Procjena vrijednosti općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

Kelić, Leonardo

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:396030

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM GOSPODARENJEM

LEONARDO KELIĆ

USPOREDBA PROCJENE VRIJEDNOSTI OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA I USLUGA ŠUMSKIH EKOSUSTAVA PARK ŠUME MAKSIMIR

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2020.

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

USPOREDBA PROCJENE VRIJEDNOSTI OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA I USLUGA ŠUMSKIH EKOSUSTAVA PARK ŠUME MAKSIMIR

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Šumarstvo

Predmet: Opća i krajobrazna ekologija

Ispitno povjerenstvo:
1. prof. dr. sc. Ivica Tikvić
2. izv. prof. dr. sc. Damir Ugarković
3. izv. prof. dr. sc. Stjepan Posavec

Student: Leonardo Kelić

JMBAG: 0068223035

Broj indeksa: 958/18

Datum odobrenja teme: 24. 04. 2020.

Datum predaje rada: 16. 09. 2020.

Datum obrane rada: 18. 09. 2020.

Zagreb, rujan, 2020.

Dokumentacijska kartica

Naslov	Usporedba procjene vrijednosti općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir
Title	A comparative valuation analysis of non-market forest functions and forest ecosystem services in Park forest Maksimir
Autor	Leonardo Kelić
Adresa autora	Pernatska 33b, 10000 Zagreb
Mjesto izrade	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	prof. dr. sc. Ivica Tikvić
Izradu rada pomogao	prof. dr. sc. Ivica Tikvić
Godina objave	2020.
Obujam	Broj stranica 50, tablica 16, slika 15, navoda literature 17, priloga 1
Ključne riječi	Općekorisne funkcije šuma, usluge šumskih ekosustava, park šuma Maksimir, šumski ekosustavi
Key words	Non-market forest functions, forest ecosystem services, park forest Maksimir, forest ecosystems
Sažetak	Šumski ekosustavi su zbog svojih općekorisnih i gospodarskih funkcija i usluga posebno značajni za cjelokupno čovječanstvo. Vrijednosti općekorisnih funkcija i usluga ekosustava u novije se vrijeme nastoje utvrditi na temelju procjene vrijednosti koristi koje oni pružaju čovjeku i drugim organizmima. U ovom je radu procijenjena financijska vrijednost općekorisnih funkcija i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir. Financijska vrijednost 9 općekorisnih funkcija park šume Maksimir procijenjena je sukladno Pravilniku o uređivanju šuma na 72.090.000 kn. Anketiranjem građana grada Zagreba utvrđeno je 5 najvažnijih usluga park šume Maksimir. To su podržavanje staništa za razvoj biljaka i životinja, ublažavanje štetnog djelovanja tvari organizama, ublažavanje štetnog djelovanja tvari ekoloških čimbenika, relaksacijska usluga i ublažavanje utjecaja neugodnog mirisa, buke i onečišćenja. Svaka od navedenih usluga je procijenjena individualno. Financijska vrijednost usluge podržavanja staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja je procijenjena na 52.000.000 kn. Financijska vrijednost usluge ublažavanja štetnog djelovanja tvari organizama je procijenjena na iznos 25.336.800 kn, a isti iznos je utvrđen i za uslugu ublažavanja štetnog djelovanja tvari ekoloških čimbenika. Relaksacijska usluga je procijenjena na 3.500.000 kn, dok je usluga ublažavanja utjecaja neugodnog mirisa, buke i onečišćenja procijenjena na 29.625.000 kn. Ukupna vrijednost 23 usluge šumskih ekosustava park šume Maksimir je procijenjena na 333.222.200 kn. Ta je vrijednost gotovo 5 puta veća od vrijednosti općekorisnih funkcija šuma, što je i logično budući da je broj usluga šumskih ekosustava veći od broja OKFŠ – a.

ZAHVALA

Ovim putem želim se zahvaliti mentoru, prof. dr. sc. Ivici Tikviću na trudu, strpljenju i svakom obliku pomoći prilikom izrade ovog diplomskog rada. Također se želim zahvaliti svim kolegama i prijateljima na lijepim uspomenama koje smo stvorili tijekom ovih nekoliko godina studija. I na kraju veliko hvala mojoj cijeloj obitelji koja me nesebično podržavala u svakom smislu od mog prvog dana na fakultetu.

Hvala !

“Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristio /la drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.”

Leonardo Kelić

Ime Prezime

U Zagrebu, 18. 09. 2020.

Sadržaj

1. Uvod 1
   1.1. Općekorisne funkcije šuma 2
   1.2. Ekosustavi 3
   1.3. Usluge ekosustava 4
      1.3.1. Usluge opskrbe 5
      1.3.2. Usluge regulacije i podržavanja 7
      1.3.3. Kulturološke usluge 9
   1.4. Metode procjene usluga ekosustava 11
2. Područje i ciljevi istraživanja 13
   2.1. Grad Zagreb 13
   2.2. Park šuma Maksimir 15
      2.2.1. Biološka raznolikost u park šumi Maksimir 17
      2.2.2. Šumski ekosustavi u park šumi Maksimir 19
      2.2.3. Vodeni ekosustavi u park šumi Maksimir 20
      2.2.4. Znamenitosti park šume Maksimir 23
   2.3. Glavni ciljevi istraživanja 24
3. Materijali i metode istraživanja 25
   3.1. Metodologija procjene općekorisnih funkcija šuma 25
      3.1.1. Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije 27
      3.1.2. Utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda 27
      3.1.3. Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju 28
      3.1.4. Utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena 28
      3.1.5. Zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša 29
      3.1.6. Stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere 29
      3.1.7. Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija 29
      3.1.8. Stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu 30
      3.1.9. Povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost 31
   3.2. Metodologija procjene usluga ekosustava 31
4. Rezultati istraživanja 33
   4.1. Procjena općekorisnih funkcija šuma park šume Maksimir 33
      4.1.1. Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije 33
      4.1.2. Utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda 33
      4.1.3. Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju 34
      4.1.4. Utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena 34
      4.1.5. Zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša 34

4.1.6. Stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere 35
4.1.7. Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija 35
4.1.8. Stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu 36
4.1.9. Povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost ... 36
4.1.10. Rezultati procjene općekorisnih funkcija šuma park šume Maksimir 36
4.2. Procjena usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir 37
4.2.1. Rangiranje usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir 37
4.2.2. Procjena financijske vrijednosti usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju cijene upravljanja i održavanja šuma 38
4.2.3. Procjena financijske vrijednosti 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir pomoću različitih metoda 39
4.2.4. Procjena financijske vrijednosti ostalih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju usporedbe i rangiranja vrijednosti 5 najvažnijih usluga 42
4.3. Usporedba procjena općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir 44
5. Zaključak 45
6. Literatura 47

POPIS SLIKA

Slika 1. Karta glavnih tipova ekosustava na području Republike Hrvatske

Slika 2. Odnos ekosustava i društveno-gospodarskih sustava

Slika 3. Relaksacijsko-rekreacijske usluge šumskih ekosustava u park šumi Maksimir

Slika 4. Položaj Grada Zagreba na topografskoj karti RH

Slika 5. Maksimilijan Vrhovac, biskup zagrebačke nadbiskupije od 1787. do 1827. godine, započeo uređenje park šume Maksimir

Slika 6. Juraj Haulik, biskup zagrebačke nadbiskupije od 1837. do 1852. godine, nastavio uređenje park šume Maksimir

Slika 7. Crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*) s 32 para u park šumi Maksimir

Slika 8. Pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*), 20 – 25 cm velik, lijepog i robusnog oblika u park šumi Maksimir

Slika 9. Staro stablo hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u park šumi Maksimir

Slika 10. Prvo jezero u park šumi Maksimir

Slika 11. Drugo jezero u park šumi Maksimir

Slika 12. Treće jezero u park šumi Maksimir

Slika 13. Četvrto jezero u park šumi Maksimir

Slika 14. Peto jezero u park šumi Maksimir

Slika 15. Vidikovac, izgrađen u 19. st. u park šumi Maksimir

POPIS TABLICA

Tablica 1. Podjela usluga opskrbe prema CICES-u

Tablica 2. Usluge opskrbe koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku

Tablica 3. Podjela usluga regulacije i podržavanja prema CICES-u

Tablica 4. Usluge regulacije i podržavanja koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku

Tablica 5. Podjela kulturoloških usluga prema CICES-u

Tablica 6. Kulturološke usluge koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku

Tablica 7. Obrazac O-12 za procjenu OKFŠ iz Pravilnika o uređivanju šuma

Tablica 8. Ukupne ocjene OKFŠ po hektru i odnosna bodovna vrijednost po hektru iz Pravilnika o utvrđivanju naknada za šumu i šumsko zemljište

Tablica 9. Ukupna ocjena OKFŠ park šume Maksimir

Tablica 10. Financijska procjena usluge podržavanja staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja park šume Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Tablica 11. Financijska procjena usluge ublažavanja štetnog djelovanja toksičnih tvari u park šumi Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Tablica 12. Financijska procjena relaksacijske usluge park šume Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Tablica 13. Financijska procjena usluge ublažavanja utjecaja neugodnih mirisa, buke i onečišćenja u šumskim ekosustavima park šume Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Tablica 14. Ukupni rezultati procjene OKFŠ i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

Tablica 15. Procjena vrijednosti usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju rangiranja njihove vrijednosti i pridružene izračunate vrijednosti 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava

Tablica 16. Rezultati procjene OKFŠ i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

1. Uvod

Šumski ekosustavi su od presudne važnosti za sav živi svijet budući da imaju izuzetno veliki utjecaj na bioraznolikost. Čovjek je trajno povezan sa šumama i oduvijek koristi drvo iz šuma, bere njezine plodove, udiše kisik koji šume stvaraju procesom fotosinteze, pije pitku vodu koja je nastala pročišćavanjem kroz šumsko tlo te koristi prostore šume za odmor (Tikvić i sur., 2018). Šume se smatraju jednim od najsloženijih kopnenih ekosustava nužnih za opstanak brojnih biljnih i životinjskih vrsta, a svojim općekorisnim i gospodarskim funkcijama posebno su značajne za čovječanstvo. Općekorisne funkcije šuma (u daljnjem tekstu: OKFŠ) obuhvaćaju skup neizravnih usluga, vrijednosti i koristi koje šume pružaju čovjeku i okolišu. Te se funkcije odnose prvenstveno na namjenu i svrhu šuma, a rezultat funkcija šuma su brojne usluge šumskih ekosustava. Usluge šumskih ekosustava podrazumijevaju koristi koje ljudi imaju od ekosustava, uključujući sve izravne i neizravne koristi (Agencija za zaštitu okoliša, 2015). Šume koje se nalaze u blizini naselja, a koje su najčešće proglašene zaštićenim dijelovima prirode, svakim danom sve više dobivaju na vrijednosti zbog svojih općekorisnih funkcija (Matić i Prpić, 1997).

U svrhu utvrđivanja potencijala nekog šumskog ekosustava da pruži čovjeku određene koristi vrše se procjene općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava. Budući da je trenutno stanje svih ekosustava na Zemlji prilično narušeno te da je kvaliteta istih smanjena, usluge ekosustava se danas sve više ističu i sve više dobivaju na važnosti. Brojna istraživanja i međunarodne inicijative pokazuju da su usluge ekosustava i procjena istih ključ za poboljšanje kvalitete svih ekosustava, a znanstveno je utvrđeno da samo stabilni ekosustavi (ekosustavi u dobrom stanju) imaju puni potencijal za podržavanje različitih funkcija, odnosno za pružanje određenih usluga (Agencija za zaštitu okoliša, 2015).

U radu je napravljena usporedba procjene vrijednosti općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir. Detaljnim istraživanjem i analizom svih dostupnih podataka utvrđene su funkcije i usluge koje park šuma Maksimir pruža stanovnicima i posjetiteljima Grada Zagreba i okolišu te su iste rangirane po važnosti.

1.1. Općekorisne funkcije šuma

Kao što je ranije navedeno, šumski ekosustavi imaju brojne funkcije koje su od velikog značaja za okoliš i za čovječanstvo. OKFŠ se mogu podijeliti na nekoliko različitih načina.

U Zakonu o šumama (“Narodne novine” 68/2018) i Pravilniku o uređivanju šuma (“Narodne novine” 97/18, 101/18 i 31/20) općekorisne funkcije šuma su podijeljene u 9 različitih kategorija:

1. zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava
2. utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda
3. utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju
4. utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena
5. zaštita i unapređenje čovjekova okoliša
6. stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćavanje atmosfere
7. rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija
8. stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu
9. povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost.

Prema Prpiću (2001-2010) OKFŠ se dijele na 13 osnovnih funkcija koje su svrstane u 3 kategorije:

1. ekološka (zaštitna) kategorija:
   - hidrološka funkcija
   - vodozaštitna funkcija
   - protuerozijska funkcija
   - klimatska funkcija
   - protuemisijska funkcija,
2. socijalna (društvena) kategorija:
   - turistička funkcija
   - estetska funkcija

- rekreacijska funkcija
- zdravstvena funkcija,

3. ekološko socijalna kategorija:
   - genetska funkcija
   - biološko - raznolikosna funkcija
   - prirodo - zaštitarska funkcija
   - eko - fiziološka funkcija.

1.2. Ekosustavi

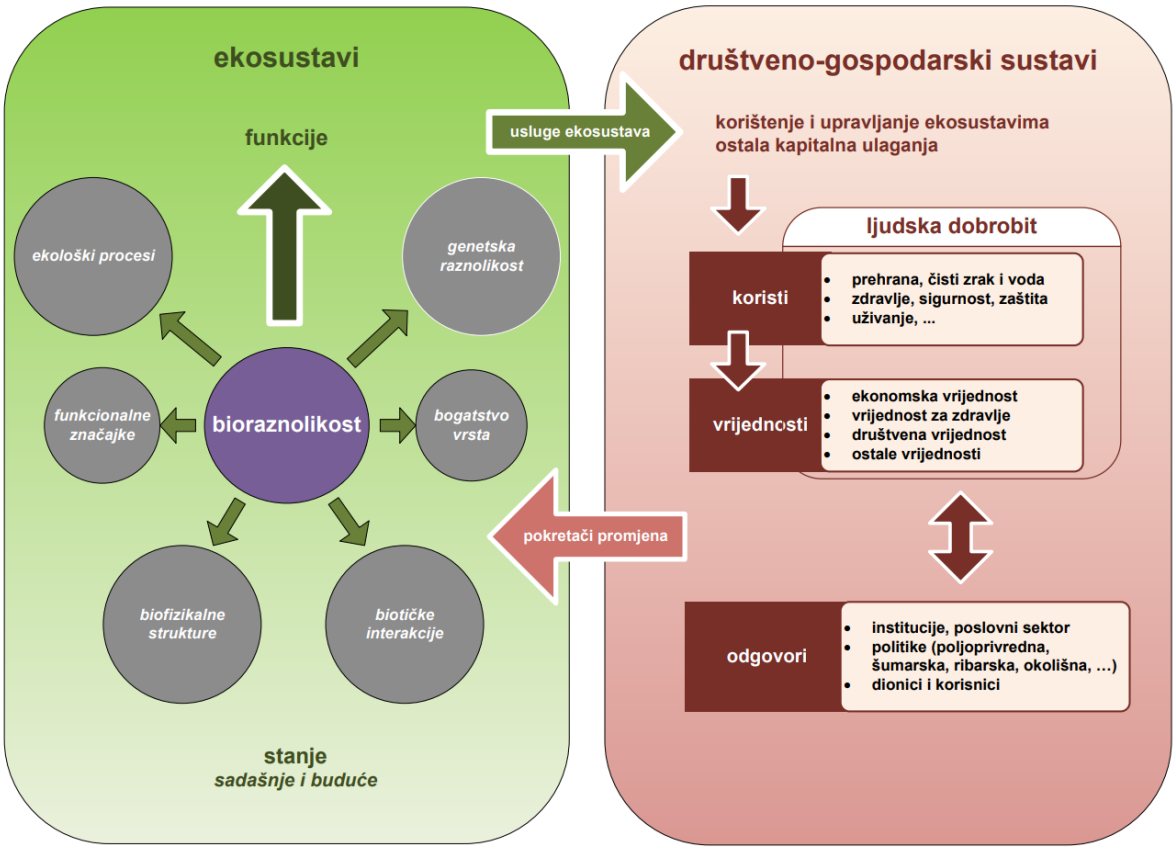
Ekosustav je dinamički kompleks zajednica biljaka, životinja i mikro-organizama i njihovog staništa, koji djeluje kao funkcionalna jedinica. Za potrebe procjene ekosustava važno je utvrditi njihovu prostornu dimenziju, odnosno kartirati ih. Karta tipova ekosustava Hrvatske prikazuje stanje iz 2012. godine (slika 1; Agencija za zaštitu okoliša, 2015), a napravljena je sukladno podacima iz Europskog informacijskog sustava o prirodi (engl. European Nature Information System, skraćeno EUNIS).



Slika 1. Karta glavnih tipova ekosustava na području Republike Hrvatske (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

1.3. Usluge ekosustava

Agencija za zaštitu okoliša Republike Hrvatske definirala je usluge ekosustava kao koristi ili dobrobiti koje ljudi imaju od ekosustava, uključujući sve izravne i neizravne koristi. S povećanjem broja istraživanja i znanstvenih radova vezanih za usluge ekosustava javljaju se i različite definicije i podjele. 1997. godine Constanza i sur. definirali su usluge ekosustava kao koristi za ljudske populacije koje proizlaze izravno ili neizravno iz funkcija ekosustava, dok su Daily i sur. iste godine definirali usluge ekosustava kao stanja i procese pomoću kojih prirodni ekosustavi i vrste koje ih čine, podržavaju i omogućavaju ljudski život. Međutim, bez obzira na različite definicije, usluge ekosustava u svakom slučaju pružaju dobrobiti ljudima i ljudsko društvo od njih ima korist (slika 2).



Slika 2. Odnos ekosustava i društveno-gospodarskih sustava (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

Europska agencija za okoliš (engl. European Environment Agency, skraćeno EEA) razvila je međunarodnu klasifikaciju usluga ekosustava (engl. The Common

International Classification of Ecosystem Services, skraćeno CICES) u kojoj su definirani različiti proizvodi ekosustava koji doprinose dobrobiti ljudi. Ti su proizvodi izravno ovisni o životnim procesima i jasna je njihova povezanost s funkcijama, procesima i strukturom ekosustava (Agencija za zaštitu okoliša, 2015).

Prema CICES-u usluge ekosustava se dijele u 3 kategorije:

1. usluge opskrbe
2. usluge regulacije i podržavanja i
3. kulturološke usluge.

1.3.1. Usluge opskrbe

Usluge ekosustava koje pripadaju uslugama opskrbe uključuju dobrobiti za ljude vezane uz građu, prehranu i energiju. Prema CICES-u razlikuju se usluge koje pružaju biološki materijal (biomasu) i one koje se temelje na vodi. Budući da nežive sastavnice prirode nisu uključene u CICES, svrstavanje vode se smatra problematično u toj podjeli. Usluge opskrbe prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Podjela usluga opskrbe prema CICES-u (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

VRSTA USLUGE	SEKTOR	SKUPINA
Usluge opskrbe	Prehrana	Biomasa
		Voda
	Građa	Biomasa, vlakna
		Voda
	Energija	Energetski izvori na bazi biomase
		Mehanička energija

Glavne usluge opskrbe odnose se na opskrbu građom, prvenstveno biomasu drveća te opskrbu površinskom i podzemnom vodom i vodom koja se koristi za piće. Ostale usluge opskrbe su usluga opskrbe energijom na bazi biomase, nedrvni šumski proizvodi, lovna divljač i sl. (Agencija za zaštitu okoliša, 2015). Usluge opskrbe predložene za područje Hrvatske prikazane su u tablici 2.

Tablica 2. Usluge opskrbe koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

Sektor	Skupina	Klasa	Pokazatelji
Prehrana	Biomasa	Uzgojene životinje i njihovi produkti	Broj primjeraka turopoljske svinje Broj primjeraka crne slavonske svinje
		Divlje biljke, alge i njihovi produkti	Rasprostranjenost medonosnih biljaka Rasprostranjenost najvažnijih vrsta u kategoriji nedrvni šumski proizvodi (šumski plodovi, gljive, biljke za prehranu, ljekovito, aromatično, začinsko i drugo bilje) Proizvodnja meda Količina sakupljenih vrsta u kategoriji nedrvni šumski proizvodi
		Divlje životinje i njihovi produkti	Vrijednost divljači Lovna evidencija (odstrijeljena divljač po vrstama)
	Voda	Podzemna voda za piće	Ukupna zaliha voda po šumskim područjima (modeliranje)
Građa	Biomasa	Vlakna i druga građa od biljaka, algi i životinja za izravno korištenje ili preradu	Drvna zaliha (ukupno i prema vrstama drveća) Godišnji prirast Etat (užita drvna zaliha) Proizvodnja šumarskih proizvoda (prema proizvodima – ukupno posječeno drvo; ogrjevno drvo; industrijsko drvo - grubo obrađeno drvo); trupci (pilanski i furnirski); celulozno drvo; ostalo industrijsko drvo Potrošnja drva (trupci, gorivo, sječka za proizvodnju energije)
		Genetski materijal svih živih bića	Rasprostranjenost biljnih vrsta s biokemijskom/ farmaceutskom uporabom)
	Voda	Površinska voda za druge namjene osim za piće	Ukupna zaliha voda po šumskim područjima (modeliranje)
		Podzemna voda za druge namjene osim za piće	
Energija	Energetski izvori na bazi biomase	Energetski izvori na biljnoj osnovi	Zaliha ogrjevnog drva (dio ukupne drvne zalihe) Proizvodnja ogrjevnog drva (dio godišnjeg prirasta) Potrošnja ogrjevnog drva

1.3.2. Usluge regulacije i podržavanja

Usluge regulacije i podržavanja odnose se prvenstveno na ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih tvari, odrona, poplava i zračnih strujanja na području na kojem se nalazi šumski ekosustav te na održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta užeg i šireg područja. Usluge regulacije i podržavanja izuzetno su bitne za sva područja pa tako i za Republiku Hrvatsku. Za navedene usluge postoji relativno mali broj pokazatelja stoga je te usluge teže iskazati. Usluge regulacije i podražavanja prikazane su u tablici 3.

Tablica 3. Podjela usluga regulacije i podržavanja prema CICES-u (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

VRSTA USLUGE	SEKTOR	SKUPINA
Usluge regulacije i podržavanja	Ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari	Ublažavanje na bazi živih bića
		Ublažavanje na bazi ekosustava
	Ublažavanje odrona, poplava i zračnih strujanja	Odroni
		Izlijevi tekućina
		Strujanja plinova i zračnih masa
	Održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Održavanje životnih ciklusa, zaštita staništa i genske zalihe
		Kontrola štetnika i bolesti
		Stvaranje i održavanje sastava tla
		Vodni uvjeti
		Sastav atmosfere i regulacija klime

Među najvažnijim uslugama regulacije i podržavanja ubrajamo zaštitu od erozije, podržavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa, zaštitu od poplava te regulaciju globalne i mikroklime.

Usluge regulacije i podržavanja predložene za područje Hrvatske prikazane su u tablici 4.

Tablica 4. Usluge regulacije i podržavanja koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

Sektor	Skupina	Klasa	Pokazatelji
Ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari	Ublažavanje na bazi ekosustava	Procjeđivanje/sekvestracija/ pohranjivanje/akumuliranje na bazi ekosustava	
Ublažavanje odrona, poplava i zračnih strujanja	Odroni	Stabilizacija tla i kontrola erozije	Zaštita od erozije (modeliranje) Šume namijenjene zaštiti od erozije (zaštitne šume)
		Ublažavanje i smanjenje vodenih bujica	
	Izlijevi tekućina	Održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa	Bilanca voda
		Zaštita od poplava	Područja namijenjena zaštiti od poplava prema planu upravljanja vodnim slivom
	Strujanja plinova i zračnih masa	Zaštita od oluja	
		Provjetravanje i transpiracija	
Održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Održavanje životnih ciklusa, zaštita staništa i genske zalihe	Oprašivanje (polinacija) i rasprostiranje sjemena	Polinacijski potencijal (modeliranje) Proizvodnja meda
		Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja	Šume u zaštićenim područjima i ekološkoj mreži Natura 2000
	Kontrola štetnika i bolesti	Kontrola štetnika	
		Kontrola bolesti	
	Stvaranje i održavanje sastava tla	Održavanje bio-geokemijskog sastava tla	Kemijska svojstva šumskoga tla
		Procesi razlaganja i fiksacije	Organska tvar u tlu
	Vodni uvjeti	Kemijsko stanje slatkih voda	
	Sastav atmosfere i regulacija klime	Regulacija globalne klime kroz smanjenje komcentracije stakleničkih plinova	Pohranjivanje ugljika u šumi Sekvestracija ugljika
		Regulacija mikro- i regionalne klime	Površina šuma

1.3.3. Kulturološke usluge

Kulturološke usluge predstavljaju različite nematerijalne koristi, npr. fizičke i intelektualne interakcije, kao i duhovne, simboličke i ostale odnose s prirodom, a koji su vezani uz živa bića ili procese (uključujući pojedine vrste, staništa ili cijele ekosustave). Razlikuju se usluge kod kojih je primaran fizički odnos čovjeka s prirodom (npr. planinarenje, športski ribolov i sl.) i one koje se temelje na intelektualnom ili duhovnom odnosu s prirodom (Agencija za zaštitu okoliša, 2015). Kulturološke usluge prikazane su u tablici 5.

Tablica 5. Podjela kulturoloških usluga prema CICES-u (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

VRSTA USLUGE	SEKTOR	SKUPINA
Kulturološke usluge	Fizičke i intelektualne interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Fizičke i iskustvene interakcije
		Intelektualne i reprezentacijske interakcije
	Duhovne, simboličke i ostale interakcije s ekosustavima i krajobraznim značajkama	Duhovne i/ili simboličke interakcije
		Ostale kulturološke interakcije

U kulturološke usluge ubrajamo nematerijalne koristi od šumskih ekosustava, a one se mogu razlikovati prema različitim fizičkim značajkama, lokacijama ili situacijama koje utječu na fizičko, intelektualno ili duhovno stanje ljudi (slika 3; Agencija za zaštitu okoliša, 2015). Pokazatelji tih usluga su znanstvene i obrazovne prirode, a mogu biti i zabavni, estetski, ritualni, religiozni i sl. Na temelju tih usluga može se pristupiti i zaštiti pojedinih područja u obliku zaštite i očuvanja kulturne baštine ili zaštitom šuma kroz Natura 2000 područja. Neke od navedenih usluga može se kvantificirati, odnosno prikazati u novčanoj vrijednosti, pomoću broja posjetitelja, prodanih ulaznica ili naknada za vođenje posjetitelja.

Kulturološke usluge predložene za područje Hrvatske prikazane su u tablici 6.

Tablica 6. Kulturološke usluge koje pružaju šumski ekosustavi s predloženim pokazateljima za Hrvatsku (Agencija za zaštitu okoliša, 2015)

Sektor	Skupina	Klasa	Pokazatelji
Fizičke i intelektualne interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Fizičke i iskustvene interakcije	Iskustveno korištenje biljaka, životinja i kopnenih/morskih krajobraza u različitim okolišnim okruženjima	Rasprostranjenost šumskih vrsta sa simboličkim značenjem Šumska područja otvorena za rekreaciju Broj posjetitelja Broj lovaca Lovna područja
		Fizičko korištenje kopnenih/ morskih krajobraza u različitim okolišnim okruženjima	
	Intelektualne i reprezentacijske interakcije	Znanstvene	
		Obrazovne	
		Baštinske, kulturne	
		Zabavne	
		Estetske	
Duhovne, simboličke i ostale interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Duhovne i/ ili simboličke interakcije	Simboličke	
		Ritualne i/ili religiozne	
	Ostale kulturološke interakcije	Pojavne	
		Očuvanje baštine	Rasprostranjenost šuma važnih za očuvanje bioraznolikosti Rasprostranjenost područja sa šumama koje imaju kulturnu vrijednost Broj posjetitelja



Slika 3. Relaksacijsko-rekreacijske usluge šumskih ekosustava u park šumi Maksimir (https://www.sensa.hr)

1.4. Metode procjene usluga ekosustava

Vrednovanje usluga ekosustava može se provoditi sljedećim metodama (Črnjar, 2009; Dolenc, 2017).

1) Metoda „sklonost potrošača da plate za kakvoću okoliša“ (engl. willingness to pay – WTP) gdje se ljudima pruža mogućnost izbora s pretpostavkom da će se pozitivna sklonost prema usluzi ekosustava odraziti kroz spremnost plaćanja onoga što pojedinac ili skupina želi. Alternativni pristup bi bio mišljenje pojedinca o njegovoj spremnosti prihvaćanja naknade u zamjenu za pogoršanje kakvoće okoliša.

2) Metoda “putnog troška“ (engl. travel cost). Taj se pristup upotrebljava za mjerenje koristi povezanih s rekreativnim resursima. Osnovna je zamisao da se utvrdi iznos novca koji ljudi potroše da bi koristili resurse. Pretpostavka na kojoj se temelji metoda putnog troška su troškovi koje uzrokuje posjeta tim lokacijama (trošak benzina, utrošeno vrijeme, ulaznice itd.) koji na neki način odražavaju rekreacijsku vrijednost te lokacije.

3) „Hedonistička metoda“. Kod te metode se procjenjuje koliko su ljudi voljni platiti za zdraviji okoliš. Metodom se procjenjuju usluge ekosustava čije postojanje izravno utječe na pojedine tržišne cijene. U praksi se najviše primjenjuje na tržište nekretnina. Smanjenjem razine onečišćenja okoliša, odnosno povećanjem kakvoće okoliša, raste cijena nekretnina. U Engleskoj je izračunato za pokrajinu Gloucestershire koliko bi porasla vrijednost stambenih kuća, ako bi se u blizini nalazio ekološki čisti potok. Utvrđeno je da bi porast vrijednosti nekretnina mogao iznositi oko 5 %.

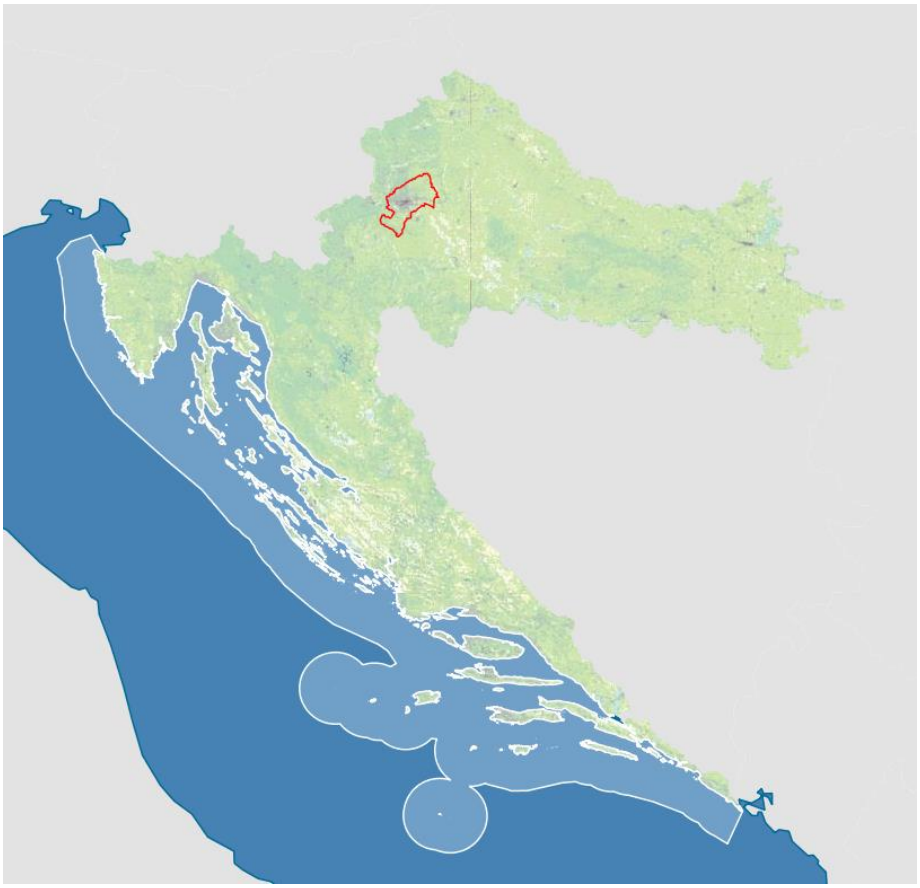
4) „Metoda mogućeg vrednovanja ili uvjetne procjene vrijednosti okoliša“. Često se naziva metodom sklonosti. Pristup koji se koristi je intervjuiranje građana na mjestu ekološkog dobra, od kojih se traži da izraze svoju spremnost plaćanja kako bi se očuvalo određeno ekološko dobro. Analitičari, temeljem odgovora računaju prosječnu spremnost plaćanja ispitanika, koja se množi s ukupnim brojem osoba koje uživaju u tom ekološkom dobru na dotičnoj lokaciji kako bi se procijenila ukupna vrijednost što je ljudi pripisuju tom dobru.

5) “Metoda troškova i koristi” (engl. cost - benefit analyse) se koristi za izradu programa upravljanja prirodnim resursima (kontrola hrane, navodnjavanje, uvođenje alternativnih oblika energije).

2. Područje i ciljevi istraživanja

2.1. Grad Zagreb

Grad Zagreb smješten je na sjeverozapadu Hrvatske (slika 4) i zauzima površinu od 64132 ha, što čini 1,13 % površine Republike Hrvatske. Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine u Zagrebu živi 790.017 stanovnika, a prema procjenama Državnog zavoda za statistiku u 2015. godini taj broj je iznosio 798.500 stanovnika. Zagreb se nalazi na spoju dvaju ključnih hrvatskih i europskih prostora – podunavskog i jadranskog, a ujedno ima i središnji položaj u odnosu na druga hrvatska područja i na većinu područja nižeg reda (Razvojna strategija grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine, 2017).



Slika 4. Položaj Grada Zagreba na topografskoj karti RH (www.geoportal.hr)

Vezano za šumske sastojine navedenog područja, ukupno 19.196 ha grada nalazi se pod šumama, što je skoro 30 % u odnosu na ukupnu površinu Grada Zagreba. Od tih 19.196 ha šuma 45,8 % (8.791 ha) je pod upravom Hrvatskih šuma.

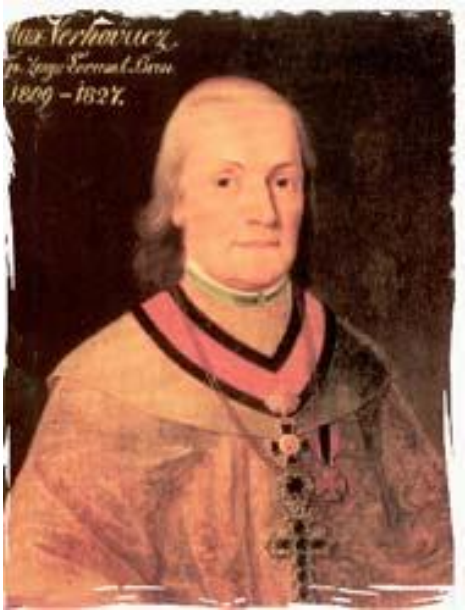
Najniži vegetacijski pojas zastupljen je zajednicama hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom te hrasta lužnjaka i običnog graba, preko brežuljkastog vegetacijsko pojasa hrasta kitnjaka i običnog kestena te enklava termofilnih šuma hrasta medunca s drugim termofilnim šumama koje slijedi klimazonalna zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba. Slijedeći klimazonalnu diferencijaciju šumskog prostora šume hrasta kitnjaka i običnog graba smjenjuje šuma bukve s mrtvom koprivom. Prostore od 600 do 1.000 m n.v. karakterizira rasprostranjenost ilirske šume bukve i jele, a u posebnim sinekološkim uvjetima razvijaju se sastojine gorskog javora i običnog jasena. Korištenje šumskih resursa u državnim i privatnim šumama svodi se na drvne proizvode, a vrlo malo na nedrvne šumske proizvode te nedovoljno korištenje marketinških instrumenata usmjerenih prema korisnicima (premalo učešće sporednih šumskih proizvoda u privlačenju građana na boravak u šumi).

Poznato je da na području grada Zagreba postoje značajni problem sa stabilnošću tla. Naime, nagnuti tereni na području Zagreba izloženi su eroziji tla, a posljedica takvog događaja može biti nepovratni gubitak tla, ali i onečišćenje vode. Pojavljuju se i klizišta na terenima koji su prije početka građevinskih zahvata bili u stanju labilne ravnoteže, a posebno se to odnosi na podsljemensku zonu. Kvaliteta tla na brojnim područjima grada Zagreba ugrožena je i zbog prekomjerne upotrebe pesticida i gnojiva te nekontroliranog ispuštanja onečišćenih voda, a zbog navedenog ugrožena su i brojna staništa zajedno s biljnim i životinjskim vrstama (Razvojna strategija grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine, 2017). Šumski ekosustavi pružaju usluge i funkcije koje su, između ostalog, vezane i uz rješavanje takvih problema, stoga je vrlo bitno senzibilizirati i educirati stanovnike Zagreba o općekorisnim funkcijama šuma i uslugama koje pružaju. Jedan od primjera područja koje pruža upravo takve značajne usluge je park šuma Maksimir koja se nalazi u Zagrebu.

2.2. Park šuma Maksimir

Park šuma Maksimir nalazi se u sjeveroistočnom dijelu grada Zagreba i zauzima prostor sjeverno od Maksimirske ceste između Bukovačke ceste i potoka Štefanovca. Graniči sa Vrhovčevim vijencem, Obojem, Prilesjem, Kosom, Požarinjem, potokom Bliznecom, te Svetošimunskom cestom sjeverno do potoka Štefanovca. Površina park šume Maksimir je 316 ha. Prirodnom rijetkošću proglašena je 1948. godine rješenjem Zemaljskog zavoda za zaštitu prirodnih rijetkosti u Zagrebu. 1964. godine zaštićen je u kategoriji spomenika vrtne arhitekture, dok je danas u statusu spomenika parkovne arhitekture i kulturno-povijesnog spomenika (Gradski prozori u prirodu – unaprjeđenje bioraznolikosti i razvoj zelene infrastrukture, 2017). Park šuma se nalazi na nadmorskoj visini od 120 do 167 m i udaljena je oko 3 km od centra grada.

Uređenje park šume Maksimir započelo je 1787. godine na inicijativu biskupa zagrebačke nadbiskupije Maksimilijana Vrhovca (slika 5), a sama park šuma trebala je biti uređena u francuskom baroknom stilu. Sedam godina nakon početka radova, park šuma je otvorena građanima grada Zagreba, a uređenje je umjesto biskupa Vrhovca nastavio nadbiskup Juraj Haulik (slika 6) koji je park šumu Maksimir uređivao u engleskom stilu.



Slika 5. Maksimilijan Vrhovac, biskup zagrebačke nadbiskupije od 1787. do 1827. godine, započeo uređivanje park šume Maksimir (https://park-maksimir.hr/o-parku/)



Slika 6. Juraj Haulik, biskup zagrebačke nadbiskupije od 1837. do 1852. godine, nastavio uređenje park šume Maksimir (https://park-maksimir.hr/o-parku/)

Područje na kojem je nastala park šuma Maksimir sa majurima pripadalo je biskupijskom posjedu. Pretpostavlja se da je taj posjed darovao zagrebačkoj biskupiji utemeljitelj biskupije kralj Ladislav, a najstariji dokument u kojem se sačuvao opis granica toga posjeda, odnosno njegova topografija je isprava kralja Emerika s početka 13. stoljeća. Cijelo imanje Maksimir Zagrebačka nadbiskupija prodaje državi 1921. godine za potrebe Gospodarsko-šumarskog fakulteta, kojemu je ono bilo preveliko te je 1925. godine južni dio imanja prešao u vlasništvo Grada Zagreba. Nakon smrti biskupa Haulika, a posebno promjenom vlasništva postupno dolazi do stilske regresije i propadanja park šume. Tijekom vremena iz parka su nestali mnogi objekti i sadržaji (Gradski prozori u prirodu – unaprjeđenje bioraznolikosti i razvoj zelene infrastrukture, 2017).

U vrijeme svog nastanka park šuma Maksimir je bio jedan od prvih javnih parkova u Europi, stoga je vrijednost parka kao spomenika parkovne arhitekture i zaštićenog kulturnog dobra od izuzetne važnosti za Republiku Hrvatsku (Dolenc, 2017).

2.2.1. Biološka raznolikost u park šumi Maksimir

Unatoč tome što je park šuma Maksimir smještena u blizini centra grada, ona još uvijek predstavlja područje velikog broja biljnih i životinjskih vrsta. Na području park šume provedena su brojna istraživanja flore i faune te je utvrđeno da je park šuma Maksimir izuzetno važno područje bioraznolikost grada Zagreba. Velika bioraznolikost park šume Maksimir je rezultat postojanja različitih ekosustava u njoj. Tako na području park šume Maksimir možemo pronaći livadne ekosustave (površine oko 21 ha), od kojih se većina nalazi na južnim i istočnim dijelovima, agroekosustave, vodene ekosustave koji su predstavljeni stalnim stajaćicama i koji se također nalaze na južnom i istočnom dijelu park šume te djelomično urbane ekosustave koji se nalaze na dijelu park šume. Međutim, najvažniji i najzastupljeniji ekosustavi u park šumi Maksimir su šumski ekosustavi, koji su najsloženiji kopneni ekosustavi koji predstavljaju stanište za veliki broj biljnih i životinjskih vrsta.

Na području parka do sada je zabilježeno više od 600 vrsta biljaka, više od 100 vrsta ptica, 7 vrsta gmazova, 4 vrste vodozemaca, više od 20 vrsta sisavaca te više od 100 vrsta kukaca.

Maksimir je u ornitološkome smislu najznačajniji zagrebački park. Velika površina šume omogućuje razvoj velikog broja ptica gnjezdarica šumskih ekosustava, a poznato je da se danas u park šumi Maksimir gnijezdi 55 parova tih ptica. Ukupna brojnost svih zabilježenih ptica gnjezdarica u park šumi Maksimir je 2100 do 2150 parova, od čega se brojnošću ističu zebe (*Fringilla coelebs*) s 230 parova, čvorak (*Sturnus vulgaris*) s 220 parova, velika sjenica (*Parus major*) s 200 parova, kos (*Turdus merula*) s 180 parova, brgljez (*Sitta europaea*) sa 160 parova i crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius)* s 32 para (slika 7).



Slika 7. Crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*) s 32 para u park šumi Maksimir (https://park-maksimir.hr/prirodna-bastina/)

Na maksimirskim jezerima često nalazimo divlju patku (*Anas platyrhynchos*). Od vodozemaca na šumskom tlu nalazimo žabu smeđu krastaču (*Bufo bufo*), pjegavog daždevnjaka (*Salamandra salamandra;* slika 8), livadnu smeđu žabu (*Rana temporaria*) i šumsku smeđu žabu (*Rana dalmatina*), dok je u jezerima brojna velika zelena žaba (*Rana ridibunda*). Od gmazova je česta crvenouha kornjača (*Trachemys scripta elegans*), vrsta unesena iz Sjeverne Amerike, a katkad nalazimo i barsku kornjaču (*Emys orbicularis*) te zmiju bjelušku (*Natrix natrix*).



Slika 8. Pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*), 20 – 25 cm velik, lijepog i robusnog oblika u park šumi Maksimir (https://park-maksimir.hr/prirodna-bastina/)

2.2.2. Šumski ekosustavi u park šumi Maksimir

U park šumi Maksimir prevladava autohtona šumska vegetacija. U nizinskim dijelovima parka prevladavaju šume hrasta lužnjaka i običnog graba (*Querco roboris – Carpinetum illyricum;* slika 9), dok brežuljkaste dijelove pokrivaju šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Carpino betuli – Quercetum petraeae*). U šumama hrasta lužnjaka nalaze se crna joha (*Alnus glutinosa*) i bijela vrba (*Salix alba*), a pomiješani su još bijeli jasen (*Fraxinus excelsior*), poljski brijest (*Ulmus minor*), bijela topola (*Populus alba*) i sitnolisna lipa (*Tilia cordata*). U najvišim dijelovima parka prostire se zajednica hrasta kitnjaka i pitomog kestena (*Querco-Castaneetum sativae*), dok se na prijelazu zajednica hrastova lužnjaka i kitnjaka pojavljuju skupine stabala hrasta cera (*Quercus cerris*). U toj zajednici uz obični grab rastu još sremza (*Prunus padus*), lijeska (*Corylus avellana*) i drugo drveće. Sve te vrste, uključujući i običnu bukvu (*Fagus sylvatica*) na višim položajima, obični bagrem (*Robinia pseudaccacia*) te mnoge druge vrste drveća i grmlja pridonose izuzetnoj raznolikosti maksimirskih šuma. Najvažnije crnogorične vrste drveća u park šumi Maksimir su bijeli i crni bor (*Pinus sylvestris* i *Pinus nigra*) i smreka (*Picea excelsa*). Od ostalih biljnih vrsta koje se nalaze u park šumi važno je spomenuti dalije ili georgine (*Dahlia* sp.), hortenzije (*Hortensia* sp.), božikovinu (*Ilex aquifolium*), šimšir (*Buxus sempervirens*), ruj (*Rhus typhina*), lovor višnju (*Prunus laurocerasus*), virginijsku borovicu (*Juniperus virginiana*) i borovac (*Pinus strobus*). Ukupna površina šumskih ekosustava park šume Maksimir iznosi 162 ha, odnosno 51 % park šume.



Slika 9. Staro stablo hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u park šumi Maksimir (https://park-maksimir.hr/prirodna-bastina/)

2.2.3. Vodeni ekosustavi u park šumi Maksimir

U park šumi Maksimir je tijekom vremena formirano šest jezera od kojih danas postoji pet: Prvo, Drugo, Treće, Četvrto i Peto. Prvo jezero izgrađeno je 1893. godine, a nalazilo se uz Maksimirsku ulicu. Drugo jezero izgrađeno je dvije godine kasnije, a potom su napravljena i ostala jezera. Budući da su jezera park šume Maksimir umjetno oblikovana, ona se snabdijevaju vodom iz potoka Bliznec. Ukupna površina jezera iznosi 8,3 ha ili oko 4 %.

Prvo jezero (slika 10) je smješteno u južnom dijelu parka i ima površinu od oko 1,5 ha. Dubine je 3,30 m. Izgrađeno je na mjestu gdje se prije nalazilo jezerce pokraj nekadašnje Poštanske ceste (danas Maksimirska cesta). Nadbiskup Haulik, koji je preuzeo uređenje parka od biskupa Vrhovca, proširio je prvo jezero 5 godina kasnije te izgradio slapište na mjestu gdje dovodni kanal iz potoka Bliznec utječe u jezero. Tijekom tih radova oblikovana su dva različita otoka. Manji otok je dobio ime Labudnjak po drvenoj kućici za labudove koja se na njemu nalazila, a na većem otoku postavljena je skulptura Napuljski ribar. Danas su oba otoka dio Zoološkog vrta koji se tamo nalazi.



Slika 10. Prvo jezero u park šumi Maksimir (http://kurziv.net)

Sjeverno od Prvog jezera, smješteno je Drugo jezero (slika 11) površine oko 0,7 ha i dubine od 0,5 do 1,5 m. Drugo jezero je najmanje jezero u parku Maksimir, a iz njega voda preko slapišta utječe u Prvo jezero.



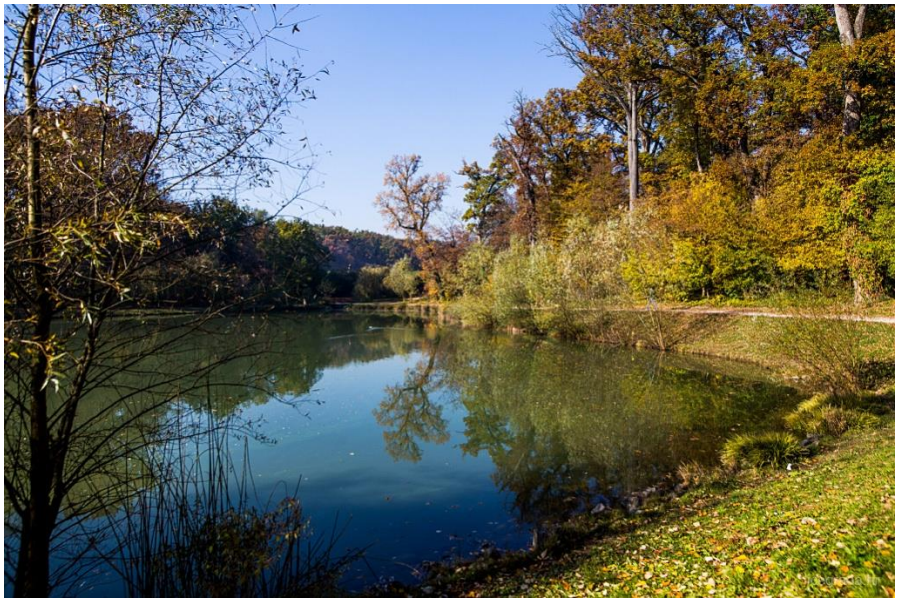
Slika 11. Drugo jezero u park šumi Maksimir (http://kurziv.net)

Zapadno od prva dva jezera smješteno je Treće jezero (slika 12) površine oko 2 ha i dubine od 1 do 4 m. Danas se ovo jezero opskrbljuje vodom preko cjevovoda iz Petog jezera.



Slika 12. Treće jezero u park šumi Maksimir (http://kurziv.net)

U sjeveroistočnom dijelu parka nalazi se Četvrto jezero (slika 13) koje je nadbiskup Haulik izgradio sredinom 19. stoljeća. U razdoblju od 1975. do 2007. godine jezero je bilo prazno, a obnovljeno je 2007. godine. Površina tog jezera iznosi oko 1,1 ha, a dubina je od 0,5 do 1 m. Jezero dobiva vodu iz Petog jezera.



Slika 13. Četvrto jezero u park šumi Maksimir (http://kurziv.net)

Peto jezero (slika 14) nalazi se na sjevernom dijelu parka i ima površinu od oko 3 ha, što ga čini najvećim jezerom u parku. Dubina vode iznosi oko 6 m, a vodom se prihranjuje djelomično iz oborinskog područja Mirni Dol, a velikim dijelom novouređenim dovodom iz potoka Bliznec. Na tom je jezeru dozvoljen rekreacijsko-športski ribolov.



Slika 14. Peto jezero u park šumi Maksimir (http://kurziv.net)

U parku Maksimir nalazimo sljedeće potoke: Bliznec, Bukovčak, Dahlia, Maksimirec, Mirni dol, Piškornica i Štefanovec.

2.2.4. Znamenitosti park šume Maksimir

Danas se na području park šume Maksimir nalazi nekoliko znamenitosti koje su zanimljive za turiste, ali i za građane grada Zagreba. U prošlosti su, u Haulikovo doba, park šumu Maksimir krasile brojne skulpture, od kojih su najpoznatije bile skulpture Žetalice, Dječje grupe i Napuljskog ribara. Nažalost, od tri navedene skulpture danas u parku Maksimir stoji samo Napuljski ribar. Kod glavnog ulaza u park šumu Maksimir nalazio se Konjanički spomenik Sv. Jurja, koji se danas nalazi na Rooseveltovom trgu u Zagrebu. Od znamenitosti koje danas postoje u parku važno je spomenuti Sokolsku Mogilu, Obelisk, Švicarsku kuću, Kapelicu sv. Jurja, Vratarevu kućicu, Novi ljetnikovac, Paviljon jeka i popularni Vidikovac (slika 15).



Slika 15. Vidikovac, izgrađen u 19. st. u park šumi Maksimir (http://kurziv.net)

2.3. Glavni ciljevi istraživanja

Glavni ciljevi ovog istraživanja su bili:

- pobliže objasniti pojmove općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava,
- detaljno analizirati područje park šume Maksimir i definirati općekorisne funkcije šuma i usluge šumskih ekosustava koje park šuma pruža građanima grada Zagreba,
- rangirati najvažnije OKFŠ i usluge šumskih ekosustava park šume Maksimir,
- procijeniti vrijednost OKFŠ i najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir,
- usporediti procijenjene financijske vrijednosti općekorisnih funkcija šuma s procijenjenom financijskom vrijednošću usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir.

3. Materijali i metode istraživanja

3.1. Metodologija procjene općekorisnih funkcija šuma

Izračun ukupne ocjene OKFŠ park šume Maksimir izvršen je sukladno Pravilniku o uređivanju šuma (“Narodne novine” 97/18, 101/18 i 31/20). U prvom koraku OKFŠ se ocjenjuju po kategorijama, a raspon ocjena za svaku kategoriju je sljedeći:

– zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava *1-5*

– utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda *1-4*

– utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju *1-4*

– utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena *1-4*

– zaštita i unapređenje čovjekova okoliša *0-3*

– stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere *1-4*

– rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija *1-4*

– stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu *1-5*

– povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost. *3-10*

Područje istraživanja terenski se obilazi te se ocjene upisuju u obrazac O-12 iz Pravilnika o uređivanju šuma (tablica 7).

Tablica 7. Obrazac O-12 za procjenu OKFŠ iz Pravilnika o uređivanju šuma

			OPĆE KORISNE FUNKCIJE ŠUMA									
Odjel	Odsjek	Površina	Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava	Utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju	Utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena	Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša	Stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	Stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu	Povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost	Ukupno
			1-5	1-4	1-4	1-4	0-3	1-4	1-4	1-5	3-10	
		ha	Ocjena									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Nakon izračuna ukupne ocjene OKFŠ-a neke šume, na temelju ukupnog broja bodova, prema Pravilniku o utvrđivanju naknada za šumu i šumsko zemljište (“Narodne novine” 12/20) odredi se financijska vrijednost OKFŠ. Bodovna vrijednost za ukupnu ocjenu OKFŠ-a prikazana je u tablici 8. Odlukom nadležnog Ministarstva 1 bod vrijedi 1 kunu.

Tablica 8. Ukupne ocjene OKFŠ i odnosna bodovna vrijednost po hektaru iz Pravilnika o utvrđivanju naknada za šumu i šumsko zemljište

Ocjena	Bodovi/ha
4	34 000,00
5	40 500,00
6	44 500,00
7	48 500,00
8	52 000,00
9	55 000,00
10	57 500,00
11	60 000,00
12	69 000,00
13	75 000,00
14	84 000,00
15	90 000,00
16	97 000,00
17	101 000,00
18	150 000,00
19	180 000,00
20	200 000,00
21	215 000,00
22	240 000,00
23	270 000,00
24	300 000,00
25	315 000,00
26	330 000,00
27	350 000,00
28	370 000,00
29	390 000,00
30	405 000,00
31	420 000,00
32	430 000,00
33	440 000,00
34	445 000,00
35	460 000,00
36	480 000,00
37	500 000,00
38	520 000,00
39	540 000,00
40	560 000,00
41	580 000,00

Prema Pravilniku o uređivanju šuma ocjena općekorisnih funkcija šuma se vrši prema sljedećim kriterijima.

3.1.1. Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije

Funkcija zaštite tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava vrednuje se za sastojinu ovim ocjenama:

3 – sastojine s nagibom većim od 30°

2 – sastojine s nagibom od 16° do 29°

1 – sastojine s nagibom manjim od 15°

Ocjenu više dobivaju sastojine na ispupčenim terenima.

Daljnju ocjenu više dobivaju sastojine koje štite prometnice te urbane i industrijske prostore od vjetra, klizanja tla, zemljanih i snježnih nanosa. Za polovicu manju ocjenu dobivaju mlade sastojine do stadija mladika. U prebornoj šumi sklop se uvijek smatra potpunim. Nepotpunom i rijetkom se sklopu ocjena umanjuje za 30 %, progaljenom za 50 %.

3.1.2. Utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda

Utjecaj šume odnosno sastojine na vodni režim i kvalitetu voda vrednuje se ovim ocjenama:

4 – šume u području sadašnjih i budućih crpilišta pitke vode, šume unutar vododjelnica sliva akumulacija pitke vode i hidroenergetskih sustava

3 – sve preborne šume i prirodne mješovite sastojine bjelogorice i crnogorice te degradacijski stadiji crnikinih i medunčevih šuma ako potpuno pokrivaju tlo, u slučaju nepotpune obraslosti ocjena se smanjuje na postotak obraslosti

2 – sve monokulture šumskog drveća osim bukovih šumskih zajednica

1 – daje se novopodignutim šumskim sastojinama na bivšim poljoprivrednim tlima i šumskim sastojinama uništenim propadanjem u kojima nije uspjela obnova.

Šumskim sastojinama nepotpunog i rijetkog sklopa ocjene se smanjuju za 30 %, a sastojinama progaljenoga sklopa za 50 %.

3.1.3. Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju

Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju vrednuje se za sastojinu odnosno šumu ocjenama:

4 – bukove šume i sve sklopljene šume ako se nalaze u prostoru s više od 70 % poljodjelskih površina

3 – sve sklopljene mješovite sastojine listača, šume u prostoru s više od 50 % a manje od 70 % poljodjelskih površina, šumske sastojine u Sredozemlju i području krških polja te u žitorodnim kopnenim područjima

2 – sve ostale šumom obrasle površine

1 – smrekove kulture, svi degradacijski stadiji šume kao što su blage kamenjare, garizi, šibljaci koji pokrivaju manje od 50 % površine, obnovljene šumske sastojine do razvojnoga stadija mladika i šumske sastojine oštećene propadanjem gdje sklopljena stabla pokrivaju manje od 50 % površine.

3.1.4. Utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena

Utjecaj šume na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena vrednuje se ovim ocjenama:

4 – šume koje se nalaze u okolici naseljenih mjesta u granicama kruga dvostrukoga polumjera naselja

3 – šume udaljene do 40 km od većih naselja i turističkih mjesta

2 – šume koje su od većih naselja i turističkih središta udaljene više od 60 km i šumski kompleksi udaljeni od manjih naselja manje od 40 km

1 – šikare, garizi, blage kamenjare, šumske kulture prije postizanja normalnoga sklopa sastojine, šume koje su od manjih naselja udaljene više od 40 km.

3.1.5. Zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša

Zbog sveukupnoga utjecaja na okoliš i zbog očuvanja genofonda svi razvijeni i mogući šumski ekosustavi bez obzira na razvojni stadij, a koji sigurno štite i unapređuju okoliš, dobivaju ocjene:

3 – sve obrasle šumske površine i neobraslo neproizvodno šumsko zemljište za potrebe održavanja bioraznolikosti šumskih ekosustava

2 – sve proizvodno šumsko zemljište

1 – sve neproizvodno šumsko zemljište osim neobraslog neproizvodnog šumskog zemljišta za potrebe održavanja bioraznolikosti šumskih ekosustava

0 – sve neplodne površine.

3.1.6. Stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere

Stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere vrednuje se za šume ovim ocjenama:

4 – srednjedobne i zrele šume srednje sastojinske visine 15 m koje štite naseljena mjesta od emisije štetnih kemijskih tvari uzrokovanih prometom, pojasi šume koji štite naselja i radne prostore od buke

3 – šume u gorju i planinama

2 – šume izvan potrebne širine zaštitnoga pojasa

1 – udaljenije šumske sastojine između kojih se, gledajući na izvor emisije lokalnoga značenja, nalazi protuemisijski pojas, a spomenuta je sastojina udaljena od izvora najmanje 4 km.

3.1.7. Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija

Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija šume vrednuje se ocjenom:

4 – šume uz kupališta i hotele, duž morske obale, u kojima se nalaze kampovi, koje su od morske obale, hotela i središta turističkoga naselja udaljene do 3 km, koje istodobno služe oporavku i rekreaciji

3 – šume na područjima tranzitnog turizma gdje se posjetitelji zadržavaju od nekoliko sati do nekoliko dana, u budućim središtima razvoja seoskoga, lovnoga i ekološkoga turizma, do 2 km udaljene od središta srednje velikih naselja ili pristupačnog ruba grada (krajnja točka gradskog prometa), šuma sa skijaškim stazama, trim-stazama, rekreacijske šume u pojasu do 30 minuta hoda od ulaza u šumu, odnosno u dubinu šume od oko 2 km

2 – šume koje su od turističkog središta zračno udaljene do 10 km, uz turističke magistrale šume koje se, gledano s ceste, nalaze u vidokrugu krajobraza, sve šume bez obzira na udaljenost od turističkog naselja koje neposredno služe razvoju turizma toga područja, te šume udaljene do 5 km od središta manjeg naselja

1 – šume koje su zračno udaljenije od 10 km od središta turističkoga naselja, a imaju zaštitnu zadaću koja služi razvoju turizma susjednih naselja.

3.1.8. Stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu

Stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu ocjenjuje se prema sastojinskom obliku ovim ocjenama:

3 – mješovita sastojina koja se sastoji od vrsta drveća šumske zajednice koje pripadaju staništu te su osim glavne vrste drveća prisutne i druge vrste koje pripadaju toj šumskoj zajednici, a prema broju stabala iznad taksacijske granice sudjeluju s najmanje 40 %, te čiste bukove sastojine

2 – mješovite sastojine u kojima se osim glavne vrste drveća nalaze i druge domaće vrste s udjelom manjim od 40 %, ali većim od 10 %

1 – čiste sastojine autohtonih vrsta drveća s udjelom većim od 90 %

Ocjenu više dobivaju one šumske sastojine u ekosustavu unutar kojih se nalazi pripadajuća divljač i druge životinjske vrste. Dodatna ocjena daje se i onim šumskim sastojinama u kojima se po hektaru ostavljaju 2 trula stabla radi boljeg razvoja ornitofaune, kao i šumi u kojoj je organizirana ishrana divljači.

3.1.9. Povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost

Ocjena 10 dodjeljuje se:

– strogim rezervatima

– nacionalnim parkovima

– posebnim rezervatima

Ocjena 9 dodjeljuje se:

– parkovima prirode

– regionalnim parkovima

– spomenicima prirode

– značajnim krajobrazima

– park šumama

– spomenicima parkovne arhitekture nastalim iz prirodnih šuma

– šumskim sjemenskim objektima

Ocjena 8 dodjeljuje se:

– šumama za znanstvena istraživanja

– šumama za potrebe obrane Republike Hrvatske

– šumama za potrebe utvrđene posebnim propisima

Ocjena 3 dodjeljuje se:

– urbanim šumama

– zaštitnim šumama.

3.2. Metodologija procjene usluga ekosustava

Vrijednosti usluga ekosustava procjenjuju se na temelju koristi koje ljudi imaju od njih. Isto vrijedi i za šumske ekosustave. S obzirom na veličinu i položaj park šume Maksimir, ne možemo očekivati da će ona pružati sve moguće usluge šumskih ekosustava. Stoga je prvi korak utvrditi koje usluge šumskih ekosustava pruža park šuma. Detaljnom analizom predmetnog područja, dostupne literature i popisa usluga ekosustava odabrane su 23 usluge šumskih ekosustava park šume Maksimir:

1. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari organizama
2. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari ekoloških čimbenika
3. ublažavanje utjecaja neugodnog mirisa, buke i onečišćenja
4. stabilizacija tla i kontrola erozije
5. ublažavanje i smanjenje vodenih bujica
6. održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa
7. zaštita od poplava
8. zaštita od oluja
9. provjetravanje i transpiracija
10. oprašivanje (polinacija) i rasprostiranje sjemena
11. podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja
12. kontrola štetnika
13. kontrola bolesti
14. relaksacijska usluga
15. znanstvena usluga
16. obrazovna usluga
17. kulturna usluga
18. zabavna usluga
19. estetska usluga
20. simbolička usluga
21. ritualna ili religiozna usluga
22. pojavna usluga i
23. očuvanje baštine.

Nakon toga provedena je anketa 50 ispitanika, točnije 50 stanovnika grada Zagreba. Pomoću ankete napravljeno je rangiranje najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir, a 5 najvažnijih usluga je definirano i procijenjeno individualno.

4. Rezultati istraživanja

4.1. Procjena općekorisnih funkcija šuma park šume Maksimir

4.1.1. Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije

Šumska vegetacija štiti šumsko tlo od akvatične i eolske erozije svojim krošnjama, odlaganjem organskih ostataka na tlu (sloj listinca) i korijenjem. Erozija općenito ovisi o nagibu i obliku terena, veličini sliva, obilježjima tla i geološke podloge, oborinama vegetaciji i dr (Tikvić i sur., 2018). Šumsko tlo na nagnutim terenima potencijalno je stalno izloženo riziku od erozije ako nije obraslo šumskom vegetacijom, a rizik od erozije se povećava s povećanjem nagiba terena, sa smanjenjem vitalnosti vegetacije i sa smanjenjem obrasta (pokrovnosti). Erodirano tlo može izazvati štete na infrastrukturi, objektima i poljoprivrednom zemljištu (Tikvić, 2017).

Na području park šume Maksimir postoje značajni problem sa stabilnošću tla, odnosno nagnuti tereni izloženi su eroziji tla, a posljedica takvog događaja može biti nepovratni gubitak tla, ali i onečišćenje vode. S obzirom na lokaciju, izgled, nagibe sastojina i veličinu park šume Maksimir ta je funkcija ocijenjena s ocjenom 3.

4.1.2. Utjecaj na vodni režim i kvalitetu voda

Utjecaj šumskih ekosustava na vodni režim i kvalitetu voda izuzetno je značajan, a očituje se u pročišćavanju podzemnih i površinskih voda, stalnosti opskrbe vodom i sprječavanju njezinog brzog otjecanja (Šumsko gospodarska osnova, 2017). Hidrološku funkciju obavlja svaka šuma (Tikvić i sur., 2018). Utjecaj šume na hidrološke prilike u prostoru ovisi o samom ekosustavu i o strukturi šumske sastojine, a vrlo značajnu ulogu imaju pri tome reljef, geološka podloga i tlo (Matić i Prpić, 1997).

S obzirom da na području park šume Maksimir pronalazimo brojne vrste bjelogorice, ali i poneku vrstu crnogorice te da na njenom području postoji čak 5 jezera i 7 potoka. Ta je funkcija ocijenjena ocjenom 3.

4.1.3. Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju

S obzirom na područje grada Zagreba u kojem se nalazi park šuma Maksimir, ona nema značajan utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju. Ta je funkcija ocijenjena ocjenom 2.

4.1.4. Utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena

Svi šumski ekosustavi imaju utjecaj na klimu i djeluju na klimatske promjene. Šuma ublažava klimatske ekstreme i obogaćuju zrak kisikom i vodenom parom pa tako vrlo učinkovito utječe na onaj prostor u kojemu raste i na susjedne poljoprivredne, urbane i industrijske prostore (Matić i Prpić, 1997; Tikvić i sur., 2018). Utjecaj šume na klimu pojedinog naselja zamjećuje se do 60 km udaljenosti od ruba šumskog kompleksa veličine najmanje 4000 ha (Prpić, 1992). Gotovo sve zagrebačke park-šume imaju izuzetno veliko klimatsko značenje za klimu grada pa tako i park šuma Maksimir. Budući da se park šuma Maksimir nalazi u neposrednoj blizini naseljenih mjesta, ta je funkcija ocijenjena ocjenom 4.

4.1.5. Zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša

Šumski ekosustavi su indikator stanja onečišćenosti biosfere. Oni imaju sposobnost ublažavanja štetnih tvari i pokazatelji su opasnosti koje prijete okolišu zbog prekomjernog i nekontroliranog antropogenog djelovanja. Šume apsorbiraju štetne tvari iz zraka i vode i time pročišćavaju zrak i vodu čineći ih zdravijim za građane. Park šuma Maksimir ima sposobnost ublažavanja djelovanja štetnih tvari i tako štiti čovjeka. Isto tako, veliku ulogu u unapređivanju čovjekova okoliša ima estetska funkcija park šume. Prekrasna zelena priroda i mirno okruženje pružaju mir i odmak od standardnog bučnog i zagušljivog gradskog života, što je izuzetno važno

za mentalno zdravlje građana. Sukladno svemu navedenom, ta je funkcija ocijenjena ocjenom 3.

4.1.6. Stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere

U poglavlju 4.1.5. Zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša navedeno je da su šume važni proćišćivači zraka i da ga na taj način čine zdravijim za građane. One su najveći prirodni proćišćivač zraka i one zadržavaju velike količine onečišćenja iz zraka, oborina i poplavnih voda na lišću i iglicama drveća te na šumskom tlu (Tikvić i sur., 2018). Isto tako, šume su najvažniji proizvođača kisika i bez njih život na Zemlji ne bi bio moguć, stoga se danas šume često nazivaju i "plućima Zemlje". Osim što proizvode kisik, šume upijaju ugljikov dioksid (CO_2), smog i druge štetne tvari iz gradskog zraka, odnosno pohranjuju ugljik u živoj nadzemnoj i podzemnoj biomasi, mrtvoj organskoj tvari i organskoj tvari u tlu. Zbog svih navedenih razloga, ta je funkcija ocijenjena ocjenom 4.

4.1.7. Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija

Život u gradu Zagrebu prilično je užurban i stresan, a grad je gotovo tijekom cijele godine prenapučen s obzirom na to da je vrlo često destinacija za veliki broj turista. Užurbani način života, gužve i promet konstantni su izvor stresa za stanovnike Zagreba. Upravo zbog toga je ova funkcija od izuzetne važnosti za ljude.

Park šuma Maksimir redovno je odredište turista, ali i stanovnika grada Zagreba, koji se u njoj odmaraju i rekreiraju. Ta šuma štiti od štetnog UV zračenja, ublažava mikroklimatske uvjete i pruža prostor za odmor i sportske aktivnosti. U park šumi Maksimir svakodnevno se rekreiraju trkači, biciklisti te brojni profesionalni i amaterski sportaši. Sukladno navedenom, rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija park šume Maksimir ocijenjena je najvišom ocjenom 4.

4.1.8. Stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu

Unatoč tome što se park šuma Maksimir nalazi relativno blizu centra grada, u njoj još uvijek žive brojne biljne i životinjske vrste te je ona važno područje bioraznolikosti u gradu Zagrebu. Park šuma je smještena na području višestoljetnih šuma hrasta lužnjaka i hrasta kitnjaka, čija stara stabla imaju istaknutu ulogu u doživljaju same park šume. U južnome dijelu park šume dominantnu ulogu ima hrast lužnjak (*Quercus robur*) i to u sklopu s običnim grabom (*Carpinus betulus*). U višim dijelovima park šume Maksimir nalazi se hrast kitnjak (*Quercus petraea*), dok se na prijelazu zajednica lužnjaka i kitnjaka pojavljuju skupine hrasta cera (*Quercus cerris*) i drugih vrsta drveća. Od životinjskih vrsta u parku se nalazi preko 100 vrsta ptica, preko 20 vrsta sisavaca, 7 vrsta gmazova, 4 vrste vodozemaca, preko 100 vrsta kukaca i dr. Park šuma Maksimir je najvažnije ornitološko područje u gradu Zagrebu. Park šuma Maksimir nema značajnu funkciju za divljač i lov. Sukladno svemu navedenom, ta je funkcija ocijenjena ocjenom 2.

4.1.9. Povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost

Šume koje se nalaze u zaštićenim područjima prirode imaju brojne funkcije. Jedan od načina zaštite i očuvanja šuma je utvrđivanje njihove stvarne vrijednosti koja se sastoji ne samo od vrijednosti drvne zalihe, nego I od vrijednosti društvenih i zaštitnih funkcija šuma (Tikvić i sur., 2018). Park šuma Maksimir danas je zaštićena kao spomenik parkovne arhitekture i kulturno-povijesni spomenik i predstavlja simbol Grada Zagreba. Zbog toga je ta funkcija ocijenjena ocjenom 9.

4.1.10. Rezultati procjene općekorisnih funkcija šuma park šume Maksimir

Analizom OKFŠ park šume Maksimir utvrđena je ukupna ocjena 34. Ocjene za pojedine funkcije su prikazane u tablici 9.

Tablica 9. Ukupna ocjena OKFŠ park šume Maksimir

			OPĆE KORISNE FUNKCIJE ŠUMA									
Odjel	Odsjek	Površina	Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava	Utjecaj na vodni režim i kvalitet u voda	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju	Utjecaj na klimu i ublažavanje posljedica klimatskih promjena	Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša	Stvaranje kisika, ponor ugljika i pročišćivanje atmosfere	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	Stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu	Povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost	Ukupno
			1-5	1-4	1-4	1-4	0-3	1-4	1-4	1-5	3-10	
		ha	Ocjena									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1	162	3	3	2	4	3	4	4	2	9	34

Prema podacima u tablici 8. za ukupnu ocjenu 34 OKFŠ park šume Maksimir odgovara bodovna vrijednost 445.000. Prema odluci nadležnog Ministarstva 1 bod iznosi 1 kunu. To znači da je ukupna financijska vrijednost OKFŠ park šume Maksimir godišnje jednaka umnošku površine šuma i odnosne bodovne vrijednosti i iznosila je oko 72 milijuna kuna (445.000 kn x 162 ha = 72.090.000 kn). Ako se ukupna vrijednost procjene OKFŠ-a podijeli s ukupnom ocjenom OKFŠ-a dobije se financijska vrijednost pojedine ocjene, a na temelju broja mjeseci ili broja dana mjesečne ili dnevne financijske vrijednosti pojedine OKFŠ park šume Maksimir. One su se kretale od 2.200 do 9 800 kn mjesečno po ha, odnosno od 73 do 327 kn po ha dnevno za pojedinu OKFŠ.

4.2. Procjena usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

4.2.1. Rangiranje usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

Vrijednosti ekosustava u novije vrijeme se nastoje utvrditi na temelju usluga koje oni pružaju čovjeku i drugim organizmima i čine se veliki napori kako bi se novčano vrednovale netržišne vrijednosti prirode i usluge ekosustava (Boyd i Banzhaf, 2007; Brouwer i sur., 2013; Costanza i sur., 1997). S obzirom na to da park šuma Maksimir ne pruža sve usluge ekosustava koje su prikazane u tablicama 1. – 6., prvi je korak bio definiranje usluga koje park šuma pruža. Analizom podataka i procesom eliminacije odabrane su 23 usluge šumskih ekosustava koje su navedene u poglavlju 3.2. Metodologija procjene usluga ekosustava.

Postupak rangiranja najvažnijih usluga šumskih ekosustava za građane grada Zagreba proveden je pomoću online ankete (anketni upitnik je u prilogu). Anketi je pristupilo 50 ispitanika, odnosno stanovnika grada Zagreba, različite dobi i različitog spola. Ispitanicima su ponuđene 23 usluge šumskih ekosustava park šume Maksimir, a oni su trebali odabrati 5 njima najvažnijih usluga.

Na temelju obrade rezultata 50 ispitanika o rangiranju usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir dobiveni su sljedeći rezultati:

1. podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja
2. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari organizama
3. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari ekoloških čimbenika
4. relaksacijska usluga
5. ublažavanje utjecaja neugodnog mirisa, buke i onečišćenja.

4.2.2. Procjena financijske vrijednosti usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju cijene upravljanja i održavanja šuma

Financijska procjena usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir prvo je napravljena na temelju ukupne cijene upravljanja i održavanja prirodnog prostora park šume Maksimir. Grad Zagreb za održavanje šuma park šume Maksimir godišnje izdvaja u prosjeku 4.600.000 kuna (Javna ustanova Maksimir, Godišnji financijski izvještaj 2014). Budući da je u park šumi Maksimir utvrđeno 23 usluge šumskih ekosustava, postotak troška upravljanja za jednu uslugu je iznosio 4,35 % (100/23 = 4,35 %). Financijska vrijednost jedne usluge je iznosila oko 200 000 kuna godišnje (0,0435 x 4.600.000 kn = 200.100 kn). Financijska vrijednost jedne usluge po ha godišnje je iznosila 1 235 kuna (200.100 kn/162 ha = 1.235 kn), odnosno oko 103 kn po hektaru mjesečno (1 235/12=103 kn) ili 3 do 4 kn po hektaru dnevno (103/30=3,4 kn).

4.2.3. Procjena financijske vrijednosti 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir pomoću različitih metoda

Usluga podržavanja staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja je izabrana kao najvažnija usluga ekosustava park šume Maksimir. Razlog za to vjerojatno leži u činjenici da je većina ispitanika ipak stručna za prirodne znanosti, ali mogući razlog je i masovna antropogenizacija brojnih područja grada Zagreba. Park šuma Maksimir jedno je od rijetkih područja gdje se izrazito vodi računa o biološkoj raznolikosti i o očuvanju svih biljnih i životinjskih vrsta. Korisnici usluge mogu biti istraživači i znanstvenici koji se bave prirodnim znanostima, ljudi koji uživaju u promatranju vrsta u park šumi Maksimir, ali i svi stanovnici obližnjih naselja budući da je postojanost vrsta važna za održavanje svih ekosustava na Zemlji. Direktnu korist uglavnom imaju ljudi (istraživači, znanstvenici i promatrači) koji unutar jedne godine posjete park šumu zahvaljujući povećanoj bioraznolikosti. Indirektnu korist imaju stanovnici obližnjih naselja budući da velika biološka raznolikost područja označava čisto i zdravo područje koje pomaže u funkcioniranju svih ekosustava.

Financijska procjena usluge podržavanja staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja park šume Maksimir napravljena je na temelju usporedne cijene obilaska zooloških i botaničkih vrtova (tablica 10).

Tablica 10. Financijska procjena usluge podržavanja staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja park šume Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Kriterij procjene	Indikatori procjene
Na temelju usporedne cijene obilaska zooloških i botaničkih vrtova	Godišnje PŠM posjeti oko 1,3 milijuna posjetitelja. Ako uzmimo u obzir da se ulazak u većinu zooloških vrtova naplaćuje u prosječnom iznosu od 30 kn, a ulaz u botaničke vrtove u prosječnom iznosu od 10 kn, dobijemo ukupno: (1.300.000 kn x 30 kn) + (1.300.000 x 10 kn) = 52.000.000 kn Financijska vrijednost po ha: 52.000.000 kn/162 ha = 320.987 kn

Ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari organizama i ekoloških čimbenika te ublažavanje utjecaja neugodnog mirisa, buke i onečišćenja važne su usluge za zdravlje ljudi budući da se na taj način smanjuje koncentracija štetnih tvari i opasnost od nepovoljnog antropogenog djelovanja. Korisnici usluge su ljudi koji borave u park šumi Maksimir i ljudi koji žive u blizini park šume. Direktnu korist od

usluge ima ukupan broj ljudi koji posjeti park šumu u jednoj godini, te ljudi koji žive u neposrednoj blizini park šume Maksimir.

Financijska procjena usluge ublažavanja štetnog djelovanja toksičnih tvari u park šumi Maksimir napravljena je na temelju usporedne cijene pročišćavanja zraka u malim prostorima prema Tikvić (2017; tablica 11).

Tablica 11. Financijska procjena usluge ublažavanja štetnog djelovanja toksičnih tvari u park šumi Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Kriterij procjene	Indikatori procjene
Na temelju usporedne cijene pročišćavanja zraka u malim prostorima	Klima uređaji u kućama (100 m^2 površine) troše od 140-350 (prosječno 250) kWh za 350 h rada. To je 0,71429 kW po h. Godišnje imamo 8760 sati (365 dana x 24 h). Neka uređaj radi samo danju (x 0,5) on potroši 8760 h x 0,5 x 0,71429 = 3128 kWh/god. Cijena 1 kWh je 0,5 kn. 3128 kWh x 0,5 kn/kWh = 1.564 kn godišnje. Na površini PŠM od 162 ha takvih bi uređaja bilo oko 16 200 komada (162 ha x 10.000 m^2) / 100 m^2 = 16.200 1.564 kn x 16.200 = 25.336.800 kn Po hektaru šume u PŠM to bi iznosilo 25.336.800 kn /162 ha = 156.400 kn/ha

Relaksacijska usluga je jedna od najvažnijih usluga koje šumski ekosustavi pružaju čovjeku. Potreba za boravkom u prirodi u svrhu odmora danas je sve veća te je izuzetno važno da grad svojim stanovnicima pruža mogućnost za takav boravak. Boravak u prirodi i zelenilu potiču pozitivne promjene u raspoloženju čovjeka budući da ublažava stres, agresiju, ljutnju, strah i slične emocije koje su svakodnevne u današnjem načinu života. Korisnici ove usluge su svi ljudi koji se odmaraju i opuštaju u park šumi Maksimir, a direktnu korist od usluge ima ukupan broj ljudi koji se unutar jedne godine odmara i opušta u park šumi. Indirektna korist od ove usluge je poboljšanje mentalnog zdravlja ljudi što je u današnjem načinu života izuzetno važno. Park šuma pruža osjećaj mira, slobode, sreće i opuštenosti, a pruža i mogućnost odmora samostalno ili u društvu. U brojnim istraživanjima je utvrđen porast mentalnih oboljenja ljudi, stoga je ova usluga jedan od načina sprječavanja

nastanka ili razvoja istih. Indirektne koristi od ove usluge su poboljšanje mentalnog zdravlja ljudi, povećanje radne učinkovitosti stanovništva, smanjenje stresa, smanjenje troškova zdravstvene skrbi, povećanje očuvanja šuma u urbanim područjima, povećanje biološke raznolikosti u urbanim područjima te podržavanje prirodne ravnoteže u urbanim područjima.

Financijska procjena relaksacijske usluge šumskih ekosustava park šume Maksimir napravljena je na temelju usporedne cijene korištenja prostora za odmor u gradu na terasi kafića prema Tikvić (2017; tablica 12).

Tablica 12. Financijska procjena relaksacijske usluge šumskih ekosustava park šume Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Kriterij procjene	Indikatori procjene
Na temelju usporedne cijene korištenja prostora za odmor u gradu na terasi kafića (bez troškova posluge)	Prostor za odmor i relaksaciju u gradu može biti terasa kafića u gradu. Ako uzmemo u analizu terasu kafića od 100 m^2 površine koja dnevno radi od 08.00 do 22.00 sata (14 sati pružanja usluga) po prosječnoj cijeni usluge od 10 kn po osobi i po satu. Na toj se terasi može odmarati oko 10 osoba prosječno po satu. To je godišnji prihod od oko 500.000 kn. Ako taj iznos umanjimo pet puta za osnovne troškove i porez dobijemo iznos od oko 100.000 kn godišnje. Ako procijenimo na temelju broja klupa i broja stolova i stolica u ugostiteljskim objektima da u park šumi Maksimir ima ukupno oko 30 do 40 (prosjek 35) odmorišta površine 100 m^2 dobijemo 35 x 100.000 = 3.500.000 kn. Financijska vrijednost po ha: 3.500.000 kn/162 ha = 21.604 kn/ha.

Financijska procjena usluge ublažavanja utjecaja neugodnih mirisa, buke i onečišćenja u šumskim ekosustavima park šume Maksimir napravljena je na temelju usporedne cijene sadnje listopadnog drveća na određenoj površini (tablica 13).

Tablica 13. Financijska procjena usluge ublažavanja utjecaja neugodnih mirisa, buke i onečišćenja u šumskim ekosustavima park šume Maksimir metodom usporednih vrijednosti

Kriterij procjene	Indikatori procjene
Na temelju usporedne cijene sadnje listopadnog drveća na određenoj površini	Poznato je da šumski ekosustavi smanjuju neugodne mirise, buku i onečišćenje, stoga se procjena financijske vrijednosti ove usluge može procijeniti kroz izračun cijene sadnje listopadnog drveća na površini koja odgovara površini PŠM. Cijena iskopa sadnje jame i sadnje listopadnog stabla u bali iznosi u prosjeku 150 kn (prema podacima dobivenim analizom online ponuda). Uzmimo da je

	određen razmak od 4 m između dva stabla. To znači da na površinu od 1 ha treba posaditi 625 jedinki listopadnog drveća u balama. Financijska vrijednost funkcije po ha je: 625 x 150 kn = 93.750 kn Ukupno: 93.750 kn x 162 ha = 15.187.500 kn

Procjena vrijednosti 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir napravljena je pomoću različitih metoda, a usporedba izračunatih financijskih vrijednosti prikazana je u tablici 14.

Tablica 14. Ukupni rezultati procjene 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

Usluga šumskog ekosustava park šume Maksimir				
1. Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja	2. Ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari organizama	3. Ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari ekoloških čimbenika	4. Relaksacijska usluga	5. Ublažavanja utjecaja neugodnih mirisa, buke i onečišćenja
Procijenjena financijska vrijednost usluge				
52.000.000 kn	25.336.800 kn	25.336.800 kn	3.500.000 kn	15.187.500 kn
Ukupna suma 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir				
121.421.100 kn				

4.2.4. Procjena financijske vrijednosti ostalih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju usporedbe i rangiranja vrijednosti 5 najvažnijih usluga

Procjena vrijednosti ostalih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir napravljena je na temelju financijskih vrijednosti 5 najvažnijih usluga i one su prikazane u tablici 15 prema Tikvić (2017). Svakoj od ostalih usluga pridružena je

jedna od dobivenih vrijednosti za 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir prema procjeni njihove vrijednosti.

Tablica 15. Procjena vrijednosti usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju rangiranja njihove vrijednosti i pridružene izračunate vrijednosti 5 najvažnijih usluga šumskih ekosustava

Usluga šumskog ekosustava park šume Maksimir	Kategorija vrijednosti	Procjena financijske vrijednosti usluge šumskog ekosustava park šume Maksimir (kn)
Ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari pomoću organizama	2.	25.336.800
Ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari na bazi ekoloških čimbenika	3.	25.336.800
Ublažavanje utjecaja neugodnog mirisa, buke i onečišćenja	4.	15.187.500
Stabilizacija tla i kontrola erozije	4.	15.187.500
Ublažavanje i smanjenje vodenih bujica	4.	15.187.500
Održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa	2.	25.336.800
Zaštita od poplava	4.	15.187.500
Zaštita od oluja	4.	15.187.500
Provjetravanje i transpiracija	2.	25.336.800
Oprašivanje (polinacija) i rasprostiranje sjemena	4.	15.187.500
Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja	1.	52.000.000
Kontrola štetnika	5.	3.500.000
Kontrola bolesti	5.	3.500.000
Relaksacijska usluga	5.	3.500.000
Znanstvena usluga	4.	15.187.500
Obrazovna usluga	5.	3.500.000
Kulturna usluga	4.	15.187.500
Zabavna usluga	5.	3.500.000
Estetska usluga	4.	15.187.500
Simbolička usluga	5.	3.500.000
Ritualna ili religiozna usluga	5.	3.500.000
Pojavna usluga	5.	3.500.000
Očuvanje baštine	4.	15.187.500
UKUPNO ZA SVE USLUGE ŠUMSKIH EKOSUSTAVA PARK ŠUME MAKSIMIR		333.222.200

U tablici 15 su sve usluge šumskih ekosustava park šume Maksimir rangirane u stupnjeve od 1 do 5 s obzirom na procjenu njihove vrijednosti u odnosu na 5 glavnih usluga za koje je napravljena stvarna procjena. Raspon vrijednosti se kretao od 3 500 000 do 52 000 000 kuna. Ako se to svede na mjesečnu razinu onda su se

financijske vrijednosti usluga šumskih ekosustava Park šume Maksimir kretale od 1 800 do 26 748 kuna po ha godišnje, odnosno na dnevnoj razini od 60 do 892 kn po ha šume. Ako se na temelju ukupne financijske vrijednosti svih usluga šumskih ekosustava izračuna prosječna vrijednost pojedine usluge onda se dobije iznos od 248 kn po ha dnevno.

4.3. Usporedba procjena općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

U tablici 16. prikazane su godišnje financijske vrijednost procjene OKFŠ i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir, kao i procjene financijske vrijednosti OKFŠ-a i usluga šumskih ekosustava po danu po hektaru.

Tablica 16. Rezultati procjene OKFŠ i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir

	Ukupna godišnja financijska vrijednost	Financijska vrijednost jedne funkcije ili usluge po danu/ha
Procjena OKFŠ park šume Maksimir prema Pravilniku o uređivanju šuma	72.090.000 kn	73 – 327 kn
Procjena usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju cijene upravljanja i održavanja šuma	200.100 kn	3 - 4 kn
Procjena usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir na temelju različitih metoda	333.222.200 kn	60 – 892 kn

Procijenjena vrijednost usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir u odnosu na procjenu vrijednosti OKFŠ je gotovo 5 puta veća, budući da je broj usluga šumskih ekosustava (23) veći od broja OKFŠ – a (9). Međutim kada se vrijednost svede na dane/ha, njihova vrijednost postaje približno jednaka.

5. Zaključak

Zahvaljujući brojnim istraživanjima i publikacijama koje su postale dostupne posljednjih nekoliko desetljeća, ljudi su danas svjesni važnosti svih ekosustava na Zemlji i njihovog očuvanja i održanja. Šumski ekosustavi su jedni od najvažnijih ekosustava na Zemlji jer kroz općekorisne funkcije šuma i usluge ekosustava, odnosno izravno i neizravno pružaju brojne koristi čovjeku i okolišu. Vrijednosti ekosustava u novije se vrijeme nastoje utvrditi na temelju usluga koje oni pružaju čovjeku i drugim organizmima i čine se veliki napori kako bi se novčano vrednovale netržišne vrijednosti prirode i usluga ekosustava.

Park šuma Maksimir već dugi niz godina pruža brojne usluge građanima grada Zagreba i turistima koji ga posjećuju. U današnje vrijeme kada je način života stresan i užurban i kada su ljudi prestali toliko brinuti sami o sebi, Maksimir predstavlja mjesto odmora, rekreacije, relaksacije, prirodnih ljepota i brojnih drugih blagodati.

Financijska vrijednost OKFŠ utvrđena je prema Pravilniku o uređivanju šuma i Pravilniku o utvrđivanju naknada za šumu i šumsko zemljište te je iznosila 72.090.000 kn.

Ukupno su u park šumi Maksimir utvrđene 23 usluge šumskih ekosustava, a pet najvažnijih usluga je određeno pomoću online ankete. Najvažnije usluge ekosustava za građane grada Zagreba su bile:

1. podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja
2. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari organizama
3. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari ekoloških čimbenika
4. relaksacijska usluga i
5. ublažavanje utjecaja neugodnih mirisa, buke i onečišćenja.

Čak četiri od pet usluga šumskih ekosustava koje su izabrane kao najvažnije pripadaju grupi usluga regulacije i podržavanja. To su podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja, ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih

tvari organizama i ekoloških čimbenika te ublažavanje utjecaja neugodnih mirisa, buke i onečišćenja, dok relaksacijska usluga pripada kulturološkim uslugama.

Usluga podržavanja staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja je izabrana kao najvažnija usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir, a njezina financijska vrijednost procijenjena je na 52.000.000 kn.

Usluge ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari organizama i ekoloških čimbenika izabrane su kao druga i treća najvažnija usluga, a njihova financijska vrijednost procijenjena je na 25.336.800 kn.

Relaksacijska usluga šumskih ekosustava park šume je prema rezultatima anketiranja građana bila četvrta najvažnija usluga. Financijska vrijednost relaksacijske usluge je procijenjena na 3.500.000 kn.

Usluga ublažavanje utjecaja neugodnih mirisa, buke i onečišćenja izabrana je kao peta najvažnija usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir, a njezina financijska vrijednost je iznosila 29.625.000 kn.

Procjena vrijednosti ostalih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir napravljena je na temelju financijskih vrijednosti 5 najvažnijih usluga za koje je napravljena stvarna procjena. Ukupna vrijednost svih usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir je iznosila 333.222.200 kn.

Vrijednost OKFŠ i usluga šumskih ekosustava park šume Maksimir u stvarnosti je puno veća i značajnija od izračunatih vrijednosti. Sve te funkcije i usluge pozitivne su za čovjeka i okoliš. Ovim radom se željelo ukazati na izuzetnu važnost i značaj šumskih ekosustava budući da nam pružaju brojne koristi, a da većina ljudi nije toga niti svjesna. S obzirom na nedostatak metoda procjene OKFŠ i usluga šumskih ekosustava na području Republike Hrvatske, potrebna su daljnja istraživanja rješavanja tog problema. Kroz prikaz vrijednosti OKFŠ i usluga šumskih ekosustava može se utjecati na svijest građana o važnosti očuvanja i održavanja prirodnih prostora u urbanim područjima, kao što je to park šuma Maksimir.

6. Literatura

1. Agencija za zaštitu okoliša, 2015: Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih usluga u Hrvatskoj; Zagreb, 2015.
2. Boyd, J., Banzhaf, S., 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. Ecological Economics 63 (2-3): 616-626.
3. Brouwer, R., Brander, L., Kuik, O., Papyrakis, E. and Bateman, I., 2013. A Synthesis of Approaches to Assess and Value Ecosystem Services in the EU in the Context of TEEB. Final Report.TEEB Follow-up Study for Europe, University Amsterdam, Institute for Enviromental Studies, str. 1-144.
4. Costanza, R.R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, G., Sutton, P. and Van den Belt, M., 1997. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. Nature, 387: 253-260.
5. Črnjar, M., Črnjar, K., 2009. Menadžment održivog razvoja. Glosa, Rijeka.
6. Daily, G.C., Alexandr, S., Ehrlich, P.R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P.A., Mooney, H.A., Postel, S., Schneider, S.H., Tilman, D. and Woodwell, G.M., 1997. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. Issues in Ecology, No. 2, Ecological Society of America, str. 1-18.
7. Dolenc, N. (2017), Ekonomski aspekti upravljanja zaštićenim gradskim površinama, Doktorska disertacija, Rijeka.
8. Hrvatske šume: Šumskogospodarska osnova od 2016. do 2025. godine, Zagreb, 2017.
9. Matić, S., Prpić, B., 1997: Program njege, obnove i održavanja, te ekološke i socijalne funkcije park-šuma na području grada Zagreba. Šumarski list 5-6: 225
10. Pravilnik o uređivanju šuma, Narodne novine 97/18, 101/18 i 31/20.
11. Pravilnik o utvrđivanju naknada za šumu i šumsko zemljište, Narodne novine 12/20.

12. Projekt: Gradski prozori u prirodu – unaprjeđenje bioraznolikosti i razvoj zelene infrastrukture, Grad Zagreb, 2017.
13. Prpić B., 1992. Ekološka i gospodarska vrijednost šuma u Hrvatskoj. Šume u Hrvatskoj, Hrvatske šume p.o. Zagreb, str. 237-256, Zagreb.
14. Razvojna strategija grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada Zagreb, 2017.
15. Tikvić, I. 2017. Procjene usluga ekosustava Park šume Marjan u Splitu. Šumarski list, 5–6: 277–285.
16. Tikvić, I., Seletković, Z., Ugarković, D., 2018. Ekološka i biološka obilježja prašuma u Hrvatskoj. U: Tikvić, I., Branimir Prpić - ekologija šuma i šumarstvo, Hrvatsko šumarsko društvo; Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu, str. 204-227, Zagreb.
17. Zakon o šumama, Narodne novine 68/18.

PRILOG 1. Anketa

1. Spol
    a. Muško
    b. Žensko
2. Imate li prebivalište ili boraviše na području Grada Zagreba?
    a. Da
    b. Ne
3. U nastavku su navedene usluge šumskih ekosustava koje pruža park šuma Maksimir (Zagreb). Molim Vas da odaberete pet (5) Vama najrelevantnijih usluga! Usluge označite brojevima od 1 do 5 (1 = prva najvažnija usluga, 2 = druga najvažnija usluga, 3 = treća najvažnija usluga, 4 = četvrta najvažnija usluga, 5 = peta najvažnija usluga).
    a. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari organizama
    b. ublažavanje štetnog djelovanja toksičnih tvari ekoloških čimbenika
    c. ublažavanje utjecaja neugodnog mirisa, buke i onečišćenja
    d. stabilizacija tla i kontrola erozije
    e. ublažavanje i smanjenje vodenih bujica
    f. održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa
    g. zaštita od poplava
    h. zaštita od oluja
    i. provjetravanje i transpiracija
    j. oprašivanje (polinacija) i rasprostiranje sjemena
    k. podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja
    l. kontrola štetnika
    m. kontrola bolesti
    n. relaksacijska usluga
    o. znanstvena usluga
    p. obrazovna usluga
    q. kulturna usluga
    r. zabavna usluga

s. estetska usluga
t. simbolička usluga
u. ritualna ili religiozna usluga
v. pojavna usluga i
w. očuvanje baštine.

4. Biste li sudjelovali u novčanim donacijama za park šumu Maksimir kada bi se iste koristile za poboljšanje izgleda i funkcionalnosti parka?
    a. Da
    b. Ne
5. Koliki iznos novčane donacije biste izdvojili za park šumu Maksimir? (Unijeti iznos u kunama, bez decimala)
6. Koliko ste zadovoljni trenutnim uslugama šumskih ekosustava koje pruža park šuma Maksimir?
    a. Jako zadovoljna / jako zadovoljan
    b. Zadovoljna / zadovoljan
    c. Srednje zadovoljna / srednje zadovoljan
    d. Nezadovoljna / nezadovoljan
    e. Jako nezadovoljna / jako nezadovoljan.