

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

13. POGLAVLJE ZAŠTITNE MJERE UZGOJA I SJEČE DRVEĆA I DRUGOG RASLINJA

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

IZRADILI: CENTAR GRAĐEVINSKOG FAKULTETA d.o.o.
INSTITUT IGH d.d., Zagreb
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Voditelj projekta: prof. dr. sc. Anita Cerić, dipl. ing. građ.

Voditelj izrade: dr. sc. Sanja Perić, dipl. ing. šum.

Suradnici: dr. sc. Martina Đodan, dipl. ing. šum.
dr. sc. Jasnica Medak, dipl. ing. šum.
dr. sc. Tomislav Dubravac, dipl. ing. šum.
prof. dr. sc. Marijan Šušnjar, dipl. ing. šum.
Ivica Čehulić, dipl. ing. šum.
mr. sc. Davorka Stepinac, dipl. ing. građ.

Zagreb, lipanj 2022.



13. POGLAVLJE
ZAŠTITNE MJERE UZGOJA I SJEČE DRVEĆA I
DRUGOG RASLINJA

SADRŽAJ

13-00	OPĆE NAPOMENE.....	13-1
13-00.1	DEFINICIJE.....	13-1
13-00.2	OPĆI UVJETI SADNJE I UZGOJA DRVEĆA I DRUGOG RASLINJA.....	13-4
13-00.3	OPĆI UVJETI KOŠNJE I RADOVA NA VEGETATIVNOJ ZAŠTITI VODNIH GRAĐEVINA.....	13-22
13-00.3.1	Kontrola rasta raslinja.....	13-22
13-00.4	OPĆI UVJETI ZA SJEČU ŠIBLJA I DRVEĆA.....	13-25
13-01	UZGOJ DRVEĆA I DRUGOG RASLINJA	13-28
13-01.1	SADNJA I UZGOJ DRVEĆA ILI GRMLJA.....	13-28
13-01.2	SADNJA I UZGOJ NISKOG RASLINJA U INUNDACIJI.....	13-31
13-01.2.1	Sadnja niskog raslinja na pokosima.....	13-31
13-01.2.2	Sadnja niskog raslinja na ravnim površinama.....	13-33
13-01.3	ZASIJAVANJE TRAVOM RAVNIH I KOSIH POVRŠINA.....	13-34
13-01.3.1	Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala.....	13-35
13-01.3.2	Izrada travnatog pokrivača.....	13-35
13-01.3.3	Izrada travnatog pokrivača - hidrosjtvom.....	13-37
13-01.3.4	Ručno zasijavanje travom.....	13-39
13-01.4	ODRŽAVANJE DRVEĆA U INUNDACIJI.....	13-40
13-01.5	ODRŽAVANJE NISKOG RASLINJA U INUNDACIJI.....	13-42
13-01.5.1	Održavanje niskog raslinja na pokosima.....	13-42
13-01.5.2	Održavanje niskog raslinja na ravnim površinama.....	13-43
13-02	KOŠNJA I RADOVI NA VEGETATIVNOJ ZAŠTITI VODNIH GRAĐEVINA.....	13-45
13-02.1	KOŠNJA TRAVNATOG POKROVA U INUNDACIJI I ZAŠTITNOM POJASU.....	13-45
13-02.1.1	Strojna košnja uređenih površina.....	13-45
13-02.2	KOŠNJA DNA, POKOSA I BANKINA VODOTOKA.....	13-45
13-02.2.1	Košnja uređenih pokosa i bankina vodotoka.....	13-45
13-02.2.2	Strojna košnja dna vodotoka.....	13-47
13-02.2.3	Ručna košnja dna i pokosa vodotoka.....	13-47
13-02.3	ODRŽAVANJE TRAVNATOG POKROVA U INUNDACIJI.....	13-48
13-02.3.1	Zasijavanje trave.....	13-48
13-02.3.2	Kontrola rasta korova kemijskim sredstvima.....	13-52
13-03	SJEČA I KRČENJE ŠIBLJA I DRVEĆA.....	13-55
13-03.1	SJEČENJE ŠIBLJA I RASLINJA U INUNDACIJI I KORITU VODOTOKA.....	13-55
13-03.1.1	Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm.....	13-55
13-03.1.2	Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm.....	13-56
13-03.1.3	Strojno krčenje šiblja i raslinja mlatilicom priključenom na stroj.....	13-57

13-03.2	SJEČENJE STABALA U INUNDACIJI, ZAŠTITNOM POJASU I KORITU VODOTOKA.....	13-58
13-03.2.1	Sječenje stabala motornom pilom	13-58
13-03.2.2	Strojno vađenje panjeva	13-58
13-03.2.3	Strojno zakapanje panjeva	13-59
13-03.2.4	Strojno usitnjavanje panjeva hidrauličkom glodalicom priključenom na bager ..	13-60
13-04	NORME I TEHNIČKI PROPISI.....	13-61
13-04.1	NORME	13-61
13-04.2	ZAKONI I PODZAKONSKI AKTI	13-61
13-04.3	PRAVILNICI	13-61
13-04.4.	TEHNIČKI PROPISI	13-62

13. POGLAVLJE

ZAŠTITNE MJERE UZGOJA I SJEČE DRVEĆA I DRUGOG RASLINJA

13-00 OPĆE NAPOMENE

U ovom 13. poglavlju OTU-a propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod zaštitnih mjera uzgoja i sječe drveća i drugog raslinja. OTU-i su pisani na način da su dio ugovora, a da se uvjeti koji se odnose na posebne radove uključe u ugovor kao Posebni tehnički uvjeti (PTU).

Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s važećim normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma, obvezna je primjena odgovarajućih EN (europska norma). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi van snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonom, propisima i normama.

Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

13-00.1 DEFINICIJE

Opći pojmovi i izrazi te njihovo značenje u ovim Općim tehničkim uvjetima navedeni su u poglavlju „Opće odredbe“. Ovdje se definiraju samo neki izrazi koji nisu dani u poglavlju „Opće odredbe“, a odnose se na ovo poglavlje.

Definicije – vode

Bujica je stalni ili povremeni vodotok čija su obilježja: velike i brze oscilacije protoka, turbulentno tečenje jake erozivne sposobnosti, sklonost k promjeni smjera tečenja te veliki donos ili pronos nanosa koji može pokrenuti klizišta.

Ekološko stanje je pojam kakvoće strukture i funkcioniranja vodnih ekosustava u vezi s površinskim vodama.

Izravno ispuštanje u podzemne vode je izravno ispuštanje onečišćujućih tvari u podzemne vode bez procjeđivanja kroz zemlju ili potpovršinske slojeve.

Jezero je vodno tijelo stajace površinske vode.

Kopnene vode su sve stajace vode i tekuće vode na površini tla i sve podzemne vode u smjeru kopna od polazne crte za mjerenje širine teritorijalnog mora kako je uređeno propisima o pomorstvu.

Korito je terensko udubljenje kroz koje stalno ili povremeno teku vode odnosno u kojem se nalaze stajace vode.

Navodnjavanje je djelatnost zahvaćanja podzemnih i površinskih voda i njihova isporuka radi natapanja poljoprivrednog zemljišta, sportskih terena ili drugoga zemljišta.

Obala je pojas zemljišta uz korito tekućih i drugih površinskih voda koji služi pristupu vodi i redovitom održavanju korita.

Poplava je privremena pokrivenost vodom zemljišta, koje obično nije prekriveno vodom, uzrokovana izlivanjem rijeka, bujica, privremenih vodotoka, jezera i nakupljanja leda,

kao i morske vode u priobalnim područjima i suvišnim podzemnim vodama. Ovaj pojam ne obuhvaća poplave iz sustava javne odvodnje.

Površinske vode su kopnene vode, osim podzemnih voda te prijelazne vode; pojam *površinske vode* uključuje i priobalne vode, kada se sukladno članku 3. stavku 1. Zakona o

vodama odredbe istog Zakona odnose na priobalne vode te vode teritorijalnog mora kada se sukladno članku 3. stavku 2. podstavku 1. Zakona o vodama odredbe istog Zakona odnose na vode teritorijalnog mora.

Riječni sliv je površina tla s koje otječu sve površinske vode putem niza potoka, rijeka, a moguće i jezera i kroz jedno ušće, estuarij ili deltu ulijevaju se u more, s pripadajućim podzemnim vodama i priobalnim vodama.

Rijeka je kopneno vodno tijelo koje najvećim dijelom teče površinom tla, ali može i dijelom toka teći ispod zemlje (ponornica).

Rizik od poplava je kombinacija vjerojatnosti poplavnog događaja i potencijalnih štetnih posljedica poplavnog događaja za život, zdravlje i imovinu ljudi, okoliš, kulturno naslijeđe i gospodarsku aktivnost.

Umjetno vodno tijelo je tijelo površinskih voda stvoreno ljudskom djelatnošću.

Vodno dobro čine katastarske čestice koje obuhvaćaju:

1. vodonosna i napuštena korita površinskih voda
2. uređeno inundacijsko područje
3. neuređeno inundacijsko područje
4. prostor na kojem je izvorište voda iz članka 100. stavka 1. Zakona o vodama potreban za njegovu fizičku zaštitu i prostor na kojem je izvorište, izdašnosti najmanje 10 m³ dnevno, mineralne i geotermalne vode i prirodne izvorske vode potreban za njegovu fizičku zaštitu
5. otoke koji su nastali ili nastanu u vodonosnom koritu presušivanjem vode, njezinom diobom na više rukavaca, naplavlivanjem zemljišta ili ljudskim djelovanjem.

Vodne građevine su građevine ili skupovi građevina zajedno s pripadajućim uređajima i opremom, koji čine tehničku, odnosno tehnološku cjelinu, a služe za uređenje vodotoka i drugih površinskih voda, za zaštitu od štetnog djelovanja voda, za zahvaćanje voda radi njihova namjenskog korištenja i za zaštitu voda od onečišćenja.

Vodni okoliš je vodni sustav, uključujući vodne i o vodi ovisne ekosustave (organizme i njihove zajednice), čovjeka te materijalnu i kulturnu baštinu koju je stvorio čovjek u ukupnosti uzajamnog djelovanja.

Vodotok čini korito tekuće vode zajedno s obalama i vodama koje njime stalno ili povremeno teku.

Definicije – uzgoj i sječa drveća i drugog raslinja

Biorazonlikost je sveukupnost svih živih organizama koji su sastavni dijelovi ekosustava, a uključuje raznolikost unutar vrsta, između vrsta, životnih zajednica te raznolikost ekosustava.

Čišćenje je mjera njege sastojine kojom se iz sastojine odstranjuje sve ono što je nekvalitetno i suvišno za razvoj buduće sastojine (negativna selekcija).

Divljač su posebnim zakonom određene životinjske vrste koje slobodno žive u prirodi, na površinama namijenjenim za uzgoj ili intenzivni uzgoj i razmnožavanje u svrhu lova i korištenja.

Doznaka stabala je odabiranje, obilježavanje, mjerenje stabala za sječu te obračun drvnog sječivog obujma. Doznakom se obuhvaćaju sva stabla predviđena za sječu prsnog promjera 10 cm i većeg od 10 cm. Stabla odabrana za sječu mjere se i obilježavaju oznakama u prsnoj visini (približno 1,30 m od tla) te otiskom žiga doznačnog čekića na zatesu žilišta. Na nagnutim terenima stabla se mjere s gornje strane.

Krajobraz je određeno područje viđeno ljudskim okom, čija je narav rezultat međusobnog djelovanja prirodnih i ljudskih čimbenika, a predstavlja bitnu sastavnicu čovjekovog okruženja, izraz raznolikosti zajedničke kulturne i prirodne baštine te temelj identiteta područja.

Krčenje šuma je sječa svih ili gotovo svih stabala i/ili njegovih grmolikih oblika u šumi radi provedbe prostornih planova ili izgradnje šumske infrastrukture.

Njega šuma podrazumijeva niz mjera i aktivnosti koje se obavljaju u šumskim sastojinama i šumskim kulturama od vremena njezina osnivanja pa sve do vremena kada započinje njezina obnova. Njegovom sastojine utječemo na njezinu strukturu čime osiguravamo preduvjete za postizanje cilja gospodarenja te trajnu stabilnost, dobru produktivnost i mogućnost kvalitetne prirodne obnove sastojine.

Okoliš je prirodno i svako drugo okruženje organizama i njihovih zajednica uključivo i čovjeka koje omogućuje njihovo postojanje i njihov daljnji razvoj: zrak, more, vode, tlo, zemljina kamena kora, energija te materijalna dobra i kulturna baština kao dio okruženja koje je stvorio čovjek; svi u svojoj raznolikosti i ukupnosti uzajamnog djelovanja. Okoliš je dobro od interesa za Republiku Hrvatsku i ima njezinu osobitu zaštitu.

Pionirske vrste predstavljaju vrste koje imaju široku ekološku valenciju glede ekoloških čimbenika koji su značajni za njihovu pojavu i uspijevanje na određenim staništima. Izrazite su vrste svjetla, jake regenerativne snage, razgranatog i gustog korijenskog sustava te brzog rasta u prvim godinama života.

Podrijetlo je mjesto na kojemu rastu stabla autohtonog sjemenskog izvora ili sjemenske sastojine. Za neautohtoni sjemenski izvor ili sjemensku sastojinu podrijetlo je mjesto iz kojega izvorno potječu sjeme i biljke od kojih su taj sjemenski izvor ili sjemenska sastojina uzgojeni. Za sjemenski izvor ili sjemensku sastojinu podrijetlo može biti i nepoznato.

Pošumljavanje je izravna prenamjena zemljišta od strane ljudske aktivnosti, koje nije bilo šumsko zemljište barem 50 godina, planskom sadnjom, sijanjem i/ili poticanjem prirodnih izvora sjemena, gdje je do prenamjene došlo nakon 31. prosinca 1989.

Provenijencija označava lokalitet ili grupu lokaliteta vrlo sličnih ekoloških uvjeta u kojima sjemenski izvori ili sjemenske sastojine pokazuju slične fenotipske ili genotipske osobine, uzimajući u obzir i visinske granice gdje je to moguće.

Pustošenje šuma je svaki nezakonit zahvat u šumama i na šumskim zemljištima kojim se remeti gospodarenje šumama i smanjuje buduća vrijednost šuma.

Razvojni stadij je vremenski period u životu sastojine. Utvrđivanjem razvojnog stadija određujemo do kojeg je stupnja razvoja došla sastojina. Prema dobi i stadiju razvitka jednodobne sastojine visokog i niskog uzgojnog oblika razvrstavaju se na: 1. mlade sastojine starosti do polovice ophodnje u stadiju razvitka: ponik (biljke starosti do jedne godine), pomladak (biljke starije od jedne godine do dobi kada se oblikuje debalce i krošnja), mladik (stabalca koja imaju oblikovano deblo i krošnju), koljik (stabalca prosječnog prsnog promjera od 5 do 7 cm), letvik (stabalca prosječnoga prsnog promjera 7 do 15 cm), stadij odraslih stabala (stabla prosječnoga prsnog promjera većeg od 15 cm do polovice ophodnje); 2. srednjodobne sastojine starosti iznad polovice do dvije trećine ophodnje; 3. starije sastojine starosti od dvije trećine ophodnje do zadnjeg dobnog razreda; 4. stare sastojine starosti zadnjeg dobnog razreda i više.

Sadni materijal su biljke uzgojene generativnim ili vegetativnim načinom razmnožavanja i prirodni pomladak.

Sanacija je skup propisanih mjera i/ili aktivnosti kojima se uspostavlja ili nadomješta stanje okoliša koje je bilo prije nastanka štete, odnosno onečišćenja okoliša.

Šumski ekosustav je dinamična zajednica biljaka, gljiva, životinja, algi, mikroorganizama i njihovog neživog okoliša koji međusobno djeluju kao funkcionalna jedinica u kojem drveće i druga drvenasta vegetacija određuju strukturne i funkcionalne odnose na određenom staništu i pri određenim ekološkim uvjetima.

Šumski reprodukcijski materijal je sjemenski materijal, biljni dijelovi i sadni materijal šumskih svojti i križanaca koji prvenstveno služi za podizanje i obnovu šuma.

Šumska sastojina je dio šume koji se od ostalih dijelova šume razlikuje po vrsti drveća, načinu gospodarenja, načinu postanka, starosti i stadiju razvoja. Prema omjeru smjese vrsta drveća sastojine se dijele na:

1. čiste – u kojima je jedna vrsta drveća zastupljena s više od 90 % drvne zalihe prema ukupnoj drvnoj zalihi, odnosno u prvom dobnom razredu prema broju stabala;

2. mješovite – u kojima su, uz glavne vrste, zastupljene i druge vrste drveća s udjelom većim od 10 % od ukupne drvene zalihe, odnosno u prvom dobnom razredu prema broju stabala.

Tlo je gornji sloj Zemljine kore, smješten između matične podloge i površine. Tlo se sastoji od čestica minerala, organske tvari, vode, zraka i živih organizama.

Urbano šumarstvo je specijalizirana grana šumarstva koja prilikom provođenja radova gospodarenja šumama i šumskim zemljištima posvećuje posebnu pažnju uzgoju i održavanju ekosustava u urbanim područjima, a obuhvaća i radove čiji je cilj stvaranje što povoljnijih uvjeta za boravak posjetitelja, podizanje estetske i rekreativne vrijednosti prvenstveno urbanih i park šuma te ostalih šuma i šumskih zemljišta koji su izloženi većem broju posjetitelja.

Uzgojni oblik je karakteristika sastojine koja otkriva način postanka i način gospodarenja sastojinom. Prema uzgojnom obliku sastojine su:

1. **visokog uzgojnog oblika (sjemenjače)** – nastale od stabala iz sjemena ili sadnica

2. **niskog uzgojnog oblika (panjače)** – nastale od stabala iz panja i korijenovih žila

3. **degradirane sastojine:**

šikare – degradacijski oblici sastojina u kojima, osim drveća, u istom sloju sudjeluje i grmlje;

šibljaci – degradacijski oblici sastojina koje čini grmlje uglavnom šibljasta oblika;

makije – degradacijski oblici crnikovih šuma u kojima osim drveća u istom sloju sudjeluje i grmlje;

garizi – degradacijski oblici sastojina koje čine otporne grmolike zimzelene vrste

4. **šumske kulture** – umjetno podignute sastojine bez primjene agrotehničkih mjera

5. **šumske plantaže** – umjetno podignute sastojine uz primjenu agrotehničkih mjera.

Zaštićeno područje je područje zaštićeno na temelju propisa o zaštiti prirode.

Zaštita okoliša je skup odgovarajućih aktivnosti i mjera kojima je cilj sprječavanje opasnosti za okoliš, sprječavanje nastanka šteta i/ili onečišćivanja okoliša, smanjivanje i/ili otklanjanje šteta nanesenih okolišu te povrat okoliša u stanje prije nastanka štete.

Zaštita šuma je skup mjera koje su dužne poduzimati osobe koje gospodare šumama radi zaštite šuma od požara, drugih elementarnih nepogoda, štetnih organizama, biljnih bolesti i štetnih antropogenih utjecaja.

Zavičajna vrsta (autohtona vrsta) je vrsta koja prirodno obitava u određenom ekološkom sustavu nekog područja.

13-00.2 OPĆI UVJETI SADNJE I UZGOJA DRVEĆA I DRUGOG RASLINJA

Općenito

Uloga i odabir uzgojnih zahvata pri održavanju prirodnih i umjetnih vodotoka ovisi od više specifičnih uvjeta. Osim karakteristika samoga vodotoka i njegove namjene, odabir uzgojnih radova te njihovo izvođenje ovise i o pedološkim i klimatskim karakteristikama pojedinoga područja, kao i biološkim svojstvima vrsta podignutoga nasada.

Uzgojnim radovima potrebno je pokloniti osobitu pozornost ukoliko odabrana potencijalna vegetacija u vodotoku ima naglašenu zaštitnu ulogu. Na ovakvim površinama često je naglašena protuerozivna uloga podignutoga nasada (nestabilnost tla nakon radova na uređenju vodotoka, zaštita od razornog djelovanja vode odnosno materijala i sl.). Međutim, odabir i način izvođenja uzgojnih radova ovisit će i o ostalim specifičnim funkcijama vodotoka kao npr. kod vodotoka u strogo zaštićenim prirodnim područjima (nacionalni parkovi, parkovi prirode).

Područja vodotoka su područja sa specifičnim i ograničavajućim uvjetima, gledano s aspekta uspijevanja i rasta kako drvenastih, tako i zeljastih vrsta. Ovdje su naglašena velika

kolebanja vlage u tlu, vegetacija je često pod utjecajem razornog djelovanja vode, a za ova područja su karakteristična i pedološki nerazvijena tla koja su pod stalnim i izrazitim utjecajem vode (odnošenje i degradacija tla, permanentni nanosi riječnoga mulja, nanosi sjemena nepoželjnih vrsta koji se prenose vodom, invazivnih vrsta i sl.).

Vegetacija u funkciji zaštite tla od erozije, bujica i poplava

Jedna od najvažnijih funkcija vegetacije je zaštita tla od erozije, što naročito dolazi do izražaja na krškim prostorima. Vegetacija veže i stabilizira tlo i tako ga štiti od odnošenja putem djelovanja vode i vjetra. Na taj način ujedno i sprječava pojavu bujica. Poznat je primjer Senjske Drage gdje se dugotrajnim radom na pošumljavanju uspjela obnoviti šumska vegetacija na širokom prostoru u zaleđu Senja i tako dugotrajno uspjelo spriječiti pojavu bujica koje su do tada predstavljale ozbiljan problem.

Problem je u tome što se tlo, kada je jednom odneseno, vrlo teško obnavlja. Na nekim područjima (npr. području hrvatskog jadranskog priobalja) formacija tla je izuzetno dugotrajan i složen proces. Taj proces je moguće potpomoći sadnjom kultura pionirskih vrsta drveća kao što su alepski (*Pinus halepensis* Mill.) i crni bor (*Pinus nigra* Arn.) (područje krša) koje iglicama i ostalim organskim otpadom formiraju organogeni sloj.

Intenzitet erozije ovisi o nagibu padine, dužini, obliku, značajkama tla, izloženosti oborinama i vjetru. Opasnost od erozije naročito je velika na nagibima većim od 20 %, smanjenjem veličina čestica tla, disperzijom i zbijanjem tla, na južnim ekspozicijama radi povećanog topljenja snijega, dugotrajne kiše te nepropusne geološke podloge. U krškim krajevima je odlučujući faktor tvrda, kamena podloga s koje se nezaštićeno tlo brzo ispire pod utjecajem oborinske vode.

Utjecaj vegetacije na vodni režim i hidroenergetski sustav

Šumska vegetacija također značajno utječe na vodni režim. Djeluje kao spužva koja sprječava brzo otjecanje vode nakon kiša i time osigurava stalnost opskrbe vodom. Također pročišćava podzemne i površinske vode. Utjecaj šumske vegetacije na vodni režim ovisi o staništu i o šumskom nasadu koji se tu nalazi. Vrlo značajnu ulogu imaju u tome reljef, geološka podloga i tlo, vrste drveća u nasadu, njihova starost i sklop. O međusobnoj usklađenosti tih faktora ovisi učinkovitost vegetacije u utjecaju na hidrološke prilike prostora oko prirodnih i umjetnih vodotoka. Utjecaj vegetacije naročito dolazi do izražaja za vrijeme obilnih kiša, ljetnih pljuskova s velikom količinom vode i u proljeće za vrijeme topljenja snijega.

Vodne prilike oko vodotoka ovise o količini transpirirane vode pojedinih vrsta drveća, intercepciji pojedine vrste, evaporaciji, tlu i njegovoj moći upijanja, matičnom supstratu, visinskom slojanju, godišnjoj količini oborina te njihovom rasporedu. Ovisno o povoljnoj ili nepovoljnoj rezultanti navedenih parametara, vegetacija je u vodozaštitnom pogledu više ili manje učinkovita. U slučaju nedostatka tla i vegetacije čije korijenje bi je zadržalo i akumuliralo, oborinska se voda slabo zadržava i brzo otječe, noseći često sa sobom i čestice tla.

Utjecaj vegetacije na plodnost tla i poljoprivrednu proizvodnju

Vegetacija predstavlja značajnu zaštitu od eolske erozije i štiti poljoprivredno zemljište od odnošenja tla putem vjetra. Veliki kompleksi poljoprivrednog zemljišta, koji nisu makar mjestimično isprekidani šumskim površinama ili barem drvoredima, vrlo su podložni ovom tipu erozije. Ova pojava naročito dolazi do izražaja u nizinskim krajevima gdje jaki vjetrovi neprestano odnose površinski sloj tla, ako ih nema što zaustaviti. U zagađenim područjima šumska vegetacija koristi se i za potrebe fitoremedijacije tla.

Vegetacija u funkciji zaštite i unapređenje čovjekova okoliša

U današnje vrijeme prihvaćen je stav da općekorisne funkcije šuma i nasada imaju značajno mjesto u valorizaciji okoliša. Utjecajem onečišćenja okoliša, nerazumnog gospodarenja prirodnim bogatstvima u prošlosti, prenapučenosti pojedinih krajeva te ostalih loših utjecaja, došlo je do značajnih poremećaja prirodne ravnoteže. Vrijednosti šumske vegetacije su nemjerljive u zaštiti okoliša, održavanju prirodne stabilnosti i očuvanju prirodnih ekosustava.

Šume su značajne i u estetskom smislu, a osiguravaju i ostale opće korisne funkcije (rekreacijska funkcija šuma, pohrana ugljičnog dioksida, proizvodnja kisika, povoljni utjecaj na floru i faunu, očuvanje bioraznolikosti, itd.). Pejzaž bez šumske vegetacije redovito je monoton, a prostor djeluje siromašno. Ovo je posebno značajno za područja koja presijecaju prirodni i umjetni vodotoci, a nalaze se blizu gradova ili u samim gradovima, kao i industrijskim centrima.

Vegetacija u funkciji stvaranja kisika i pročišćavanja atmosfere

Šumska vegetacija također je značajna kao svojevrsni filter za pročišćavanje zraka od raznih oblika onečišćenja (zaštita od buke, proizvodnja kisika, ponor ugljičnog dioksida). Šumski nasadi pročišćavaju zrak u ovisnosti o vrsti i veličini nasada, udaljenosti od naselja, reljefu, intenzitetu i smjeru vjetra te izvorima emisije.

Stvaranje kisika također je jedna od važnih funkcija šumske vegetacije. Poznato je da šuma i šumski nasadi proizvode oko 20 tona kisika po hektaru godišnje. Prisustvo šumskih nasada u blizini većih gradskih naselja u znatnoj mjeri poboljšava kvalitetu zraka.

Utjecaj vegetacije na faunu

Šumska vegetacija predstavlja dom i izvor hrane mnogim životinjskim vrstama (kukcima, raznim glodavcima, pticama pjevicama).

U uvjetima značajnog razvoja industrijske proizvodnje i promijenjenih stanišnih uvjeta, uloga šumske vegetacije u očuvanju prirodnih ekosustava i opće ekološke stabilnosti postaje sve važnija. Očuvanjem i obnavljanjem šumskih ekosustava mi zapravo čuvamo i omogućavamo opstanak raznih životinjskih vrsta koje su izravno ili neizravno vezane za vodotoke uz šumske komplekse. Time bitno pomažemo održavanju stabilnosti ekosustava na određenom području.

Materijal

Kako bi sadnja bila uspješna na nešumskim površinama kao što su vodotoci te se funkcije drvenastog pokrova ispunile u potpunosti, potrebno je odabrati vrste specifičnih bioloških osobina koje najbolje odgovaraju već navedenim uvjetima. Takve vrste su vrste s tzv. pionirskim osobinama koje imaju vrlo široku ekološku valenciju u pogledu zahtjeva za kvalitetom staništa, hranjivima te klimatskim uvjetima. Osobine karakteristične za pionirske vrste su mali pedološki zahtjevi, brzi rast u prvim godinama, velika otpornost na klimatske ekstreme (suncožar i mrazovi), podnošenje velikog kolebanja vlažnosti tla, jaka izbojna i regenerativna snaga, razgranat i gust korijenski sustav, duboko zakorijenjivanje i sl.

Potencijalne vrste za podizanje nasada (Tablica 13-00.2-1) trebaju biti:

- autohtone na lokalitetu
- pionirske vrste (ili one koje nekim svojim ekološkim svojstvima zadovoljavaju slične kriterije: lako raznošenje sjemena, heliofilnost i kserofilnost, odgovarajuća građa korijenovog sustava)
- dostupne u rasadničkoj proizvodnji.

Potencijalne pionirske vrste drveća su vrste iz roda vrba (*Salix* sp.) i topola (*Populus* sp.). Vrbe (*Salix alba* L. – bijela vrba, *Salix purpurea* L. - rakita, *Salix caprea* L. – vrba iva, *Salix cinerea* L. – siva vrba) se najčešće gusto javljaju uz tokove rijeka i rječica (poplavna područja), dok topole (*Populus nigra* L - crna topola, *Populus nigra* ssp. *italica* - jablan, *Populus alba* L. – bijela topola, *Populus canescens* (Aiton) Sm. – siva topola) više preferiraju prostore uz stagnirajuću vodu nižeg vodostaja.

Bijela vrba podnosi dulje razdoblje plavljenja, u prosjeku više od 100 dana tijekom vegetacijskog razdoblja. Sposobnost bijele vrbe da razvija adventivno korijenje omogućuje joj opstanak i na mjestima na kojima voda stagnira. Na primjer, bademasta vrba ne podnosi stagnirajuću vodu. Korijen mladih biljčica bijele i bademaste vrbe najpliće prodire u tlo od navedenih vrsta zbog čega visok vodostaj ne utječe negativno na vrbe.

Topole su, također, vrste poplavnoga područja, nešto drugačijih bioloških svojstava i ekoloških zahtjeva od vrba. Korijenski sustav biljaka bijele topole najbrže i najdublje prodire u

tlo, nešto sporije i pliće prodire korijen crne topole, zbog čega dugotrajno visok vodostaj negativno utječe na njih. Bijela topola ima dobru vegetativnu regenerativnu sposobnost, posebice iz žilja.

Osim vrba i topola, od drvenastih vrsta ističu se vrste iz roda joha (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn., *Alnus incana* (L.)), roda brijesta (*Ulmus minor* Mill., *Ulmus laevis* Pall.) te roda jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl. – poljski jasen, *Fraxinus excelsior* L. – obični jasen, *Fraxinus ornus* L. – crni jasen).

Johe su vrste obala vodotoka. To su vrste brza rasta, a s obzirom na zahtjeve prema toplini, vodi, tlu i svjetlu, pripadaju u vrste širokog ekološkog raspona. Crna joha ima korijensku mrežu čupava oblika koji podsjeća na zvono. Njeno korijenje duboko prorašćuje tlo probijajući zbijene glinene horizonte.

Poljski jasen je vrsta vlažnih i mokrih terena i jedna je od vrsta koje mogu uspjevati u barskim staništima. Jasen se češće javlja uz stagnirajuću vodu. Značajka ovakvih staništa je dugotrajno zadržavanje vode na površini tla, nedostatak kisika i višak slobodnog ugljičnog dioksida u površinskim horizontima močvarnih tala. Ne može, međutim, uspjevati u močvarnim staništima u kojima se voda na površini zadržava tijekom cijele godine. Uspijeva u različitim tipovima nizinskih tala, od aluvijalnih nanosa do teških močvarnih tala. Jasen oblikuje plitku korijensku mrežu s ponirućim korijenjem. Iz njegova žilišta izbija jako bočno vodoravno korijenje iz kojega raste u dubinu tla poniruće korijenje koje posjeduje veliku energiju prorašćivanja teških glinenih horizonata močvarnih tala.

Podjela pojedinih vrsta drveća uz vodotoke prema geografskim područjima Republike Hrvatske

Tablica 13-00.2-1: Nazivi drvenastih vrsta raslinja uz vodotoke

NIZINSKO PODRUČJE	Rod	Vrsta
	<i>Salix</i> sp. - vrbe	<i>Salix alba</i> L. - bijela vrba
	<i>Populus</i> sp. - topole	<i>Populus nigra</i> L. - crna topola
	<i>Alnus</i> sp. - johe	<i>Alnus glutinosa</i> /L./ Gaertn. - crna joha
	<i>Fraxinus</i> - jaseni	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.– poljski jasen
	<i>Ulmus</i> - brijestovi	<i>Ulmus minor</i> Mill. – nizinski brijest
GORSKO PODRUČJE	<i>Salix</i> sp. - vrbe	<i>Salix alba</i> L. - bijela vrba
	<i>Populus</i> sp. - topole	<i>Populus canescens</i> (Aiton) Sm. – siva topola
	<i>Alnus</i> sp. - johe	<i>Alnus incana</i> /L./ Moench– bijela joha
	<i>Fraxinus</i> - jaseni	<i>Fraxinus excelsior</i> L. – obični jasen
PRIOBALNO PODRUČJE	<i>Salix</i> sp. - vrbe	<i>Salix alba</i> L. - bijela vrba
	<i>Populus</i> sp. - topole	<i>Populus nigra</i> L - crna topola, <i>Populus nigra</i> ssp <i>italica</i> - jablan
	<i>Alnus</i> sp. - johe	<i>Alnus glutinosa</i> /L./ Gaertn. - crna joha
	<i>Ulmus</i> - brijestovi	<i>Ulmus minor</i> Mill. – nizinski brijest
	<i>Fraxinus</i> - jaseni	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.– poljski jasen, <i>Fraxinus ornus</i> L. – crni jasen
	<i>Pinus</i> - borovi	<i>Pinus nigra</i> Arn. - crni bor

Rod *Salix* - Vrbe

Salix alba L. - bijela vrba

Bijela vrba je listopadno, dvodomno stablo ili grm velike, široke i prozračne krošnje koja postiže dimenzije od 25 do 30 metara u visinu, s promjerom i do 100 centimetara. Kora mladog drveta je sivkasto zelenkasta i dlakava, dok je kod starijih stabala tamnosiva i jako ispucana. Vrsta razvija

naizmjenično raspoređeno lišće lancetastog oblika, ušiljenih vrhova, sitno nazubljenih rubova, tamnozelenog, sjajnog lica i naličja prekrivenog dlakama te cvjetove sakupljene u rese. Cvate u ožujku i travnju, u konačnici, stvarajući sjedeće, jajasto čunaste čahure s tendencijom uzdužnog pucanja na dva dijela prilikom dozrijevanja u lipnju.

Utjecaj na okoliš

Brz rast te vrlo prilagodljiv korijenov sustav sastavljen od dubokog centralnog korijena, uz mogućnost razvoja brojnog bočnog (adventivnog) korijenja, omogućuje joj uspješnu prilagodbu uvjetima duljeg zadržavanja vode (poplave). Zahvaljujući mogućnosti opskrbe kisikom putem adventivnog korijenja, bijela vrba može podnijeti i stotinjak dana u vodi. Također, velika izbojna moć iz panjeva omogućuje joj uspješan razvoj na pijesku te na teškim, zamočvarenim, kiselim ili zaslanjenim tlima. Svojim korijenjem prikuplja sediment (šljunak, pijesak, mulj) omogućujući razvoj tla i povoljne uvjete za rast drugih biljnih vrsta. U Hrvatskoj najbolje uspijeva na plodnim, vlažnim, aluvijalnim tlima Podunavlja.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Salix*

Vrste roda *Salix* sade se u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Jesensku sadnju preporučuje se obaviti tijekom listopada/studenog. Međutim, to ovisi i o karakteru pojedinog vodotoka, količini i trendu vode u vodotoku. Sade se višegodišnje sadnice gologa korijena (iznimno mogu i jednogodišnje), na razmaku od 3 x 3 m. Preporučuje se pravilni razmak sadnje u nasadima koji imaju melioracijsku svrhu, kako bi se olakšale aktivnosti na njezi nasada. Raspored može biti kvadratnog ili trokutastog oblika, što ovisi o konfiguraciji i veličini površine predviđene za podizanje nasada. Ukoliko je brzina vode veća, potrebno je smanjiti razmak sadnje.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Riječ je o ekološki vrlo otpornoj vrsti drveća pionirskog karaktera koja s fruktifikacijom započinje između 10. i 15. godine života. S obzirom na visoku generativnu i vegetativnu reproduktivnu sposobnost vrsta iz roda *Salix* potrebno je uklanjati vegetaciju koja veoma često bujno raste po pokosima i rubovima. Njihovo širenje kontroliramo redovitom sječom izbojaka i izdanaka. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbijanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazova. Panjevi se mogu tretirati i kemijskim sredstvom kako ne bi došlo do rasta neželjenih izdanaka (u obzir uzimati samo dopuštena sredstva kako ne bi došlo do zagađenja tla i/ili vodnih tokova). Odsijecanje grana pri samom deblu (tzv. „*pruning*“) može se raditi nakon treće godine od sadnje. Na površinama gdje su općekorisne funkcije (npr. rekreativna, estetska funkcija) naglašene, odsijecanje grana nije potrebno, ali je potrebno pokloniti pozornost mehaničkoj stabilnosti stabala, tj. sigurnosti za korisnike površina (urbana područja).

Rod *Populus* – Topole

Populus nigra L. - crna topola

Listopadno je stablo koje naraste i do 30 metara tvoreći široku, granatu i prozračnu krošnju (var. *pyramidalis* – piramidalni habitus). Kora je u početku sivobijela i glatka, a kasnije crna i duboko, uzdužno naborana. Lišće je trokutastog oblika, nazubljenih rubova i ušiljenog vrha koje se nalazi na spljoštenim dugim peteljka. Cvjetovi su skupljeni u crvene (muške) i zelenožute (ženske) rese, a plodovi čine zelenosmeđe, kuglaste i gole kapsule prekrivene dlačicama.

Populus canescens (Aiton) Sm. – siva topola

Listopadno, dekorativno stablo, koje naraste do 30 m visine. Krošnja je široka, a korijenov sustav plitak, iako razvije nekoliko dubokih žila. Ova vrsta se razmnožava slabije sjemenom, a lakše vegetativnim putem. Uzgaja se kao dekorativna vrsta, uglavnom muška stabla koja se sade pojedinačno ili u grupama. Životni vijek iznosi do 100 godina.

Utjecaj na okoliš

Crna topola je široko rasprostranjena na staništima svijetlih i vlažnih područja na obalama rijeka i jezera. Brzorastuća je, a može doživjeti i do 300 godina te se vrlo lako razmnožava korijenovim izbojcima i drvenastim reznicama. Zajedno s johama i ostalim vrstama topola sudjeluje u pripremi staništa za druge biljne vrste.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Populus*

Vrste roda *Populus* sade se u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se višegodišnje sadnice gologa korijena. Preporučuje se pravilni razmak sadnje u nasadima koje imaju melioracijsku svrhu, kako bi se olakšale aktivnosti na njezi nasada. Uglavnom se primjenjuju dva osnovna načina sadnje: trokutasti i četverokutni, što ovisi o konfiguraciji i veličini površine predviđene za podizanje nasada. Gustoća sadnje kod topola je standardizirana i kreće se od 273 – 333 kom/ha, a na izuzetno kvalitetnim tlima može se koristiti samo 205 kom/ha. Stoga je prije sadnje neophodno procijeniti proizvodni potencijal staništa, kao i karakter površine, tj. nasada (npr. kod nasada zaštitne funkcije procijeniti stupanj opasnosti od erozije). Kod trokutastog rasporeda udaljenost između sadnica najčešće je 6,5 m, a udaljenost reda od reda je 5,63 m. Općenito se kod pravilnog trokutastog razmaka broj biljaka po ha računa po formuli $bb=10.000/a^2 \times 0,866$. Kod četverokutnog načina sadnje biljka je najčešće udaljena od biljke 6,0 m, a udaljenost redova je 5,0 m. Broj biljaka tada računamo po formuli $bb = 10.000/a \times b$.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Kao mjera njege, u svrhu podizanja kvalitete oblovine, provodi se orezivanje grana. Prvi zahvat orezivanja provodi se u trećoj godini starosti nasada formiranjem krošnje. Sljedeći zahvat orezivanja provodi se nakon dvije godine, prilikom kojega se orezuju donje grane. Po potrebi se primjenjuje i treći zahvat orezivanja, ovisno o kvaliteti i prirastu stabala. Ophodnja ciljana starost nasada) kreće se u rasponu od 15–25 godina (s izuzetkom nasada zaštitne funkcije). Kod održavanja nasada vrsta iz roda *Populus* potrebno je pokloniti pozornost funkciji nasada, na primjer, ukoliko nasad osim zaštitne ima i druge općekorisne funkcije ili se nalazi u urbanom području. Tada se aktivnosti obrezivanja odnose na zaštitu i sigurnost u prvome redu te se u skladu s time zahvati moraju obavljati.

Rod *Alnus* – Johe

Alnus glutinosa /L./ Gaertn. - crna joha

Listopadna vrsta drveća sjeverne polutke koja raste u nizinskim šumama uz močvare, rijeke i potoke. Vitkog je debela i glatke, zelenkastosmeđe kore u mladosti te jače ispucane i crvenkaste boje u starijoj dobi. Izbojci, s druge strane, obiluju bjelkastim lenticelama. Lišće je jednostavno, obrnuto jajastog oblika, pri vrhu zaobljeno ili tupo prikraćeno, kožasto, golo, tamnozeleno i sjajno. Zahvaljujući izraženim žilama na plojci, jasno se razlikuje lice i naličje, a odozgo, u kutevima žila, vidljivi su čuperci žutih dlačica. Mlade grančice i mladi listovi su ljepljivi. Cvjetovi su jednodomni i rastu u pazušcima listova. Muški cvjetovi su grupirani u crvenosmeđe viseće rese, a ženski grupirani u okruglaste rese. Plodovi su mali češeri jajastog oblika zadebljalih i odrvenjenih ljuski, a sjemenke usko okriljeni spljošteni oraščići.

Alnus incana /L./ Moench - bijela joha

Listopadna je vrsta drveća koja razvija krošnju stožastog oblika, deblo do 20 metara visine te plitak, ali dobro razgranat, širok i jak korijenov sustav. Siva, glatka kora u mladosti je prekrivena lenticelama dok je u starosti plitko ispucana. Vrsta razvija široko jajasto, naizmjenično postavljeno lišće ušiljenog vrha, nazubljenih rubova i valovitog nabora. Lice listova je tamnozeleno i golo dok je naličje sivozeleno i pustenasto dlakavo. Cvjetovi su jednospolni i jednodomni, smješteni u pazušcima cvjetova. Muški cvjetovi sakupljeni su u rese dok ženski smješteni u sjedećim češerima. Plodovi čine češeri koji dozrijevanjem postaju crni, drvenasti i suhi i nose sitne svjetlosmeđe, okriljene oraščiće.

Utjecaj na okoliš

Crna joha je brzorastuća vrsta široke ekološke valencije obzirom na čimbenike vode, topline, tla i svjetla. Zahvaljujući pionirskom karakteru, zajedno s bijelom vrbom, zauzima najvlažnije terene nizinskog područja, a karakterističnim čunjastim (zvonolikim) korijenjem sudjeluje u pripremi tla za druge drvenaste vrste. Važnost crne joha uključuje i obogaćivanje tla dušikom iz zraka zahvaljujući simbiozi s bakterijama iz porodice aktinomyceta (*Aktinomyces alni* Péklo), koje tvore crvenkaste kvržice na johinom korijenju.

Bijela joha raste na vlažnim, ali ne i poplavnim područjima pokraj rijeka i potoka, na šljunkovitim, pješčanim i dobro dreniranim, glinenastim tlima brdskih i pretplaninskih područja do 1300 metara nadmorske visine. Preferira osunčana do polusjenovita staništa, otporna na mraz i hladne temperature. Zbog dobro razvijenog korijenovog sustava jake izbojne snage, uspješno povezuje tlo te, poput crne joha, fiksira dušik (nitrofilna vrsta) što postepeno stvara povoljne uvjete za rast drugih vrsta.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Alnus*

Vrste roda *Alnus* sade se u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se višegodišnje sadnice gologa korijena na razmaku od 3 x 3 m do 5 x 5 m. Preporučuje se pravilni razmak sadnje u nasadima koja imaju melioracijsku svrhu kako bi se olakšale aktivnosti na njezi nasada. Ukoliko se radi o sadnji vrsta roda *Alnus* u mješovitim nasadima preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti. O brzini vode i snazi očekivanog bujičnog nanosa gustoća sadnje treba se prilagoditi (broj biljaka raste proporcionalno brzini vode), ali treba paziti na minimalizaciju troškova, tj. da se odabere minimalni broj biljaka (umanjeni troškovi nabave reprodukcijanskog materijala, sadnje, ali i njege).

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Potrebno je uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ovih vrsta po pokosima i rubovima. Kako se vrste iz roda *Alnus* dobro obnavljaju i generativnim i vegetativnim načinom, neželjen pomladak i izdanke iz panja potrebno je redovitim sječom kontrolirati. Panjevi se premazuju kemijskim sredstvom, a preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbijanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazeva.

Rod *Ulmus* – Brijestovi

Ulmus minor Mill. - nizinski brijest

Nizinski brijest je plemenita bjelogorična šumska vrsta drveća uspravnog rasta koja tvori gustu, stožastu krošnju i ima dobro razvijen i jak korijenov sustav. Za mlada stabalca karakteristični su tanki, dugi izbojci, koji se ponekad lateralno otklanjaju od osi stabla i ubrzo ispravljaju te rastu paralelno s glavnom osi. Listovi su jednostavni: obrnuto jajastog oblika i asimetrične osnove, dvostruko pilasto nazubljenih rubova te ušiljenih vrhova. Lice plojke je tamnozeleno, golo i sjajno, a naličje svjetlije i malo dlakavo. Cvjetovi su dvospolni, sjedeći i skupljeni u čuperke na prošlogodišnjim izbojcima. Cvatu prije listanja u ožujku i travnju i stvaraju svijetlosmeđi oraščić na kratkoj stapci koji dozrijeva u svibnju i lipnju.

Utjecaj na okoliš

Nizinski brijest je vrsta osunčanih predjela kiselih, dubokih i plodnih, svježih ili suhих, humusnih šumskih zemljišta. Na području svog prirodnog staništa, nizinski brijest se pojavljuje na pretežito ravničarskim, ali i brežuljkastim terenima. U srednjoj Europi dolazi na visinama do 600 metara, a na području Sredozemlja i do 1000 metara nadmorske visine. Važan je član zajednica hrastovih poplavnih šuma koje se protežu duž velikih srednjoeuropskih rijeka. Osim na područjima bogatim vodom, brijest se javlja i u sredozemnim šumskim zajednicama, a ponekad izgrađuje i čiste sastojine na plitkim, suhim tlima u ekstremnim klimatskim uvjetima. Zbog svojih ekoloških i morfoloških karakteristika pojava vrsta iz roda *Ulmus* umanjuje mogućnost erozije tla, a zbog

njihovog smanjenja u našim šumama, poticanje ovih vrsta podiže općekorisnu vrijednost nasada i bioraznolikost područja.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Ulmus*

Vrste roda *Ulmus* sade se u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se višegodišnje sadnice gologa korijena na razmaku od 2 x 2 m. Vrste roda *Ulmus* rijetko se sade u čistim nasadima, već u mješovitim vrstama kako bi se povećala bioraznolikost, otpornost i vrijednost nasada. Preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Širenje vrsta iz roda *Ulmus* kontroliramo redovitom sječom pomlatka. Zbog njihove vrijednosti u pogledu bioraznolikost i očuvanja tla preporučuje se poticati ove vrste na svim površinama gdje je to moguće. Ipak, njegov intenzivan rast potrebno je kontrolirati orezivanjem (optimalno vrijeme je rano proljeće). Zbog njegovog široko razgranjenog korijenja potrebno je voditi računa o površinama na koje se sadi (osobito u urbanim područjima).

Rod *Fraxinus* - Jasen

***Fraxinus angustifolia* Vahl. - poljski jasen**

Poljski jasen je dvospolno, listopadno stablo s razvijenom duguljastom, ovalnom i zaobljenom krošnjom. Kora mladog drveta je maslinastosiva i glatka dok u kasnijoj dobi postaje uzdužno i poprijeko ispucana, sive boje. Lišće je nasuprotno postavljeno ili sakupljeno po troje i neparno perasto sastavljeno. Nepravilno nazubljenih rubova, lice je golo, a naličje uz glavnu žilu obraslo dlačicama ili također golo. Svi listovi su sjedeći izuzev vršnog te ujesen poprimaju crvenkastu nijansu. Cvjetovi su gusto postavljeni u metličaste cvatove crvenkastosmeđe boje i cvjetaju prije listanja u travnju ili svibnju, a plodovi okriljeni jednosjemeni oraščići.

***Fraxinus excelsior* L. – obični jasen**

Raste kao stablo do 40 m visine s promjerom i do 1 m, s dosta pravilnom, svijetlom krošnjom, dubokim i jakim granama usmjerenim prema vrhu. Preferira dovoljno vlažna, svježja i hranivima bogata tla, najčešće u gorsko-planinskom području. Listopadna je i anemofilna vrsta.

***Fraxinus ornus* L. – crni jasen**

Uz crni grab, crni jasen je najrasprostranjenije stablo ili grm u prijelaznom pojasu između brdskog i obalnog područja od Južne Europe do Jugozapadne Azije. Vrsta je široke ekološke amplitude; spušta se u mediteranske vazdazelene šume, a u višem gorskom pojasu raste s bukvom te zadire duboko u kontinent gdje bira samo tople položaje. Termofilna je i, istovremeno, heliofilna vrsta koja dobro raste i na kiselim te bazičnim tlima. U pravilu je vrsta suhih staništa. Raste kao listopadni grm ili stablo do 20 m visine stvarajući dugu, glatku i sivu koru. Lišće mu je sastavljeno od 7 eliptičnih, ušiljenih i po rubu napiljenih liski, a cvjeta u isto vrijeme kad i lista (svibanj) te odlikuje bijelim, mirisnim i metličastim cvatovima.

Utjecaj na okoliš

Najveće kontinuirane sastojine poljskog jasena u Hrvatskoj nalazimo upravo uz rijeku Savu (80 %). Najčešće raste na dubokim, ilovastim i vlažnim tlima s povremenim plavljenjem kao dio čistih sastojina, zajedno s vrbama, topolom, hrastom lužnjakom i crnom johom. U ranoj mladosti nema velike zahtjeve prema svjetlu te ga ubrajamo među poluheliofite, međutim, potreba za svjetlom raste njegovom starošću, pa tako stabla stara 10 godina pokazuju svojstva izrazitih heliofita.

Obzirom na široku ekološku valenciju, vrste iz roda *Fraxinus* pripadaju pionirskim vrstama premda posjeduju i osobine prijelaznih (intermedijarnih) vrsta. Zahvaljujući razvoju plitke korijenske mreže koja se sastoji od jakog bočnog korijenja u površinskom sloju tla uz brojno krupno korijenje koje raste i do dubine 1,3 metara, poljski jasen aktivno sudjeluje u pokretanju

progresivnih sindinamičkih procesa i stvaranju uvjeta za stvaranje klimatogene zajednice. Korijenov sustav običnog jasena je vrlo razvijen i razgranat, s bočnim žilama koje se daleko pružaju. Ova vrsta u mladosti raste dosta brzo. Razmnožava se sjemenom.

Crni se jasen dobro zakorijenjuje na krškim terenima s velikom kamenitošću. U mladosti brzo raste (posebno iz panja), dok u kasnijim godinama vrlo sporo prirašćuje. Ima jaku izbojnu moć iz žilja i panja te je otporan na sušu i visoke temperature. Pionirska je vrsta koja se koristi za pošumljavanje sterilnih, suhih i skeletnih, krških tala. Sastojine u kojima dolazi crni jasen imaju važnu ulogu u smislu zaštite staništa, sprječavanja procesa erozije te poboljšavanja i održanja plodnosti tala.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Fraxinus*

Poljski i obični jasen sadi se u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje ranija jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Crni jasen sadi se u razdoblju od 15.10. do 15.02., u submediteranskom području moguće je obaviti sadnju i nešto ranije. Sade se jednogodišnje ili višegodišnje sadnice na razmaku od 2 x 2 m do 4 x 4 m. Kod vrste poljski jasen preporučuje se gušća sadnja zbog značajnih problema koje ova vrsta ima posljednjih godina. Osobitu pozornost treba posvetiti pojavi oboljenja te pravovremeno zamijeniti presađene sadnice/stabla drugom vrstom ukoliko je potrebno. Česti su problemi kod primitka sadnica nakon sadnje, a mogu se očekivati i naknadno odumiranje stabala. Preporučuje se sadnja obloženih sadnica koje mogu produžiti vrijeme sadnje, što je izuzetno važno kod ove vrste zbog učestalih poplava. Preporučuje se osnivanje nasada u pravilnim razmacima. Ukoliko je moguće, koristiti genetski unaprijeđene sadnice, što znači da je reprodukcijски materijal proizveden od sjemena sakupljenog sa stabala koja su pokazala veću otpornost na bolesti i negativno djelovanje abiotskih čimbenika (npr. dulje zadržavanje poplavne vode).

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Nekontrolirano širenje vrsta iz roda *Fraxinus* treba se ograničiti redovitom sječom pomlatka. Međutim, zbog problema u izostanku uroda sjemena i specifičnih problema prilikom obnove poljskog jasena ne očekuju se znatniji problemi u kontroli ove vrste. Crni jasen, s druge strane, posjeduje jaku izbojnu snagu iz panja, što može biti prednost prilikom obnove površina s jakom zaštitnom ulogom hrvatskog priobalja. Na ovakvim područjima postoji pojačana opasnost od gubitka tla, a za priobalno područje karakteristično je izuzetno dugo razdoblje formacije tala. Stoga treba posvetiti pozornost očuvanju ove vrste gdje je moguće, a regeneracija treba biti obavljena što brže i učinkovitije kako ne bi došlo do nepotrebnih ekoloških rizika. Odsijecanje grana pri samom deblu (tzv. „*pruning*“) može se raditi nakon treće godine od sadnje u svrhu povećanja vrijednosti drvnih sortimenata u gorskim i nizinskim predjelima. Na površinama gdje su općekorisne funkcije (npr. rekreativna, estetska funkcija) naglašene odsijecanje grana po tim načelima nije potrebno. Redovita kontrola stabilnosti i zdravstvenog stanja ovakvih stabala/nasada u urbanim područjima je neophodna zbog zaštite zdravlja stanovništva.

Rod *Pinus* – borovi

***Pinus halepensis* Mill. - alepski bor**

Alepski bor je crnogorično stablo 10-20 m visoko, čunjaste krošnje u mladosti, koja je kasnije široko zaobljena. Deblo je češće više ili manje zakrivljeno. Ovo je izrazito mediteranska vrsta koja obuhvaća oko 3 mil. ha površine. Rasprostranjena je na širokom području Mediterana od Maroka do Tunisa i Libije u sjevernoj Africi, a od jugoistočne Španjolske ide u južnu Francusku, Italiju, Hrvatsku i Crnu Goru odakle uz jadransku obalu ide u Grčku, Izrael i Jordan gdje mu je istočna granica pridolaska. U visinu se prostire od razine mora do preko 1.500 m nadmorske visine. Grane su otklonjene, izbojci 2-3 mm debeli, pepeljastosivi. Igllice po 2 na kratkom izbojku, 6-10 cm duge tanke, vitke, svjetlije, na vrhu izbojka poput kista smještene, obično otpadaju nakon 2. godine. Cvate u travnju i svbnju.

Utjecaj na okoliš

Uspješno podnosi izrazito sušne uvjete te nerazvijena tla.

***Pinus nigra* Arn. - crni bor**

Crni bor je crnogorično stablo široke, jajaste i zaobljene krošnje koja u kasnijoj dobi postaje široka i gotovo vodoravnog vrha, s mogućnošću rasta do 40 metara visine. Vrsta je rasprostranjena na području Južne Europe, sjeverozapadne Afrike i Male Azije gdje preferira suha i topla kamenjarska staništa do 1.600 metara nadmorske visine. Vazdazeleno je vrsta debele, tamnosive kore koja u starosti ispuca u duguljaste, nepravilne ljuske i luči obilje smole. Igljice su tamnosive s ušiljenim vrhom koje se po dvije nalaze u bjelkastom rukavcu, Na stablu se zadržavaju od 4 do 5 godina. Cvjetovi su jednospolni i cvjetaju sredinom proljeća.

Utjecaj na okoliš

Uspješno podnosi izrazito sušne uvjete, a otporan je i na mraz te na gradska onečišćenja.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Pinus*

Vrste roda *Pinus* sade se u razdoblju od 15.10. do 15.2., u submediteranskom području moguće je obaviti sadnju i nešto ranije. Sade se jednogodišnje ili višegodišnje sadnice obloženoga korijena. Zbog težih uvjeta priobalnog krškog područja broj sadnica se prilagođava uvjetima samoga terena, ali je neophodna upotreba sadnica obloženoga korijena. Na ovakvim područjima postoji pojačana opasnost od gubitka tla, a za priobalno područje karakteristično je izuzetno dugo razdoblje formacije tala. Stoga treba posvetiti pozornost očuvanju ovih vrsta gdje je moguće, a regeneracija treba biti obavljena što brže i učinkovitije kako ne bi došlo do nepotrebnih ekoloških rizika.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Redovita kontrola stabilnosti i zdravstvenog stanja stabala/nasada u urbanim područjima je neophodna zbog zaštite zdravlja stanovništva. Nekontrolirano širenje vrsta iz roda *Pinus* treba se ograničiti redovitom sječom pomlatka. U nasadima ovih vrsta u priobalnom području često urasta veliki broj pratećih vrsta.

Podjela pojedinih vrsta grmlja uz vodotoke prema geografskim područjima Republike Hrvatske

Od grmolikih vrsta (Tablica 13-00.2-2), pridolaze vrste iz roda *Viburnum*, *Rubus*, *Crataegus*.

Tablica 13-00.2-2: Nazivi grmolikih vrsta raslinja uz vodotoke

	Rod	Vrsta
Nizinsko područje	<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i> L. – crna bazga
	<i>Prunus</i>	<i>Prunus padus</i> L. - sremza, <i>Prunus spinosa</i> L. – crni trn
	<i>Frangula</i>	<i>Frangula alnus</i> Mill. - trušljika
	<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum opulus</i> L. – hudika
	<i>Rubus</i>	<i>Rubus caesius</i> L. - modrosiva kupina
	<i>Cornus</i>	<i>Cornus sanguinea</i> L. - svib
	<i>Salix</i> - vrbe	<i>Salix purpurea</i> L. - rakita, <i>Salix caprea</i> L. – vrba iva
Gorsko područje	<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus racemosa</i> L. – crvena bazga
	<i>Prunus</i>	<i>Prunus spinosa</i> L. – crni trn
	<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum opulus</i> L. – hudika
	<i>Rubus</i>	<i>Rubus caesius</i> L. - modrosiva kupina
	<i>Cornus</i>	<i>Cornus sanguinea</i> L. - svib
	<i>Salix</i> - vrbe	<i>Salix purpurea</i> L. - rakita, <i>Salix cinerea</i> L. – siva vrba
	<i>Prunus</i>	<i>Prunus spinosa</i> L. – crni trn

Priobalno područje	<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum opulus</i> L. – hudika
	<i>Rubus</i>	<i>Rubus caesius</i> L. - modrosiva kupina
	<i>Cornus</i>	<i>Cornus sanguinea</i> L. - svib, <i>Cornus mas</i> L. - drijen
	<i>Salix</i> - vrbe	<i>Salix purpurea</i> L. - rakita, <i>Salix caprea</i> L. – vrba iva

Vrijeme i način sadnje grmolikih vrsta

Grmolike vrste pridolaze uglavnom spontano od prirode uz prirodne i umjetne vodotoke, ali se uzgojnim zahvatima podržavaju zbog svojih specifičnih karakteristika (pozitivan protuerozijski učinak, povećanje i održavanje bioraznolikosti te ostale općekorisne funkcije nasada). Odabir grmolikih vrsta treba prilagoditi dostupnosti reprodukcijskog materijala jer u rasadničkoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj reprodukcijski materijal grmolikih vrsta trenutno nije zastupljen u dovoljnoj mjeri. Općenito, sadnja grmolikih vrsta obavlja se uglavnom na udaljenosti 1,5 m, u pravilnom rasporedu (kvadratnog ili trokutastog oblika, što ovisi o konfiguraciji i veličini površine predviđene za podizanje nasada). Grmolike vrste sade se u jesen ili proljeće. Jesensku sadnju preporučuje se obaviti tijekom listopada/studenog. Međutim, to ovisi i o karakteru pojedinog vodotoka, količini i trendu vode u vodotoku.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Grmolike vrste imaju pionirski karakter te je njihovo preživljenje zadovoljavajuće, a rast brz. S obzirom na visoku reproduktivnu sposobnost grmolikih vrsta potrebno je uklanjati vegetaciju koja veoma često bujno raste po pokosima i rubovima. Njihovo širenje kontroliramo, tj. redukciju brojnosti radimo redovitom sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je njihova pojava nepoželjna. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbijanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazeva. Na površinama gdje se grmolike vrste potiču ili sade zbog protuerozijske funkcije (i ostalih opće korisnih funkcija, ovisno o površini, npr. urbana područja) obavlja se redovita njega nasada.

Rod *Salix* - vrbe

Salix purpurea L. – rakita

Rakita je listopadni grm oko 3 (-5, rijetko više) m visine, uspravnih, vitkih grana. Ovo je vrlo varijabilna vrsta. To je dvodomna, anemofilna, heliofilna i higrofilna vrsta. Javlja se u mješovitim šumama vrba i topola, a često tvori pionirsku zajednicu *Salicetum purpureae*. Listovi su naizmjenični, ali često nasuprotni, dugi do 11 cm, široki oko 2 cm, najširi u gornjoj trećini lisne plojke. Pri vrhu su sitno nazubljeni, inače cjeloviti, na kratkoj peteljci. Nemaju zalistaka.

Salix caprea L.– vrba iva

Iva je rasprostranjena na području cijele Europe i Azije. Kao pionirska vrsta najčešće je zastupljena na požarištima, sječinama i šumskim čistinama te na rubovima šuma. Zahtjeva plodna i vlažna tla, ali dobro uspijeva i na slabijim i sušim tlima. Iva je listopadna, dvodomna, entomofilna i heliofilna vrsta. Raste kao grm ili nisko stablo visine do oko 10 (-20) m i promjera do oko 50 cm, sa širokom, nepravilnom i svijetlom krošnjom, debelih uspravnih grana.

Salix cinerea L. – siva vrba

Siva je vrba rasprostranjena na području Europe, Azije i sjeverozapadne Afrike. To je listopadna, dvodomna, entomofilna, heliofilna i hidrofilna vrsta. Raste kao izrazito razgranjeni, gusti grm visine 1,5 -3 (-6) m. Kora izbojaka je siva, a u drugoj godini gusto i kratko dlakava. Pupovi su pokriveni sivkastim i kratko dlakavim ljuskama. Listovi su obrnutojajasti, kratko zašiljeni, valovitoga i sitno napiljenoga ruba. S gornje strane su sivozeleni, bez sjaja, dolje pepeljasto sivi i gusto dlakavi.

Utjecaj na okoliš

Korijenov sustav sive vrbe izuzetno je dobro razvijen. Raste uz nizinske, brdske i planinske potoke, na vlažnim livadama i tresetištima. Mjestimično se rasprostire i do preko 1500 m n. v. Razmnožava se sjemenom i vegetativno.

Korijenov sustav vrbe ive je sa žilom srčanicom i jako razvijenim bočnim površinskim korijenjem. Razmnožava se sjemenom i vegetativno. Najčešće se javlja pojedinačno ili u manjim skupinama. Rasprostire se do oko 1.700 m n. v.

Rakita ima jako razgranat i žiličast korijenov sustav. Razmnožava se sjemenom i vegetativno. Pridolazi najčešće u riječnim dolinama, uz riječne obale, na šljunkovitim sprudovima i adama. Zastupljena je na raznovrsnim zemljištima, a nalazimo je pojedinačno i na vlažnim planinskim točilima i do 1.800 m n. v. Raste dosta brzo.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Salix*

Vrste roda *Salix* sade se u jesen. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se višegodišnje sadnice gologa korijena. Preporučuje se pravilni razmak sadnje u nasadima koja imaju melioracijsku svrhu kako bi se olakšale aktivnosti na njezi nasada. Ukoliko se radi o sadnji vrsta roda *Salix* u mješovitim nasadima, preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti. O brzini vode i snazi očekivanog bujičnog nanosa gustoća sadnje treba se prilagoditi (broj biljaka raste proporcionalno brzini vode), ali treba paziti na minimalizaciju troškova, tj. da se odabere minimalni broj biljaka (umanjeni troškovi nabave reprodukcijuskog materijala, sadnje, ali i njege).

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Ophodnja (ciljana starost nasada) se kreće u rasponu od 15–25 godina (s izuzetkom nasada zaštitne funkcije koji imaju veću ophodnju). S obzirom na visoku reproduktivnu sposobnost vrsta iz roda *Salix* potrebno je uklanjati pomladak koji veoma često bujno raste po pokosima i rubovima. Njihovo širenje kontroliramo, tj. redukciju brojnosti radimo redovitim sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je nepoželjna njihova pojava. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbijanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazova. Kod održavanja nasada vrsta iz roda *Salix* potrebno je pokloniti pozornost funkciji nasada, na primjer, ukoliko nasad, osim zaštitne, ima i druge općekorisne funkcije ili se nalazi u urbanom području. Tada se aktivnosti obrezivanja odnose na zaštitu i sigurnost u prvome redu te se u skladu s time zahvati moraju i obavljati.

Rod *Frangula*

Frangula alnus Mill. – trušljika

Trušljika je listopadni grm ili niže stablo koje se danas smatra udomaćenom biljnom vrstom našeg područja. U početku je karakterizira zelena kora koja kasnije posmeđi i bude prekrivena izduženim sivobijelim lenticelama i kratkim dlačicama. Lišće je ovalnog oblika, izražajne nervature, zelene boje te glatke i sjajne površine, a cvjetovi jednospolni, jednodomni, mali, neugledni i zelenkasti. Plodovi su mesnate gole bobice koje dozrijevanjem poprimaju crnu boju, a sjemenke trobridne, sjajno žučkaste.

Utjecaj na okoliš

Vrsta obitava na pješćanim, glinenastim i vlažnim područjima umjereno toplih staništa rubova šuma, šikara i riječnih dolina od 400 do 800 metara nadmorske visine. Postiže i do 6 metara visine stvarajući dobro razvijen korijenov sustav, na temelju čega daje svoj doprinos u pripremi staništa za druge vrste nešto zahtjevnijih ekoloških karakteristika.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Frangula*

Dobro razvijen korijenov sustav stabilizira tlo te se preporučuje saditi ovu vrstu na područjima gdje je izražen negativan utjecaj vode (erozija tla). Trušljika se sadi u jesen ili proljeće, pri čemu

se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se jednogodišnje ili višegodišnje sadnice gologa korijena na razmaku od 1,5 x 1,5 m. Unaprijed je potrebno planirati nabavu sadnica jer proizvodnja ove vrste u Hrvatskoj nije česta. Ova se vrsta rijetko sadi u čistim nasadima, već u mješovitim nasadima kako bi se povećala bioraznolikost, otpornost i zaštita tla. Preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Potrebno je uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ove vrste po pokosima i rubovima. Njezino širenje kontroliramo, tj. redukciju brojnosti radimo redovitom sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je nepoželjna njezina pojava. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbivanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazeva. Njege nasada ovisi i o funkciji, pri čemu nasadima sa zaštitnom funkcijom ili u urbanim područjima treba posvetiti posebnu pažnju praćenjem zdravstvenog stanja te orezivanjem grana (npr. zbog sigurnosti posjetitelja parka).

Rod *Viburnum*

***Viburnus opulus* L. – hudika**

Listopadni je grm ili niže stablo koje naraste i do 4 metra tvoreći uspravne grane i gustu krošnju. Kora je u početku svjetlosiva, tanka, sivkastosmeđa i glatka te kasnije postaje ljuskava, s kratkim, svjetlim poprečnim prugama. Lišće je nasuprotno, trokrpato, na osnovi zaobljeno ili plitko srcasto, grubo nazubljenih rubova i tamnozeleno boje koja u jesen postaje crvena. Cvjetovi su dvospolni, sakupljeni u razgranate paštite cvatove na vrhovima malih grančica, a plodovi koštunice koje dozrijevanjem pocrvene. Dozrijevaju u kolovozu i rujnu, no ostaju na granama i tijekom zime.

Utjecaj na okoliš

Vrsta je široko rasprostranjena na staništima vlažnih šuma, šumskih čistina, rubova šuma i obala rijeka od nizina do uzvisina od čak 1.200 metara nadmorske visine. Preferira plodna, humusna i vlažna tla bazične reakcije. U kratkom roku obrašta tlo (brzorastuća je biljna vrsta) te time i stabilizira tlo u relativno kratkom vremenu.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Viburnum*

Hudika se sadi u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se jednogodišnje ili višegodišnje sadnice gologa korijena na razmaku od 1,5 x 1,5 m. Unaprijed je potrebno planirati nabavu sadnica jer proizvodnja ove vrste u Hrvatskoj nije česta. Ova se vrsta rijetko sadi u čistim nasadima, već u mješovitim vrstama kako bi se povećala bioraznolikost, otpornost i zaštita tla. Preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Zbog svojih izrazito pionirskih karakteristika (brzi rast, obilno i učestalo plodonošenje) vrste roda *Viburnum* može se brzo proširiti i na površine na kojima se mora strogo kontrolirati. Potrebno je obavljati učestali monitoring te uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ove vrste po pokosima i rubovima. Njezino širenje kontroliramo, tj. redukciju brojnosti radimo redovitom sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je nepoželjna njezina pojava. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbivanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazeva.

Rod *Rubus*

***Rubus caesius* L. – modrosiva kupina**

Višegodišnja je biljna vrsta porodice ruža (*Rosaceae*) koja raste i do 150 cm visine te stvara poludrvenaste izbojke povijene u luku, gusto prekrivene kratkim čekinjastim bodljama. Lišće je naizmjenično i trodijelno, sastavljeno od jajastih liski nazubljenih rubova zelenog i dlakavog lica i svjetlijeg naličja, a cvjetovi bijeli ili bljedoružičasti, sakupljeni u gronjaste cvatove pri vrhu

glavnog izbojka. Plod je sivomodar, složen i gađen od 2-20 malih koštunica, od koje svaka sadrži sjemenku.

Utjecaj na okoliš

Heliofilna je i izuzetno prilagodljiva vrsta, široko rasprostranjena na zapuštenim terenima, šikarama i živica, uz potoke i rijeke od nizina do 1.000 metara nadmorske visine. Zbog tendencije stvaranja dubokog, jakog i žilavog korijenja (do 2m), vrlo dobro podnosi razne klimatske ekscese poput suše, a uspješno se i lako razmnožava stvarajući nove izdanke iz korijena što je čini vrstom široke ekološke valencije.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Rubus*

Kupina se sadi u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Dizajn sadnje (raspored) ovisi o karakteristikama površine (pokrivenost ostalim vrstama, kamenitost, brzina vodotoka i sl.) te se mora prilagoditi stanju na samoj površini.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Zbog svojih izrazito pionirskih karakteristika (brzi rast, obilno i učestalo plodonošenje) ova vrsta se može izuzetno brzo proširiti i na površine na kojima se mora strogo kontrolirati. Potrebno je obavljati učestali monitoring te uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ove vrste po pokosima i rubovima. Njezino širenje kontroliramo, tj. redukciju brojnosti radimo redovitom sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je nepoželjna njezina pojava. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbijanja novih izbojaka i njihovog odrinjavanja prije prvih mrazova.

Rod *Sambucus*

***Sambucus nigra* L. – crna bazga**

Listopadni je grm ili nisko stablo koje naraste do 10 metara tvoreći zaobljenu i rijetku krošnjicu i dobro razvijen površinski usmjeren korijenov sustav. Kora je ispucana, svjetlosmeđa ili siva, a listovi nasuprotni, neparno perasto sastavljeni, široki, tamnozelenog lica i svjetlijeg naličja uz karakterističan miris. Cvjetovi su dvospolni, sitni, također izražajnog mirisa, a plodovi male, sjajne koštuničave bobice crnoljubičaste boje koje dozrijevaju u kolovozu.

***Sambucus racemosa* L. – crvena bazga**

Crvena bazga je rasprostranjena na području Europe i zapadne Azije. Česta je na čistinama, sječinama i šumskim požarištima. Inače se javlja u planinskim šumama, najčešće u pojasu bukovo-jelovih šuma. Raste kao grm visok oko 2-3 (5) m, sa zbijenom i nešto piramidalnom krošnjom.

Utjecaj na okoliš

Crna bazga raste na rubovima šuma, šikara i živica uz obale rijeka i potoka. Preferira staništa toplih, sunčanih ili polusjenovitih položaja na dubokim, humusnim, pješćanim ili glinenastim tlima od nizinskih do pretplaninskih predjela. Vrlo lako se može razmnožavati reznicama.

Crvena bazga ima dobro razvijen, široko razveden, površinski korijenov sustav. Preferira svježa, rahla i humozna tla te sunčane položaje, iako dobro podnosi i zasjenu. Rasprostire se oko 1700 m n.v. Tjera snažno izbojke iz korijenja i panja. Razmnožava se sjemenom i vegetativno.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Sambucus*

Vrste ovoga roda sade se u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme i gustoću sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se jednogodišnje ili višegodišnje sadnice gologa korijena na razmaku od 1,5 x 1,5 m. Unaprijed je potrebno planirati nabavu sadnica jer proizvodnja ove vrste u Hrvatskoj nije česta. Ova se vrsta rijetko sadi u čistim nasadima, već u mješovitim vrstama kako bi se povećala

bioraznolikost, otpornost i zaštita tla. Preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Zbog svojih izrazito pionirskih karakteristika (brzi rast, obilno i učestalo plodonošenje) vrste iz roda *Sambucus* mogu se brzo proširiti i na površine na kojima se mora strogo kontrolirati. Potrebno je obavljati učestali monitoring te uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ovih vrsta po pokosima i rubovima. Njihovo širenje kontroliramo, tj. redukciju brojnosti radimo redovitom sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je nepoželjna njezina pojava. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbijanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazova.

Rod *Prunus*

***Prunus padus* L. – sremza**

Sremza je listopadni grm ili stablo koje naraste i do 15 metara tvoreći široku, zaobljenu krošnju i dobro razvijen horizontalan korijenov sustav. Kora je u mladosti sivosmeđa i glatka, neugodnog mirisa, a kasnije potamni i ljuskavo ispuca. Lišće je naizmjenično postavljeno, na osnovi srcastog oblika, kratko ušiljenog vrha i oštro nazubljenih rubova. Lice je tamnozeleno i golo dok je naličje svjetlije i dlakavo u pazušcima nervature. Cvjetovi su dvospolni, gusto sakupljeni u guste viseće i mirisne grozdove bijele boje, a plodovi okruglaste, mesnate i sjajno crne koštunice koje dozrijevaju u lipnju.

***Prunus spinosa* L. – crni trn**

Raste kao grm 1-4 (-5) m visine s vrlo gustim razgranatim i trnovitim granama. Kora mladih izbojaka je siva do tamnosiva sa sitnim dlačicama i bjeličastim lenticelama. Ovo je je listopadna, jednodomna, entomofilna i heliofilna vrsta. Ima široku ekološku amplitudu pa raste na higromezofilnim, mezofilnim i kserofilnim staništima.

Utjecaj na okoliš

Sremza je rasprostranjena u brežuljkastom podneblju sjeverne Hrvatske na vlažnim područjima uz rubove šuma ili duž rijeke i potoka. Brzorastuća je vrsta velike regenerativne moći iz panja, a također je otporna i na brojne, za većinu vrsta nepovoljne uvjete poput ekstremno niske temperature.

Crni trn se najčešće javlja u nizinskim i brdskim područjima u svijetlim hrastovim šumama i šikarama. Često je rasprostranjen po zapuštenim pašnjacima i u živicama. Najbolje uspijeva na dubljim tlima, ali je česta i na skeletnim tlima našega krša. Najčešće se ipak javlja u gustim šikarama. Korijenov sustav je izrazito razvijen. Prodire dobro u dubinu i širinu. Obilno tjera izbojke iz panja i korijena. Razmnožava se sjemenom i vegetativno. Ova je vrsta pogodna za žive ograde, a zbog obilja široko razvedenoga korijenja, služi za zaštitu strmih terena od erozije.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Prunus*

Vrste ovoga roda sade se u jesen ili proljeće, pri čemu se preporučuje jesenska sadnja. Vodni režim odredit će vrijeme i gustoću sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se jednogodišnje ili višegodišnje sadnice gologa korijena na razmaku od 1,5 x 1,5 m. Unaprijed je potrebno planirati nabavu sadnica jer proizvodnja ovih vrsta u Hrvatskoj nije česta. Rijetko se sade u čistim nasadima, već u mješovitim vrstama kako bi se povećala bioraznolikost, otpornost i zaštita tla. Preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Zbog svojih izrazito pionirskih karakteristika (brzi rast, obilno i učestalo plodonošenje) vrste iz roda *Prunus* mogu se brzo proširiti i na površine na kojima se mora strogo kontrolirati. Potrebno je

obavljati učestali monitoring te uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ovih vrsta po pokosima i rubovima. Njezino širenje kontroliramo tj. redukciju brojnosti radimo redovitom sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je nepoželjna njezina pojava. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbivanja novih izbojaka i njihovog odrvenjavanja prije prvih mrazova.

Rod *Cornus*

***Cornus sanguinea* L. – svib**

Svib raste kao grm oko 3 (-5) m visok s dugim šibastim izbojcima. Kora je u starijih primjeraka smeđa i gusto uzduž i poprijeko popucala. Rasprostranjen je na području Južne i Srednje Europe i Zapadne Azije. Listovi su slični drijenovim, oko 6 cm dugi i oko 3 cm široki, na peteljci dugoj oko 1 cm. Imaju 3-4 para srpasto savijenih žila.

***Cornus mas* L. – drijen**

Razvija se kao visoki grm, ili nisko stablo, zaobljene, guste krošnje. Mlade grančice su mu zelene i ljubičastocrvene boje, a kora stabla siva ili žućkasto siva koja se ljušti u sitnim ljuskama. Listovi su jajasti s istaknuta 3-4 para postranih žila i čupercima dlačica u pazušcima žila. Cvjetovi su žute boje i u štitastim cvatovima, a pojavljuju se već u veljači, prije listanja. Plodovi su tzv. drenjine, elipsoidne, crvene, sjajne, do 2 cm dugačke bobice.

Utjecaj na okoliš

Drijen raste u šumama i šikarama te grmljem obraslim toplim obroncima. Rasprostranjen je na vapnenačkom matičnom supstratu, dobro podnosi sušu i vjetrove, no preferira duboka i plodna tla. Heliofilna je i termofilna vrsta, česta u šumama i šikarama hrasta medunca te u drugim termofilnim šumama. Sudjeluje u zaštiti te u formaciji tla.

Korijenov sustav sviba je dobro razvijen, površinski. Ovo je listopadna, entomofilna, spororastuća vrsta i rijetko doživi starost preko 30 godina. Dobro podnosi jaku zasjenu. Ima jaku izdanačku snagu. Razmnožava se sjemenom i korijenovim izbojcima.

Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Cornus*

Vodni režim odredit će vrijeme i gustoću sadnje, tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Sade se jednogodišnje ili višegodišnje sadnice gologa korijena na razmaku od 1,5 x 1,5 m. Unaprijed je potrebno planirati nabavu sadnica jer proizvodnja ovih vrsta u Hrvatskoj nije česta. Rijetko se sade u čistim nasadima, već u mješovitim vrstama kako bi se povećala bioraznolikost, otpornost i zaštita tla. Preporučuje se sadnja u skupine radi lakše njege i održavanja nasada u budućnosti.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Zbog svojih izrazito pionirskih karakteristika (brzi rast, obilno i učestalo plodonošenje) vrste iz roda *Prunus* mogu se brzo proširiti i na površine na kojima se mora strogo kontrolirati. Potrebno je obavljati učestali monitoring te uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ovih vrsta po pokosima i rubovima.

Zeljaste vrste uz vodotoke prema geografskim područjima Republike Hrvatske

Higrofiti su biljke koje dolaze neposredno uz vodotoke na lokalitetima izloženim povremenom plavljenju i klima povremeno zasićenim vodom u više-manje svim trima geografskim područjima (Tablica 13-00.2-3). Od zeljastih vrsta, najčešće su vrste iz roda *Carex* sp. te vrste *Iris pseudacorus*, *Lycopus europeus*, *Hottonia palustris*, *Caltha palustris*, *Lysimachia vulgaris* i dr.

Tablica 13-00.2-3 Nazivi higrofita uz vodotoke

Nizinsko/gorsko/priobalno područje	Vrsta
	<i>Iris pseudacorus</i> L. – žuta perunika
	<i>Lycopus europeus</i> L. – vučja noga
	<i>Hottonia palustris</i> L. – močvarna rebratica
	<i>Carex strigosa</i> – uskolisni šaš
	<i>Carex elata</i> – kruti šaš
	<i>Carex vesicaria</i> – mjehurasti šaš
	<i>Carex maxima</i> – veliki šaš
	<i>Caltha palustris</i> – močvarna kaljužnica
	<i>Lysimachia vulgaris</i> – obična metljika
	<i>Valeriana dioica</i> – dvodomni odoljen
	<i>Lytrum salicaria</i> – purpurna vrbica
	<i>Rorippa amphibija</i> – amfibijski grbak
	<i>Galium palustre</i> – močvarna bročika
<i>Solanum dulcamara</i> – paskvica	

***Humulus lupulus* L. - hmelj**

Hmelj se ističe kao penjačica koja pridolazi u vlažnim područjima. Hmelj je višegodišnja biljka iz porodice konoplje i pripada redu *Urticales* koji također uključuje porodicu koprive. Kod njega se razlikuju višegodišnje podzemno stablo s korijenovim sustavom i nadzemne jednogodišnje stabljike (loze) s listovima, zapercima i cvatovima (šišarice). Jednogodišnja je stabljika povijuša, povija se udesno, a naraste do 10 m u visinu.

Tablica 13-00.2-4: Nazivi penjačica - vrsta raslinja uz vodotoke

Naziv - latinski	Naziv - hrvatski
<i>Humulus lupulus</i> L.	hmelj

Vrijeme i način sadnje hmelja

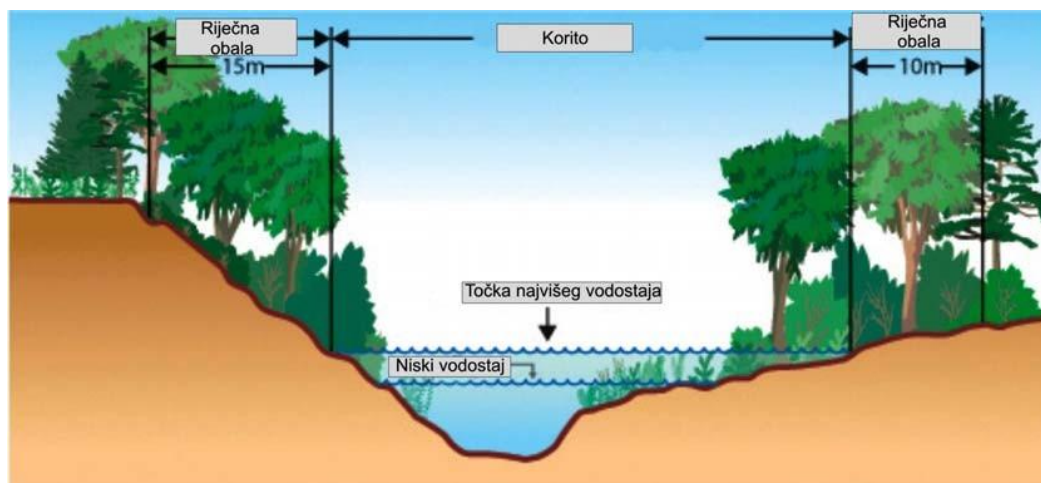
Hmelj se sadi u jesen ili proljeće. Vodni režim odredit će vrijeme, gustoću sadnje i način sadnje (pravilan, nepravilan), tj. karakteristike samoga vodotoka i njegova namjena. Dobro razvijen korijenov sustav stabilizira tlo te se preporučuje saditi ovu vrstu na područjima gdje je izražen negativan utjecaj vode (erozija tla). S obzirom da se radi o penjačici preporučuje se saditi ovu vrstu osobito za stabilizaciju površina s većim nagibom. Preporučuje se sadnja u skupinama zbog učinkovitije stabilizacije tla, ali i održavanja.

Način održavanja, brzina rasta i kontrola rasta

Potrebno je obavljati učestali monitoring te uklanjati neželjen pomladak koji nastaje prirodnom obnovom ove vrste po pokosima i rubovima. Zbog svojeg brzog rasta može se brzo proširiti i na površine na kojima se moraju strogo kontrolirati redovitim odsijecanjem. Njezino širenje kontroliramo, tj. redukciju brojnosti radimo redovitom sječom izbojaka i izdanaka na površinama gdje je nepoželjna njezina pojava. Preporučuje se odsijecanje izbojaka u jesen kako ne bi došlo do izbivanja novih izbojaka i njihovog odrnjanja prije prvih mrazeva.

Starost/tip reprodukcijskog materijala

Potrebno je obratiti pozornost i na odabir optimalne starosti reprodukcijskog materijala te odabir njegovog tipa (npr. sadnica ili reznica, goli ili obloženi korijen, školovana sadnica, starost sadnice). Odabir starosti i tipa reprodukcijskog materijala obavlja se prema specifičnim uvjetima na terenu i vrsti. Odabir vrste obavlja se i prema specifičnoj konfiguraciji terena (pokosi, terase – slika 13-00.2-1).



Slika 13-00.2-1: Odabir vrsta prema specifičnoj konfiguraciji terena

Opis izvođenja radova

Odabir najpovoljnijeg vremena sadnje osnovna je i značajna komponenta uzgojnog rada. O njoj u velikoj mjeri ovisi uspjeh sadnje. Sadnja može biti jesenska ili proljetna (preporuke su dane za pojedine vrste), ali mora biti obavljena tijekom mirovanja vegetacije kako ne bi došlo do oštećivanja vegetativnih dijelova reproduktivnog materijala. Općenito se preporučuje jesenska sadnja. Iznimno, ukoliko se koriste sadnice obloženog korijena, sadnja se uz pojačani oprez prilikom rukovanja može obavljati i izvan navedenoga perioda (područje Hrvatskog primorja). S obzirom na do sada provedena znanstvena istraživanja i biologiju vrsta, jesensku sadnju se preporučuje obaviti tijekom listopada/studenog. Međutim, to ovisi i o karakteru pojedinog vodotoka, količini i trendu vode u vodotoku.

Kvaliteta reproduktivnog materijala ovisi o samoj nabavi reproduktivnog materijala, ali i o uvjetima kojima je materijal izložen tijekom transporta i rukovanja tijekom same sadnje. Osim morfoloških svojstava, za utvrđivanje kvalitete sadnog materijala najbolje je utvrditi i fiziološko stanje reproduktivnog materijala (sadnica ili reznica). Morfološka svojstva sadnica ili reznica se očituju kroz njihovu klasu (utvrđivanje visine, promjera korijenovog vrata, stanja i količine korijena drugoga reda, broja pupova, i sl.).

Transport i skladištenje reproduktivnog materijala trebaju biti što kraći jer se kvaliteta reproduktivnog materijala, a time i sam uspjeh podizanja nasada bitno umanjuju. Ukoliko se reproduktivski materijal ne može odmah posaditi, sadnice je potrebno utrapiti te na taj način spriječiti od isušivanja i oštećivanja. Osobito je važno pravilno rukovati sa sadnim materijalom te spriječiti njegovo isušivanje. Treba paziti da vrijeme koje sadnice provedu u trapu bude što kraće. Bez obzira na klasu sadnoga materijala, kvaliteta te preživljenje i potencijal rasta sadnice nakon presadnje može biti značajno umanjeno nepravilnim rukovanjem tijekom transporta, skladištenja, ali i same sadnje.

U pripreme radove za sadnju spadaju utvrđivanje razmaka i rasporeda sadnje, utvrđivanje veličine jama, iskapanje jama te popravljavanje svojstava tla ukoliko je potrebno (npr. gnojenje). Samo popravljavanje tla bit će potrebno tek u iznimnim uvjetima jer vrste koje mogu uspjevati na ovim uglavnom nerazvijenim tlima imaju pioniraska svojstva, a to znači i male zahtjeve u pedološkom smislu.

S obzirom da su navedene vrste drveća i grmlja uglavnom brzorastuće, preporučuje se razmak sadnje prilagoditi namjeni nasada, konfiguraciji i veličini površine predviđene za podizanje nasada, kao i brzini vode u kanalu, učestalosti i intenzitetu bujičnih tokova i sl. Manjim razmakom sadnje u ovakvim uvjetima smanjuje se intenzitet budućih uzgojnih radova (njega) i povećava kvaliteta sortimenata. Ukoliko je potrebno uzeti u obzir brzinu vode, tada pri većoj brzini vode smanjujemo razmak sadnje.

Prije početka sadnje potrebno je donijeti odluku na koju dubinu će se saditi (ovisi o vrsti i starosti reproduktivnog materijala). Iskapanje jama može se obaviti ručno ili strojno, što ovisi o vrsti

kojom se podižu nasadi kao i načinu sadnje. Jama može biti kružnoga oblika, ukoliko se iskapa strojno (svrdlom) ili kvadratnog oblika (npr. štihaca). Veličina sadne jame treba odgovarati veličini korjenskog sustava.

13-00.3 OPĆI UVJETI KOŠNJE I RADOVA NA VEGETATIVNOJ ZAŠTITI VODNIH GRAĐEVINA

13-00.3.1 Kontrola rasta raslinja

Kod održavanja vodnih građevina korisnik je dužan pridržavati se pravila koje kaže da se protočnost vodotoka i kanala neprekidno drži u ispravnom stanju, odnosno da joj protočna moć u svakom trenutku odgovara projektiranoj vrijednosti. Neophodno je redovito čistiti korito od materijala koji u njega dospije na različite načine (mulj, sasušena vegetacija, industrijski i drugi otpaci i sl.), kao i uklanjati vegetaciju koja veoma često bujno raste, kako po dnu, tako i po pokosima i rubovima, održavati crpne stanice i ostale građevine na vodotocima i kanalima.

Radi sprječavanja ili smanjenja širenja močvarnog bilja po odvodnim kanalima, u kanale treba ugraditi rešetke ili najlonske mreže radi hvatanja sjemenja, biljnih izdanaka ili pokošenog bilja.

U otvorenim kanalima pojavljuje se veliki broj vrsta akvatičnih korova, najčešće sa specifičnim zahtjevima u pogledu okoline. Osnovne grupe su sljedeće:

- Rubni korovi čine skupinu kod kojih biljka u cjelini raste iznad vode. Tu zapravo spadaju sve one vrste koje se najčešće susreću i na poljoprivrednim površinama. U ovu grupu spadaju *Cyperus* spp. (šiljevi), *Ipomoea* spp. (povijuške), *Panicum* spp. (proso) i *Paspalum* spp. (paspalj). Za kanale su najopasnije one vrste koje razvijaju izdanke na površini vode, što se ponekad može razviti u gusti i debeli sloj što poput tepiha pluta na površini.
- Nadvodni korovi imaju korijenje i žilje u zemlji na dnu kanala, a stabljika i lišće nalazi se iznad vode. Imaju veoma čvrstu stabljiku pa je kod velike količine bitno smanjen protjecajni presjek. U tu grupu spadaju *Cyperus* spp. (šiljevi) i *Typha* spp. (rogozi). Uslijed taloženja organske mase veoma su štetni u zališnim bazenima, jer smanjuju zapreminu, pa ih treba energično suzbijati. Kako rastu samo u relativno plitkoj vodi (ispod 100 cm) mogu se uspješno suzbijati povećanjem dubine.
- Podvodni korovi u cjelini rastu u vodi, a na površini se pojavljuju eventualno cvjetovi. U ovu grupu spadaju: *Ceratophyllum* spp. (voščina), *Elodea* spp. (vodena kuga), *Myriophyllum* spp. (krocanj) i *Potamogeton* spp. (mrijestnjak). Mogu se razvijati i u uvjetima s dubinom vode od nekoliko metara, ali ne podnose povremeno presušivanje pa se na taj način mogu uspješno suzbijati.
- Plivajući usidreni korovi su slični prethodnoj skupini, ali im listovi plivaju na vodi.

U ovu skupinu spada *Nymphaea* spp. (vodeni ljiljan) i lotus. S obzirom na relativno tanku stabljiku i široko lišće na vodenoj površini, neznatno smanjuju presjek kanala, ali zato bitno sprečavaju prodor svjetla u dubinu jer veliku površinu vodnog ogledala prekrivaju širokim listovima. To može biti štetno, ali i korisno jer time onemogućavaju razvoj druge vrste močvarnog bilja, npr. trske koja svojom stabljikom bitno smanjuje presjek kanala. Kao i prethodna skupina, ne mogu preživjeti ako se kanal povremeno prazni.

- Plivajući slobodni korovi nemaju žilje u tlu, već plutaju na vodi iz koje crpe sva potrebna hranjiva. Da bi se mogli razvijati, voda mora sadržavati sva potrebna hranjiva; sadržaj mulja i glinovitih komponenata pospješuje razvoj. Nastanjuju se u mirnoj i sunčanoj vodi. Brzo se šire pod utjecajem vjetra i vodenih struja pa se na taj način na pojedinim mjestima mogu sakupiti u golemim količinama. Glavni predstavnici ove skupine su *Eichornia crassipes* (ajhornija), *Pistia stratiotes* (vodena salata), *Salvinia auriculata* (vodena paprat) i alge.

Radi lakšeg snalaženja, u nastavku je dana tablica 13-00.3-1 sa znanstvenim nazivima akvatičnog bilja na latinskom i hrvatskom koje se najčešće pojavljuju na vodotocima i kanalima. Ovo su hidrofitne vrste koje dolaze unutar vodotoka na tlima koja su stalno ili veći dio godine zasićena vodom, više-manje u sva tri geografska područja

Tablica 13-00.3-1: Nazivi hidrofita koji dolaze unutar vodotoka

	Naziv - latinski	Naziv - hrvatski
Nizinsko/gorsko/priobalno područje	<i>Carex acutiformis</i>	šaš
	<i>Populus spp</i>	topola
	<i>Iris pseudacorus</i>	močvarna perunika
	<i>Equisetum palustre</i>	močvarna preslica
	<i>Oenanthe fistulosa</i>	cjevasta trublja
	<i>Juncus silvaticus (J. acutiflorus)</i>	šiljastocvjetni sit
	<i>Filipendula ulmaria</i>	končara
	<i>Myosotis palustre (M.sccrpiodes)</i>	močvarni spomenak
	<i>Polygonum amphibium</i>	vodeni troskot
	<i>Carex stricta</i>	kruti šaš
	<i>Lemna sp.</i>	vodena leća
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	voščika
	<i>Strabotes aloides</i>	rezac
	<i>Ranunculus divaricatus (R. flaccidus)</i>	žabnjak
	<i>Mynophyllum spicatum</i>	klasasti krocanj
	<i>Potamogeton gramineus</i>	travolisni mrijesnjak
	<i>Potamogeton lucens</i>	svjetlucavi mrijesnjak
	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	strelica
	<i>Myriophyllum sp.</i>	vodeni krocanj
	<i>Spirodella polyrhiza (Lemna polyrhiza)</i>	barskaleča
	<i>Utricularia sp</i>	mješinka
	<i>Lemna minor</i>	vodena leća
	<i>Carex riparia</i>	obalni šaš
	<i>Salix viminalis</i>	košaraška vrba
<i>Nymphaea sp.</i>	lopoč	
<i>Eichornia crassipes</i>	ajhornija	
<i>Pistia stratiotes</i>	vodena salata	
<i>Salvinia auriculata</i>	vodena paprat, epačka	

Radove održavanja možemo globalno podijeliti u dvije grupe i to:

- a) mehaničko održavanje vodotoka i kanala
- b) kontrola vegetacije kemijskim sredstvima.

Mehaničko održavanje vodotoka i kanala

Najčešći oblik mehaničkog održavanja raslinja vodotoka i kanala je strojna košnja trave i krčenje šiblja.

U području inundacije, na ravnim i kosim površinama, košnja trave se obavlja motornim kosilicama raznih tipova i širine zahvata. Pokošena trava se sakuplja i odvozi ili koristi kao hrana za stoku.

Strojno sječenje i krčenje šiblja i raslinja motornim pilama (krčilicama), izvodi se sječenjem šiblja do samog tla. Posao izvode djelatnici obučeni specijalno za ove poslove koji zahtijevaju posebne psihofizičke sposobnosti. Kada govorimo o izvođenju radova motornim pilama, preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila jer preko vrha vodilice lanca ono se ispušta u okoliš. Umjesto mačeta i kosira moguće je korištenje i baterijskih škara koje značajno utječu na povećanje ergonomije rada (manje fizičko opterećenje radnika, manji puls, veća kvaliteta izvođenja rada jer zamahom kosira se nekontrolirano može posjeci i što treba i što ne treba). Posječeno šiblje se ručno izvlači na pogodne površine, deponira na gomile koja se nakon sušenja uklanjaju.

Paljenje suhog raslinja na otvorenom, provodi se u skladu s planom zaštite od požara jedinice lokalne samouprave. Preporučuje se i strojno usitnjavanje takvog biološkog otpada. Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu sa nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu.

Spaljivanje treba obaviti kontrolirano na vodnom dobru ili javnom vodnom dobru, a prema planu zaštite od požara propisane od strane jedinice lokalne samouprave gdje se radovi provode.

Radovi na krčenju šiblja i raslinja na vodotocima i jezerima smiju se izvoditi u terminu sukladno zakonskom okviru. Navedeni radovi rijetko se izvode ručno i to samo na mjestima gdje nije moguće doći motornim kosilicama. Kada je moguće, rađe se preporučuje korištenje baterijskih škara.

Kontrola vegetacije kemijskim sredstvima

Upotreba kemijskih sredstava za uništavanje i suzbijanje rasta svih vrsta ili pojedinih vrsta korova proširila se u razvijenijim državama pod kraj pedesetih godina, ponajviše zbog sve skuplje radne snage. Dosad je proizvedeno više stotina vrsta preparata, od kojih se samo nekoliko koristi za suzbijanje korova u kanalskoj mreži. U zapadnim industrijski razvijenim zemljama, kemijska kontrola akvatičnih korova naglo se proširila kao rezultat neprestanog rasta cijene radne snage.

Nekontrolirana primjena kemijskih sredstava u proteklih tridesetak godina tako se naglo proširila da su njeni nedostaci brzo došli do izražaja tako da zadnjih desetak godina mehanička kontrola korova ima prednost.

Jedna od osnovnih primjedbi protiv primjene kemijskih sredstava u odvodnim kanalima čije vode otječu u rijeke ili jezera sastoji se u tome da oni mogu biti otrovni za riblji fond. Čak ako ta sredstva i nisu neposredno otrovna za ribe, ona ih mogu ugrožavati uništavajući organizme kojima se ribe hrane. Nadalje, pojedini organizmi mogu akumulirati pojedine otrovne tvari koje se kasnije prenose na ribe, zatim na ljude ili ptice (druge životinje), a otrovni se učinak može očitovati nakon više godina.

Neotrovna kemijska sredstva mogu također biti štetna za riblji fond jer uzrokuju pomanjkanje kisika u vodi. Kao što je poznato kisik je neophodan kod procesa truljenja vegetacije. Prema tome, ako se odjednom uništi velika količina vegetacije, ponestat će kisika u vodi, uslijed čega može doći do pomora riba. Dakako, ista primjedba vrijedi i za mehaničko čišćenje korova. Stoga treba voditi računa da se košnji, odnosno uništavanju korova, pristupi prije nego li isti dosegne svoj najveći razvoj.

Daljnje primjedbe za upotrebu kemijskih sredstava (herbicida) odnose se na nepodobnost tretiranja vode iz kanala za piće ljudi, odnosno napajanja stoke, što je ponegdje uobičajeno. Ako se ta voda koristi za natapanje ili pripremu otopine za prskanje usjeva, može doći do smanjivanja uroda ili oštećenja ploda. Za vrijeme postupka prskanja kemijskim sredstvima, mlaz može oštetiti okolne usjeve, drvorede ili zatravljenje pokosa kanala, te ih svakako treba zaštititi.

Dosadašnja iskustva, kroz analize, pokazuju da se sadržaj kisika u vodi uravnoteži otprilike za tjedan dana, jasno pod uvjetom da se postupak strogo provodi po važećim normama. U tom slučaju sadržaj kisika neće se spustiti ispod 3 mg/l. Međutim, i nakon dužeg vremenskog razdoblja nakon primjene kemijskih sredstava (dva mjeseca, npr.) u vodi se mogu naći znatne količine nepoželjnih organskih i anorganskih spojeva.

13-00.4 OPĆI UVJETI ZA SJEČU ŠIBLJA I DRVEĆA

Općenito

Ako se radi o sječi stabala većih dimenzija, opasnosti koje predstavljaju suha stabla i otpad od sječe stabala treba procijeniti prije početka uzgojnih radova. Kako bi se rizik otklonio, treba odstraniti suha dubeća stabla, a ako ih iz nekog posebnog razloga treba sačuvati, o njihovoj lokaciji treba obavijestiti sve radnike koji će raditi u njihovoj blizini.

Opasno područje treba označiti jasno i nedvosmisleno. Kada otpad od sječe stabala ostaje složen na radilištu, lokacije složajeva treba unaprijed planirati kako ne bi smetali daljnjim aktivnostima koje će se odvijati na radilištu.

Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu.

Za eventualno spaljivanje granjevine i drugih drvnih ostataka treba odabrati primjereno ljetno vrijeme. Spaljuje se samo onda kad je moguće osigurati dovoljnu razinu kontrole i nadzora nad vatrom. Naročito treba izbjegavati suho ili vjetrovito vrijeme.

Radno opterećenje i napredovanje radova pri ručnoj sječi šiblja i drveća (čišćenju) uglavnom ovise o tipu vegetacije koju treba odstraniti te o gustoći raslinja i otpada od sječe stabala.

Radno opterećenje treba što više smanjiti pravilnim izborom alata za određenu vrstu vegetacije:

- (a) za uklanjanje zeljastog bilja koriste se motorni ili akumulatorski čistači
- (b) za odstranjivanje niskog grmlja škare i pile se mogu zamijeniti kosirima i mačetama te ovisno o dimenzijama grmlja i profesionalni motorni čistači.

Za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se korištenje baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti. Baterijske pile s vodilicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije, odnosno snage.

Umjesto mačeta i kosira moguće je korištenje baterijskih škara koje značajno utječu na povećanje ergonomije rada (manje fizičko opterećenje radnika, manji puls, veća kvaliteta izvođenja rada jer zamahom kosira nekontrolirano se može posjeći i što treba i što ne treba).

Ručno izvlačenje panjeva treba izbjegavati, dok je uporaba vitla za takav posao umnogome sigurnija. Ako je ručno izvlačenje panjeva neizbježno, za polugu treba upotrijebiti dovoljno snažne motke kojima se smanjuju fizička naprezanja.

Ako se za rušenje stabala ili (izvlačenje) panjeva upotrebljavaju traktor ili vitlo, oni moraju biti učvršćeni i postavljeni na sigurnoj udaljenosti od stabla ili panja kojeg vuku. Vuču treba izvesti vitlom, a ne pomicanjem traktora. Posebna je pažnja potrebna pri radu na kosinama kako ne bi došlo do prevrtanja traktora.

Za privlačenje posječenog i izrađenog drva treba, s obzirom na uvjete rada (nosivost tla, nagib terena, površinske prepreke, postojeća mreža trakotrskih puteva ili položaji izvoznih pravaca), pravilno izabrati sredstvo rada (skider ili forvarder) te razmotriti mogućnosti opremanja istih u cilju što veće okolišne pogodnosti (smanjenja oštećenja tla – kolotrazi i zbijanje tla) kao što je postavljanje polugusjenica na bogie kotače forvardera, korištenje forvardera pogona 8x8 (osmerokotačnih), korištenje širih guma. Također se preporučuje korištenje biorazgradivih ulja u hidrauličkim sustavima šumskih vozila (dizalica, vitlo, zglob, prednje i stražnje daske kod svih šumskih vozila se pokreću hidraulički sa velikim tlakovima). U slučaju kvara/puknuća hidrauličkih komponenti može doći do istjecanja velike količine ulja u okoliš.

Pri uporabi alata za sječu, radnici moraju paziti da održavaju dovoljnu razdaljinu od drugih osoba. Radnici moraju stajati u sigurnom i uravnoteženom položaju čvrsto držeći dršku alata. Rezanje uvijek treba biti usmjereno dalje od stopala i nogu.

Zbog sigurnosnih i ergonomskih razloga motornu pilu treba upotrebljavati onda kad je promjer stabalaca koje treba posjeći veći od 10 cm. Za radove u čišćenju treba upotrebljavati, po mogućnosti, najlakše pile najkraćih vodilica. Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš. Svu posječenu drvenu masu koja se nalazi uz vodotoke, a na površinama koje su u vlasništvu Republike Hrvatske od izvođača radova ("Vodoprivreda" i sl.) preuzimaju "Hrvatske šume" d. o. o. i dalje raspoložu istom.

Zaštita na radu pri rušenju stabala motornom pilom

Radove rušenja stabala motornom pilom unaprijed treba planirati, čime se osiguravaju učinkovitost, odgovarajuće vođenje i nadzor, što je posebno značajno kad treba obaviti i neke pripremljene radove, kao što su, na primjer, projektiranje i izrada putova za izvlačenje drva. Pri izboru radne metode i opreme treba poštovati ograničenja glede uporabe strojeva na nagibima. Aktivnosti se trebaju provoditi na siguran način uz korištenje odgovarajuće zaštitne opreme.

Na radilištu uvijek mora biti dostupna oprema za sigurno spuštanje eventualnih zapelih stabala. Treba napraviti detaljni plan transporta koji uključuje količinu drva za sječu, specifikaciju proizvoda i obujam glede sortimentne strukture, transportnih sredstava za izvlačenje drva, na primjer, zglobni traktor, forvarder (zglobni poluprikoličar), smjer izvlačenja (iznošenja) drva i lokaciju stovarišta.

Suha ili trula dubeća stabla predstavljaju veliki izvor rizika zbog padajućih dijelova stabla, često padaju iznenada i u različitim smjerovima. Rušiti ih trebaju posebno obučeni radnici poštujući pravila sigurnosti na radu te koristeći odgovarajuću zaštitnu opremu, ako je moguće prije početka radova sječe i izrade stabala, strojevima i drugim sigurnim radnim metodama.

Rušenja stabala, prepiljivanje ili kresanje ne smije se obavljati u prostoru koji ugrožava nagnuto suho stablo ili suho stablo na kojeg se naslonilo obarano stablo, sve dok opasno stablo nije sigurno spušteno na tlo.

Tijekom rada radilište mora biti što prohodnije. Mora biti dovoljno veliko da se sjekač u slučaju opasnosti može ukloniti na siguran i brz način. Treba napomenuti kako sječu stabala smiju obavljati isključivo osobe koje su prošle odgovarajuću obuku i imaju potrebne certifikate.

Rukovaoci motornom pilom moraju:

- biti osposobljeni, odnosno certificirani za siguran rad motornom pilom
- poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom
- rabiti osobnu zaštitnu opremu
- održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način
- poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala
- poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Glede promjera stabala za sječu, sjekač na raspolaganju mora imati motornu pilu koja je dovoljno snažna i opremljena dovoljno dugom vodilicom. Što lakša pila i što kraća vodilica, najpovoljnija su kombinacija s ergonomskog stajališta. Zubi lanca pile moraju biti održavani, u dobrom stanju te uvijek naoštreni. Treba redovito provjeravati ispravnost kočnice lanca. Za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se korištenje baterijskih pila zbog ergonomskih i okolišnih pogodnosti. Baterijske pile s vodilicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije, odnosno snage. Umjesto mačeta i kosira moguće je korištenje baterijskih škara koje značajno utječu na povećanje ergonomije rada (manje fizičko opterećenje radnika, manji puls, veća kvaliteta izvođenja rada jer zamahom kosira se nekontrolirano može posjeći i što treba i što ne treba).

Kod rada motornom pilom treba čvrsto stajati i pilu držati blizu tijela. Najbolje je izbjegavati piljenje vrhom vodilice jer često dolazi do povratnog udara. Povratni je udar izuzetno teško

nadzirati i vrlo je opasan. Kod prelaska od stabla do stabla i tijekom drugih premještanja, motornu pilu treba ugaziti, odnosno upotrijebiti kočnicu lanca. Gorivo u pilu treba dolijevati na sigurnoj udaljenosti od svih izvora vatre i iskri. Strogo je zabranjeno pušenje tijekom dolijevanja goriva. Spremnici za gorivo trebaju biti jasno označeni, a zatvarači tijesno prijanjati.

Rušenje drveća obavlja se pri danjem svjetlu, odnosno pri odgovarajućem osvjetljenju i u takvim vremenskim uvjetima koji omogućavaju dobru vidljivost. Ako je vjetar tolike jačine da ne dopušta obaranje stabala u predviđenom smjeru, rad se mora obustaviti. Isto tako ne smiju se obarati stabla u vrijeme atmosferskih pražnjenja, niskih temperatura (ispod -15 C^0), ako su kitine na stablima, u vrijeme tuče, poplave ili ako se ne vide vrhovi krošanja. Neposredno prije početka rušenja sjekač se mora uvjeriti kako u području rušenja nema osoba koje nisu povezane s obaranjem. Sigurna udaljenost je veća od dvostruke visine stabla koje se ruši. Nijedna se osoba sjekaču ne smije približiti na udaljenost koja je manja od dvostruke visine najvišeg stabla predviđenog za sječu, osim kad sjekač ocijeni kako je to sigurno.

Poseban je oprez potreban kad se radi na strminama. Ako je nagib velik, sjekači ne smiju raditi neposredno jedan ispod drugog. Rad mora biti planiran tako da sjekači nisu izloženi kotrljajućem i klizećem materijalu. Smjer rušenja stabla određuje sjekač uzimajući u obzir opasnosti koje mu prijete, posebno u uvjetima gustog rasporeda stabala, jako strmog ili stjenovitog terena, nagnutih, šupljih, djelomično sasušanih stabala i stabala s jednostranom krošnjom.

Sljedeći pomoćni alati moraju sjekaču biti pri ruci kod sječe i rušenja stabala:

- poluga za usmjeravanje pada stabla
- mali i veliki čelični ili plastični klin
- bat za cijepanje
- alat za okretanje trupaca
- sjekira (za čišćenje i odstranjivanje grana)
- drugi pomoćni alati za obaranje stabala.

U podnožju stabla koje se ruši ne smije biti prepreka; sjekač mora osigurati čvrst i stabilan položaj. Staze za uzmak (tzv. odstupnice) moraju biti određene i uređene prije obaranja stabla, na njima se ne smiju ostavljati grane, alati i druge zapreke koje bi sjekaču mogle onemogućiti brz i siguran uzmak.

Glavno prerezivanje (potpiljivanje, konačni rez) treba raditi na takvoj visini od najviše razine tla koja omogućava sjekaču da potpiljivanje obavi na siguran način, da može kontrolirati smjer pada stabla i lako uzmaknuti od panja kad stablo počne padati. U pravilu, stabla treba prepiljivati onoliko blizu tlu koliko to dopuštaju uvjeti.

Kad stablo započne s padom, treba pažljivo motriti krošnje susjednih stabala jer se pri padu mogu na padajućem ili susjednim stablima odlomiti grane ili vrhovi krošanja.

Spaljivanje treba obaviti kontrolirano na vodnom dobru ili javnom vodnom dobru, a prema planu zaštite od požara propisane od strane jedinice lokalne samouprave gdje se radovi provode.

Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu.

Radovi na krčenju šiblja i raslinja na vodotocima i jezerima smiju se izvoditi u doba godine uvažavanjem zakonskih okvira.

Navedeni radovi rjeđe se izvode ručno i to samo na mjestima gdje nije moguće doći motornim kosilicama.

13-01 UZGOJ DRVEĆA I DRUGOG RASLINJA

13-01.1 SADNJA I UZGOJ DRVEĆA ILI GRMLJA

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu površina sadnjom drveća ili grmlja. Zaštita se radi na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera šumarstva.

Materijal

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se reprodukcijски materijal različitih vrsta šumskog drveća ili grmlja koji se bira u ovisnosti o karakteristikama samoga vodotoka i njegove namjene, o pedološkim i klimatskim karakteristikama pojedinoga područja, kao i biološkim svojstvima i ekološkim zahtjevima pojedinih vrsta. Na pojedinim vodotocima vegetacija mora imati naglašenu protuerozijsku funkciju, što znači da se moraju odabrati vrste dubokog, gustog i razgranatog korijenskog sustava. Odabrana vegetacija također mora biti otporna na vjetar, snježne nanose i ostale moguće nepovoljne utjecaje.

Izbor sadnog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavlja se po preporukama šumarskih stručnjaka. U obzir dolaze domaće ili prilagođene vrste drveća ili grmlja.

Zaštita strmih pokosa primjenom drveća ili gustog grmlja nije preporučljiva jer poslije jakih kiša nastaje veliko opterećenje za slojeve tla zbog zadržavanja vode na lišću, što može ugroziti stabilnost pokosa.

Pionirske vrste drveća pogodne za podizanje nasada su vrste iz roda vrba (*Salix* sp.) i topola (*Populus* sp.). Vrbe (*Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix caprea* i dr.) se najčešće gusto javljaju uz tokove rijeka i rječica (poplavna područja), dok topole (*Populus nigra*, *Populus alba*) više preferiraju prostore uz stagnirajuću vodu nižeg vodostaja.

Osim vrba i topola od šumskih vrsta drveća ističu se vrste iz roda joha (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*), roda brijestova (*Ulmus minor*, *Ulmus leavis*) te poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*).

Podizanje nasada navedenih vrsta može se obaviti vegetativnim i generativnim putem. Generativnim putem se u rasadnicima proizvodi reprodukcijски materijal johe, jasena i brijesta. Na terenu se najčešće koriste sadnice u dobi 1+0 ili ponekada i 2+0 gologa korijena. Zbog sve učestalijih prirodnih nepogoda u novije vrijeme se preporučuju i sadnice obloženoga korijena kada govorimo o poljskom jasenu što omogućava produljenje vremena sadnje za ovu vrstu (umanjenje štetnog utjecaja poplava).

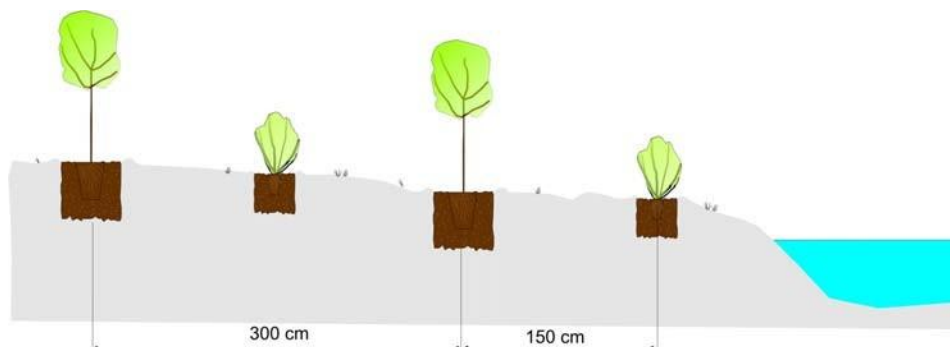
U rasadnicima se vegetativnom proizvodnjom sadnica obavlja uglavnom proizvodnja topola i vrba. Proizvodnja se temelji na sposobnosti autovegetativnog razmnožavanja tih vrsta. Temeljni materijal za proizvodnju reprodukcijskog materijala je odrvenjela reznica koja se dobiva iz jednogodišnjih izbojaka proizvedenih u matičnjaku ili ožilištu. Kakvoći, zdravstvenom stanju i klonskoj čistoći reznica treba pokloniti najveću pažnju, jer o tome ovisi uspjeh cjelokupnoga rada.

Kvaliteta reprodukcijskog materijala u RH osigurava se primjenom važeće zakonske regulative.

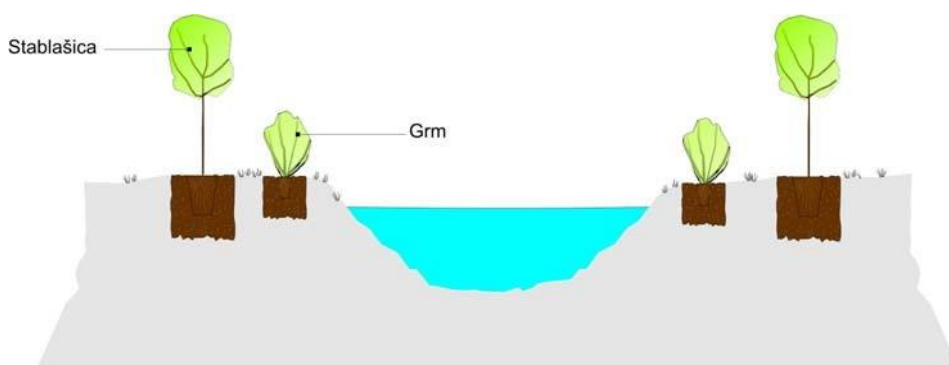
Opis izvođenja radova

Ova se zaštita provodi na ravnim površinama kod kojih su osigurani osnovni uvjeti stabilnosti. Provodi se na način opisan u poglavlju 13-00.2.

S obzirom da su navedene vrste brzorastuće (pionirskih svojstava), preporučuje se saditi u pravilnom rasporedu, kvadratnom ili trokutastom rasporedu, što ovisi o konfiguraciji i veličini površine predviđene za podizanje nasada Slika (13-01.1-1., Slika 13-01.1-2) Manji razmak sadnje osigurava u ovakvim uvjetima i smanjenje budućih uzgojnih radova (njega). Međutim, ovdje je potrebno uzeti u obzir i brzinu vode u kanalu. Ukoliko je brzina vode veća, potrebno je smanjiti razmak sadnje.



Slika 13-01.1-1: Prikaz razmaka sadnje stablašica i grmolikih vrsta

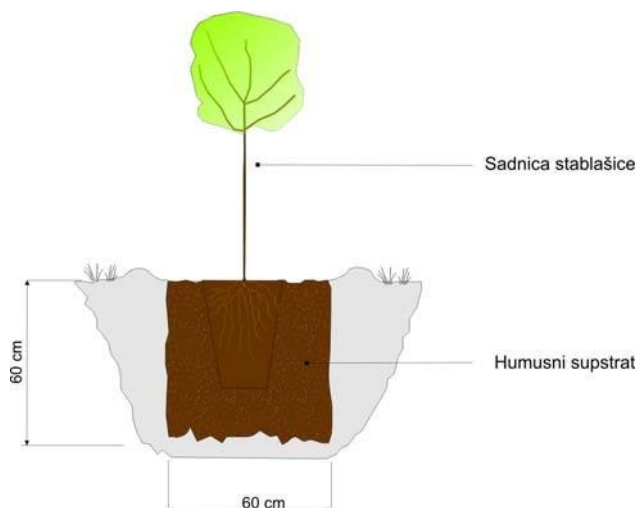


Slika 13-01.1-2: Prikaz razmaka sadnje stablašica i grmolikih vrsta

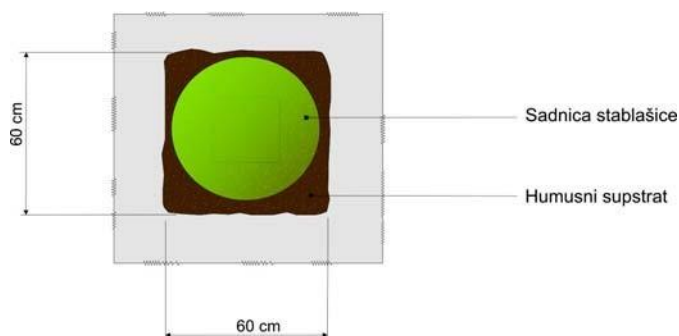
Prije početka sadnje potrebno je donijeti odluku na koju dubinu će se saditi (ovisi o vrsti). Za razliku od ostalih navedenih vrsta, sadnice vrba i topola sade se na karakterističan način zbog svojih dimenzija i specifičnog tehnološkog procesa proizvodnje. Mogu se saditi plitkom ili dubokom sadnjom, ovisno o uvjetima na terenu. Iskapanje jama može se obaviti ručno ili strojno, što ovisi o vrsti kojom se podižu nasadi kao i načinu sadnje. Vrbe i topole najčešće se sade strojnim načinom. U tome slučaju jama je kružnoga oblika (svrdlo). Poljski jasen, brijestovi, johe, kao i ostale navedene vrste sade se ručno (štihača) u jame kvadratnog oblika. Prikazi sadnih jama dani su na slici 13-01.1-3 i 13-01.1-4.

Iznimno, kod sadnje većih sadnica preporučuje se povećati mehaničku stabilnost posađenih sadnica vezanjem za kolce. Proizvodnja sadnica većih dimenzija nije učestala u rasadnicima u Republici Hrvatskoj, a sadnja sadnica većih dimenzija (osim u slučaju vrba i topola) skup je i zahtjevan proces. Ukoliko se ne radi o sadnicama obloženoga korijena preživljenje sadnica većih dimenzija nakon presađnje uglavnom je smanjeno te se preporučuje samo u izuzetnim situacijama (npr. urbana područja).

Vrste čiji se reprodukcijски materijal proizvodi vegetativnim načinom (reznice) koriste se za podizanje brzorastućih nasada za proizvodnju biomase (intenzivne kulture, plantaže). Ovakvi nasadi imaju specifičan tijek osnivanja koji je naveden dalje u tekstu.



Slika 13-01.1-3: Shematski prikaz sadne jame stablašice



Slika 13-01.1-4: Tlocrt sadne jame stablašice

Podizanje brzorastućih nasada vrba i topola

Podizanje brzorastućih nasada vrba i topola karakterističan je proces ukoliko se uspoređuje s podizanjem ostalih nasada te je, stoga, ovdje dan zaseban prikaz njegovog tijeka. Podizanje nasada obuhvaća sljedeće postupke:

- pripreme plantaža ili kultura
- izbor tala, pedološki profil sondiranjem
- odabir načina sadnje (plitka ili duboka)
- utvrđivanje gustoće sadnje- opisano u poglavlju „Vrijeme i način sadnje vrsta iz roda *Populus*“
- odabir najpovoljnijeg vremena sadnje
- izbor klonova
- priprema reprodukcijskog materijala (orezivanje)
- orezivanje grana
- primjena mjera zaštite i utvrđivanje dužine ophodnje (15-25 g.).

Kod izbora površina treba voditi računa o kvaliteti tla. Poželjna su ilovasto-pjeskovita tla s povoljnim omjerom čestica praha i gline. Potrebno je uzeti u obzir i režim podzemnih voda. Voda bi u dovoljnoj količini trebala biti dostupna biljci u vrijeme vegetacije. Sadnice se obično sade nakon pripreme staništa, što uključuje samo čišćenje preostale vegetacije i uhravanje granja zaostalih nakon sječe stare kulture. Nakon toga slijedi

duboko oranje i tanjuranje odabrane površine. Kod podizanja intenzivnih kultura topola u vrijeme sadnje dodaje se startno gnojivo, a obrada tla kao i kod šumske kulture svedena je na minimum.

Prilikom odabira lokacije i načina sadnje (dubina sadnje) obavlja se biljno-hranidbena analiza tla, otvaranjem pedološkog profila tla ili sondiranjem pomoću svrdla. Na odabir utječe količina humusa kao i odnos pjeskovite i ilovasto-praškaste frakcije (sposobnost zadržavanja vode) te razina glejnog sloja koji je pod stalnim utjecajem vlage. Kvalitetni aluviji (ilovasto-pjeskovit) sa cjelovitim profilom 150-200 cm mogu se pošumljavati plitkom sadnjom dubine 80-100 cm, dok se aluvij s karakterističnim slojevima pjeskovitog sastava te nižim nivoom podzemne vode pošumljava dubokom sadnjom 200–300 cm (do nivoa glejnog sloja).

Optimalan vremenski period sadnje je prilično kratak. Trajanje bilo jesenske ili proljetne sezone svodi se uglavnom na 20-30 radnih dana. Pri pošumljavanju se koriste sadnice 2/3 i to zbog šteta od divljači (veću sadnicu je lakše zaštititi) ili zbog primjene duboke sadnje. Ovom se oznakom označavaju sadnice kojima je nadzemni dio star dvije, a podzemni dio tri godine.

Obrada tla se i dalje provodi u plantažama i to tri puta u tri smjera tijekom vegetacije (svibanj, lipanj, srpanj) tijekom 5-7 godina. Poželjna je obrada tla neposredno u blizini sadnice. Za najkvalitetnija staništa (intenzivni radovi u plantažama) duljina ophodnje iznosi 15 godina, dok na manje kvalitetnim tlima (manje intenzivna obrada u kulturama) od 20-25 godina.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer šumarstva kontrolira način rada i vodi evidenciju količine i kvalitete dobavljenog materijala, njegovog skladištenja te kvalitete izvođenja radova, ako ugovorom nije drugačije definirano. Zbog složenosti i specifičnosti zahvata sadnje (smanjenje vitalnosti reprodukcijskog materijala tijekom transporta, skladištenja, odabira vremena i načina sadnje) uspjeh radova moguće je ocijeniti te radove preuzeti tek nakon prve vegetacijske periode.

Obračun radova

Zaštita ravnih površina sadnjom drveća i grmlja obračunava se prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Obračun reprodukcijskog (sadnog) materijala izvodi se prema količini (komada) utrošenog materijala. Obračun rada za kopanje jama i sadnju također se obračunava po komadu. U obzir treba uzeti način iskopa jame (strojno ili ručno), a sama dimenzija jame ovisi o više parametara što treba procijeniti i uzeti u obzir prilikom obračuna (veličina sadnica, stanje na terenu, i sl.). Uzgojni radovi njege obračunavaju se po površini (ha) u mladim nasadima, a po m³ u starijim.

13-01.2 SADNJA I UZGOJ NISKOG RASLINJA U INUNDACIJI

13-01.2.1 Sadnja niskog raslinja na pokosima

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu površina sadnjom puzajućih vrsta (penjačica i povijuša) i niskog grmlja. Zaštita se radi na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Materijal

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se sadnice puzajućih vrsta i niskog grmlja te travnata vegetacija. Reprodukcijski materijal se bira u ovisnosti o pedološkim zahtjevima terena. Odabrana vegetacija mora biti otporna na utjecaj vode, vjetra, snježnih nanosa i ostalih mogućih nepovoljnih utjecaja.

Zaštita površina sadnjom niskog raslinja je vrlo zahtjevna zbog toga što u ovom slučaju vegetacija ima bitnu ulogu u sprječavanju erozije i važan je odabir vegetacije koju bi morao odobriti projektant.

Od grmolikih vrsta, pridolaze vrste iz roda *Viburnum*, *Rubus*, *Crataegus*, *Frangula*, *Sambucus*, *Prunus*, *Humulus* (Tablica 13-01.2.1-1). Kao penjačica koja pridolazi u vlažnim područjima ističe

se hmelj (*Humulus lupulus*). Koja vrsta iz navedenog roda će se odabrati, ovisi o okolišnim uvjetima pojedinoga predjela (pedološki uvjeti, klimatski uvjeti, ...).

Tablica 13-01.2.1-1: Nazivi grmolikih vrsta i penjačica za pokose

Naziv - latinski	Naziv - hrvatski
Grmolike vrste	
<i>Frangula alnus</i>	trušljika
<i>Viburnum opulus</i>	obična udikovina
<i>Rubus caesius</i>	modrosiva kupina
<i>Crataegus nigra</i>	crni glog
<i>Sambucus nigra</i>	crna bazga
<i>Prunus padus</i>	sremza
Penjačica	
<i>Humulus lupulus</i>	hmelj

Izbor sadnog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavljaju se po preporukama šumarskih stručnjaka. U obzir dolaze domaće ili prilagođene vrste grmlja.

Opis izvođenja radova

Ova se zaštita provodi na pokosima kod kojih su osigurani osnovni uvjeti stabilnosti. Provodi se tako da se sadnice niskog grmlja sade na određenim razmacima (jedna na 1,0-2,0 m², ako projektom nije drugačije određeno).

Na pokosima se rade kanalići polukružnog presjeka i cijela se površina pokosa zasije travnatom vegetacijom.

Travnati kanalići reguliraju i usporavaju protok vode uzrokovan jakim kišama, pljuskovima i naglim topljenjem snijega te je kontrolirano odvođe u odgovarajuće recipijente ili depresije.

Sadnja može biti jesenska ili proljetna, ali mora biti obavljena tijekom mirovanja vegetacije kako ne bi došlo do oštećivanja vegetativnih dijelova reprodukcijanskog materijala. S obzirom na do sada provedena znanstvena istraživanja i biologiju vrsta, preporučuje se obaviti jesensku sadnju (tijekom listopada/studenog). Međutim, to ovisi i o karakteru pojedinog vodotoka, količini i trendu vode u vodotoku.

Osim morfoloških svojstava koje treba uzeti u obzir, a očituju se kroz klasu sadnica/reznica (utvrđivanje visine, promjera korijenovog vrata, stanja i količine korijenja drugoga reda i sl.), za utvrđivanje kvalitete sadnog materijala najbolje je utvrditi i fiziološko stanje reprodukcijanskog materijala (sadnica ili reznica).

Transport i skladištenje reprodukcijanskog materijala trebaju biti što kraći jer se kvaliteta reprodukcijanskog materijala, a time i sam uspjeh podizanja nasada bitno umanjuju. Ukoliko se reprodukcijanski materijal ne može odmah posaditi, potrebno je sadnice utrapiti te na taj način spriječiti od isušivanja i oštećivanja.

U pripremne radove za sadnju spadaju utvrđivanje razmaka i rasporeda sadnje, utvrđivanje veličine jama, iskapanje jama te popravljavanje svojstava tla ukoliko je potrebno (npr. gnojenje).

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira način rada i vodi evidenciju količine i kvalitete dobavljenog materijala, njegovog skladištenja te kvalitete izvođenja radova, ako ugovorom nije drugačije definirano. Zbog složenosti i specifičnosti zahvata sadnje (smanjenje vitalnosti sadnog materijala tijekom transporta, skladištenja, odabira vremena i načina sadnje) uspjeh radova moguće je ocijeniti te radove preuzeti tek nakon prve vegetacijske periode kada se vidi postotak preživljenja presađenih sadnica.

Obračun radova

Zaštita kosih površina sadnjom niskog grmlja, puzajućih vrsta i sjetve travnate vegetacije obračunava se prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Obračun sadnog materijala izvodi se prema količini (komada) utrošenog materijala, obračun rada za kopanje jama pri čemu treba uzeti u obzir način iskopa jame (strojno ili ručno) te dimenziju jama koja ovisi o više parametara (veličina dostupnih sadnica, uvjeti na terenu, i sl.) i sadnju također po komadu.

13-01.2.2 Sadnja niskog raslinja na ravnim površinama

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu površina sadnjom niskog grmlja i travnate vegetacije. Zaštita se radi na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Materijal

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se sadnice niskog grmlja te sjeme travnate vegetacije u različitim omjerima smjese. Reprodukcijski materijal se bira u ovisnosti o pedološkim zahtjevima terena. Odabrana vegetacija mora biti otporna na utjecaj vode, vjetra, snježnih nanosa i ostalih mogućih nepovoljnih utjecaja.

Zaštita površina sadnjom niskog raslinja vrlo je zahtjevna zbog toga što u ovom slučaju vegetacija ima bitnu ulogu u sprječavanju erozije i važan je odabir vegetacije koju bi morao odobriti projektant.

Od grmolikih vrsta pridolaze vrste iz roda *Frangula*, *Viburnum*, *Rubus*, *Crataegus*, *Sambucus*, *Prunus* (Tablica 13-01.2.2-1). Koja vrsta iz navedenog roda će se odabrati, ovisi o okolišnim uvjetima pojedinoga predjela (pedološki uvjeti, klimatski uvjeti, ...).

Tablica 13-01.2.2-1: Nazivi grmolikih vrsta za ravne površine

Naziv - latinski	Naziv - hrvatski
<i>Frangula alnus</i>	trušljika
<i>Viburnum opulus</i>	obična udikovina
<i>Rubus caesius</i>	modrosiva kupina
<i>Crataegus nigra</i>	crni glog
<i>Sambucus nigra</i>	crna bazga
<i>Prunus padus</i>	sremza

Izbor sadnog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavljaju se po preporukama hortikulturnih stručnjaka. U obzir dolaze domaće ili prilagođene vrste grmlja.

Opis izvođenja radova

Ova se zaštita provodi na ravnim površinama. Provodi se tako da se sadnice niskog grmlja sade na određenim razmacima (jedna na 1,0-2,0 m², ako projektom nije drugačije određeno). Prikaz sadne jame dan je na slikama 13-01.2.2-1 i 13-01.2.2-2.

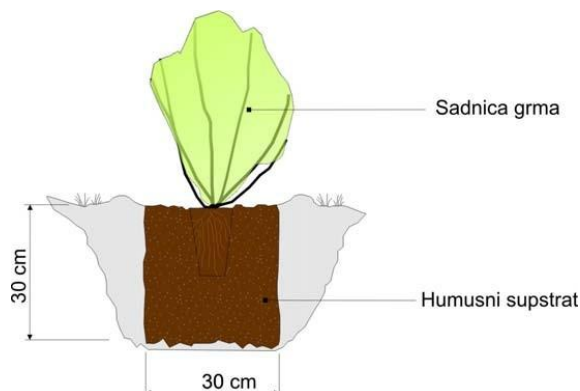
Travnati kanalići reguliraju i usporavaju protok vode uzrokovan jakim kišama, pljuskovima i naglim topljenjem snijega te je kontrolirano odvođe u odgovarajuće recipijente ili depresije.

Sadnja može biti jesenska ili proljetna, ali mora biti obavljena tijekom mirovanja vegetacije kako ne bi došlo do oštećivanja vegetativnih dijelova reprodukcijskog materijala. S obzirom na do sada provedena znanstvena istraživanja i biologiju vrsta preporučuje se obaviti jesensku sadnju (tijekom listopada/studenog). Međutim, to ovisi i o karakteru pojedinog vodotoka, količini i trendu vode u vodotoku.

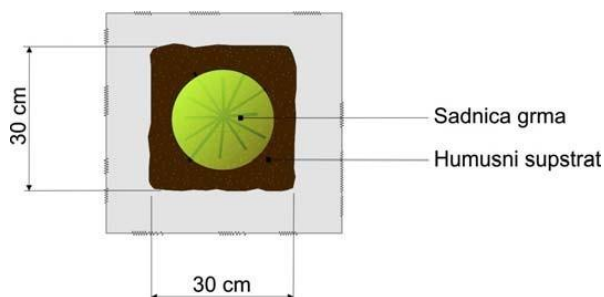
Osim morfoloških svojstava koje treba uzeti u obzir, koji se očituju kroz klasu sadnica/reznica (utvrđivanje visine, promjera korijenovog vrata, stanja i količine korijenja drugoga reda i sl.), za utvrđivanje kvalitete sadnog materijala najbolje je utvrditi i fiziološko stanje reprodukcijskog materijala (sadnica ili reznica).

Transport i skladištenje reprodukcijskog materijala trebaju biti što kraći jer se kvaliteta reprodukcijskog materijala, a time i sam uspjeh podizanja nasada, bitno umanjuju. Ukoliko se reprodukcijski materijal ne može odmah posaditi, potrebno je sadnice utrapiti te na taj način

spriječiti od isušivanja i oštećivanja. Vrijeme provedeno u trapu mora biti što kraće jer može doći do fiziološkog slabljenja ili odumiranja sadnica.



Slika 13-01.2.2-1: Shematski prikaz sadnje grmolikih vrsta



Slika 13-01.2.2-2: Shematski prikaz tlocrta sadnje grmolikih vrsta

U pripremne radove za sadnju spadaju utvrđivanje razmaka i rasporeda sadnje, utvrđivanje veličine jama, iskapanje jama te popravljavanje svojstava tla ukoliko je potrebno (npr. gnojenje). Ovo se definira prema uvjetima na terenu te treba biti utvrđeno od strane nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira način rada i vodi evidenciju količine i kvalitete dobavljenog materijala, njegovog skladištenja te kvalitete izvođenja radova, ako ugovorom nije drugačije definirano. Zbog složenosti i specifičnosti zahvata sadnje (smanjenje vitalnosti sadnog materijala tijekom transporta, skladištenja, odabira vremena i načina sadnje) uspjeh radova moguće je ocijeniti tek nakon prve vegetacijske periode temeljem utvrđivanja postotka preživljenja posađenih sadnica.

Obračun radova

Zaštita ravnih površina sadnjom niskog raslinja (grmlja i travnate vegetacije) obračunava se prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Obračun sadnog materijala izvodi se prema količini (komada) utrošenog materijala, obračun rada za kopanje jama i sadnju također po komadu pri čemu treba uzeti u obzir način kopanja jama (strojno ili ručno) te veličinu jame (ovisno o veličini sadnica, stanju na terenu, i sl.).

13-01.3 ZASIЈAVANJE TRAVOM RAVNIH I KOSIH POVRŠINA

Općenito

Travnati pokrov potrebno je izraditi odmah po završetku prethodnih radova na vodnim sustavima kako bi što prije postigao svoju projektom predviđenu funkciju na pojedinim lokalitetima. Time se ujedno i reducira pojava štetnih vrsta, tj. korova, čija je karakteristika masovno samonicanje koje kasnije uzrokuje dodatne radove na njihovom uklanjanju. Ovisno o nagibu terena, pristupačnosti i površini, sjetva travnih smjesa obično se izvodi na dva načina: hidrosjetvom

(strojna sjetva) i sjetvom omaške (ručna sjetva). Najpogodniji termini za izvođenje same sjetve su u proljetnom periodu (travanj – svibanj) kako bi se kroz vegetacijski period osigurao maksimalan prirast, ujedno i učinkovitost, kao i vremenski period za eventualno dosijavanje i popunjavanje praznih površina. Alternativa proljetnoj sjetvi je period po završetku ljetnih vrućina, odnosno jesenska sjetva (rujan – listopad) kada je tlo još uvijek toplo, što omogućuje mladoj travi dovoljno vremena za zakorijenjivanje i jačanje do proljeća. Sam odabir sjemenske smjese ovisan je o lokalnim mikroklimatskim uvjetima i funkciji koju travnati pokrov treba zadovoljiti. Ovisno o mogućnosti preporučljivo je koristiti autohtone travne smjese s mogućnošću primjesa divljeg cvijeća.

13-01.3.1 Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala

Opis radova

Prije početka izrade izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površine pokosa. Rad se obavlja strojno, nanošenjem humusnog materijala bez primjese grana, korijenja, kamenja i drugih materijala. Površine pokosa treba grubo isplanirati radi veće hrapavosti i boljega prijanjanja travnate vegetacije, a glatke površine treba vodoravno izbrazdati odgovarajućim sredstvima.

Materijal

Za ovu zaštitu upotrebljava se iskopani površinski zemljani materijal (humus) bez primjesa grana, korijenja, kamenja i drugih materijala koji bi ograničavali razvoj vegetacije kojom će se zaštititi pokos.

Opis izvođenja radova

Sloj se planira i zbija strojno (tzv. lakim nabijačima). Pokos je potrebno zaštititi odmah odgovarajućom travnom smjesom (opisano u poglavlju 13-01.3.2). Materijal se nanosi počinjući od dna pokosa prema vrhu. Debljina nanesenog humusnog sloja je obično 0,15 do 0,25 m, a u pojedinim slučajevima može biti i veća, što ovisi o upotrebi specifičnih biljnih vrsta za stabilizaciju pokosa.

Zahtjevi kakvoće

Primjena ove zaštite ovisna je i o pedološkim svojstvima tla. Potrebnu debljinu humusnog sloja utvrđuje se prema zahtjevima vrsta kojima se pokos štiti (ciljanoj vegetaciji za stabilizaciju pokosa).

Način preuzimanja izvedenih radova

Rad se preuzima utvrđivanjem kvalitete nanešenog materijala, brazda te debljine humusnog sloja što utvrđuje nadzorni inženjer.

Obračun radova

Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije obračunava se u m^2 , prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. U jediničnu cijenu uključen je sav rad, materijal i prijevoz potreban za izradu.

13-01.3.2 Izrada travnatog pokrivača

Opis radova

Po fino uređenom humusnom sloju sije se trava, pri čemu se vrsta i mješavina trave odabire u ovisnosti o ekološkim uvjetima područja. Stoga je prethodno potrebno definirati ekološke karakteristike područja. Količina sjemena iznosi oko 40-50 g/m^2 , a gnojiva oko 30 - 50 g/m^2 , iznimno na siromašnim tlima i 80 g/m^2 . Nakon izrade humusnog sloja i travnate vegetacije, površine se moraju njegovati do konačnog rasta, a ako je potrebno pokositi 1-2 puta.

Materijal

Za ovu vrstu zaštite koriste se odgovarajuće travne smjese. Naročitu pažnju treba posvetiti tipu travne smjese, odnosno provjeri priznate deklaracije smjese koja sadrži podatke o nazivu vrste, odnosno sorte, postotku klijavosti, postotku čistoće, datumu pakiranja, količini i omjerima,

odnosno postocima koji su specificirani troškovnikom radova. Po mogućnosti preporučuje se smjesa autohtonih trava, čiji odabir smjesa ovisi o funkciji zaštite te klimatskim, pedološkim i ekološkim komponentama podneblja i terena. Specifični uvjeti dani su nagibom terena, ekspozicijom, lokalitetom sjetve, klimatskim uvjetima, vodnim režimom i dr.

Opis izvođenja radova

Ovaj rad obuhvaća zatravljivanje koje se izvodi ručno ili strojno na prije strojno uređenim i humusiranim inundacijama vodotoka, pokosima i dnu kanala. Iznimno, zatravljivanje može se vršiti i na nehumusiranim površinama ako je tako predviđeno projektom.

Primjena ovog vida zaštite ovisna je o klimatološkom i hidrološkom režimu područja u kojem se vodotok ili kanal nalaze kao i hidrološko – erozijskim karakteristikama toka. Sve posljedično projektnim elementima, tj. uzdužnom padu i proporcijama protočnog presjeka vodotoka ili kanala. Stoga i za ovaj vid zaštite, kao i za druge vidove, u projektu treba dokazati efikasnost predviđene zaštite. Prije početka rada obavlja se rekognosciranje terena radi upoznavanja općih ekoloških i vegetacijskih značajki okoline. Tom se prilikom utvrđuju osnovna svojstva tla i postavlja cilj koji se želi postići. Na temelju toga razrađuje se receptura i tehnologija rada.

Ukoliko vodotok ili kanal ima vodu tijekom cijele godine, zatravljivanje se vrši iznad jednogodišnje velike vode, dok se protuerozijska stabilnost dijela obale, inundacije ili pokosa kanala sa stalnom vodom rješava i postiže na drugi način.

Ako pak vodotok ili kanal ima vodu samo u vrijeme kišnih perioda, zatravljivati se mogu i dno i pokosi.

U opseg posla spada i prva košnja. Njen način izvedbe treba biti predviđen u projektu, ovisno o njegovim proporcijama i drugim uvjetima košnje. U pravilu, način izvedbe prve košnje identičan je tehnologiji kasnijih košnji tijekom korištenja i održavanja građevina koje također treba biti predviđeno projektom. Preferira se strojna košnja, a ručna tek iznimno kod nepristupačnih dijelova terena, selektivne košnje, strmina i dr.

Zahtjevi kakvoće

Smjesa travnog sjemena treba biti definirana u projektu ovisno od hidrološkog režima vode u vodotoku ili kanalu te ovisno o spomenutim agroekološkim uvjetima područja u kojima se vodni sustav nalazi. Primjeri travnih smjesa navedeni su u poglavlju hidrosjetve. Također, kvaliteta mora biti potvrđena deklaracijom sjemena, tj. travne smjese.

U cilju efikasne zaštite od erozije zatravljena površina mora biti bez tragova erozije te potpuno i ravnomjerno pokrivena travnatim pokrovom gustog sklopa. U tu svrhu treba po potrebi obavljati eventualnu sanaciju i održavanje pokosa te njegu (zalijevanje i dosijavanje) usjeva, sve do druge košnje kada se smatra da je došlo do zakorijenjivanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer pregledava radi li se o pravilnom izboru vrste trava i gnojiva kao i rezultate kontrole kakvoće sjemena. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda. Na dijelovima gdje nije uspjelo zatravljivanje izvođač je dužan obnoviti postupak. Nadalje, izvođač mora dati na analizu uzorke sjetvene smjese i predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom (projektom predviđenom) sastavu te smjese. Uzorkovati treba po jedan uzorak na svaki hektar zasijane površine.

Obračun radova

Zaštita pokosa primjenom travnate vegetacije obračunava se u m² prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

13-01.3.3 Izrada travnatog pokrivača - hidrosjetvom

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća izradu travnatog pokrivača hidrosjetvom čime se postiže stabilizacija i vegetacijska zaštita pokosa usjeka, nasipa, zasjeka, bankina te strmih i nepristupačnih terena. Hidrosjetvom je omogućena brza i efikasna sjetva travnih smjesa te prihvatljivi troškovi obzirom na sjetvenu površinu. Bitna je sama pristupačnost terena jer se ti radovi izvode strojno. Ta vrsta zaštite može biti predviđena projektom ili se radi na zahtjev nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

Ova se zaštita najčešće provodi bez prethodne pripreme humusnog površinskog materijala. Nedostatak humusnih tvari i fiziološko aktivnih hranjiva u tlu navedenih tala nadoknađuje se organskim humusno-tresetnim sastojcima u baznoj suspenziji. Rad na ovoj zaštiti odvija se u fazama. Prije početka rada obavlja se rekognosciranje terena radi upoznavanja općih ekoloških i vegetacijskih značajki okoline. Tom se prilikom utvrđuju osnovna svojstva tla i postavlja cilj koji se hidrosjetvom želi postići. Na temelju toga razrađuje se receptura i tehnologija rada.

Sama hidrosjetva provodi se posebnim strojem velikog radijusa djelovanja koji u obliku mlaza izbacuje mješavinu sastavljenu od različitih sastojaka neposredno na površinu tla. Radi velikog učinka, najracionalnije se primjenjuje kod zaštite velikih površina. Nakon tretiranja tla hidrosjetvom provodi se njena zaštita sve do oblikovanja travnatog pokrivača. Na dijelovima gdje nije uspjelo zatravnjivanje izvođač je dužan obnoviti postupak. Radovi obuhvaćaju rekognosciranje terena, strojnu sjetvu, materijale, dosijavanje po potrebi.

Materijali

Za ovu vrstu zaštite koriste se odgovarajuće travne smjese koje se miješaju s visokomolekularnim polimernim emulzijama i vodom uz dodatak odgovarajućih gnojiva i celuloze. Hidrosjetva koristi isključivo travnate vrste posve novih svojstava: niski rast vegetativne mase, slaba reproduktivna sposobnost, visoka otpornost na ekološke devijacije, veoma snažan i dobro razvijen korijenov sustav koji preuzima funkciju zaštite od erozije. Zaštita se provodi bez prethodne pripreme humusnog materijala na površinama svih vrsta i tipova tala.

Naročitu pažnju treba posvetiti tipu travne smjese, odnosno provjeri priznate deklaracije smjese koja sadrži podatke o nazivu vrste, odnosno sorte, postotku klijavosti, postotku čistoće, datumu pakiranja, količini i omjerima, odnosno postocima koji su specificirani troškovnikom radova. Travnna smjesa sastoji se od sorti koje odgovaraju specifičnim uvjetima i s najmanje 5 vrsta trava u smjesi, s time da udio niti jedne vrste ne prelazi

50% udjela u mješavini. Specifični uvjeti dani su nagibom terena, ekspozicijom, lokalitetom sjetve, klimatskim uvjetima, vodnim režimom i dr.

Sjetva standardne travne smjese sastava:

<i>Agrostis tenui</i>	5-10%
<i>Festuca ovina</i>	15%
<i>Lolium perenne</i>	20-50%
<i>Festuca rubra</i>	15-25%
<i>Poa pratensis</i>	15-30%

Količina po m² površine 40-50 g/ m² propisane klijavosti i garantirane čistoće, a gnojiva oko 30 - 50 g/m², iznimno na siromašnim tlima i 80 g/m². Neki od ostalih primjera mogućih travnih smjesa:

Smjesa 1 (pogodna za kosine):	3%
<i>Festuca arundinacea</i>	
<i>Festuca pratense</i>	5%

<i>Festuca rubra</i>	25%
<i>Lolium perenne</i>	25%
<i>Trifolium repens</i>	7%
<i>Trifolium pratense</i>	5%
<i>Dactylis glomerata</i>	5%
<i>Phleum pratense</i>	10%
<i>Medicago sativa</i>	15%
Smjesa 2 (pogodna za južne predjele, suša i toplija podneblja):	
<i>Pennisetum clandestinum</i>	20%
<i>Paspalum vaginatum</i>	20%
<i>Paspalum notatum</i>	20%
<i>Eremochola ophiuroides</i>	20%
<i>Cynodon dactylon</i>	20%
Smjesa 3: (planinska područja)	
<i>Festuca arundinacea</i>	50%
<i>Cynodon dactylon</i>	15%
<i>Panicum ramosum</i>	15%
<i>Vicia villosa</i>	10%
<i>Eragrostis curvula</i>	5%
<i>Trifolium repens</i>	5%
Smjesa 4: (livadna smjesa)	
<i>Lolium multiflorum</i>	11%
<i>Nardus stricta</i>	1%
<i>Trifolium pratense</i>	3%
<i>Medicago sativa</i>	4%
<i>Lolium perenne</i>	10%
<i>Dactylis glomerata</i>	6%
<i>Phleum pratense</i>	10%
<i>Festuca pratensis</i>	11%
<i>Lolium perenne</i> (var.)	44%

Zahtjevi kakvoće

U cilju efikasne zaštite od erozije zatravljena površina mora biti bez tragova erozije te potpuno i ravnomjerno pokrivena travnatim pokrovom gustog sklopa. U tu svrhu treba po potrebi obavljati eventualnu sanaciju i održavanje pokosa te njegu (zalijevanje i dosijavanje) usjeva, sve do druge košnje kada se smatra da je došlo do zakorijenjivanja.

Izvođač mora dati na analizu uzorke hidrosjetvene smjese i predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom (projektom predviđenom) sastavu te smjese. Uzorkovati treba po jedan uzorak na svaki hektar zasijane površine.

Obračun radova

Zaštita pokosa travnatim pokrivačem primjenom hidrosjetve obračunava se po m² oblikovanog travnatog pokrivača, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

13-01.3.4 Ručno zasijavanje travom

Opis radova

Rad obuhvaća prethodnu pripremu terena, ručno sijanje, odnosno sjetvu omaške, zalijevanje i dosijavanje (upotpunjavanje) i prvu košnju na projektom predviđenim površinama kanala.

Također obuhvaća dobavu travnog sjemena i gnojiva te osiguranje dovoljne količine vode za zalijevanje. Ako humusiranje nije iskazano kao zaseban rad, a predviđeno je projektom, tada rad podrazumijeva i dobavu kvalitetnog humusa.

Materijali

Ručno sijanje se obavlja smjesom travnog sjemena po mogućnosti autohtonih trava čiji odabir smjesa ovisi o funkciji zaštite te klimatskim, pedološkim i ekološkim komponentama podneblja i terena. Ručna sjetva obavlja se na manjim, slabo pristupačnim i stroju nedostupnim površinama.

Smjesa travnog sjemena treba biti definirana u projektu ovisno od hidrološkog režima vode u vodotoku ili kanalu te ovisno o spomenutim agroekološkim uvjetima područja u kojima se vodni sustav nalazi. Primjeri travnih smjesa navedeni su u poglavlju hidrosjetve.

Primjer smjese:

<i>Agrostis tenui</i>	5-10%
<i>Festuca ovina</i>	15%
<i>Lolium perenne</i>	20-5%
<i>Festuca rubra</i>	15-20%
<i>Poa pratensis</i>	15-30%

Kod ručne sjetve potrebna je prethodna priprema terena i poravnavanje, koje treba biti izvedeno humusnom komponentom bez primjesa grana, korijenja, korova, kamenih i drugih materijala, a koji nisu pogodni za razvoj travnate vegetacije.

Ako u projektu nije drugačije predviđeno, količina sjemena može iznositi 30 - 40 g/m², a umjetnog gnojiva oko 30 - 50 g/m².

Opis izvođenja radova

Radovi obuhvaćaju razastiranje humusno – tresetnog supstrata, plitko prekopavanje površina kao i za sjetvu. Preporučuje se fino planiranje na +/- 3 cm. Kamenje i strane predmete te korov treba ukloniti.

Debljina humusnog sloja određena je projektom i obično iznosi 0,15 do 0,25 m, a u pojedinim slučajevima može biti i veća (za cca. 20 cm). Nakon nanošenja humusnog sloja površinu treba isplanirati s točnošću +/- 3 cm i uvaljati lakim statičkim valjcima jednim prijelazom.

Sijanje se obavlja ručno na pripremljenu podlogu, tj. na strojno uređenu površinu ili na sloj humusa ako je humusiranje predviđeno projektom.

U slučaju humusiranja humusni se materijal nanosi počinjući od dna pa prema vrhu pokosa. Debljina humusnog sloja treba biti određena projektom, a za kanale se primjenjuje sloj humusa debljine npr. 15 do 20 cm. Humusni se sloj planira (razastire) i nakon sijanja sjemena i gnojidbe, zbija se lakim nabijačima ili lopatama. U slučaju da humusiranje nije predviđeno, za ručno sijanje potrebno je najprije razrahliti površinu na dubinu 5-10 cm te nakon sijanja i gnojidbe ponovo zbiti površinski sloj lakim nabijačima ili lopatama.

Gnojidba, ako je projektom predviđena i dozvoljena, vrši se ručno ili strojno, ovisno od odabrane vrste gnojiva (kruto ili tekuće gnojivo, biološkog podrijetla ili umjetno) i režima gnojidbe. U slučaju primjene krutog umjetnog gnojiva, gnojidba se obavlja zajedno sa sjetvom po propisanom postupku za odabrano gnojivo i uz primjenu zaštitnih sredstava.

Sijati treba početkom ili tijekom vegetacijskog perioda sve do vremena za koje se, prema klimatskim karakteristikama područja, može realno pretpostaviti da će se travnati pokrov razviti u zadovoljavajućoj mjeri do kraja vegetacijskog perioda. Najbolji period za sjetvu je proljeće (travanj – svibanj) te alternativno po završetku ljetnih visokih temperatura (rujan - listopad).

Nakon sjetve obavlja se njegovanje travnatog usjeva zalijevanjem i dosijavanjem (upotpunjavanjem) na mjestima gdje se trava nije dovoljno primila te po potrebi sanacijom i ponovnim zasijavanjem eventualno erodiranih površina u periodu od sjetve do uspostave dovoljno gustog sklopa travnatog pokrova.

U opseg posla spada i prva košnja. Njen način izvedbe treba biti predviđen u projektu, ovisno o njegovim proporcijama i drugim uvjetima košnje. U pravilu, način izvedbe prve košnje identičan je tehnologiji kasnijih košnji tijekom korištenja i održavanja građevina koje također treba biti predviđeno projektom. Preferira se strojna košnja, a ručna tek iznimno kod nepristupačnih dijelova terena, selektivne košnje, strmina i dr.

Zahtjevi kakvoće

U cilju efikasne zaštite od erozije, zatravljena površina mora biti bez tragova erozije te potpuno i ravnomjerno pokrivena travnatim pokrovom gustog sklopa. U tu svrhu treba po potrebi obavljati eventualnu sanaciju i održavanje te njegu (zaljevanje i dosijavanje) usjeva sve do druge košnje kada se smatra da je došlo do zakorijenjivanja i kada je vizualno površina potpuno prekrivena travnatim pokrivačem.

Izvođač mora predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trava i gnojiva kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom.

Nadzorni inženjer kontrolira korektnost zatravljenja tijekom izvedbe i najmanje mjesec dana nakon toga, što ovjerava upisom u dokumentaciju izvedenog stanja.

Obračun radova

Obračun zatravljenih površina vrši se po m² stvarno zasijanih površina definiranih po kontrolnom mjerenju humusiranja ili iskopa i strojnog uređenja građevine.

Količina zasijanih površina određuje se iz dokumentacije izvedenog stanja koju kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer ujedno kontrolira, registrira i odobrava eventualnu razliku zatravljene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

Obračunavanje se vrši po ugovorenim jediničnim cijenama koje obuhvaćaju sav materijal potreban za ovu vrstu zaštite, kao i sve radove opisane u ovoj točki. Te jedinične cijene trebaju obuhvaćati i humusiranje ako ono nije posebno iskazano i obračunato.

13-01.4 ODRŽAVANJE DRVEĆA U INUNDACIJI

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća praćenje zdravstvenog stanja i utvrđivanje preživljenja (%) posađenih biljaka nakon sadnje (po potrebi popunjavanje zamjenom osušenih biljaka), njegu drveća u pojasu šumsko-uzgojnim zahvatom čišćenja (uklanjanje nepoželjnih biljnih vrsta koje ugrožavaju opstanak odabranih jedinki u prvim godinama nasada) te zahvatom orezivanja grana (od 3. godine starosti). Održavanje se radi na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera šumarstva.

Materijal

Zahvat popunjavanja obavlja se sadnjom reprodukcijskog materijala istih vrsta kojima je obavljena i sadnja (13-00.2. „Opći uvjeti sadnje i uzgoja drveća i drugog raslinja“).

Njega površina uklanjanjem nepoželjnih biljnih vrsta obavlja se strojno (kosilica, motorna pila) ili ručno (kosir, srp) uklanjanjem korova ili nepoželjnih drvenastih vrsta. Za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se i korištenje baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti. Baterijske pile s vodicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije, odnosno snage.

Umjesto mačeta i kosira moguće je korištenje baterijskih škara koje značajno utječu na povećanje ergonomije rada (manje fizičko opterećenje radnika, manji puls, veća kvaliteta izvođenja rada jer zamahom kosira nekontrolirano se može posjeci i što treba i što ne treba).

Orezivanje se radi kod održavanja zdravstvenog stanja stabala i drvoređa u urbanim sredinama. Pri tome se koriste ručne ili male motorne pile na teleskopskoj ručki za grane na manjim visinama. U nasadima u kojima se mogu polučiti i drveni sortimenti orezivanje se obavlja u svrhu podizanja kvalitete oblovine. Prvi zahvat orezivanja provodi se u trećoj godini starosti nasada formiranjem krošnje. Sljedeći zahvat orezivanja provodi se nakon dvije godine prilikom kojega se orežu donje grane. Po potrebi se primjenjuje i treći zahvat orezivanja ovisno o kvaliteti i prirastu stabala.

Opis izvođenja radova

Uspjeh sadnje sadnica šumskoga drveća ovisi, osim o izboru vrste, i o mnogim drugim čimbenicima kao što su kvaliteta reprodukcijskog materijala, njegova starost, dužina transporta, skladištenje reprodukcijskog materijala, stručnost osoblja prilikom obavljanja sadnje, klimatski uvjeti tijekom i nakon sadnje, i sl. Stoga je za održavanje drveća u inundaciji u prvom redu potrebno utvrditi uspjeh sadnje. To se najbolje očituje kroz preživljenje sadnica koje se utvrđuje po završetku prvog vegetacijskog razdoblja. Kako u prirodnim uvjetima preživljenje najčešće nije 100%, potrebno je obaviti zahvat popunjavanja.

Zahvat popunjavanja obavlja se po istim principima, u istim vremenskim okvirima i istim vrstama kojima je obavljena i sadnja (13-00.2. „Opći uvjeti sadnje i uzgoja drveća i drugog raslinja“). Izbor reprodukcijskog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavljaju se po preporukama šumarskih stručnjaka. Uspjeh samoga popunjavanja potrebno je pratiti jednako kao i uspjeh sadnje. Popunjavanje se može obaviti više puta dok se ne ostvari zadovoljavajuće preživljenje koje ovisi o postavljenom cilju (npr. visoko preživljenje kod zaštitne uloge). Specifični ograničavajući uvjeti na terenu (npr. velika kolebanja vodnoga režima) mogu pojedinih godina imati osobit utjecaj na preživljenje u prvim godinama, što ne znači da posađena sadnica kasnije neće imati dobar rast i uspjeh.

Kod osnivanja nasada vrba i topola preporučuje se obaviti ranije popunjavanje (u prvom ili najkasnije na početku druge godine). Vrbe i topole imaju intenzivan rast te već posađene sadnice svojom krošnjom zastiru novo unijete sadnice. Kako zaštita strmih pokosa primjenom drveća ili gustog grmlja nije preporučljiva, na pokosima je potrebno obavljati zahvate čišćenja (uklanjanje) drvenaste vegetacije koja se sukcesivno pojavi.

Prilikom obavljanja zahvata njege potrebno je ukloniti vegetaciju koja ograničava ili usporava rast i razvoj odabranih ili posađenih biljnih vrsta (kompeticija za svjetlom, hranjivima i sl.), s obzirom da korovna vegetacija ima brži rast u prvim godinama starosti nasada od šumskih vrsta drveća. Ovakvim zahvatom daje se prednost odabranim vrstama u prvim godinama života. Izostankom zahvata njege umanjuje se vitalnost posađenih biljaka (povećava mortalitet), umanjuje njihov rast i pravilan razvoj.

Njega površina uklanjanjem nepoželjnih biljnih vrsta obavlja se strojno (kosilica, motorna pila) ili ručno (kosir, srp) uklanjanjem korova ili nepoželjnih drvenastih vrsta. Za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se i korištenje baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti. Baterijske pile s vodicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije, odnosno snage.

Umjesto mačeta i kosira moguće je korištenje baterijskih škara koje značajno utječu na povećanje ergonomije rada (manje fizičko opterećenje radnika, manji puls, veća kvaliteta izvođenja rada jer zamahom kosira nekontrolirano se može posjeći i što treba i što ne treba).

Orezivanje se radi kod održavanja zdravstvenog stanja stabala i drvoređa u urbanim sredinama. Pri tome se koriste ručne ili male motorne pile na teleskopskoj ručki za grane na manjim visinama. U nasadima u kojima se mogu polučiti i drvni sortimenti orezivanje se obavlja u svrhu podizanja kvalitete oblovine. Prvi zahvat orezivanja provodi se u trećoj godini starosti nasada formiranjem krošnje. Sljedeći zahvat orezivanja provodi se nakon dvije godine, prilikom kojega se orezuju donje grane. Po potrebi se primjenjuje i treći zahvat orezivanja ovisno o kvaliteti i prirastu stabala.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer šumarstva kontrolira način rada. U slučaju šumsko-uzgojnog zahvata popunjavanja sadnicama nadzorni inženjer šumarstva (ovlašteni) vodi i evidenciju količine i kvalitete dobavljenog materijala, njegovog skladištenja te kvalitete izvođenja radova ako ugovorom nije drugačije definirano. Zbog složenosti i specifičnosti zahvata sadnje (smanjenje vitalnosti reprodukcijskog materijala tijekom transporta, skladištenja, odabira vremena i načina sadnje) uspjeh radova moguće je ocijeniti te radove preuzeti tek nakon prve vegetacijske periode. Preuzimanje drugih radova održavanja moguće je obaviti neposredno nakon završetka radova. Ukoliko se u nasadu, prilikom zahvata čišćenja, nalazi i ogrijevno drvo ili drvni sortimenti, potrebno je evidentirati i zaprimiti drvenu masu.

Obračun radova

Održavanje drveća u inundacijskom pojasu obračunava se prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Obračun reprodukcijskog (sadnog) materijala izvodi se prema količini (komada) utrošenog materijala. Obračun rada za kopanje jama i sadnju također se obračunava po komadu. Prilikom obračuna rada za kopanje jama potrebno je uzeti u obzir način kopanja jama (ručno ili strojno) te veličinu jame koja ovisi o više čimbenika (veličini sadnice, uvjetima terena, i sl.). Uzgojni radovi njege (čišćenje, orezivanje) obračunavaju se po površini (ha) u mladim nasadima, a po m³ u starijim.

13-01.5 ODRŽAVANJE NISKOG RASLINJA U INUNDACIJI

13-01.5.1 Održavanje niskog raslinja na pokosima

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća praćenje zdravstvenog stanja i utvrđivanje preživljenja posađenih biljaka nakon sadnje (te po potrebi popunjavanje zamjenom osušenih biljaka), njegu biljaka u pojasu šumsko-uzgojnim zahvatom čišćenja (uklanjanje nepoželjnih biljnih vrsta koje ugrožavaju opstanak odabranih jedinki u prvim godinama nasada) te košnju trave. Održavanje se radi na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Materijal

Zahvat popunjavanja obavlja se sadnjom reprodukcijskog materijala istih vrsta niskoga grmlja i penjačica kojima je obavljena i sadnja (13-00.2. „Opći uvjeti sadnje i uzgoja drveća i drugog raslinja“).

Njega površina uklanjanjem nepoželjnih biljnih vrsta obavlja se strojno (kosilica, motorna pila) ili ručno (kosir, srp) košnjom korova ili uklanjanjem nepoželjnih drvenastih vrsta.

Opis izvođenja radova

Uspjeh sadnje sadnica ovisi, osim o izboru vrste, i o mnogim drugim čimbenicima kao što su kvaliteta reprodukcijskog materijala, njegova starost, dužina transporta, skladištenje reprodukcijskog materijala, stručnost osoblja prilikom obavljanja sadnje, klimatski uvjeti tijekom i nakon sadnje i sl. Stoga je za održavanje niskog raslinja u inundaciji u prvom redu potrebno

utvrditi uspjeh sadnje. To se najbolje očituje kroz preživljenje sadnica koje se utvrđuje po završetku prvog vegetacijskog razdoblja. Kako u prirodnim uvjetima preživljenje najčešće nije 100%, potrebno je obaviti zahvat popunjavanja.

Zahvat popunjavanja obavlja se po istim principima, u istim vremenskim okvirima i istim vrstama po kojima je obavljena i sadnja (13-00.2. „Opći uvjeti sadnje i uzgoja drveća i drugog raslinja“). Izbor sadnog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavljaju se po preporukama šumarskih stručnjaka. Uspjeh samoga popunjavanja potrebno je pratiti jednako kao i uspjeh sadnje. Popunjavanje se može obaviti više puta dok se ne ostvari zadovoljavajuće preživljenje koje ovisi o postavljenom cilju (npr. visoko preživljenje kod zaštitne uloge). Specifični ograničavajući uvjeti na terenu (npr. velika kolebanja vodnoga režima) mogu pojedinih godina imati osobit utjecaj na preživljenje u prvim godinama, što ne znači da posađena sadnica kasnije neće imati dobar rast i uspjeh.

Prilikom obavljanja zahvata njege potrebno je ukloniti vegetaciju koja ograničava ili usporava rast i razvoj odabrane biljne vrste (kompeticija za svjetlom, hranjivima, i sl.). Ovakvim zahvatom daje se prednost odabranim vrstama u prvim godinama života. Izostankom zahvata njege umanjuje se vitalnost posađenih biljaka (povećava mortalitet) te umanjuje njihov rast.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira način rada. U slučaju šumsko-uzgojnog zahvata popunjavanja sadnicama nadzorni inženjer vodi i evidenciju količine i kvalitete dobavljenog materijala, njegovog skladištenja te kvalitete izvođenja radova ako ugovorom nije drugačije definirano. Zbog složenosti i specifičnosti zahvata sadnje (smanjenje vitalnosti reprodukcijskog materijala tijekom transporta, skladištenja, odabira vremena i načina sadnje) uspjeh radova moguće je ocijeniti te radove preuzeti tek nakon prve vegetacijske periode kada se utvrđuje postotak preživljenja presađenih sadnica. Preuzimanje drugih radova održavanja moguće je obaviti odmah nakon završetka radova.

Obračun radova

Održavanje niskoga raslinja na pokosima obračunava se prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Obračun reprodukcijskog (sadnog) materijala izvodi se prema količini (komada) utrošenog materijala. Obračun rada za kopanje jama i sadnju također se obračunava po komadu. Prilikom obračuna rada za kopanje jama potrebno je uzeti u obzir način kopanja jama (ručno ili strojno) te veličinu jame koja ovisi o više čimbenika (veličini sadnice, uvjetima terena, i sl.). Uzgojni radovi njege obračunavaju se po površini (ha).

13-01.5.2 Održavanje niskog raslinja na ravnim površinama

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća praćenje zdravstvenog stanja i utvrđivanje preživljenja posađenih biljaka nakon sadnje (te po potrebi popunjavanje zamjenom osušenih biljaka), njegu biljaka u pojasu šumsko-uzgojnim zahvatom čišćenja na ravnim površinama. Održavanje se radi na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Materijal

Zahvat popunjavanja obavlja se sadnjom reprodukcijskog materijala istih vrsta niskoga grmlja kojima je obavljena i sadnja (13-00.2. „Opći uvjeti sadnje i uzgoja drveća i drugog raslinja“).

Njega površina uklanjanjem nepoželjnih biljnih vrsta obavlja se strojno (kosilica, motorna pila) ili ručno (kosir, srp) košnjom korova. Za sječicu stabala do 25 cm promjera preporučuje se i korištenje baterijskih pila zbog ergonomskih i okolišnih pogodnosti. Baterijske pile s vodilicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije odnosno snage.

Umjesto mačeta i kosira moguće je korištenje baterijskih škara koje značajno utječu na povećanje ergonomije rada (manje fizičko opterećenje radnika, manji puls, veća kvaliteta izvođenja rada jer zamahom kosira se nekontrolirano može posjeći i što treba i što ne treba).

Opis izvođenja radova

Uspjeh sadnje sadnica ovisi, osim o izboru vrste, i o mnogim drugim čimbenicima kao što su kvaliteta reprodukcijskog materijala, njegova starost, dužina transporta, skladištenje reprodukcijskog materijala, stručnost osoblja prilikom obavljanja sadnje, klimatski uvjeti tijekom i nakon sadnje i sl. Stoga je za održavanje niskog raslinja u inundaciji u prvom redu potrebno utvrditi uspjeh sadnje. To se najbolje očituje kroz preživljenje sadnica koje se utvrđuje po završetku prvog vegetacijskog razdoblja. Kako u prirodnim uvjetima preživljenje najčešće nije 100%, potrebno je obaviti zahvat popunjavanja.

Zahvat popunjavanja obavlja se po istim principima, u istim vremenskim okvirima i istim vrstama po kojima je obavljena i sadnja (13-00.2. „Opći uvjeti sadnje i uzgoja drveća i drugog raslinja“). Izbor sadnog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavljaju se po preporukama šumarskih stručnjaka. Uspjeh samoga popunjavanja potrebno je pratiti jednako kao i uspjeh sadnje. Popunjavanje se može obaviti više puta dok se ne ostvari zadovoljavajuće preživljenje koje ovisi o postavljenom cilju (npr. visoko preživljenje kod zaštitne uloge). Specifični ograničavajući uvjeti na terenu (npr. velika kolebanja vodnoga režima) mogu pojedinih godina imati osobit utjecaj na preživljenje u prvim godinama, što ne znači da posađena sadnica kasnije neće imati dobar rast i uspjeh.

Prilikom obavljanja zahvata njege potrebno je ukloniti vegetaciju koja ograničava ili usporava rast i razvoj odabrane biljne vrste (kompeticija za svjetlom, hranjivima, i sl.). Ovakvim zahvatom daje se prednost odabranim vrstama u prvim godinama života. Izostankom zahvata njege umanjuje se vitalnost posađenih biljaka (povećava mortalitet) te umanjuje njihov rast.

Njega površina uklanjanjem nepoželjnih biljnih vrsta obavlja se strojno (kosilica, motorna pila) ili ručno (kosir, srp) uklanjanjem korova ili nepoželjnih drvenastih vrsta. Za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se i korištenje baterijskih pila zbog ergonomskih i okolišnih pogodnosti. Baterijske pile s vodicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije odnosno snage.

Umjesto mačeta i kosira moguće je korištenje baterijskih škara koje značajno utječu na povećanje ergonomije rada (manje fizičko opterećenje radnika, manji puls, veća kvaliteta izvođenja rada jer zamahom kosira nekontrolirano se može posjeći i što treba i što ne treba).

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer šumarstva kontrolira način rada. U slučaju šumsko-uzgojnog zahvata popunjavanja sadnicama nadzorni inženjer vodi i evidenciju količine i kvalitete dobavljenog materijala, njegovog skladištenja te kvalitete izvođenja radova ako ugovorom nije drugačije definirano. Zbog složenosti i specifičnosti zahvata sadnje (smanjenje vitalnosti reprodukcijskog materijala tijekom transporta, skladištenja, odabira vremena i načina sadnje) uspjeh radova moguće je ocijeniti te radove preuzeti tek nakon prve vegetacijske periode. Preuzimanje drugih radova održavanja moguće je obaviti odmah nakon završetka radova.

Obračun radova

Održavanje niskoga raslinja na ravnim površinama obračunava se prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Obračun reprodukcijskog (sadnog) materijala izvodi se prema količini (komada) utrošenog materijala. Obračun rada za kopanje jama i sadnju također se obračunava po komadu. Prilikom obračuna rada za kopanje jama potrebno je uzeti u obzir način kopanja jama (ručno ili strojno) te veličinu jame koja ovisi o više čimbenika (veličini sadnice, uvjetima terena, i sl.). Uzgojni radovi njege obračunavaju se po površini (ha).

13-02 KOŠNJA I RADOVI NA VEGETATIVNOJ ZAŠTITI VODNIH GRAĐEVINA

13-02.1 KOŠNJA TRAVNATOG POKROVA U INUNDACIJI I ZAŠTITNOM POJASU

13-02.1.1 Strojna košnja uređenih površina

Opis radova

Strojna košnja uređenih površina obavlja se motornim kosilicama raznih tipova i širine zahvata. Iznimno, košnja se na pojedinim mikrolokacijama može izvesti ručno.

Pokošena vegetacija se suši, skuplja, spaljuje ili odvozi. Radovi se obavljaju priključnim, samohodnim kosilicama raznih konstrukcija i zahvata košnje te plovnim kosilicama, a uništavanje biljnih ostataka obavlja se prema važećoj zakonskoj regulativi).

Opis izvođenja radova

Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom. Košnja se obavlja raznim tipovima strojnih kosilica:

- samohodne kosilice s bočnom kosom ili roto – kosilice
- raznim vrstama kosilica priključenih kao oruđe na traktor
- raznim vrstama mlatilica priključenih na traktor ili bager.

Tehnologija izvođenja radova je ista kod većine kosilica koje se kreću pravolinijski i kose vegetaciju u vidu trake čija je širina ovisna o zahvatu kose. Ova se radnja ponavlja dok se ne pokosi ukupna površina inundacije. Pokošena trava nakon sušenja može se sakupljati u bale sjena i koristiti kao hrana za stoku, dok kvaliteta pokošene mase odgovara, ili adekvatno zbrinjavati. Sakupljanje pokošene trave može se obavljati strojno, raznim vrstama strojeva za sakupljanje, i ručno na nepristupačnim dijelovima inundacije.

Zahtjevi kakvoće

Strojna košnja trave mora se izvršiti sječenjem na nekoliko cm od tla i pokositi ukupna površina inundacije. Kontrola se obavlja vizualno nakon uklanjanja osušene vegetacije s cjelokupne površine inundacije.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun rada vrši se prema m² pokošene površine koja se utvrđuje mjerenjem na terenu ili na temelju podataka iz katastarske ili druge projektne dokumentacije.

13-02.2 KOŠNJA DNA, POKOSA I BANKINA VODOTOKA

13-02.2.1 Košnja uređenih pokosa i bankina vodotoka

a) Strojna košnja trave pokosa i bankina vodotoka

Opis radova

Strojna košnja trave na pokosima i bankinama vodotoka obavlja se motornim kosilicama raznih tipova i zahvata. Pokošena trava se sakuplja i odvozi ili koristi kao hrana za stoku.

Opis izvođenja radova

Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom. Košnja se obavlja motornim kosilicama raznih tipova:

- samohodne kosilice s bočnom kosom
- raznim vrstama kosilica priključenih kao oruđe na traktor
- raznim vrstama mlatilica priključenih na traktor ili bager.

Košnja bankine izvodi se pravolinijskim kretanjem kosilice i košnjom širine zahvata kosilice. Ova radnja se obavlja dok se ne pokosi ukupna površina bankine. Košnja pokosa se obavlja tako da se kosilicom kreće po bankini i kosi pravolinijski uzdužno dio pokosa širine zahvata kosilice te se ta radnja ponavlja dok se ne pokosi ukupna površina pokosa.

Košnja se može obavljati tako da se kosilica kreće po kruni nasipa ili po bankini, a kada su blagi pokosi i po samom pokosu. Pokošena trava nakon sušenja može se sakupljati u bale sjena i koristiti kao hrana za stoku, dok kvaliteta pokošene mase odgovara, ili adekvatno zbrinjavati. Sakupljanje pokošene trave može se obavljati strojno ili ručno na nepristupačnim dijelovima bankina i pokosa.

Zahtjevi kakvoće

Strojna košnja trave mora se izvršiti sječenjem na nekoliko cm od tla i pokositi ukupna površina bankina i pokosa. Kontrola se obavlja vizualno nakon uklanjanja osušene trave s cjelokupne površine pokosa i bankina.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun rada se vrši prema m^2 pokošene površine bankina i pokosa koja se utvrđuje mjerenjem na terenu koje mora biti u skladu s izvedbenom dokumentacijom hidrotehničkih objekata.

*b) Ručna košnja trave pokosa vodotoka***Opis radova**

Ručna košnja trave pokosa obavlja se ručnim kosama ili motornim trimerima. Pokošena trava se nakon sušenja sakuplja i uklanja ili koristi kao hrana za stoku.

Opis izvođenja radova

Ručna košnja se obavlja u pravilu gdje to nije moguće obaviti strojnim kosilicama, na nepristupačnom terenu te strmim pokosima. Košnja se obavlja ručnim kosama ili motornim trimerima čiji je radni zahvat ovisan o djelatniku koji ga obavlja. Nakon sušenja trave ona se sakuplja i zbrinjava.

Zahtjevi kakvoće

Ručna košnja trave mora se izvesti sječenjem na nekoliko cm od tla te pokositi ukupnu površinu. Kontrola se obavlja vizualno nakon uklanjanja osušene trave.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m² pokošene površine pokosa vodotoka koja se utvrđuje mjerenjem na terenu koje mora biti u skladu s izvedbenom dokumentacijom hidrotehničkih objekata.

13-02.2.2 Strojna košnja dna vodotoka**Opis radova**

Strojna košnja trave dna vodotoka izvodi se motornim plovnim kosilicama ili hidrauličkim bagerom kosom koja se nalazi na rubu posebno oblikovane bagerske korpe. Pokošena trava se sakuplja i odvozi ili koristi kao hrana za stoku.

Opis izvođenja radova

Strojna košnja trave dna vodotoka izvodi se na nekoliko načina ovisno o tipu strojeva kojima se izvodi. Radovi se mogu izvoditi u doba godine uvažavanjem zakonskih okvira. Ako u kanalu ima vode oko 60 cm i više, moguća je košnja vodenim kosilicama koje su priključene na plovni objekt - metalni čamac s motornim pogonom koji pogoni i čeonu kosu na prednjoj strani plovila. Košnja se obavlja pravolinijskim kretanjem plovila i košnjom širine zahvata kose i ova se radnja ponavlja sve dok se ne pokosi ukupna površina vodotoka. Pokošena trava se mora ukloniti iz vodotoka najčešće vađenjem bagerima s odlaganjem uz vodotok i odgovarajućim zbrinjavanjem.

Drugi način košnje je hidrauličkim bagerom s obale pomoću kose priključene na bagersku korpu koja se pokreće hidromotorom. Košnja se obavlja pokretanjem bagerske korpe koja ujedno i sakuplja pokošenu travu te ju deponira uz rub vodotoka koja se suši i adekvatno zbrinjava. Ova košnja je ograničena radnim zahvatom bagera na koji je priključena. Strojna košnja dna manjih kanala III. i IV. reda moguća je i kosilicama priključenim na traktor, a pokošena trava se mora ručno ili strojno otkloniti iz vodotoka i odvozi se na posebna odlagališta.

Zahtjevi kakvoće

Strojna košnja trave dna vodotoka mora se izvršiti sječenjem na cca 10 cm od dna vodotoka, ako je to moguće zbog prisustva vode. Kontrola se obavlja vizualno nakon uklanjanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjere izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun rada se vrši prema m² pokošene površine dna vodotoka mjerenjem na terenu koje mora biti u skladu s izvedbenom dokumentacijom hidrotehničkih objekata..

13-02.2.3 Ručna košnja dna i pokosa vodotoka

a) Ručna košnja trave dna vodotoka u vodi

Opis radova

Ručna košnja trave dna vodotoka izvodi se u vodi do 30 cm dubine sječenjem trave ručnim kosama te sakupljanjem i izvlačenjem na obalu vodotoka. Nakon sušenja odvozi se na deponiju.

Opis izvođenja radova

Ručnu košnju trave dna vodotoka u vodi izvode djelatnici ručnim kosama obučeni u tzv. ribarske nepromočive čizme. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom.

Trava se sječe na rubu vodene površine i najčešće ručno sakuplja ako nije moguć pristup strojevima uz vodotok. Deponira se na obali ili na pokose ako su blaži. Nakon sušenja odvozi se na deponiju i odgovarajuće zbrinjava.

Zahtjevi kakvoće

Ručnu košnju dna vodotoka u vodi treba izvesti sječenjem što je moguće niže tlu i pokositi ukupnu površinu dna vodotoka. Kontrola se obavlja vizualno nakon uklanjanja pokošene mase.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun rada se vrši prema m^2 pokošene površine dna vodotoka mjerenjem na terenu ili na osnovi izvedbene dokumentacije.

b) Ručna košnja trave na pokosu vodotoka

Opis radova

Ručna košnja trave na pokosu obavlja se ručnim kosama ili motornim trimerima. Pokošena trava se nakon sušenja sakuplja i uklanja ili koristi kao hrana za stoku.

Opis izvođenja radova

Ručna košnja se obavlja u pravilu gdje to nije moguće obaviti strojnim kosilicama, na nepristupačnom terenu te strmim pokosima. Košnja se obavlja ručnim kosama ili motornim trimerima čiji je radni zahvat ovisan o djelatniku koji ga obavlja. Nakon sušenja trave ona se sakuplja i zbrinjava.

Zahtjevi kakvoće

Ručna košnja trave mora se izvesti sječenjem na nekoliko cm od tla te pokositi ukupnu površinu. Kontrola se obavlja vizualno nakon uklanjanja osušene trave.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m^2 pokošene površine pokosa vodotoka koja se utvrđuje mjerenjem na terenu ili na osnovu podataka iz izvedbene dokumentacije hidrotehničkih objekata.

13-02.3 ODRŽAVANJE TRAVNATOG POKROVA U INUNDACIJI**13-02.3.1 Zasijanje trave****Općenito**

Zatravljanje otvorenih dijelova vodotoka i hidromelioracijskih kanala u zemljanim materijalima "C" kategorije primjenjuje se u cilju njihove zaštite od erozije. Ta vrsta zaštite (zatravljanje), ili pak bilo koja druga vrsta, treba biti predviđena projektom, a može se raditi i na zahtjev ili po odobrenju nadzornog inženjera ako je projekt manjkav u tom smislu da u njemu nije rješavan problem protuerozijske stabilnosti dijelova vodotoka ili kanala. U tom slučaju naknadno je potrebno taj problem projektno riješiti.

Ovaj rad obuhvaća zatravljanje koje se izvodi ručno ili strojno na prije strojno uređenim i humusiranim inundacijama vodotoka, pokosima i dnu kanala. Iznimno, zatravljanje se može vršiti i na nehumusiranim površinama ako je tako predviđeno projektom.

Primjena ovog vida zaštite ovisna je o klimatološkom i hidrološkom režimu područja u kojem se vodotok ili kanal nalaze kao i hidrauličko-erozijskim karakteristikama toka, sve posljedično

projektним elementima, tj. uzdužnom padu i proporcijama protočnog presjeka vodotoka ili kanala. Stoga i za ovaj vid zaštite, kao i za druge vidove, u projektu treba dokazati efikasnost predviđene zaštite.

Ukoliko vodotok ili kanal ima vodu tijekom cijele godine, zatravljivanje se vrši iznad jednogodišnje velike vode, dok se protuerozijska stabilnost dijela obale, inundacije ili pokosa kanala sa stalnom vodom rješava i postiže na drugi način.

Ako pak vodotok ili kanal ima vodu samo u vrijeme kišnih perioda, zatravljivati se mogu i dno i pokosi.

a) Ručno zasijavanje trave

Opis radova

Rad obuhvaća ručno sijanje, zalijevanje, dosijavanje (upotpunjavanje), održavanje i prvu košnju na projektom predviđenim površinama kanala.

Zatravljivanje dna kanala obično se primjenjuje kod kanala koji pretežni dio godine nemaju vodu. To zatravljivanje može izostati ako je tako predviđeno projektom.

U projektu mora biti dokazana protuerozijska stabilnost kako zaštićene, tako i nezaštićene omočene konture vodotoka ili kanala.

Materijali

Ručno sijanje obavlja se smjesom travnog sjemena autohtonih trava koje mogu, po mogućnosti, što duže preživjeti pod vodom.

Smjesa travnog sjemena treba biti definirana u projektu ovisno od hidrološkog režima vode u kanalu te ovisno o (agro) ekološkim uvjetima područja u kojima se kanal nalazi.

O agroekološkim i hidroekološkim uvjetima ovisi i izbor vrste i količine gnojiva te režim gnojidbe. Ako se projektom predviđa njegovo humusiranje, ono treba biti izvedeno humusom bez primjesa grana, korijenja, kamenih i drugih materijala, koji nisu pogodni za razvoj travnate vegetacije.

Rad podrazumijeva dobavu travnog sjemena i gnojiva te osiguranje dovoljne količine vode za zalijevanje (detaljno opisano u poglavlju 13-01.3.4 „Ručno zasijavanje travom“).

Ako humusiranje nije iskazano kao zaseban rad, a predviđeno je projektom, tada rad podrazumijeva i dobavu kvalitetnog humusa.

Opis izvođenja radova

Sijanje se obavlja ručno na pripremljenu podlogu, tj. na strojno uređenu površinu korita ili na sloj humusa, ako je humusiranje predviđeno projektom.

U slučaju humusiranja humusni se materijal nanosi počinjući od dna pa prema vrhu pokosa. Debljina humusnog sloja treba biti određena projektom. Ako to nije slučaj, za kanale se primjenjuje sloj humusa debljine 15 do 20 cm.

Humusni se sloj planira (razastire) i nakon sijanja sjemena i gnojidbe zbija se lakim nabijačima ili lopatama.

U slučaju da humusiranje nije predviđeno, za ručno sijanje potrebno je najprije razrahliti površinu korita na dubinu 5-10 cm te nakon sijanja i gnojidbe ponovo zbiti površinski sloj lakim nabijačima ili lopatama.

Gnojidba se vrši ručno ili strojno, ovisno od odabrane vrste gnojiva (kruto ili tekuće gnojivo, biološkog porijekla ili umjetno) i režima gnojidbe. U slučaju primjene krutog umjetnog gnojiva, gnojidba se obavlja zajedno sa sjetvom po propisanom postupku za odabrano gnojivo i uz primjenu zaštitnih sredstava.

Sijati treba početkom ili tijekom vegetacijskog perioda, sve do vremena za koje se, prema klimatskim karakteristikama područja, može realno pretpostaviti da će se travnati pokrov razviti u zadovoljavajućoj mjeri do kraja vegetacijskog perioda. Dinamika izgradnje kanala, koji se

prema projektom rješenju zaštićuju travnatim pokrovom, treba biti podređena tom uvjetu vegetacijskog razvoja pokrova.

Nakon sjetve obavlja se njegovanje travnatog usjeva zalijevanjem i dosijavanjem (upotpunjavanjem) na mjestima gdje se trava nije dovoljno primila te po potrebi sanacijom i ponovnim zasijavanjem eventualno erodiranih površina kanala u periodu od sjetve do uspostave dovoljno gustog sklopa travnatog pokrova.

U opseg posla spada i prva košnja. Njen način izvedbe treba biti predviđen u projektu kanala, ovisno o njegovim proporcijama i drugim uvjetima košnje. U pravilu, način izvedbe prve košnje identičan je tehnologiji kasnijih košnji tijekom korištenja i održavanja kanala, koje također treba biti predviđeno projektom. Preferira se strojna košnja, a ručna tek iznimno.

Zahtjevi kakvoće

U cilju efikasne zaštite od erozije zatravljena površina mora biti bez tragova erozije te potpuno i ravnomjerno pokrivena travnatim pokrovom gustog sklopa. U tu svrhu treba po potrebi obavljati eventualnu sanaciju i održavanje pokosa te njegu (zalijevanje i dosijavanje) usjeva sve do druge košnje kada se smatra da je došlo do zakorijenjivanja.

Izvođač mora predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trava i gnojiva, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom.

Kontrola kvalitete rada obavlja se vizualno. Nadzorni inženjer kontrolira korektnost zatravljenja tijekom izvedbe i najmanje mjesec dana nakon toga, što ovjerava upisom u dokumentaciju izvedenog stanja.

Obračun radova

Obračun zatravljenih površina vrši se po m^2 stvarno zasijanih površina definiranih po kontrolnom mjerenju humusiranja ili iskopa i strojnog uređenja vodotoka ili kanala.

Količina zasijanih površina određuje se iz dokumentacije izvedenog stanja koju kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer ujedno kontrolira, registrira i odobrava eventualnu razliku zatravljene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

Obračunavanje se vrši po ugovorenim jediničnim cijenama koje obuhvaćaju sav materijal potreban za ovu vrstu zaštite, kao i sve radove opisane u ovoj točki. Te jedinične cijene trebaju obuhvaćati i humusiranje ako ono nije posebno iskazano i obračunato.

b) Zasijavanje trave metodom hidrosjetve

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća izvedbu travnatog pokrivača u vodotoku ili kanalu po sistemu hidrosjetve na prije strojno uređenim pokosima ili dnu, čime se postiže protuerozijska stabilnost omočene konture korita kanala.

Primjena i ovog vida zaštite ovisna je o klimatološkom i hidrološkom režimu područja u kojem se nalazi kao i hidrauličko-erozijskim karakteristikama toka. Sve posljedično projektним elementima, tj. uzdužnom padu i proporcijama protočnog presjeka vodotoka ili kanala. Stoga i za ovaj vid zaštite u projektu treba dokazati efikasnost predviđene zaštite.

Ukoliko otvoreni kanal ima živu vodu tijekom cijele godine, zatravljivanje se vrši iznad jednogodišnje velike vode, dok se protuerozijska stabilnost dijela vodotoka ili kanala sa stalnom

vodom rješava i postiže na drugi način. Ako pak kanal ima vodu samo u vrijeme kišnih perioda, zatravljivati se mogu i dno i pokosi kanala.

Rad obuhvaća strojno sisanje topom za prskanje koji izbacuje smjesu sjemena trave, ljepila i gnojiva. Nadalje, rad obuhvaća zalijevanje, dosijavanje (upotpunjavanje), održavanje i prvu košnju na projektom predviđenim površinama.

Kod primjene hidrosjetve zatravljivanje dna obično se primjenjuje kod kanala koji pretežni dio godine nemaju vodu. To zatravljivanje može izostati ako je tako predviđeno projektom.

U projektu mora biti dokazana protuerozijska stabilnost kako zaštićene, tako i nezaštićene omočene konture vodotoka ili kanala.

Materijali

Za ovu vrstu zaštite po sistemu hidrosjetve koriste se patentirane smjese travnog sjemena koje se miješaju s visokomolekularnim polimernim emulzijama i vodom uz dodatak odgovarajućih gnojiva i celuloze.

Hidrosjetva koristi isključivo travnate vrste koje se odlikuju niskim rastom vegetativne mase, slabom reproduktivnom sposobnošću, visokom otpornošću na ekološke devijacije, veoma snažnim i dobro razvijenim korijenovim sistemom koji preuzima funkciju zaštite od erozije. Zbog tih odlika zatravljivanje hidrosjetvom je i hidraulički povoljno jer uvjetuje relativno mali i malo promjenjivi hidraulički otpor.

Rad podrazumijeva i osiguranje dovoljnih količina vode za zalijevanje.

Opis izvođenja radova

Ova se zaštita najčešće provodi bez prethodnog humusiranja ili bilo kakve druge pripreme na površinama svih vrsta i tipova tla neovisno o pedološkom sastavu. Nedostatak humusnih tvari i fiziološko aktivnih hranjiva u tlu nadoknađuje se organskim humusno-tresetnim komponentama u osnovnoj (nosivoj) suspenziji.

Prije početka rada ustanovljuju se opće ekološke i vegetacijske značajke okoline i svojstva tla u kojem je izveden kanal. Na osnovi toga, kao i na osnovi hidroloških i hidrauličkih karakteristika razrađuje se receptura i tehnologija rada.

Sama hidrosjetva provodi se posebnim strojem ("topom") koji u obliku mlaza izbacuje sjetvenu mješavinu sastavljenu od sjemena, vode i gnojiva po određenoj recepturi, neposredno na površinu tla, tj. pokosa i dna kanala.

Radi velikog učinka hidrosjetva se najracionalnije primjenjuje kod zatravljivanja velikih kanala ili vodotoka.

Sijati treba početkom ili tijekom vegetacijskog perioda sve do vremena za koje se, prema klimatskim karakteristikama područja, može realno pretpostaviti da će se travnati pokrov razviti u zadovoljavajućoj mjeri do kraja vegetacijskog perioda. Dinamika izgradnje kanala, koji se prema projektom rješenju zaštićuju travnatim pokrovom, treba biti podređena tom uvjetu vegetacijskog razvoja pokrova.

Nakon hidrosjetve obavlja se njegovanje usjeva zalijevanjem i dosijavanjem (upotpunjavanjem) na mjestima gdje se trava nije dovoljno primila te po potrebi sanacijom i ponovnim zasijavanjem eventualno erodiranih površina u periodu od sjetve do uspostave dovoljno gustog sklopa travnatog pokrova.

Primjena hidrosjetve naročito je pogodna kod vodotoka ili kanala kod kojih se može očekivati erozija korita u fazi klijanja sjemena i razvoja mlade biljke. Ta je pogodnost posljedica lijepljenja sjemena na podlogu, čime se u znatnoj mjeri sprečava odnošenje sjemena tekućom vodom koja se može pojaviti u fazi klijanja biljke.

U opseg posla također spada i prva košnja. Njen način izvedbe treba biti predviđen u projektu, ovisno o njegovim proporcijama i drugim uvjetima košnje. U pravilu, način izvedbe prve košnje

identičan je tehnologiji kasnijih košnji tijekom održavanja, što također treba biti predviđeno projektom. Preferira se strojna košnja, a ručna tek iznimno.

Zahtjevi kakvoće

U cilju efikasne zaštite od erozije zatravljena površina mora biti bez tragova erozije te potpuno i ravnomjerno pokrivena travnatim pokrovom gustog sklopa. U tu svrhu treba po potrebi obavljati eventualnu sanaciju i održavanje pokosa te njegu (zalijevanje i dosijavanje) usjeva, sve do druge košnje kada se smatra da je došlo do zakorijenjivanja.

Izvođač mora dati na analizu uzorke hidrosjetvene smjese i predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom (projektom predviđenom) sastavu te smjese. Uzorkovati treba po jedan uzorak na svaki hektar zasijane površine.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom.

Gotove površine zaštićene travnom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Kontrola kvalitete rada obavlja se vizualno. Nadzorni inženjer kontrolira korektnost zatravljenja tijekom izvedbe i najmanje mjesec dana nakon toga, što ovjerava upisom u dokumentaciju izvedenog stanja.

Obračun radova

Obračun zatravljenih površina vrši se po m^2 stvarno zasijanih površina definiranih po kontrolnom mjerenju iskopa i strojnog uređenja vodotoka ili kanala. Količina zasijanih površina određuje se iz dokumentacije izvedenog stanja koju kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer ujedno kontrolira, registrira i odobrava eventualnu razliku zatravljene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

Obračunavanje se vrši po ugovorenim jediničnim cijenama, a u jediničnoj cijeni treba biti sadržan sav potreban rad i materijal opisan u ovoj točki kao i odgovarajuća njega do trenutka prijema rada.

13-02.3.2 Kontrola rasta korova kemijskim sredstvima

Općenito

Kontrola, suzbijanje rasta i uništavanje korova kemijskim sredstvima (herbicidima) koriste se u situacijama kada je upotreba drugih postupaka neracionalna, a negativne posljedice primjenom herbicida za okoliš objektivno prihvatljive. U te svrhe mogu se koristiti samo kemijske tvari ili njihovi pripravci koji su u skladu s Zakonom o vodama te je za njih izdana vodopravna dozvola. Rad se obavlja ručnim ili motornim prskalicama primjenjujući strogo zaštitne mjere i uputstvo proizvođača kemijskog sredstva.

Upotreba kemijskih sredstava za uništavanje i suzbijanje rasta svih vrsta ili pojedinih vrsta korova proširila se u razvijenijim državama pod kraj pedesetih godina ponajviše zbog sve skuplje radne snage. Dosad je proizvedeno više stotina vrsta preparata od kojih se samo nekoliko koristi za suzbijanje korova u kanalskoj mreži.

Nekontrolirana primjena kemijskih sredstava u proteklih tridesetak godina tako se naglo proširila da su njeni nedostaci brzo došli do izražaja, tako da zadnjih dvadeset godina mehanička kontrola korova ima prednost.

Iz tih razloga uporaba kemijskih sredstava za suzbijanje rasta korova nije dozvoljena bez odobrenja stručne institucije za zaštitu okoliša i tijela državne uprave za zaštitu okoliša.

Jedna od osnovnih primjedbi protiv primjene kemijskih sredstava u odvodnim kanalima, čije vode otječu u rijeke ili jezera, sastoji se u tome da oni mogu biti otrovni za riblji fond. Čak ako ta

sredstva i nisu neposredno otrovna za ribe, ona ih mogu ugrožavati uništavajući organizme kojima se ribe hrane. Nadalje, pojedini organizmi mogu akumulirati pojedine otrovne tvari koje se kasnije prenose na ribe, zatim na ljude ili ptice (druge životinje), a otrovni se učinak može očitovati nakon više godina.

Neotrovna kemijska sredstva mogu također biti štetna za riblji fond jer uzrokuju pomanjkanje kisika u vodi. Kao što je poznato, kisik je neophodan kod procesa truljenja vegetacije. Prema tome, ako se odjednom uništi velika količina vegetacije, ponestat će kisika u vodi, uslijed čega može doći do pomora riba. Dakako, ista primjedba vrijedi i za mehaničko čišćenje korova. Stoga treba voditi računa da se košnji, odnosno uništavanju korova, pristupi prije nego li isti dosegnu svoj najveći razvoj.

Daljnje primjedbe za uporabu kemijskih sredstava (herbicida) odnose se na nepodobnost tretiranja vode iz kanala za piće ljudi, odnosno napajanja stoke, što je ponegdje uobičajeno. Ako se ta voda koristi za natapanje ili pripremu otopine za prskanje usjeva, može doći do smanjivanja uroda ili oštećenja ploda. Za vrijeme postupka prskanja kemijskim sredstvima mlaz može oštetiti okolne usjeve, drvorede ili zatravljenje pokosa kanala te ih svakako treba zaštititi.

Dosadašnja iskustva kroz analize pokazuju da se sadržaj kisika u vodi uravnoteži otprilike za tjedan dana, jasno pod uvjetom da se postupak strogo provodi po važećim normama. U tom slučaju sadržaj kisika neće se spustiti ispod 3 mg/l. Međutim, i nakon dužeg vremenskog razdoblja nakon primjene kemijskih sredstava (dva mjeseca, npr.), u vodi se mogu naći znatne količine nepoželjnih organskih i anorganskih spojeva.

Uporaba kemijskih sredstava za uništavanje i suzbijanje rasta korova

Opis radova

Rad obuhvaća ručno ili strojno prskanje (tretiranje) kemijskim sredstvima površina obraslih korovom.

Opis izvođenja radova

Kemijska sredstva (herbicidi) se koriste na mjestima gdje se ne može primijeniti strojna ili ručna košnja i gdje kemijska sredstva predstavljaju jedinu mogućnost uništavanja samo i isključivo korova. Tijekom rada potrebno je poduzeti opsežne mjere zaštite u skladu sa zakonskom regulativom.

Za svaku od ranije opisanih grupa korova u poglavlju 13-00.3.1 „Kontrola rasta raslinja“ trebamo koristiti kemijska sredstva s najboljim učinkom. Za rubne korove najčešće se koriste sustavni herbicidi, a za ostale vrste korova potrebno je koristiti herbicide s rezidualnim djelovanjem.

Za primjenu kemijskih sredstava upotrebljavaju se samo prskalice koje otopinu mogu raspršiti u vrlo sitne kapljice.

Za podvodnu primjenu potrebno je koristiti specijalne topove - raspršivače za ravnomjerno doziranje. Bez obzira primjenjuju li se selektivni ili totalni herbicidi, mora se strogo voditi računa o doziranju.

Strojevi za prskanje mogu biti ručni i motorni. Obično se koriste isti ili slični uređaji koji se upotrebljavaju za prskanje vinograda i voćarskih nasada.

Zahtjevi kakvoće

Uporaba kemijskih sredstava za suzbijanje rasta korova nije dozvoljena bez izrade posebnog projekta (studije) od strane stručne institucije za zaštitu okoliša te odobrenja tijela državne uprave za zaštitu okoliša.

Nije dozvoljeno nekontrolirano i dugotrajno korištenje kemijskih sredstava zbog mogućnosti da močvarno bilje postupno zamijene vrste koje su otpornije na ta sredstva i koja je teško suzbijati. Uporaba kemijskih sredstava (herbicida) može, dugoročno gledano, izazvati neke druge nepoželjne učinke, a to je razvoj vegetacije koja je štetnija od one koju smo iskorijenili.

Da bi se rizik na eventualne nepoželjne učinke pri uporabi kemijskih sredstava za kontrolu vegetacije u odvodnoj kanalskoj mreži sveo na minimum, treba se strogo pridržavati važećih zakona, zakonskih propisa, normi za zaštitu okoliša i sl.

Strogo je zabranjeno prevoženje i korištenje kemijskih sredstva u blizini zaštićenih područja, nacionalnih parkova, voda ili vodotoka koji se koriste za:

- vodoopskrbu
- navodnjavanje
- uzgoj ribe
- sport i rekreaciju

i sl.

Za podvodnu primjenu količinu kemikalija treba izraziti u ppm (dijelovi na milijun).

Izvođač koji koristi kemijska sredstva, dužan je iste upotrebljavati u skladu s projektom,

Zakonom, zakonskim propisima, normama i uputama za uporabu od proizvođača.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom (studijom).

Obračun radova

Obračun rada se vrši prema m² tretirane površine herbicidima. Obračunava se prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

13-03 SJEČA I KRČENJE ŠIBLJA I DRVEĆA

13-03.1 SJEČENJE ŠIBLJA I RASLINJA U INUNDACIJI I KORITU VODOTOKA

13-03.1.1 Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm

a) *Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm*

Opis radova

Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm obavlja se motornim pilama sječenjem do samog tla, ručnim sakupljanjem i slaganjem na pogodne površine. Za sječicu stabala Ø 3-5 cm promjera preporučuje se korištenje i baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti. Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš. Sakupljena masa uklanja se ili koristi u druge svrhe. Svu posječenu drvenu masu koja se nalazi uz vodotoke, a na površinama koje su u vlasništvu Republike Hrvatske od izvođača radova ("Vodoprivreda" i sl.) preuzimaju "Hrvatske šume" d. o. o. i dalje raspoložu istom.

Opis izvođenja radova

Strojno sječenje šiblja i raslinja motornim pilama (krčalicama) ili baterijskim pilama, izvodi se sječenjem šiblja i raslinja do samog tla. Posao izvode djelatnici obučeni specijalno za ove poslove koji zahtijevaju posebne psihofizičke sposobnosti.

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

- poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom
- rabiti osobnu zaštitnu opremu
- održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način
- poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Posječeno šiblje i raslinje ručno se izvlači na pogodnu površinu, deponira na gomilu koja se nakon sušenja uklanja i zbrinjava. Usitnjavanje sitnog drvnog materijala se izvodi sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal se rasprostire po tlu. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom.

Ukoliko među posječenim raslinjem postoji dio koji se može koristiti za ogrjev, sječe se na komade dužine 1 m i posebno deponira te se evidentira količina.

Zahtjevi kakvoće

Strojno sječenje šiblja i raslinja motornim pilama treba izvesti što bliže tlu. Za sječicu stabala Ø 3-5 cm promjera preporučuje se korištenje i baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti. Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš. Kontrola se vrši vizualno nakon sječenja, izvlačenja i uklanjanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun rada se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu uračunato je sječenje i sakupljanje šiblja.

b) Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm

Opis radova

Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm sjekirama s ručnim izvlačenjem van mjesta rada, kresanjem sitnih grana, slaganjem krupnijih u deponiju.

Opis izvođenja radova

Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 3-5 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje izvlači se van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na pogodnim površinama i uklanjaju. Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Potom se odvoze s gradilišta. Od istih se može izraditi drvo za ogrjev. Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom

Zahtjevi kakvoće

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza sa gradilišta.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m² iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu uračunato je sječenje i skupljanje.

13-03.1.2 Sječenje i skupljanje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm

a) Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm

Opis radova

Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm motornim pilama obavlja se sječenjem istog što bliže tlu, kresanjem sitnih grana i ručnim izvlačenjem van mjesta rada na pogodnim površinama. Općenito, za sječu stabala do 25 cm promjera preporučuje se korištenje baterijskih pila zbog ergonomske i okolišne pogodnosti. Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš. Krupnije šiblje i raslinje reže se na 1 m dužine i slaže kao drvo za ogrjev, a sitnije grane privremeno deponiraju.

Opis izvođenja radova

Šiblje i raslinje Ø 5-10 cm reže se motornom ili baterijskom pilom (krčilicom) što bliže tlu. Srušeno šiblje i raslinje ručno se izvlači van mjesta rada, krešu se sitnije grane, izvlači na privremenu deponiju. Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Potom se odvoze s gradilišta. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom. Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu.

Zahtjevi kakvoće

Strojno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm treba izvesti što bliže tlu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja raslinja i odvoza sa gradilišta.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m^2 iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu je uračunato siječenje i sakupljanje.

b) Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm

Opis radova

Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm sjekirama s ručnim izvlačenjem van mjesta rada, kresanjem sitnih grana, slaganjem krupnijih u deponiju i uklanjanje.

Opis izvođenja radova

Ručno sječenje šiblja i raslinja Ø 5-10 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje izvlači se van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na pogodnim površinama i uklanjaju. Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Potom se odvoze s gradilišta. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom.

Zahtjevi kakvoće

Ručno sječenje treba izvesti što bliže tlu. Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja i odvoza s gradilišta.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema m^2 iskrčene površine mjerenjem na terenu. U jediničnu cijenu uračunato je sječenje i sakupljanje.

13-03.1.3 Strojno krčenje šiblja i raslinja mlatilicom priključenom na stroj**Opis radova**

Strojno krčenje šiblja i raslinja mehaničkim uređajem (mlatilicom) za usitnjavanje šiblja i raslinja.

Opis izvođenja radova

Usitnjavanje sitnog drvnog materijala izvodi se sitnilicama (koje imaju rotirajući bubanj s pokretnim noževima), malčerima (rotirajući bubanj ili osovinu s nepokretnim noževima). Pri tome usitnjeni drveni materijal rasprostire se po tlu.

Stroj za usitnjavanje šiblja i raslinja priključen na traktor ili bager mehaničkim rotacijskim noževima također usitnjava šiblje i raslinje. Stroj se kreće pravolinijski ako je priključak na traktoru ili pokretima granske ruke bagera okomito na kanal. Ovaj način rada vrlo je učinkovit, ostavlja potpuno očišćen proticajni profil, a skupljanje je nepotrebno. Radovi se izvode sukladno terminima propisanim važećom zakonskom regulativom.

Zahtjevi kakvoće

Strojno uklanjanje šiblja i raslinja uređajem za usitnjavanje podrazumijeva usitnjavanje šiblja i raslinja do tla odnosno 1 – 2 cm od tla.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je utvrditi obujam radova, tehnologiju i površinu krčenja. Tijekom radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova.

Obračun radova

Obračun izvedenih radova vrši se u m² pokošene površine mjerenjem na terenu koje mora biti u skladu s izvedbenom dokumentacijom hidrotehničkih objekata.

13-03.2 SJEČENJE STABALA U INUNDACIJI, ZAŠTITNOM POJASU I KORITU VODOTOKA**13-03.2.1 Sječenje stabala motornom pilom****Opis radova**

Strojno sječenje stabala Ø 10-90 cm i veća, motornim pilama što bliže tlu, kresanjem sitnih grana, rezanjem grana i debla na dužinu 1 m ili po potrebi i duže, ručnim izvlačenjem na pogodne površine, skupljanjem sitnih grana i odvozom izrezanih krupnijih profila sa gradilišta. Za sječū stabala do 25 cm promjera preporučuje se i korištenje baterijskih pila zbog ergonomskih i okolišnih pogodnosti. Baterijske pile s vodicom većom od 35 cm trenutno ne postoje jer bi baterija morala biti puno veća i teža za ostvarivanje dovoljne energije odnosno snage. Preporučuje se korištenja biorazgradivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila koje se smatra „total loss oil“ jer se preko vrha vodilice lanca ispušta u okoliš.

Opis izvođenja radova

Stabla Ø 10-90 cm i veća, sijeku se motornim ili baterijskim pilama što bliže tlu. Nakon rušenja stabla sitne grane se krešu ručno te izvlače van mjesta rada na pogodne površine i uklanjaju.

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

- poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom
- rabiti osobnu zaštitnu opremu
- održavati motor, lanac i vodicu motorne pile na odgovarajući način
- poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala
- poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Debla i krupne grane mogu se rezati na dužinu od 2 - 4 m pa i duže od 6 m ovisno o krajnjoj namjeni i kupcu ili preuzimaču. Kada se debla prevoze na veće udaljenosti, tada ih je potrebno kamionskim dizalicama tovariti u kamione i odvesti s gradilišta.

Zahtjevi kakvoće

Stabla Ø 10-90 cm i veća treba posjeći što bliže tlu. Kontrola izvođenja obavlja se vizualno nakon sječenja i uklanjanja s gradilišta.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši prema komadu posječenih stabala brojanjem na terenu prije same sječe. U jediničnu cijenu je uračunato sječenje s kresanjem i rezanjem grana.

13-03.2.2 Strojno vađenje panjeva

a) Strojno vađenje panjeva Ø 10-90 cm i većih

Opis radova

Rad predviđa strojno vađenje panjeva promjera Ø 10-90 cm i većih, otkopavanjem bagerima ili vađenjem buldožerima s riperima te njihovim sakupljanjem van mjesta rada na pogodne površine. Preporučuje se korištenje biorazgradivih ulja u hidrauličkim sustavima vozila. U slučaju kvara/puknuća hidrauličkih komponenti može doći do istjecanja velike količine ulja u okoliš.

Opis izvođenja radova

Panjevi Ø 10-90 cm i veći mogu se vaditi otkopavanjem bagerima. Otkopava se zemlja oko panja sve dok nije moguće potezanjem bagerske lopate ili posebnog alata iščupati panj iz zemlje.

Panjevi se mogu vaditi i potezanjem riperima ili nožem buldožera. Za ovakve poslove potreban je buldožer veće snage.

Zahtjevi kakvoće

Strojno vađenje panjeva Ø 10-90 cm i većih treba izvesti tako da se uz panjeve izvadi i veći dio žilja. Prije početka rada panjeve koji se vade treba vidno označiti. Deponiranje je potrebno obaviti sa što manje zemljanog materijala na panju. Kontrola se obavlja vizualno tijekom rada i nakon završetka vađenja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši po komadu izvađenog panja brojanjem i označavanjem na terenu prije vađenja.

b) Strojni utovar i odvoz panjeva Ø 10-90 cm i većih

Opis radova

Strojni utovar panjeva promjera Ø 10-90 cm i većih obavlja se bagerom ili utovarivačem u kamione kipere i odvozi na pripremljenu deponiju.

Opis izvođenja radova

Izvađeni panjevi se s deponije utovaruju na kamione kipere bagerima ili utovarivačima i odvoze na pripremljenu deponiju. Istovar se obavlja kipanjem. Panjevi se najčešće odvoze u prirodne jame gdje se nakon deponiranja zatrpavaju zemljom debljine min. 1 m. Ukoliko ne postoje prirodne jame, bagerom se kopaju umjetne i u njih deponiraju panjevi i zatrpavaju zemljom. Posebno je bitno da nadsloj zemlje iznad zatrpanih panjeva ne bude manji od 1 m, zbog kasnijih radova ili obrade terena. Zemljište s kojeg su panjevi odvezeni treba dovesti u prijašnje stanje buldožerskim ravnanjem.

Zahtjevi kakvoće

Kod utovara treba voditi računa da se svi panjevi utovare i odvezu, a zemljište poravna i dovede u prijašnje stanje. Kontrola se obavlja pregledom za vrijeme izvođenja radova.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši po komadu odvezenih panjeva brojanjem na terenu prije vađenja panjeva. Rad ne obuhvaća nikakve aktivnosti na deponiji panjeva.

13-03.2.3 Strojno zakapanje panjeva**Opis radova**

Strojno zakapanje panjeva obavlja se buldožerom ili bagerom tako da se iskopa rupa određenih dimenzija (najčešće područje inundacije), dovoljno široka i duboka za ukapanje onoliko panjeva koliko ih je u blizini izvađeno ili dovezeno.

Opis izvođenja radova

Panjevi se buldožerom doguraju u rupu ili iskipaju iz kamiona. Nakon što se svi predviđeni panjevi nađu u rupi, gusjenicama se pređe preko panjeva radi zbijanja. Zatim se preko panjeva razastre zemlja s nadslojem od najmanje 1 m uz nekoliko prelaza gusjenicama radi zbijanja.

Zahtjevi kakvoće

Kod ukapanja panjeva potrebno je voditi brigu da je iznad panjeva dovoljan nadsloj zemlje, a da se zemljište nakon zakapanja poravna i dovede u prijašnje stanje. Kontrola se obavlja pregledom za vrijeme izvođenja radova.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom.

Obračun radova

Obračun se vrši po komadu zakopanih panjeva brojanjem na terenu prije zakapanja. Rad obuhvaća iskop jame, guranje panjeva, guranje zemlje i razastiranje zemlje.

13-03.2.4 Strojno usitnjavanje panjeva hidrauličkom glodalicom priključenom na bager**Opis radova**

Rad predviđa strojno uklanjanje panjeva Ø 10-90 cm usitnjavanjem glodalicom priključenom na bager s pokosa i bankina kanala. Usitnjenu masu izmiješanu sa zemljom treba ručno poravnati po pokosu i bankini kanala.

Opis izvođenja radova

Panjevi Ø 10-90 cm uklanjaju se strojno usitnjavanjem glodalicom pričvršćenom na bager. Po vertikalnoj osi panja uređaj horizontalnim i vertikalnim malim pomacima usitnjava panj u sitno iverje do dubine od 50 cm, koje se pri toj radnji izmiješa sa zemljom. Ako se neće vršiti daljnje radnje čišćenja dna i pokosa, potrebno je ručno poravnati usitnjenu masu prema postojećem profilu kanala. Ovaj način uklanjanja panjeva vrlo je učinkovit jer zamjenjuje vađenje panjeva, odvoz i odlaganje na određenoj lokaciji.

Zahtjevi kakvoće

Strojno uklanjanje panjeva Ø 10-90 cm usitnjavanjem treba izvesti tako da se usitni i veći dio žila. Prije početka rada panjeve treba vidno označiti.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je utvrditi obujam i tehnologiju radova i lociranje panjeva. Tijekom rada nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova.

Obračun radova

Obračun se vrši prema broju komada uklonjenih panjeva brojanjem i označavanjem na terenu prije uklanjanja

13-04 NORME I TEHNIČKI PROPISI

Ovdje je naveden samo dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevne proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti dužni su uzeti u obzir i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevne i druge proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

13-04.1 NORME

1.	HRN EN 13269:2016	Održavanje - Upute za pripremu ugovora o održavanju (HRN EN 13269:2016)
2.	HRN EN 13306:2017	Održavanje - Nazivlje u održavanju (EN 13306:2017)
3.	HRN EN 13460:2009	Održavanje -- Dokumentacija o održavanju (EN 13460:2009)
4.	HRN EN 13383-1:2003/AC:2006	Kamenozaštite - 1. dio: Specifikacije (EN 13383-1:2002/AC:2004)
5.	HRN EN 13670:2010	Izvedba betonskih konstrukcija (EN 13670:2009)

13-04.2 ZAKONI I PODZAKONSKI AKTI

1.	Zakon o zaštiti okoliša	NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
2.	Zakon o zaštiti prirode	NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19
3.	Zakon o šumama	NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20
4.	Zakon o šumskom reprodukcijском materijalu	NN 75/09, 61/11, 56/13, 14/14, 32/19, 98/19
5.	Zakon o vodama	NN 66/19, 84/21
6.	Zakon o drvenastim kulturama kratkih ophodnji	NN 15/18, 111/18
7.	Zakon o biljnom zdravlju	NN 127/19
8.	Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima	NN 15/18, 14/19

13-04.3 PRAVILNICI

1.	Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama	NN 144/13, 73/16
2.	Pravilnik o agrotehničkim mjerama	NN 22/19
3.	Pravilnik o uređivanju šuma	NN 97/18, 101/18, 31/20, 99/21
4.	Pravilnik o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, teretnom listu (popratnici) i šumskom redu	NN 71/19
5.	Pravilnik o popisu biljnih vrsta za osnivanje drvenastih kultura kratkih ophodnji te načinu i uvjetima pod kojima se mogu uzgajati	NN 16/19
6.	Pravilnik o čuvanju šuma	NN 28/15
7.	Pravilnik o stručnom nadzoru uzgoja drvenastih kultura kratkih ophodnji	NN 111/18, 33/19, 50/19
8.	Pravilnik o vrsti šumarskih radova, minimalnim uvjetima za njihovo izvođenje te radovima koje šumoposjednici mogu izvoditi samostalno	NN 46/21, 98/21

9.	Pravilnik o postupku, načinu ostvarivanja prava i načinu korištenja sredstava naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma	NN 107/21
10.	Pravilnik o postupku izdavanja informacijske isprave za šumski reprodukcijski materijal	NN 60/13
11.	Pravilnik o načinu obračuna i uplati naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma	NN 70/21
12.	Pravilnik o utvrđivanju naknada za šumu i šumsko zemljište	NN 12/20, 121/20
13.	Pravilnik o načinu formiranja rezervi sjemenskog materijala svojti šumskog drveća	NN 13/15
14.	Pravilnik o izradi nacionalnog popisa šumskih sjemenskih objekata	NN 60/13
15.	Pravilnik o uvjetima za priznavanje jednakovaljanosti šumskog reprodukcijskog materijala i državama iz kojih se može uvoziti	NN 60/13, 46/15
16.	Pravilnik o zabrani stavljanja na tržište određenog šumskog reprodukcijskog materijala	NN 60/13
17.	Pravilnik o kvaliteti i deklaraciji za šumski reprodukcijski materijal	NN 68/13, 21/17
18.	Pravilnik o provenijencijama svojti šumskog drveća	NN47/11, 96/12, 115/14 i 114/15
19.	Pravilnik o pregledu šumskog reprodukcijskog materijala koji se uvozi	NN 91/09, 21/17

13-04.4. TEHNIČKI PROPISI

1.	Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN 17/17,75/20, 7/22
----	---	----------------------

Poveznica:

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na stranici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova
Europske unije: **www.strukturnifondovi.hr**

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatskih voda