



HRVATSKI ŠUMARSKI INSTITUT

CROATIAN FOREST RESEARCH INSTITUTE
JASTREBARSKO

EUROPEAN
U R B A N
INITIATIVE



PROGRAM REGENERACIJE DRAVSKE PARK ŠUME

Autori:

dr. sc. Krunoslav Indir, dipl. ing. šum.

dr. sc. Jasnica Medak, dipl. ing. šum.

dr. sc. Dinka Matošević, dipl. ing. šum.

dr. sc. Martina Đodan, dipl. ing. šum.

Ivana Antolović Smoljan, mag.ing.prosp.arch.

Jastrebarsko, siječanj 2025.

Projekt	InterACT green – Green infrastructure InterACTive management and regeneration tested through River Drava Forest Park in Varaždin Oznaka projekta EU101-272
Vrsta dokumentacije	Stručna studija
Voditelj projekta /Naručitelj	Grad Varaždin P. Preradovića 10 42 000 Varaždin
Izvršitelj	Hrvatski šumarski institut Cvjetno naselje 41 10 450 Jastrebarsko
Stručni tim	Dr. sc. Krunoslav Indir , dipl.ing.šum. dr. sc. Jasnica Medak , dipl. ing. šum. dr. sc. Dinka Matošević , dipl. ing. šum. dr. sc. Martina Đodan , dipl. ing. šum. Ivana Antolović Smoljan , mag.ing.prosp.arch.
Ravnateljica HŠI	Doc.dr.sc. Sanja Perić , dipl.ing.šum.

SADRŽAJ

1. UVOD I KONTEKST	4
1.1. Svrha i cilj	4
1.2. Prostorni obuhvat	5
1.3. Razine zaštite park šume	6
1.4. Zakonodavni okvir	7
2. OBILJEŽJA PODRUČJA	11
2.1. Smještaj i naseljenost	11
2.2. Klimatološke, pedološke i hidrografske prilike	11
2.3. Bioraznolikost	12
2.4. Vegetacija i šumske zajednice	13
2.5. Krajobrazne značajke i korištenje prostora	15
2.6. Povijest park šume	17
3. OPIS POSTOJEĆEG ZDRAVSTVENOG STANJA ŠUME	19
4. PROCES REGENERACIJE ŠUME	22
4.1. Vizija	22
4.2. Opći ciljevi	22
4.3. Kriteriji odabira ploha za regeneraciju	22
4.4. Metode obnove šume	23
4.5. Prijedlog vrsta drveća za obnovu	28
4.6. Kartografski prikaz ploha za regeneraciju	39
4.7. Tehnički aspekti obnove na odabranim plohama	41
4.8. Dugoročna obnova park šume	43
5. OPIS PLOHA ZA REGENERACIJU	44
5.1. Zona A	44
5.2. Zona B	47
5.3. Zona C	54
6. POPIS LITERATURE	63

1. UVOD I KONTEKST

1.1. Svrha i cilj

Dravska park šuma i prostor uz rijeku Dravu javni je prostor Grada Varaždina namijenjen svim njegovim građanima, njihovom odmoru, rekreaciji, druženju, edukaciji. Dravska park šuma je prirodni prostor zaštićen u kategoriji park šume, dio je šireg zaštićenog područja Regionalnog parka Mura-Drava i prekograničnog petodržavnog rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav (UNESCO MAB TBR), kao i ekološke mreže Natura 2000. Višestruka zaštita park šume govori kako se radi o prostoru iznimno velike bioraznolikosti. Zabilježeno je preko 180 biljnih te preko 100 životinjskih vrsta na njenom području.

Smještena je na sjeveru grada, unutar granice urbanog područja, na udaljenosti od samo 1,6 km zračne linije od centra grada (*slika 1*). Sa svoje sjeverne strane, park šuma graniči sa rijekom Dravom. Izgradnjom odvodnog kanala HE Varaždin, prostor park šume podijeljen je na dva dijela. Dravska park šuma za prostor grada Varaždina ima posebnu krajobraznu i ekološku funkciju jer je to najveća cjelovita zelena površina grada.



Slika 1. Smještaj Dravske park šume (Izvor: www.preglednik.arkod.hr)

Ova stručna studija/program izrađuje se kao jedna od aktivnosti unutar projekta *InterACT Green: Green infrastructure InterACTIVE management and regeneration tested through River Drava Forest Park in Varaždin*. Projekt *InterACT Green* odabran je u okviru prvog poziva *Europske urbane inicijative* u kojem je, između 99 dostavljenih projektnih prijedloga iz 21 zemlje članica EU, odabrano 14 projekata. Projekti su odabrani zbog svojih inovativnih koncepata i zbog potencijala prijenosa u druge gradove EU. Projekt je službeno započeo

1.3.2024. te će sveukupno trajati 42 mjeseca, odnosno 3,5 godine, do datuma 31.08.2027. godine. Ukupni proračun projekta iznosi 5.166.425,60 eur.

Projektni partneri su:

- Grad Varaždin – nositelj
- Grad Ludbreg
- Fakultet organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu
- Hrvatski šumarski institut
- Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Varaždinske županije
- Turistička zajednica grada Varaždina
- Kamnik, Slovenija
- Nyíregyháza, Mađarska
- Commonwealth Sierra Espuña, Španjolska

Projekt ima 3 glavna cilja:

1. Stvaranje inovativnog IT rješenja za upravljanje i nadzor nad zelenom infrastrukturom grada
2. Regeneraciju šumskog ekosustava
3. Regeneraciju šumske infrastrukture

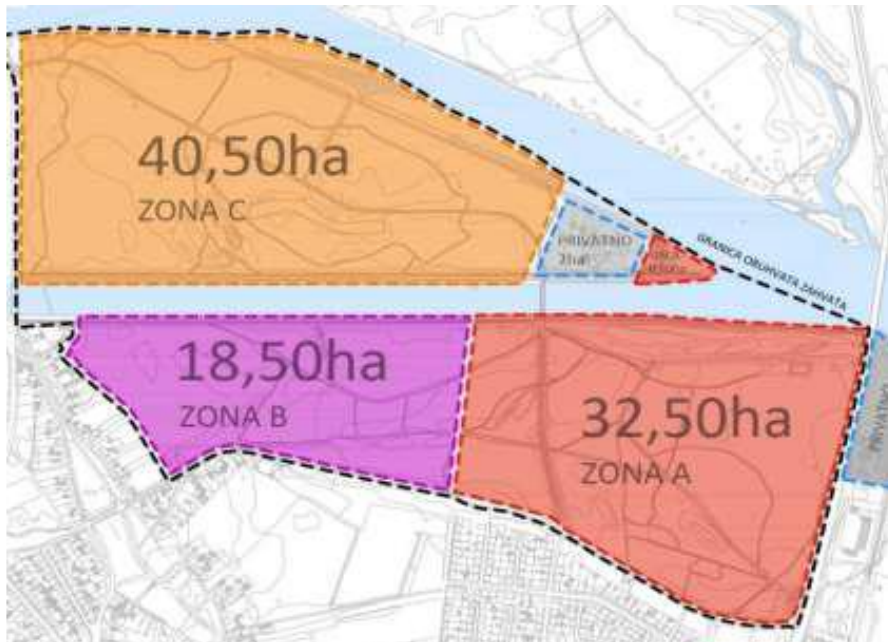
Studija se izrađuje u kontekstu ostvarivanja cilja regeneracije šumskog ekosustava i predstavlja osnovu za pokretanje aktivnosti fizičke obnove šume, koja će se također financirati putem ovog projekta. Cilj studije je definirati metode i način fizičke obnove šume u skladu s pravilima šumarske struke. Definirati će se površine/plohe za obnovu ukupne površine 6 hektara, odnosno 7% površine cijele park šume te će se propisati aktivnosti i vrste sa kojima će se obnova provesti. Cilj je očuvanje i unaprijeđenje zdravstvenog stanja šume te zadržavanje izvornosti šume, što će dugoročno omogućiti i zadržavanje trenutnih oblika korištenja prostora.

Ovoj studiji je prethodila studija '*Analiza zdravstvenog stanja Dravske park šume*' gdje su detaljnom analizom detektirane zone šume u kojima je regeneracija najpotrebnija. Uslijediti će izrada *Programa dugoročne obnove* koji će propisati smjernice za obnovu šume u slijedećih 20 godina, nakon završetka projekta.

1.2. Prostorni obuhvat

Dravsku park šumu omeđuju s južne strane Bombellesova cesta, zapadno Trg Pavla Štoosa, sjeverno stari tok Drave i Međimurje, a istočno Međimurska ulica i cestovni most prema Međimurju. Radi veličine prostora i potencijalne svrhe i namjene pojedinih lokacija u kontekstu cijelog projekta, prostor Dravske park šume je podijeljen u tri glavne zone:

- Zona „A“ - prostor između vodnog kanala – kolektora (lijevo od glavne šetnice oko 100 m) na zapadu do cestovnog mosta preko Drave na istoku
- Zona „B“ - obuhvaća prostor od istog kanala pa prema zapadu do kraja s južne strane odvodnog kanala HE Varaždin
- Zona „C“ - obuhvaća cijeli prostor sa sjeverne strane odvodnog kanala HE Varaždin do korita rijeke Drave.



Slika 2. Obuhvat Dravske park šume podijeljen u 3 zone
(Izvor: Studija 'Živjeti Z Dravo – m', 2016.)

1.3. Razine zaštite Dravske park šume

Postoji više kategorija zaštićenih područja koja su definirana Zakonom o zaštiti prirode, kao i postupak njihova proglašenja, upravljanja i održavanja.

Kategorije zaštićenih područja su:

- strogi rezervat
- nacionalni park
- posebni rezervat
- park prirode
- regionalni park
- spomenik prirode
- značajni krajobraz
- park-šuma
- spomenik parkovne arhitekture.

Zaštićenim područjima upravljaju javne ustanove na temelju planova upravljanja. Za šume i šumska zemljišta unutar zaštićenih područja u kategorijama posebnog rezervata šumske vegetacije i park šume donose se programi zaštite šuma koji sadržavaju mjere njihove zaštite, a sastavni su dio šumskogospodarskog plana, te se izrađuju i provode u sklopu šumskogospodarskog plana.

Dravska park šuma zaštićena je u nekoliko kategorija:

1. Park šuma – „Dravska šuma u Varaždinu” – površina 85,74 ha
2. Regionalni park Mura – Drava (cijela površina park-šume)
3. Botanički spomenik prirode – „Skupina stabala bijelih topola u Dravskoj šumi u Varaždinu” – površina 1,51 ha
4. Dio šireg međunarodno zaštićenog područja Petodržavnog UNESCO rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav (UNESCO MAB TBR).

U park šumi, prema odredbama Zakona o zaštiti prirode, dopušteni su zahvati i djelatnosti koje ne narušavaju obilježja zbog kojih je zaštićena. Cilj gospodarenja park šumama je postizanje stabilne šume naglašenih općekorisnih funkcija koja je primarno namijenjena odmoru i rekreaciji. Park šume se obično nalaze unutar ili uz gradska područja, a u njima su uređene biciklističke staze, šetnice, igrališta i hortikulturno uređene površine te su većim dijelom izgubile izgled i svojstva prirodne šume.

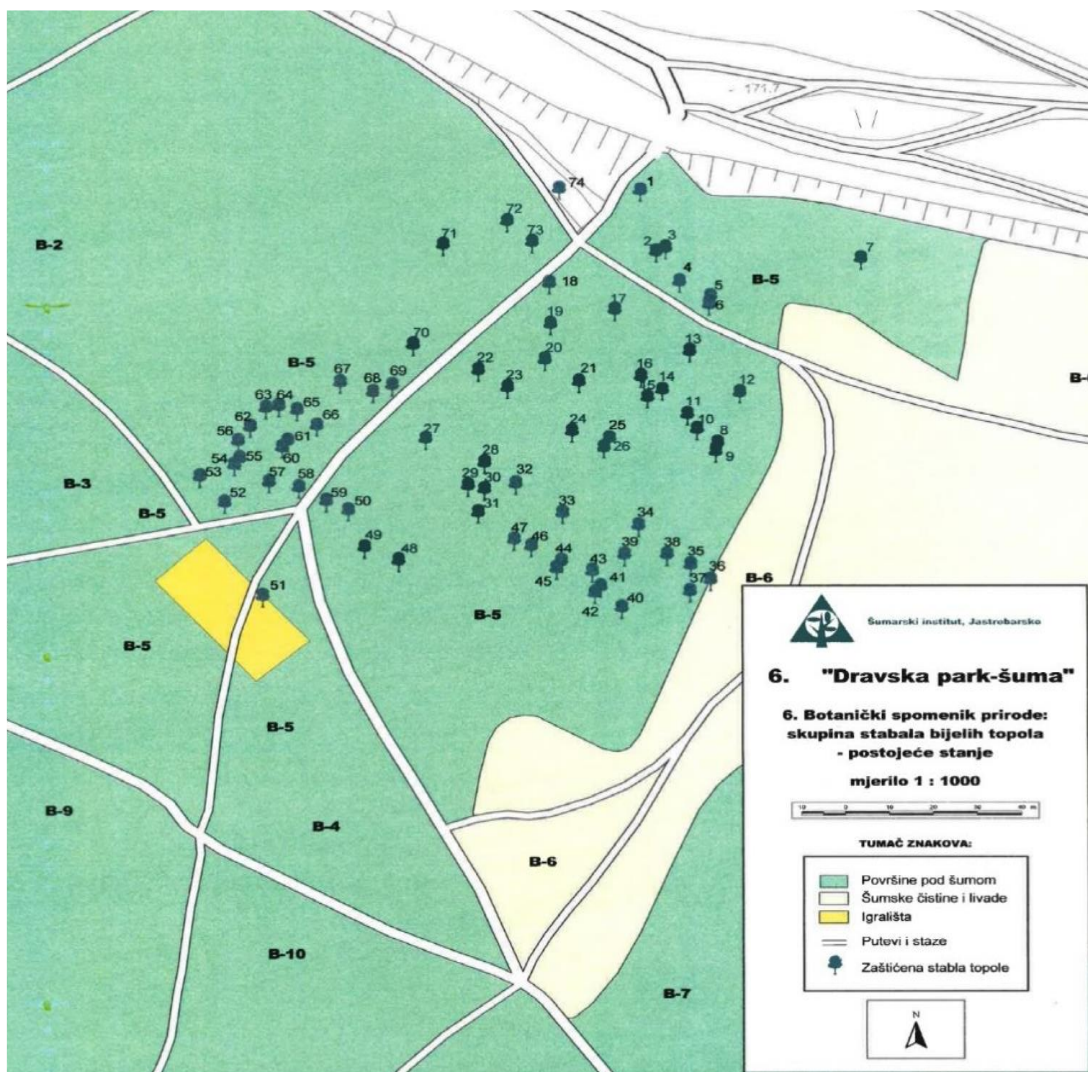
Dravska park šuma proglašena je zaštićenom 2001. godine (Odluka o proglašenju, Službeni vjesnik Varaždinske županije br. 13/2001). Za sve zahvate i radnje na zaštićenoj park šumi potrebno je dobiti suglasnost nadležnih tijela, sukladno odredbama Zakona o zaštiti prirode. Raznovrsnost flore i faune u dravskoj park šumi čini je zanimljivom i atraktivnom tijekom cijele godine.

Regionalni park je prostrano prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora velike bioraznolikosti i/ili georaznolikosti, s vrijednim ekološkim obilježjima i krajobraznim vrijednostima značajnim za područje na kojem se nalazi. Dopuštene su gospodarske i druge djelatnosti i zahvati kojima se ne ugrožavaju njegova bitna obilježja i uloga.

Regionalni park Mura – Drava ima ukupnu površinu od 87.680,52 ha i proteže se kroz pet županija. Dio je jednog od najvažnijih Europskih riječnih ekosustava - poplavnog područja rijeka Drave, Mure i Dunava. Time je i dio najvećeg jedinstvenog riječnog prekograničnog UNESCO-ova rezervata biosfere u Europi koji se proteže kroz nekoliko država: Hrvatsku, Austriju, Sloveniju, Srbiju i Mađarsku.

Spomenik prirode je pojedinačni neizmijenjeni dio prirode koji ima ekološku, znanstvenu, estetsku ili odgojno-obrazovnu vrijednost. Dopušteni su zahvati i djelatnosti kojima se ne ugrožavaju njegova obilježja i vrijednosti.

Skupina stabala bijelih topola u Dravskoj šumi proglašena je spomenikom prirode 2001. godine Odlukom Županijske skupštine Varaždinske županije (Službeni vjesnik Varaždinske županije broj: 13/2001). Spadaju među najmarkantnije primjerke ove vrste u Hrvatskoj.



Slika 3. Prostorni raspored zaštićenih stabala bijelih topola (Izvor: Program unaprijeđenja i zaštite za Dravsku park šumu u Varaždinu, 2006.)

Osim navedenih kategorija zaštite, cijeli prostor park šume nalazi se i unutar 2 područja ekološke mreže:

- HR1000013: Dravske akumulacije – područje prema Direktivi o pticama (POP)
- HR2001307: Dravske akumulacije – područje prema Direktivi o staništima (POVS)

Natura 2000 za Republiku Hrvatsku proglašena je 26. rujna 2013. godine, kada je Vlada Republike Hrvatske donijela Uredbu o ekološkoj mreži („Narodne novine“, br. 124/13). Za svako pojedino područje ekološke mreže utvrđene su ciljne vrste i stanišni tipovi, kao i kartografski prikaz ekološke mreže.

1.4. Zakonodavni okvir

Prema Zakonu o šumama šume se prema namjeni razvrstavaju na gospodarske, zaštitne i šume s posebnom namjenom. Time je istovremeno određen i primarni cilj gospodarenja šumama. Gospodarske šume se koriste za proizvodnju šumskih proizvoda, uz očuvanje i unapređenje njihovih općekorisnih funkcija. Zaštitne šume prvenstveno služe za zaštitu zemljišta, voda, naselja, objekata i druge imovine. U šume s posebnom namjenom spadaju šume unutar zaštićenih područja ili prirodnih vrijednosti zaštićenih na temelju propisa o zaštiti prirode, šume namijenjene znanstvenim istraživanjima, nastavi, potrebama obrane Republike Hrvatske te potrebama utvrđenim posebnim propisom. Svrstavanjem pojedine šume u jednu od zakonskih definiranih kategorija namjene ističe se pojedina funkcija šume koja je jače izražena, pri čemu odabrani način i ciljevi gospodarenja za svaku navedenu kategoriju moraju ispuniti strateške odrednice održivog gospodarenja.

Prema Pravilniku o uređivanju šuma, u Republici Hrvatskoj su propisana tri načina gospodarenja šumskim sastojinama:

- jednodobno
- preborno
- raznodobno.

Navedeni načini gospodarenja ponajviše se razlikuju s obzirom na prostornu i vremensku provedbu šumskouzgojnih postupaka njege i obnove, horizontalni i vertikalni raspored stabala te ekološku konstituciju vrsta drveća. Odabrani način gospodarenja mora ispuniti postavljene ciljeve gospodarenja uzimajući u obzir ekološku, gospodarsku i društvenu ulogu šuma.

Neovisno o odabranom načinu gospodarenja, u provedbi i planiranju gospodarenja šumama potrebno je, što propisuje i Zakon o šumama, pridržavati se sljedećih načela i ciljeva kako bi se održala i unaprijedila biološka i krajobrazna raznolikost te zaštitio šumski ekosustav:

- održavati prirodni sastav šume i podržavati autohtone vrste
- težiti produženju ophodnje gospodarski važnijih vrsta drveća gdje za to postoje uvjeti i potreba
- smještajem i strukturom umjetno podignutih sastojina poticati zaštitu i obnovu prirodnih šuma, a ne povećavati pritisak na njih
- odabir vrsta za umjetno podizanje sastojina i obnovu degradiranih sastojina obavljati na temelju opće prikladnosti stanišnim uvjetima i ciljevima gospodarenja dajući prednost autohtonim vrstama i lokalnoj provenijenciji
- koristiti samo one unesene vrste, provenijencije i varijetete utjecaj kojih je na ekosustav, genetički integritet zavičajnih vrsta i lokalnu provenijenciju stručno procijenjen i kojih se negativni utjecaj može izbjeći ili umanjiti
- izbjegavati sječu šumskih voćkarica i ostalih vrsta s bobičastim plodovima, te ih štititi i unositi prilikom obnove šume
- voditi skrb o drugim vrstama u ekosustavu koje su vezane uz suha i trula stabla, odnosno prilikom sječe ostavljati potreban broj starih dubova, šupljih i trulih stabala u takvom rasporedu i broju kako bi se očuvala biološka raznolikost

- podržavati tradicionalni sustav gospodarenja na odgovarajućim staništima koji oblikuje vrijedan ekosustav, kad je to ekonomski provedivo
- u šumama koje su ugrožene sušenjem i elementarnim nepogodama, uspostaviti cjelovitu mrežu nadzora radi sagledavanja kretanja negativnih procesa
- njegu i sječu šuma provoditi na način kojim se ne uzrokuju trajne štete ekosustava te poduzimati mjere za poboljšanje i održanje biološke raznolikosti
- vrstu i način korištenja sredstava pri uzgoju, iskorištavanju i zaštiti šuma prilagoditi posebnostima staništa i vrsta
- uzgoj, iskorištavanje i zaštitu šuma te gradnju i održavanje šumske infrastrukture prilagoditi zaštiti tla i voda u smislu izbjegavanja štetnih utjecaja na kvalitetu i kvantitetu izvora i akumulacija te slobodno kretanje površinskih i podzemnih voda.

Obnova park šuma je trajan i postupan proces i ovisi o fizičkoj starosti svake pojedine vrste drveća te o provedenoj njezi i preventivnoj zaštiti. Obnova se provodi stablimičnom i grupimičnom, a tek iznimno sječom u skupinama fizički zrelih stabala, odnosno vrši se zamjena pojedinih stabla i/ili grupa stabala u fazi propadanja mladim biljkama. Radovima njege i prorjeđivanjem se ponajprije iz park šume uklanjaju opasna, izvaljena, suha i fiziološki oslabljena stabla. Uzgojni radovi uključuju sve radove koje provodimo i u gospodarskim šumama uzimajući u obzir specifičnosti poput primjerice estetskog izgleda.

Gospodarenje park šumama može se smjestiti između hortikulturnog uređenja parkovnih površina i gospodarenja prirodnim gospodarskim šumama. Pri tome treba način gospodarenja prilagoditi ne samo stanju i strukturi sastojine nego i zahtjevima interesnih skupina koje povremeno borave u park šumama.

Za zaštićena područja u kategoriji park šume donosi se program zaštite šuma koji sadržava mjere njihove zaštite i sastavni je dio šumskogospodarskog plana, te se izrađuje i provodi u sklopu šumskogospodarskog plana. Sve radove treba provoditi u suradnji s javnom ustanovom koja upravlja zaštićenim područjem, odnosno Javnom ustanovom 'Priroda Varaždinske županije'.

Osim navedene zakonodavne podloge, projekt se koristi i nadovezuje i na slijedeću važnu stručnu dokumentaciju:

- Program unapređenja, zaštite i očuvanja Dravske park šume iz 2006. godine
- Program gospodarenja šumama grada Varaždina iz 2015. godine
- Program njege i obnove park šuma grada Zagreba iz 1997. godine
- Studija 'Živjeti Z Dravo-m' iz 2016. godine.

2. OBILJEŽJA PODRUČJA

2.1. Smještaj i naseljenost

Grad Varaždin je sjedište Varaždinske županije i njen najveći grad. Prema popisu stanovništva iz 2021. godine, u Varaždinu živi 43 782 stanovnika. To svrstava Grad Varaždin na deseto mjesto po veličini u Republici Hrvatskoj. Rasprostranjen je na površini od 59,45 km², a prosječna gustoća naseljenosti iznosi 736,45 st/km².

Grad Varaždin je ravničarski grad čiji je razvoj oduvijek bio vezan uz rijeku Dravu. Grad ima vrlo povoljan geoprometni položaj. S pravom ga se naziva 'sjeverozapadnim vratima Hrvatske'. Nalazi se na križanju dvaju vrlo važnih prometnih koridora, transveralnog, koji povezuje sjeverni Jadran i srednje Podunavlje, i longitudinalnog koji prati tok rijeke Drave i povezuje sjever Hrvatske sa zapadnim i istočnim državama. Na razini Hrvatske, Varaždinska županija ima najgušću javnu cestovnu mrežu. Varaždin je autocestom vrlo dobro povezan s ostalim urbanim aglomeracijama unutar države, ali i susjednom Budimpeštom. Na području grada Varaždina nalazi se aerodrom. Povezanost željeznicom zaostaje zbog nerazvijenosti infrastrukture.

2.2. Klimatološke, pedološke i hidrografske prilike

Klima u Varaždinu je humidna umjereno topla klima, sa toplim ljetima. Najtopliji mjesec je srpanj. Srednja temperatura u srpnju iznosi 19 °C. Najhladniji mjesec je siječanj sa srednjom temperaturom -1 °C. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko 10 °C. Zime su hladne s vrlo hladnim jutrima i večerima. Proljeća i jeseni su svježija i ugodna, dok su ljeta topla do jako topla, ugodnih jutara i večeri. Ukupne godišnje količine oborina se kreću u prosjeku od 800 - 1000 mm. U razdoblju od travnja do rujna padne između 55-60 % padalina. Tijekom zime, najčešći snježni pokrivač padne u prosincu i traje između 16 - 17 dana u prosjeku. Na godišnjoj razini, u razdoblju između prosinca i travnja ima 45 – 50 dana sa snijegom visine od 1 cm. Vlažnost zraka je najmanja u travnju (69 – 64 %), a najveća u studenom i prosincu (85 - 86 %). Prevladavajući vjetrovi su južni i jugozapadni, a nakon toga sjeverni i sjeveroistočni. Uglavnom su slabi i umjereni. Varaždin ima godišnje 1800 do 2000 sunčanih sati, u prosjeku 1994 sunčana sata godišnje. Najviše ih je u srpnju, a najmanje u prosincu.

Klimatske prilike područja na kojem se rasprostire Dravska park šuma, na temelju vrijednosti klimatskih elemenata meteorološke postaje u Varaždinu mogu se prikazati prema Köppenovoj klasifikaciji formulom Cfbw^x”, što znači kako je park šuma u području klimatske zone s umjereno toplom klimom.

U kontekstu pedoloških osobitosti, područje park šume pripada polju (plavljenom dijelu) aluvijalne terase Drave s fragmentima koji pripadaju starijoj holocenskoj terasi. Proces sedimentacije odvija se permanentno, a kao posljedica je nastajanje aluvijalnih tala, fluvisola.

Prema Osnovnoj pedološkoj karti 1:50 000 sekcije Čakovec 1 (Vidaček 1982.) na području parka pojavljuju se aluvijalna karbonatna plitka do duboka tla. Fluvisoli koji se ovdje javljaju pokazuju pravilnost u manjim ili većim međusobnim odstupanjima debljina (A) humusnog horizonta, te dubine aktivnog profila do šljunka. Pretpostavka je kako je područje pedološki heterogeno u smislu varijeteta i formi unutar tipa tla.

Izgradnjom nasipa i regulacijom potočnih tokova bitno se promijenio vodni režim područja dravske šume. Nakon izgradnje protočnih elektrana na Dravi i stvaranjem akumulacijskih jezera utjecaj režima podzemnih voda na okolicu je naročito izražen (Vidaček i dr. 1977.). Stalni viši nivo akumulacije jezera od površine okolnog terena izaziva dizanje podzemne vode unatoč zaštitnim objektima. Višak vode u profilu tla utječe na štetno stagniranje površinskih voda. Izmijenjeni uvjeti danas ne daju pravu sliku tala koja su prije bila češće plavljena i mijenjana u smislu sedimentacije materijala tijekom godina. Iza akumulacije nivo podzemnih voda je spušten tako da nema klasičnih pedogenetskih procesa. Tla su u tom dijelu u regresiji. Izostale su nekadašnje poplave i povremeni visoki nivoi podzemnih voda.

2.3. Bioraznolikost

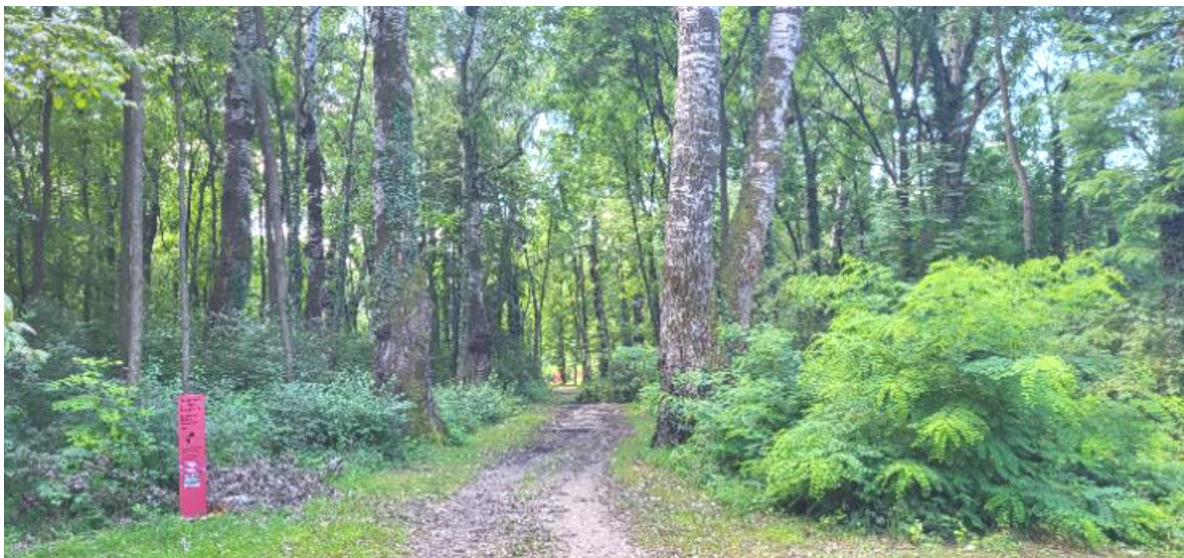
Biološka raznolikost predstavlja jednu od temeljnih vrijednosti nekog prostora. Biološka raznolikost ili bioraznolikost je sveukupnost živih organizama koja obuhvaća raznolikost unutar vrsta, među vrstama i ekosustavima na određenom području.

Dravska park šuma i rijeka Drava su jedan od najvažnijih elemenata bioraznolikosti na području grada Varaždina.

Prema podacima RO Šumsko gospodarstvo Varaždin šume su 1987. godine zauzimale 17% površine tadašnje Općine Varaždin. Čestim administrativnim promjenama, urbanizacijom i industrijskim razvojem stalno su se smanjivale površine pod šumom. Od svih šumskih područja u Varaždinskoj županiji najveće su štete u posljednjim desetljećima nanesene autohtonim nizinskim šumama uz Dravu čije su površine značajno smanjivane u vrijeme izgradnje akumulacijskih jezera HE Varaždin, HE Čakovec (625 ha) i HE Dubrava (900 ha). I nakon puštanja u rad spomenutih hidroenergetskih objekata negativni utjecaj na šumske ekosustave se nastavio velikim poremećajima vodnog režima i protoka rijeke Drave, te promjenama u razini podzemnih voda.

Što se tiče šumskog pokrova, u razdoblju od 2001. do 2020. godine Varaždinska županija je izgubila 935 ha šumskog pokrova, što odgovara stopi deforestacije od 1,8 % (GUP Varaždin).

Potrebno je težiti očuvanju izvornosti prirode, očuvanju bioraznolikosti i održavanju ekološke stabilnosti. Stručno i dobro poznavanje odrednica krajobraza i njihove interakcije s antropogenim sastavnicama okoliša omogućit će i osigurati dugoročno funkcioniranje prirodnih tokova biljnog i životinjskog svijeta na dobrobit cijelog društva.



Slika 4. Ulaz u šumu na sjeveru zone A, u područje zaštićenih topola (Izvor: M. Kireta)

2.4. Vegetacija i šumske zajednice

Autohtonu vegetaciju čine nizinske poplavne šume čije formiranje i razvoj je uvjetovano stalnim prisutstvom većih količina vode u tlu. Od drveća prevladavaju higrofilne vrste koje svoje potrebe za vodom ne mogu podmiriti iz oborina već im je tijekom vegetacijskog razdoblja potrebna dodatna opskrba podzemnom i poplavnom vodom.

Klimazonalnu zajednicu odnosno šumsku zajednicu kojoj teži prirodni razvoj vegetacije u širem nizinskom području Drave predstavlja šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*), koja je tijekom prošlosti najvećim dijelom iskrčena i pretvorena u obradive površine. Osim tih prevladavajućih šuma pod intenzivnim utjecajem čovjeka tu se razvijaju i specifične šumske zajednice za koje je svojstven utjecaj vodnog režima rijeke Drave o kojemu neposredno i ovise.

a. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba *Carpino betuli-Quercetum roboris*

(Anić 1959. emend. Rauš 1969.)

Klimazonalnost vegetacije ne dolazi do izražaja jer se ona razvija pod utjecajem pedogenetskih faktora: visokom podzemnom vodom i poplavama. Povijesni razlozi su ti koji su doveli do toga da ovo područje ne plavi periodično, te je uslijed akumulacijskih jezera došlo do promjena vodnog režima i pojave flornih elemenata ove šumske zajednice u zaštićenom području.

Floristički sastav se odlikuje pojavom biljnih vrsta u kojem dominiraju mezofilne vrste u sva tri sloja. U sloju drveća se javlja hrast lužnjak (*Quercus robur*), pridolazi običan grab (*Carpinus betulus*), malolisna lipa (*Tilia cordata*), klen (*Acer campestre*), u sloju grmlja glogovi (*Crataegus* sp), kalina (*Ligustrum vulgare*), svib (*Cornus sanguinea*), a u prizemnom sloju pridolaze *Asarum europaeum*, *Carex sylvatica*, *Arum maculatum*, *Pulmonaria officinalis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula*, *Circea lutetiana*. Primješane su i pojedine vrste iz sastojina vrba i

topola: bijela topola (*Populus alba*), sremza (*Prunus padus*), vez (*Ulmus laevis*), bijela vrba (*Salix alba*), crna joha (*Alnus glutinosa*).

Proces isušivanja je u tijeku, posebno nakon izgradnje velikih akumulacijskih jezera za potrebe hidroelektrana na Dravi, koje taj proces pojačavaju mjenjajući vodni režim površinskih voda, a sniženjem nivoa podzemne vode ova je zajednica izložena visokom riziku - što se manifestira u pojavi propadanja i odumiranja glavnih vrsta drveća. U slučaju pojave vode u tlu, mezofilne vrste su potisnute, a prevladavaju hidrofilne vrste. Trend isušivanja je u tijeku na cijelom području park šume, a sušenje stabala prisutno na čitavom području park šume pripisuje se promjenama vodnog režima. Ova je zajednica prisutna u fragmentima i izraženija u povišenim dijelovima uz nasipe.

b. Šuma crne i bijele topole *Populetum nigro-albae* (Slavnić '52)

Šume topola javljaju se na područjima uzdignutih greda i položajima terasa i otoka. Tla su bogata hranjivima, povoljnih svojstava i visoke plodnosti. Bijela topola (*Populus alba*) pridolazi na gredama gdje doseže visine preko 40 metara, a crna topola (*Populus nigra*) pretežito na nižim položajima s primjesama drugih vrsta, uglavnom bijele vrbe, veza, poljskog jasena, nizinskog brijesta, rijeđe hrasta lužnjaka. U mješovitim sastojinama sa razvijenim slojem grmlja u kojem pridolaze: svib (*Cornus sanguinea*), hmelj (*Humulus lupulus*), crni trn (*Prunus spinosa*).

U prizemnom raslinju pridolaze: ostruga (*Rubus caesius*), rukodrž (*Galium aparinae*), obična vlasnjača (*Poa trivialis*), obična vrbica (*Lytrum salicaria*), vezica (*Phalaris arundinacea*). Grupimično raspoređena na najsušim dijelovima dominira bijela topola (*Populus alba*) i poneko stablo veza (*Ulmus laevis*). Sloj grmlja je rijedak, a sloj prizemne vegetacije siromašan po broju vrsta. Tu se pojavljuje kanadska zlatnica (*Solidago canadensis*), obična šašuljica (*Calamagrostis epigeios*), obična rdobrada (*Dactylis glomerata*). Ova zajednica dominira u području park šume i izmjenjuje se s elementima šume hrasta lužnjaka.

c. Šuma vrbe i topole *Salici-Populetum* (Meyer-Drees '36)

Javlja se uz vodotok na aluvijalnim pješčanim nanosima gdje su tipična staništa ove zajednice. U sloju drveća dominira bijela vrba (*Salix alba*) i bijela topola (*Populus alba*), a pridolazi i crna joha (*Alnus glutinosa*). Sloj grmlja je obilan uz prisustvo mezofilnih i hidrofilnih vrsta: lijeska (*Corylus avellana*), svib (*Cornus sanguinea*), rakita (*Salix purpurea*), košaračka vrba (*Salix viminalis*), hudika (*Viburnum opulus*), obična kurika (*Evonymus latifolia*), ostruga (*Rubus caesius*), povijuše vinova loza (*Vitis sylvestris*), hmelj (*Humulus lupulus*), a u sloju prizemne vegetacije pojavljuje se: *Calamagrostis epigeios*, *Cirsium ersitales*, *Juncus effusus*, *Lytrum salicaria*, *Rubus caesius*, *Carex riparia*.

Sloj prizemnog raslinja varira ovisno o stanišnim prilikama pa osim indikatora vlage pridolaze i vrste grabovih šuma: *Lisimachia nummularia*, *Lycopus europaeus*, *Lytrum salicaria*, *Ranunculus repens*, *Polygonum hydropiper* i neke mezofitne biljke na povišenijim položajima: *Glechoma hederacea*, *Geranium robertianum*, *Galium aparine*, *Brachypodium sylvaticum*.

d. Kulture listača

Listače koje su unesene na staništa ovih šumskih zajednica bile su dio pokušaja da se iskoriste edafske prilike, te se osim euroameričkih topola koje zauzimaju znatan dio površine (*Populus canadensis*, *P. serotina*, *P. marilandica*, *P. robusta*), unosilo i pošumljavalo s bagremom (*Robinia pseudoacacia*), crnim orahom (*Juglans nigra*), platanama (*Platanus acerifolia*), divljim kestenom (*Aesculus hyppocastanum*), poljskim jasenom (*Fraxinus angustifolia*), javorom (*Acer platanoides*). Većina listača dobro se prilagodila, tako da se primjećuje i dobra prirodna obnova iz sjemena.

e. Kulture četinjača

S obzirom na trend očetinjavanja tijekom šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća i na ovom području sađene su četinjače močvarni taksodij, obična smreka i obični bor (*Taxodium distichum*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*). Obična smreka zauzima veći dio površine, ali je vrlo lošeg zdravstvenog stanja zbog neprikladnih stanišnih uvjeta. Obični bor dolazi u manjim grupama i boljeg je zdravstvenog stanja.

f. Nešumske površine

Livade se koriste za sport i rekreaciju stanovnika Varaždina. Dijelom su obrasle i hortikulturno uređivane, ali su sada pomalo zaraštene vegetacijom koja je smanjila otvoreni prostor. Proširio se crni orah koji je unesen. Zadržana su neka starija stabla veza i divljeg kestena, poneki javor i bagrem uz rub dječjeg igrališta. Manje čistine su podsadivane sadnicama crne johe, a ostale manje čistine unutar sastojina obrasle su autohtonim grmljem koje se spontano proširilo.

Prevladavaju biljke travnjaka: *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Knautia drymeia*, *Trifolium pratensis*, *T. repens*, *Gallium mollugo*, *Colchicum autumnale*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acer*, a znatno su se proširili i neofiti: kanadska zlatnica (*Solidago canadensis*) i pupavica (*Rudbeckia laciniata*) na otvorenim prostorima u konkurenciji s ostalom vegetacijom.

2.5. Krajobrazne značajke i korištenje prostora

Bregovita sjeverna Hrvatska, rijeka Drava kao prirodna atrakcija i termalni izvori specifični su krajobrazi koji okružuju grad Varaždin. Za većinu turista, glavni motiv dolaska u sjevernu Hrvatsku jest netaknuta priroda, a na drugom mjestu je sport i rekreacija. Brdovit feljef suburbanog i ruralnog područja idealan je za razvoj biciklističkog i planinarskog turizma. Rezervat biosfere uz rijeku Dravu ima veliki potencijal za razvoj ekoturizma (SRUP Varaždin).

Krajobrazni elementi u dravskoj šumi trenutno su u vrlo dobrom stanju. Obnovljeno je dječje igralište, uklonjene su zastarjele klupe, informativne table i smjerokazi postavljeni su u frekventnijim zonama. Staze i putevi su većim dijelom adekvatno održavani, no ima i puteva koji su obrasli vegetacijom ili imaju neadekvatan završni zastor u kojem se može zadržavati voda. Važno je napomenuti kako staze i puteve Dravske šume treba sagledavati u kontekstu zaštićenog prostora, odnosno ne može ih se u potpunosti uspoređivati s uređenim parkovima ili drugim urbanim zelenilom. Zadržavanje vode na putevima može biti značajno za pojedine

vrste vodozemaca, a dio šumskih puteva koji su zarasli odražavaju činjenicu da se te zone bitno manje koriste od strane šetača. Prostorni raspored komunikacija u potpunosti odgovara potrebama prostora, te se on zadržava, odnosno ne planira se unositi nove komunikacijske pravce na području park šume. Postojeći smjerovi su funkcionalni i povezuju sve glavne točke u prostoru. Novi krajobrazni element koji se planira postaviti je stepenište uz livadu u zoni A. Livada će se time povezati s budućom *riječnom rivom*. Smjerokaze i table je potrebno postaviti na nekim dijelovima šume, prvenstveno na raskrižjima staza, radi lakšeg snalaženja u prostoru. Dio aktivnosti unutar projekta *InterACT Green* uključuje postavljanje urbane opreme i klupa na tri lokacije unutar šume, te postavljanje novih smjerokaza i tabli, ujednačenih dizajnom i funkcijom.

a. Zona riječne rive i parkiralište

U sjeveroistočnom dijelu zone A nalazi se velika, otvorena parkirališna površina koja je prva točka dolaska posjetitelja, a u relativno je lošem stanju te je potrebna rekonstrukcija cijele zone. U cjelom sjevernom dijelu zone A, između cestovnog i pješačkog mosta, nalazi se šetnica za pješaćenje i bicikliranje koja prati smjer kanala. Asfaltirana je i cijelom dužinom prati ju red niskih rasvjetnih stupića. Radi se o šetnici dugoj oko 800 metara. Uz šetnicu, dio prostora otpada na zonu divljeg parkirališta koji je djelomično obrastao autohtonim drvećem i grmljem. Na cijeloj zoni šetnice i parkirališta planirano je formiranje i uređenje *riječne rive* što će se financirati putem navedenog projekta *InterACT Green*.

b. Livadne površine

Unutar park šume postoji nekoliko livadnih površina, odnosno zona na kojima nema visoke vegetacije. Te su površine vrlo vrijedne te ih se planira zadržati u sadašnjem stanju, u svrhu omogućavanja raznovrsnog korištenja prostora za posjetitelje.

c. Dječje igralište

U zoni A postoji uređeno dječje igralište koje je smješteno u neposrednoj blizini zone zaštićenih topola. Dječje igralište je nedavno preuređeno te će se zadržati u postojećem obliku, no posebna pažnja mora biti usmjerena na redovito održavanje i provjeru stabala koja ga okružuju, radi osiguravanja sigurnosti svih korisnika prostora.



Slika 5. i 6. Dječje igralište u Dravskoj park šumi (Izvor: www.varazdin.hr)

d. Poučna staza u Zoni C

U centralnom dijelu Zone C uređena je kružna poučna staza koja na brojnim edukativnim tablama pojašnjava biljni i životinjski svijet karakterističan za Dravsku šumu. Na ukupno 10 tabli prikazane su brojne biološke zanimljivosti, a sva kompleksnost šumskog ekosustava prikazan je kroz vertikalne slojeve ili katove, gdje svaki kat predstavlja karakteristične biljne i životinjske vrste. Staza prolazi pokraj barskog staništa, odnosno umjetnog jezera koje se sukcesivno pretvorilo u baru, a danas predstavlja vrlo važno utočište onih vrsta koje su zbog isušivanja prirodnih riječnih staništa nestale iz ostalih dijelova park šume (npr. puževi barnjaci, vretenca, vodozemci, gmazovi). Učionica na otvorenom s 4 velike klupe uređena je na šumskoj čistini. Postavljeno je 30 markacija drveća, 6 markacija mikroreljefa te 5 podnih smjerokaza.



Slika 7. i 8. Poučna staza s vidikovcem u Dravskoj park šumi (Izvor: www.regionalni.com)

2.6. Povijest park šume

Dravska park šuma je glavno izletišta i šetalište Varaždinaca još od 19. stoljeća. Tijekom 20. stoljeća na tom je području posađeno mnogo alohtonih vrsta drveća čime je prostor šume dobio parkovna obilježja. Prije drugog svjetskog rata je posađen veći broj primjeraka alohtonih vrsta drveća, kao npr. smreka, azijska platana, divlji kesten i dr., koji se i danas nalaze u dijelu park šume južno od kanala. U tom dijelu park šume do danas su ostale sačuvane i bijele topole, za koje se pretpostavlja da su najvjerojatnije samonikle.

Na području između kanala i starog korita rijeke Drave prvenstveno se zadržala autohtona šuma s većim brojem očuvanih starih primjeraka crne i bijele topole, hrasta lužnjaka i veza. Poslije drugog svjetskog rata, krajem 40-ih, krajem 50-ih, početkom 60-ih i 80-ih godina, šumsko područje između Varaždina i Drave nekoliko je puta popunjavano različitim vrstama alohtonog drveća, kao što su američki i gorski javor, euroamerička topola, crni orah, obični i američki jasen, crni bor, borovac, breza, malolisna lipa, metasekvoja i druge vrste drveća, koje i danas dominiraju južnim dijelom park šume. Krajem 50-ih godina iskrcen je dio autohtone šume između današnjeg kanala i Drave, nakon čega je isto područje popunjeno euroameričkom topolom, crnim orahom, gorskim javorom, azijskom platanom, američkim jasenom i dr. Početkom 60-ih godina u južnim je dijelovima šume posađen veći broj primjeraka jasena i javora, te ukrasnog grmlja oko novoizgrađenog dječjeg igrališta. Između najstarijih

bijelih topola tada su posađeni primjerci crnog bora, bijelog bora i borovca, koji su nedugo zatim većinom nedozvoljeno posječeni. Posljednja sadnja u park šumi provedena je 1982. godine, kada su u sjevernom dijelu park šume posađeni crni borovi.

Početkom 20. stoljeća Grad je donio odluku da se uz Dravu izgradi nova gradska klaonica. Najstariji objekti na rijeci Dravi koji se spominju u pisanim izvorima bili su mlinovi, a ubrzonakon izgradnje prvog mosta preko Drave u njegovoj je blizini podignuto svratište. Zahvaljujući *Društvu za poljepšanje Grada Varaždina* 1889. godine uređen je šetališni put preko livada između Dravske i Livadske ulice prema Dravi, a Dravska je ulica dobila i nekoliko klupa. Osnivanjem *Ribolovnog društva* koje je imalo za cilj voditi brigu o vodama, ubrzo započinje i izgradnja ribičkog doma. Krajem 19. i početkom 20. stoljeća zabilježeno je postojanje triju kupališta na Dravi. Poslije drugog svjetskog rata u lokalnom tisku se često pojavljuju fotografije s kupanja na Dravi. Varaždinske vijesti su 1959. godine objavile članak o uređenju šumskog parka kod Drave. Na istočnom dijelu otoka uz dravsko kupalište tada je već postojao Izviđački dom, kao i nacrt za uređenje parka sa sportsko-rekreacijskim objektima.



Slika 9. Kupalište na Dravi (Izvor: <https://priroda-vz.hr/podrucja/dravska-suma/>)

3. OPIS POSTOJEĆEG ZDRAVSTVENOG STANJA ŠUME

Ovoj studiji prethodila je zasebna stručna studija '*Analiza zdravstvenog stanja stabala u Dravskoj park šumi*' te se ovdje donose najvažniji zaključci iz navedene studije.

Zelene površine u urbanim prostorima i urbana stabla izložena su većim ekstremima i varijabilnosti biofizičkog stresa nego stabla u ruralnim okruženjima. To uključuje zagađenje, mehanička oštećenja i otežan pristup vodi. Također, sve je veća učestalost biotičkih i abiotičkih poremećaja, uključujući štetočine i bolesti, oluje, suše, visoke temperature i požare.

Stabla u urbanom zelenilu moraju biti sigurna za posjetitelje. Nažalost, djelovanjem štetnih biotičkih i abiotičkih čimbenika narušava se zdravstveno stanje urbanih stabala, vitalnost im slabi i ona gube svoju funkciju. U određenim slučajevima kao npr. kod napada gljiva truležnica, dolazi do lomova grana i cijelih stabala, što je zabilježeno i u Dravskoj park šumi. Zbog toga je pravilna njega stabala bitna kako bi se na najmanju moguću mjeru svela opasnost od lomova grana i dijelova stabala. Štetni antropogeni utjecaji poput mehaničkih radova u zoni korijena, sol za posipavanje cesta, zbijeno tlo, ispušni plinovi i druge štetne tvari dodatno narušavaju vitalnost urbanih stabala.

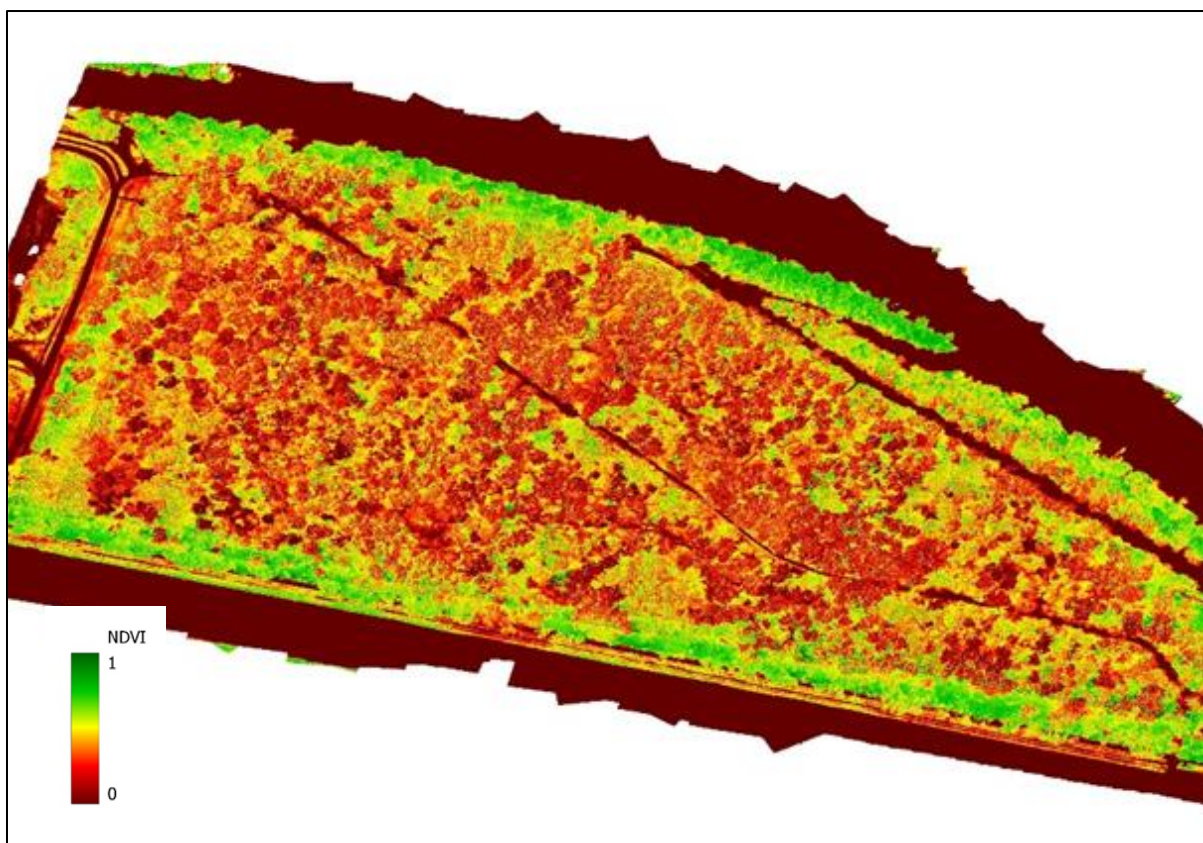
Za analizu zdravstvenog stanja Dravske park šume korišteno je nekoliko metoda. Korištena je tzv. VTA metoda odnosno metoda vizualne analize stabala (Visual Tree Assessment) prema Matthecku i Breloeru. Tijekom više terenskih obilazaka, detaljno je pregledano cijelo područje Dravske park šume. Ova metoda se temelji na tri osnovna koraka:

- vizualna inspekcija.
- detaljna analiza
- mjerenje i analitička evaluacija.

Prilikom pregleda, posebno su se uzimali u obzir sljedeći segmenti stabla:

- opće stanje, pridanak, deblo i krošnja.

Uz to, korištena je metoda analize snimaka snimljenih bespilotnom letjelicom. Za snimanje u Dravskoj park šumi korištena je bespilotna letjelica (dron) DJI Mavic 3 na koju je montirana multispektralna kamera sa 4 spektralna kanala. Snimanje je provedeno u vremenskom okviru od 10:00 do 14:00 sati kako bi se smanjio utjecaj sjena i osigurala maksimalna kvaliteta snimljenih podataka. Vremenski uvjeti tijekom snimanja bili su povoljni, s pretežno sunčanim vremenom i djelomičnom naoblakom, što je omogućilo optimalne uvjete za prikupljanje podataka. Snimanje je obavljeno s visine od 100 m iznad terena. Fotografije su obrađene u fotogrametrijskom softveru Agisoft Metashape. Kao rezultat, generirani su RGB ortomozaici te refleksijske mape za svaki od četiri kanala. Naknadna obrada podataka izvršena je u QGIS softveru. Unutar QGIS-a generirani su NDVI ortomozaici. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) se izračunava iz infracrvenog (NIR) i crvenog (R) spektra, te ukazuje na zdravlje vegetacije. Visoke vrijednosti NDVI-a obično označavaju zdravu i gustu vegetaciju, dok niske vrijednosti mogu ukazivati na stres, rjeđu vegetaciju ili nevegetacijske površine.



Slika 10. Detalj NDVI ortomozaika sjevernog dijela DPŠ (Izvor: Hrvatski šumarski institut)

Sveukupno gledano zdravstveno stanje Dravske park šume je relativno loše. To je jednim dijelom posljedica starosti stabala, a drugim dijelom neprikladnim ekološkim uvjetima u kojima se nalaze. Park šuma je relativno zapuštena i zaraštena. Proširila su se stabla, kao npr. crni orah, koja nisu autohtona i koja su konkurentnija od autohtone vegetacije. Topole u Dravskoj park šumi uglavnom su dobrog zdravstvenog stanja i među njima se nalaze stari i vrijedni primjerci. Neke od njih su obrasle imelom.

Hrast lužnjak prisutan je samo sporadično, na malo povišenim mikrolokacijama. Hrastovi su dobrog zdravstvenog stanja i buduće mjere trebaju poticati njegovo daljnje širenje.

Brijest je prisutan na području cijele park šume. Radi se o brijestu vezu (*Ulmus laevis*) kojeg slabije napada holandska bolest brijestova. Zbog toga se u Dravskoj park šumi mogu naći stara, vrijedna stabla brijesta koja su dobrog zdravstvenog stanja, a prisutan je i njegov pomladak. Smreke koje su umjetno unesene u park šumu su većinom odumrle jer ovo nije prikladno stanište za njih. Sva smrekova stabla potrebno je ukloniti.

Jasen je na području cijele park šume lošeg zdravstvenog stanja zbog invazivne bolesti odumiranja jasena (*Hymenoscyphus fraxineus*). Na svim stablima je prorijeđena krošnja i u njoj se nalaze suhe grane što su prvi simptomi napada. Na prostoru cijele park šume susreću se odumrla jasenova stabla.

Oni dijelovi Dravske park šume koji izgledaju zdravo i potpunog sklopa, uglavnom su obrasli crnim orahom, bazgom, brijestom i drugim vrstama koje se spontano šire. Tu predstavljaju

problem invazivne vrste kao negundovac (*Acer negundo*) i invazivne biljke u prizemnom sloju. Ostale domaće vrste kao klen (*Acer campestre*), grab (*Carpinus betulus*), sremza (*Prunus padus*) dobrog su zdravstvenog stanja i treba ih koristiti kod obnove površina. U cijeloj park šumi ima dosta progaljenih površina na kojima se nalaze suha stabla, posebno jasena.



Slika 11 i 12. Odumiranje jasena i bijele imele na crnim topolama (Izvor: Hrvatski šumarski institut)

Biotički štetni čimbenici u šumama su kukci, gljive (patogeni), invazivne biljne vrste i drugi živi organizimi koji utječu na zdravstveno stanje šuma.

Najznačajniji zabilježeni štetni biotički čimbenici na području Dravske park šume su:

- Smrekov pisar (*Ips typographus*)
- Odumiranje jasena
- Holandska bolest brijesta
- Hrastova mrežasta stjenica.

Nakon odrađene analize zdravstvenog stanja, za regeneraciju je odabrano 15 ploha ukupne površine 6,04 hektara. Plohe će u nastavku teksta biti detaljno opisane.

4. PROCES REGENERACIJE ŠUME

4.1 Vizija

Dravska park šuma u budućnosti treba biti mješovita, heterogena, raznodobna šuma u kojoj se pretežno nalaze autohtone vrste drveća prisutnog stanišnog tipa, u mozaičnom rasporedu grupa i skupina stabala različitih dimenzija i starosti i u kojoj se uz stručnu pomoć kontinuirano odvijaju procesi regeneracije na malim površinama.

4.2 Opći ciljevi

Opći ciljevi regeneracije šume obuhvaćaju:

- Postizanje stabilne sastojinske strukture sanacijom i rekonstrukcijom dijelova šume koji su takvu strukturu izgubili
- Obnova i uspostava novog naraštaja u prezrelim dijelovima sastojine odgovarajućim vrstama drveća sukladno prisutnom stanišnom tipu
- Radovima njege pomlatka i mladika poželjnih vrsta drveća iz prirodnog naplođenja osigurati novom naraštaju nesmetan rast i razvoj
- Povećanje sigurnosti posjetitelja redovitim uklanjanjem opasnih odumrlih stabala.

4.3. Kriteriji odabira ploha za regeneraciju

Obnova sastojina u park šumi zahtjevan je i složen posao prilikom kojeg treba uvažavati namjenu prostora i sačuvati njegovu funkcionalnost. Na naročito oprezan način prilikom radova na sječi, a potom i u uzgojnim radovima nužno je sačuvati stanište i unaprijediti vegetacijski sastav. Velik dio stabala topola, brijesta, hrasta lužnjaka pa i crnog oraha visoke je starosti i dimenzija te prirodno dolazi do odumiranja. Odumiranje uslijed pojave bolesti (poljski jasen), fiziološko slabljenje uslijed prisutnosti štetnika (hrast lužnjak), ali i promjene u vodnom režimu i klimi dodatno vrše pritisak na vitalnost drveća u park šumi.

Premda se u park šumi relativno redovito uklanjaju odumrla stabla, na pojedinim lokalitetima u vrijeme terenskih radova uočena su pojedinačno ili u grupama suha stabla većih dimenzija (npr. brijest u krajnjem sjevernom dijelu park šume).

U cilju obnove šume u sljedeće 2 godine, od ukupne površine Dravske park šume identificirano je oko 7%, odnosno 6 hektara.

Kriteriji za odabir ploha za obnovu bili su:

- Degradacija sastojine – gubitak sastojinske vertikalne i horizontalne strukture uslijed sušenja stabala ili prirodnog odumiranja
- Zdravstveno stanje – sušenje unesenih crnogoričnih vrsta (pretežno obična smreka) i ostalih autohtonih vrsta
- Prevladavanje grmolike vegetacije bez sloja drveća
- Obilna pojava invazivnih vrsta u prizemnom sloju
- Izostanak odnosno nemogućnost prirodne obnove na zakorovljenim mjestima.

Detaljnim obilaskom prostora park šume, uočene su i kartirane površine/plohe na kojima je potrebno izvršiti obnovu sastojine. Opis svake identificirane plohe s preporukama za radove na obnovi nalazi se u poglavlju 5.

Na dijelu tih ploha bit će potrebno ukloniti svu korovsku vegetaciju (nerijetko se radi o invazivnim vrstama), te dati priliku i svjetla mladim stabalcima iz prirodnog naplođenja odgovarajućih vrsta drveća prema stanišnom tipu, ako ih ima. Ako prirodnog pomlađenja nema, nužno je obaviti sadnju poželjnih vrsta drveća te površine redovito negovati i štititi od bolesti i štetnika.

Na dijelu ploha kod kojih prevladava grmolika vegetacija (npr. bazga, svib) koja po svojim biološkim karakteristikama ne raste u formi drveta, ali svojim gustim sklopom ne dopušta svjetlu da dođe do tla i time onemogućuje razvoj pomlatka, potrebno je ukloniti sloj grmlja, pripremiti tlo i izvršiti sadnju poželjnih vrsta drveća.

Cilj obnove je formirati raznodobnu šumu sastavljenu od grupa i skupina stabala različitih vrsta drveća i starosti, mozaično raspoređene na čitavom prostoru. Takva šuma ispunjavala bi u najvećoj mjeri niz općekorisnih funkcija šuma, imala bi veću stabilnost prema abiotским i biotским utjecajima, a svojom održavanom sastojinskom strukturom predstavljala bi sigurnije stanište za živi svijet.

4.4 Metode obnove šume

Cilj gospodarenja park šumama nije proizvodnja drvnih proizvoda već postizanje stabilnosti šumskog ekosustava s naglašenim općekorisnim funkcijama u svrhu odmora i rekreacije.

Obnova park šuma je trajan, postupan proces i ovisi o nizu čimbenika, a naročito o fizičkoj starosti svakog pojedinog stabla. Načelno, obnova se ovakvih sastojina provodi stablimičnim i grupimičnim načinom, a tek iznimno u skupinama fizički zrelih stabala, odnosno obavlja se zamjena pojedinih stabala, i/ili grupe stabala u fazi propadanja, mladim biljkama.

Postupak obnove i njege u park šumama detaljno je opisan i obrazložen u radu Program njege, obnove i održavanja te ekološke i socijalne funkcije park šuma na području Grada Zagreba (Matić, Prpić, 1997) iz kojeg prenosimo dijelove koji su zajednički svim park šumama jer sadrže osnovne principe i smjernice važne za razumijevanje problematike.

Svaka park šuma mora zadovoljiti temeljne kriterije koje ima prirodna sastojina glede strukture, stabilnosti, prirodnosti i mogućnosti prirodne obnove, a sve to mora pružati estetski ugođaj posjetitelju. Kod toga je bitno napomenuti da se kvalitetna park šuma po strukturi i vanjskom izgledu ne razlikuje od prirodne šume.

U svakoj njegovanoj prirodnoj šumi briga o njenoj prirodnoj obnovi počinje kod prvih radova na njezi, a to znači od najranije mladosti. Prirodno pomladiti možemo samo onu sastojinu koja ima prirodne, usklađene i stabilne strukturne odnose, gdje je potrajnost i biološka raznolikost temeljni pokazatelj stanja šume. To znači da radovima njege trebamo formirati takvu strukturu sastojine koja će pored ostalog osigurati i dobru prirodnu obnovu. Osim toga, kad su u pitanju park-šume, potrebno je odrediti ophodnju, odnosno životnu dob park šume kada treba početi s radovima na obnovi. S obzirom na posebne zahtjeve i očekivanja park šume, gdje su odmor i rekreacija na prvom mjestu, važno je napomenuti da se ophodnju treba poistovjetiti s početkom fiziološkog slabljenja stabala. To posebno vrijedi za one najkvalitetnije park šume glede njihove prirodne strukture, dobi i povijesnog značenja. To znači da se s obnovom počinje u ono vrijeme i na onom mjestu kad se i gdje se na pomladnoj površini počnu sušiti stabla. To se najčešće događa u starim sastojinama, gdje je normalna i uobičajena pojava postupno odumiranje i sušenje stabala. To se nikada ne događa masovno, što ide u prilog jednostavnijem i fleksibilnijem postupku obnove. Osim toga to je jamstvo da će se obnova provoditi na malim površinama, što odgovara sastojinama u park šumi i s ekološkog i s vizualnog i estetskog stajališta.

S obzirom na naprijed izneseno, može se zaključiti da se jednodobne ili regularne park šume, bilo da su niskog, srednjeg ili visokog uzgojnog oblika, trebaju obnavljati kombiniranim načinima obnove i to u većini slučajeva postupcima oplodnih sječa na malim površinama s kombinacijom pomlađivanja rubnim sječama uz relativno dugo specijalno pomladno razdoblje. To znači da će se s obnovom počimati na onom mjestu gdje dolazi do postupnog fiziološkog slabljenja i sušenja stabala, uvažavajući postupnost izraženu na načelima pripremnog, napludnog i dovršnog sijeka. Proširenje pomladne površine i njeno postupno spajanje sa susjednom obavlja se rubnim sječama, uvažavajući poznatu metodu rubnih sječa putem vanjskog i unutarnjeg ruba.

Na taj će se način postići slabo primjetne radnje na obnovi (sječi stabala), raznolikost sastojina unutar park šume glede dobi i različitih vrsta drveća, što osigurava potrajnost i biodiverzitet a to znači i vječnost šume koju obnavljamo. S obzirom da se u većini slučajeva tu radi o starim stablima koja najčešće dobro rađaju sjemenom, nužno je već postojeći prirodni pomladak, pomladnu jezgru, upotrijebiti kao buduću sastojinu. Isto tako ovdje je nužno kombinirati prirodni i umjetni način obnove uz strogo uvažavanje svih načela koja vrijede za prirodnu obnovu. Od svega navedenog, umjetno je samo donošenje sjemena ili sadnica zbog poboljšanja uspješnosti prirodne obnove.

Uz radove na pomlađivanju nužno je istovremeno na pomladnoj površini provoditi radove na njezi. Radovi na njezi park šuma obuhvaćaju sve faze radova koje inače provodimo u prirodnim sastojinama time da se kod park šuma uvažavaju specifičnosti koje moraju biti naglašene, posebice kod estetskog izgleda i još veće raznolikosti glede vrsta drveća. Radovi na njezi u čvrstoj su vezi s radovima na pomlađivanju ili obnovi park šuma. Vrlo često je nemoguće

odrediti čvrstu granicu između njege i pomlađivanja, jer se ti radovi često puta preklapaju i u mjestu i u vremenu izvođenja.

Njegovom počinjemo onog momenta kad se na pomladnoj površini park šume koju obnavljamo, pojavi ponik, odnosno pomladak s kojim možemo računati kao s budućom sastojinom ili dijelom buduće sastojine. Radove na njezi obavljamo skoro tijekom cijelog života sastojine, a završavamo s početkom radova na obnovi.

Mlade sastojine nastale prirodnom ili umjetnom obnovom ne mogu postići kvalitetnu strukturu, omjer smjese, kvalitet stabla, izgled, što je važno za park šumu, ako se prepuste spontanom razvoju. Zbog toga je nužno već u najranijim razvojnim stadijima pristupiti njezi, kako sastojine tako i staništa. Sastojine koje nisu u mladosti njegovane obično su vrlo guste. Stabla imaju vrlo visoki stupanj vitkosti, malu reduciranu krošnju, pa su zbog toga neotporne na biotske i abiotske čimbenike (snijeg, led, vjetar, kukci, gljive i dr.). Osim toga u tim se sastojinama nalazi velik broj fenotipski loših stabala, pa je estetska i gospodarska vrijednost tih stabala na niskom stupnju. Cilj i zadatak njege park šuma je u tome da se tijekom života sastojine utječe na njenu strukturu, kako bi se postigao cilj gospodarenja uz osiguranje trajne stabilnosti, produktivnosti, estetskog ugođaja i mogućnosti kvalitetne prirodne obnove.

Popunjavanje je nužna mjera njege, a obavlja se onda ako nije naplođeno više od 20% pomladne površine. U park šumi popunjavanje je uputno obaviti različitim vrstama drveća, posebno onim koje povećavaju estetski ugođaj, bilo da se radi o listačama ili četinjačama. Njega pomlatka nakon dovršenog sijeka obavlja se sječom na čep oštećenog pomlatka, te sječom predrasta, grmlja i onih vrsta koje ne želimo imati u sastojini. U ovoj fazi njege bitno je glavnoj vrsti dovoditi svjetlo barem do vršnog pupa, uklanjanjem svih biljaka koje oduzimaju svjetlo, kako bi glavna vrsta drveća ubrzanim visinskim rastom izašla iz zone gdje je ugrožavaju korov, izbojci iz panja, grmlje i ostale nepoželjne agresivne vrste.“

Sukladno Mjerama i uvjetima zaštite prirode (Rješenje KI: UP/I 612-07/14-71/117, Ur.br. 517-07-2-2-14-3) od 11. rujna 2014. godine, ishodenima u postupku izrade Programa za gospodarenje gospodarskom jedinicom park šume grada Varaždina, a koje su u cijelosti ugrađene u važeći Program zaštite šuma za područje park šume Dravska šuma u Varaždinu, dopušteno je uklanjanje samo onih stabala ili dijelova stabala (grana) koja su polomljena, trula, nestabilna, jako nadvijena nad ceste, staze, infrastrukturu ili sl., tj. onih stabala koja direktno ugrožavaju sigurnost posjetitelja, prometa, infrastrukture. Uklonjena stabla mogu se nadomjestiti sadnjom novih sadnica iste vrste. Za druge zahvate potrebno je ishoditi dopuštenje sukladno Zakonu o zaštiti prirode.

U smislu navedenih uvjeta zaštite prirode, obnova u park šumi može se u vrlo ograničenom opsegu provoditi na manjim površinama bez ishodenja dopuštenja sukladno Zakonu o zaštiti prirode, i to na površinama gdje su iz navedenih razloga uklonjena pojedina stabla.

Ovakav način obnove ne može osigurati efikasnu obnovu cijele park šume jer ne ispunjava čitav niz prethodno navedenih znanstvenih i stručnih kriterija.

Uvažavajući potrebu zadržavanja vizure šumskog pokrova na cijeloj površini, a istovremeno vršeći nužnu obnovu fizički zrelih stabala ili grupa stabala, predlaže se obnovu sastojina u park

šumi vršiti na manjim površinama na kojima bi se postupnim uklanjanjem fizički zrelih i prezrelih stabala u procesu propadanja, stvorili stanišni uvjeti za uspjeh nove generacije sastojine. Sadnjom i njegom autohtonih vrsta drveća koje su svojim biološkim svojstvima prikladnije za predmetno stanište, stvorile bi se pomladne jezgre koje bi se kroz dulje pomladno razdoblje postupno spojile i završile obnovu kao važnu fazu u razvojnem ciklusu šume. Osim toga, na prostoru park šume nalaze se i zakorovljene površine veće od 1000 m², nastale nakon sječe suhih stabala, a kao rezultat izostanka odgovarajućih radova na obnovi i njezi pomlatka. Na takvim površinama nužno je hitno izvršiti pripremu staništa te sadnju i njegu odgovarajućih vrsta drveća kako bi se na taj način ponovo podigla šuma.

Godine 2014. je, prvi puta od zaštite park šume, obavljena doznaka suhih stabala, te su ona i srušena. Tada je posječeno 387 stabala ili 1.452 m³ drvene mase. Od toga je najviše alohtone euroameričke topole (53% po broju stabala, a 77% po drvnoj masi). Nakon samo dvije godine doznačeno je još oko 400 m³ drvene mase koja će uskoro biti posječena. To nam govori kako je intenzitet sušenja značajan, a njegova dinamika učestala. Potrebno je čim prije započeti s provođenjem mjera obnove park šume, kako ne bi došlo do nestanka starih stabala uz istovremeno nepostojanje mlađe šume koja bi trebala biti jamac kvalitetne buduće šumske sastojine sa svim onim koristima koje šuma takovog značaja pruža i osigurava.



Slika 13. Reprezentativni primjer obnove ploha u Dravskoj šumi, zona B (Izvor: Hrvatski šumarski institut)



Slika 14. Reprezentativni primjer obnove ploha u Dravskoj šumi, zona C (Izvor: Hrvatski šumarski institut)



Slika 15. Reprezentativni primjer obnove ploha u Dravskoj šumi, zona C (Izvor: Hrvatski šumarski institut)

4.5. Prijedlog vrsta drveća za obnovu

Na temelju utvrđenih ekoloških uvjeta područje park šume uslijed hidrotehničkih zahvata, koji su uzrokovali promjene u vodnom režimu, više nije pogodno za šume vrba i topola te je uočena pojava autohtonih vrsta koje nastanjuju suša staništa.

Preporuka je da se kod obnove prednost daje autohtonim vrstama prilagođenih takvom staništu pa u obzir dolaze hrast lužnjak, obični grab, poljski jasen, gorski javor, klen, divlje voćkarice (divlja trešnja, divlja kruška, divlja jabuka). Kod prirodnog naplođenja treba također davati prednost autohtonim vrstama koje se pojave na pomladnim površinama.

Radovima njege mladog naraštaja nužno je uklanjati agresivne alohtone vrste (crni orah, bagrem i sl.) koje svojim brzim rastom u prvim godinama potiskuju poželjne autohtone vrste.

Za obnovu Dravske park šume predlažu se slijedeće biljne vrste:

- hrast lužnjak
- poljski jasen
- brijest vez
- sremza
- bijela topola
- crna topola

Ovisno o mikrolokaciji, predlaže se korištenje dodatnih biljnih vrsta:

- gorski javor
- divlja trešnja
- crna joha
- divlja kruška
- obični grab

Hrast lužnjak – *Quercus robur* L.

Hrast lužnjak je listopadno stablo iz porodice bukvi (*Fagaceae*).

Rasprostranjen je na području gotovo cijele Europe i Male Azije. Dolazi na dubokim, glinastim ili pjeskovitim, plodnim i vlažnim tlima s visokim podzemnim vodama. Može narasti 30-40(50) m u visinu, uz promjer debla do 2,5 m. Krošnja je nepravilna i vrlo dobro razgranata. Korijenov sustav je dobro razvijen, sa snažnom žilom srčanicom i širokim bočnim korijenjem. Kora je u mladosti glatka, a kasnije uzdužno ispuca i postane poprilično debela (i do 10 cm). Pupovi su jajasto okruglasti, malo tupi, prekriveni svijetlosmeđim ljuskama s bijelim dlakama i često s tankim smeđim obrubom. Vršni pupovi su gusti na vrhu izboja, postrani pupovi su otprilike iste veličine i odstoje od grane. Listovi su tamnozeleni, obrnuto jajasti, čvrsti, kožasti, urezani čime tvore tupe, asimetrične režnjeve, u početku su dlakavi, ubrzo postanu goli, dugi su 8-20 cm, široki 3-10 cm. Nalaze se na vrlo kratkim (2-10 mm), poluokruglim, debelim i golim peteljka. Cvjetovi su jednospolni. Muški cvjetovi su skupljeni u visećim resama dugima 2-5 cm, ženski su pojedinačni ili do 5 u skupinama i nalaze se na dugoj, tankoj peteljci. Cvjetanje u travnju i svibnju, istovremeno s listanjem. Plod je žir koji visi na 2-3(6) cm dugoj stapci. Svijetlosmeđi je ili žućkast, dug 1,5-5 cm, promjera 0,7-2,7 mm, izduženo jajast, s uzdužnim površinskim prugama. Kupula je 7-12 mm visoka i 7-14 mm široka, prekrivena sitnim ljuskama. Plod dozrijeva u rujnu i listopadu.



Slika 16 i 17. Stablo i list hrasta lužnjaka (Izvor: www.stetnici.sumins.hr)

Poljski jasen - *Fraxinus angustifolia* Vahl

Poljski jasen je listopadno stablo iz porodice maslina (*Oleaceae*).

Rasprostranjen je na području južne Europe, zapadne Azije i sjeverne Afrike. Pridolazi uz tokove rijeka jadranskoga sliva i u panonskim nizinskim šumama. Može narasti do 30 m u visinu, uz deblo promjera do 1 m, no najčešće raste kao stablo visine 15 m. Stvara duguljasto ovalnu, gustu i zaobljenu krošnju. Korijenov sustav je širok i dobro razvijen. Kora je u početku maslinastosiva i glatka, kasnije postane siva i uzdužno i poprijeko ispucana. Pupovi su svijetlo do tamnosmeđi, pustenasti, bočni su često skupljeni po 3 u pršljenu, a vršni je najveći. Listovi su nasuprotni, neparno perasti, dugi 15-25 cm, sastavljeni od 7(11) pari liski koje su duge 1-10 cm, široke 0,5-3 cm, nepravilno pilaste, na licu gole, na naličju uz glavnu žilu obrasle dlačicama ili gole, sve gotovo sjedeće izuzev vršne. U jesen poprime crvenkastu boju. Cvjetovi su dvospolni, ponekad jednospolni, crvenkastosmeđi, nemaju čašku niti vjenčić, gusto su skupljeni u razgranate, metličaste cvatove. Cvatu prije listanja u travnju i svibnju. Plod je jednosjemena, smeđa perutka, u osnovi klinasta, s ušiljenim ili izrubljenim vrhom. Sjemenke su duže od polovine perutke.



Slika 18 i 19. Stablo, list i plod poljskog jasena (Izvor: www.stetnici.sumins.hr)

Brijest vez – *Ulmus laevis* Pall.

Brijest vez je listopadno stablo iz porodica brijestova (*Ulmaceae*).

Rasprostranjen je na području srednje i jugoistočne Europe i zapadne Azije. Dolazi u higrofilnim šumama bijele vrbe, crne johe i hrasta lužnjaka, na bogatim, aluvijalnim i periodički plavljenim tlima u nizinama i u brdskom pojasu. Može narasti do 30 m u visinu, uz promjer debla do 1,5 m. Krošnja je piramidalna, razgranata, nepravilna i prozračna. Korijenov sustav je dobro razvijen, prodire u dubinu i u širinu. Kora je sivosmeđa, ljušti se u tanke i uske, do 2 cm debele ljuske. Mladi izbojci su glatki, dlakavi, s lenticelama. Pupovi su usko jajasti, ušiljeni, prekriveni tamnosmeđim, dlakavim ljuskama s crnim pjegama. Postrani pupovi su približno jednake veličine kao vršni i odstoje od grane. Listovi su izrazito asimetrični, naizmjenični, okruglasto jajasti, ušiljenih vrhova, 5-15 cm dugi, 3-9 cm široki, dvostruko pilasto nazubljeni, tamnozeleni i sjajni, na licu goli, na naličju malo dlakavi. Nalaze se na 4-8(10) mm dugoj peteljci. Cvjetovi su dvospolni, jednodomni, viseći, skupljeni u kuglaste cvatove. Nalaze se na do 2 cm dugim stapkama. Ocvijeće je zeleno, prašnika ima 4-8, plodnica je podrasla. Cvjetanje u ožujku i travnju, prije listanja. Plod je okriljeni, jednosjemeni oraščić, smješten na sredini ili u donjem dijelu okruglaste do široko jajaste perutke koja je po rubu gusto trepavičavo dlakava, duga 1-1,4 cm. Nalazi se na 3-4 cm dugoj stapci. Dozrijeva u svibnju.



Slika 20 i 21. Stablo, list i plod treperavog brijesta (Izvor: www.plantea.com.hr)

Sremza – *Prunus padus* L.

Sremza je listopadni grm ili stablo iz porodice ruža (*Rosaceae*).

Kao stablo naraste do petnaestak metara visine i prsnog promjera do četrdesetak centimetara. Korijenov sustav je horizontalan, plitak i dobro razvijen. Kora glatka i crnosmeđa, u starijoj dobi uzdužno i poprečno ispucana. Mlade grančice su sivosmeđe sa svijetlim lenticelama. Pupovi su spiralno raspoređeni, dugi 6-9 mm i široki 2-3 mm, pokriveni brojnim ljuskama koje su pri dnu nešto tamnije boje. Listovi su naizmjenični, ovalni sa sitno nazubljenim rubovima, na bazi srcoliki, na vrhu ušiljeni. S lica su tamnozeleni, bez sjaja, s naličja su svjetliji, dugi su 6-12 cm, široki oko 7 cm, s dlačicama u pazušcima žila. Nalaze se na peteljci dugoj 1-2 cm s dvjema zelenim žlijezdama. Bijeli i mirisni cvjetovi skupljeni su u 8-12 cm duge i 2,5-3,5 cm široke viseće grozdaste cvatove. Plod je okruglasta mesna koštunica, u mladosti zelena, u zreлом stanju crna, sjajna, promjera 7-8 mm, a nalazi se na 1-1,5 cm dugoj peteljci. Sjemenka unutar mesnog dijela je hrapava i mrežasta koštica, 4-6 mm duga i 4-5 mm široka. Sremza cvjeta u svibnju istodobno s listanjem.

Plod dozrijeva u lipnju, a u rujnu otpada sa stabla.



Slika 22, 23 i 24. Stablo, cvijet i plod sremze (Izvor: www.plantea.com.hr)

Bijela topola - *Populus alba* L.

Bijela topola je listopadno stablo iz porodice vrba (*Salicaceae*).

Rasprostranjena je u Europi, do srednje i zapadne Azije. Nije zahtjevna u pogledu tla, a najbolje se razvija na svježim i bogatim tlima. Nalazimo je i uz obale rijeka i potoka, na vlažnim staništima, u nizinskim šumama.

Može narasti do 30 m u visinu, uz promjer debla do 2 m. Korijenov sustav je jak i vrlo dobro razvijen. Kora je u početku glatka, izraženih hrđavosmeđih lenticela, kasnije postane tamnosiva, grublja i duboko ispucana. Mlade grančice su svijetlosmeđe i dlakave. Pupovi su jajasti, dlakavi, s nekoliko smeđih ljuski koje nisu ljepljive, vršni pupovi su malo veći od postranih koji odstoje od izboja. Listovi su naizmjenični, jednostavni, plitko urezani na 3-5 nepravilno nazubljenih režnjeva, dugi do 15 cm, na licu sjajno zeleni, na naličju su srebrnasti. Mladi listovi su s obje strane fino dlakavi, a starije lišće je dosta kožasto. Nalaze se na peteljka dugim do 6 cm. Dvodomna je biljka, muški i ženski cvjetovi nalaze se na zasebnim stablima. Muški cvjetovi skupljeni su u viseće, crvenkaste rese duge 3-7 cm, imaju 7-10 prašnika. Ženske rese su duže i vitkije, duge 5-10 cm, imaju nadraslu plodnicu. Cvjetanje u ožujku i travnju, prije listanja. Plod je višesjemeni, svjetlozeleni i goli tobolac koji se uzdužno otvara na dva zaklopca. Sjemenka je svilenkastodlakava, velika oko 2 mm.



Slika 25. Skupina bijelih topola (Izvor: www.plantea.com.hr)

Crna topola - *Populus nigra* L.

Crna topola je listopadno stablo iz porodice vrba (*Salicaceae*).

Rasprostranjena je u Europi, Aziji i sjevernoj Africi. Nastanjuje aluvijalna, rahla, pjeskovita tla, ravničarskih i nižih brdskih područja, na staništima koja nisu izložena stalnim poplavama.

Može narasti do 30 m u visinu, uz promjer debla do 1,5 (2) m. Tvorí široku, granatu i prozračnu krošnju. Korijenov sustav je snažan iako površinski, ima nekoliko dubokih žila. Kora je u početku sivobijela i glatka, kasnije postane crna i duboko uzdužno ispicala, debela do 5 cm. Pupovi su spiralno raspoređeni, ušiljeni, dugi oko 1-1,5 cm, imaju gole i sjajne ljuske prekrivene žutom, mirišljivom smolom. Listovi su trokutasti, na licu i naličju zeleni, dugi 5-7 cm, široki 3-6 cm, nazubljenih rubova, ušiljenog vrha, nalaze se na spljoštenim, oko 3-5 cm dugim peteljka. Dvodomna je vrsta, muški i ženski cvjetovi nalaze se na zasebnim biljkama. Cvjetovi su skupljeni u visećim resama i macama. Muške rese su sjedeće i crvene, duge oko 7,5 cm, ženske mace su zelenožute, duge 4-5 cm, imaju peteljku. Cvjetanje u ožujku i travnju. Plod je zelenosmeđi, goli, kuglasti tobolac dug 7-9 mm, sadrži sitnu svijetlosmeđu sjemenku prekrivenu dlačicama. Dozrijeva u lipnju.



Slika 26 i 27. Stablo i list crne topole (Izvor: www.stetnici.sumins.hr)

Gorski javor - *Acer pseudoplatanus* L.

Gorski javor je listopadno stablo iz porodice javora (*Aceraceae*).

Rasprostranjen je na području gotovo cijele Europe (osim Pirinejskog poluotoka) u umjereno hladnoj klimi s dovoljno vlage. Raste na dubokim, bazičnim, hranjivima bogatim, svježim i rahlim tlima. Može narasti 30-40 m u visinu, s promjerom debla do 2,5 m. Krošnja je okrugla, gusta i pravilna. Korijenov sustav u mladosti ima glavnu žilu, kasnije razvije razgranato bočno korijenje. Kora je u početku glatka i sivkasta, kasnije ispuca u tanke, nepravilne crvenkastosive ljuske koje se ljušte. Pupovi su jajasti, tupi, vršni su dugi 7-15 mm, a bočni su znatno sitniji i odstoje od izbojka sa ljuskama koje su po rubu tamnije boje. Listovi su nasuprotni, jednostavni, veliki, nalaze se na dugačkoj peteljci, dugi i široki do 18 cm, na licu su tamnozeleni, na naličju sivozeleni i goli, uzduž žila dlakavi. Razdijeljeni su na pet ušiljenih režnjeva nazubljenih rubova, donji režnjevi su znatno kraći od gornja tri, a usmjereni su gotovo horizontalno. Cvjetovi su široki do 8 mm, jednodomni, žućkastoželeni, skupljeni u viseće grozdaste cvatove duge do 16 cm. Ocvijeće im je dvostruko, građeno od 5 listića čaške te 5 žutozelenih listića vjenčića koji su izvana goli, a iznutra dlakavi. Prašnika je 8, a tučak je jedan s nadraslom, dlakavom plodnicom. Cvatu nakon listanja, u travnju i svibnju. Plodovi su jednosjemjene, okriljene perutke duge do 7 cm. Dvije srasle perutke su pod pravim kutom jedna od druge. Dozrijevaju u listopadu i studenom.



Slika 28. Gorski javor (Izvor: www.plantea.com.hr)

Divlja trešnja - *Prunus avium* L.

Divlja trešnja je listopadno stablo iz porodice ruža (*Rosaceae*).

Rasprostranjena je na području Europe, zapadne Azije i sjeverne Afrike, na položajima do čak 1700 m n.v. Najčešće se javlja u mezofilnim šumama, na bogatim, neutralnim tlima, umjerene vlažnosti, a može doći i na sunčanim padinama na sušem tlu. Može narasti do 20 m u visinu, uz promjer debla preko 50 cm. Krošnja je nepravilna i široko razgranata. Kora je kožasta, tanka, žilava, ljušti se u tankim, horizontalnim trakama. Izboji su crvenkastosmeđi, sjajni, goli, prekriveni krupnim lenticelama. Pupovi su jajasti ili čunjasti, ušiljeni, imaju gole, crvenosmeđe ljuske kožastih rubova, postrani pupovi su otklonjeni od izboja ili uz njega prilegnuti, vršni pupovi su krupniji i često ih je nekoliko u skupini. Listovi su naizmjenični, jednostavni, eliptični, dugi oko 10 cm, široki oko 5 cm, pilasto nazubljenih rubova. Nalaze se na peteljka dugim oko 2 cm, pri dnu imaju par karakterističnih palistića koji brzo otpadaju. Cvjetovi su dvospolni, jednodomni, pravilni, promjera 2,5-3,5 cm, na dugim stapkama, skupljeni u guste štitaste cvatove. Dvostrukog su ocvijeća, čaška je građena od pet duguljastih lapova, vjenčić je sačinjen od pet bijelih latica veličine 1-1,5 cm. Tučak ima dva sjemena zametka, prašnici su mnogobrojni sa žutim prašnicama i bijelim prašničkim nitima. Cvjetanje u travnju i svibnju. Plod je okrugla, mesnata koštunica sjajno tamnocrvene boje, promjera oko 1 cm. Usred ploda je svijetlosmeđa, glatka, okrugla sjemenka. Dozrijeva u lipnju.



Slika 29. Stablo divlje trešnje (Izvor: www.drijen.hr/product/divlja-tresnja)

Crna joha - *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

Crna joha je listopadno stablo iz porodice breza (*Betulaceae*).

Rasprostranjena je u Europi, zapadnoj Aziji i sjevernoj Africi. Najčešće dolazi na vlažnim, dubokim, humusom bogatim, pjeskovitim, aluvijalnim tlima. Raste u nizinskim i brdskim područjima, uz potoke i rijeke, a česta je i na zamočvarenim staništima. Može narasti do oko 20 (25) m u visinu. Krošnja je jajastokupasta. Deblo je vitko. Kora je u mladih primjeraka glatka, sjajna i zelenkastosmeđa, kasnije crvenosmeđa i ljuskava, debela do 2 cm. Korijen nema žilu srčanicu, ali bočno korijenje je snažno razvijeno. Na bočnom korijenju mogu se vidjeti kvržice od bakterije *Frankia alni*, koja ima sposobnost vezanja elementarnog dušika iz zraka. Grane su horizontalne i tanke, mlade grančice i mladi listovi su ljepljivi. Pupovi su prekriveni sa dvije ljuske, također su ljepljivi. Listovi su naizmjenični, obrnuto jajasti, dugi 4-10 cm, široki 3-7 cm, kožasti, goli, tamnozeleni i sjajni, tupih vrhova, sitno nazubljeni, samo s donje strane u uglovima žila s crvenosmeđim dlačicama. Smješteni su na 1,5-2 cm dugim peteljka i prolistaju u travnju. Cvjetovi su jednodomni, rastu u pazušcima listova. Muški cvjetovi nalaze se u ljubičastosmeđim, visećim resama dugima 5-6 cm, po 3-5 u grozdu, a formirani su već ujesen. Ženski cvjetovi nalaze se pored njih grupirani po 3-4 u male, okruglaste rese. Rastu u pazušcima listova. Cvjetanje krajem veljače i u ožujku, prije listanje. Plod je plosnati oraščić 2-4 mm dug, smeđe boje, ima krilca, a nalazi se u češerima koji se sastoje iz odebljelih i odrvenjelih ljusaka. Češeri ostaju visjeti na stablu kroz zimu i proljeće, i nakon što izbace sjemenke. Plod dozrijeva u rujnu i listopadu.



Slika 30, 31 i 32. List i plod crne johe (Izvor: www.plantea.com.hr)

Obični grab - *Carpinus betulus* L.

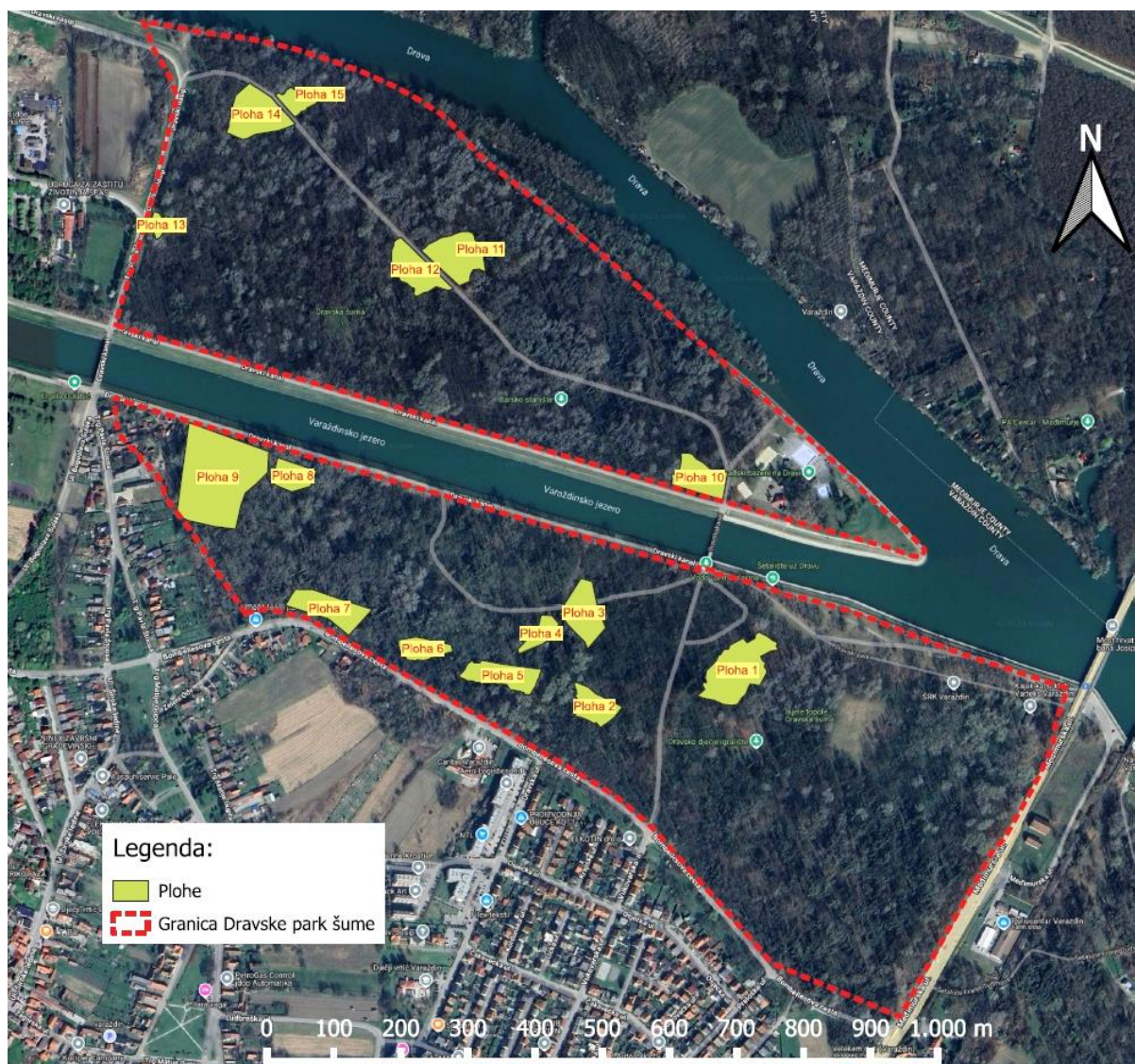
Obični grab je listopadno stablo iz porodice breza (*Betulaceae*).

Rasprostranjen je na području srednje i južne Europe, jugozapadne Azije i Kavkaza, na položajima do oko 800 (1000) m n.v. Javlja se u brojnim zajednicama od nizinskog do brdskog pojasa. Preferira bogata i rahla tla, ali uspijeva i na suhim, plitkim i kamenitim tlima. Može narasti do 25 m visine, s promjerom debla do 70 cm. Ima gustu i razgranatu krošnju. Korijenov sustav je dobro razvijen i prilagođava se terenu ovisno o dubini i kvaliteti tla. Kora je glatka, tanka, blago ispucala i svijetlosiva. Pupovi su 5-8 mm dugi, prekriveni brojnim trepavičastim, crvenosmeđim ili smeđim ljuskama. Listovi su jednostavni, duguljasto jajasti, ušiljeni, na osnovi srčasti ili zaobljeni, dugi 5-10(15) cm, široki 2-5(7) cm, oštro i dvostruko nazubljeni. Izražene su nervature s donje strane, u početku su obrasli dlakama, kasnije su goli, rastu naizmjenično i gusto na granama. Cvate tokom travnja i svibnja kada i lista, muškim i ženskim cvjetovima skupljenima u viseće, rastresite i okruglaste rese. Muške rese duže su od ženskih, duge 4-6 cm, široke 1 cm, cilindrične, sadrže 6-12 prašnika. Ženske rese su neugledne, velike do 2(3) cm. Plod je jednosjemeni, goli, svijetlozeleni, kasnije sivosmeđi, bočno spljošteni oraščić, 5-10 mm dug, sa 7-11 uzdužnih rebara. Svaki oraščić ima krilca koja mu služe da se lako raznosi vjetrom. Plodovi vise u izduženim, gustim, do 15 cm dugim i do 6 cm širokim plodnim skupinama. Dozrijevaju krajem kolovoza i u rujnu.



Slika 33. Obični grab (Izvor: www.agroportal.hr)

4.6. Kartografski prikaz ploha za regeneraciju



Karta 1. Odabrane plohe za regeneraciju na području cijele Dravske šume

Sveukupno je odabrano 15 lokacija koje ulaze u proces regeneracije. Tri plohe nalaze se u Zoni A, šest ploha je u Zoni B, a šest u Zoni C.

Radi se o ukupnoj površini od 6,04 ha. U zoni A, površina koja će se obnoviti iznosi 1,358 ha. Površina za regeneraciju u zoni B iznosi 2,79 ha, a u Zoni C 1,89 ha.

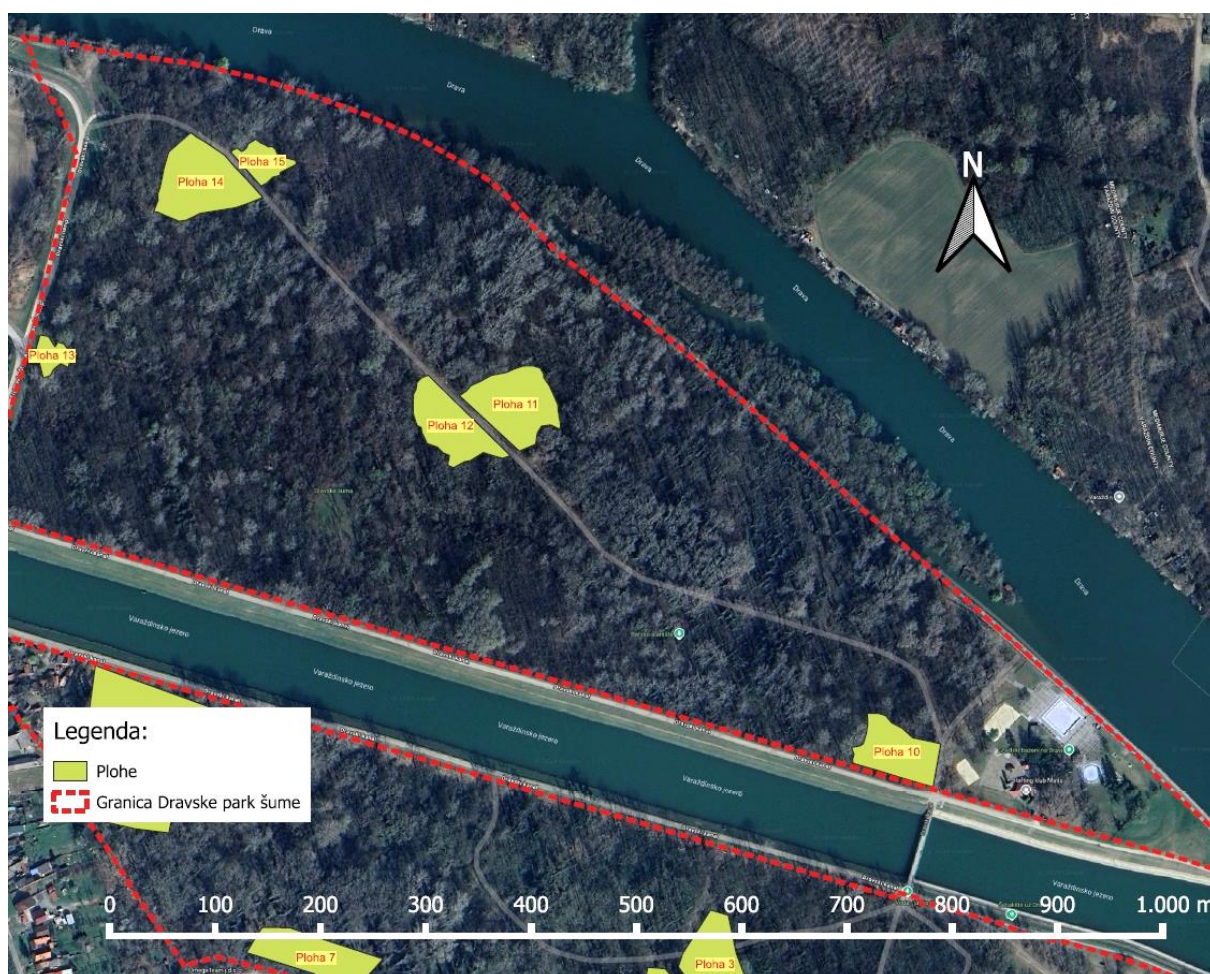
Površine pojedinačnih ploha navedene su u tablici u nastavku.

Naziv plohe	Površina (ha)
Ploha 1	0,7
Ploha 2	0,265
Ploha 3	0,393
Ploha 4	0,15
Ploha 5	0,365
Ploha 6	0,201
Ploha 7	0,411
Ploha 8	0,217
Ploha 9	1,446
Ploha 10	0,341
Ploha 11	0,456
Ploha 12	0,372
Ploha 13	0,086
Ploha 14	0,504
Ploha 15	0,132
Ukupno	6,039

Slika 34. Tablica s površinama za obnovu po plohama



Karta 2. Odabrane plohe za regeneraciju na južnom dijelu Dravske šume



Karta 3. Odabrane plohe za regeneraciju na sjevernom dijelu Dravske šume

4.7. Tehnički aspekti obnove na odabranim ploham

Površina za obnovu i količina sadnica

Projektom regeneracije Dravske park-šume predviđena je obnova 6,04 ha površine. Treba naglasiti da to ne znači umjetnu obnovu odnosno pošumljavanje na cijeloj toj površini već će se u najvećoj mjeri koristiti postojeći pomladak i mladik nastao prirodnim naplođivanjem vrsta drveća koje odgovaraju staništu. S obzirom na to i na mozaični raspored iskoristivog pomlatka i mladika, prilikom izračuna količine potrebnih sadnica ne uzima se cijela površina od 6.04 ha. Terenskim radovima detaljno su opisane sve plohe za obnovu. Procjenjuje se da na 20 % površine za obnovu neće biti potrebno vršiti sadnju. Sukladno tome, za sadnju preostaje ukupno 4,83 ha.

Prilikom sadnje strogo se preporuča korištenje zaštitnih cijevi, što uz sve druge prednosti smanjuje gustoću sadnje i potreban broj biljaka. Stoga se kao prosječna gustoća sadnje glavnih

vrsta (hrast lužnjak, poljski jasen) za prostor Dravske park šume preporuča 5000 kom/ha, što na ukupnoj površini ploha za obnovu daje 24.150 sadnica.

Od ukupnog broja sadnica (24.150) preporuča se sljedeći raspored po vrstama drveća:

- Hrast lužnjak: 55 % (13.282 kom)
- Poljski jasen: 5 % (1.208 kom)
- Brijest vez: 5 % (1.208 kom)
- Gorski javor: 5 % (1.208 kom)
- Sremza: 4 % (965 kom)
- Obični grab: 10 % (2.415 kom)
- Bijela topola: 5 % (1.208 kom)
- Crna topola: 4 % (965 kom)
- Crna joha: 2 % (483 kom)
- Divlja trešnja: 3% (725 kom)
- Divlja kruška: 2 % (483 kom)

Radovi na plohama za obnovu:

Sječa starih i nepoželjnih stabala vrši se uz poštivanje svih pravila struke. Prilikom odabira stabala za sječu na plohama za obnovu, prvenstveno treba odabirati stabla lošeg zdravstvenog stanja, prezrela stabla, invazivne vrste (negundovac, pajasen...) te bagrem, crni orah, kanadske topole. Od poželjnih vrsta (bijela i crna topole, hrast lužnjak, poljski jasen, gorski javor, obični grab, divlja trešnja, brijestovi, sremza, crna joha, lipa) ostaviti zdrava stabla dobro razvijene krošnje. Isto tako treba ostavljati divlju krušku i glogove.

Pripremnim radovima na obnovi sastojine vrši se čišćenje tla od korova, uklanjanje podrasta i neželjenog grmlja. Na prostoru ploha za obnovu park šume tijekom ovih radova treba uočavati pomladak i mladik vrijednih autohtonih vrsta drveća te ga nikako ne uklanjati, već mu uzgojim zahvatom pomoći u rastu i razvoju. Na dijelovima ploha gdje nema prirodnog naplođenja i poželjnih vrsta priprema se može vršiti i strojnim uklanjanjem korova i ostale grmolike vegetacije.

Sadnja se obavlja u jesen ili proljeće zdravim sadnicama dobro razvijenog korijena, uz zaštitu tzv. „Tully cijevima“. Odabir sadnica za svaku plohu vrši se sukladno lokaciji. Na povišenim mikrolokacijama saditi vrste suših staništa (hrast lužnjak, obični grab, gorski javor, divlja trešnja, brijest vez, sremza), dok na vlažnijim mikrolokacijama (pretežno u sjevernom dijelu park šume) saditi topole, crnu johu i poljski jasen. Sadnja u jame je prikladna za sve vrste drveća. Uobičajene dimenzije jame su 40x40x40 cm. U arborikulturi širina sadne jame treba biti 10x veća od promjera vrata korijena sadnice (ako je promjer vrata korijena 1 cm onda širina jame treba biti 10 cm) dok dubina jame treba odgovarati dužini korijenovog busena (ako je korijenov busen 10 cm = 10 cm dubina jame). Dubina sadnje treba biti takva da nakon slijeganja tla biljka ostane na onoj dubini na kojoj je bila u rasadniku prije vađenja. Pri kopanju kvalitetnije tlo se odvaja od manje kvalitetnog, kako bi se boljim tlom prilikom sadnje ispunio prostor unutar korijena.

Radovima njege pomlatka i mladika u godinama nakon sadnje redovito treba uklanjati samoniklu korovsku vegetaciju, kupinu, invazivne vrste, samonikli bagrem. Crni orah koji se samostalno pomlađuje treba reducirati ako sprečava zasađene biljke ili biljke iz prirodnog naplođenja u rastu i razvoju.

Zaštitu mladih biljaka od štetnika i biljnih bolesti vršiti prema potrebi prikladnim metodama i sredstvima.

Rezultat obnove na predmetnim plohama treba biti mješovita mlada sastojina autohtonih vrsta drveća prikladnih za prisutno stanište, s pojedinačnim starijim stablima. S vremenom će se od prirode formirati i sloj grmlja koji će upotpuniti vertikalnu strukturu obnovljene sastojine. Kada se obnova izvrši na ostatku površine park šume, cijeli prostor park šume imat će obilježja mješovite raznodobne sastojine autohtonih vrsta drveća s manjim udjelom udomaćenih vrsta i egzota.

Sukladno propisima iz područja šumarstva prije radova na obnovi sastojina potrebno je izvršiti obilježavanje stabala za sječu (doznaka). Sve radove trebaju provoditi licencirane tvrtke uz strogo poštivanje svih propisa.

4.8. Dugoročna obnova park šume

U sklopu provedbe projekta *InterACT Green* planirana je izrada zasebne stručne studije '*Program dugoročne regeneracije Dravske park šume*' s ciljem stvaranja vizije potpune regeneracije Dravske šume, koja će obuhvatiti vremensko razdoblje od 20 godina. Radi se o razdoblju nakon završetka provedbe ovog projekta čime se postiže da se aktivnosti regeneracije šume nastave. Time se osigurava dugoročna održivost park šume, njena vitalnost i zdravlje.

5. OPIS PLOHA ZA REGENERACIJU

5.1. ZONA A

Ploha 1

Osnovne karakteristike plohe 1:

- ploha površine 0,7 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488519,145
y 5131354,741
- Ploha se nalazi u blizini dječjeg igrališta



Slika 28. Postojeće stanje vegetacije u Plohi 1 (Izvor: Hrvatski šumarski institut)

Ploha 1 je raznolikog vegetacijskog sastava. U nadstojnoj etaži dominira crni orah na jugu i istoku dok na sjeveru je dominantan hrast lužnjak. Na zapadu se nalaze sušci hrasta lužnjaka i obične smreke s dobro razvijenim pomlatkom gorskog javora, brijesta i običnoga graba. Središnji dio gusto obrastao mladikom crnog oraha te o. zlatnicom koja se proteže sve do istoka plohe.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Unutrašnjost plohe gotovo u potpunosti je pokrivena mladikom i pomlatkom c. oraha. Mjestimično se nalaze stabalca gorskog javora, obične smreke i običnoga graba. U sloju grmlja nalazi se svib, crna bazga, dok je u prizemnom rašću velika pokrovnost o. zlatnice.

- Preporuka je ukloniti površinu s c. orahom kako bi se oslobodio prostor za vrijednije vrste drveća poput g. javora.

Na južnom dijelu plohe mjestimično se nalaze stabalca c. oraha te g. javor, a značajan je udio o. zlatnice koja je zastupljena s preko 90%. Na jugozapadnoj strani plohe nalaze se stabla o. graba koja su dobrog habitusa. Na jugoistoku nalaze se stabla o. smreke i velik broj mladih stabala c. oraha. Mjestimično dolazi i o. grab. U sloju prizemnog rašća pridolazi o. zlatnica (na nekim mjestima 100% pokrivenosti tla o. zlatnicom) te mjestimično o. kopriva, o. kupina.

- Veliki broj stabala c. oraha koje bi trebalo prorijediti, jer je prisutan i pomladak sremze te mjestimično stabalca o. graba

Na istočnom dijelu plohe uz pojas zaštićenih b. topola u nadstojnoj etaži dominira c. orah te se uz njih nalaze dva stabla gorskog javora (*Acer pseudoplatanus* L.), ispod kojih se razvija pomladak klena i poljskog jasena. U sloju grmlja bazga, kalina i nedirak.

- Eventualno reducirati broj c. oraha, međutim potrebna je velika opreznost radi važnosti pojasa zaštićenih b. topola

Na sjeveroistočnoj strani plohe nalaze se stabla hrasta lužnjaka ($d_{1,30} = 60-70$ cm) uz mjestimičnu pojavu stabala g. javora. Ispod spomenutih stabala hrasta, veći broj stabala c. oraha, o. bagrema (cca 4m visine), n. brijesta, u stadiju pomlatka i mladika.

- Preporuka je osloboditi životni prostor i pružiti priliku prirodnoj obnovi hrasta uklaňanjem neželjenih vrsta

Na sjevernoj strani plohe stabla h. lužnjaka lošijeg zdravstvenog stanja, nagnutih i suhih grana. Pored hrasta nalaze se stabla o. smreke. Uz dubeće, nagnuto stablo h. lužnjaka, javlja se pomladak c. oraha, mjestimično jasena i sremze.

- Reducirati prostor za prirodnu obnovu h. lužnjaka sjemenom

Na sjeverozapadnoj strani plohe referentna točka je veće stablo c. oraha ($d_{1,30} = 40-50$ cm) oko kojega su se razvila stabalca jasena i brijesta ($d_{1,30} = 20-ak$ cm). Također, na istoj površini nalaze se i mlada stabla g. javora koja se uspješno prirodno pomlađuju. U produžetku, prema zapadnoj strani, sušci o. smreke i h. lužnjak lošije kvalitete, dok su u podstojnoj etaži stabalca g. javora, sremze, o. graba i jasena. U sloju grmlja i prizemnog rašća pomladak i mladik brijesta, sremze, o. graba, g. javora i mjestimično o. lijeska.

- Osloboditi prostor za razvoj mladih stabala i pomlatka

Na zapadnom dijelu plohe nalaze se sušci o. smreke i h. lužnjaka lošijeg habitusa i zdravstvenog stanja. Podno njih primjetan je kvalitetno razvijeni i prirodno obnovljeni pomladak prvenstveno brijesta te g. javora, o. graba, sremze i jasena. Pokrivenost prizemnog rašća je niska (manja od 30%). Na jugozapadnom dijelu plohe stabla o. graba dobrog habitusa ($d_{1,30} = 20-ak$ cm).

- Preporuka je ukloniti sušce starijih stabala kako bi se oslobodio prostor za rast i razvoj navedenog pomlatka

Zaključak: Ukloniti sušce starijih stabala na zapadnoj i sjevernoj strani plohe kako bi se omogućio razvoj pomlatka vrjednijih vrsta. Ostaviti pojas c. oraha na istočnom dijelu uz zaštićene b. topole. Na jugu i u središtu plohe obaviti proredu c. oraha te uklanjanje o. zlatnice kako bi se omogućio dolazak vrjednijih vrsta. Dijelove površine strojno očistiti od korova i neželjene vegetacije te izvršiti sadnju odgovarajućih vrsta drveća.

Ploha 2

Osnovne karakteristike plohe 2:

- ploha površine 0,27 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488305,888
y 5131300,966

Na plohi 2 nalazi se progala uz stazu na sjevernoj strani plohe na kojoj se nalaze 2 sušca b. topole koja su potencijalno opasna za prolaznike. Na progali se nalaze pretežno korovske vrste poput o. zlatnice i nedirka. Na ostatku plohe u nadstojnoj etaži dominiraju stabla euroameričkih topola na istoku, dok je crna joha dominantna na jugu i zapadu plohe. U podstojnoj etaži dolaze o. grab na istoku te gusti sklop c. oraha na jugoistoku, dok na jugu dolazi više vrsta poput brijesta, jasena i sremze. Od juga prema unutrašnjosti mjestimično negundovac s pomlatkom brijesta, sremze i h. lužnjaka.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Na istočnoj strani plohe uz stazu nalaze se stabla euroameričke topole velikih dimenzija ($d_{1,30}=80-100$ cm), u primjesama pridolazi o. grab te sušac jasena kojeg je potrebno ukloniti, dalje prema jugoistoku nalaze se stabla c. oraha, u različitim stadijima. U sloju grmlja i prizemnog rašća prisutna je kopriva te pomladak i mladik jasena, g. javora, brijesta, o. graba i c. oraha. Od istočne strane plohe prema unutrašnjosti (sjeveru) veći broj stabala c. oraha i sremze u stadiju mladika i pomlatka.

- Reducirati stabla c. oraha kako bi se omogućio razvoj poželjnih vrsta

Duž cijele južne strane plohe najzastupljenija vrsta je crna joha (*Alnus glutinosa* (L.) Gaert) različitih promjera debala ($d_{1,30}=10-40$ cm). U sloju grmlja i prizemnog rašća na rubu plohe i prema unutrašnjosti, o. kopriva i c. bazga, mjestimično negundovac, a pretežito pomladak sremze. Od juga prema unutrašnjosti plohe (prema sjeveru) nalazi se pomladak sremze, brijesta te mjestimično h. lužnjaka. Također, uočava se i nekoliko stabala negundovca. U sloju grmlja i prizemnog rašća nalaze se c. bazga, svib te o. kopriva.

- Ukloniti negundovac i neželjenu vegetaciju prema unutrašnjosti plohe kako bi se omogućila prirodna obnova vrjednijih vrsta

Na zapadnoj strani plohe preko 10-ak stabala c. johe ($d_{1,30}=20-35$ cm) i sušac o. jasena. Podno njih razvija se pomladak sremze, brijesta i mjestimično h. lužnjaka. U nastavku, prema sjeverozapadu pet stabala c. johe ($d_{1,30}=20-25$ cm) i sušac e. topole. Podno njih nalazi se pomladak sremze, negundovca i brijesta. Prizemno raste o. kopriva, a u sloju grmlja c. bazga.

- Preporuka je ukloniti sušce kako bi se omogućio rast i razvoj navedenog pomlatka

Na sredini sjeverne strane plohe uočena su dva sušca e. topole ($d_{1,30} = 60$ i 20 cm), a iza njih, prema unutrašnjosti mjestimično stabla jasena, zatim e. topola napadnutih imelom. Od staze na sjevernoj strani plohe prema unutrašnjosti (jugu) nalazi se progala na kojoj su zastupljene korovne vrste.

- Ukloniti sušce e. topola jer se nalaze u blizini staze, te su potencijalno opasna za prolaznike
- Ukloniti svu korovsku vegetaciju te ostatke vjetroizvala, priprema tla za prirodnu ili umjetnu obnovu tog dijela

Zaključak: Na istočnoj strani potrebno je pomoći vrste koje dolaze u pomlatku, dok je stabla c. oraha potrebno zamijeniti vrjednijim vrstama. Ukloniti stabala negunda koja se rasprostiru od samog juga plohe prema unutrašnjosti (sjeveru). Na zapadu ukloniti sušce te pružiti mogućnost za razvoj već postojećeg pomlatka. U dijelu plohe gdje se nalazi progala, potrebno je ukloniti svu vegetaciju te umjetnoj obnovi pošto se ovaj dio plohe nalazi uz stazu. Žurno ukloniti sušce e. topole uz stazu radi sigurnosti posjetitelja parka.

5.2. ZONA B

Ploha 3

Osnovne karakteristike plohe 3:

- ploha površine 0,4 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488290,173
y 5131440,364

Na plohi 3 većinom je dominantna bijela topola većih dimenzija duž jugozapadnog, južnog i istočnog dijela plohe. Na sjeveru plohe dominantna su stabla c. oraha dok su u podstojnoj etaži prisutni sremza i c. orah s preslicom u prizemnom rašću. Na zapadnom dijelu plohe duž staze nalazi se o. bagrem s grmljem c. bazge i o. kaline. Karakteristična je velika središnja progala na kojoj se nalazi se sloj gustog grmlja (o. kupine, c. bazga, o. kalina) i invazivne vrste (nedirak) s mjestimično pojedinačno raspoređenim stabalcima negundovca.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Na sjeverozapadnoj strani plohe nalaze se stabla bagrema ($d_{1,30} = 20$ -ak cm) koja prate stazu. U sloju grmlja pridolaze uglavnom c. bazga i o. kalina, dok je u prizemnom rašću uglavnom nedirak. Na sjevernom dijelu plohe nalazi se mladik sremze s pomlatkom c. oraha, dok je u prizemnom rašću najčešće zastupljena preslica. U sjevernom dijelu plohe (prema nasipu i obnovljenoj površini) puno stabala c. oraha uz priličan broj izvaljenih i polomljenih stabala. Od

sjevera prema unutrašnjosti (prema jugu) nalaze se stabalca c. oraha ($d_{1,30}=15$ cm), te pomladak c. oraha i sremze. U prizemnom rašću nalaze se korovske vrste poput obične zlatnice i nederka, ali i ostale vrste poput o. kupine i o. paviti. S jugozapadne, južne i istočne strane u sloju drveća mogu se primjetiti stabla b. topole ($d_{1,30}>60$ cm) obrasle bršljanom, c. oraha ($d_{1,30}=15$ cm), panjača negundovca, te stabalca o. bagrema i gorskog javora ($d_{1,30}=10-15$ cm). U sloju grmlja i prizemnog rašća pridolaze c. bazga, svib i pomladak negundovca.

- Preporuka je reducirati stabla o. bagrema i c. oraha kako bi se pomogao rast sremze. Moguća je i umjetna obnova na području izvaljenih stabala c. oraha.

U središnjem dijelu plohe nalazi se progala. Tlo je pretežito zakorovljeno, u sloju grmlja pridolazi c. bazga, negundovac i sremza.

- Ukloniti vegetaciju s progaldjenog dijela te pripremiti tlo za umjetnu obnovu sadnicama

Zaključak: Preporuka je sanirati zapadni dio plohe uz stazu koja je obrasla o. bagremom. Osim toga potrebno je očistiti sušce te reducirati c. orah na sjevernom dijelu kako bi se omogućio razvoj sremze. Svakako je potrebno ukloniti vegetaciju s progaldjenog područja te umjetnom obnovom pošumiti površinu.

Ploha 4

Osnovne karakteristike plohe 4:

- ploha površine 0,15 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488226,165
y 5131409,439

Ploha se nalazi nasuprot (preko staze) plohi 3. Karakterizira ju progaldjeni središnji dio dok je oko progale dobro razvijena nadstojna etaža b. topole s različitim rijetko raspoređenim vrstama u podstojnoj etaži, poput c. oraha, negundovca, o. jasena i o. graba. U sloju grmlja najzastupljenija je c. bazga te mjestimično sremza, a u prizemnom rašću nederak, o. zlatnica i kopriva.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Plohu karakterizira progala obrasla korovima u središnjem dijelu. Na južnom dijelu plohe nalazi se čistina obrasla korovskom vegetacijom oko koje se uzdiže nekoliko stabala b. topole ($d_{1,30}=20$ cm), o. bagrema obraslog povijušama, a na rubovima čistine stabla c. oraha i sremze. U južnom i JZ dijelu nekoliko stabala b. topole velikih dimenzija ($d_{1,30}<40$ cm), negundovca ($d_{1,30}=20$ cm), o. jasena ($d_{1,30}=20$ cm) uz mjestimičnu pojavu o. graba. Na sjevernom dijelu, u nadstojnoj etaži dominira b. topola dok se u podstojnoj etaži nalaze stabala c. oraha, i bagrema mjestimično. U sloju grmlja i prizemnog rašća pridolazi c. bazga, o. kopriva te pomladak sremze i c. oraha.

- Preporuka je očistiti središnji dio plohe i izvršiti sadnju odgovarajućih vrsta drveća

Zaključak: očistiti i pošumiti progaljani dio plohe dok je na ostatku plohe radovima njege potrebno pomagati prirodnom pomlatku i mladiku.

Ploha 5

Osnovne karakteristike plohe 5:

- ploha površine 0,36 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488169,234
y 5131346,905

Smještena zapadno od plohe .2, u istoj ravnini. U nadstojnoj etaži dominantno se nalazi b. topola na zapadnoj strani plohe te c. orah na istočnoj strani uz sremzu. Na zapadu plohe nešto manje su zastupljeni brijest i poljski jasen. U podstojnoj etaži nalazi se velik broj vrsta kao što su sremza, c. orah, s. lipa, o. jasen, brijest. Karakteristične su dvije progale na sjevernoj strani plohe uz cestu obrasle koroskim vrstama koje je potrebno sanirati.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Na sjeverozapadnom dijelu plohe nalazi se stablo e. topole velikih dimenzija ($d_{1,30}= 80$ cm), obraslo bršljanom. U podstojnoj etaži dva stabla lipe ($d_{1,30}= 10$ i 15 cm), u sloju grmlja c. bazga, a prisutan je pomladak h. lužnjaka, brijesta, g. javora i sremze. U nastavku, na zapadnoj strani nalazi se stablo lipe ($d_{1,30}= 25-30$ cm), stabla c. oraha, a od zapadne strane prema sredini plohe (istoku) negundovac. U pomlatku se nalazi brijest, sremza i c. orah. Na jugozapadu se nalazi još jedno stablo e. topole ($d_{1,30} < 80$ cm) obraslo bršljanom. Prizemno se rasprostiru o. glog, svib, o. kalina i o. kupina.

- Pažljivim šumskouzgojnim aktivnostima pomoći razvoju pomlatka koji se nalazi u podstojnoj etaži

Na južnoj strani plohe, duž cijele površine nalaze se stabla jasena ($d_{1,30}= 35-45$ cm). Na jugozapadnoj strani u nadstojnoj etaži stabla g. javora, jasena i brijesta te razvijeni gusti pomladak brijesta ispod njih. Osim toga nalaze se povijena stabla brijesta u stadiju mladika, prisutnost mladika sremze i c. oraha. Od južnog dijela plohe prema unutrašnjosti visoka stabla brijesta i jasena (obrasli bršljanom), sremze postižu promjere do 20 cm. U sloju prizemnog rašća rasprostiru se o. kalina i negundovac. Na južnoj strani uz stabla jasena nalaze se dva stabla e. topole, sremza i bagrem te stablo lipe ($d_{1,30}= 20$ cm), s razvijenim pomlatkom sremze ispod njih. U produžetku prema jugoistoku plohe nalaze se sremze i negundovac u stadiju mladika te c. orah (visine do 10 m), a na samom kraju jugoistočnog dijela, dva stabla g. javora ($d_{1,30}= 25$ i 10 cm) okružena mladikom brijesta i sremze.

- Dobro razvijena strana plohe, eventualno monitoring invazivnih vrsta
- Na području sremze i negunda u stadiju mladika potrebno reducirati negundovac i c. orah

Na istočnom dijelu plohe, rubno se nalazi nekoliko stabala b. topole ($d_{1,30}= 80$ cm), a prema unutrašnjosti gorskog javora ($d_{1,30}= 20$ cm) s c. bazgom i brijestom u sloju grmlja.

Uz sjevernu stranu plohe nalaze se stabla bagrema i c. oraha, razvijen pomladak c. oraha te c. bazga kao glavna vrsta u sloju grmlja. Unutrašnjost plohe čine stabla jasena, c. oraha, brijesta, sremze te mjestimično njihov pomladak. Primjetne su dvije velike progale unutar plohe od staze prema južnoj strani plohe.

- Zakorovljenu površinu potrebno je pravilno sanirati.

Zaključak: Pregledom plohe ustanovljeno je kako se ploha u velikoj većini dobro prirodno obnavlja. Izuzev dvije progale koje je potrebno sanirati i uspostaviti pomladak vrjednijih vrsta, na ostatku plohe nisu potrebni šumskouzgnojne aktivnosti nego daljnje motrenje i uklanjanje invazivnih vrsta.

Ploha 6

Osnovne karakteristike plohe 6:

- ploha površine 0,2 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488050,04
y 5131386,954

Smještena je zapadno od plohe 5., u istoj ravnini. Ploha je obilježena progalom uslijed vjetroloma uz stazu na sjeveru plohe. Na progali dolaze brojne korovske i invazivne vrste (o. zlatnica, nedarak, povijuše, o. koprive, o. kupina) i slomljena granjevina od vjetroatizvale. Osim toga na progali se nalaze i sušci jasena koji se nalaze u blizini staze te su potencijalno opasni. Na ostatku plohe u nadstojnoj etaži dominantan je jasen na zapadu i jugu plohe, dok je c. orah najzastupljeniji na istoku plohe. U podstojnoj etaži na cijeloj površini uglavnom dolaze vrste poput sremze, c. oraha, bagrema te mjestimično brijesta (uglavnom na jugu). U sloju grmlja nalaze se brojne vrste (c. bazga, o. kalina, o. glog, svib i sl.) dok u prizemnom rašću dolaze korovi (kopriva, kupina) i invazivne vrste (o. zlatnica i nedarak)

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Na sjeverozapadnoj strani plohe (od ceste prema unutrašnjosti) nalazi se stablo brijesta sa slomljenom krošnjom ($d_{1,30}=15$ cm), u sloju grmlja c. bazga, o. kalina, o. glog, svib i velike količine o. paviti. U stadiju pomlatka nalaze se c. orah i sremza. Na zapadnoj strani plohe nalaze se jaseni velikih dimenzija ($d_{1,30}=50-60$ cm) dok je podstojna etaža ista kao na sjeverozapadu. Na jugozapadnoj strani plohe područje velikih stabala jasena obraslih bršljanom ($d_{1,30}=30$ cm). Ispod jasena pomladak brijesta i sremze. U nastavku stabla bagrema visine 7-8m. Velikim dijelom pojasa zakorovljena površina, puno o. paviti, o. kaline i bršljana.

- Monitoring navedenog pomlatka ispod stabala brijesta i jasena
- Reducirati bagrem na jugozapadu plohe kako bi se oslobodio prostor vrjednijim vrstama

Na južnom dijelu plohe nalazi se stablo jasena ($d_{1,30}=45$ cm) i stablo brijesta ($d_{1,30}=10$ cm) s pomlatkom brijesta ispod njih. Nadalje, prema jugoistoku i istoku plohe nalaze se visoka stabla c. oraha ($d_{1,30}=25$ cm) ispod kojih se u sloju prizemnog rašća razvija o. paviti i bršljan.

Površina oko stabala c. oraha obrasla je pomlatkom sremze. Dio stabala c. oraha lošeg je zdravstvenog stanja, prelomljenih debala i grana. Istočna strana plohe, blizu stabala c. oraha, obrasla je o. kalinom.

- Preporuča se sanacija površine pod stabalima c. oraha te istočne strane plohe obraslom o. kalinom

Na sjevernom dijelu plohe uz stazu prema unutrašnjosti (prema jugu) nalaze se brojni ostaci izvaljenih i izlomljenih stabala koje je potrebno sanirati. U središnjem dijelu plohe, bliže sjevernoj strani nalazi se sremza dobrih dimenzija. Unutrašnjost plohe obrasla je pomlatkom c. oraha i sremze te zakorovljena velikim količinama o. paviti, sviba i o. gloga u sloju prizemnog rašća i grmlja.

- Ukloniti korovne vrste te umjetno obnoviti površinu

Zaključak: Ovaj dio plohe je uglavnom u dobrom stanju izuzev jugoistočnog dijela gdje je zastupljen c. orah u lošem stanju, te progale uz stazu na sjevernom dijelu plohe. Preporuka je umjetna obnova sadnicama.

Ploha 7

Osnovne karakteristike plohe 7:

- ploha površine 0,4 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 487911,736
y 5131446,773

Smještena je sjeverno od Bombellsove ulice, preko puta kućnog broja 17. Za plohu je karakterističan gusti sklop vegetacije na rubu južne strane plohe koji se sastoji od bagrema, o. lijeske, c. oraha iza kojeg se prema središtu nalazi velika progala na kojoj su zastupljene korovske vrste (nedirak). Izuzev progale, na ostalim područjima plohe u nadstojnoj etaži dominira b. topola, dok u podstojnoj etaži nalazimo c. orah, brijest i bagrem, a u sloju grmlja najzastupljeniji su c. bazga i svib. U prizemnom rašću nalazimo koprive, o. kupinu, dok je u progali najzastupljeniji nedirak.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Na južnom dijelu plohe, uz Bombellsovu ulicu i zemljani parking, nalazi se gusti slog grmlja o. lijeske, c. bazge, te stabalca c. oraha, bagrema, javora mliječa (*Acer platanoides* L.) i pitomog oraha. Iza tog gustog sloja vegetacije, prema unutrašnjosti plohe nalazi se progala s velikom pokrovnosti invazivnih (nedirak) i korovskih vrsta (o. kopriva, povijuše). Na jugozapadnoj strani plohe nalaze se stabla brijesta ($d_{1,30}$ oko 30ak cm) te gusti sloj grmlja od c. bazge, o. kaline i o. gloga. Na jugoistoku se mogu se uočiti stabla c. oraha ($d_{1,30} = 15$ cm) te njegov mladik. U sloju grmlja još se nalazi c. bazga i svib.

- Ukloniti vegetaciju na južnom dijelu plohe te sanirati progaljenu površinu kako bi se spriječilo daljnje širenje neželjenih vrsta (bagrem, kopriva, c. bazga, c. orah) te invazivnog nedirka. Pripremiti površinu za umjetnu obnovu sadnicama.

Na istočnoj i sjeveroistočnoj b. topole obrasle bršljanom uz jedan sušac b. topole. Površina je zakorovljena koprivom te slojem grmlja od o. kaline, c. bazge i o. gloga. Na sjevernoj strani uz b. topole ($d_{1,30}$ oko 50 cm) kao dominantna vrsta nalazi se i c. orah te mjestimično stabalca brijesta. Na sjeverozapadnom dijelu nalaze se stabla b. topola ($d_{1,30}$ oko 50 cm) u dobrom stanju, ali obrasla gustim slojem korovske vegetacije koja se razvila kao posljedica progale.

- Ukloniti sušac b. topole, te reducirati c. orah kako bi se potpomogao rast i razvoj brijesta.

Zaključak: Sanirati navedene plohe, te je potreban monitoring invazivnih vrsta na ostatku plohe. Šumskouzgojnim zahvatima reducirati konkurenciju brijestu.

Ploha 8

Osnovne karakteristike plohe 8:

- ploha površine 0,22 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 487856,548
y 5131644,734

Smještena je na zapadnom dijelu južnog dijela park šume, istočno od plohe 9. Sjevernim dijelom omeđena dravskim kanalom i pješačkom stazom. Izuzev progalgjenog središnjeg dijela, odmah uz sjeverni rub vegetacija bagrema i c. bazge, ostatak površine je dominantno pod b. topolom. U podstojnoj etaži nalazimo mladik sremze i pitomog oraha, te gusti sloj grmlja sviba, c. bazge, o. kaline i o. gloga.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Na sjevernoj strani plohe, uz nasip i stazu, nalazimo gusti sloj stabalaca o. bagrema ($d_{1,30}$ oko 15-ak cm) i slog grmlja c. bazge. Osim njih zastupljeni su još i c. orah (u stadiju pomlatka), o. kalina, o. glog. Iza rubnog sjevernog sloja vegetacije, prema unutrašnjosti plohe (prema jugu) nalazi se progala s velikom pokrovnosti korovskih vrsta poput nedirka i obične zlatnice uz sloj grmlja c. bazge, sviba, o. kaline, a u prizemnom rašću o. kopriva i o. kupina.

- Ukloniti vegetaciju uz sjeverni rub plohe i u progali kako bi se spriječilo daljnje napredovanje neželjenih vrsta (bagrem, kupina, c. bazga, c. orah). Pripremiti tlo za umjetnu obnovu površine.

Oko progale, prema svim ostalim stranama svijeta nalaze se stabla b. topole u dobrom stanju ($d_{1,30}$ oko 50 cm). Na sjeverozapadnoj strani prema južnoj strani plohe može se uočiti pomladak pitomog oraha i sremze. Rubno, uz zapadnu stranu b. topole velikih dimenzija ($d_{1,30}$ oko 70-80 cm), pomladak i mladik sremze. U sloju grmlja i prizemnog rašća mnoštvo invazivne i korovske vegetacije nedirka i koprive. Prema istoku i unutrašnjosti plohe dominacija

grmolikih vrsta drveća, c. bazge, o. gloga, sviba i mjestimično pomladak brijesta i pitomog oraha.

Zaključak: Izuzev sjevernog i središnjeg dijela plohe koje je potrebno sanirati, ostatak plohe prepustiti prirodnom razvoju uz monitoring invazivnih vrsta (nedirak) i ostalih neželjenih vrsta (bagrem, c. orah, o. kalina i dr.).

Ploha 9

Osnovne karakteristike plohe 9:

- ploha površine 1,01 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 487749,786
y 5131663,06

Smještena je svojim zapadnim dijelom uz naselje (stambene objekte) na Trgu Pavla Štoosa. Sjevernim dijelom omeđena je dravskim kanalom. U nadstojnoj etaži gotovo u potpunosti dominiraju stabla e. topole, uz pojedinačno prisutan c. orah. Stabla dominiraju na južnom i istočnom dijelu plohe. Stabalca sremze i običnog oraha prisutna na sjeveroistočnoj stani plohe. Velika je zastupljenost i grmlja c. bazge, o. kaline, o. gloga, te prizemnog rašća poput o. kupine i nedirka. Plohu karakterizira velika progala koja zauzima oko 70% površine. U potpunosti je pokrivena nedirkom, te pojedinačno grmljem c. bazge i o. kaline.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Sjeverni dio plohe na svom rubu je obrastao c. bazgom i nedirkom uz mjestimičnu pojavu sremze u stadiju mladika. U sloju grmlja i prizemnog rašća tlo je gusto zakorovljeno, a pridolaze o. kopriva, povijuše i mjestimično bagrem. Na uskom pojasu na sjeverozapadnoj strani plohe nalaze se sušci e. topole, dok na sjeveroistočnoj se pojavljuje pomladak običnog oraha (*Juglans regia* L.). Od sjevera prema unutrašnjosti plohe (prema jugu) nakon prvog sloja bagremove vegetacije nalazi se velika progala (oko 70% plohe) zakorovljena nedirkom (> 90%). Mjestimično se nalaze grmlja c. bazge i bagrema, te drugih korovnih vrsta poput o. zlatnice i o. koprive.

- Sjeverni dio plohe, kao i unutrašnji dio pod nedirkom, trebalo bi ukloniti kako bi se spriječilo njihovo širenje. Nakon uklanjanja neželjenih vrsta, potrebna je kvalitetna priprema tla i umjetna obnova sadnicama željenih vrsta.

Na zapadnom i sjeverozapadnom dijelu plohe, uz stambene objekte, nalazi se gusti sloj c. bazge, sviba, o. kupine i o. kaline, gotovo sa stopostotnom pokrivenosti tla. Mjestimično na zapadnom dijelu, te više na jugozapadnom dijelu nalaze se stabala c. topole, ($d_{1,30}$ oko 50 cm) te pojedina stabla brijesta uz primjese sremze.

- Reducirati gusti sloj grmlja kako bi se oslobodio prostor te pripremio teren za umjetnu obnovu površine sadnicama.
- Na zapadnom dijelu i sjeverozapadnom dijelu plohe gdje sloj grmlja ima veliku pokrovnost, ukloniti sloj grmlja te umjetnom obnovom sadnicama pošumiti površinu.

Na južnom i jugoistočnom dijelu plohe e. topole velikih dimenzija, međutim rijetkog sklopa radi vjetroizvala. Tlo je u velikim dijelom prekriveno grmljem (c. bazga, o. kalina, sremza, o. glog, svib) i prizemnim rašće, (o. kupina, povijuše, nedarak), te mjestimično ostacima slomljenih grana.

- Ukloniti posljedice vjetroizvale

Istočni i sjeveroistočni dio plohe čine stabla topole pod kojima je prisutan gusti sloj grmlja o. kaline, c. bazge u kojima se mjestimično nalaze stabalca pitomog oraha i sremze. Prizemno rašće je niske zastupljenosti radi velike pokrovnosti tla grmljem.

- Monitoring stabalaca pitomog oraha i sremze kako bi im se omogućio bolji razvitak u slučaju prevelike konkurencije

Zaključak: Kako je veliki dio plohe pokriven nedarakom, dok ostatak plohe, izuzev istočnog dijela, nema mogućnosti za prirodnom obnovom radi gustog sklopa grmlja, potrebno je promptno reagirati kako bi se spriječilo daljnje širenje invazivne vrste (nedarak) i ostalih neželjenih vrsta u sloju grmlja (c. bazga, svib, o. kalina). Smatra se kako je uklanjanje trenutne vegetacije pomoću mehanizacije te umjetna obnova površine najbolja opcija za ovu plohu.

5.3. ZONA C

Ploha 10

Osnovne karakteristike plohe 10:

- ploha površine 0,35 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488463,419
y 5131643,24

Ploha je smještena zapadno od kupališta Drava, sjeverozapadno od mosta, te sjeverno od kanala Drave uz nasip i stazu. U nadstojnoj etaži dominante su b. topole, a na istočnom dijelu mjestimično nalazimo crnu topolu, h. lužnjak na sjeveru plohe, c. johe na sjeverozapadu plohe te uz rub plohe (uz nasip) dolazi jasen. Karakteristična je progala u središnjem dijelu koja je gusto obrasla korovskom vegetacijom (o. kupina, o. glog, o. kalina, svib i sl.) s pojedinačnim stabalcima b. topola i jasena.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Uz sami rub staze i nasipa, na južnoj strani plohe, nalaze se stabla b. topole, klena, o. bagrema i mlada stabla brijesta. U smjeru staze prema jugozapadu ističu se velika stabla crne topole (*Populus nigra* L.) ($d_{1,30} < 45$ cm), b. topola, poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) koja se protežu i uz istočni rub plohe koji se nalazi do kupališta Drava. Iza početnog sloja nalazi se gust

sloj grmlja (c. bazga, svib, o. glog) i prizemnog rašća (o. paviti, bršljan). Teren naglo pada na južnom i istočnom dijelu plohe nakon rubnog pojasa vegetacije.

- Monitoring invazivnih vrsta kako ne bi nadjačale ciljane vrste

Na sjeveroistočnom dijelu plohe nalaze se stabla h. lužnjaka, jasena i c. topola. U sloju grmlja mladik bagrema i c. jasena ($d_{1,30}=15\text{cm}$). Na sjevernom dijelu plohe nalaze se stabla b. topola i h. lužnjaka (oko 5 komada) velikih dimenzija, dok se u prizemnom rašću nalazi puno korovskih vrsta. Na sjeverozapadnom dijelu plohe nalaze se stabla b. topola, dok se u udolinama nalaze stabla c. johe uz visok udio korovskih vrsta.

- Čišćenje korovskih vrsta te priprema tla za naplođivanje površine žirom

Na zapadnom dijelu plohe nalaze se stabla b. topole ($d_{1,30}$ 50-60 cm) koja je dominantna, dok je u podstojnoj etaži zastupljen jasen. U sloju grmlja nalaze se svib, c. bazga, te pomladak klena. Na jugozapadnoj stani plohe uglavnom dolaze stabla b. topola i o. jasena.

U središnjem dijelu plohe dogodila se vjetroizvala te je potrebno sanirati površinu od otpalih grana. U udolinama središnjeg dijela plohe primjetan je manji broj stabala c. johe, o. bagrema, klena i brijesta ($d_{1,30}=15\text{cm}$), a u sloju grmlja i prizemnog rašća svib, o. glog i o. kalina. Velika je zastupljenost korovskih vrsta prizemnog rašća.

- Ukloniti korovske vrste, te reducirati neželjene (bagrem) kako bi se omogućio razvoj ostalih ciljanih vrsta

Zaključak: Sanirati progalu te poticati razvoj željenih vrsta. Također monitoring invazivnih vrsta na plohi, posebice u slučaju novih izvala, tako da ne nadjačaju željene vrste na ovom području.

Ploha 11

Osnovne karakteristike plohe 11:

- ploha površine 0,46 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488100,928
y 5131972,322

Na ovoj plohi u nadstojnoj etaži dominira e. topola na južnom dijelu plohe te djelomično na sjeveru dok na istoku dominira h. lužnjak. U podstojnoj etaži se nalazi velik broj c. oraha koji je posebice zastupljen na sjeveru plohe uz e. topolu. U sloju grmlja na cijelom području plohe prevladava c. bazga, o. kalina i svib. Plohu karakterizira velika progala koja je obrasla gustim sklopom grmlja (c. bazga, svib, o. kalina) te prizemnim rašćem poput koprive, nederka, povijuša i sl., koji također dolaze i na određenim dijelovima plohe, posebice kod rijetkog sklopa.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Uz stazu, na istočnoj strani plohe, nalaze se stabla c. oraha s gustim sklopom grmlja i prizemnog rašća. Iza njih, prema središtu plohe (prema istoku) nalazi se progala u kojoj se

nalaze stabla h. lužnjaka ($d_{1,30} = 60-80$ cm) te gusti sklop invazivne i korovske vegetacije (nedirak, o. zlatnica, povijuše i sl.). U sloju grmlja i prizemnog rašća pridolaze povijuše, svib, o. kalina, nedirak i pomladak sremze te c. oraha.

- Pravilnim uzgojnim radovima sanirati površinu do/oko stabla h. lužnjaka.
- Osloboditi prostor hrastovima i pripremiti teren za prirodnu obnovu sjemenom

Na sjeverozapadnoj strani plohe, bliže stazi, u nadstojnoj etaži nalaze se stabla e. topole ($d_{1,30} = 60$ -ak cm), dok su u sloju grmlja o. kalina, c. bazga i svib, a u prizemnom rašću kopriva i povijuše. Na sjeveru plohe nalazi se gusti sklop pomlatka c. oraha sa sličnim sastavom grmlja i prizemnog rašća kao na SZ strani plohe. Na sjeveroistočnoj strani plohe dolaze stabla e. topola dobrih dimenzija ($d_{1,30} = 60$ -ak cm) i habitusa, dok je u podstojnoj etaži slično kao i na SZ strani plohe. Na samom sjeveru plohe uočava se progala oko 500 m² koja se smatra potencijalnom plohom za dodatna istraživanja.

- Ukloniti stabla c. oraha na sjeveru plohe te iz zamijeniti vrjednijim vrstama

Na istočnoj strani plohe nalaze se stabla h. lužnjaka ($d_{1,30} = 30-40$ cm) sa svibom u podstojnoj etaži. Prema jugoistoku dolaze 3 stabla h. lužnjaka lošeg habitusa s mjestimičnim pomlatkom lipe, te gusti sklop pomlatka c. oraha. Na krajnjem jugoistočnom dijelu plohe nalaze se stabla e. topola i h. lužnjaka dobrih habitusa ($d_{1,30} = 60$ -ak cm), dok od JI prema unutrašnjosti (zapadu) nalaze 3 sušca e. topola, te granjevina od vjetroatvale. U podstojnoj etaži nalazi se c. orah, sremza, drijen, o. kalina te prizemne vrste poput nedirka i povijuša

- Ukloniti granjevinu od vjetroatvale te sušce e. topola kako bi se pripremi tlo za dolazak vrjednijih vrsta.
- Ukloniti c. orah te prirodno i umjetno pomladiti h. lužnjakom nakon kvalitetne pripreme tla.

Na južnom dijelu plohe nalaze se stabla e. topola u dobrom habitusu, dok se u podstojnoj etaži nalazi gusti sklop c. oraha

- Reduciranje gustog sklopa c. oraha.

Zaključak: Ukloniti neželjenu vegetaciju u progali te pripremiti tlo za prirodnu obnovu žirem hrasta lužnjaka te alternativno sadnjom sadnica. Na sjevernom dijelu ukloniti c. orah kako bi se oslobodio prostor za autohtone i vrjednije vrste. Ukloniti štete nastale od vjetroatvale te pažljivim šumskouzgojnim aktivnostima reducirati vegetaciju kako bi pomogli lipi i sremzi u razvitku.

Ploha 12

Osnovne karakteristike plohe 12:

- ploha površine 0,37 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 488039,034
y 5131952,156

Plohu karakterizira progala u središnjem dijelu obrasla invazivnom vegetacijom nederka, o. zlatnice te raznim korovskim vrstama poput povijuša i koprive. Također, u progali nalazimo gusti sloj grmlja sviba, c. bazge i o. kaline te nekoliko stabala c. oraha ($h=5m$). Iza progale, prema jugozapadu, u nadstojnoj etaži se nalaze stabla h. lužnjaka dobrih dimenzija, ali bez pomlatka, te uz njega euroameričke topole i c. orah. U sloju grmlja prevladavaju c. bazga i svib, te mladik c. oraha i sremze. U prizemnom rašću povijuše. H. lužnjak je dominantan i na jugu plohe gdje je u podstojnoj etaži gusti sklop sviba te ponegdje pomladak brijesta, dok je jugoistočno dominantan c. orah s gustim sklopom c. bazge, sviba, i povijuša. Sjeverozapad plohe gusto obrastao o. kalinom.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Uzduž staze, prema unutrašnjosti plohe (prema zapadu) ističe se progala gdje se nalazi nekoliko stabalaca c. oraha (oko 5 m visine) te gusti sloj grmlja (svib, c. bazga, kalina), a u prizemnom rašću nalaze se povijuše (*Clematis* spp.), nederak, o. zlatnica.

- Ukloniti svu vegetaciju na ovom području te umjetnom obnovom obnoviti površinu

Na jugoistočnoj strani plohe nalaze se stablima c. oraha različitih dimenzija, dobro razvijenog i gustog sklopa. U sloju grmlja pridolaze svib i c. bazga, a primjetan je veliki broj povijuša po stablima (pavit, bršljan). U sloju prizemnog rašća prevladava o. kalina.

Na južnom dijelu plohe prisutna dva sušca euroameričke topole (*Populus x euroamericana* (Dode) Guinier.) oko kojih se razvio gusti sklop povijuša. Uz e. topole ($d_{1,30} = 60-70$ cm) nalazi se veći broj mladih stabala c. oraha (20 - 30 komada). Do e. topola nalazi se stablo h. lužnjaka ($d_{1,30} = 40-50$ cm) oko kojeg su velike količine sviba koji se nametnuo kao glavna vrsta u sloju grmlja. Mjestimično se pojavljuje pomladak brijesta kojeg treba potpomagati pažljivim uzgojnim radovima.

- Ukloniti sušce e. topola, ali i reducirati c. orah i svib kako bi se pomogao razvoj brijesta te prirodna obnova h. lužnjaka sjemenom

Jugozapadna strana plohe ističe se stablima h. lužnjaka dobrih habitusa ($d_{1,30} = 50-60$ cm) ispod kojih se nalaze stabla c. oraha, sremze i o. gloga. U sloju prizemnog rašća prisutan je pomladak negundovca kojeg je potrebno ukloniti. Od zapada prema unutrašnjosti veće količine grmlja i prizemnog rašća (svib, c. bazga, o. kalina, negundovac), mjestimično stabla e. topole te hrastovi lošije kvalitete. Općenito, stabla bliža rijeci su kvalitetnija, boljeg zdravstvenog stanja.

- Ukloniti pomladak negundovca

Na zapadnoj strani plohe rastu e. topole lošijeg zdravstvenog stanja obrasle bršljanom (*Hedera helix* L.) i poluparazitom bijelom imelom (*Viscum album* L.). Uočeno je i stablo bijelog duda (*Morus alba* L.). U sloju grmlja i prizemnog rašća pridolazi c. orah, zerdeliya, sremza, svib i nederak.

- Monitoring stabala e. topola

Na sjevernoj strani plohe rasprostire se jako gusti sloj o. kaline.

- Ukloniti gusti sloj o. kaline te priprema tla za umjetnu obnovu površine sadnicama

Zaključak: Očistiti progalu od invazivnih i ostalih neželjenih vrsta, te pripremiti tlo za prirodnu obnovu sadnicama. Na jugu plohe potpomoći rast pomlatka brijesta i ostalih poželjnih vrsta. Predlaže se monitoring ostatka površine.

Ploha 13

Osnovne karakteristike plohe 13:

- Ploha površine 0,09 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 487660,513
y 5132018,841

Ploha se nalazi istočno od križanja ulice Dravski nasip i Trga Pavla Štoosa. Na plohi su uglavnom dominantna stabla bijelih topola i crnog oraha osim na zapadnoj strani plohe, uz križanje, gdje se nalaze stabalca običnog bagrema. U podstojni etaži mjestimično se nalaze stabla nizinskog brijesta, gorskog javora i divlje jabuke, dok se pojedinačno na plohi nalazi i sremza. U sloju grmlja i prizemnog rašća nalaze se obična kalina, obični glog, crna bazga, obična zlatnica, kupina i slično. Plohu karakterizira progala u unutrašnjosti/sredini plohe koja je obrasla pomlatkom crnog oraha i slojem grmlja kojeg čine vrste: crna bazga, svib, sremza. U prizemnom rašću nalaze se korovne i invazivne vrste poput nedirka, obične zlatnice, paviti, obična kopriva i obična kupina. Također, u središnjem dijelu (progali) nalaze se ostatci otpalih grana uslijed vjetroloma.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

U unutrašnjosti plohe dogodila se izvala, gdje se oko nakupina granjevine i deblovine počeo se razvijati gusti sloj grmlja obične bazge (*Sambucus nigra* L.), sremze (*Prunus padus* L.), sviba (*Cornus sanguinea* L.) i bijeli glog (*Crataegus monogyna* Jacq.) uz pomladak crnog oraha (*Juglans nigra* L.). U prizemnom rašću progale još se nalazi invazivna vrsta nedirak (*Impatiens* spp.), ali i ostale korovske vrste poput obične koprive (*Urtica dioica* L.), obične kupine (*Rubus fruticosus* L.), paviti (*Clematis* spp.) i obične zlatnice.

- Unutrašnjost je potrebno očistiti od granjevine, ali i vrsta koje se trenutno nalaze na tom području izuzev sremze koju treba dalje njegovati i prepustiti razvoju. Osim njege vrijednijih drvenastih vrsta, potrebno je ukloniti i prizemno rašće kako bi se spriječilo daljnje širenje invazivnih, ali i omogućio dolazak autohtonih i vrijednijih vrsta.

U zapadnom dijelu plohe, uz cestu, nalazi se 10-ak stabala bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.), oko 10 m visine (h) i promjera ($d_{1,30}$) oko 15 cm. U sloju grmlja, pridolazi obična bazga (*Sambucus nigra* L.), pomladak bagrema i nekoliko stabala c. oraha. U sloju prizemnog rašća pridolazi nedirak, obična kalina (*Ligustrum vulgare* L.), o. kopriva i o. kupina.

- Stabla bagrema i sloj grmlja ukloniti kako bi se otvorio prostor za vrednije vrste stabala, prepustiti prirodnom pomlađivanju.

Sjeverni dio plohe obuhvaća stablo divlje jabuke (*Malus sylvestris* Mill.), ($h=15$ m, $d_{1,30}=15$ cm) i stabla bijelih topola (*Populus alba* L.), ($h=25$ m, $d_{1,30}=65$ cm).

Na sjeveroistočnoj strani, uz stabla b. topole nalaze se stabla c. oraha koje se protežu prema istoku te stabalce sremze ($d_{1,30}=15$ cm). U sloju grmlja nalazimo o. bazgu te velike količine povijenog sviba. U prizemnom rašću još dolazi nedirak.

- Na sjeveru se nalazi stablo d. jabuke koje je potrebno njegovati uzgojnim postupcima kako bi što duže ispunjavalo svoju funkciju.
- Reducirati gusti sloj grmlja sviba i c. bazge kako bi se omogućio dolazak vrijednijih vrsta.

Na rubnom istočnom dijelu plohe nalaze se 2 do 3 stabla brijesta, ($d_{1,30}=25-35$ cm), dva stabla c. oraha ($d_{1,30}=40-45$ cm, $d_{1,30}=10-15$ cm). U sloju grmlja, ispod stabala c. oraha prostiru se svib, o. bazga, o. kalina i obična pavit (*Clematis vitalba* L.). U istom sloju primjećujemo pojedinačna stabla c. oraha u stadiju mladika ($h=3$ m), te dva stabla gorskog javora (*Acer pseudoplatanus* L.). Jedno stablo g. javora je jako razgranato i lošeg habitusa, dok je drugo karakterističnog habitusa s velikim potencijalom za preživljavanje. Na krajnjem istočnom rubu plohe smještene su tri stabla brijesta ($d_{1,30}=40-50$ cm) obrasla o. paviti.

- Ukloniti mladik c. oraha i sloj grmlja, te prepustiti površinu za razvoj vrijednijim vrstama poput g. javora ili brijesta.

Južni dio plohe zarastao je gustim slojem grmlja kojeg čine o. bazga ($h=3$ m), dok se prema cesti nalaze stabla c. oraha u stadiju mladika. Od južnog dijela prema središtu plohe nalaze se dva stabla c. oraha ($d_{1,30}=15$ cm) i stablo brijesta ($d_{1,30}=30$ cm) u dobrom stanju. Sloj prizemnog rašća prekriva o. kalina. Uz rub južnog dijela plohe nailazimo na dva stabla c. oraha dobro razvijene krošnje.

- Ukloniti stabla c. oraha kako bi se omogućio bolji razvoj brijesta, te eventualni pomladak kasnije. Osim toga, umjetnom obnovom unijeti vrijednije vrste šumskog drveća kako bi se podigla kvaliteta sastojine.

Zaključak: Uz mjestimično prisutan pomladak sremze ($h=40$ cm) i c. oraha ne nalazimo druge elemente prirodne obnove. Smatramo kako je obnovu potrebno obaviti umjetnim načinom. Potrebno je ukloniti pojedina stabla i pomladak c. oraha, čitav sloj prizemnog rašća, reducirati sloj grmlja za priljev svjetlosti do pomlatka, ukloniti o. pavit sa stabala i sanirati tlo od posljedica otpalih grana i izvaljenih debala kako bi se mogao razviti pomladak brijesta i drugih željenih vrsta.

Ploha 14

Osnovne karakteristike plohe 14:

- ploha površine 0,5 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 487801,829
y 5132183,587

Na plohi u nadstojnoj etaži dominantno se nalaze stabla b. topole i brijesta. U podstojnoj etaži pridolazi mladik c. oraha, h. lužnjaka i klena. Slična situacija je i u pomlatku. Plohu karakterizira velika progala uz stazu, koja se pruža po sjeveroistočnoj strani plohe, a gusto je obrasla mladikom c. oraha i negundovca, slojem grmlja od c. bazge, sviba, te korovskim i invazivnim vrstama. Osim toga nalaze se i 3 sušca b. topole koja su potencijalno opasna za prolaznike na stazi.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Velikom dijelom uzduž staze (koja ide iz smjera S prema I) prema unutrašnjosti plohe (JZ) nalazi se dio plohe progallen, obrastao nedirkom i paviti, i gustim slojem grmlja o. bazge, b. gloga. Na samom rubu progale u unutrašnjosti prema jugu pojavljuje se i obična lijeska (*Corylus avellana* L.). Osim toga, nalazimo nekoliko stabala c. oraha u stadiju mladika i nešto stabala klena (*Acer campestre* L.) oko taksacijske granice. Također se nalazi velik broj slomljenih grana te tri sušca b. topole ($d_{1,30} = 60$ cm).

- Sanirati površinu tako da uklonimo svu korovsku vegetaciju kako bi došle vrjednije vrste
- Žurno ukloniti sušce b. topole jer su potencijalno opasna stabla za prolaznike na stazi

Na sjevernoj strani plohe smještena su stabla brijesta ($h = 25$ m, $d_{1,30} = 60$ cm) uz dva sušca ispod kojih se pojavljuje pomladak brijesta. U sloju grmlja gusto pridolazi o. bazga i svib, te pojedinačno grmlje b. gloga, te brijest u stadiju mladika. U sloju prizemnog rašća nalazi se gusto raspoređena o. kupina i o. kopriva.

- Ukloniti sva suha i oštećena stabla brijesta te po potrebi reducirati zdrava stabla bagrema, negundovca i c. oraha kako bi se pogodovalo pomlatku brijesta
- Reducirati sloj grmlja radi priljeva svjetlosti

Na zapadnom dijelu plohe ponajviše dolazi negundovac nastao iz panja te mjestimično i iz sjemena. U nastavku pridolaze dva jako nagnuta sušca b. topole ($d_{1,30} = 45-60$ cm). Sloj grmlja zauzima o. bazga, a prizemnog rašća o. kopriva, nedirak i o. zlatnica.

- Ukloniti sušce b. topola
- Ukloniti negundovac i prizemnu vegetaciju kako bi se spriječilo daljnje širenje invazivnih vrsta. Predlaže se umjetna obnova površine sadnicama vrjednijih vrsta.

U južnom dijelu nalazi se nekoliko stabala b. topole ($d_{1,30} = 40-60$ cm) te više mladih stabala bagrema ($d_{1,30} = 10-15$ cm). Ispod krošanja b. topola razvija se hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) u dva stadija - stadiju mladika i stadiju pomlatka koji je zabilježen u većem broju od stadija mladika. Osim toga nalazi se i mladik negundovca i bagrema. Pojedinačno pridolaze klen i c. orah. U prizemnom rašću rasprostiru se o. kopriva i preslica (*Equisetum* spp.).

- Reducirati konkurentsku vegetaciju h. lužnjaku kako bi se mogao razvijati

U jugoistočnom dijelu plohe rasprostire se brijest ($d_{1,30} = 55$ cm) te sušac iste vrste ($d_{1,30} = 40$ cm), dok je površina ispod njih gusto je obrasla o. kupinom, o. zlatnicom, vinovom lozom (*Vitis vinifera* L.), c. bazgom i svibom. Na toj se površini pojedinačno pojavljuju klen i sremza, u stadiju pomlatka. Uz stazu nalazimo b. topolu, te mjestimično klen ($d_{1,30} = 15$ cm) te c. orah i bagrem.

- Ukloniti sušac brijesta
- Reducirati konkurentsku vegetaciju za javor klen i sremzu kako bi omogućili bolji razvoj

Zaključak: Predlaže se čišćenje progaldjenog dijela te kvalitetna priprema tla za uspješniju prirodnu obnovu brijesta. Monitoring pomlatka o. bagrema kako ne bi nadjačao pomladak željenih vrsta poput h. lužnjaka, brijesta, klena, sremze i drugih. Također se preporuča čišćenje površine s negundovcem te umjetna obnova autohtonim i vrjednijim vrstama. Potreban je daljnji monitoring za razvoj pomlatka brijesta kao i ostalih željenih vrsta.

Ploha 15

Osnovne karakteristike plohe 15:

- ploha površine 0,13 ha
- Koordinate centralne točke plohe po HTRS 96 TM 3765 projekciji:
x 487860,255
y 5132202,863

Plohu karakterizira velika progala (oko 70% plohe) nastala uslijed vjetroizvale koja je omogućila ulazak invazivnih i neželjenih vrsta izuzev na krajnjem istočnom dijelu. U nadstojnoj etaži uglavnom dominiraju o. bagrem i negundovac, osim na krajnjem istoku plohe gdje dolaze h. lužnjak i c. orah. U podstojnoj etaži na cijeloj površini uglavnom dolazi c. orah i negundovac. Sloj grmlja gusto obrastao c. bazgom, o. kalinom i svibom dok u prizemnom rašću se nalazi nederak, o. zlatnica, paviti, o. koprive. Prizemno rašće posebice je gusto u središnjem dijelu plohe odnosno progali.

Detaljan opis ploha s preporučenim uzgojnim zahvatima:

Od staze, prema unutrašnjosti plohe (prema sjeveroistoku) nalazi se progala gusto obrasla vegetacijom poput gloga, sviba, c. oraha. Mjestimično i rijetko se pojavljuje pomladak klena, okružen svibom. Na samom kraju progale kod vjetoizvale brijesta, prema sjeveroistoku, nalazi se gusti sloj nederka, te mjestimično i rijetko pomladak brijesta.

- Sanacija progale uklanjanjem ostataka izvaljenih stabala i granjevine. Pažljivim šumskouzojnim postupcima reducirati pomladak tako da ostanu željene vrste (klen i brijest).

U sjeverozapadnom dijelu plohe, uz cestu, nalaze se stabla bagrema ($d_{1,30}=15-20$ cm, $h=10$ m) dok se u sloju grmlja mjestimično se pojavljuje pomladak brijesta, dok se u puno većem broju nalazi pomladak c. oraha i o. bagrema. U sloju prizemnog rašća primjećuje se ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.), o. zlatnica, kopriva i nederak. U nastavku se nalazi stablo negundovca ($d_{1,30}=25-30$ cm) s primjesama koprive, paviti, c. bazge, sviba i c. oraha u sloju grmlja i prizemnog rašća.

- Reducirati neželjenu i invazivnu vegetaciju, kako bi se omogućio razvoj brijesta

U sjevernom dijelu plohe dogodila se vjetroizvala te je tlo pokriveno granjevinom i deblima. Mjestimično se pojavljuje pomladak nizinskog brijesta te značajan udio korovske vegetacije

(svib, kopriva, nedarak). Dominantan je c. orah, dok su još prisutni bijeli dud (*Morus alba* L.), negundovac, svib i c. bazga. U sloju grmlja mjestimično pomladak brijesta, pojava sviba, c. bazge, o. kupine te c. oraha. Prema sjeveroistoku zamjetan je gusti sloj prizemnog rašća nedaraka uz mjestimično zastupljenu sremzu i pojedinačna stabalca brijesta.

- Na mjestu gdje se dogodila izvala potrebno je sanirati površinu od načinjenih šteta te po mogućnosti ukloniti panjeve i deblovinu koja se nalazi na tlu
- Omogućiti razvoj brijesta uklanjanjem i reduciranjem druge neželjene vegetacije

Na krajnjem istočnom dijelu plohe referentna točka je h. lužnjak oko kojega se mjestimično nalaze stabla c. oraha i zerdelije (*Prunus cerasifera* Ehrh.). Nedarak, o. kopriva i svib su najzastupljenije vrste u sloju grmlja i prizemnog rašća.

- Preporuka je ukloniti sloj neželjenih vrsta grmlja i prizemnog rašća oko h. lužnjaka zbog lakše prirodne obnove sjemenom

U jugoistočnom dijelu plohe nalazimo nagnuta stabla sremze, lošeg habitusa stanja te mjestimično stabla brijesta ($h=20$ m, $d_{1,30}=60$ cm). U sloju grmlja i prizemnog rašća pridolaze svib, nedarak i c. bazga. Prema unutrašnjosti nalazi se gusti sloj prizemnog rašća, uz mjestimični dolazak brijesta lošeg zdravstvenog stanja. U nastavku, prema jugu, stabla negundovca.

- Ukloniti nagnuta stabla sremze kako bi se oslobodio prostor za brijest
- Ukloniti invazivnu i neželjenu vegetaciju negundovca kako bi se omogućio dolazak vrednijih vrsta

Zaključak: Ova ploha je jako degradirana u vegetacijskom smislu, te je potrebna sanacija velikog dijela plohe. Izuzev ploha na sjeveroistoku, istoku i jugoistoku na kojima je moguće pažljivim šumskouzgojnim radovima pomoći rastu pomlatka željenih vrsta, ostatak površine trebao bi se očistiti, te pripremiti za umjetnu obnovu sadnicama.

6. LITERATURA

Strategija razvoja urbanog područja Varaždin za razdoblje od 2021. do 2027. godine, Grad Varaždin, 2023.

DZS. (2022). Popis stanovništva 2021. Stanovništvo prema starosti i spolu po naseljima. Dostupno na: <https://popis2021.hr/>

Šumskogospodarska osnova, Uređajni zapisnik, 2016. – 2025., Hrvatske šume d.o.o., 2017
Studija 'Živjeti Z'Dravo – M', Hrvatski šumarski institut, 2016.

Program unaprijeđenja i zaštite za Dravsku park šumu u Varaždinu, Hrvatski šumarski institut, Javna ustanova 'Priroda varaždinske županije', 2006.

Franjić J., Škvorc Ž. (2010). Šumsko drveće i grmlje Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, Zagreb

Matić, S. (1993). Brojnost pomlatka glavne vrste drveća kao temeljni preduvjet kvalitetne obnove, podizanja i njege šuma. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 4., 365-380. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:587952>

Matić, Slavko. "Prilog poznavanju broja biljaka i količine sjemena za kvalitetno pomlađivanje i pošumljavanje." Šumarski list 118.3-4 (1994): 71-79.

Musacchi, S., Gagliardi, F., & Serra, S. (2015). New training systems for high-density planting of sweet cherry. HortScience, 50(1), 59-67.

Daugaviete, M., Lazdiņa, D., Feldmane, D., Treigute, D., Daugavietis, U., Celma, S., & Zuševica, A. (2021, July). Sweet cherry (*Prunus avium* L. syn. *Cerasus avium* Moench.): a study of its distribution in Latvia and superior clone selection for cherry plantations for wood in local climatic conditions. In Proceedings of the Latvian Academy of Sciences (Vol. 75, No. 4, pp. 282-291). De Gruyter Poland.

Özbayram, A. K., & Çiçek, E. (2020). Pokusi s početnom gustoćom sadnje poljskog jasena u Turskoj: desetogodišnji rezultati. Šumarski list, 144(5-6), 269-278.

Diaci J. 2006. Gojenje gozdov: pragozdovi, sestoji, zvrsti, načrtovanje, izbrana poglavja: učbenik za študente univerzitetnega študija gozdarstva. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana: 384 str.

Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Rosavec, R., 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Vukelić, J., Rauš, Đ., 1998: Šumska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

Dwyer, J. et al, 2003: Sustaining Urban Forests, Journal of Arboriculture 29

Martinović, J., 2003: Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj, Šumarski institut, Jastrebarsko.