

# MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, ŠUMARSTVA I VODNOGA GOSPODARSTVA

2855

Na temelju članka 39. stavka 2. Zakona o šumama (»Narodne novine« broj 140/05), ministar poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva, donosi

## PRAVILNIK

### O NAČINU PRIKUPLJANJA PODATAKA, MREŽI TOČAKA, VOĐENJU REGISTRA TE UVJETIMA KORIŠTENJA PODATAKA O OŠTEĆENOSTI ŠUMSKIH EKOSUSTAVA

#### I. TEMELJNE ODREDBE

##### Članak 1.

Ovim se Pravilnikom propisuju načini trajnog prikupljanja podataka, mreže ploha, vođenje registra, te uvjeti korištenja i dostave prikupljenih podataka o oštećenosti šumskih ekosustava pod utjecajem atmosferskog onečišćenja i drugih čimbenika koji utječu na stanje šuma, domaćim i međunarodnim tijelima i institucijama.

##### Članak 2.

Motrenje oštećenosti šumskih ekosustava u Republici Hrvatskoj provodi se u okviru Međunarodnog programa za procjenu i motrenje utjecaja zračnog onečišćenja na šume (u daljnjem tekstu: Međunarodni program) na mrežama ploha Razine 1 i Razine 2 sukladno Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka.

##### Članak 3.

(1) Nacionalnim koordinacijskim centrom za procjenu i motrenje utjecaja atmosferskog onečišćenja i drugih čimbenika na šumske ekosustave (u daljnjem tekstu: Nacionalni centar) određuje se Šumarski institut, Jastrebarsko.

(2) Za rad Nacionalnog centra odgovoran je Koordinator kojeg imenuje Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) na prijedlog Nacionalnog centra.

##### Članak 4.

(1) Mrežu ploha Razine 1 čine plohe na sjecištima kvadratične mreže stranice kvadrata 16 km (bioindikacijske plohe).

(2) Za potrebe intenzivnijeg motrenja može se uspostaviti gušća mreža ploha Razine 1.

(3) Za potrebe intenzivnog motrenja Razine 2 uspostavljaju se plohe intenzivnog motrenja razmještene u glavnim šumskim ekosustavima u Republici Hrvatskoj.

#### Članak 5.

(1) Za potrebe motrenja i izvješćivanja o oštećenosti šumskih ekosustava domaćim i međunarodnim tijelima i institucijama, Nacionalni centar ustrojiti će i voditi jedinstveni Registar oštećenosti šumskih ekosustava u elektronskom obliku kao i arhiv uzoraka okoliša.

(2) Registar oštećenosti šumskih ekosustava vodi se za Razinu 1 (u daljnjem tekstu: Registar Razine 1) i Razinu 2 (u daljnjem tekstu: Registar Razine 2).

(3) Registar Razine 1 sastoji se od: Registra oštećenosti krošanja, Registra stanja šumskog tla, Registra stanja ishrane šumskog drveća i drugih registara koji se ustanovljuju i vode u skladu s Programom mjera za prikupljanje podataka o oštećenosti šumskih ekosustava iz članka 20. ovog pravilnika (u daljnjem tekstu: Program mjera za prikupljanje podataka).

(4) Registar Razine 2 sastoji se od: Registra oštećenosti krošanja, Registra stanja šumskog tla, Registra stanja ishrane šumskog drveća, Registra vegetacije, Registra prirasta i drugih registara koji se ustanovljuju i vode u skladu s Programom mjera za prikupljanje podataka.

(5) Registar oštećenosti šumskih ekosustava formirat će se na način da je iz njega moguće dobiti podatke o oštećenosti šumskih ekosustava prema različitim pokazateljima.

(6) Arhiv uzoraka okoliša sastoji se od uzoraka tla i biljnog materijala s ploha Razine 1 i Razine 2.

#### Članak 6.

Podaci iz Registra oštećenosti šumskih ekosustava koriste se za:

1. utvrđivanje stanja šumskih ekosustava u Republici Hrvatskoj
2. potrebe gospodarenja šumama
3. znanstvene svrhe
4. potrebe institucija Republike Hrvatske i međunarodnih institucija u provedbi Međunarodnog programa.

## II. MREŽE PLOHA

### RAZINA 1

#### Članak 7.

(1) Metode za uspostavu mreže ploha i Registra Razine 1 tiskane su u Prilogu ovoga Pravilnika i njegov su sastavni dio.

(2) Za uspostavu ploha Razine 1 na područjima koja su zaštićena temeljem posebnog propisa potrebno je ishoditi dopuštenje sukladno posebnom propisu.

#### Članak 8.

Na mreži ploha Razine 1 utvrđuje se:

1. oštećenost krošanja, svake godine
2. stanje tla, svakih deset godina
3. stanje ishrane šumskih vrsta drveća, svakih deset godina
4. drugi poslovi, u skladu s Programom mjera za prikupljanje podataka.

## RAZINA 2

### Članak 9.

Na plohama Razine 2 provodi se intenzivno motrenje šumskih ekosustava koje obuhvaća procjenu oštećenosti krošanja, analize tla i biljnog materijala, izmjere rasta i prirasta, te druge poslove, u skladu s Programom mjera za prikupljanje podataka.

### Članak 10.

- (1) Nacionalni centar uspostaviti će intenzivno praćenje na reprezentativnom broju ploha Razine 2. Broj ovih ploha ne bi trebao prelaziti 20% broja bioindikacijskih ploha.
- (2) Metode za uspostavu mreže ploha i Registra Razine 2 tiskane su u Prilogu ovoga Pravilnika i njegov su sastavni dio.
- (3) Za uspostavu ploha Razine 2 na područjima koja su zaštićena temeljem posebnog propisa potrebno je ishoditi dopuštenje sukladno posebnom propisu.

## III. PRIKUPLJANJE PODATAKA

### RAZINA 1

### Članak 11.

- (1) Na mreži ploha Razine 1 podatke prikupljaju trgovačko društvo »Hrvatske šume« d.o.o. i javne ustanove nacionalnih parkova u šumama u vlasništvu Republike Hrvatske, a Šumarska savjetodavna služba u šumama šumoposjednika.
- (2) Pravne osobe iz stavka 1. ovoga članka dužne su prikupljene podatke dostaviti u Nacionalni centar do kraja mjeseca listopada tekuće godine.

### Članak 12.

- (1) Podatke potrebne za Registar Razine 1 mogu prikupljati samo službeno ovlaštene osobe pravnih osoba iz članka 11. stavka 1. ovoga Pravilnika.
- (2) Nacionalni centar vodi središnji popis ovlaštenih osoba za prikupljanje podataka iz stavka 1. ovoga članka.
- (3) Nacionalni centar dužan je Ministarstvu dostaviti popis iz stavka 2. ovoga članka na njegov zahtjev.
- (4) Nacionalni centar dužan je svake godine tijekom mjeseca lipnja u suradnji s drugim znanstvenim institucijama organizirati seminare o procjeni oštećenosti krošanja ovlaštenim osobama iz stavka 1. ovog članka.

### Članak 13.

- (1) Nacionalni centar dužan je svake godine obaviti kontrolnu procjenu stanja oštećenosti krošanja na 10% ploha Razine 1.
- (2) Podaci dobiveni procjenom iz stavka 1. ovoga članka prilog su godišnjem izvješću o oštećenosti šuma.

### Članak 14.

Podatke za Registar stanja šumskog tla i Registar stanja ishrane šumskog drveća na plohama Razine 1 prikuplja, obrađuje i o njima izvješćuje Nacionalni centar svakih deset godina.

## RAZINA 2

### Članak 15.

Prikupljanje podataka za Registar Razine 2 provodi Nacionalni centar u suradnji s drugim znanstvenim institucijama prema vremenskom rasporedu poslova i metodama navedenim u Prilogu ovoga Pravilnika.

### Članak 16.

Na plohama Razine 2 prikupljaju se podaci o:

1. oštećenosti krošanja, jednom godišnje na svim plohama,
2. kemizmu tla, svakih deset godina, na svim plohama,
3. kemizmu biljnog materijala, jednom godišnje na svim plohama,
4. rastu i prirastu, svakih pet godina, na svim plohama,
5. ostalim pokazateljima stanja šumskog ekosustava (suho i mokro taloženje (depozicija), biodiverzitet, otopina tla, klimatski pokazatelji, kakvoća zraka, stanje razvoja fenofaza, listinac i dr.) prema Programu mjera za prikupljanje podataka.

### Članak 17.

(1) Način i metodologija prikupljanja podataka na plohama Razine 1 i Razine 2 opisani su u Prilogu ovoga Pravilnika i njegov su sastavni dio.

(2) Za prikupljanje podataka na plohama Razine 1 i Razine 2 na područjima koja su zaštićena temeljem posebnog propisa potrebno je ishoditi dopuštenje sukladno posebnom propisu.

## IV. UVJETI KORIŠTENJA PODATAKA IZ REGISTRA OŠTEĆENOSTI ŠUMA

### Članak 18.

Nacionalni centar dostavlja godišnje izvješće o oštećenosti šumskih ekosustava Republike Hrvatske Ministarstvu i pravnim osobama iz članka 11. stavka 1. ovoga Pravilnika do 1. svibnja tekuće godine za prethodnu godinu, te drugim državnim tijelima i pravnim osobama kada su im ti podaci potrebni radi obavljanja zakonom propisanih poslova i zadaća iz njihove nadležnosti, kao i drugim osobama koje za to iskažu pravni interes, uz suglasnost Ministarstva.

### Članak 19.

Nacionalni centar dostavlja podatke o stanju oštećenosti šumskih ekosustava Razine 1 i Razine 2 u zajedničku bazu podataka Međunarodnog programa.

### Članak 20.

(1) Nacionalni centar dužan je izraditi i predložiti Ministarstvu na donošenje Program mjera za prikupljanje podataka o oštećenosti šumskih ekosustava, zaključno do 1. lipnja tekuće godine za narednu godinu.

(2) Program iz stavka 1. ovoga članka mora obavezno sadržavati podatke o opsegu, vrsti i načinu prikupljanja podataka, te financijska sredstva za njegovu provedbu.

## V. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

### Članak 21.

Nacionalni centar ustrojiti će jedinstveni Registar oštećenosti šumskih ekosustava u elektroničkom obliku u roku od dvije godine od dana stupanja na snagu ovoga pravilnika.

### Članak 22.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Klasa: 011-02/06-01/93

Urbroj: 525-1-06-1

Zagreb, 16. studenoga 2006.

Ministar  
**Petar Čobanković**, v. r.

## PRILOG

### 1. RAZINA 1

#### *1.1. Izbor ploha*

Plohe Razine 1 smještene su na sjecištima kvadratične mreže stranice kvadrata 16 km koja se nadovezuje na europsku mrežu ploha Međunarodnog programa za procjenu i motrenje utjecaja zračnog onečišćenja na šume.

#### *1.2. Metode prikupljanja podataka*

##### *1.2.1. Oštećenost krošanja*

Pri osnivanju plohe koristi se križni sistem s 24 stabla po plohi: kroz sjecište koordinata povuku se dva međusobno okomita lanca dužine 25 metara, na čijim se krajevima obilježi šest najbližih stabala brojevima 1 do 24. Odumrla stabla registriraju se kao odumrla stabla (100%) i zamjenjuju kod iduće procjene najbližim stablom, bez obzira na vrstu, koje zadovoljava uvjet iz točke 2. Prvo zamjensko stablo obilježava se brojem 31, sljedeće brojem 32 itd. Procjena se obavlja svake godine, prema sljedećoj metodologiji:

1. Parametri procjene oštećenosti su osutost (defolijacija) i gubitak boje (diskoloracija) asimilacijskih organa. Procjena se obavlja u koracima od 5%, a kasnije se rezultati grupiraju u klase prema tablicama 1. i 2. Značajno oštećenim stablom smatra se stablo osutosti iznad 25%.
2. Procjena se obavlja na označenim predominantnim, dominantnim i kodominantnim stablima. Za procjenu u obzir se uzima samo gornji, osvjetljeni dio krošnje.
3. Procjena se obavlja u periodu 15. srpnja do 15. kolovoza tekuće godine.
4. Postotak osutosti procjenjuje se na osnovi usporedbe konkretnog stabla s foto-priručnikom

te zamišljenim lokalnim referentnim stablom, koje je definirano kao »najbolje stablo s potpunom krošnjom koje može uspijevati na određenom lokalitetu«.

5. Procjenu obavljaju dva promatrača, uz korištenje dvogleda, od kojih najmanje jedan mora biti diplomirani inženjer šumarstva.

6. Svakoj plohi pridružuju se najvažniji podaci o sastojini (institucija koja gospodari površinom; lokalitet; broj i zemljopisne koordinate plohe; dostupnost vode glavnim vrstama; prosječna dob drveća dominantne etaže sastojine, nadmorska visina; strana svijeta) u skladu s tablicama 2 – 8. Podaci o biljnoj zajednici i prosječnoj dobi dominantne etaže preuzimaju se iz Osnove gospodarenja. Tip tla bit će određen na osnovi terenskih istraživanja. Podaci se upisuju u radni obrazac (Tablica 1.).

### *1.2.2. Stanje tla*

#### Izbor mjesta uzorkovanja

Na plohi se pomoću pedološke sonde odredi najzastupljeniji tip tla tj. mjesto koje je reprezentant plohe u pedološkom smislu. Na plohi se na pet mjesta uzimaju uzorci tla sondom. Mjesta uzorkovanja su jednakomjerno raspoređena oko središta plohe. Na rubu plohe iskopa se pedološki profil za uzimanje uzoraka iz mineralnog dijela tla i za opis tala prema WRB klasifikaciji (World Reference Base for Soil Resources, <http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/default.stm>).

#### Značajke tala na plohama

Za svako mjesto uzorkovanja se na osnovu uzoraka tala i opisa morfogenetskih karakteristika pedološkog profila klasificira tlo. Za opis tala se upotrebljavaju smjernice WRB klasifikacije. Opis tala se prilaže uz izvješće o stanju šumskih tala.

#### Metode uzorkovanja

Na plohama se uzimaju uzorci organskog horizonta i mineralnog dijela tla. Za svaki horizont tla se prema dubini uzima po pet poduzoraka koji se pomiješaju i čine prosječni uzorak za plohu. Težina uzorka treba biti minimalno 500 g. Vrijeme uzorkovanja u suho doba godine kada su minimalne mikrobiološke aktivnosti u tlu.

Uzorkovanje se obavlja odvojeno za organski horizont i mineralni dio tla na dubinama 0 – 10 cm i 10 – 20 cm.

Na rubu plohe iskopa se pedološki profil i iz profila se uzimaju uzorci tla po genetskim horizontima redom od dna pedološke jame prema površini. Pedološki profil se fotografski dokumentira i uzima se mikromonolit za kasnije usporedbe.

#### Transport, čuvanje, priprema i analiza uzoraka tla

Čuvanje i transport uzoraka tla mora biti takav kako bi se spriječile kemijske promjene u uzorku. Ako se to dogodi, potrebno je priložiti opis uzroka dugotrajnog ili neprikladnog transporta pa se priloži uz izvješće.

Uzorci se čuvaju u arhivu uzoraka najmanje 10 godina.

Prije analize uzorci se prosijavaju kako bi se odvojili fragmenti veći od 2 mm. Uzorci se suše na 40°C, samelju u mlinu za uzorke tla te analiziraju prema Tablici 13.

### *1.2.3. Stanje ishrane drveća*

Uzorkovanje se obavlja prema sljedećoj metodologiji:

- Na svakoj plohi uzorkuje se biljni materijal (izbojci s lišćem/iglicama) iz gornje trećine krošanja pet stabala dominantne vrste drveća
- Uzorkovanje se obavlja u razdoblju 15. srpnja do 15. kolovoza
- Za analize je potrebno sakupiti najmanje 50 grama lišća/ovogodišnjih iglica po plohi
- Biljni materijal se posprema u označene vrećice (Tablica 10.) dostavljene iz Nacionalnog centra, u koji se uzorci vraćaju u roku 5 dana od datuma uzorkovanja
- Uz uzorke se dostavlja popratnica (Tablica 9.)
- Uzorci će biti analizirani na sadržaj ukupnog dušika, sumpora, fosfora, kalija, kalcija i magnezija u kemijskom laboratoriju Šumarskog instituta, Jastrebarsko.

### ***1.3. Seminari za ujednačavanje kriterija procjene oštećenosti krošanja***

Seminari za procjenu oštećenosti krošanja održavaju se jednom godišnje na dvije plohe mreže (odvojeno za četinjače i listače). Seminar se sastoji od teoretskog dijela u kojem se procjenitelji upoznaju s metodologijom procjene i praktičnog dijela, u kojemu procjenitelji neovisno jedan o drugome procjenjuju stabla na plohi. Cilj seminara je ujednačavanje kriterija procjenitelja oštećenosti krošanja.

### ***1.4. Kontrolna procjena oštećenosti krošanja***

Kontrolnu procjenu obavlja Centar jednom godišnje na 10% ploha. Rezultati kontrolne procjene prilažu se godišnjem izvješću.

## **2. RAZINA 2**

### ***2.1. Opis ploha Razine 2***

*Tablica 11. PLOHE RAZINE 2 U HRVATSKOJ*

Redni broj	Broj plohe	Zemljopisna širina	Zemljopisna dužina	Površina plohe, ha	Dominantne vrste drveća	Nadmorska visina	Strana svijeta
1	102	+454040	+154335	1	48	4	3
2	103	+455451	+155716	1	20, 100	20	5
3	105	+444901	+145918	1	20	31	2
4	106	+452858	+143550	1	100	19	9
5	108	+451503	+134414	0,5	49	2	4
6	109	+450122	+185538	1	51	3	9
7	110	u osnivanju			129		

### ***2.2. Metode prikupljanja podataka***

#### ***2.2.1. Oštećenost krošanja***

Procjena oštećenosti krošanja na plohama Razine 2 obavlja se jednom godišnje na 45 stabala po plohi te upisuje u obrazac dan u Tablici 12.

#### 1. ODUMRLA STABLA

Odumrlo stablo ostaje u plohi i obrascu dok god se ne posiječe ili samo sruši. Ocjena osutosti mu sve od trenutka sušenja do vađenja iz plohe ostaje 100. Tek nakon vađenja iz plohe zamjenjuje se drugim stablom iste vrste. Za bilježenje odumrlih stabala koristi se dvoznamenkasti sistem oznaka:

Stablo je posječeno i izneseno, ostao samo panj:

- 11 planirana proreda
- 12 biotski razlozi, npr. napad insekata
- 13 abiotski razlozi, npr. vjetroлом
- 18 razlog nepoznat

Stablo je stojeće i živo, ali se više ne procjenjuje:

- 21 nagnuto ili poluizvaljeno drvo
- 22 jak lom krošnje (preko 50%) ili debla
- 23 stablo više ne pripada Kraftovim klasama 1, 2 ili 3
- 29 ostali razlozi

Stojeće mrtvo stablo:

- 31 biotski razlozi, npr. napad potkornjaka
- 32 abiotski razlozi, npr. suša, munja
- 38 razlog nepoznat

Stabla koja su pala (živo ili mrtvo):

- 41 abiotski razlozi (oluja)
- 42 biotski razlozi
- 43 uzrok nepoznat

#### 1. SOCIJALNA KLASA

- 1 predominantna stabla
- 2 dominantna stabla
- 3 kodominantna stabla

#### 2. VIDLJIVOST KROŠNJE

- 1 vidljiva cijela krošnja
- 2 krošnja djelomično vidljiva
- 3 krošnja vidljiva samo u protusvjetlu
- 4 krošnja nije vidljiva

#### 3. ZASJENA KROŠNJE

Krošnja je zasjenjena od druge krošnje kada je razmak krošanja manji od 1/3 prosječne krošnje. Zasjenjenost:

- 1 s jedne strane
- 2 s dvije strane
- 3 s tri strane
- 4 s četiri strane
- 5 slobodna krošnja

#### 4. OSUTOST, GUBITAK BOJE I VRSTA DRVEĆA

Upisuje se prema uputama za Razine 1.

### 2.2.2. Stanje tla

Izbor mjesta uzorkovanja



Uzorkovanja na plohama Razine 2 za organski i humusni horizont obavljaju se u slučajnom rasporedu u zaštitnoj zoni plohe, gdje se postavlja i pedološki profil. Prosječni uzorak za plohu sastavljen je od deset poduzoraka. Opis pedološkog profila obavlja se prema WRB klasifikaciji. Iz genetskih horizonata uzimaju se uzorci tla (minimalno 500 g tla po uzorku) za fizikalne i kemijske analize.

Uzorkovanje se obavlja odvojeno za organski horizont i mineralni dio tla na dubinama 0 – 10 cm, 10 – 20 cm i 40 – 80 cm.

#### Uzorkovanje za gustoću tla

Za svaki horizont uzima se pet uzoraka pomoću valjaka. U izvješću se prikaže rezultat jedne prosječne vrijednosti za sve uzorke.

#### Transport, čuvanje, priprema i analiza uzoraka tla

Čuvanje i transport uzoraka tla mora biti takav kako bi se spriječile kemijske promjene u uzorku. Ako se to dogodi, potrebno je priložiti opis uzroka dugotrajnog ili neprikladnog transporta pa se priloži uz izvješće.

Uzorci se čuvaju u arhivu uzoraka najmanje 10 godina.

Prije analize uzorci se prosijavaju kako bi se odvojili fragmenti veći od 2 mm. Uzorci se suše na 40°, samelju u mlinu za uzorke tla te analiziraju prema Tablici 13.

#### 2.2.3. Stanje ishrane drveća

Uzorkovanje na plohama Razine 2 se obavlja prema sljedećoj metodologiji:

- Na svakoj plohi uzorkuje se biljni materijal (izbojci s lišćem/ ovogodišnjim i prošlogodišnjim iglicama) iz gornje trećine krošanja pet stabala dominantne vrste drveća.
- Uzorkovanje se obavlja u razdoblju 15. srpnja do 15. kolovoza za listače, a 15. listopada do 15. studenoga za četinjače.
- Za analize je potrebno sakupiti najmanje 50 grama lišća/ovogodišnjih/prošlogodišnjih iglica po plohi.
- Uzorci će biti analizirani na sadržaj ukupnog ugljika, dušika, sumpora, fosfora, kalija, kalcija, magnezija, željeza, mangana i cinka.

#### 2.2.4. Rast i prirast

Izmjera parametara rasta i prirasta provodi se na plohama Razine 2, periodički, svakih pet godina.

Prilikom izmjere, sva stabla prsnog promjera iznad 5 cm (ili 3 cm u panjačama) moraju biti jedinstveno evidentirana tako da ih je kasnije moguće identificirati. Poželjno je obaviti izmjeru i ocjenjivanje prije prorednih zahvata te na oborenim stablima na kojima je tada moguće obaviti dodatna mjerenja.

Praćenje rasta i prirasta odvija se primjenom kontrolne metode u sklopu periodičkih mjerenja izmjerom svih stabala na plohama ili potplohama.

#### Prsni promjer

Promjer na 1,3 m visine debla (s korom) mjeri se svim stablima na plohama i podplohama. Donja granica izmjere je 5 cm prsnog promjera u sjemenjačama, odnosno 3 cm u panjačama. Promjer se mjeri u skladu s ustaljenom procedurom pri inventuri šuma:

- s gornje strane stabla na nagnutom terenu,
- okomito na vertikalnu os stabla,
- odvojeno se mjere promjeri stabala sraštenih ispod prsne visine,
- kod nepravilnosti debla na visini prsnog promjera, mjeri se poviše i ispod prsnog promjera te se za relevantnu uzima srednja vrijednost
- mjerenje se ne obavlja pri temperaturi nižoj od  $-5^{\circ}$  C.

Promjeri se mogu ustanoviti iz opsega – mjereno mjernom vrpcom, ili unakrsnim mjerenjem pomoću promjerke. Ukoliko se mjeri promjerkom, u obrazac dan u tablici 15 upisuju se dvije vrijednosti, s milimetarskom točnošću. Na deblu se trajno označuje mjesto mjerenja promjera, odnosno položaj krakova promjerke.

#### Debljina kore

Debljinom kore smatra se prosječna vrijednost debljine kore od njene površine do drva. U obrazac dan u Tablici 14. upisuje u cm, a mjeri se opcionalno i to jedino na mrtvim ili srušenim stablima.

#### Visina stabla

Visina se određuje svim ili samo nekim (poduzorak) stablima na plohi. Tražena preciznost izmjere je 0,1 m. Preporuča se bilježenje položaja mjeritelja pri izmjeri visina pojedinih stabala, kako bi se omogućila buduća mjerenja s iste pozicije i usporedivost rezultata pojedinih mjerenja (bilježi se udaljenost od mjerenog stabla i azimut).

#### Volumen stabla

Izračunava se iz prsnog promjera i visine stabla Schumacher-Hallovom formulom uz primjenu odgovarajućih parametara.

#### Dužina i širina krošnje

Mjerenje dužine krošnje obavezno je za stabla kojima su mjerene visine, a kojima je moguće odrediti početak (bazu) krošnje. Bazom krošnje smatra se mjesto najnižeg signifikantnog lisnatog dijela krošnje. Ako se radi o krošnjama koje nisu kontinuirane, bazu krošnje predstavlja najniža grana promjera većeg od 3 cm te duljine 2 m unutar radijusa glavnog dijela krošnje. Bazom krošnje ne smatraju se pojedinačne tanje žive grane, živići... Dužinu krošnje prema tomu čini udaljenost od baze krošnje do ukupne visine stabla. Širina krošnje jest srednja vrijednost dvije unakrsno mjerene ili više mjerenih širina horizontalne projekcije krošnje stabla.

#### Status stabla

Za bilježenje statusa stabla koristi se dvoznamenkasti sistem oznaka:

Oznaka 0: Stablo živo i mjerljivo

01 – živo stablo, mjereno i prošlom izmjerom

02 – novo, uraslo stablo

03 – živo stablo, nije obuhvaćeno prošlom izmjerom

Oznaka 1: Stablo posječeno

11 – redovna sječa

12 – iskorišteno iz biotičkih razloga

13 – iskorišteno iz abiotičkih razloga

14 – posječeno, razlog nepoznat

15 – nestalo, razlog nepoznat

Oznaka 2: Stablo još uvijek živo i stojeće, ali mu ne treba koristiti parametre u izračunima

21 – izrazito nagnuta stabla

24 – slomljen vrh stabla

25 – stablo nepravilnog uzrasta

29 – ostali razlozi (navesti)

Oznaka 3: Stojeće, mrtvo stablo (visoko barem 1,3 m)

31 – stablo s potpunom krošnjom, biotički razlozi

32 – stablo s potpunom krošnjom, abiotički razlozi

33 – stablo slomljeno u krošnji

34 – slomljeno deblo, ispod baze krošnje i iznad 1,3 m

38 – stablo s potpunom krošnjom, nepoznat razlog odumiranja

Oznaka 4: Oboreno stablo, živo ili mrtvo (deblo ili krošnja dodiruju tlo)

41 – abiotički razlog

42 – biotički razlog

48 – nepoznat uzrok

#### Volumen živih stabala

Predstavlja zbroj volumena svih živih stabala na plohi i prikazan je u m<sup>3</sup>/ha.

#### Volumen mrtvih stabala (sušaca)

Prilikom prve izmjere evidentiraju se, mjere i izračunavaju volumeni za sva suha dubeća stabla na plohi. Svakom sljedećom izmjerom pod volumenom mrtvih stabala smatra se samo volumen stabala koja su se osušila od prethodne izmjere.

Stabla koja su prethodnom izmjerom evidentirana kao mrtva (suha) ne uzimaju se u izračun. Za volumen mrtvog stabla uzima se vrijednost volumena iz prethodne izmjere, bez prirasta.

#### Volumen stabala posječenih između dvije izmjere

Prilikom prve izmjere ovaj podatak ne može biti iskazan. Svakom sljedećom izmjerom on predstavlja zbroj volumena stabala posječenih između 2 izmjere, iskazan u m<sup>3</sup>/ha. Stabla koja su prethodnom izmjerom evidentirana kao mrtva (suha) ne uzimaju se u izračun. Za volumen posječenog stabla uzima se vrijednost volumena iz prethodne izmjere, bez prirasta.

#### 2.2.5. Suho i mokro taloženje (depozicija)

Mjerenje i procjena depozicije u šumi provodi se pomoću metode prokapljivanja (throughfall), mokre depozicije tj. depoziciju iz oborina na otvorenom području, a za određene tipove šuma također i procjeđivanje po površini debla (stemflow). U zimskim mjesecima potrebno je instalirati i hvatače za prikupljanje i praćenje snijega.

#### Izbor lokacija za praćenje depozicije

Mjerenje depozicije treba se provoditi u zaštitnoj zoni plohe. Mokra depozicija se treba pratiti na otvorenom prostoru u neposrednoj blizini plohe. Mjerenja ne smiju biti utjecana lokalnim emisijama.

Vrsta i razmještaj uređaja za praćenje depozicije

Mjerenja depozicije trebaju biti reprezentativna za površinu plohe. Na površini 30x30 m potrebno je ugraditi minimalno 10 hvatača, na površini 50x50, 10 – 15 hvatača.

Procijednu vodu na površini debla potrebno je pratiti u sastojinama obične bukve dok je u sastojinama s ostalim vrstama drveća praćenje tog parametra opcijsko. Potrebno je koristiti minimalno 5 hvatača.

Za praćenje mokre depozicije potrebno je koristiti minimalno tri hvatača.

Materijal od kojeg su sastavljeni hvatači, cijevi i posude za sakupljanje ne smiju izazivati reakciju s uzorcima vode.

Dimenzije hvatača trebaju biti dovoljno velike kako bi se prikupilo dovoljno tekućine za analizu svih parametara. Posuda za sakupljanje uzoraka iz hvatača treba biti dostatno velika kako bi se prikupila najveća očekivana količina oborina.

Hvatače za prokapljivanje potrebno je postaviti horizontalno na visini od 1 metra. Posuda za prikupljanje uzoraka treba biti izolirana od izvora svjetlosti.

### Uzorkovanje i transport uzoraka

Uzorkovanje se treba provoditi s najmanje mjesečnom dinamikom.

Prilikom praćenja potrebno je posvetiti pažnju sprečavanju onečišćenja uzoraka. Opremu korištenu za uzorkovanje treba ispirati deioniziranom vodom nakon svakog uzorkovanja. Potrebno je uzorke zaštititi od izvora svjetlosti ili pomoću različitih prezervativa kako bi se spriječio rast algi.

Prilikom uzorkovanja na svakom hvataču potrebno je utvrditi količinu uzorka te izmjeriti električnu vodljivost ili pH radi utvrđivanja eventualne kontaminacije uzorka. Radi osiguranja kvalitete uzorkovanja na terenu potrebno je primjeniti adekvatnu statističku analizu uzoraka vode te voditi brigu o redovitoj izmjeni oštećenih uređaja.

Transport uzoraka do laboratorija potrebno je provesti u najkraćem vremenu, pri čemu se uzorci trebaju zaštititi od topline.

### Relevantni analitički parametri

U uzorcima prokapljivanja, procijedivanja po deblu, mokre depozicije i snijega treba se utvrditi sadržaj sljedećih obaveznih parametara: pH, vodljivost, bazični katjoni ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ), ostali katjoni ( $\text{NH}_4^+$ ), anioni ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ), ukupni alkalitet (obavezan pri godišnjoj medijani pH iznad 5),  $N_{\text{ukupni}}$ . Od opcijskih parametara mogu se analizirati  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $P_{\text{ukupni}}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $S_{\text{ukupni}}$ ,  $C_{\text{ukupni org}}$  (TOC),  $C_{\text{otopljeni org}}$  (DOC).

#### 2.2.6. Motrenje otopine tla

Za motrenje otopine tla koriste se:

- a) Tenzioni lizimetri
- b) Protočni lizimetri
- c) Centrifugiranje
- d) Ekstrakcija.

Dubina uzorkovanja lizimetrima obavlja se ispod humusnog horizonta i u mineralnom dijelu tla na dubini od 40 cm. Na plohi je potrebno postaviti najmanje tri lizimetra po svakoj dubini. Uzorkovanje se obavlja dva puta mjesečno u jednakim vremenskim razmacima. Količina uzorka mora biti najmanje 100 ml. Uzorci se transportiraju zaštićeni od topline u laboratorij u najkraćem roku. Ako se uzorak odmah ne analizira on se mora poslije filtriranja zamrznuti.

## 2.2.7. Vegetacija i biodiverzitet

### Vegetacija

Monitoring vegetacije se obavlja svakih 5 godina.

### Ploha

Fitocenološko snimanje se obavlja na jednoj plohi veličine 400 m<sup>2</sup> unutar svake plohe Razine 2. Ova se površina može podijeliti na više manjih potploha čija zbrojena površina iznosi 400 m<sup>2</sup>. Plohe se u pravilu ne ograđuju. Prilikom snimanja plohi se na terenu definiraju granice.

Definiranje slojeva vegetacije

- sloj mahovina (terestrički)
- sloj prizemnoga rašća (sve zeljaste biljke, drvenaste < 0.5m visine)
- sloj grmlja (samo drvenaste, uključujući penjačice) > 0.5 m visine
- sloj drveća (samo drvenaste, uključujući penjačice) > 5 m visine.

### Biodiverzitet

Tablica 17. STAROST STANIŠTA

Starost u godinama	vrijednost
1 – 40	1
41 – 80	2
81 – 120	4
> 120	5
raznodobno	4

Starost staništa se dobiva se iz generalnih informacija o plohi. Klase su prilagođene starosnim klasama koje se koriste u Međunarodnom programu.

Tablica 18. BROJ VRSTA DRVEĆA NA PLOHI

Broj vrsta	vrijednost
1	1
2 – 3	2
4 – 5	3
6 – 7	4
>= 8	5

Broj vrsta drveća računa se kao totalni zbroj pojedinačne vrste dobiven iz zadnjeg opažanja rasta i prirasta (ovisno o tome gdje je veći broj vrsta).

Tablica 19. BROJ VELIKIH (DEBELIH) STABALA

Broj velikih stabala	Vrijednost
nema	0
1 – 5	1
6 – 10	2
11 – 15	3
16 – 20	4
> 20	5

Debela se stabla definiraju kao stabla s promjerom većim od dvostruke vrijednosti srednjeg promjera na plohi.

*Tablica 20. STANDARDNA DEVIJACIJA PROMJERA U CM*

Std. Dev promjera	vrijednost
0 – 5	1
6 – 10	2
11 – 15	3
16 – 20	4
> 20	5

Podatak se dobiva iz zadnjeg opažanja rasta i prirasta.

*Tablica 21. BROJ RAZLIČITIH BILJNIH VRSTA U SLOJU PRIZEMNE VEGETACIJE*

Broj biljnih vrsta	vrijednost
1 – 10	1
11 – 20	2
21 – 30	3
31 – 40	4
> 40	5

*Tablica 22. Broj dubećih odumrlih stabala*

Broj odumrlih stabala	vrijednost
0	0
1 – 2	2
3 – 4	3

5 – 6	4
> 6	5

### 3. IZVJEŠĆE

Godišnje izvješće o oštećenosti šumskih ekosustava sastoji se od podataka procjene oštećenosti krošanja na plohama Razine 1 i podataka s ploha Razine 2 prema Programu istraživanja za tu godinu. Podaci se predočuju opisno, grafički i uz pomoć Obrazaca (Tablice 23 – 26 za Razinu 1 i Tablice 27 – 30 za Razinu 2). Isti podaci u elektronskom obliku se dostavljaju u zajedničku bazu podataka Međunarodnog programa.

*Tablica 1. TERENSKI OBRAZAC ZA PROCJENU OŠTEĆENOSTI KROŠANJA*

Lokalitet :				Gospodarska jedinica :			
				Odjel, odsjek :			
Biljna zajednica				Datum procjene			
Broj plohe				Koordinate zemljopisne širine			
Dostupnost vode gl. vrstama				Koordinate zemljopisne dužine			
Tip tla				Strana svijeta			
Nadmorska visina				Prosječna dob dominantne etaže			
ZAMJENSKA STABLA							
Broj stabla	Vrsta	Defolijacija	Gubitak boje	Broj stabla	Vrsta	Defolijacija	Gubitak boje
1				31			
2				32			
3				33			
4				34			
5				35			
6				36			
7				37			
8				38			
9				39			
10				40			
11				41			
12				42			
13				43			
14				44			
15				45			
16				46			
17				47			
18				48			
19				49			
20				50			
21				51			
22				52			
23				53			
24				54			
Ime i prezime procjenitelja:				Potpis:			
1.							
2.							

Tablica 2. KLASE OSUTOSTI

Klasa	Osutost	Postotak gubitka lisne mase
0	nema	0 – 10%
1	mala	>10 – 25%
2	umjerena	>25 – 60%
3	jaka	>60 – 99%
4	odumrlo stablo	100%



Tablica 3. KLASE GUBITKA BOJE

Klasa	Gubitak boje	Postotak zahvaćenosti krošnje
0	nema	0 – 10%
1	mali	>10 – 25%
2	umjeren	>25 – 60%
3	jak	>60%

Tablica 4. PROSJEČNA DOB DRVEĆA DOMINANTNE ETAŽE SASTOJINE

Starost, godine	Klasa
< 20	1
21 – 40	2
41 – 60	3
61 – 80	4
81 – 100	5
101 – 120	6
> 120	7
Prebor	8

Tablica 5. NADMORSKA VISINA

Nadmorska visina	Klasa	Nadmorska visina	Klasa
< 50	1	801 – 850	17
51 – 100	2	851 – 900	18
101-150	3	901-950	19
151 – 200	4	951 – 1000	20
201 – 250	5	1001 – 1050	21
251 – 300	6	1051 – 1100	22
301 – 350	7	1 101 – 1150	23
351 – 400	8	1 151 – 1200	24

401 – 450	9	1201 – 1250	25
451 – 500	10	1251 – 1300	26
501 – 550	11	1301 – 1350	27
551 – 600	12	1351 – 1400	28
601 – 650	13	1401 – 1450	29
651 – 700	14	1451 – 1500	30
701 – 750	15	> 1500	31

Tablica 6. STRANE SVIJETA

Strana svijeta	Klasa
Sjever	1
Sjeveroistok	2
Istok	3
Jugoistok	4
Jug	5
Jugozapad	6
Zapad	7
Sjeverozapad	8
Ravno	9

Tablica 7. DOSTUPNOST VODE GLAVNIM VRSTAMA DRVEĆA

Dostupnost vode	Klasa
Nedostatna	1
Dostatna	2
Prekomjerna	3

Tablica 8. KODOVI VRSTA DRVEĆA

Listače		Četinjače
001: Acer campestre	047: Quercus macrolepis	100: Abies alba

002: Acer monspessulanum	048: Quercus petraea	101: Abies borisii-regis
003: Acer opalus	049: Quercus pubescens	102: Abies cephalonica
004: Acer platanoides	050: Quercus pyrenaica	103: Abies grandis
005: Acer pseudoplatanus	051: Quercus robur	104: Abies nordmanniana
006: Alnus cordata	052: Quercus rotundifolia	105: Abies pinsapo
007: Alnus glutinosa	053: Quercus rubra	106: Abies procera
008: Alnus inaequalis	054: Quercus suber	107: Cedrus atlantica
009: Alnus viridis	055: Quercus trojana	108: Cedrus deodara
010: Betula pendula	056: Robinia pseudoacacia	109: Cupressus lusitanica
011 t: Betula pubescens	057: Salix alba	110: Cupressus sempervirens
012: Buxus sempervirens	058: Salix caprea	111: Juniperus communis
013: Carpinus betulus	059: Salix elaeagnifolia	112: Juniperus oxycedrus
014: Carpinus orientalis	060: Salix eleagnos	113: Juniperus phoenicea
015: Castanea sativa	061: Salix fragilis	114: Juniperus sabina
016: Corylus avellana	062: Salix sp.	115: Juniperus thurifera
017: Fucalyptus sp.	063: Sorbus aria	116: Larix decidua
018: Fagus moesiaca	064: Sorbus aucuparia	117: Larix leptolepis
019: Fagus orientalis	065: Sorbus domestica	118: Picea abies
020: Fagus sylvatica	066: Sorbus torminalis	119: Picea omorika
021: Fraxinus angustifolia	067: Tamarix africana	120: Picea sibirica
022: Fraxinus excelsior	068: Tilia cordata	121: Pinus brutia
023: Fraxinus ornus	069: Tilia platyphyllos	122: Pinus canariensis
024: Ilex aquifolium	070: Ulmus glabra	123: Pinus euzoiensis
025: Juglans nigra	071: Ulmus laevis	124: Pinus contorta
026: Juglans regia	072: Ulmus minor	125: Pinus halepensis
027: Malus domestica	073: Arbutus unedo	126: Pinus heldreichii
028: Olea europaea	074: Arbutus andrachne	127: Pinus leucodermis
029: Ostrya carpinifolia	075: Ceratonia siliqua	128: Pinus mugo
030: Platanus orientalis	076: Cereis siliquastrum	129: Pinus nigra

031: Populus alba	077: Erica arborea	130: Pinus pinaster
032: Populus canescens	078: Erica scoparia	131: Pinus pinea
033: Populus hybridi	079: Erica manipuliflora	132: Pinus radiata
034: Populus nigra	080: Laurus nobilis	133: Pinus strobus
035: Populus tremula	081: Myrtus communis	134: Pinus sylvestris
036: Prunus avium	082: Phillyrea latifolia	135: Pinus uncinata
037: Prunus dulcis	083: Phyllirea angustifolia	136: Pseudotsuga menziesii
038: Prunus padus	084: Pistacia lentiscus	137: Taxus baccata
039: Prunus serotina	085: Pistacia terebinthus	138: Thuya sp.
040: Pyrus coomunis	086: Rhamnus oleoides	139: Tsuga sp.
041: Quercus cerris	087: Rhamnus alaternus	140: Chamaecyparis lawsoniana
042: Quercus coccifera	088: Betula tortuosa	199: Ostale četinjače
043: Quercus faginea	090: Crataegus monogyna	
044: Quercus frainetto	099: Ostale listače	
045: Quercus fruticosa		
046: Quercus ilex		

Tablica 9. POPRATNICA ZA SLANJE UZORAKA BILJNOG MATERIJALA

Broj plohe	Zemljopisna duljina	Zemljopisna širina	Datum uzorkovanja	Vrsta uzorka

Tablica 10. OZNAKA UZORKA BILJNOG MATERIJALA

Broj plohe	Zemljopisna duljina	Zemljopisna širina	Datum uzorkovanja	Vrsta uzorka



28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										

Tablica 13. PARAMETRI I METODE ANALIZE TLA

Parametar	Referentna metoda za analizu			Jedinica
	Ekstrakcija	Metoda mjerenja		
pH (CaCl <sub>2</sub> )	0,01 M CaCl <sub>2</sub>	pH elektrode		g/kg
pH (H <sub>2</sub> O)	H <sub>2</sub> O	pH elektrode		
Ukupni N	–	Suho spaljivanje ili modificirani Kjeldahl		
Organski ugljik	–	Suho spaljivanje > 900 °C		
Karbonati	HCl	Kalcimetar		mg/kg
P	Zlatotopka (Aqua Regia)	ICP	Kolorimetrijski	
K, Ca			AAS	
Mg				
Mn				
Teški metali: (Cu, Cd, Pb,mZn				
Drugi: Al, Fe, Cr, Ni,				

Na					
Hg			Kolorimetrijski AAS		
S			ICP		
			CNS		
Slobodna kiselost (AC) i slobodni H <sup>+</sup>		0,1 M BaCl <sub>2</sub>	Titracija do pH 7,8 ili Njemački model		cmol+/kg
Izmjenjivi kationi	Al, Fe, Mn	0,1 M BaCl <sub>2</sub>	ICP, AAS	–	
	K, Ca, Mg, Na			FES	
Reaktivni Fe i Al		Acid oxalt	AAs, ICP		mg/kg
Ukupni elementi: Ca, Mg, Na, K, Al, Fe, Mn		Metoda upotrebe HF ili Lithium metaborat			mg/kg

Tablica 14. OBRAZAC ZA UPIS OPĆIH PODATAKA S (POD)PLOHA RAZINE 2 KOD IZMJERE PARAMETARA RASTA I PRIRASTA

Redni br. zapisa	Država	Broj plohe	Datum izmjere DD MM GG	Geogr. širina + SS MM SS	Geogr. dužina +/- SS MM SS	Ukupna pov. plohe (ha)	Ukupni broj stabala na plohi	Pov. plohe za iz
1 -- 4	5-6	7 -- 10	11 ---- 16	17 ----- 23	24 ----- 30	31 ---- 36	37 ----- 42	43 ----- 48
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Stupci	Opis
1 – 4	Redni broj zapisa/plohe (1 – 9999)
5 – 6	Kod države (Hrvatska = 57...)
7 – 10	Jedinstveni broj plohe (maks. 9999)
11 – 16	Datum mjerenja (dan, mjesec, godina – DD MM GG)
17 – 23	Zemljopisna širina središta plohe (stup., min., sek. – + SS MM SS, npr. + 45 16 16)
24 – 30	Zemljopisna dužina središta plohe (stup., min., sek. – +/- SS MM SS, npr. – 01 15 34)





Tablica 16. OBRAZAC ZA TERENSKO PRIKUPLJANJE UZORAKA DEPOZICIJE, OTOPINE TLA I SNIJEGA

OBRAZAC ZA TERENSKO PRIKUPLJANJE UZORAKA DEPOZICIJE			
BROJ PLOHE			
DATUM UZORKOVANJA			
<i>PROKAPLJIVANJE</i>			
BROJ HVATAČA	KÔD UZORKA*	KOLIČINA UZORKA (mm)	EL. VODLJIV. (μS/cm)
<i>MOKRA DEPOZICIJA</i>			
BROJ HVATAČA	KÔD UZORKA	KOLIČINA UZORKA (mm)	EL. VODLJIV. (μS/cm)
<i>PROCJEDIVANJE PO DEBLU</i>			
BROJ HVATAČA	KÔD UZORKA	KOLIČINA UZORKA (mm)	EL. VODLJIV. (μS/cm)
<i>SNIJEG</i>			
BROJ SAKUPLJAČA ZA SNIJEG	KÔD UZORKA	KOLIČINA UZORKA (mm)	

\* Oznaka uzorka sastavljena je od broja plohe, tipa uređaja, broja uređaja i datuma, npr: ICP2B5DDMMGG

Tablica 23. OBRAZAC STANJA OŠTEĆENOSTI KROŠANJA PO VRSTAMA DRVEĆA

Postotak osutost/gubitka boje listača/četinjača
---

		Drveće starosti do 60 godina							Drveće starosti 60 godina i više							
		1	2	3	4	5	6	7 (1-6)	8	9	10	11	12	13	14 (8-13)	15 (7+14)
Vrsta drveća																
Broj stabala																
Klasa	% osutosti	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
0	0 – 10%															
1	11 – 25%															
2	26 – 60%															
3	61 – 99%															
4	100 %															
Ukupno	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Tablica 24. OBRAZAC STANJA OŠTEĆENOSTI KROŠANJA ZA SVE VRSTE

Broj ploha	Broj stabala	Postotak osutosti								klasa
		klasa 0 nema defolijacije	klasa 1 mala defolijacija	klasa 2 umjerena defolijacija	klasa 3 jaka defolijacija	klasa 4	mrtva stabla	klasa 2 – 4 značajno oštećenje stabla		

Tablica 25. OBRAZAC STANJA ISHRANE ŠUMSKOG DRVEĆA

Broj plohe	Datum analize	Vrsta uzorka	N	S	P	Ca	Mg	K	Zn	Mn	Fe	C g/100 g
			mg/g									







