

AMBASADORI ZEMLJE U SPLITU



*učenici dodatne nastave 7-ih razreda
mentorica: Dragana Mamić, prof.*

SADRŽAJ



1

PARK ŠUMA MARJAN

2

MEDITERANSKI POTKORNJAK

3

KLIMATSKE PROMJENE

4

DEFORESTACIJA

5

ZAKLJUČAK

6

LITERATURA

PARK ŠUMA MARJAN

- brdo koje nadvisuje grad Split
- najviši vrh 178 metara
- 1964. g. proglašen Park-šumom u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode
- ime Marjan rimskog podrijetla (pisana potvrda u oporuci priora Petra kao Marulianus)
- pluća grada Splita
- nalazi se na Marjanskom poluotoku
- najveći dio šume pokriva alepski bor (*Pinus halepensis*)
- ukupna površina je 300.29 ha



Slika 1 – grad Split

- pod vegetacijom se nalazi 196.24 ha većim dijelom na sjevernoj strani poluotoka
- zbog civilizacijskih pritisaka u prošlosti, degradacijom i deforestacijom, nestala je stabilna biocenoza koja prelazi u kameni krš na kojem autohtona vegetacija više nije mogla opstati
- počeci obnove šume na Marjanu započeli su 1852. godine pošumljavanjem borova, koje su u kasnijim razdobljima obnavljane dosadnjom borova i drugih vrsta (npr. čempresom i brucijskim borom)



Slika 2 – poluotok Marjan

1852 .g.

1920-1960. g.

1964. g.

2008. g.

2016. g.

2021. g.



pošumljavanje
(obnova)

pošumljavanje
svako 10 g.

Park prirode

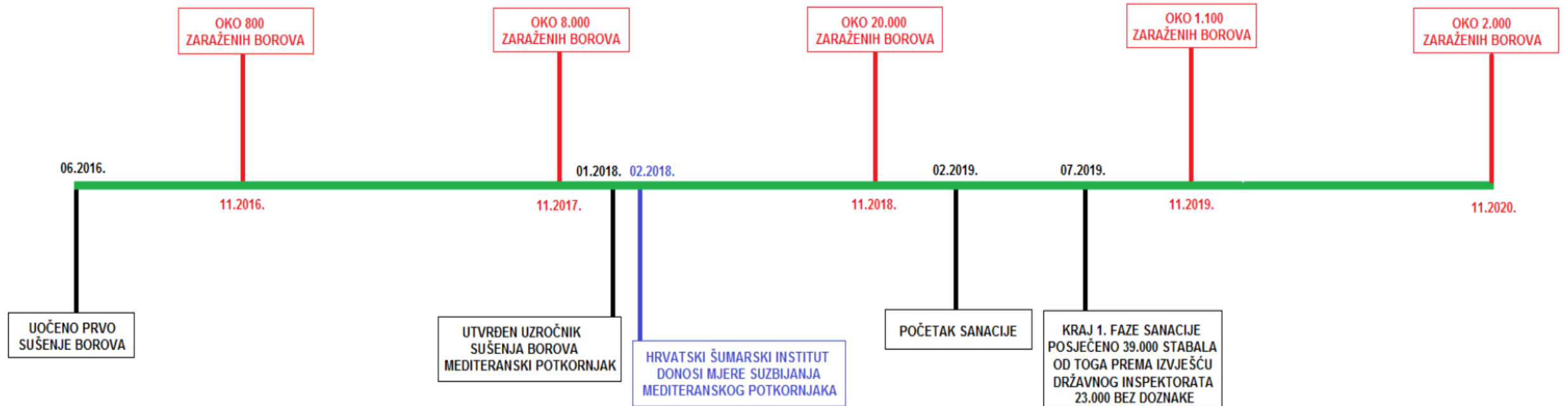
program
gospodarenja

sušenje borova

plan obnove



KRONOLOGIJA PROPADANJA ŠUME U PARK ŠUMI MARJAN



MEDITERANSKI POTKORNJAK

- *Orthotomicus erosus*, Wollaston, 1875.
- vrsta potkornjaka iz porodice Scolytidae
- prirodno je rasprostranjen na području središnje Azije, Bliskog istoka, Europe i Kine
- premda je rasprostranjen po čitavoj Europi štete je do sada radio samo u vrlo toplim, mediteranskim predjelima
- glavne vrste koje napada su rod borova *Pinus* sp.



Slika 3 – rasprostranjenost *Orthotomicus erosus*

- kornjaš crvenkasto smeđe boje
- tijelo odrasle jedinice oblika slova "C,,", dužine 2,7 – 3,5 mm
- prednja krila su prožeta paralelnim brazdama
- prekriven dlačicama svjetlijih boja
- ličinke su bijele boje s tamnocrvenom glavom
- izgled se ne mijenja kako rastu
- jajašca su bijele boje, dijelom prozirna, dužine oko 1 mm
- vrsta potkornjaka s 2 – 7 generacija godišnje



Slika 4 - *Orthotomicus erosus* - potkornjak



Slika 5 – ličinke Mediteranskog potkornjaka

- mužjak buši hodnik kroz koru i pravi bračnu komoru u kojoj mu se pridružuje ženka kako bi započeli s kopulacijom
- jasan simptom ubušivanja je crvenosmeđa piljevina na kori stabla ili ležećeg drveta
- oplodjene ženke tvore novu komoru gdje polažu jaja
- nakon stadija kukuljice (unutarnja strana kore), novoj generaciji egzoskelet očvrsne te napuštaju komoru i kreću prema kambriju gdje se hrane i tako postaju spolno zreli



Slika 6 – piljevina unutar hodnika

- vlaga je komore najbitniji faktor koji određuje hoće li se nova generacija nastaviti hraniti na stablu-domaćinu
- tijekom ljeta hranjivi se materijal brzo suši te prisiljava potkornjake na selidbu na novo stablo kako bi mogli osnovati novu generaciju
- razlog tome je promjena klime kojom je povećan reprodukcijski potencijal i omogućeno povećanje broja generacija
- uzrok deforestacije Marjana



Slika 7 - hodnički sustav potkornjaka

FEROMONSKE KLOPKE

- istraživanja su pokazala kako klopke ne služe kao zaštitno sredstvo, već praćenje
- feromoni - specifični hormoni koji služe privlačenju jedinki suprotnog spola iste vrste kukaca
- imitiraju feromone kukaca radi odbijanja ili privlačenja štetnika
- koriste se spoznajama iz područja ekofiziologije i etologije kukaca (njihovim načinom reagiranja na fizikalne i kemijske podražaje)

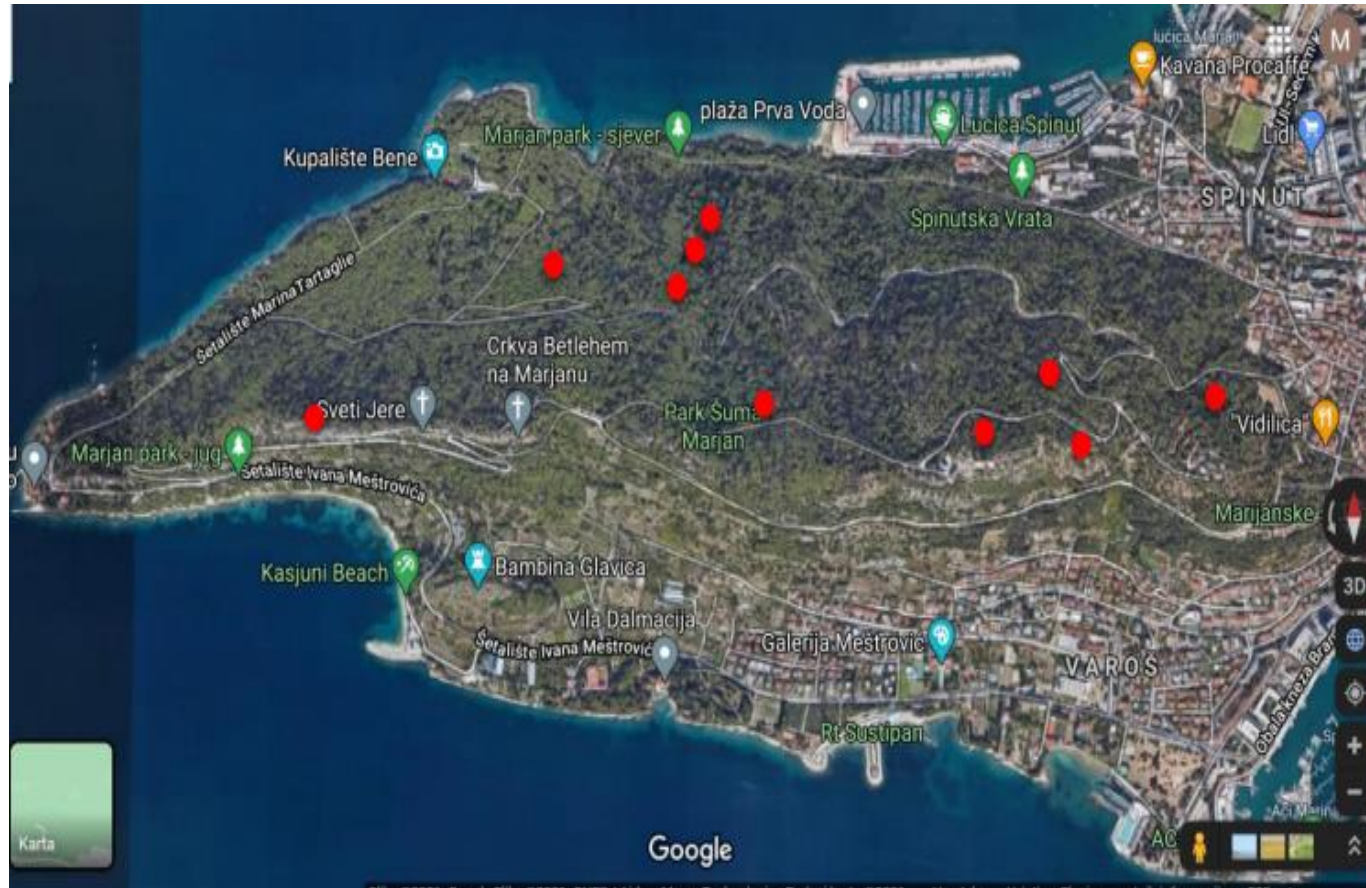


Slika 8 – feromonska klopka

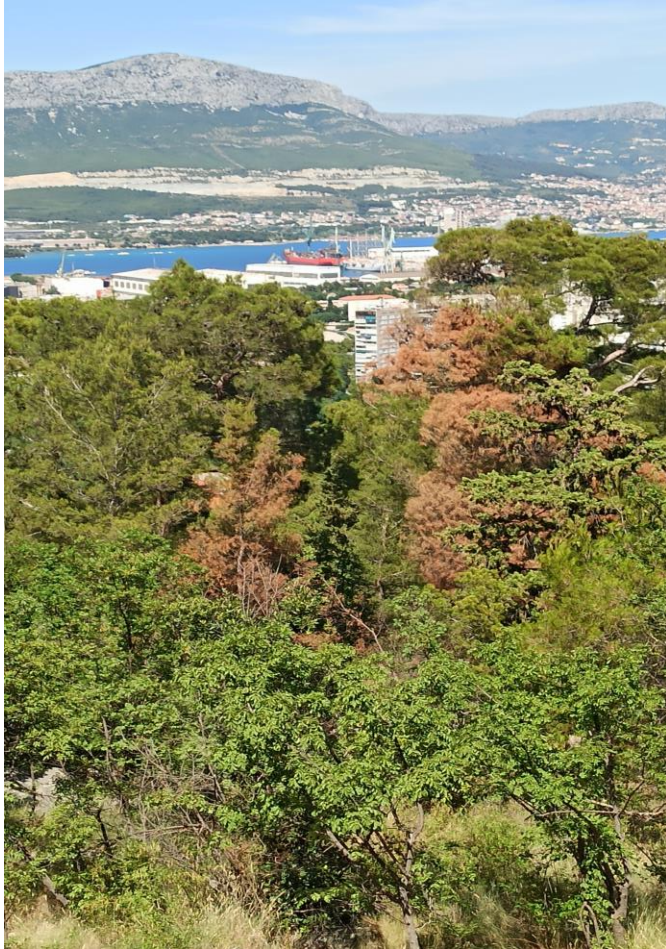


Slika 9 - feromonski pripravak

- procijenjeno je da je dovoljan broj za potrebe praćenja 1 klopka na 20 ha šume, odnosno 10 klopki u PŠ Marjan
- feromonske klopke treba obilaziti na tjednoj razini, prazniti i čistiti, mijenjati feromone
- troškovi održavanja većeg broja klopki su vrlo visoki



Slika 10 - Lokacije feromonskih klopki na Marjanu 2020. g.



- mogući uzroci sušenja šuma su ekstremne suše povezane s monokulturom te sekundarnim napadom potkornjaka

KLIMATSKE PROMJENE

- klima - (uz reljef) jedan od najvažnijih ekoloških čimbenika (životnih uvjeta) za razvoj šumske vegetacije u Hrvatskoj
- prosječno stanje vremena na određenom području u dužem vremenskom razdoblju
- klima utječe na sve organizme u šumskih ekosustavima na staništa organizama u šumskim ekosustavima

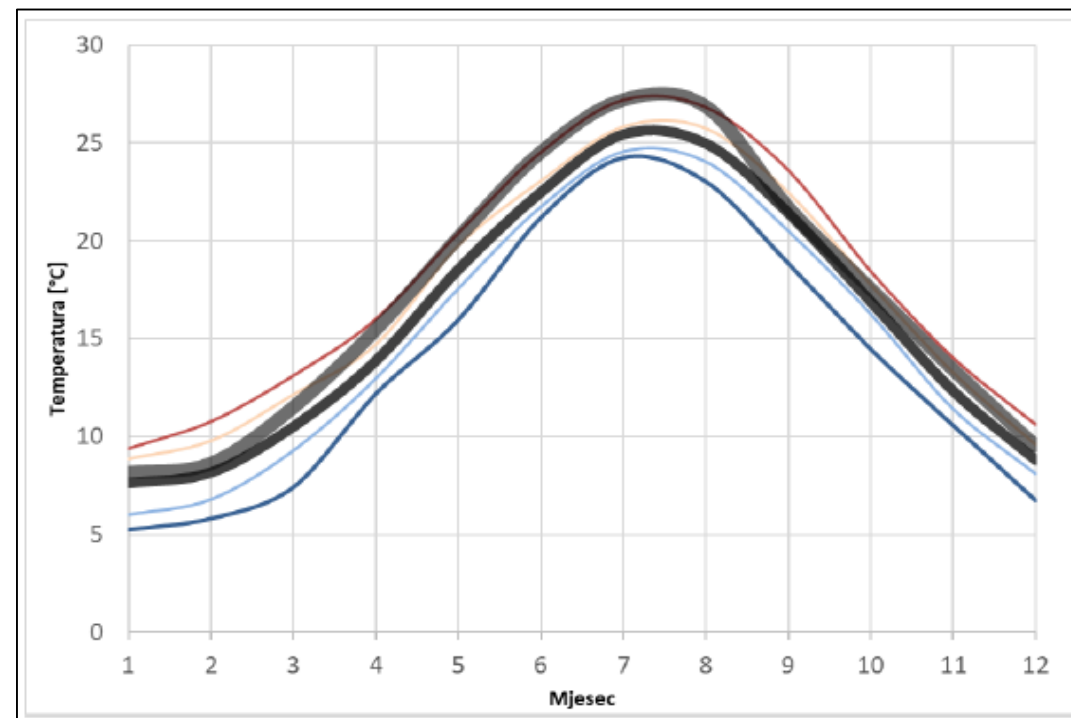


Slika 11 – klimatske promjene

TEMPERATURA

Mjesec	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
Srednja vrijednost	8,29	8,66	11,37	14,82	19,72	23,99	26,77	26,58	21,47	17,35	12,95	9,26
Standardna devijacija	1,54	1,72	1,78	1,18	1,48	1,00	1,00	1,37	1,47	1,31	1,29	1,19
5-i percentil	5,23	5,81	7,42	12,19	15,96	21,18	24,23	23,00	18,82	14,44	10,55	6,71
20-i percentil	5,98	6,76	9,26	12,95	17,54	21,72	24,56	24,04	20,51	16,26	11,41	8,08
80-i percentil	8,87	9,79	12,16	14,70	19,74	23,03	25,81	25,74	22,47	17,79	13,29	9,62
95-i percentil	9,36	10,75	13,09	15,97	20,37	24,51	27,19	26,83	23,61	18,45	14,02	10,61
Maksimum	10,40	11,39	13,27	16,67	21,27	24,80	28,35	28,22	24,35	18,80	15,58	11,05
Minimum	4,29	4,10	5,97	11,31	15,45	20,88	24,12	21,22	18,60	12,84	8,88	6,00

Slika 12 - srednje mjesečne temperature zraka u Splitu od 1961.-1990.



Slika 13 - krivulja srednjih mjesečnih temperatura od 1961.-1990. (crna linija) i 2000.-2018. (siva linija)

- krivulja prikazuje srednje vrijednosti dva mjerena razdoblja
- srednje mjesečne temperature 2000.-2018. godine više od onih 1961.-1990.

OBORINE

- smanjila se učestalost
- količina oborina vidljivo je porasla u prvom, drugom i trećem mjesecu dok se za proljetno i ljetno razdoblje znatno smanjila
- u jesenskom periodu bilježi se ponovni porast količine oborina da bi dolaskom zime količina oborina bila znatno manja

Mjesec	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studen	Prosinac
Srednja vrijednost	78,96	67,95	75,00	65,80	57,23	50,78	27,83	50,33	59,72	79,29	109,88	101,63
Standardna devijacija	45,01	38,86	48,17	30,63	41,34	25,59	25,98	43,81	41,47	54,70	59,95	63,67
5-i percentil	8,31	20,10	25,25	23,00	8,90	17,55	2,00	4,15	0,20	1,65	40,10	12,60
20-i percentil	35,20	29,40	36,00	37,00	28,10	29,60	6,20	16,00	20,30	34,50	56,50	36,00
80-i percentil	113,10	99,98	118,60	97,18	82,06	78,90	50,68	87,16	93,20	121,52	143,52	164,50
95-i percentil	146,43	127,50	163,76	120,81	124,82	95,18	81,65	114,37	133,41	158,91	209,60	195,88
Maksimum	184,70	164,80	188,40	127,00	183,20	104,90	97,70	205,70	141,10	219,80	289,90	234,10
Minimum	0,70	9,30	10,70	17,10	1,50	10,90	0,80	0,10	0,00	0,00	20,10	10,10

Slika 14 - srednje mjesečne vrijednost mjesečnih oborina od 1961.- 1990.

- komparirajući mjerenja od 1961. godine sa onima od 2000.-2018. god. uočava se kako je došlo do promjene temperature
- temperatura se promijenila za približno 1 °C
- s obzirom na granicu klimatskih klasifikacija, promjena od samo 1 ili 2°C u temperaturi može biti dovoljna da se grad svrsta u sasvim novi klimatski klasifikacijski razred
- potrebno je početi raditi na adaptacijama u okolišu koje će neupitno uslijediti zbog klimatskih promjena



Slika 15 - pojava novozaraženih stabala u 2020. god. na Marjanu (slikano 20.10.2020.)

DEFORESTACIJA

- predstavlja sječu šume za nepotrebnu namjenu
- globalni problem do kojeg dolazi zbog biljnih bolesti, požara, onečišćenja zraka, izgradnje prometnica, erozije tla, ilegalnog krčenja šuma
- svjetski primjeri: deforestacija tropskih kišnih šuma, ponajprije zbog industrijske proizvodnje poljoprivrede za globalno tržište
- primjer deforestacije u Hrvatskoj – Marjan
- proces koji negativno djeluje na biljni i životinjski svijet pa dolazi do smanjenja bioraznolikosti



Slika 16 – sječa stabala na Marjanu

- utječe na globalno zatopljenje jer šume apsorbiraju ugljik, uklanjajući iz atmosfere ugljični dioksid, jedan od plinova odgovornih za efekt staklenika
- uzrokuje smetnje kod hidrološkog ciklusa
- uklanjanje stabala - gubitak biljnih i životinjskih staništa
- zbog nje dolazi do povećanja koncentracije ugljikova dioksida u atmosferi zbog čega je sve više nestabilnosti kada su u pitanju klima i klimatske promijene
- pretpostavka je kako će do 2030. g. ostati samo do 10% očuvanih i zdravih šuma, a 10% će biti u nekvalitetnom stanju



Slika 17,18 – sadnja novih sadnica

DOK SE ANALIZIRA SJEČA, PLANIRA SE OBNOVA ŠUME

Na Marjanu će se zasaditi 15.000 mladica iz Zemunika

➔ Nabavljat će se sadnice stare dvije godine, visine od 20 do 60 centimetara. Pinije, alepski borovi, čempresi, primorski borovi... - ističe Nenad Ružić, koordinator Kriznog stožera

Gradski stožer Civilne zaštite, koji je u veljači proglašio izravnu opasnost od elementarne nepogode na Marjanu, prozvanom potokovskom, prihvatio je za manje izvješća o prvoj fazi sanacije sječe šume.

SANDI VIDUČIĆ

Podnijeli su ih Nenad Ružić, koordinator Stožera, i Ivrička "Stenačvert" koja je obavljala nadzor nadradova. Gradskim četima poslali smo zahtjev da nam dostave izvješće nadzornika, a kako smo saznali od Ružića, u njemu se spominje da su se prilikom sanacije Marjana uklanjala i nedozvoljena stabla.

U izvješću je istaknuto da je ugađeno više od tisuću nedozvoljenih stabala. Nadzornici nisu brojili koliko je nedozvoljenih stabala posječeno prije njihova dolaska. To nikome ne zna. Jedno vrijeme nije bilo koordinacije s "Hrvatskim šumama", koje su radile oznake po svom planu. Od 28. veljače, kada je izvođen početak radovima, pa do 18. ožujka radilo se bez nadzora. Inspektor šumarstva Ijubić iz Javne ustanove nije htio obavljati nadzorničko poslovanje, a prije nego što je vraćeno poslovanje koordinaciji, on je poslao pismo s znakom "X". Imaju i oni inspektor šumarstva - pokazuje koordinator objasniti situaciju zbog koje su poslani i pri-

je - smatra naš sugovornik. Dok državne institucije utvrđuju postoje li elementi za prognozu, dotle se sprema obnova park šume. Kako objašnjava, Hrvatski šumarski institut li tijekom studenoga trebao napraviti analizu stanja na Marjanu nakon sanacije.

- U pitanju je jedinstveni postupak koji do sada nitko nije primijenio u Hrvatskoj. Snimljeno je 60 tisuća fotografija. Institut ih je prekopio u 3D snimke. Na osnovi toga će se moći izbrojiti koliko je ostalo stabala na Marjanu i kojih vrsta. Ovo je temelj za Akcijski plan koji će se ći na posumljavanja. U prva dva mjeseca planiraju sredstva za to ulaganje - kaže Ružić i dodaje kako će se sadnice nabavljati iz rasadnika "Pikeš" kod Zemunika u Dugoj.

- Nabavljat će se sadnice stare dvije godine. Visine od 20 do 60 centimetara. Pinija po cijeni 6,30 kuna, alepski bor po 5,50 kuna, čempres po 5,60 kuna, primorski bor po 5,50 kuna, a na to ide PDV od 13 posto. Za sada je ideja da se posumljavanja 15 hektara šume, a da se po svakom hektaru zasadi 1000 mladica. No, još je potrebno obaviti terensku analizu koja će pokazati koliko je autohtoni vrsta izraslo dovoljno da na njihova mjesta meso dolažu borovi, tako da dobijemo raznolikiju šumu - objašnjava koordinator.

Buđić da se u sanaciji posjele 40.000 stabala, nakon posumljavanja šuma će biti rjeđa nego prije. Razlog je što šumarska struka smatra da je Marjan bio preguš i da su na nekim mjestima borovi smetali jedan drugome.

Akcijskim planom propisat će se kolika će biti gustoća sadnje da bude dovoljno prostora. Čak će se na nekim mjestima posjeći možda neka stabla kako bi se borovima dalo još više "zraka". Također, posumljavanju će se, odmahno izparoviti mladunčad, prosci koji su nastali zbog požara, ali možda će se posjeći možda ostaviti kao vatrogasni putevi - kaže naš sugovornik. •

OSTAJE PITANJE KOLIKO ĆE SE BITI TRANSPARENTNO

Ostaje pitanje koliko će sve biti transparentno jer javnost neće biti uključena izradu Akcijskog plana koji će odrediti budućnost Marjana.

- Na tom projektu su uključeni naši vrbanski stručnjaci, iz instituta koji ima više od 20 doktora znanosti, dakle i institucija koja predstavlja vrh znanja u tom pogledu. Ako oni kažu da je negdje bolje to za posaditi ovu ili onu vrstu, onda su to egzaktni podaci. Što sad tu neko drugi ima predlagati, s koje razine može govoriti - pita se Ružić.

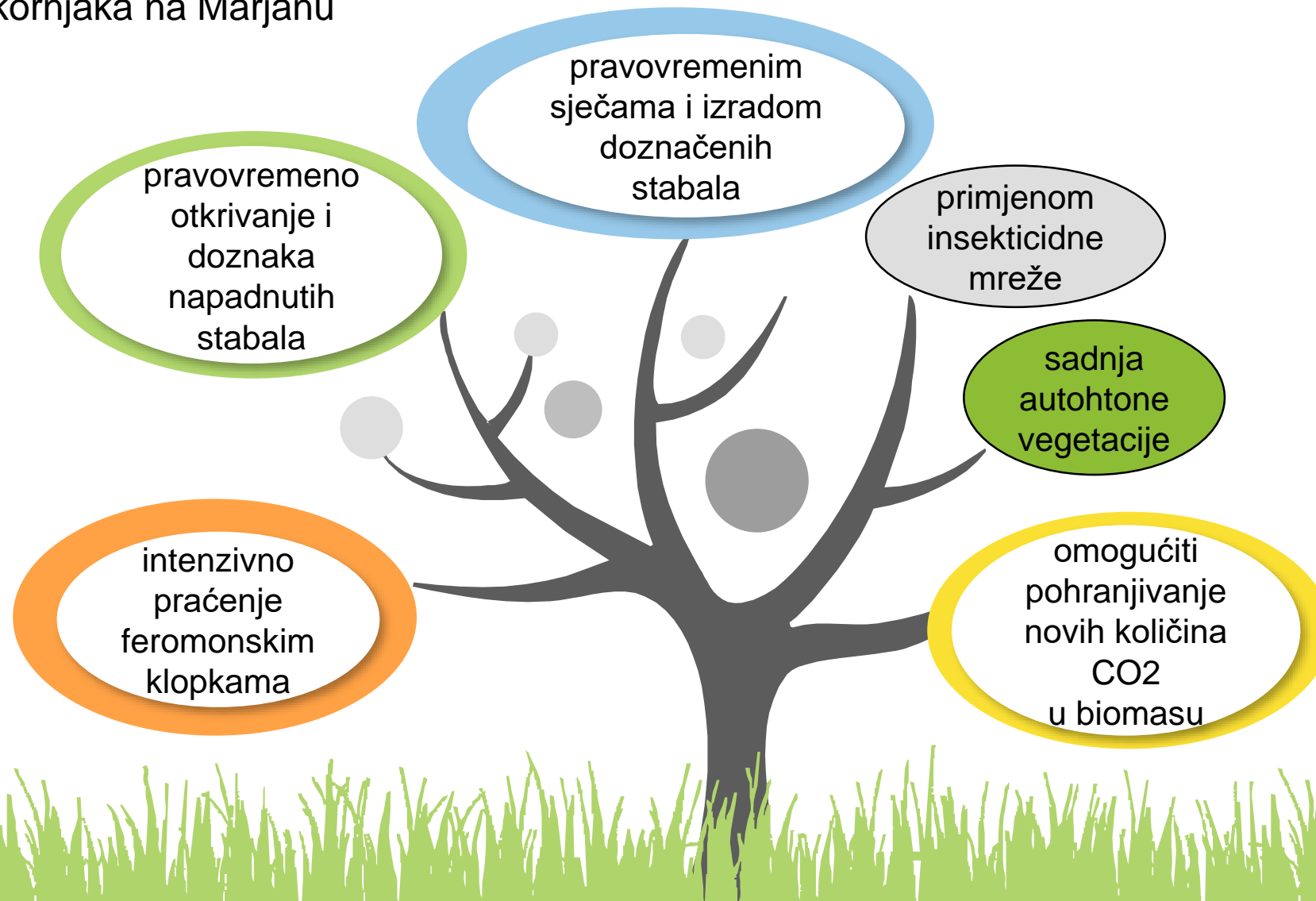
(NE)TRANSPARENTNO

Akcijski plan "krojit" će se bez javnosti



ZAKLJUČAK

- suzbijanje potkornjaka na Marjanu



LITERATURA

- Pernek, M. (2019). *Sušenje alepskog bora i gradacija potkornjaka Orthotomicus erosus* u park šumi Marjan (Izvorni znanstveni članak). Preuzeto s <https://www.sumins.hr/wp-content/uploads/2019/08/pernek.pdf> ,21.6.2022.
- Pernek, M. (2021.g.) Akcijski plan sanacije Park šume Marjan (2020.-2022.) (Izvješće). Preuzeto s <https://repozitorij.vus.hr/islandora/object/vus%3A1660/datastream/PDF/view> , 26.7.2022.
- Babić, M. (2020.g.) *Deforestacija u Splitsko-dalmatinskoj županiji* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://repozitorij.vus.hr/islandora/object/vus%3A1660/datastream/PDF/view> , 26.7.2022.
- Tikvić, E. (2016.g.) *Potrajno gospodarenje sa šumama u kontekstu klimatskih promjena* (Istraživački rad). Preuzeto s https://daruvar.hr/wpcontent/uploads/2016/dokumenti/EYD/Potrajno%20gospodarenje%20sa%20%C5%A1umama%20i%20klimatske%20promjene%20u%20HR_Tikvi%C4%87.pdf , 26.7.2022.
- Mikuličić, L. (2020). *Klimatske promjene u Splitu u razdoblju između 2000. i 2018. godine* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://repozitorij.more.unist.hr/islandora/object/morest%3151/datastream/PDF/view> , 23.6.2022.

HVALA NA PAŽNJI.

