).

Uređajni razred Lužnjaka ima podjednako raspoređen broj ploha u višim volumnim razredima iako na određenim ploham nije u potpunosti uspjelo prirodno pomlađivanje uslijed zamočvarenja i drugih razloga.

Uređajnom razredu Makija gotovo 60 % ploha se nalazi u volumnom razredu 0-20 m³/ha, a ostatak je više-manje pravilno raspoređen u ostalim volumnim razredima. Uočavamo postojanje netipično visokih volumena za pojam Makije (otok Brač, Punta Križa i Koromačno), međutim ove sastojine su se već prirodnim putem izdigle približno stadiju panjača ali su vrlo guste i potrebno je provesti određene uzgojne radove i prevesti ih u uređajni razred panjača crnike u sljedećem programu gospodarenja.

Uređajni razred Šikara u prvom volumnom razredu ima gotovo 65 % ploha, dok se u prva tri volumna razreda (0-20 m³/ha) nalazi približno 86 % mjerenih ploha. I ovdje uočavamo postojanje netipično visokih volumena za pojam Šikare, međutim u ovom slučaju se većinom radi o manjim grupama stabala većih promjera unutar zašikarenih površina (stabla rasla u vrtačama ili međama čestica koje su u prošlosti bile obrađivane).

6.1.1 Validacija modela ovisnosti drvene zalihe u odnosu na starosti sastojina za kontinentalne uređajne razrede

Prema projektnom zadatku, za validaciju mjerenih podataka o drvnoj zalihi u prvom dobnom razredu bilo ih je potrebno usporediti s vrijednostima drvene zalihe u drugom dobnom razredu preuzetih iz važećih Programa gospodarenja. Radi usporedbe bilo je potrebno prvo razviti modele koji povezuju volumen sastojina u I dobnom razredu sa starosti tih sastojina, koje je prema Projektnom zadatku trebalo ekstrapolirati odnosno primijeniti na starosti drugog dobno razreda, te usporediti dobivene rezultate sa preuzetima.

Modeli su izrađeni na zajedničkim podacima bukve i kitnjaka odnosno jasena i lužnjaka iz razloga što su pojedini modeli, zbog malog broja uzoraka i niske vrijednosti R², bili nezadovoljavajući modela (

Tablica 6-4). Ostali potencijalni parametri poput boniteta, vrste tla, nagiba terena i ekspozicije nisu bili statistički značajni pa stoga nisu uključivani u izradu modela.

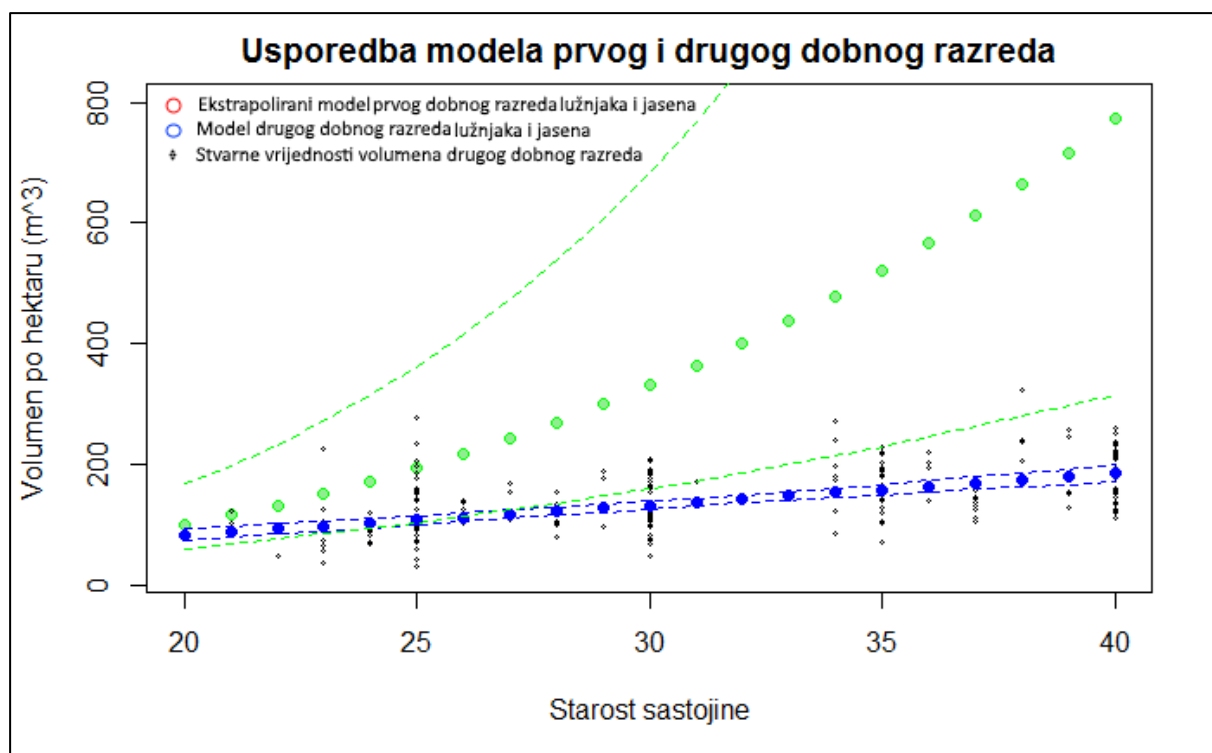
Rezultati modeliranja procjene drvene zalihe prvog dobno razreda (1-20 godina starosti) validirani su ekstrapolacijom do vremena prve obavljene izmjere u odabranim sastojinama II. dobno razreda (20-40 godina starosti). Podaci o drvnoj zalihi II. dobno razreda nisu korišteni za izradu modela. Uzorci drugog dobno razreda također su grupirani u dvije grupe te su i na temelju njih izrađeni modeli procjene.

Tablica 6-4 Modeli ovisnosti drvene zalihe prvog i drugog dobnog razreda i starosti sastojina

Uređajni razred / grupa	Jednadžba	Broj uzoraka	Broj starosnih kategorija	Koeficijenti parametara			R ²
				a	b	c	
Bukva	$\ln(y)=a+b \ln(x)$	21	3	-4.15	3.04		0,16
Kitnjak	$y=a + b \cdot x^2$	23	6	-2,76	0,07		0,77
Lužnjak	$\ln(y)=a+b \cdot \ln(x)$	20	5	-4.62	2,60		0.34
Jasen	$\ln(y)=a + b \cdot x$	13	4	-3,89	0,43		0,88
Modeli sa spojenim podacima							
Bukva + kitnjak	$y=a + b \cdot x^2$	44	9	2,95	0,05		0,44
Lužnjak + jasen	$\ln(y)=a+b \ln(x)$	33	9	-5,63	2,95		0,71
Modeli drugog dobnog razreda							
Bukva + kitnjak	$y=a + b \cdot x^2$	199	19	39,70	0,08		0,33
Lužnjak + jasen	$\ln(y)=a+b \ln(x)$	213	18	0.95	1.1		0,29

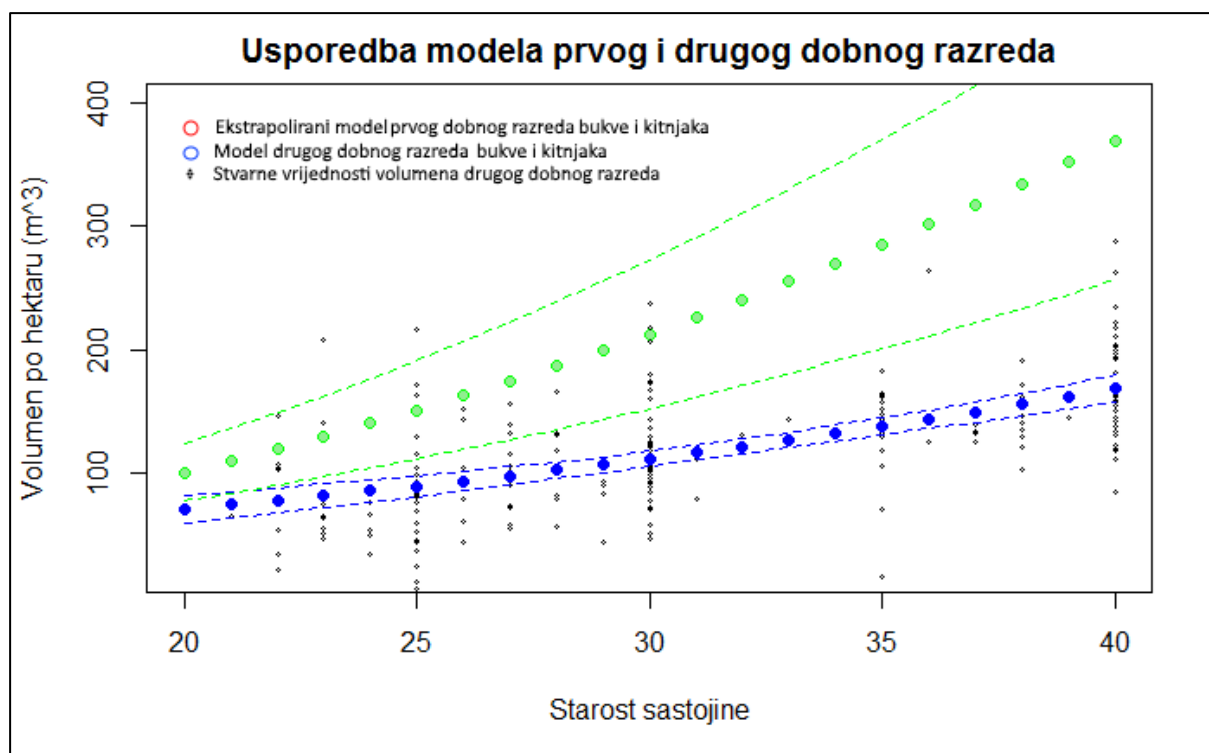
(y-volumen drvene zalihe, x- starost sastojina)

Ekstrapolirani model prvog dobnog razreda grafički (Slika 6 i 7) i statistički je uspoređen s modelom drugog dobnog razreda. Također su statistički uspoređene i same ekstrapolirane vrijednosti prvog dobnog razreda sa stvarnim i predviđenim vrijednostima modela drugog dobnog razreda.



Slika 6 Usporedba ekstrapoliranog modela prvog dobnog razreda s modelom drugog dobnog razreda uzoraka lužnjaka i jasena⁴

⁴ isprekidana linija oko srednjih vrijednosti modela (točkice) predstavljaju mogućnost pogreške modela koja je sve veća što ekstrapolacija ide dalje van raspona modela



Slika 7 Usporedba ekstrapoliranog modela prvog dobnog razreda s modelom drugog dobnog razreda uzoraka bukve i kitnjaka⁵

F vrijednost ANOVA testa razlike između ekstrapoliranog modela lužnjaka i jasena prvog dobnog razreda te modela drugog dobnog razreda je $F = 80,04$, a p vrijednost $p = 4,26 \cdot 10^{-10}$. Rezultat uparenog T-testa predviđenih podataka ekstrapoliranog modela s predviđenim podacima drugog modela je $p = 6,08 \cdot 10^{-8}$, s razlikom prosjeka između grupa od $236,75 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Rezultat Welch dvosmjernog T-testa između predviđenih vrijednosti modela prvog dobnog razreda i stvarnih vrijednosti volumena drugog dobnog razreda je $p = 0,0001$, s razlikom prosjeka $220,19 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ovi rezultati upućuju da postoje statistički značajne razlike između uspoređivanih grupa, odnosno da ekstrapolirane vrijednosti nisu uspješno validirane.

Međutim, rezultat testa razlike između predviđenih vrijednosti modela drugog dobnog razreda i stvarnih vrijednosti drugog dobnog razreda je $p = 0,04$ s razlikom prosjeka volumena od $16,56 \text{ m}^3/\text{ha}$, a rezultat testa razlike između predviđenih vrijednosti prvog dobnog razreda i njihovih stvarnih vrijednosti je $p = 1,22 \cdot 10^{-5}$, s razlikom prosjeka volumena od $309,07 \text{ m}^3/\text{ha}$ iz čega proizlazi da ni sama usporedba ovih modela nije u potpunosti relevantna.

F vrijednost ANOVA testa razlike između ekstrapoliranog modela bukve i kitnjaka prvog dobnog razreda te modela drugog dobnog razreda je $F = 35,36$, a p vrijednost $p = 4,73 \cdot 10^{-7}$. Rezultat uparenog T-testa predviđenih podataka ekstrapoliranog modela s predviđenim podacima drugog modela je $p = 1,53 \cdot 10^{-8}$, s razlikom prosjeka volumena $106,01 \text{ m}^3/\text{ha}$. Rezultat Welch dvosmjernog T-testa između predviđenih vrijednosti modela prvog dobnog razreda i stvarnih vrijednosti volumena drugog dobnog

⁵ isprekidana linija oko srednjih vrijednosti modela (točkice) predstavljaju mogućnost pogreške modela koja je sve veća što ekstrapolacija ide dalje van raspona modela

razreda je $p = 1,96 \cdot 10^{-5}$, s razlikom prosjeka $100,99 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ovi rezultati također upućuju da postoje statistički značajne razlike između uspoređivanih grupa te da ekstrapolirane vrijednosti nisu uspješno validirani.

Iako je rezultat test razlike između predviđenih vrijednosti modela drugog dobnog razreda i stvarnih vrijednosti drugog dobnog razreda bio povoljan ($p = 0.50$ s razlikom prosjeka volumena od $5,01 \text{ m}^3/\text{ha}$), rezultat testa razlike između predviđenih vrijednosti prvog dobnog razreda i njihovih stvarnih vrijednosti je $p = 1,10 \cdot 10^{-9}$ s razlikom prosjeka volumena $183,53 \text{ m}^3/\text{ha}$ iz čega proizlazi da ni usporedba ovih modela nije preporučljiva.

Iz svega navedenog može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike između ekstrapoliranih vrijednosti modela prvog dobnog razreda i modela odnosno vrijednosti volumena uzoraka drugog dobnog razreda unutar svih uređajnih razreda.

No, ovu informaciju potrebno je uzeti s rezervom obzirom da uspoređeni modeli imaju niske vrijednosti R^2 što umanjuje mogućnost validacije i međusobne usporedbe. Djelomičan uzrok ovom problemu je nedovoljan broj uzoraka za izradu kvalitetnih modela prvog dobnog razreda. Isto tako je činjenica da se volumen sastojina u drugom i ostalim dobnim razredima izračunava na osnovu mjerenja samo stabala iznad 10 cm prsnog promjera (taksacijska granica), te kao takvi potencijalno ne predstavljaju kvalitetnu predodžbu stvarne populacije, dok su za prvi dobní razred mjereni svi uzorci s promjerom većim od 1 cm.

Posljednji razlog zašto ova usporedba nije vjerodostojna, jeste ta da se u starijim sastojinama vrše uzgojni radovi, prorjede i sječe tj. aktivno se gospodari pri čemu se u prvim prorjedama nakon što sastojina pređe u drugi dobní razred sječe do polovice postojeće drvene zalihe.

Također, sama ekstrapolacija nije preporučljiva u statistici jer se ne može pretpostaviti ponašanje modela koje je sve nestabilnije što dalje ta ekstrapolacija ide, što je vidljivo u starostima oko 40. godina gdje su veće razlike između donje i gornje granice pouzdanosti tj. nesigurnosti (isprekidana linija na grafu).

Promatrajući one vrijednosti oko 20. godine, odnosno gdje završava raspon modela prvog dobnog razreda i počinje raspon modela drugog dobnog razreda, vrijednosti su gotovo iste. Osobito uzme li se u obzir da model prvog dobnog razreda prikazuje volumen iznad 1 cm prsnog promjera, a model drugog dobnog razreda prikazuje drvenu zalihu iznad 10 cm prsnog promjera.

6.2 Količina drvnog otpada/mrtvog drva

Jedan od ciljeva projekta bio je izračun količine mrtve organske tvari (drvni otpad, listinac i organski dio tla) unutar određenih kategorija šuma. Sustavno terensko istraživanje za potrebe izračuna vršeno je u skladu s metodom opisanom u Nacionalnoj inventuri šuma u Hrvatskoj, Metode terenskog prikupljanja podataka autora: Čavlović i Božić 2008, te prema preporučenim smjernicama (Harmon i Sexton 1996), iz kojih su preuzete metode razvrstavanja i uzorkovanja mrtve organske tvari. Iako je protokolom bila predviđena uporaba lokalnih tarifa za stojeće suho drvo terenskim obilaskom utvrđeno je, s obzirom na stanje suhih stabala, da je njihov obračun prema smjernicama Harmon i Sexton zadovoljavajući.

Prema spomenutoj metodi drvni otpad se razvrstava na fini (ispod 7 cm na debljem kraju) i krupni (iznad 7 cm na debljem kraju i preko 1,5 m duljine). Prilikom njihovih mjerenja bilježene su vrste drveta uzorka (crnogorica, bjelogorica), stupanj raspadanja (razgrađenosti) te svi ostali potrebni parametri propisani projektom. Načini uzorkovanja razlikovali su se ovisno o tipu drvnog otpada, a ukupni izračun količine drvnog otpada temeljio se na uzorcima s mjernih ploha te uzorcima duž odabranih transekata.

6.2.1 Određivanje drvnog otpada metodom transekta

Za svaku plohu unutar transekta određen je uređajni razred, starost odsjeka i srednji promjer mrtvog stabla. U slučaju sitnog otpada (granje) određene su dvije kategorije – sitni otpad promjera od 0 do 2,5 cm te sitni otpad promjera od 2,5 do 7,5 cm. Pobrojan je broj uzoraka sitnog otpada za svaku plohu.

Za krupni otpad korištena je formula prema Harmon i Sexton (1996.) za računanje volumena:

$$V = 9,869 \sum (d^2 / (8 \cdot L)) \quad (5)$$

Duljina transekta iznosila je 120 m (4 x 30 m između ploha). Zbrojeni su kvadrati srednjih promjera na razini trakta podijeljeni s $8 \cdot L$. Rezultati su prikazani na razini trakta (Tablica 6-5) i na razini uređajnog razreda (Tablica 6-6 za krupni otpad i Tablica 6-7).

Za sitni otpad prema Harmon i Sexton (1996.) korištena je formula za računanje volumena:

$$V = 9,869 \cdot N \cdot a \cdot (d_q^2 / (8 \cdot L)) \quad (6)$$

Volumen je izražen po jedinici površine (m^3/m^2), d_q je kvadriran prosjek promjera uzorka za kategoriju duljine promjera (m^2), L je duljina transekta (m), a N je broj uzoraka otpada duž transekta, 'a' je prosječan broj sitnog otpada duž transekta. Za sve uređajne razrede korištena je vrijednost parametra d_q^2 0,000175 m^2 za sitni otpad promjera 0-2,5 cm, dok je za sitni otpad promjera 2,5-7,5 cm korištena vrijednost 0,001735 m^2 . Parametar 'a' za sitni otpad promjera 0-2,5 bio je 1,11, a za otpad promjera 2,5-7,5 iznosio je 1,03. Parametar N izračunat je zbrajanjem broja nalaza sitnog otpada za svaku plohu posebno za svaku kategoriju duljine promjera, na razini trakta. Nakon izračuna volumena prema formuli za pojedinu kategoriju duljine promjera, ta dva dobivena volumena su zbrojena da bi se dobile vrijednosti ukupnog volumena sitnog otpada izražene kao m^3/ha .

Prikaz volumena sitnog i krupnog mrtvog otpada po traktovima i uređajnim razredima je dan u Tablici 6.5, dok Tablice 6.6 i 6.7 prikazuju prosječne volumene po traktovima i njihovu deskriptivnu statistiku.

Tablica 6-5 Volumen sitnog i krupnog otpada po uređajnim razredima i traktovima

UREĐAJNI RAZRED	TRAKT	Krupni otpad Volumen po hektaru (m ³ /ha)	Sitni otpad Volumen po hektaru (m ₃ /ha)
Bukva	29130	79,98	24,54
Bukva	33283	28,36	16,01
Bukva	54958	57,27	27,22
Bukva	56116	6,84	19,52
Bukva	57944	10,39	4,98
Bukva	58021	17,96	15,65
Jasen	45858	0,76	3,86
Jasen	47342	0	9,92
Jasen	54340	7,71	5,52
Jasen	59228	3,45	28,21
Kitnjak	30264	10,78	12,16
Kitnjak	36298	17,7	15,84
Kitnjak	44382	20,13	21,92
Kitnjak	50572	0,83	7,02
Kitnjak	56549	22,17	31,68
Kitnjak	60622	3,03	7,93
Lužnjak	50024	3,18	9,25
Lužnjak	50394	7,5	0,57
Lužnjak	57039	5,85	9,41
Lužnjak	58860	0,66	4,79
Lužnjak	58978	0	7,39
Makija	4227	2,31	11,22
Makija	4288	4,39	6,08
Makija	4580	2,73	2,57
Makija	6388	1,48	2,57
Makija	9017	0	2,58
Makija	9219	0,5	1,29
Makija	9797	0	3,32
Makija	11762	0	5,9
Makija	13466	0	21,15
Makija	18904	15,43	17,85
Makija	23389	0	5,19
Makija	23896	0	7,39
Šikara	5159	0	9,59
Šikara	5842	4,5	58,68
Šikara	6888	0	4,62
Šikara	7573	0	2,97

UREĐAJNI RAZRED	TRAKT	Krupni otpad Volumen po hektaru (m ³ /ha)	Sitni otpad Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Šikara	8203	0	2,03
Šikara	8748	0	0,56
Šikara	12501	0	8,1
Šikara	12596	0	10,51
Šikara	13369	0	1,69
Šikara	14136	0	7,19
Šikara	14814	0	1,67
Šikara	22278	16,81	12,51
Šikara	25231	0	2,95
Šikara	26138	6,8	22,61
Šikara	35361	0,58	4,06
Šikara	36197	3,55	3,87
Šikara	37881	0	7,2
Šikara	43445	7,49	0,55

Promatrajući razdiobu po traktovima i uređajnim razredima, uočavamo da na većini traktova uređajnih razreda Šikare i Makije, nema nađenog krupnog otpada. Isto tako, uređajni razred Bukve ima najveći prosječni volumen krupnog i sitnog otpada po hektaru, što je prvenstveno posljedica oblika terena i metode iskorištavanja šuma (brdsko područje te poludeblovna i deblovna metoda gdje se veći dio krošnje ostavlja u šumi).

Tablica 6-6 Prosječne vrijednosti krupnog otpada na traktovima prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Broj traktova	Min V(m ³ /ha)	Prosječna vrijednost V(m ³ /ha)	Max V(m ³ /ha)	StdDev V(m ³ /ha)
Bukva	6	6,84	33,47	79,98	29,11
Jasen	3	0,76	3,97	7,71	3,50
Kitnjak	6	0,83	12,44	22,17	9,03
Lužnjak	4	0,66	4,30	7,50	3,01
Makija	6	0,50	4,48	15,43	5,52
Šikara	6	0,58	6,62	16,81	5,57

Tablica 6-7 Prosječne vrijednosti sitnog otpada na traktovima prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Broj traktova	Min V(m ³ /ha)	Prosječna vrijednost V(m ³ /ha)	Max V(m ³ /ha)	StdDev V(m ³ /ha)
Bukva	6	4,98	17,99	27,22	7,86
Jasen	4	3,86	11,88	28,21	11,19

Kitnjak	6	7,02	16,09	31,68	9,39
Lužnjak	5	0,57	6,28	9,41	3,70
Makija	12	1,29	7,26	21,15	6,36
Šikara	18	0,55	8,96	58,68	13,54

6.2.2 Određivanje drvnog otpada na plohi

Sitni (fini) drveni otpad

Na svakom mjerenom području (plohi trakta) za fini drveni otpad unutar triju postavljenih kvadratnih podploha veličine 1 m² sakupljen je sav sitni drveni otpad i izvagan, što čini ukupno 12 podploha po traktu. Također je uziman i uzorak radi sušenja i određivanja udjela suhe tvari u sitnom drvnom otpadu.

Rezultati mjerenja iskazani su u kg/hektaru, a sumirani su prema traktovima (Tablica 6-8) i nakon čega su prikazane njihove statističke vrijednosti unutar uređajnih razreda (Tablica 6-9).

Tablica 6-8 Težine sitnog drvnog otpada

UREĐAJNI RAZRED	Trakt	kg/ha	t/ha
Bukva	29130	2479,08	2,48
Bukva	33283	2787,81	2,79
Bukva	54958	7516,57	7,52
Bukva	56116	2667,46	2,67
Bukva	57944	1374,06	1,37
Bukva	58021	2343,55	2,34
Jasen	45858	493,16	0,49
Jasen	47342	1590,28	1,59
Jasen	54340	1047,55	1,05
Jasen	59228	4283,05	4,28
Kitnjak	30264	3116,31	3,12
Kitnjak	36298	1586,86	1,59
Kitnjak	44382	4737,77	4,74
Kitnjak	50572	2483,73	2,48
Kitnjak	56549	4995,93	5,00
Kitnjak	60622	2676,01	2,68
Lužnjak	50024	3341,56	3,34
Lužnjak	50394	1482,68	1,48
Lužnjak	57039	3968,07	3,97
Lužnjak	58860	1946,72	1,95
Lužnjak	58978	1643,52	1,64
Makija	4227	1453,13	1,45
Makija	4288	1140,61	1,14
Makija	4580	1554,48	1,55

UREĐAJNI RAZRED	Trakt	kg/ha	t/ha
Makija	6388	1340,57	1,34
Makija	9017	967,24	0,97
Makija	9219	2169,73	2,17
Makija	11762	716,65	0,72
Makija	13466	1024,69	1,02
Makija	18904	4272,33	4,27
Makija	23389	1460,32	1,46
Makija	23896	1794,55	1,79
Šikara	5159	3976,68	3,98
Šikara	5842	4468,03	4,47
Šikara	6888	2346,59	2,35
Šikara	7573	1302,76	1,30
Šikara	8203	1010,57	1,01
Šikara	8748	1119,47	1,12
Šikara	12501	911,61	0,91
Šikara	12596	1236,21	1,24
Šikara	13369	1403,53	1,40
Šikara	14136	1518,56	1,52
Šikara	14814	549,39	0,55
Šikara	22278	1190,69	1,19
Šikara	25231	1660,43	1,66
Šikara	26138	1731,01	1,73
Šikara	35361	2180,53	2,18
Šikara	36197	2283,06	2,28
Šikara	37881	1925,24	1,93
Šikara	43445	710,36	0,71

Tablica 6-9 Prosječne težine sitnog drvnog otpada na traktovima po uređajnim razredima

Uređajni razred	Min (t/ha)	Prosjek (t/ha)	Max (t/ha)	StDev (t/ha)
Bukva	1,37	3,19	7,52	2,18
Jasen	0,49	1,85	4,28	1,68
Kitnjak	1,59	3,27	5,00	1,34
Lužnjak	1,48	2,48	3,97	1,11
Makija	0,72	1,63	4,27	0,97
Šikara	0,55	1,75	4,47	1,04
Ukupno	0,49	2,16	7,52	1,39

Na razini istraživanih traktova, najveća masa finog drvnog otpada, procijenjena je u traktu 58549 (7,52 t/ha). Ostale maksimalne vrijednosti po uređajnim razredima se nalaze između 4 i 5 tona suhe tvari po

hektaru. Promatrajući srednje vrijednosti, uređajni razredi Šikara i Makija imaju približno jednake vrijednosti. Od kontinentalnih uređajnih razreda, najmanju vrijednost sitnog otpada ima uređajni razred Jasen.

Krupni drvni otpad (ležeći i stojeći)

Za izračun krupnog drvnog otpada prikupljeni su svi uzorci kojima je promjer debljeg kraja veći od 7 cm unutar mjerne plohe polumjera 13 m (531 m²). U kategoriji krupnog drvnog otpada prilikom uzorkovanja razlikovani su stajaći te ležeći krupni otpad, a izračunate vrijednosti iskazane su u m³/ha te sumirane prema traktovima, uređajnim razredima, grupama vrsta (crnogorica/bjelogorica) te stupnjevima raspadanja (Prilog **Error! Reference source not found.** za mrtvo stojeće drvo, a Prilog 8.3 a mrtvo tj. krupno ležeće drvo).

Mrtvo stojeće drvo

Tablica 6-10 prikazuje mrtvo stojeće drvo na razini uređajnog razreda i trakta, bez obzira na stupanj raspadanja, a Tablica 6-11 prikazuje osnovne vrijednosti mrtvog stojećeg drva po traktovima unutar uređajnog razreda.

Tablica 6-10 Volumen mrtvog stojećeg drva po traktovima

UR	Trakt	Broj uzoraka	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Bukva	54958	1	3,5310
Kitnjak	56549	1	0,0942
Makija	4227	1	0,0942
Makija	4288	1	0,0942
Makija	18904	6	0,8004
Šikara	5159	8	1,7420
Šikara	5842	15	2,2128
Šikara	6888	9	0,8945
Šikara	8203	6	0,7533
Šikara	8748	2	0,1412
Šikara	12596	1	0,0000
Šikara	22278	14	6,4029
Šikara	25231	3	0,5179
Šikara	26138	26	45,8088
Šikara	35361	29	22,0805
Šikara	36197	25	11,8642

Tablica 6-11 Prosječni volumen mrtvog stojećeg drva na traktovima po uređajnim razredima

Uređajni razred	Broj uzoraka	Minimum (m ³ /ha)	Prosjek (m ³ /ha)	Maksimum (m ³ /ha)	StdDev (m ³ /ha)
Bukva	1	3,53	3,53	3,53	-

Kitnjak	1	0,09	0,09	0,09	-
Makija	8	0,09	0,33	0,80	0,41
Šikara	138	0	8,40	45,81	14,15
Ukupno	148	0	6,06	45,81	12,12

Najveće količine krupnog stajaćeg drvnog otpada izmjerene su na području trakta 35361, u kojem je količina volumena po hektaru procijenjena na 45,8 m³/ha. Značajne količine zabilježene su i na području traktova 36197 (22,09 m³/ha), 54958 (11,84 m³/ha), dok su najmanje količine otpada zabilježene u traktovima 4288 (0,07m³/ha) i 4227 (0,08 m³/ha).

Mrtvo ležeće drvo

Tablica 6-12 prikazuje mrtvo ležeće drvo na razini uređajnog razreda i trakta, bez obzira na stupanj raspadanja, a Tablica 6-13 prikazuje osnovne vrijednosti mrtvog ležećeg drva po traktovima unutar uređajnog razreda.

Tablica 6-12 Volumen mrtvog ležećeg drva po traktovimaUR	Trakt	Broj uzoraka	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Bukva	29130	32	57,53
Bukva	33283	33	40,77
Bukva	54958	55	84,23
Bukva	56116	19	9,79
Bukva	57944	10	6,69
Bukva	58021	18	24,15
Jasen	45858	7	8,57
Jasen	47342	11	8,47
Jasen	54340	40	59,60
Jasen	59228	8	1,46
Kitnjak	30264	6	11,77
Kitnjak	36298	26	30,37
Kitnjak	44382	53	34,65
Kitnjak	50572	1	0,66
Kitnjak	56549	36	23,49
Kitnjak	60622	7	13,42
Lužnjak	50024	8	1,74
Lužnjak	57039	13	5,93
Lužnjak	58860	2	4,00
Lužnjak	58978	1	0,24
Makija	4227	1	0,05
Makija	4288	1	0,05
Makija	4580	4	0,75

Tablica 6-12 Volumen mrtvog ležećeg drva po traktovimaUR	Trakt	Broj uzoraka	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Makija	9017	2	0,14
Makija	9219	2	0,14
Makija	18904	18	8,10
Makija	23896	6	0,42
Šikara	5159	13	1,32
Šikara	5842	3	0,33
Šikara	6888	1	0,05
Šikara	8748	3	0,28
Šikara	12501	12	1,13
Šikara	12596	5	0,47
Šikara	14136	4	0,38
Šikara	14814	8	0,89
Šikara	22278	5	2,21
Šikara	25231	5	0,94
Šikara	26138	39	29,57
Šikara	35361	3	5,37
Šikara	36197	7	4,99
Šikara	37881	5	0,66

Tablica 6-13 Prosječan volumen mrtvog ležećeg drva na traktovima prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Broj uzoraka	Minimum	Prosjeak	Maksimum	StDev)
		m ³ /ha			
Bukva	167	6,69	37,19	84,23	29,97
Jasen	66	1,46	19,53	59,60	26,92
Kitnjak	129	0,66	19,06	34,65	12,76
Lužnjak	24	0,24	2,98	5,93	2,50
Makija	34	0,05	1,38	8,10	2,97
Šikara	113	0,05	3,47	29,57	7,70
Ukupno	533	0,05	11,85	84,23	19,23

Trakt 54958 sadrži daleko najveću količinu krupnog ležećeg drvnog otpada procijenjenu na 84,23 m³/ha, dok su najmanje količine otpada procijenjene u traktovima 4227 (0,05 m³/ha) te 4288 (0,05 m³/ha). Na razini uređajng razreda, Bukva ima najveću prosječnu količinu ležećeg drvnog otpada, Jasen i Kitnjak gotovo jednaku, a Lužnjak, Makija i Šikara vrlo nisku. Međutim, u uređajnom razredu Šikare mjestimično postoji značajna količina ležećeg mrtvog drva.

Panjevi

Terenskim izmjerama ujedno su prikupljeni podaci za izračun udjela mrtvog drveta panjeva, koji će kasnije poslužiti za izradu modela posjećene drvene mase u zadnjih 10 godina u RH. Panjevima na mjernim ploham polumjera 13 m evidentirana je visina, vanjski promjer u dva smjera, promjer rupe u panju nastale truljenjem te stupanj raspadanja. Mjerena je i starost, procijenjena unutar kategorija 0-5 godina, 5-10 godina te preko 10 godina.

Evidentiranim panjevima na ploham izračunat je volumen po formuli valjka gdje se gornji promjer uzimao kao srednji promjer, s tim da je u slučaju postojanja rupe, od volumena panja oduzet volumen rupe.

Prikaz obračunatih volumena panjeva po uređajnim razredima, traktovima, stupnjevima raspadanja i grupi vrsta prikazan je u Prilogu 8.4, a prikaz obračunatih volumena panjeva prema uređajnim razredima i traktovima je prikazan u Prilogu 8.5. Deskriptivna statistika volumena panjeva po ha prema uređajnim razredima prikazana je u Tablici 6-14.

Kako je vidljivo iz Priloga 8.5, na određenim traktovima (odnosno na sve 4 plohe trakta) je evidentirano čak pedesetak panjeva (51 - UR Bukva, trakt 54958; 48 - UR Lužnjak, trakt 57039).

Tablica 6-14 Prosječan volumen panjeva na traktovima unutar uređajnih razreda

Uređajni razred	Broj uzoraka	Minimum	Prosjek	Maksimum	StdDev
		m ³ /ha			
Bukva	207	2,34	8,06	15,05	4,21
Jasen	79	1,59	4,36	12,27	5,28
Kitnjak	191	2,26	4,57	7,90	2,29
Lužnjak	131	0,70	3,53	6,04	2,04
Makija	117	0,01	0,16	0,61	0,20
Šikara	95	0,01	0,08	0,36	0,10
Ukupno	820	0,01	2,64	15,05	3,69

Prosječno je najveći volumen panjeva u uređajnom razredu Bukve, dok je za ostale uređajne razrede kontinentalnog dijela ona podjednaka. U uređajnim razredima Šikare i Makije volumen panjeva po hektaru je gotovo zanemariv što je i razumljivo s obzirom da se njima ne gospodari aktivno.

6.3 Ovisnost gustoće drvene tvari o stupnju raspadanja

Laboratorijskim analizama izmjerene su gustoće suhe tvari prikupljenih uzoraka mrtvog drvnog otpada grupiranih prema stupnju raspadanja, vrsti drveća (crnogorica, bjelogorica) i šumskoj kategoriji (makije, šikare, uređajni razredi prvog dobnog razreda u kontinentu), te su izračunati osnovni parametri deskriptivne statistike unutar istih grupa (Tablica 6-15). Unutar šumskih kategorija najviše se ističu šikara i makija sa prosječnom gustoćom drvnog otpada od 0,62 odnosno 0,64 g/cm³, dok je gustoća

lužnjaka najniža od svih mjerenih kategorija. Također je evidentno da se gustoća drvnog otpada snižava s porastom stupnja, te da je gustoća otpada crnogorice u prosjeku viša od bjelogorice.

Tablica 6-15 Prikaz deskriptivne statistike gustoće unutar kategorija uređajnih razreda, tipa drveća i stupnja raspadanja

	Min.	Prvi kvant.	Medijan	Prosjek	Treći kvant.	Max.	St. dev.	Broj uzoraka
	(g/cm ³)							
Sumarni prikaz prema uređajnim razredima								
Bukva	0,22	0,41	0,54	0,53	0,64	0,83	0,16	36
Kitnjak	0,24	0,38	0,54	0,54	0,67	1,06	0,20	36
Lužnjak	0,12	0,37	0,46	0,46	0,58	0,69	0,15	30
Makija	0,38	0,47	0,66	0,64	0,77	0,93	0,18	18
Šikara	0,16	0,53	0,62	0,62	0,74	1,21	0,19	90
Jasen	0,19	0,44	0,50	0,49	0,58	0,71	0,13	24
Sumarni prikaz prema tipu drveća (crnogorica/bjelogorica)								
Crnogorica	0,23	0,51	0,64	0,62	0,72	0,93	0,20	10
bjelogorica	0,12	0,43	0,57	0,56	0,67	1,21	0,19	225
Sumarni prikaz prema stupnju raspadanja								
Prvi stupanj raspadanja	0,19	0,57	0,65	0,66	0,74	1,21	0,17	78
Drugi stupanj raspadanj	0,26	0,44	0,58	0,57	0,68	0,97	0,16	78
Treci stupanj raspadanja	0,12	0,32	0,45	0,45	0,57	0,86	0,16	78

Promatrajući podatke za crnogoricu, uočavamo da su prosječni podaci o gustoći drva, malo viši nego za bjelogoricu. Razlog ovome je što se za uzorke crnogorice koja je nađena i sakupljana samo u mediteranskom i submediteranskom dijelu, uzimala borovica (*Juniperus*) koja se vrlo sporo razgrađuje i vrlo je tvrda kada se osuši.

6.4 Maseni udio ugljika u drвноj tvari

6.4.1 Suha tvar/udio ugljika za za hrast crniku, hrast medunac, crni jasen, crni grab, bijeli grab i alepski bor

Prema Projektnom zadatku bilo je potrebno na 600 uzoraka odrediti udio suhe tvari laboratorijskim analizama za 6 mediteranskih i submediteranskih vrsta drveća iz naslova.

Na temelju tih podataka određena je količina suhe tvari u drvetu te su prikazani osnovni parametri deskriptivne statistike za istraživane vrste (Tablica 6-16). Među njima se crni jasen izdvaja s prosječno najvišim udjelom suhe tvari u deblu, dok je prosjek suhe tvari u alepskom boru statistički značajno manji od ostalih vrsta čiji su prosjeci suhe tvari na izmjerenim uzorcima relativno ujednačeni.

Tablica 6-16 Deskriptivna statistika vrijednosti udjela suhe tvari u svježem drvu

	Min.	Prvi kvant.	Medijan	Prosjek (%)	Treći kvant.	Max.	St. dev.	Broj uzoraka
Sumarni prikaz prema vrsti drveća								
Alepski bor	41,84	45,44	47,8	48,48	50,3	62,13	4,42	37
Bjelograbić	53,77	59,24	61,2	61,82	63,87	85,38	4,29	90
Crni grab	47,7	59,03	62,33	61,85	65,38	70,56	4,71	60
Crni jasen	61,85	66,71	68,38	69,03	70,6	96,77	4,05	110
Hrast crnika	54,57	60,7	62,5	62,72	64,48	78,09	3,24	170
Hrast medunac	24,37	61,68	63,25	63,67	66,25	94,66	6,02	98

Također, s obzirom na dostupne podatke izrađeni su modeli za procjenu biomase odnosno težine suhe tvari. Za izračun drvne mase bilo je potrebno izmjeriti masu debla i krošnje. U slučaju prisutnosti lišća u krošnji uzet je reprezentativan uzorak grane kojemu je izmjerena masa lišća i masa grane bez lišća, čiji je odnos s grane razmjerno ekstrapoliran na cijelu krošnju kako bi se izračunala ukupna drvna masa bez lišća. Na temelju ovih podataka metodom višestruke linearne regresije napravljeni su modeli procjene mase stabla spomenutih vrsta, u kojima su kao nezavisne varijable korišteni promjer i visina stabla te masa kao zavisna. Za procjenu biomase kao najprikladniji model izabran je model višestruke linearne regresije s log-log transformiranim podacima (Tablica 6-17).

Tablica 6-17 Modeli za procjenu volumena stabala

Vrsta drveća (lat/hrv)	Jednadžba	Raspon promjer (cm)	Raspon visina H (m)	Broj stabala	R ²	a (konstantni član)	b (koeficijent promjera)	c (koeficijent visine)
Medunac	$\ln(y)=a+b \ln(D) + c \ln(H)$	2,0-13,0	2,5-10,2	98	0,9226	-1,39112	1,63569	0,70589
Bjelograbić	$\ln(y)=a+b \ln(D) + c \ln(H)$	2,3-10,1	2,3-7,05	90	0,8828	-1,58668	1,85205	0,66377
Crni jasen	$\ln(y)=a+b \ln(D) + c \ln(H)$	1,8-12,2	2,1-8,9	110	0,74	-1,3147	1,4577	0,8017

Crni grab	$\ln(y)=a+b \ln(D) + c \ln(H)$	2,4-9,8	2-12	60	0,9051	-1,6540	2,0429	0,3978
Hrast crnika	$\ln(y)=a+b \ln(D) + c \ln(H)$	1,3-11,7	1,63-9,37	170	0,9221	-0,74702	1,80348	0,20958
Alepski bor	$\ln(y)=a+b \ln(D) + c \ln(H)$	2,6-16,6	2,4-7,45	37	0,8676	-0,03389	1,98694	-0,36443

Uočavamo vrlo visoke determinacijske koeficijente modela (R^2), osim za model procjene težine suhe tvari za crni jasen iako je i on dovoljno visok.

6.4.2 Udio ugljika prema stupnju raspadanja

Laboratorijskim analizama izmjerena je količina ukupnog ugljika prikupljenih uzoraka mrtvog drvnog otpada grupiranih prema stupnju raspadanja, vrsti drveća (crnogorica, bjelogorica) i šumskoj kategoriji (makije, šikare, uređajni razredi prvog dobnog razreda u kontinentu), te su izračunati osnovni parametri deskriptivne statistike unutar istih grupa (Tablica 6-18). Unutar šumskih kategorija najviše se ističu bukva i jasen sa prosječnim udjelom organskog ugljika od 49,66 % i 47,35 %, odnosno jasen i lužnjak sa medijanom udjela ugljika od 47,27 % i 46,92 %. Najniži udio organskog ugljika u organskom otpadu zabilježen je u kategoriji Makija (44,75 %) i Kitnjaka (44,95 %). Mrtvi organski otpad Bukve sadržavao je značajno veću varijabilnost udjela ugljika u uzorcima od ostalih šumskih kategorija. U prosjeku veći udio ugljika evidentiran je u otpadu bjelogorice, kao i veća varijabilnost udjela u uzorcima. Udio ukupnog organskog ugljika malo se razlikuje između pojedinih kategorija raspadanja.

Tablica 6-18 Prikaz deskriptivne statistike količine ukupnog ugljika drvnog otpada unutar kategorija uređajnih razreda, tipa drveća i stupnja raspadanja

	Min.	Prvi kvant.	Medijan	Prosjeak (%)	Treći kvant.	Max.	St. dev.	Broj uzoraka
Sumarni prikaz prema uređajnim razredima								
Bukva	39,02	45,44	46,68	49,66	51,71	67,66	9,06	7
Kitnjak	38,23	43,48	46,00	44,95	47,02	51,18	4,39	8
Lužnjak	36,17	46,47	46,92	45,73	47,02	49,22	3,98	8
Makija	40,16	44,54	45,42	44,75	46,43	46,83	2,09	10
Šikara	38,51	44,34	45,99	45,29	47,46	48,83	2,96	18
Jasen	43,46	46,48	47,27	47,35	48,64	49,97	2,06	8
Sumarni prikaz prema tipu drveća (crnogorica/bjelogorica)								
Crnogorica	40,16	43,99	45,34	44,40	45,76	46,76	2,52	5
bjelogorica	36,17	44,99	46,66	46,28	47,54	67,66	4,57	52
Sumarni prikaz prema stupnju raspadanja								
Prvi stupanj raspadanja	38,51	45,00	46,76	46,17	47,42	51,18	3,00	16
Drugi stupanj raspadanj	40,45	45,28	46,42	46,35	47,01	52,72	2,45	22

Treći stupanj raspadanja	36,17	39,88	46,44	45,65	47,74	67,66	6,67	19
--------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	----

Uočljivo je da se razine ugljika ovisno o stupnju raspadanja drva vrlo malo mijenjaju, osim što je za treći stupanj raspadanja ipak veća standardna devijacija s postojanjem nižih minimalnih vrijednosti.

6.5 Sadržaj ugljika u listincu

Laboratorijskim analizama prikupljenih uzoraka listinca grupiranih prema uređajnim razredima (bukva, kitnjak, jasen i lužnjak, makija te šikara) izmjeren je udio suhe tvari u masi listinca izražen kao % suhe tvari, a za određene uzorke je određena i količina ugljika u suhoj tvari (Prilog 8.6).

Nakon grupiranja istih, izračunata je deskriptivna statistika po uređajnim razredima. (8.7).

Tablica 6-19 Deskriptivna statistika vrijednosti ukupnog ugljika u masi listinca prema uređajnim razredima (% suhe tvari)

Uređajni razred	Minimum	Srednja vrijednost	Maksimum	Standardna devijacija	Broj uzoraka
Bukva	34,6	45,5	69,7	9,6	15
Kitnjak	23,6	44,3	68,7	9,2	15
Jasen i lužnjak	21,4	43,8	60,9	9,8	20
Makija	32,7	45,7	50,9	3,7	32
Šikara	16,0	44,0	53,0	6,0	46

Unutar kontinentalnih vrsta najveći prosječni udio ukupnog ugljika od 45,5 % ima uređajni razred bukve. Kod mediteranskih vrsta uređajni razred makija ima veći prosječni udio ukupnog ugljika u masi listinca (45,7 %) naspram uređajnog razreda šikara (44,0 %).

U daljnju analizu uzeti su u obzir srednji udjeli ukupnog ugljika prema uređajnom razredu, težine suhe tvari iz laboratorijskih analiza uzoraka i prosječne debljine listinca. Na temelju ovih podataka metodom nelinearne regresije (metodom najmanjih kvadrata) izrađeni su modeli za procjenu mase ugljika u listincu prema uređajnim razredima, odnosno prema grupiranim uređajnim razredima iz kontinentalnog i mediteranskog dijela istraživanja. Rezultati laboratorijskih analiza testirani su pomoću različitih funkcija, a primjerenost izračunatih modela određena je na temelju pokazatelja korigiranog koeficijenta determinacije ($Adj. R^2$) prema Levenberg-Marquardt procjeni.

Radi male korelacije uzrokovane velikom raznovrsnosti uzorkovanih sastojina (starost odnosno degradiranost) i relativno malog broja ploha, podaci su sumirani na razinu kontinentalnog i mediteranskog dijela jer su po pojedinim uređajnim razredima korelacije bile razmjerno slabe.

Nažalost, za mediteranski dio ni ovo nije imalo velikog učinka.

Tablica 6-20 Modeli za procjenu mase ugljika u listincu

	Jednadžba ⁶	R ²	koeficijent a	koeficijent b
Kontinentalni dio	$C = a + b \cdot \log(h_l)$	0,48	-0,13	5,82
Mediteranski dio	$\text{sqrt } C = a + b \cdot h_l$	0,28	2,74	0,08

C – težina ugljika

h_l – debljina listinca

sqrt C – drugi korijen težine ugljika

Pomoću izrađenih modela izračunata je masa ugljika za svaku pojedinu podplohu na kojoj je izmjerana debljina listinca. Za izračun mase ugljika po ploham korišteni su terenski podaci postotka prekrivenosti listinca unutar plohe. Na taj način je izračunata masa ugljika (t) po ha za svaku plohu (Prilog 8.7).

Mase ugljika po ploham izražene su unutar uređajnih razreda te je za iste napravljena deskriptivna statistika (Tablica 6-19). Vidljivo je kako je kod kontinentalnog dijela prosječna vrijednost mase ugljika po ploham između 1,71 t/ha i 2,17 t/ha, dok je kod mediteranskog dijela znatno niža te iznosi 0,54 t/ha, odnosno 0,77 t/ha.

Tablica 6-21 Deskriptivna statistika procijenjene mase ugljika prema uređajnim razredima (t/ha)

Uređajni razred	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Broj uzoraka
	t / ha				
Bukva	2,17	1,38	2,64	0,4	11
Kitnjak	1,71	0,13	3,72	1,27	8
Jasen i lužnjak	1,78	0,23	3,05	1,07	12
Makija	0,54	0,04	2,31	0,57	39
Šikara	0,77	0,03	3,27	0,76	69

6.6 Sadržaj ugljika u organskom dijelu tla

Laboratorijskim analizama prikupljenih uzoraka humusa grupiranih prema uređajnim razredima (bukva, kitnjak, jasen i lužnjak, makija te šikara) izmjeren je udio ukupnog ugljika u masi humusa izražen kao % suhe tvari (Prilog 8.8).

Nakon grupiranja podataka, izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike po uređajnim razredima. (Tablica 6-22).

⁶ Modeli su prikladni za procjenu ugljika na ploham većine 25 cm x 25 cm

Tablica 6-22 Deskriptivna statistika vrijednosti ukupnog ugljika u masi humusa (TC) prema uređajnim razredima (t/ha)

Uređajni razred	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Broj uzoraka
Bukva	13,4	2,6	38,5	9,4	15
Kitnjak	14,1	6,0	29,2	7,0	15
Lužnjak i Jasen	14,0	5,0	37,0	8,0	16
Makija	17,0	5,0	34,0	8,0	36
Šikara	17,0	8,0	44,0	7,0	41

Unutar kontinentalnih vrsta najveći prosječni udio ukupnog ugljika od 14,1 % zabilježen je unutar uređajnih razreda kitnjaka te lužnjaka i jasena (14,0 %). Prosječni udio ugljika u masi humusa unutar uređajnog razreda bukve je 13,4 %. Kod mediteranskih vrsta uređajni razred šikare i makije imaju podjednaki prosječni udio ugljika u masi humusa (17,0 %) što je više od udjela ugljika u kontinentalnim šumama.

U daljnju analizu uzeti su u obzir srednji udjeli ugljika prema uređajnom razredu, težine suhe tvari laboratorijskih uzoraka i prosječne debljine humusa. Na temelju ovih podataka metodom nelinearne regresije (metodom najmanjih kvadrata) Izrađeni su modeli prema grupiranim uređajnim razredima iz kontinentalnog i mediteranskog dijela istraživanja. Rezultati laboratorijskih analiza testirani su pomoću različitih funkcija, a primjerenost izračunatih modela određena je na temelju pokazatelja korigiranog koeficijenta determinacije (Adj. R^2) prema Levenberg-Marquardt procjeni.

Tablica 6-23 Modeli za procjenu mase ugljika u humusu

	Jednadžba ⁷	R^2	Sum of squared residuals	a (konstantni član)	b(koeficijent debljine)
Kontinentalni dio	$C = a + b \cdot \log(h_o)$	0,66	65889,27	-26,79	44,84
Mediteranski dio	$\sqrt{C} = a + b \cdot h_o$	0,53	88,38	3,30	0,14

C – težina ugljika

h_o – debljina listinca

$\sqrt{C}$ – drugi korijen težine ugljika

Pomoću modela koji su pokazali najveću primjerenost izračunata je masa ugljika u humusu za svaku pojedinu podplohu na kojoj je izmjerena debljina humusa, ali ne i masa ugljika (Prilog 8.9).

⁷ Modeli su prikladni za procjenu ugljika na plohama većine 25 cm x 25 cm

Pri izračunu mase ugljika po plohama korišteni su terenski podaci postotka prekrivenosti humusa unutar plohe. Na taj način izračunata je masa ugljika (t) po ha za svaku plohu (Tablica 6-24).

Mase ugljika po plohama razvrstane su prema uređajnim razredima te je za svaki uređajni razred izračunata deskriptivna statistika. Vidljivo je kako je kod kontinentalnog dijela prosječna masa ugljika po plohama između 12,33 t/ha i 14,31 t/ha. Prosječna masa ugljika po plohama u mediteranskom dijelu je znatno niža te se kreće od 0,75 t/ha do 1,52 t/ha.

Tablica 6-24 Deskriptivna statistika procijenjene mase ugljika prema uređajnim razredima (t/ha)

Uređajni razred	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Broj uzoraka
	t/ha				
Bukva	14,31	0,76	24,57	7,00	23
Kitnjak	10,86	0,22	23,50	7,14	18
Lužnjak i Jasen	12,33	3,16	21,33	6,41	13
Makija	0,75	0,01	5,49	1,30	39
Šikara	1,52	0,01	15,06	2,34	69

6.7 Procjena posječene drvene zalihe

Prilikom terenske izmjere na plohama izmjere (531 m²) mjereni su i panjevi. Ti su podaci poslužili za izračun volumena mrtvog otpada - panjeva (poglavlje 6.2.2 – Tablica 6-14) te za procjenu sječe na plohama u zadnjih 10 godina. Panjevi su izmjereni na 30 traktova (od 51), odnosno na ukupno 77 ploha (od 204). Ukupno je izmjereno 820 panjeva. Najviše panjeva je izmjereno u uređajnom razredu Bukva (207) a potom u uređajnom razredu Kitnjak (191). Najmanje panjeva je izmjereno u uređajnom razredu Jasen (79), a potom u uređajnom razredu Šikare (95).

Prilikom izmjere panjeva za svaki panj je procijenjena starost panja (u razredima 0 – 5 godina, 5 – 10 godina i > 10 godina) te stupanj raspadanja (Prilog 8.4). Za procjenu volumena stabala koja su posječena potrebno je istražiti odnos prsnog promjera i promjera panja. Prema iskustvima iz literature i Nacionalne inventure šuma RH odnos prsnog promjera i promjera panja je linearan i uglavnom visoko koreliran. Prilikom provedbe Nacionalne inventure šuma prsni promjeri posječenih stabala izračunati su na temelju linearnih jednadžbi (za jelu, smreku, bukvu i kitnjak) koje su pronađene u literaturi. Kako su te jednadžbe izrađene za stabla iznad taksacijske granice nisu bile prikladne za korištenje u ovom istraživanju. Zbog toga je tijekom terenske izmjere na određenom broju stabala (namjanje tri po podplohi) mjereno uz sve ostale parametre (prsni promjer, visina, prirast i dr.) i promjer panja. Pritom se pazilo da podjednako budu zastupljene sve vrste drveća. To je učinjeno kako bi se za stabla ispod taksacijske granice mogao odrediti odnos između promjera panja i prsnog promjera. Ukupno je za tu namjenu izmjereno 711 stabala u različitim uređajnim razredima. Na temelju tih podataka su za svaki uređajni razred izračunati linearni modeli za procjenu prsnog promjera (ovisna varijabla) na temelju promjera panja (neovisna varijabla). Izrađeni modeli (Tablica 6-25) su uglavnom

visoko korelirani (Tablica 6-25) i na temelju njih se s velikom pouzdanošću mogu izračunavati prsni promjeri stabala koja su posječena.

Tablica 6-25 Parametri izračunatih linearnih modela za procjenu prsnog promjera na temelju promjera panja po uređajnim razredima

Uređajni razred	b ₀	b ₁	N	Raspon promjera panjeva (cm)	
				minimum	maksimum
Bukva	0,933691431	1,204345014	92	6,0	32,5
Kitnjak	1,163392939	1,177014964	61	5,1	39,6
Lužnjak	0,533826637	1,260463805	54	6,7	20,7
Jasen	0,718410206	1,310048551	31	7,0	20,1
Makija	2,441260765	1,154484621	195	5,5	49,0
Šikare	6,325340342	0,780265995	278	6,3	48,9

Tablica 6-26 Osnovne statističke karakteristike izračunatih modela prema uređajnim razredima

Uređajni razred	N	R	R ²	R ² prilagođeni	F	p	Standardna pogreška procjene
Bukva	92	0,975	0,950	0,950	1593,1	2,2E-16	1,14
Kitnjak	61	0,985	0,970	0,970	1730,1	2,2E-16	1,57
Lužnjak	54	0,954	0,910	0,910	537,2	2,2E-16	0,95
Jasen	31	0,933	0,870	0,870	198,9	1,632E-14	1,47
Makija	195	0,917	0,840	0,840	1011,0	2,2E-16	3,06
Šikare	278	0,735	0,540	0,540	325,4	0	5,78

Statistički najslabiji model je model za Šikare unatoč razmjerno velikom broju stabala koja su korištena za izradu tog modela. Razlog tomu je vrlo velika raznolikost staništa i vrsta koje su mjerene u tom uređajnom razredu. Zbog toga je testirano da li se model za šikare može poboljšati, te su izračunati još modeli za hrast medunac i za ostale vrste unutar uređajnog razreda Šikare (Tablica 6-26).

Tablica 6-27 Izračunati modeli za uređajni razred Šikare ukupno i po vrstama

Uređajni razred	b ₀	b ₁	N	Raspon promjera panjeva		R	R ²	R ² adjusted
				min	maks			
Šikare - ukupno	6,325340342	0,780265995	278	6,3	48,9	0,735	0,540	0,540

Šikare - medunac	0,507015419	0,718922591	118	5,1	34,7	0,917	0,840	0,840
Šikare - ostale vrste	0,468834103	0,738558577	149	5,2	27,3	0,949	0,900	0,898

Izračunati modeli za hrast medunac i za ostale vrste pokazuju značajno veću korelaciju od ukupnog modela za Šikare. Unatoč toga za izračun drvene zalihe posječenih stabala korišten je model za šikare ukupno jer prilikom izmjere na terenu se nije sa sigurnošću mogla prepoznati vrsta drveća panjeva u šikarama, osobito onih koji su bili stariji od 5 godina i onih u drugom i trećem stupnju raspadanja.

Na temelju izračunatih modela i izmjerenih promjera panjeva izračunati su prsni promjeri posječenih stabala. Pomoću izračunatih prsnih promjera i visinskih krivulja izračunate su visine stabala, a potom i drvena zaliha kako je to opisano u poglavlju 5.1.2. Kako su panjevi mjereni na plohama promjera 13 m za svaku plohu je na temelju izračunatog ukupnog volumena posječenih stabala i površine plohe (531 m²) izračunata zaliha po ha (Prilog 8.10).

Tablica 6-28 Prosječna drvena zaliha po ha posječenih stabala prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Broj uzoraka
	m ³ /ha				
Bukva	113,9	1,0	564,4	170,9	19
Jasen	234,8	0,6	755,5	274,4	12
Kitnjak	156,4	1,1	747,2	195,6	17
Lužnjak	30,7	1,1	110,2	42,2	9
Makija	4,8	0,2	13,3	6,1	4
Šikara	0,9	0,0	3,5	1,0	16

Prosječna drvena zaliha posječenih stabala je značajno veća u kontinentalno dijelu u odnosu na posječenu drvenu zaliha u mediteranskom dijelu. To je razumljivo jer su makije i šikare u mediteranskom dijelu gotovo trajni stadiji šumske vegetacije u kojima se slabo gospodari. S druge strane, u kontinentalnom dijelu se radi o sastojinama prvog dobnog razreda (starost sastojina do 1 godine do 20 godina) koje su nastale oplodnom sječom starih sastojina (dovršni i naknadni sijekovi). Najveća prosječna posječena drvena zaliha je u uređajnom razredu jasena (234, 8 m³/ha).

7 Zaključak

Uzimajući u obzir ciljeve projekta kako je to predviđeno Projektnim zadatkom i opisano u poglavlju 1.1:

1. utvrditi prosječnu drvenu zalihu u šumama makija, šikara i I. dobno razredu,
2. utvrditi prosječnu mrtvu organsku tvar u šumama RH,

te cjelokupno završno izvješće, može se zaključiti da su ciljevi projekta u cijelosti postignuti.

Prema količini radova koje su predviđene projektnim zadatkom i zakonitostima statističke analize podataka, a kako je to opisano u Protokolu projekta utvrđeno je 6 kategorija šuma koje bi mogle biti uključene u istraživanje i to četiri kategorije (šume bukve, hrasta kitnjaka, hrasta lužnjaka i poljskog jasena) u kontinentalnom dijelu RH i dvije kategorije (makija i šikare) u mediteranskom i submediteranskom dijelu RH.

Na temelju provedenih mjerenja na projektiranim lokacijama procijenjena je prosječna drvena zaliha u živom i mrtvom drvetu prema utvrđenim kategorijama šumskih sastojina (Tablica 7-1) te je time ispunjen cilj 1. projekta.

Tablica 7-1 Prosječne vrijednosti drvene zalihe živog i mrtvog drveta prema kategorijama šumskih sastojina

Redni broj	Procijenjeno obilježje	Kategorije šumskih sastojina					
		Bukva	Jasen	Kitnjak	Lužnjak	Makija	Šikara
1.	Drvena zaliha (m ³ /ha)	32,1	37,0	36,8	60,5	34,8	15,2
2.	Mrtvo stojeće drvo (m ³ /ha) (ploha)	3,5		0,1		0,3	8,4
3.	Mrtvo ležeće drvo tj. krupni drveni otpad (m ³ /ha) (ploha)	37,2	19,5	19,1	3,0	1,4	3,5
4.	Panjevi (m ³ /ha)	8,1	4,4	4,6	3,5	0,2	0,1
5.	Ukupni volumen drveta na plohama (m ³ /ha) (zbroy Rb. 1-4)	80,9	60,9	60,5	67,0	36,7	27,18
6.	Sitni otpad (m ³ /ha) (transekt)	18,0	11,9	16,1	6,3	7,3	930
7.	Krupni otpad (m ³ /ha) (transekt)	33,5	4,0	12,4	4,3	4,5	6,6
8.	Posječena drvena zaliha (m ³ /ha)	113,9	234,8	156,4	30,7	4,8	0,9

Na temelju provedenih mjerenja na projektiranim lokacijama i rezultata laboratorijskih analiza prikupljenih uzoraka procijenjena je specifična gustoća drvnog otpada, masa otpada, udio ugljika u suhoj tvari drvnog otpada, listinca i organskog dijela tla te količina ugljika u listincu i organskom dijelu

tla (Tablica 7-2) a sve prema kategorijama šumskih sastojina. Procjenom tih podataka ispunjen je i 2. cilj projekta.

Tablica 7-2 Udjeli i količina ugljika u drvnom otpadu, listincu i organskom dijelu tla prema kategorijama šumskih sastojina

Redni broj	Procijenjeno obilježje	Kategorije šumskih sastojina					
		Bukva	Jasen	Kitnjak	Lužnjak	Makija	Šikara
1.	Srednja gustoća drvnog otpada (g/cm ³)	0,53	0,49	0,54	0,46	0,64	0,62
2.	Masa sitnog otpada (t/ha) (ploha)	3,2	1,9	3,3	2,5	1,6	1,8
3.	Srednji udio ugljika u suhoj tvari otpada (%)	49,7	47,4	45,0	45,7	44,8	45,3
4.	Srednji udio ugljika u listincu (%)	45,5	44,3	43,8	43,8	45,7	44,0
5.	Srednji udio ugljika u organskog dijelu tla (%)	13,4	14,1	14,0	14,0	17,0	17,0
6.	Količina ugljika u listincu (t/ha)	2,2	1,8	1,7	1,8	0,5	0,8
7.	Količina ugljika u organskom dijelu tla (t/ha)	14,3	12,3	10,9	12,3	0,8	1,5

Za procjenu većine prikazanih veličina izrađeni su modeli procjene kako je to traženo projektnim zadatkom i predviđeno Protokolom. Dio izrađenih modela imaju visoku regresiju i pouzdanost procjene, ali ima i modela s malom regresijskom čvrstoćom i malom pouzdanosti procjene. Razlog tomu je razmjerno mali broj uzoraka (planiranih u projektnom zadatku) i vrlo velika raznolikost šumskih sastojina u RH. Stoga bi bilo potrebno nastaviti ova istraživanja na većem uzorku kako bi se obuhvatila sva varijabilnost i izradili pouzdani modeli za procjenu.

Iako je ovo prvo istraživanje ovakvog tipa u RH i uzorak izmjere je bio razmjerno mali, istraživanjem su obuhvaćene kategorije šumskih sastojina koje obuhvaćaju oko 55 % ukupnog šumskog područja i oko 82 % područja jednodobnih šuma.

Sukladno projektnom zadatku do sada je u okviru Projekta isporučeno:

1. Prvo izvješće, Protokol - Faza I projekta
2. Drugo izvješće o provedbi terenskog istraživanja – Faza II projekta,
3. Treće Izvješće o provedbi terenskog istraživanja – Faza III projekta,
4. Četvrto Izvješće o provedbi terenskog istraživanja – Faza IV projekta,
5. Elaborat modeliranja procijene drvene zalihe pomoću fotogrametrijskih podloga.

Ovo je Završno izvješće Projekta koje kao prilog ima objedinjeno izvješće o provedenim terenskim istraživanjima.

8 Prilozi

8.1 Količina drvne mase prema uređajnim razredima i plohama uz prosječni prikaz drvne mase po traktovima

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Ukupno (m ³ /ha)
Bukva	29130	29130-1	65,46
		29130-2	19,94
		29130-3	14,98
		29130-4	34,29
	29130 Prosječno		33,67
	33283	33283-1	14,23
		33283-2	27,71
		33283-3	42,33
		33283-4	60,19
	33283 Prosječno		36,11
	54958	54958-1	0,00
		54958-2	0,00
		54958-3	0,00
		54958-4	8,50
	54958 Prosječno		2,13
	56116	56116-1	50,95
		56116-2	88,19
		56116-3	81,93
		56116-4	102,26
	56116 Prosječno		80,83
	57944	57944-1	14,22
		57944-2	13,93
		57944-3	30,13
		57944-4	14,17
	57944 Prosječno		18,11
	58021	58021-1	21,98
		58021-2	9,16
		58021-3	37,03
		58021-4	18,91
	58021 Prosječno		21,77
Jasen	45858	45858-1	0,30
		45858-2	0,36
		45858-3	0,00

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Ukupno (m ³ /ha)
		45858-4	0,00
	45858 Prosječno		0,16
	47342	47342-1	59,08
		47342-2	4,18
		47342-3	14,79
		47342-4	35,87
	47342 Prosječno		28,48
	54340	54340-1	0,00
		54340-2	0,34
		54340-3	0,28
Jasen		54340-4	1,74
	54340 Prosječno		0,59
	59228	59228-1	139,62
		59228-2	159,06
		59228-3	95,06
		59228-4	81,31
	59228 Prosječno		118,76
Kitnjak	30264	30264-1	0,99
		30264-2	2,45
		30264-3	1,12
		30264-4	53,23
	30264 Prosječno		14,45
	36298	36298-1	7,69
		36298-2	8,50
		36298-3	2,05
		36298-4	13,40
	36298 Prosječno		7,91
	44382	44382-1	0,54
		44382-2	0,54
		44382-3	0,27
		44382-4	0,35
	44382 Prosječno		0,43
	50572	50572-1	13,80
		50572-2	19,55
		50572-3	0,00
		50572-4	0,92
	50572 Prosječno		8,57
	56549	56549-1	104,67
		56549-2	93,75
		56549-3	93,92
		56549-4	104,17
	56549 Prosječno		99,13
	60622	60622-1	107,93
		60622-2	82,21
		60622-3	105,89

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Ukupno (m ³ /ha)
		60622-4	65,18
	60622 Prosječno		90,30
Lužnjak	50024	50024-1	36,93
		50024-2	83,84
		50024-3	19,25
		50024-4	51,51
	50024 Prosječno		47,89
	50394	50394-1	36,79
Lužnjak		50394-2	92,96
		50394-3	105,93
		50394-4	52,43
	50394 Prosječno		72,02
	57039	57039-1	55,62
		57039-2	122,39
		57039-3	65,47
		57039-4	44,85
	57039 Prosječno		72,08
	58860	58860-1	13,65
		58860-2	8,08
		58860-3	9,59
		58860-4	1,22
	58860 Prosječno		8,14
	58978	58978-1	101,61
		58978-2	129,90
		58978-3	88,06
		58978-4	90,31
	58978 Prosječno		102,47
Makija	4227	4227-1	66,58
		4227-2	19,36
		4227-3	116,96
		4227-4	128,90
	4227 Prosječno		82,95
	4288	4288-1	15,32
		4288-2	43,49
		4288-3	85,57
		4288-4	29,70
	4288 Prosječno		43,52
	4580	4580-1	5,91
		4580-2	95,27
		4580-3	0,00
		4580-4	17,92
	4580 Prosječno		29,77
	6388	6388-1	0,79
		6388-2	1,97
		6388-3	0,30

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Ukupno (m³/ha)
		6388-4	0,51
	6388 Prosječno		0,89
	9017	9017-1	1,79
		9017-2	49,59
		9017-3	0,30
		9017-4	0,60
	9017 Prosječno		13,07
	9219	9219-1	26,65
		9219-2	46,70
		9219-3	19,99
		9219-4	0,00
Makija	9219 Prosječno		23,33
	9797	9797-1	0,00
		9797-2	0,09
		9797-3	6,40
		9797-4	0,84
	9797 Prosječno		1,83
	11762	11762-1	0,19
		11762-2	0,00
		11762-3	0,00
		11762-4	2,92
	11762 Prosječno		0,78
	13466	13466-1	0,99
		13466-2	19,98
		13466-3	3,84
		13466-4	11,75
	13466 Prosječno		9,14
	18904	18904-1	58,72
		18904-2	93,17
		18904-3	117,23
		18904-4	20,28
	18904 Prosječno		72,35
	23896	23896-1	39,82
		23896-2	143,10
		23896-3	186,36
		23896-4	51,70
	23896 Prosječno		105,25
Šikara	5159	5159-1	1,32
		5159-2	6,67
		5159-3	8,21
		5159-4	10,56
	5159 Prosječno		6,69
	5842	5842-1	8,39
		5842-2	5,57
		5842-3	7,90

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Ukupno (m³/ha)
		5842-4	7,07
	5842 Prosječno		7,23
	6888	6888-1	5,35
		6888-2	13,14
		6888-3	1,58
		6888-4	7,97
	6888 Prosječno		7,01
	7573	7573-1	4,19
		7573-2	5,79
		7573-3	7,85
		7573-4	9,76
	7573 Prosječno		6,90
	8203	8203-1	3,43
		8203-2	2,99
Šikara		8203-3	1,66
		8203-4	0,33
	8203 Prosječno		2,10
	8748	8748-1	0,86
		8748-2	0,31
		8748-3	1,39
		8748-4	0,00
	8748 Prosječno		0,64
	12501	12501-1	1,78
		12501-2	0,47
		12501-3	2,03
		12501-4	0,82
	12501 Prosječno		1,28
	12596	12596-1	10,59
		12596-2	4,64
		12596-3	11,23
		12596-4	7,71
	12596 Prosječno		8,54
	13369	13369-1	6,04
		13369-2	5,01
		13369-3	4,56
		13369-4	2,98
	13369 Prosječno		4,65
	14136	14136-1	9,04
		14136-2	10,03
		14136-3	0,00
		14136-4	3,29
	14136 Prosječno		5,59
	14814	14814-1	8,01
		14814-2	0,55
		14814-3	25,38

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Ukupno (m ³ /ha)
		14814-4	31,95
	14814 Prosječno		16,47
	22278	22278-1	7,83
		22278-2	22,95
		22278-3	21,69
		22278-4	21,80
	22278 Prosječno		18,57
Šikara	23389	23389-1	3,94
		23389-2	101,04
		23389-3	69,91
		23389-4	44,46
	23389 Prosječno		54,84
	25231	25231-1	6,38
		25231-2	6,57
		25231-3	1,39
		25231-4	38,42
	25231 Prosječno		13,19
	26138	26138-1	57,65
		26138-2	87,75
		26138-3	60,89
		26138-4	22,35
	26138 Prosječno		57,16
	35361	35361-1	7,51
		35361-2	51,45
		35361-3	13,66
		35361-4	69,77
	35361 Prosječno		35,60
	36197	36197-1	13,33
		36197-2	29,76
		36197-3	4,62
		36197-4	7,71
	36197 Prosječno		13,86
	37881	37881-1	4,51
		37881-2	46,66
		37881-3	1,48
		37881-4	8,77
	37881 Prosječno		15,36
	43445	43445-1	15,38
		43445-2	12,44
		43445-3	0,12
		43445-4	26,73
	43445 Prosječno		13,67

8.2 Kartografski prikaz prosječnih drvnih zaliha na razini trakta- mediteranski i kontinentalni dio

UR	Trakt	Vrsta mrtvog stabla	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzoraka	Sum (m ³ /trakt)	Min (m ³ /trakt)	Meana (m ³ /trakt)	Max. (m ³ /trakt)	St.dev (m ³ /trakt)	Volume n po hektaru (m ³ /ha)
Bukva	54958	Bjelogorica	3	1	0,75	0,75	0,75	0,75	NA	3,53
Kitnjak	56549	Bjelogorica	1	1	0,02	0,02	0,02	0,02	NA	0,09
Makija	4227	Bjelogorica	2	1	0,02	0,02	0,02	0,02	NA	0,09
Makija	4288	Crnogorica	3	1	0,02	0,02	0,02	0,02	NA	0,09
Makija	18904	Bjelogorica	1	1	0,02	0,02	0,02	0,02	NA	0,09
Makija	18904	Bjelogorica	3	5	0,15	0,02	0,03	0,05	0,01	0,71
Šikara	5159	Bjelogorica	2	4	0,18	0,03	0,04	0,06	0,02	0,85
Šikara	5159	Bjelogorica	3	4	0,19	0,04	0,05	0,05	0,01	0,89
Šikara	5842	Bjelogorica	2	2	0,07	0,03	0,04	0,04	0,01	0,33
Šikara	5842	Bjelogorica	3	13	0,40	0,02	0,03	0,07	0,02	1,88
Šikara	6888	Bjelogorica	2	3	0,07	0,02	0,02	0,03	0,01	0,33
Šikara	6888	Bjelogorica	3	6	0,12	0,01	0,02	0,03	0,01	0,56
Šikara	8203	Bjelogorica	2	2	0,05	0,03	0,03	0,03	0,00	0,24
Šikara	8203	Bjelogorica	3	4	0,11	0,02	0,03	0,03	0,01	0,52
Šikara	8748	Bjelogorica	3	2	0,03	0,02	0,02	0,02	0,00	0,14

Šikara	12596	Bjelogoric a	3	1	0,00	0,00	0,00	0,00	NA	0,00
Šikara	22278	Bjelogoric a	3	3	0,18	0,03	0,06	0,11	0,04	0,85
Šikara	22278	Crnogoric a	3	1	0,05	0,05	0,05	0,05	NA	0,24
Šikara	22278	NEMA PODATKA	3	10	1,13	0,01	0,11	0,40	0,12	5,32
Šikara	25231	Bjelogoric a	1	1	0,07	0,07	0,07	0,07	NA	0,33
Šikara	25231	Bjelogoric a	3	2	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,19
Šikara	26138	Bjelogoric a	3	24	9,62	0,01	0,40	2,49	0,68	45,29
Šikara	26138	Bjelogoric a	4	1	0,07	0,07	0,07	0,07	NA	0,33
Šikara	26138	Neodređe no	3	1	0,04	0,04	0,04	0,04	NA	0,19
Šikara	35361	Bjelogoric a	2	2	0,27	0,08	0,14	0,20	0,08	1,27
Šikara	35361	Bjelogoric a	3	9	0,42	0,01	0,05	0,11	0,03	1,98
Šikara	35361	NEMA PODATKA	1	1	0,37	0,37	0,37	0,37	NA	1,74
Šikara	35361	NEMA PODATKA	2	4	0,69	0,05	0,17	0,26	0,10	3,25
Šikara	35361	NEMA PODATKA	3	7	0,66	0,03	0,09	0,21	0,08	3,11
Šikara	35361	NEMA PODATKA	4	6	2,28	0,15	0,38	0,78	0,24	10,73
Šikara	36197	Bjelogoric a	1	1	0,07	0,07	0,07	0,07	NA	0,33
Šikara	36197	Bjelogoric a	2	3	0,20	0,03	0,07	0,10	0,04	0,94
Šikara	36197	Bjelogoric a	3	2	0,10	0,03	0,05	0,07	0,02	0,47
Šikara	36197	Crnogoric a	1	1	0,11	0,11	0,11	0,11	NA	0,52
Šikara	36197	Crnogoric a	3	1	0,04	0,04	0,04	0,04	NA	0,19
Šikara	36197	NEMA PODATKA	2	1	0,07	0,07	0,07	0,07	NA	0,33
Šikara	36197	NEMA PODATKA	3	16	1,93	0,03	0,12	0,35	0,09	9,09

8.3 Volumen mrtvog ležećeg drva prema uređajnim razredima, traktovima, grupi vrsta i stupnju raspadanja

UR	Trakt	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzoraka	St.dev (m ³ /trakt)	Sum (m ³ /trakt)	Min (m ³ /trakt)	Mean (m ³ /trakt)	Max. (m ³ /trakt)	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Bukva	29130	Bjelogorica	2	2,0	0,38	0,97	0,22	0,48	0,75	4,57
Bukva	29130	Bjelogorica	3	30,0	0,59	11,25	0,03	0,38	3,12	52,97
Bukva	33283	Bjelogorica	3	33,0	0,42	8,66	0,03	0,26	2,29	40,77
Bukva	54958	Bjelogorica	1	1,0	NA	0,07	0,07	0,07	0,07	0,33
Bukva	54958	Bjelogorica	2	14,0	0,66	5,96	0,06	0,43	2,38	28,06
Bukva	54958	Crnogorica	2	1,0	NA	0,24	0,24	0,24	0,24	1,13
Bukva	54958	Bjelogorica	3	32,0	0,38	9,04	0,04	0,28	1,73	42,56
Bukva	54958	Crnogorica	3	4,0	0,39	1,44	0,12	0,36	0,95	6,78
Bukva	54958	Bjelogorica	4	1,0	NA	0,48	0,48	0,48	0,48	2,26
Bukva	54958	Crnogorica	4	2,0	0,14	0,66	0,23	0,33	0,43	3,11
Bukva	56116	Bjelogorica	2	1,0	NA	0,10	0,10	0,10	0,10	0,47
Bukva	56116	Bjelogorica	3	18,0	0,11	1,98	0,02	0,11	0,37	9,32

UR	Tr akt	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzor aka	St.dev (m ³ /tra kt)	Sum (m ³ /tr akt)	Min (m ³ /tr akt)	Mean (m ³ /tra kt)	Max. (m ³ /tr akt)	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Bu kv a	57 94 4	Bjelog orica	1	1,0	NA	0,11	0,11	0,11	0,11	0,52
Bu kv a	57 94 4	Bjelog orica	2	2,0	0,00	0,06	0,03	0,03	0,03	0,28
Bu kv a	57 94 4	Bjelog orica	3	7,0	0,15	1,25	0,03	0,18	0,47	5,89
Bu kv a	58 02 1	Bjelog orica	1	3,0	0,27	1,15	0,08	0,38	0,58	5,41
Bu kv a	58 02 1	Bjelog orica	2	4,0	0,47	2,07	0,09	0,52	1,06	9,75
Bu kv a	58 02 1	Bjelog orica	3	11,0	0,16	1,91	0,02	0,17	0,57	8,99
Jas en	45 85 8	Bjelog orica	2	4,0	0,66	1,72	0,08	0,43	1,41	8,10
Jas en	45 85 8	Bjelog orica	3	3,0	0,01	0,10	0,03	0,03	0,04	0,47
Jas en	47 34 2	Bjelog orica	2	5,0	0,16	0,75	0,03	0,15	0,41	3,53
Jas en	47 34 2	Bjelog orica	3	6,0	0,19	1,05	0,04	0,17	0,51	4,94
Jas en	54 34 0	Bjelog orica	2	7,0	0,30	2,78	0,11	0,40	0,91	13,09
Jas en	54 34 0	Bjelog orica	3	33,0	0,39	9,88	0,02	0,30	1,43	46,52
Jas en	59 22 8	Bjelog orica	3	8,0	0,02	0,31	0,01	0,04	0,09	1,46

UR	Tr akt	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzor aka	St.dev (m ³ /tra kt)	Sum (m ³ /tr akt)	Min (m ³ /tr akt)	Mean (m ³ /tra kt)	Max. (m ³ /tr akt)	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Kit nja k	30 26 4	Crnog orica	2	4,0	0,11	0,62	0,05	0,15	0,30	2,92
Kit nja k	30 26 4	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,06	0,06	0,06	0,06	0,28
Kit nja k	30 26 4	Crnog orica	3	1,0	NA	1,82	1,82	1,82	1,82	8,57
Kit nja k	36 29 8	Bjelog orica	3	26,0	0,34	6,45	0,02	0,25	1,24	30,37
Kit nja k	44 38 2	Bjelog orica	1	16,0	0,06	1,96	0,03	0,12	0,28	9,23
Kit nja k	44 38 2	Bjelog orica	2	25,0	0,08	3,10	0,04	0,12	0,29	14,59
Kit nja k	44 38 2	Bjelog orica	3	12,0	0,32	2,30	0,03	0,19	1,03	10,83
Kit nja k	50 57 2	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,14	0,14	0,14	0,14	0,66
Kit nja k	56 54 9	Bjelog orica	2	27,0	0,11	3,71	0,02	0,14	0,40	17,47
Kit nja k	56 54 9	Bjelog orica	3	9,0	0,15	1,28	0,05	0,14	0,47	6,03
Kit nja k	60 62 2	Bjelog orica	3	7,0	0,70	2,85	0,02	0,41	1,99	13,42
Lu žnj ak	50 02 4	Bjelog orica	2	2,0	0,01	0,06	0,02	0,03	0,04	0,28
Lu žnj ak	50 02 4	Bjelog orica	3	6,0	0,03	0,31	0,02	0,05	0,09	1,46

UR	Tr akt	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzor aka	St.dev (m ³ /tra kt)	Sum (m ³ /tr akt)	Min (m ³ /tr akt)	Mean (m ³ /tra kt)	Max. (m ³ /tr akt)	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Lu žnj ak	57 03 9	Bjelog orica	2	6,0	0,03	0,44	0,03	0,07	0,11	2,07
Lu žnj ak	57 03 9	Bjelog orica	3	7,0	0,12	0,82	0,03	0,12	0,29	3,86
Lu žnj ak	58 86 0	Bjelog orica	2	1,0	NA	0,82	0,82	0,82	0,82	3,86
Lu žnj ak	58 86 0	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,03	0,03	0,03	0,03	0,14
Lu žnj ak	58 97 8	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,05	0,05	0,05	0,05	0,24
Ma kij a	42 27	Crnog orica	3	1,0	NA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Ma kij a	42 88	Crnog orica	2	1,0	NA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Ma kij a	45 80	Bjelog orica	2	1,0	NA	0,06	0,06	0,06	0,06	0,28
Ma kij a	45 80	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,19
Ma kij a	45 80	Crnog orica	3	2,0	0,01	0,06	0,03	0,03	0,03	0,28
Ma kij a	90 17	Crnog orica	3	1,0	NA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Ma kij a	90 17	Crnog orica	4	1,0	NA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09
Ma kij a	92 19	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09

UR	Tr akt	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzor aka	St.dev (m ³ /tra kt)	Sum (m ³ /tr akt)	Min (m ³ /tr akt)	Mean (m ³ /tra kt)	Max. (m ³ /tr akt)	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Makija	9219	Crnogorica	3	1,0	NA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Makija	18904	Bjelogorica	2	3,0	0,13	0,50	0,01	0,17	0,26	2,35
Makija	18904	Crnogorica	2	1,0	NA	0,13	0,13	0,13	0,13	0,61
Makija	18904	Bjelogorica	3	12,0	0,04	0,92	0,03	0,08	0,15	4,33
Makija	18904	Crnogorica	3	2,0	0,11	0,17	0,01	0,09	0,16	0,80
Makija	23896	Bjelogorica	1	6,0	0,00	0,09	0,01	0,01	0,02	0,42
Šikara	5159	Bjelogorica	3	13,0	0,01	0,28	0,01	0,02	0,04	1,32
Šikara	5842	Bjelogorica	3	3,0	0,00	0,07	0,02	0,02	0,03	0,33
Šikara	6888	Bjelogorica	3	1,0	NA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Šikara	8748	Bjelogorica	3	3,0	0,01	0,06	0,01	0,02	0,02	0,28
Šikara	12501	Bjelogorica	2	2,0	0,00	0,04	0,02	0,02	0,02	0,19
Šikara	12501	Bjelogorica	3	9,0	0,01	0,19	0,01	0,02	0,04	0,89
Šikara	12501	Bjelogorica	4	1,0	NA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Šikara	12596	Bjelogorica	3	5,0	0,01	0,10	0,01	0,02	0,03	0,47
Šikara	14136	Bjelogorica	2	1,0	NA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,19

UR	Tr akt	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzor aka	St.dev (m ³ /tra kt)	Sum (m ³ /tr akt)	Min (m ³ /tr akt)	Mean (m ³ /tra kt)	Max. (m ³ /tr akt)	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Šik ara	14 13 6	Bjelog orica	3	3,0	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,19
Šik ara	14 81 4	Bjelog orica	3	8,0	0,01	0,19	0,01	0,02	0,05	0,89
Šik ara	22 27 8	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,35	0,35	0,35	0,35	1,65
Šik ara	22 27 8	Crnog orica	3	1,0	NA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09
Šik ara	22 27 8	NEMA PODAT KA	3	3,0	0,01	0,10	0,02	0,03	0,05	0,47
Šik ara	25 23 1	Bjelog orica	2	2,0	0,04	0,08	0,01	0,04	0,07	0,38
Šik ara	25 23 1	Bjelog orica	3	3,0	0,03	0,12	0,02	0,04	0,07	0,56
Šik ara	26 13 8	Bjelog orica	3	19,0	0,23	2,45	0,02	0,13	1,04	11,53
Šik ara	26 13 8	Crnog orica	3	3,0	0,41	0,84	0,03	0,28	0,75	3,95
Šik ara	26 13 8	NEMA PODAT KA	3	4,0	0,09	0,35	0,03	0,09	0,22	1,65
Šik ara	26 13 8	Neodr eđeno	3	9,0	0,48	2,34	0,05	0,26	1,54	11,02
Šik ara	26 13 8	Bjelog orica	4	1,0	NA	0,06	0,06	0,06	0,06	0,28
Šik ara	26 13 8	NEMA PODAT KA	4	3,0	0,02	0,24	0,06	0,08	0,10	1,13

UR	Tr akt	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzor aka	St.dev (m ³ /tra kt)	Sum (m ³ /tr akt)	Min (m ³ /tr akt)	Mean (m ³ /tra kt)	Max. (m ³ /tr akt)	Volumen po hektaru (m ³ /ha)
Šik ara	35 36 1	Bjelog orica	3	3,0	0,24	1,14	0,10	0,38	0,55	5,37
Šik ara	36 19 7	Bjelog orica	3	1,0	NA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,38
Šik ara	36 19 7	NEMA PODAT KA	3	6,0	0,20	0,98	0,04	0,16	0,55	4,61
Šik ara	37 88 1	Bjelog orica	1	2,0	0,03	0,05	0,00	0,03	0,05	0,24
Šik ara	37 88 1	Bjelog orica	2	1,0	NA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Šik ara	37 88 1	Bjelog orica	3	2,0	0,01	0,08	0,03	0,04	0,05	0,38

8.4 Volumen panjeva prikazan po uređajnim razredima, traktovima, stupnjevima raspadanja i starosti panja

UREĐAJ NI RAZRED	STARO ST PANJA	Tr ak t	Grupa vrsta	Oznaka stupnja raspadanja	Broj uzor aka	St. de v	Su ma	Mi n	M ea n	M ax.	Volume n po hektaru
						dm ³					
Bukva	>10	29 13 0	Bjelog orica	3	13	33 ,0 2	37 5,7 5	0, 35	28 ,9	10 0, 48	1769,03
Bukva	0-5	29 13 0	Bjelog orica	1	2	0, 04	1,9 7	0, 95	0, 99	1, 02	9,27
Bukva	5-10	29 13 0	Bjelog orica	2	5	26 ,1 4	11 8,9 5	0, 78	23 ,7 9	64 ,4 8	560,02

Bukva	> 10	33 28 3	NEMA PODAT KA	2	1	0	10 6,8 4	10 6, 84	10 6, 84	10 6, 84	503,00
Bukva	> 10	33 28 3	Bjelog orica	3	7	5, 19	57, 68	2, 69	8, 24	17 ,7 1	271,56
Bukva	> 10	33 28 3	NEMA PODAT KA	3	27	41 ,6 3	11 29, 4	2, 48	41 ,8 3	19 0, 6	5317,22
Bukva	5-10	33 28 3	NEMA PODAT KA	3	2	21 ,9 7	85, 78	27 ,3 6	42 ,8 9	58 ,4 2	403,85
Bukva	> 10	54 95 8	Bjelog orica	3	4	48 ,8 3	24 9,5	5, 1	62 ,3 7	11 7, 75	1174,65
Bukva	> 10	54 95 8	NEMA PODAT KA	3	18	62 ,9 7	94 9,7	7, 6	52 ,7 6	22 7, 52	4471,19
Bukva	0-5	54 95 8	NEMA PODAT KA	1	3	3, 49	13	0, 58	4, 33	7, 48	61,20
Bukva	0-5	54 95 8	NEMA PODAT KA	2	1	0	30 6,4 6	30 6, 46	30 6, 46	30 6, 46	1442,81
Bukva	5-10	54 95 8	Bjelog orica	2	1	0	1,8 6	1, 86	1, 86	1, 86	8,76
Bukva	5-10	54 95 8	NEMA PODAT KA	2	17	62 ,3 4	96 5,7 3	1, 33	56 ,8 1	24 7, 02	4546,66
Bukva	5-10	54 95 8	NEMA PODAT KA	3	7	10 1, 61	71 0,5 3	7, 66	10 1, 5	27 6, 95	3345,18
Bukva	> 10	56 11 6	Bjelog orica	3	10	53 ,5 1	69 5,8 8	18 ,2 2	69 ,5 9	18 1, 37	3276,20
Bukva	> 10	56 11 6	NEMA PODAT KA	3	18	29 ,1 6	88 0,7 6	1, 02	48 ,9 3	85 ,6 6	4146,62

Bukva	0-5	56 11 6	NEMA PODAT KA	1	1	0	1,6 5	1, 65	1, 65	1, 65	7,77
Bukva	5-10	56 11 6	NEMA PODAT KA	2	4	15 ,8 2	38, 91	1, 21	9, 73	33 ,4 3	183,19
Bukva	5-10	56 11 6	NEMA PODAT KA	3	4	8, 74	30, 14	0, 94	7, 54	20 ,3 5	141,90
Bukva	> 10	57 94 4	Bjelog orica	3	5	16 ,4 9	13 7,7 2	2, 96	27 ,5 4	46 ,4 3	648,39
Bukva	> 10	57 94 4	NEMA PODAT KA	3	14	73 ,7 6	12 76, 12	7, 12	91 ,1 5	25 5, 46	6007,97
Bukva	0-5	57 94 4	NEMA PODAT KA	1	5	0, 79	11, 01	1, 32	2, 2	3, 25	51,84
Bukva	0-5	57 94 4	NEMA PODAT KA	2	1	0	1,9 5	1, 95	1, 95	1, 95	9,18
Bukva	5-10	57 94 4	NEMA PODAT KA	2	1	0	41, 64	41, 4	41 ,6 4	41 ,6 4	196,04
Bukva	> 10	58 02 1	NEMA PODAT KA	2	1	0	57, 24	2, 4	57 ,2 4	57 ,2 4	269,49
Bukva	> 10	58 02 1	Bjelog orica	3	3	42 ,4 8	15 0,3	22 ,4 3	50 ,1	99 ,0 1	707,61
Bukva	> 10	58 02 1	NEMA PODAT KA	3	25	66 ,1 3	18 22, 08	6, 18	72 ,8 8	31 4	8578,35
Bukva	0-5	58 02 1	NEMA PODAT KA	1	7	7, 03	58, 77	1, 49	8, 4	19 ,7 3	276,69
Jasen	> 10	45 85 8	Bjelog orica	2	1	0	43, 35	43 ,3 5	43 ,3 5	43 ,3 5	204,09

Jasen	>10	45 85 8	Bjelog orica	3	6	33 ,5 3	30 1,1	15 ,6 9	50 ,1 8	11 0, 39	1417,58
Jasen	0-5	45 85 8	Bjelog orica	1	2	40 ,1 7	31 1,1 5	12 7, 17	15 5, 58	18 3, 98	1464,89
Jasen	0-5	45 85 8	Bjelog orica	2	15	64 ,2 6	15 07, 64	8, 9	10 0, 51	24 9, 25	7097,97
Jasen	5-10	45 85 8	Bjelog orica	2	3	69 ,0 8	35 4,6	38 ,8 6	11 8, 2	16 5, 02	1669,46
Jasen	5-10	45 85 8	Bjelog orica	3	2	20 87, 99	29 ,8 5	43 ,9 9	58 ,1 4	414,26	
Jasen	>10	47 34 2	Bjelog orica	3	3	18 ,2 6	19 0,1 2	45 ,8 1	63 ,3 7	82 ,2 6	895,08
Jasen	0-5	47 34 2	Bjelog orica	1	8	0, 49	6,3 4	0, 28	0, 79	1, 69	29,85
Jasen	5-10	47 34 2	Bjelog orica	2	2	1, 55	3,9 9	0, 9	3, 2	09	18,78
Jasen	NEMA PODAT KA	47 34 2	Bjelog orica	2	10	4, 5	47, 93	0, 73	4, 79	12 ,2 5	225,65
Jasen	NEMA PODAT KA	47 34 2	Bjelog orica	3	5	32 ,9 6	10 1,3 1	20 0, 49	2 ,2 6	78 ,5	476,97
Jasen	>10	54 34 0	Bjelog orica	3	6	11 ,6 3	83, 53	1, 67	13 ,9 2	28 ,8 5	393,26
Jasen	0-5	54 34 0	NEMA PODAT KA	2	1	0 8,2 7	7 27	8, 27	8, 27	8, 27	38,94
Jasen	5-10	54 34 0	Bjelog orica	3	4	45 ,7 1	30 5,0 5	15 ,2 6	76 ,2 6	11 7, 08	1436,18

Jasen	5-10	54 34 0	NEMA PODAT KA	3	1	0	10, 61	10 ,6 1	10 ,6 1	10 ,6 1	49,95
Jasen	> 10	59 22 8	NEMA PODAT KA	2	1	0	5,8 9	5, 89	5, 89	5, 89	27,73
Jasen	> 10	59 22 8	NEMA PODAT KA	3	6	77 ,6 4	33 1,3 5	0, 43	55 ,2 2	15 9, 63	1560,00
Jasen	5-10	59 22 8	NEMA PODAT KA	2	1	0	1,2 6	1, 26	1, 26	1, 26	5,93
Jasen	5-10	59 22 8	NEMA PODAT KA	3	2	0, 08	0,2	0, 04	0, 1	0, 16	0,94
Kitnjak	NEMA PODAT KA	30 26 4	NEMA PODAT KA	1	5	0, 31	2,6 6	0, 16	0, 53	0, 99	12,52
Kitnjak	NEMA PODAT KA	30 26 4	Bjelog orica	2	2	2, 43	5,7 1	1, 13	2, 85	4, 57	26,88
Kitnjak	NEMA PODAT KA	30 26 4	NEMA PODAT KA	2	7	18 ,7 2	13 4,5 9	1, 84	19 ,2 3	55 ,2	633,65
Kitnjak	NEMA PODAT KA	30 26 4	Bjelog orica	3	6	10 ,1	11 7,3 7	6, 44	19 ,5 6	34 ,6 1	552,58
Kitnjak	NEMA PODAT KA	30 26 4	NEMA PODAT KA	3	9	34 ,0 6	22 0,1 6	0, 95	24 ,4 6	98 ,6 3	1036,51
Kitnjak	> 10	36 29 8	Bjelog orica	3	4	22 ,8 8	13 4,6 2	11 ,3	33 ,6 5	65 ,4 3	633,79
Kitnjak	> 10	36 29 8	NEMA PODAT KA	3	21	24 ,4 9	71 7,0 8	2, 69	34 ,1 5	92 ,4	3376,01
Kitnjak	5-10	36 29 8	NEMA PODAT KA	2	2	0, 04	2,6 6	1, 31	1, 33	1, 36	12,52

Kitnjak	5-10	36 29 8	NEMA PODAT KA	3	3	25 6, 62	61 1,0 6	23 ,3 2	20 3, 69	49 7, 47	2876,87
Kitnjak	> 10	44 38 2	NEMA PODAT KA	3	13	20 ,2 1	34 0,5 2	5, 84	26 ,1 9	62 ,5 4	1603,17
Kitnjak	0-5	44 38 2	NEMA PODAT KA	1	8	36 ,8 5	88 1,0 6	79 ,4 8	11 0, 13	18 3, 22	4148,03
Kitnjak	5-10	44 38 2	NEMA PODAT KA	2	5	48 ,9 4	38 3,9 2	14 ,1 6	76 ,7 8	13 0, 32	1807,50
Kitnjak	5-10	44 38 2	NEMA PODAT KA	3	1	0	72, 53	72 ,5 3	72 ,5 3	72 ,5 3	341,47
Kitnjak	> 10	50 57 2	NEMA PODAT KA	2	1	0	16, 54	16 ,5 4	16 ,5 4	16 ,5 4	77,87
Kitnjak	> 10	50 57 2	NEMA PODAT KA	3	22	25 ,2 7	68 9,8 3	0, 76	31 ,3 6	10 8, 9	3247,72
Kitnjak	0-5	50 57 2	NEMA PODAT KA	1	1	0	0,5 7	0, 57	0, 57	0, 57	2,68
Kitnjak	5-10	50 57 2	NEMA PODAT KA	2	6	9, 63	48, 25	1, 02	8, 04	20 ,9 9	227,16
Kitnjak	5-10	50 57 2	NEMA PODAT KA	3	2	37 ,7 5	67, 86	7, 23	33 ,9 3	60 ,6 2	319,48
Kitnjak	> 10	56 54 9	Bjelog orica	3	6	26	17 5,8 8	3, 4	29 ,3 1	74 ,7 5	828,04
Kitnjak	> 10	56 54 9	NEMA PODAT KA	3	6	21 ,9 5	20 6,2 9	5, 19	34 ,3 8	65 ,4 3	971,21
Kitnjak	0-5	56 54 9	Bjelog orica	1	1	0	13, 3	13 ,3	13 ,3	13 ,3	62,62

Kitnjak	0-5	56 54 9	NEMA PODAT KA	1	22	23 ,6 7	19 6,2 7	0, 88	8, 92	11 0, 79	924,04
Kitnjak	0-5	56 54 9	NEMA PODAT KA	2	1	0	2,4	2, 4	2, 4	2, 4	11,30
Kitnjak	5-10	56 54 9	NEMA PODAT KA	2	4	1, 71	13, 81	1, 77	3, 45	5, 84	65,02
Kitnjak	> 10	60 62 2	NEMA PODAT KA	3	26	23 ,2 6	75 4,8 6	0, 23	29 ,0 3	11 4, 95	3553,88
Kitnjak	0-5	60 62 2	NEMA PODAT KA	1	1	0	2,8 6	2, 86	2, 86	2, 86	13,46
Kitnjak	0-5	60 62 2	NEMA PODAT KA	2	1	0	1,2 3	1, 23	1, 23	1, 23	5,79
Kitnjak	5-10	60 62 2	NEMA PODAT KA	2	5	5, 45	14, 08	0, 14	2, 82	12 ,5 4	66,29
Lužnjak	> 10	50 02 4	Bjelog orica	3	4	10 ,8	89, 12	10 ,0 5	22 ,2 8	36 ,2	419,58
Lužnjak	> 10	50 02 4	NEMA PODAT KA	3	15	37 ,6 4	83 4,0 6	4, 15	55 ,6 22	12 7, 22	3926,75
Lužnjak	0-5	50 02 4	NEMA PODAT KA	1	7	3, 02	35, 8	2, 71	5, 11	10 ,9 2	168,55
Lužnjak	5-10	50 02 4	NEMA PODAT KA	2	1	0	4,2 9	4, 29	4, 29	4, 29	20,20
Lužnjak	5-10	50 02 4	Bjelog orica	3	1	0	22, 98	22, 9 8	22, 9 8	22 ,9 8	108,19
Lužnjak	5-10	50 02 4	NEMA PODAT KA	3	2	23 ,7 4	51, 62	9, 02	25 ,8 1	42 ,6	243,03

Lužnjak	> 10	50 39 4	NEMA PODAT KA	3	28	25 ,9 6	12 82, 28	14 ,5 1	45 ,8	10 1, 07	6036,97
Lužnjak	> 10	57 03 9	NEMA PODAT KA	2	2	5, 48	12, 77	2, 51	6, 39	10 ,2 6	60,12
Lužnjak	> 10	57 03 9	Bjelog orica	3	1	0	1,7 7	1, 77	1, 77	1, 77	8,33
Lužnjak	> 10	57 03 9	NEMA PODAT KA	3	12	34 ,9 9	53 6,8 6	1, 28	44 ,7 4	13 2, 05	2527,54
Lužnjak	0-5	57 03 9	NEMA PODAT KA	1	14	2, 25	56	0, 75	4	7, 72	263,65
Lužnjak	0-5	57 03 9	NEMA PODAT KA	2	6	1, 24	11, 89	0, 77	1, 98	4, 29	55,98
Lužnjak	5-10	57 03 9	NEMA PODAT KA	2	13	2, 24	36, 57	0, 17	2, 81	7, 64	172,17
Lužnjak	> 10	58 86 0	NEMA PODAT KA	3	6	40 ,5	14 5,1 1	0	24 ,1 9	10 3, 17	683,18
Lužnjak	5-10	58 86 0	NEMA PODAT KA	2	1	0	4,1 5	4, 15	4, 15	4, 15	19,54
Lužnjak	> 10	58 97 8	NEMA PODAT KA	3	18	37 ,8 1	62 7,0 9	2, 99	34 ,8 4	17 0, 04	2952,34
Makija	NEMA PODAT KA	42 27	NEMA PODAT KA	2	1	0	1,4 7	1, 47	1, 47	1, 47	6,92
Makija	NEMA PODAT KA	42 27	NEMA PODAT KA	3	3	0, 2	0,7 1	0, 01	0, 24	0, 37	3,34
Makija	NEMA PODAT KA	42 88	Crnog orica	2	2	0, 65	6,1 4	2, 61	3, 07	3, 53	28,91

Makija	NEMA PODAT KA	42 88	NEMA PODAT KA	2	2	2, 05	8,9 5	3, 03	4, 48	5, 92	42,14
Makija	NEMA PODAT KA	42 88	Bjelog orica	3	3	4, 92	25, 97	4, 65	8, 66	14 ,1 5	122,27
Makija	NEMA PODAT KA	42 88	Crnog orica	3	1	0	0,2 6	0, 26	0, 26	0, 26	1,22
Makija	NEMA PODAT KA	42 88	NEMA PODAT KA	3	9	11 ,5 2	87, 78	0, 58	9, 75	37 ,2 1	413,27
Makija	NEMA PODAT KA	45 80	Bjelog orica	2	1	0	3,1 9	3, 19	3, 19	3, 19	15,02
Makija	NEMA PODAT KA	45 80	NEMA PODAT KA	2	1	0	0,1 3	0, 13	0, 13	0, 13	0,61
Makija	NEMA PODAT KA	45 80	Bjelog orica	3	6	0, 09	1,5 3	0, 13	0, 26	0, 35	7,20
Makija	NEMA PODAT KA	45 80	Crnog orica	3	1	0	8,2 2	8, 22	8, 22	8, 22	38,70
Makija	NEMA PODAT KA	45 80	NEMA PODAT KA	3	11	2, 24	14, 14	0, 05	1, 29	7, 17	66,57
Makija	NEMA PODAT KA	90 17	NEMA PODAT KA	2	2	0, 37	5,6	2, 54	2, 8	3, 06	26,36
Makija	NEMA PODAT KA	90 17	Bjelog orica	3	1	0	3,1 5	3, 15	3, 15	3, 15	14,83
Makija	NEMA PODAT KA	90 17	NEMA PODAT KA	3	2	43 ,3 9	70, 9	4, 77	35 ,4 5	66 ,1 3	333,80
Makija	NEMA PODAT KA	92 19	NEMA PODAT KA	3	2	0, 44	1,8 5	0, 62	0, 93	1, 24	8,71

Makija	0-5	11 76 2	NEMA PODAT KA	1	1	0	1,2 5	1, 25	1, 25	1, 25	5,89
Makija	NEMA PODAT KA	18 90 4	Bjelog orica	2	7	0, 6	4,9 3	0, 02	0, 7	1, 72	23,21
Makija	NEMA PODAT KA	18 90 4	Crnog orica	2	2	0	0,2 6	0, 13	0, 13	0, 13	1,22
Makija	NEMA PODAT KA	18 90 4	NEMA PODAT KA	2	7	1, 21	8,3 2	0, 28	1, 19	3, 77	39,17
Makija	NEMA PODAT KA	18 90 4	Bjelog orica	3	5	0, 97	6,8 8	0, 36	1, 38	2, 76	32,39
Makija	NEMA PODAT KA	18 90 4	NEMA PODAT KA	3	9	1, 45	15, 23	0, 4	1, 69	4, 95	71,70
Makija	> 10	23 38 9	NEMA PODAT KA	3	4	0, 22	3,9 1	0, 66	0, 98	1, 14	18,41
Makija	0-5	23 38 9	NEMA PODAT KA	1	6	0, 97	4,2 5	0, 13	0, 71	2, 65	20,01
Makija	0-5	23 38 9	NEMA PODAT KA	2	1	0	1,8 2	1, 82	1, 82	1, 82	8,57
Makija	5-10	23 38 9	NEMA PODAT KA	2	4	0, 65	2,8 2	0, 13	0, 7	1, 33	13,28
Makija	> 10	23 89 6	NEMA PODAT KA	3	2	0, 28	1,8 1	0, 7	0, 9	1, 11	8,52
Makija	0-5	23 89 6	NEMA PODAT KA	1	20	1, 1	23, 45	0, 06	1, 17	4, 09	110,40
Makija	5-10	23 89 6	NEMA PODAT KA	2	1	0	0,1 6	0, 16	0, 16	0, 16	0,75

Šikara	0-5	51 59	NEMA PODAT KA	1	5	0, 35	2,5 2	0, 02	0, 5	0, 88	11,86
Šikara	5-10	51 59	NEMA PODAT KA	2	3	0, 93	2,1 1	0, 06	0, 7	1, 77	9,93
Šikara	5-10	51 59	NEMA PODAT KA	3	1	0	7,7 9	7, 79	7, 79	7, 79	36,68
Šikara	> 10	58 42	NEMA PODAT KA	3	2	0, 05	2,7 7	1, 35	1, 39	1, 42	13,04
Šikara	> 10	68 88	NEMA PODAT KA	3	4	0, 16	2,6 8	0, 51	0, 67	0, 82	12,62
Šikara	5-10	68 88	NEMA PODAT KA	3	2	0, 11	0,6 7	0, 26	0, 34	0, 41	3,15
Šikara	5-10	75 73	NEMA PODAT KA	2	2	0, 34	1,0 9	0, 3	0, 54	0, 78	5,13
Šikara	> 10	82 03	NEMA PODAT KA	3	7	0, 32	3,2	0, 2	0, 46	1, 14	15,07
Šikara	5-10	82 03	NEMA PODAT KA	2	1	0	0,1	0, 1	0, 1	0, 1	0,47
Šikara	> 10	12 50 1	NEMA PODAT KA	3	1	0	0,3 3	0, 33	0, 33	0, 33	1,55
Šikara	5-10	12 50 1	NEMA PODAT KA	2	10	0, 91	10, 27	0, 28	1, 03	3, 43	48,35
Šikara	> 10	12 59 6	Bjelog orica	3	2	0, 25	1,2 6	0, 45	0, 63	0, 81	5,93
Šikara	> 10	12 59 6	NEMA PODAT KA	3	19	1, 94	30, 62	0, 03	1, 61	8, 06	144,16

Šikara	>10	14 13 6	NEMA PODAT KA	3	1	0	2,2 8	2, 28	2, 28	2, 28	10,73
Šikara	5-10	14 13 6	NEMA PODAT KA	2	1	0	7,9 7	7, 97	7, 97	7, 97	37,52
Šikara	>10	22 27 8	Bjelog orica	3	1	0	44, 29	44, 29	44, 29	44, 29	208,52
Šikara	>10	26 13 8	Bjelog orica	3	12	4, 53	47, 42	0, 54	3, 95	16 ,4	223,25
Šikara	>10	26 13 8	Crnog orica	3	1	0	0,6 6	0, 66	0, 66	0, 66	3,11
Šikara	>10	26 13 8	NEMA PODAT KA	3	6	2, 68	21, 81	0, 53	3, 64	8, 06	102,68
Šikara	5-10	26 13 8	Bjelog orica	2	1	0	0,5	0, 5	0, 5	0, 5	2,35
Šikara	5-10	26 13 8	NEMA PODAT KA	2	5	0, 78	4,1 2	0, 42	0, 82	2, 22	19,40
Šikara	5-10	26 13 8	Bjelog orica	3	1	0	1,2 7	1, 27	1, 27	1, 27	5,98
Šikara	>10	35 36 1	Bjelog orica	3	1	0	5,8 1	5, 81	5, 81	5, 81	27,35
Šikara	0-5	35 36 1	NEMA PODAT KA	1	2	0, 42	3,4 5	1, 43	1, 73	2, 02	16,24
Šikara	0-5	35 36 1	NEMA PODAT KA	2	1	0	1,3 7	1, 37	1, 37	1, 37	6,45
Šikara	>10	37 88 1	NEMA PODAT KA	3	1	0	1,1 9	1, 19	1, 19	1, 19	5,60

Šikara	5-10	37 88 1	NEMA PODAT KA	2	1	0	9,8 9	9, 89	9, 89	9, 89	46,56
Šikara	>10	43 44 5	NEMA PODAT KA	3	1	0	3,8	3, 8	3, 8	3, 8	17,89

8.5 Volumen panjeva prikazan po uređajnim razredima i traktovima

UREĐAJNI RAZRED	Trakt	Count	St.dev (dm ³ /trakt	Sum (dm ³ /trakt	Min (dm ³ /trakt	Mean (dm ³ /trakt	Max. (dm ³ /trakt	Volumen po hektaru
Bukva	29130	20	30,07	496,67	0,35	24,83	100,48	2,3383
Bukva	33283	37	39,82	1379,7	2,48	37,29	190,6	6,4956
Bukva	54958	51	75,49	3196,78	0,58	62,68	306,46	15,0504
Bukva	56116	37	40,82	1647,33	0,94	44,52	181,37	7,7556
Bukva	57944	26	66,56	1468,45	1,32	56,48	255,46	6,9135
Bukva	58021	36	61,36	2088,39	1,49	58,01	314	9,8321
Jasen	45858	29	60,81	2605,83	8,9	89,86	249,25	12,2682
Jasen	47342	28	23,71	349,69	0,28	12,49	82,26	1,6463
Jasen	54340	12	40,13	407,46	1,67	33,95	117,08	1,9183
Jasen	59228	10	64,12	338,7	0,04	33,87	159,63	1,5946
Kitnjak	30264	29	22,54	480,49	0,16	16,57	98,63	2,2621
Kitnjak	36298	30	88,51	1465,42	1,31	48,85	497,47	6,8992
Kitnjak	44382	27	48,19	1678,03	5,84	62,15	183,22	7,9002
Kitnjak	50572	32	24,58	823,05	0,57	25,72	108,9	3,8749
Kitnjak	56549	40	24,05	607,95	0,88	15,2	110,79	2,8622
Kitnjak	60622	33	23,38	773,03	0,14	23,43	114,95	3,6394
Lužnjak	50024	30	34,9	1037,88	2,71	34,6	127,22	4,8863
Lužnjak	50394	28	25,96	1282,28	14,51	45,8	101,07	6,0370
Lužnjak	57039	48	24,89	655,86	0,17	13,66	132,05	3,0878
Lužnjak	58860	7	37,74	149,26	0	21,32	103,17	0,7027
Lužnjak	58978	18	37,81	627,09	2,99	34,84	170,04	2,9523
Makija	4227	4	0,64	2,18	0,01	0,55	1,47	0,0103
Makija	4288	17	8,92	129,11	0,26	7,59	37,21	0,6078
Makija	4580	20	2,4	27,22	0,05	1,36	8,22	0,1282
Makija	9017	5	28,07	79,65	2,54	15,93	66,13	0,3750
Makija	9219	2	0,44	1,85	0,62	0,93	1,24	0,0087

UREĐAJNI RAZRED	Trakt	Count	St.dev (dm ³ /trakt	Sum (dm ³ /trakt	Min (dm ³ /trakt	Mean (dm ³ /trakt	Max. (dm ³ /trakt	Volumen po hektaru
Makija	11762	1	0	1,25	1,25	1,25	1,25	0,0059
Makija	18904	30	1,14	35,62	0,02	1,19	4,95	0,1677
Makija	23389	15	0,72	12,79	0,13	0,85	2,65	0,0602
Makija	23896	23	1,05	25,42	0,06	1,11	4,09	0,1197
Šikara	5159	9	2,46	12,42	0,02	1,38	7,79	0,0585
Šikara	5842	2	0,05	2,77	1,35	1,39	1,42	0,0130
Šikara	6888	6	0,22	3,35	0,26	0,56	0,82	0,0158
Šikara	7573	2	0,34	1,09	0,3	0,54	0,78	0,0051
Šikara	8203	8	0,32	3,3	0,1	0,41	1,14	0,0155
Šikara	12501	11	0,89	10,6	0,28	0,96	3,43	0,0499
Šikara	12596	21	1,87	31,88	0,03	1,52	8,06	0,1501
Šikara	14136	2	4,02	10,26	2,28	5,13	7,97	0,0483
Šikara	22278	1	0	44,29	44,29	44,29	44,29	0,2085
Šikara	26138	26	3,55	75,79	0,42	2,92	16,4	0,3568
Šikara	35361	4	2,12	10,63	1,37	2,66	5,81	0,0500
Šikara	37881	2	6,15	11,08	1,19	5,54	9,89	0,0522
Šikara	43445	1	0	3,8	3,8	3,8	3,8	0,0179

8.6 Udio ugljika u suhoj tvari listinca prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
Bukva	33283	33283-1-L-K	O/277/16	0,63
Bukva	33283	33283-2-L-K	O/278/16	0,37
Bukva	33283	33283-3-L-K	O/279/16	0,39
Bukva	54958	54958-1-L-K	O/287/16	0,40
Bukva	54958	54958-2-L-K	O/288/16	0,45
Bukva	54958	54958-4-L-K	O/289/16	0,70
Bukva	57944	57944-2-L-K	O/331/16	0,45
Bukva	57944	57944-3-L-K	O/332/16	0,37
Bukva	57944	57944-4-L-K	O/333/16	0,48
Bukva	58021	58021-2-L-K	O/293/16	0,51
Bukva	58021	58021-3-L-K	O/294/16	0,35
Bukva	29130	29130-1-L-K	O/1549/16	0,42
Bukva	29130	29130-2-L-K	O/1550/16	0,45
Bukva	29130	29130-4-L-K	O/1551/16	0,44
Bukva	56116	56116-3-L-K	O/1153/16	0,43
sr.vr				0,45
min				0,35

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
max				0,70
st.dev				0,10
Jasen i lužnjak	50024	50024-1-L-K	O/205/16	0,55
Jasen i lužnjak	50024	50024-2-L-K	O/206/16	0,60
Jasen i lužnjak	50024	50024-4-L-K	O/207/16	0,22
Jasen i lužnjak	57039	57039-1-L-K	O/215/16	0,21
Jasen i lužnjak	57039	57039-2-L-K	O/216/16	0,61
Jasen i lužnjak	50394	50394-2-L-K	O/1136/16	0,44
Jasen i lužnjak	50394	50394-3-L-K	O/1137/16	0,47
Jasen i lužnjak	50394	50394-4-L-K	O/1138/16	0,40
Jasen i lužnjak	58860	58860-1-L-K	O/1161/16	0,46
Jasen i lužnjak	58860	58860-2-L-K	O/1162/16	0,48
Jasen i lužnjak	58978	58978-1-L-K	O/1220/16	0,47
Jasen i lužnjak	58978	58978-2-L-K	O/1221/16	0,47
Jasen i lužnjak	45858	45858-1-L-K	O/1297/16	0,45
Jasen i lužnjak	45858	45858-2-L-K	O/1298/16	0,40
Jasen i lužnjak	45858	45858-3-L-K	O/1299/16	0,43
Jasen i lužnjak	47342	47342-1-L-K	O/1573/16	0,48
Jasen i lužnjak	47342	47342-2-L-K	O/1574/16	0,39
Jasen i lužnjak	47342	47342-4-L-K	O/1575/16	0,40
Jasen i lužnjak	59228	59228-1-L-K	O/1231/16	0,43
Jasen i lužnjak	59228	59228-4-L-K	O/1232/16	0,39
sr.vr				0,44
min				0,21
max				0,61
st.dev				0,10
Kitnjak	36298	36298-2-L-K	O/327/16	0,48
Kitnjak	36298	36298-3-L-K	O/328/16	0,45
Kitnjak	44382	44382-2-L-K	O/199/16	0,24
Kitnjak	44382	44382-3-L-K	O/200/16	0,40
Kitnjak	44382	44382-4-L-K	O/201/16	0,47
Kitnjak	50572	50572-3-L-K	O/283/16	0,69
Kitnjak	50572	50572-4-L-K	O/284/16	0,34
Kitnjak	56549	56549-2-L-K	O/329/16	0,44
Kitnjak	56549	56549-3-L-K	O/330/16	0,44
Kitnjak	30264	30264-2-L-K	O/1561/16	0,43
Kitnjak	30264	30264-3-L-K	O/1562/16	0,46
Kitnjak	30264	30264-4-L-K	O/1563/16	0,42
Kitnjak	60622	60622-2-L-K	O/1171/16	0,46
Kitnjak	60622	60622-3-L-K	O/1172/16	0,46
Kitnjak	60622	60622-4-L-K	O/1173/16	0,48
sr.vr				0,44

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
min				0,24
max				0,69
st.dev				0,09
Makija	11762	11762-1-L-K	O/1286/16	0,47
Makija	18904	18904-2-L-K	O/2398/16	0,35
Makija	11762	11762-2-L-K	O/1287/16	0,44
Makija	18904	18904-3-L-K	O/2399/16	0,33
Makija	11762	11762-3-L-K	O/1288/16	0,46
Makija	18904	18904-4-L-K	O/2400/16	0,44
Makija	13466	13466-1-L-K	O/931/16	0,47
Makija	13466	13466-3-L-K	O/932/16	0,45
Makija	13466	13466-4-L-K	O/933/16	0,49
Makija	4227	4227-1-L-K	O/2453/16	0,51
Makija	23389	23389-1-L-K	O/397/16	0,42
Makija	4227	4227-2-L-K	O/2454/16	0,45
Makija	23389	23389-3-L-K	O/398/16	0,46
Makija	4227	4227-3-L-K	O/2455/16	0,45
Makija	23389	23389-4-L-K	O/399/16	0,47
Makija	4288	4288-1-L-K	O/2494/16	0,47
Makija	23896	23896-3-L-K	O/435/16	0,48
Makija	4288	4288-2-L-K	O/2495/16	0,47
Makija	23896	23896-4-L-K	O/436/16	0,46
Makija	4288	4288-3-L-K	O/2496/16	0,48
Makija	6388	6388-1-L-K	O/2533/16	0,45
Makija	6388	6388-3-L-K	O/2534/16	0,48
Makija	6388	6388-4-L-K	O/2535/16	0,49
Makija	4580	4580-1-L-K	O/2579/16	0,47
Makija	4580	4580-2-L-K	O/2580/16	0,51
Makija	4580	4580-3-L-K	O/2581/16	0,43
Makija	9017	9017-1-L-K	O/2620/16	0,43
Makija	9017	9017-2-L-K	O/2621/16	0,46
Makija	9017	9017-3-L-K	O/2622/16	0,47
Makija	9219	9219-1-L-K	O/2651/16	0,48
Makija	9219	9219-2-L-K	O/2652/16	0,47
Makija	9219	9219-3-L-K	O/2653/16	0,47
sr.vr				0,46
min				0,33
max				0,51
st.dev				0,04
Šikara	12501	12501-1-L-K	O/547/16	0,48
Šikara	22278	22278-2-L-K	O/2257/16	0,46
Šikara	12501	12501-2-L-K	O/548/16	0,50

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
Šikara	22278	22278-3-L-K	O/2258/16	0,44
Šikara	12501	12501-3-L-K	O/549/16	0,48
Šikara	22278	22278-4-L-K	O/2259/16	0,42
Šikara	12596	12596-2-L-K	O/778/16	0,43
Šikara	26138	26138-1-L-K	O/2313/16	0,45
Šikara	12596	12596-3-L-K	O/787/16	0,45
Šikara	26138	26138-2-L-K	O/2314/16	0,44
Šikara	13369	13369-1-L-K	O/575/16	0,46
Šikara	26138	26138-3-L-K	O/2315/16	0,37
Šikara	13369	13369-3-L-K	O/576/16	0,46
Šikara	35361	35361-1-L-K	O/1597/16	0,47
Šikara	13369	13369-4-L-K	O/577/16	0,49
Šikara	35361	35361-2-L-K	O/1598/16	0,46
Šikara	35361	35361-4-L-K	O/1599/16	0,46
Šikara	36197	36197-2-H-K	O/1630/16	0,39
Šikara	36197	36197-2-L-K	O/1627/16	0,46
Šikara	14136	14136-1-L-K	O/609/16	0,48
Šikara	36197	36197-3-L-K	O/1628/16	0,46
Šikara	14136	14136-2-L-K	O/610/16	0,48
Šikara	36197	36197-4-H-K	O/1631/16	0,26
Šikara	14814	14814-1-L-K	O/643/16	0,48
Šikara	36197	36197-4-L-K	O/1629/16	0,45
Šikara	14814	14814-2-L-K	O/644/16	0,53
Šikara	25231	25231-2-L-K	O/675/16	0,47
Šikara	25231	25231-3-L-K	O/676/16	0,50
Šikara	37881	37881-1-L-K	O/467/16	0,44
Šikara	37881	37881-2-L-K	O/468/16	0,43
Šikara	37881	37881-4-L-K	O/469/16	0,45
Šikara	43445	43445-1-L-K	O/501/16	0,46
Šikara	5159	5159-2-L-K	O/714/16	0,41
Šikara	5159	5159-4-L-K	O/725/16	0,43
Šikara	5842	5842-3-L-K	O/854/16	0,44
Šikara	5842	5842-4-L-K	O/855/16	0,41
Šikara	6888	6888-1-L-K	O/878/16	0,45
Šikara	6888	6888-3-L-K	O/879/16	0,45
Šikara	6888	6888-4-L-K	O/880/16	0,45
Šikara	7573	7573-2-L-K	O/913/16	0,44
Šikara	7573	7573-3-L-K	O/914/16	0,42
Šikara	8203	8203-1-L-K	O/730/16	0,47
Šikara	8203	8203-2-L-K	O/735/16	0,48
Šikara	8748	8748-1-L-K	O/751/16	0,16
Šikara	8748	8748-2-L-K	O/755/16	0,45

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
Šikara	8748	8748-3-L-K	O/763/16	0,45
sr.vr				0,44
min				0,16
max				0,53
st.dev				0,06

8.7 Ukupan sadržaj ugljika u listincu prema ploham

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Bukva	29130-1	118,31	2,23
Bukva	29130-2	133,29	2,51
Bukva	29130-3	107,72	2,03
Bukva	29130-4	115,01	2,17
Bukva	57944-1	83,49	1,57
Bukva	57944-2	73,04	1,38
Bukva	57944-3	140,06	2,64
Bukva	57944-4	111,86	2,11
Bukva	58021-1	115,27	2,17
Bukva	58021-2	134,81	2,54
Bukva	58021-3	131,90	2,48
sr.vr		114,98	2,17
min		73,04	1,38
max		140,06	2,64
med		115,27	2,17
st.dev		21,14	0,40
Kitnjak	30264-1	27,96	0,53
Kitnjak	30264-2	6,89	0,13
Kitnjak	30264-3	20,53	0,39
Kitnjak	30264-4	63,75	1,20
Kitnjak	60622-1	165,75	3,12
Kitnjak	60622-2	128,43	2,42
Kitnjak	60622-3	197,76	3,72
Kitnjak	60622-4	113,48	2,14
sr.vr		90,57	1,71
min		6,89	0,13
max		197,76	3,72
med		88,62	1,67
st.dev		71,36	1,27

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Jasen i lužnjak	59228-1	11,99	0,23
Jasen i lužnjak	59228-2	30,67	0,58
Jasen i lužnjak	59228-4	24,52	0,46
Jasen i lužnjak	57039-3	146,26	2,75
Jasen i lužnjak	57039-4	143,50	2,70
Jasen i lužnjak	58860-1	39,81	0,75
Jasen i lužnjak	58860-2	115,48	2,18
Jasen i lužnjak	58860-3	62,78	1,18
Jasen i lužnjak	58978-1	148,24	2,79
Jasen i lužnjak	58978-2	107,78	2,03
Jasen i lužnjak	58978-3	161,98	3,05
Jasen i lužnjak	58978-4	142,10	2,68
sr.vr		94,59	1,78
min		11,99	0,23
max		161,98	3,05
med		111,63	2,10
st.dev		56,55	1,07
Makija	11762-1	24,54	0,46
Makija	11762-2	3,30	0,06
Makija	11762-3	12,36	0,23
Makija	11762-4	9,36	0,18
Makija	13466-1	5,15	0,10
Makija	13466-2	6,60	0,12
Makija	13466-3	52,75	0,99
Makija	13466-4	11,09	0,21
Makija	18904-2	45,17	0,85
Makija	18904-3	42,83	0,81
Makija	18904-4	35,63	0,67
Makija	23389-1	33,11	0,62
Makija	23389-2	39,02	0,74
Makija	23389-3	92,38	1,74
Makija	23389-4	109,00	2,05
Makija	23896-1	13,22	0,25
Makija	23896-2	34,00	0,64
Makija	23896-3	42,77	0,81
Makija	23896-4	35,51	0,67
Makija	4288-1	6,68	0,13
Makija	4288-2	5,63	0,11
Makija	4288-3	3,54	0,07
Makija	4580-1	43,10	0,81
Makija	4580-2	122,86	2,31

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Makija	4580-3	21,11	0,40
Makija	4580-4	3,95	0,07
Makija	6388-1	19,99	0,38
Makija	6388-3	10,82	0,20
Makija	6388-4	70,91	1,34
Makija	9017-1	12,29	0,23
Makija	9017-2	29,99	0,56
Makija	9017-3	4,18	0,08
Makija	9017-4	12,95	0,24
Makija	9219-1	3,27	0,06
Makija	9219-2	78,69	1,48
Makija	9219-3	4,31	0,08
Makija	9219-4	2,09	0,04
Makija	9797-1	8,00	0,15
Makija	9797-3	4,26	0,08
sr.vr		28,63	0,54
min		2,09	0,04
max		122,86	2,31
med		13,22	0,25
st.dev		30,38	0,57
Šikara	12501-1	18,31	0,34
Šikara	12501-2	3,57	0,07
Šikara	12501-3	29,14	0,55
Šikara	12501-4	25,09	0,47
Šikara	12596-1	38,73	0,73
Šikara	12596-2	71,55	1,35
Šikara	12596-3	42,51	0,80
Šikara	12596-4	116,69	2,20
Šikara	13369-1	122,45	2,31
Šikara	13369-2	96,35	1,81
Šikara	13369-3	148,47	2,80
Šikara	13369-4	28,11	0,53
Šikara	14136-1	4,56	0,09
Šikara	14136-2	24,46	0,46
Šikara	14136-3	3,18	0,06
Šikara	14136-4	3,18	0,06
Šikara	14814-1	4,19	0,08
Šikara	14814-2	1,38	0,03
Šikara	14814-3	1,91	0,04
Šikara	14814-4	3,69	0,07
Šikara	22278-1	26,31	0,50

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Šikara	22278-2	71,73	1,35
Šikara	22278-3	2,72	0,05
Šikara	22278-4	38,86	0,73
Šikara	25231-1	50,48	0,95
Šikara	25231-2	21,07	0,40
Šikara	25231-3	3,30	0,06
Šikara	25231-4	15,95	0,30
Šikara	26138-1	86,39	1,63
Šikara	26138-2	173,64	3,27
Šikara	26138-3	72,89	1,37
Šikara	26138-4	7,88	0,15
Šikara	35361-1	13,03	0,25
Šikara	35361-2	42,32	0,80
Šikara	35361-3	23,40	0,44
Šikara	35361-4	74,71	1,41
Šikara	36197-1	21,02	0,40
Šikara	36197-2	30,75	0,58
Šikara	36197-3	54,59	1,03
Šikara	36197-4	27,16	0,51
Šikara	37881-1	23,21	0,44
Šikara	37881-2	77,15	1,45
Šikara	37881-3	3,18	0,06
Šikara	37881-4	22,54	0,42
Šikara	43445-1	89,64	1,69
Šikara	43445-2	19,27	0,36
Šikara	5159-1	7,36	0,14
Šikara	5159-2	10,08	0,19
Šikara	5159-3	3,68	0,07
Šikara	5159-4	24,46	0,46
Šikara	5842-1	30,87	0,58
Šikara	5842-2	104,56	1,97
Šikara	5842-3	56,36	1,06
Šikara	5842-4	70,81	1,33
Šikara	6888-1	96,63	1,82
Šikara	6888-2	97,12	1,83
Šikara	6888-3	76,28	1,44
Šikara	6888-4	45,86	0,86
Šikara	7573-1	32,05	0,60
Šikara	7573-2	122,88	2,31
Šikara	7573-3	43,30	0,82
Šikara	7573-4	77,17	1,45

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Šikara	8203-1	5,76	0,11
Šikara	8203-3	6,61	0,12
Šikara	8203-4	3,18	0,06
Šikara	8748-1	5,06	0,10
Šikara	8748-2	4,00	0,08
Šikara	8748-3	5,34	0,10
Šikara	8748-4	3,69	0,07
sr.vr		40,78	0,77
min		1,38	0,03
max		173,64	3,27
med		26,31	0,50
st.dev		40,36	0,76

8.8 Udio ugljika u suhoj tvari humusa prema uređajnim razredima

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
Bukva	33283	33283-1-H-K	O/280/16	0,05
Bukva	33283	33283-2-H-K	O/281/16	0,11
Bukva	33283	33283-3-H-K	O/282/16	0,03
Bukva	54958	54958-1-H-K	O/290/16	0,39
Bukva	54958	54958-2-H-K	O/291/16	0,07
Bukva	54958	54958-4-H-K	O/292/16	0,09
Bukva	58021	58021-2-H-K	O/295/16	0,22
Bukva	58021	58021-3-H-K	O/296/16	0,23
Bukva	29130	29130-1-H-K	O/1552/16	0,15
Bukva	29130	29130-2-H-K	O/1553/16	0,09
Bukva	57944	57944-2-H-K	O/338/16	0,06
Bukva	29130	29130-4-H-K	O/1554/16	0,21
Bukva	57944	57944-3-H-K	O/339/16	0,07
Bukva	57944	57944-4-H-K	O/340/16	0,11
Bukva	56116	56116-3-H-K	O/1154/16	0,13
sr.vr				0,13
min				0,03
max				0,39
st.dev				0,09
Jasen i lužnjak	50024	50024-1-H-K	O/208/16	0,10
Jasen i lužnjak	50024	50024-2-H-K	O/209/16	0,10
Jasen i lužnjak	50024	50024-4-H-K	O/210/16	0,05

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
Jasen i lužnjak	57039	57039-1-H-K	O/217/16	0,14
Jasen i lužnjak	57039	57039-2-H-K	O/218/16	0,10
Jasen i lužnjak	50394	50394-2-H-K	O/1139/16	0,23
Jasen i lužnjak	58860	58860-1-H-K	O/1163/16	0,06
Jasen i lužnjak	58860	58860-2-H-K	O/1164/16	0,14
Jasen i lužnjak	58978	58978-1-H-K	O/1222/16	0,18
Jasen i lužnjak	58978	58978-2-H-K	O/1223/16	0,19
Jasen i lužnjak	58978	58978-3-H-K	O/1224/16	0,16
Jasen i lužnjak	45858	45858-1-H-K	O/1300/16	0,13
Jasen i lužnjak	45858	45858-H-K	O/1301/16	0,07
Jasen i lužnjak	47342	47342-1-H-K	O/1576/16	0,11
Jasen i lužnjak	47342	47342-2-H-K	O/1577/16	0,13
Jasen i lužnjak	54340	54340-2-H-K	O/1146/16	0,37
sr.vr				0,14
min				0,05
max				0,37
st.dev				0,08
Kitnjak	44382	44382-2-H-K	O/202/16	0,29
Kitnjak	44382	44382-3-H-K	O/203/16	0,13
Kitnjak	44382	44382-4-H-K	O/204/16	0,21
Kitnjak	50572	50572-3-H-K	O/285/16	0,07
Kitnjak	50572	50572-4-H-K	O/286/16	0,08
Kitnjak	36298	36298-2-H-K	O/334/16	0,10
Kitnjak	36298	36298-3-H-K	O/335/16	0,08
Kitnjak	56549	56549-2-H-K	O/336/16	0,07
Kitnjak	56549	56549-3-H-K	O/337/16	0,06
Kitnjak	30264	30264-2-H-K	O/1564/16	0,17
Kitnjak	30264	30264-3-H-K	O/1565/16	0,10
Kitnjak	30264	30264-4-H-K	O/1566/16	0,15
Kitnjak	60622	60622-2-H-K	O/1174/16	0,20
Kitnjak	60622	60622-3-H-K	O/1175/16	0,24
Kitnjak	60622	60622-H-K	O/1176/16	0,16
sr.vr				0,14
min				0,06
max				0,29
st.dev				0,07
Makija	11762	11762-1-H-K	O/1289/16	0,27
Makija	18904	18904-2-H-K	O/2401/16	0,06
Makija	11762	11762-3-H-K	O/1290/16	0,29
Makija	18904	18904-3-H-K	O/2402/16	0,09
Makija	13466	13466-1-H-K	O/934/16	0,11
Makija	13466	13466-3-H-K	O/935/16	0,33

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
Makija	13466	13466-4-H-K	O/936/16	0,21
Makija	4227	4227-1-H-K	O/2456/16	0,14
Makija	23389	23389-1-H-K	O/400/16	0,18
Makija	4227	4227-2-H-K	O/2457/16	0,19
Makija	23389	23389-3-H-K	O/401/16	0,21
Makija	4227	4227-3-H-K	O/2458/16	0,13
Makija	23389	23389-4-H-K	O/402/16	0,27
Makija	4227	4227-4-H-K	O/2459/16	0,17
Makija	23896	23896-3-H-K	O/437/16	0,20
Makija	4288	4288-1-H-K	O/2497/16	0,14
Makija	4288	4288-2-H-K	O/2498/16	0,17
Makija	4288	4288-3-H-K	O/2499/16	0,12
Makija	4288	4288-4-H-K	O/2500/16	0,12
Makija	6388	6388-1-H-K	O/2536/16	0,19
Makija	6388	6388-2-H-K	O/2537/16	0,16
Makija	6388	6388-3-H-K	O/2538/16	0,16
Makija	6388	6388-4-H-K	O/2539/16	0,16
Makija	4580	4580-1-H-K	O/2582/16	0,22
Makija	4580	4580-2-H-K	O/2583/16	0,26
Makija	4580	4580-3-H-K	O/2584/16	0,26
Makija	4580	4580-4-H-K	O/2585/16	0,15
Makija	9017	9017-1-H-K	O/2623/16	0,07
Makija	9017	9017-2-H-K	O/2624/16	0,15
Makija	9017	9017-3-H-K	O/2625/16	0,05
Makija	9017	9017-4-H-K	O/2626/16	0,09
Makija	9219	9219-1-H-K	O/2654/16	0,11
Makija	9219	9219-2-H-K	O/2655/16	0,27
Makija	9219	9219-3-H-K	O/2656/16	0,34
Makija	9219	9219-4-H-K	O/2657/16	0,08
Makija	13466	13466-2-H-K	O/2658/16	0,10
sr.vr				0,17
min				0,05
max				0,34
st.dev				0,08
Šikara	12501	12501-3-H-K	O/550/16	0,26
Šikara	22278	22278-1-H-K	O/2260/16	0,08
Šikara	12501	12501-4-H-K	O/551/16	0,12
Šikara	22278	22278-3-H-K	O/2261/16	0,12
Šikara	12596	12596-2-H-K	O/779/16	0,19
Šikara	22278	22278-4-H-K	O/2262/16	0,11
Šikara	12596	12596-3-H-K	O/788/16	0,18
Šikara	26138	26138-1-H-K	O/2316/16	0,12

Uređajni razred	Trakt	Šifra uzorka:	Analitički broj:	Ukupni ugljik(TC)
Šikara	13369	13369-1-H-K	O/578/16	0,31
Šikara	26138	26138-2-H-K	O/2317/16	0,15
Šikara	13369	13369-3-H-K	O/579/16	0,12
Šikara	26138	26138-3-H-K	O/2318/16	0,09
Šikara	13369	13369-4-H-K	O/580/16	0,21
Šikara	26138	26138-4-H-K	O/2319/16	0,08
Šikara	35361	35361-3-H-K	O/1600/16	0,15
Šikara	35361	35361-4-H-K	O/1601/16	0,12
Šikara	37881	37881-1-H-K	O/470/16	0,20
Šikara	14136	14136-1-H-K	O/611/16	0,16
Šikara	37881	37881-2-H-K	O/471/16	0,18
Šikara	14136	14136-2-H-K	O/612/16	0,15
Šikara	37881	37881-4-H-K	O/472/16	0,26
Šikara	14814	14814-1-H-K	O/645/16	0,20
Šikara	25231	25231-2-H-K	O/677/16	0,18
Šikara	25231	25231-3-H-K	O/678/16	0,12
Šikara	43445	43445-1-H-K	O/502/16	0,12
Šikara	43445	43445-3-H-K	O/503/16	0,13
Šikara	43445	43445-4-H-K	O/504/16	0,08
Šikara	5159	5159-2-H-K	O/715/16	0,14
Šikara	5159	5159-4-H-K	O/726/16	0,28
Šikara	5842	5842-3-H-K	O/856/16	0,29
Šikara	5842	5842-4-H-K	O/857/16	0,19
Šikara	6888	6888-1-H-K	O/881/16	0,19
Šikara	6888	6888-3-H-K	O/882/16	0,16
Šikara	6888	6888-4-H-K	O/883/16	0,33
Šikara	7573	7573-2-H-K	O/915/16	0,18
Šikara	7573	7573-3-H-K	O/916/16	0,16
Šikara	8203	8203-1-H-K	O/731/16	0,17
Šikara	8203	8203-2-H-K	O/736/16	0,09
Šikara	8748	8748-1-H-K	O/752/16	0,44
Šikara	8748	8748-2-H-K	O/756/16	0,16
Šikara	8748	8748-3-H-K	O/764/16	0,18
sr.vr				0,17
min				0,08
max				0,44
st.dev				0,07

8.9 Ukupan sadržaj ugljika u humusu prema plohama

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Bukva	29130-1	301,39	5,68
Bukva	29130-2	390,35	7,35
Bukva	29130-4	490,64	9,24
Bukva	33283-1	1115,56	21,01
Bukva	33283-2	685,04	12,90
Bukva	33283-3	1286,58	24,23
Bukva	33283-4	1131,16	21,31
Bukva	54958-1	896,34	16,88
Bukva	54958-2	1090,11	20,53
Bukva	54958-3	241,30	4,54
Bukva	54958-4	40,59	0,76
Bukva	56116-1	457,90	8,62
Bukva	56116-2	1135,59	21,39
Bukva	56116-3	402,65	7,58
Bukva	56116-4	408,19	7,69
Bukva	57944-1	841,26	15,85
Bukva	57944-2	1018,23	19,18
Bukva	57944-3	799,75	15,06
Bukva	57944-4	1221,79	23,01
Bukva	58021-1	522,20	9,84
Bukva	58021-2	1304,61	24,57
Bukva	58021-3	931,71	17,55
Bukva	58021-4	756,69	14,25
sr.vr		759,55	14,31
min		40,59	0,76
max		1304,61	24,57
med		799,75	15,06
st.dev		371,44	7,00
Kitnjak	30264-1	289,97	5,46
Kitnjak	30264-3	11,73	0,22
Kitnjak	30264-4	15,82	0,30
Kitnjak	36298-1	464,29	8,74
Kitnjak	36298-3	1200,39	22,61
Kitnjak	36298-4	513,79	9,68
Kitnjak	50572-1	291,28	5,49
Kitnjak	50572-2	952,01	17,93
Kitnjak	50572-3	519,44	9,78
Kitnjak	50572-4	1195,87	22,52

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Kitnjak	56549-1	668,69	12,59
Kitnjak	56549-2	688,01	12,96
Kitnjak	56549-3	1247,85	23,50
Kitnjak	56549-4	686,64	12,93
Kitnjak	60622-1	511,25	9,63
Kitnjak	60622-2	245,74	4,63
Kitnjak	60622-3	241,30	4,54
Kitnjak	60622-4	633,22	11,93
sr.vr		576,52	10,86
min		11,73	0,22
max		1247,85	23,50
med		516,61	9,73
st.dev		379,12	7,14
Jasen i lužnjak	50024-1	1007,50	18,98
Jasen i lužnjak	50024-2	1132,37	21,33
Jasen i lužnjak	50024-3	592,25	11,15
Jasen i lužnjak	50024-4	864,23	16,28
Jasen i lužnjak	50394-1	450,14	8,48
Jasen i lužnjak	57039-1	648,15	12,21
Jasen i lužnjak	57039-2	1074,59	20,24
Jasen i lužnjak	57039-3	522,20	9,84
Jasen i lužnjak	57039-4	990,62	18,66
Jasen i lužnjak	58860-1	245,74	4,63
Jasen i lužnjak	58860-2	167,96	3,16
Jasen i lužnjak	58860-3	643,25	12,12
Jasen i lužnjak	58860-4	167,96	3,16
sr.vr		654,38	12,33
min		167,96	3,16
max		1132,37	21,33
med		643,25	12,12
st.dev		340,37	6,41
Makija	11762-1	31,81	0,60
Makija	11762-2	5,12	0,10
Makija	11762-3	10,24	0,19
Makija	11762-4	7,22	0,14
Makija	13466-1	5,34	0,10
Makija	13466-2	4,72	0,09
Makija	13466-3	100,47	1,89
Makija	13466-4	11,56	0,22
Makija	18904-2	5,63	0,11
Makija	18904-3	4,38	0,08

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Makija	18904-4	4,38	0,08
Makija	23389-1	114,14	2,15
Makija	23389-2	282,04	5,31
Makija	23389-3	132,63	2,50
Makija	23389-4	291,65	5,49
Makija	23896-1	1,73	0,03
Makija	23896-2	3,46	0,07
Makija	23896-3	55,33	1,04
Makija	23896-4	3,46	0,07
Makija	4288-1	1,25	0,02
Makija	4288-2	9,39	0,18
Makija	4288-3	2,19	0,04
Makija	4580-1	69,22	1,30
Makija	4580-2	79,52	1,50
Makija	4580-3	10,26	0,19
Makija	4580-4	3,38	0,06
Makija	6388-1	15,85	0,30
Makija	6388-3	77,08	1,45
Makija	6388-4	97,66	1,84
Makija	9017-1	5,34	0,10
Makija	9017-2	3,13	0,06
Makija	9017-3	2,99	0,06
Makija	9017-4	5,71	0,11
Makija	9219-1	1,83	0,03
Makija	9219-2	63,76	1,20
Makija	9219-3	11,73	0,22
Makija	9219-4	0,63	0,01
Makija	9797-1	1,15	0,02
Makija	9797-3	6,36	0,12
sr.vr		39,58	0,75
min		0,63	0,01
max		291,65	5,49
med		6,36	0,12
st.dev		68,85	1,30
Šikara	12501-1	1,73	0,03
Šikara	12501-2	0,29	0,01
Šikara	12501-3	25,32	0,48
Šikara	12501-4	17,38	0,33
Šikara	12596-1	334,94	6,31
Šikara	12596-2	178,13	3,36
Šikara	12596-3	150,89	2,84

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Šikara	12596-4	47,58	0,90
Šikara	13369-1	149,23	2,81
Šikara	13369-2	65,82	1,24
Šikara	13369-3	94,32	1,78
Šikara	13369-4	12,57	0,24
Šikara	14136-2	79,34	1,49
Šikara	14136-3	1,73	0,03
Šikara	14136-4	2,02	0,04
Šikara	14814-1	3,43	0,06
Šikara	14814-2	0,29	0,01
Šikara	14814-3	0,29	0,01
Šikara	14814-4	3,46	0,07
Šikara	22278-1	10,61	0,20
Šikara	22278-2	16,28	0,31
Šikara	22278-3	74,43	1,40
Šikara	22278-4	12,55	0,24
Šikara	25231-1	192,12	3,62
Šikara	25231-2	29,16	0,55
Šikara	25231-3	37,53	0,71
Šikara	25231-4	206,40	3,89
Šikara	26138-1	243,42	4,58
Šikara	26138-2	105,77	1,99
Šikara	26138-3	48,07	0,91
Šikara	26138-4	11,79	0,22
Šikara	35361-1	4,04	0,08
Šikara	35361-2	5,20	0,10
Šikara	35361-3	4,04	0,08
Šikara	35361-4	46,07	0,87
Šikara	36197-1	12,80	0,24
Šikara	36197-2	12,94	0,24
Šikara	36197-3	4,04	0,08
Šikara	36197-4	10,75	0,20
Šikara	37881-1	127,02	2,39
Šikara	37881-2	405,03	7,63
Šikara	37881-3	5,48	0,10
Šikara	37881-4	75,19	1,42
Šikara	43445-1	291,72	5,49
Šikara	43445-2	55,39	1,04
Šikara	43445-3	799,71	15,06
Šikara	43445-4	42,05	0,79
Šikara	5159-1	0,87	0,02

Uređajni razred	Broj plohe	Ukupna težina ugljika (kg/plohi)	Ukupna težina ugljika (t/ha)
Šikara	5159-2	29,16	0,55
Šikara	5159-3	3,46	0,07
Šikara	5159-4	60,01	1,13
Šikara	5842-1	205,13	3,86
Šikara	5842-2	99,87	1,88
Šikara	5842-3	224,54	4,23
Šikara	5842-4	179,71	3,38
Šikara	6888-1	64,69	1,22
Šikara	6888-2	179,34	3,38
Šikara	6888-3	101,03	1,90
Šikara	6888-4	27,90	0,53
Šikara	7573-1	27,51	0,52
Šikara	7573-2	107,20	2,02
Šikara	7573-3	32,37	0,61
Šikara	7573-4	117,49	2,21
Šikara	8203-3	1,73	0,03
Šikara	8203-4	10,24	0,19
Šikara	8748-1	8,59	0,16
Šikara	8748-2	10,83	0,20
Šikara	8748-3	27,74	0,52
Šikara	8748-4	2,56	0,05
sr.vr		80,87	1,52
min		0,29	0,01
max		799,71	15,06
med		29,16	0,55
st.dev		124,50	2,34

8.10 Volumen posječenih stabala prikazan po uređajnim razredima i traktovima

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Volumen na plohi m ³	Volumen po ha m ³ /ha
Bukva	29130	29130-1	10,5668	199
Bukva	29130	29130-2	0,0787	1,48
Bukva	29130	29130-3	1,7894	33,7
Bukva	33283	33283-1	4,1977	79,05
Bukva	33283	33283-2	2,1384	40,27
Bukva	54958	54958-1	21,1179	397,7
Bukva	54958	54958-2	23,0408	433,91

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Volumen na plohi m ³	Volumen po ha m ³ /ha
Bukva	54958	54958-3	11,8423	223,02
Bukva	54958	54958-4	29,9694	564,4
Bukva	56116	56116-1	0,3731	7,03
Bukva	56116	56116-2	0,5783	10,89
Bukva	56116	56116-4	3,7943	71,46
Bukva	57944	57944-1	0,0548	1,03
Bukva	57944	57944-2	0,2671	5,03
Bukva	57944	57944-3	2,961	55,76
Bukva	57944	57944-4	0,0721	1,36
Bukva	58021	58021-1	1,3341	25,13
Bukva	58021	58021-2	0,6427	12,1
Bukva	58021	58021-3	0,125	2,35
Jasen	45858	45858-1	27,4101	516,2
Jasen	45858	45858-2	24,5989	463,26
Jasen	45858	45858-3	40,1163	755,49
Jasen	45858	45858-4	30,2753	570,16
Jasen	47342	47342-2	0,2733	5,15
Jasen	47342	47342-4	0,03	0,56
Jasen	54340	54340-1	2,1536	40,56
Jasen	54340	54340-2	0,7669	14,44
Jasen	54340	54340-3	15,8549	298,59
Jasen	54340	54340-4	7,8911	148,61
Jasen	59228	59228-1	0,0376	0,71
Jasen	59228	59228-2	0,2074	3,91
Kitnjak	36298	36298-3	12,2475	230,65
Kitnjak	36298	36298-4	10,4217	196,26
Kitnjak	44382	44382-1	13,7035	258,07
Kitnjak	44382	44382-2	22,0678	415,59
Kitnjak	44382	44382-3	39,6759	747,19
Kitnjak	44382	44382-4	16,4816	310,39
Kitnjak	50572	50572-1	2,8328	53,35
Kitnjak	50572	50572-2	1,6024	30,18
Kitnjak	50572	50572-3	6,2157	117,06
Kitnjak	50572	50572-4	1,3855	26,09
Kitnjak	56549	56549-1	1,1927	22,46
Kitnjak	56549	56549-2	4,882	91,94
Kitnjak	56549	56549-3	1,2863	24,22
Kitnjak	56549	56549-4	6,4038	120,6
Kitnjak	60622	60622-2	0,5529	10,41
Kitnjak	60622	60622-3	0,0588	1,11
Kitnjak	60622	60622-4	0,1758	3,31

Uređajni razred	Trakt	Ploha	Volumen na plohi m ³	Volumen po ha m ³ /ha
Lužnjak	50024	50024-1	5,8511	110,19
Lužnjak	50024	50024-2	0,2002	3,77
Lužnjak	50024	50024-3	0,1316	2,48
Lužnjak	50024	50024-4	0,0571	1,08
Lužnjak	57039	57039-1	1,5827	29,81
Lužnjak	57039	57039-2	5,1049	96,14
Lužnjak	57039	57039-3	0,3392	6,39
Lužnjak	57039	57039-4	0,9792	18,44
Lužnjak	58860	58860-1	0,4304	8,11
Makija	11762	11762-2	0,0344	0,65
Makija	23896	23896-2	0,0113	0,21
Makija	23896	23896-3	0,2743	5,17
Makija	23896	23896-4	0,7048	13,27
Šikara	5159	5159-1	0,0221	0,42
Šikara	5159	5159-2	0,0103	0,19
Šikara	5159	5159-3	0,0297	0,56
Šikara	6888	6888-3	0,0026	0,05
Šikara	7573	7573-2	0,0065	0,12
Šikara	8203	8203-2	0,002	0,04
Šikara	12501	12501-3	0,0384	0,72
Šikara	12501	12501-4	0,1169	2,2
Šikara	14136	14136-3	0,0366	0,69
Šikara	23389	23389-1	0,0622	1,17
Šikara	23389	23389-2	0,0206	0,39
Šikara	23389	23389-3	0,185	3,48
Šikara	26138	26138-3	0,0333	0,63
Šikara	26138	26138-4	0,002	0,04
Šikara	35361	35361-2	0,0446	0,84
Šikara	37881	37881-2	0,1464	2,76



HAOP

HRVATSKA AGENCIJA ZA OKOLIŠ I PRIRODU

Radnička cesta 80/7, 10000 Zagreb

Tel + 385 1 4886 840

info@haop.hr

www.haop.hr