



Finansira
Evropska unija



PROJEKAT:

*Urbana područja, oaze polinatora i
dekarbonizacije*
Milići, 2026.

A5 NBS VODIČ



**Finansira
Evropska unija**



Naziv projekta: Urbana područja, oaze polinatora i dekarbonizacije
Mjesto realizacije projekta: Milići
Datum: januar - april 2026. godine
Nosilac/implementator: Udruženje pčelara Milići
Stručno vođenje i izrada publikacije: NODAS Udruženje za razvoj i afirmaciju društva u Bosni i Hercegovini
Sabina Trakić, dr. ekol.
Fatima Maljević, dipl. ing. arh.

Projekat "BH Green Triangle – BiH Zeleni trokut"
finansira Evropska unija u okviru programa Podrška
Evropske unije postojećim i novoosnovanim mrežama
organizacija civilnog društva te podrške mrežama OCD i
saradnji u oblasti životne sredine i klimatskih promjena.

NBS

rješenja zasnovana na prirodi



Na prelasku u 21. vijek, kroz restauraciju šumskih pejzaža i integrisano upravljanje vodnim resursima, razvijen je koncept *rješenja zasnovanih na prirodi* (engl. Nature based Solutions - NbS). Rješenja zasnovana na prirodi su: „Aktivnosti za zaštitu, održivo korištenje, upravljanje i obnovu prirodnih i/ili izmjenjenih ekosistema, koji adresiraju društvene izazove te, efikasno i prilagodljivo, osiguravaju *dobrobit za čovjeka i biodiverzitet.*“ (IUCN 2016)

Rješenja zasnovana na prirodi klasificiraju društvene izazove kako slijedi:

*klimatske promjene (mitigacija i adaptacija);
smanjivanje rizika od katastrofa;
ekonomski i društveni razvoj;
ljudsko zdravlje;
sigurnost hrane;
sigurnost vode;
degradacija okoliša i gubitak biodiverziteta*

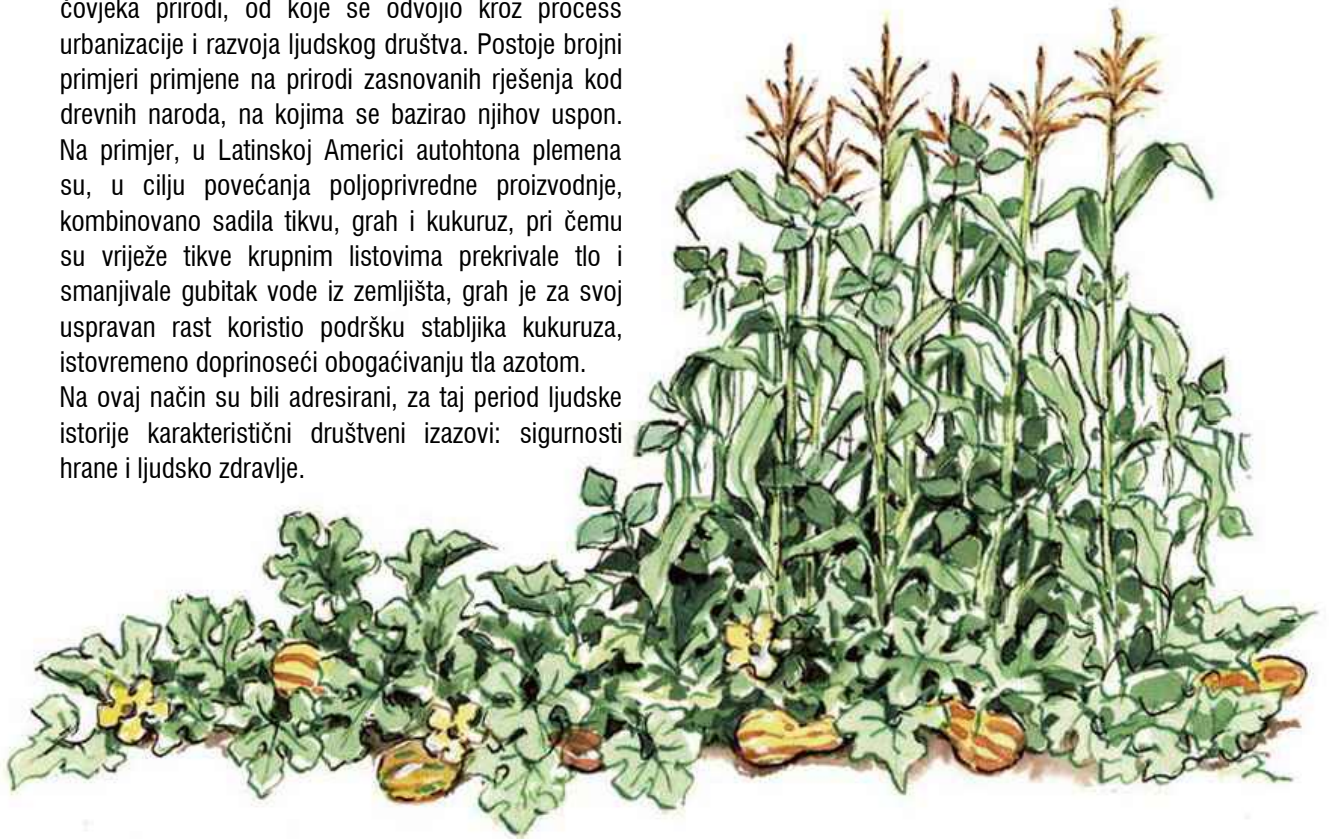


Olimpijska park-šuma, Peking, 2006-2008

Prednosti rješenja zasnovanih na prirodi u odnosu na konvencionalne, inženjerske zahvate su:

**(samo)održivost,
otpornost i
ekonomska isplativost**

Na prirodi zasnovana rješenja su rezultat vraćanja čovjeka prirodi, od koje se odvojio kroz process urbanizacije i razvoja ljudskog društva. Postoje brojni primjeri primjene na prirodi zasnovanih rješenja kod drevnih naroda, na kojima se bazirao njihov uspon. Na primjer, u Latinskoj Americi autohtona plemena su, u cilju povećanja poljoprivredne proizvodnje, kombinovano sadila tikvu, grah i kukuruz, pri čemu su vriježe tikve krupnim listovima prekrivale tlo i smanjivale gubitak vode iz zemljišta, grah je za svoj uspravan rast koristio podršku stabljika kukuruza, istovremeno doprinoseći obogaćivanju tla azotom. Na ovaj način su bili adresirani, za taj period ljudske istorije karakteristični društveni izazovi: sigurnosti hrane i ljudsko zdravlje.



URBANE ŠUME KAO NBS

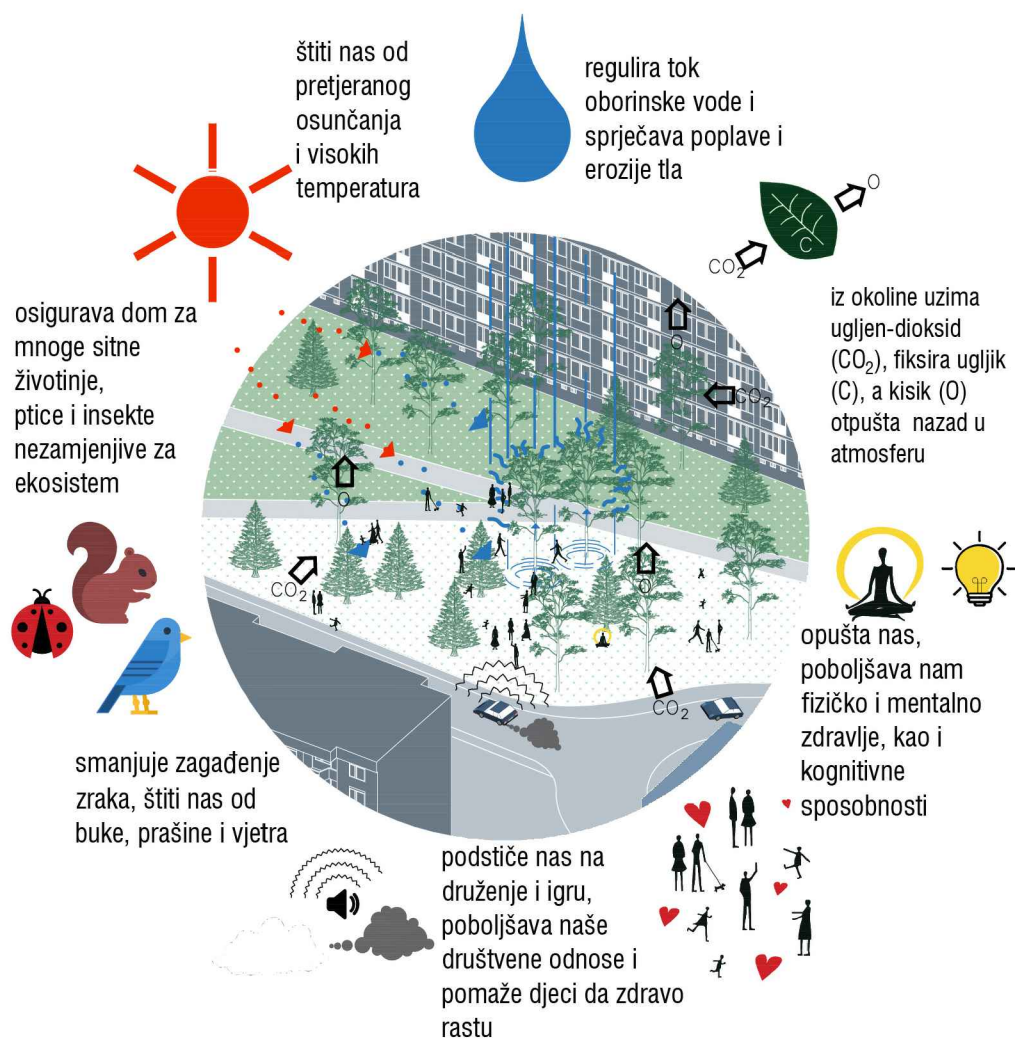


Urbane šume kroz proces fotosinteze, uklanjaju CO₂ iz atmosfere, pretvarajući ga u organsku materiju koja ulazi u sastav biljnog organizma, od čega se jedan dio prehrambenom mrežom distribuira dalje kroz ekosistem. Proces uklanjanja CO₂ iz atmosfere se naziva **sekvestracija ugljika** i smatra se ključnim mehanizmom za ublažavanje *efekta staklenika* na Zemlji, odnosno globalnih klimatskih promjena. U biomasi biljaka se fiksira određena količina ugljika koja se oslobađa razgradnjom organske materije, nakon što biljka ugine, i kroz procese neophodne za njen rast i razvoj (disanje). Prema podacima (2008), u Barceloni je na ovaj način fiksirano 113 437 T ugljika (bruto) iz atmosfere. Sposobnost sekvestracije ugljika se razlikuje između pojedinih biljnih vrsta, a uslovljena je fotosintetskim potencijalom vrste.

Prirodne šumske sastojine, sekvestriraju duplo više CO₂ od urbanih šuma. Međutim, urbane šume zbog manje gustine svojih sastojina tj. smanjene kompeticije za svjetlošću, rastu brže. Stoga su pojedinačna stabla u urbanim šumama efikasnija u procesu sekvestracije ugljika. Maksimalan kapacitet sekvestracije ugljika se postiže odabirom biljnih vrsta koje su zastupljene na prirodnim staništima datog područja.

Zbog termičkih osobina asfaltiranih i betonskih površina te smanjenog *albedo* efekta, koji predstavlja udio reflektovane u odnosu na ukupnu Sunčevu svjetlost koja dopjeva na neku površinu, u urbanim centrima se formiraju *toplotna ostrva*. Tako su, naprimjer, u centru Barcelone zabilježene do 8°C više temperature zraka u odnosu na njenu periferiju (Moreno 1993). U stvaranju optimalnih mikroklimatskih uslova u gradovima značajan doprinos imaju urbane šume. Krošnje stabala prave sjenu i snižavaju temperature tokom ljetnjih mjeseci, dok zimi ograničavaju udare vjetra i smanjuju energetske troškove za potrebe rashlađivanja i/ili grijanja. Procesom označenim kao transpiracija (odavanje vodene pare preko specijalizovanih otvora na biljnom organizmu) biljke doprinose porastu relativne vlažnosti zraka na lokalnom nivou, što je također značajan mikroklimatski parametar.

ŠTA ZA NAS RADI ŠUMARAK?



Urbane šume - znanje i učešće svih
ReLOaD2, 2022/2024

Prema rezultatima istraživanja, u Čikagu je porast pokrivenosti površine sa stablima za 10%, rezultirao smanjenjem troškova za grijanja i hlađenja dvospratnice u iznosu do 60 EUR godišnje po domaćinstvu (McPherson et al. 1997; Bolund and Hunhammar 1999). Rezultati istraživanja Univerziteta u Kembridžu, kojim su obuhvaćene 182 studije iz 110 svjetskih metropola, su pokazali da drveće do 12°C smanjuje temperature zraka u pješačkoj zoni.



Barcelona

Urbane šume igraju značajnu ulogu u smanjivanju aerouzagađenja u gradovima (ozona, CO, PM₁₀, SO₂, NO₂). Prema procjenama za 2008. godinu, urbane šume u Barseloni su uklonile 305.6 t polutanata iz zraka, što odgovara vrijednosti ekosistemskog servisa od million EUR.



kišni vrt, SUNY Fakultet za okoliš i šumarstvo, Syracuse, NY

U gradovima do 90% vode se gubi, jer se odvodi kanalizacionim sistemom (Higuera 2006). U pošumljenim područjima je to 5-15%, dok ostatak vode ispari ili natapa tlo, odnosno puni lokalne akvifere. Poremećaji kruženja vode u prirodi (količina i dinamike kretanja vode kroz atmosferu, zemljište i hidrosferu), narušavaju sigurnost vode, a to je najveći društveni izazov 21. vijeka. Antropogeni pritisci na zalihe vode su: oduzimanje vode iz izvorišta, onemogućavanje prolaska vode u zemljište, ispuštanje zagađene vode u vodotoke itd.



Razlika u temperaturi koju pravi gradsko zelenilo
Kampanja "Kraków dla Mieszkańców" (Krakov za stanovnike)



Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, granična vrijednost za dozvoljenu razinu buke na otvorenom iznosi 55 dB u toku dana, odnosno 45 dB tokom noći. U gradovima su ove vrijednosti značajno prekoračene, a pozitivni efekti urbanih šuma za smanjenje nivoa buke se postižu: apsorpcijom zvučnih talasa, njihovim preusmjeravanjem, refleksijom (vraćanjem zvučnih talasa prema izvoru), refrakcijom (kruženjem talasa oko vegetacije) i okultacijom (kada iritirajući zvuk postaje ugodan).



Efekat zelenila na urbano zagađenje bukom

U datom smislu, oblik krošnje drveća i lisnih površina igraju značajnu ulogu. Naime, dokazano je da najveću efikasnost imaju širokolisne vrste, sa krupnim, kožastim listovima, dok četinarske vrste imaju znatno nižu efikasnost u smanjivanju razine buke u urbanim ekosistemima.



Zašto su pčele ključne u NBS?

Pčele su jedan od najvažnijih oprašivača, pa direktno doprinose:

**očuvanju biljnih vrsta
proizvodnji hrane (voće, povrće)
stabilnosti ekosistema**

Bez njih, mnogi NBS projekti ne bi imali puni efekat.

Kako se NBS i pčele povezuju u praksi?

1. Urbane livade i parkovi

Sadnja raznolikog cvijeća → više hrane za pčele
Povećava se i biodiverzitet i estetika grada

2. Zeleni krovovi

Mogu biti dizajnirani kao mini-staništa za pčele
Smanjuju temperaturu zgrada + podržavaju oprašivače

3. Poljoprivreda

“Cvjetne trake” uz njive
Manje pesticida → zdravije populacije pčela

4. Obnova prirodnih staništa

Livade, šume i močvare
Pčele pomažu regeneraciju biljaka → zatvara se prirodni ciklus

Zašto je ovo važno danas?
Pčele globalno opadaju (pesticidi, urbanizacija, klimatske promjene)
NBS mogu biti jedan od najefikasnijih načina da ih zaštitimo
Istovremeno rješavamo više problema (klima + hrana + biodiverzitet)



Pariška operna kuća, Palais Garnier

Pariz

Grad ima hiljade košnica (čak i na krovovima institucija poput Opéra Garnier)

Zabranjeni su mnogi pesticidi u javnim prostorima
Potiče se sadnja divljih cvjetnih livada umjesto klasičnih travnjaka

Rezultat: iznenađujuće visoka populacija pčela u centru grada

Ljubljana

Proglašena "gradom pčela"

Ima urbane pčelinjake, edukaciju za građane i škole

Podržava tradiciju Carniolan honey bee

Fokus je na edukaciji + lokalnoj proizvodnji meda



Ljubljana, Slovenija

London

Projekti kao "bee corridors" (zeleni koridori za oprašivače)

Krovovi firmi i hotela pretvoreni u staništa

Pčele integrisane u urbanističko planiranje

Ideja: povezati zelene površine da pčele mogu "putovati"

Kako se to može primijeniti u Milićima

1. Livade umjesto "sterilnih" travnjaka

Umjesto često pokošene trave → mješavine divljeg cvijeća - minimalan trošak, ogroman efekat

2. Urbani pčelinjaci

Krovovi javnih zgrada (općine, škole, firme)

Potencijalno i turistička priča

Kombinacija ekologije + ekonomije

3. Zeleni krovovi i fasade

Npr. na novijim zgradama

Biljke koje cvjetaju kroz sezonu → kontinuirana hrana za pčele

Smanjuje i efekat urbanog zagrijavanja

4. Smanjenje pesticida

Posebno u javnim zelenim površinama

Zamjena biološkim metodama

Direktno spašava populacije pčela

5. "Bee corridors" kroz grad

Povezati:

parkove

drvorede

zelene obale rijeka

Da bi ovo stvarno funkcionisalo:

treba politička volja

edukacija građana (strah od pčela je čest)

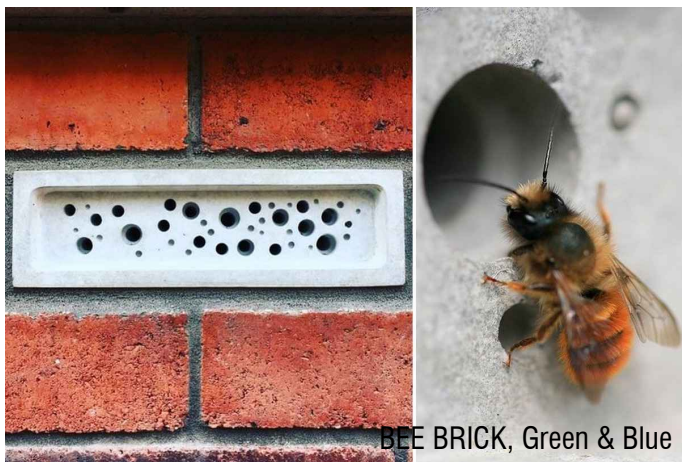
koordinacija između urbanista i ekologa

Ali dobra vijest:

ovo su jedna od najjeftinijih klimatskih rješenja koja postoje!



London, Velika Britanija



BEE BRICK, Green & Blue

NBS i energija

Gradovi su posebno osjetljivi na klimatske promjene jer imaju veliku gustoću stanovništva, puno nepropusnih površina (asfalt, beton) i intenzivnu potrošnju energije. U prosjeku se izdvajaju nekoliko glavnih problema.

1. Porast temperature i toplinski otoci

- U gradovima se javlja izražen *Urban Heat Island* (efekat toplotnog ostrva).
- gradske temperature su u prosjeku 2-4 °C više nego u okolnom ruralnom području
- tokom noći razlika može biti i do 8 °C

to povećava potrebu za hlađenjem i rizik od *toplotnog stresa*.

2. Veći zdravstveni rizici

Toplotni valovi, povezani s klimatskim promjenama, imaju jači utjecaj u gradovima.

Prosječni problemi:

- povećana smrtnost tokom toplotnih valova
- pogoršanje respiratornih bolesti
- pogoršanje kvaliteta zraka (ozon, smog).

3. Urban flooding (urbane poplave)

Zbog klimatskih promjena:

- padavine su intenzivnije u kraćem vremenu
- beton i asfalt ne upijaju vodu

Rezultat su:

- preopterećeni kanalizacioni sistemi
- česte urbane bujične poplave.

4. Povećana potrošnja energije

Toplije temperature uzrokuju:

- 20-50 % veću potrošnju električne energije ljeti za hlađenje
- veće opterećenje elektroenergetskih sistema
- veće emisije CO₂ ako energija dolazi iz fosilnih izvora.

5. Nedostatak urbanog zelenila

Mnogi gradovi imaju:

- malo drveća i parkova
- visoku površinu betona i asfalta

To smanjuje prirodno hlađenje putem evapotranspiracije.

6. Ugrožena infrastruktura

Ekstremne temperature i padavine mogu uzrokovati:

- deformaciju asfaltnih kolovoza
- pregrijavanje elektroenergetskih mreža
- oštećenja kanalizacije i vodovoda.

7. Socijalna ranjivost

Klimatski utjecaji nisu jednaki za sve:

- stariji ljudi i djeca su osjetljiviji na toplinu
- siromašniji kvartovi često imaju manje zelenih površina
- slabija kvaliteta stanovanja povećava izloženost toplini.

Glavni klimatski problemi gradova su povećane temperature, toplotni valovi, urbane poplave, veća potrošnja energije i pritisak na infrastrukturu, što direktno utiče na zdravlje i kvalitet života stanovništva.

Ključne konekcije NBS i energije:

1. Gradska potreba za hlađenjem i energijom: Efekti urbanog toplinskog otoka mogu biti ublaženi vegetacijom (npr. Zeleni krov, stabla), koja umanjuje unutarnje temperature i može smanjiti potrošnju energije za hlađenje zgrade i do 35%.

Potrošnja električne energije za hlađenje (klima-uređaji, ventilacija, rashladni sistemi) u ljetnim mjesecima značajno raste, a taj rast ima i povratni efekat na dodatno zagrijavanje klime.

Prema analizama International Energy Agency:

- u mnogim državama potrošnja električne energije ljeti raste 20-50 % zbog klima-uređaja
- u vrlo toplim regijama povećanje može biti i do 60-70 % u vršnim satima
- klima-uređaji već sada troše oko 10 % ukupne svjetske električne energije

IEA procjenjuje da bi se globalna potrošnja energije za hlađenje mogla utrostručiti do 2050. godine ako se nastave sadašnji trendovi urbanizacije i zagrijavanja.



Kako to doprinosi daljnjem zagrijavanju

Postoji nekoliko mehanizama:

1. Emisije CO₂ iz proizvodnje električne energije

Ako se električna energija proizvodi iz fosilnih goriva:

- veća potrošnja → više proizvodnje
- više proizvodnje → više emisija CO₂
- više CO₂ → jači Greenhouse Effect

Time hlađenje indirektno doprinosi globalnom zagrijavanju.

2. Direktno zagrijavanje gradova

Klima-uređaji rade kao toplotne pumpe:

- uzimaju toplotu iz unutrašnjosti zgrada
- izbacuju je napolje

To povećava temperaturu zraka u gradovima i pojačava Urban Heat Island, gdje su gradovi često 2-4 °C topliji od okolnog područja.

3. Povećanje vršne potražnje za energijom

Tokom toplotnih valova:

- gotovo svi klima-uređaji rade istovremeno
- elektroenergetski sistem mora aktivirati dodatne (često fosilne) elektrane

To dodatno povećava emisije.

Paradoks hlađenja

Nastaje svojevrsna povratna petlja:

1. klima postaje toplija
2. raste potreba za hlađenjem
3. raste potrošnja električne energije
4. povećavaju se emisije i zagrijavanje
5. temperature dalje rastu

Kako se to može ublažiti

Najefikasnije mjere su:

- bolja toplotna izolacija zgrada
- pasivno hlađenje (ventilacija, zasjenjenje, vegetacija)
- zelene površine i drveće u gradovima
- fotonaponski sistemi koji proizvode struju baš kada je potreba za hlađenjem najveća
- visokoeffikasni klima-uređaji (inverter, nove rashladne tvari)

2. Povećanje efikasnosti obnovljivih izvora energije

NBS smanjuje lokalnu akumulaciju toplote i ambijentalnu temperaturu, čime poboljšava efikasnost i performance fotonaponskih sistema

Vegetacija se može koristiti na više načina da poboljša performanse fotonaponskih (PV) sistema, uglavnom kroz smanjenje temperature, stabilizaciju tla i bolju mikroklimu. Taj pristup se često povezuje s konceptima kao što su Agrivoltaics i Nature_based Solutions.

1. Hlađenje panela (najvažniji efekat)

Solarni paneli gube efikasnost kada su pregrijani. Vegetacija:

- hladi zrak oko panela kroz evapotranspiraciju
- smanjuje temperaturu tla i refleksiju toplote

Niža temperatura panela može povećati efikasnost za oko 1-5 %, jer PV ćelije rade bolje na nižim temperaturama.

2. Smanjenje refleksije i prašine

Vegetacija:

- stabilizira tlo
- smanjuje podizanje prašine i pijeska

Manje prašine znači čišću površinu panela i manje gubitaka u proizvodnji energije.

3. Kontrola vlage tla

Biljke:

- održavaju vlažnost tla
- smanjuju ekstremne temperaturne promjene tla

To doprinosi stabilnijoj mikroklimi oko instalacije.

4. Prevencija erozije

Posebno kod velikih solarnih farmi:

- korijenje biljaka stabilizira tlo
- smanjuje eroziju od kiše i vjetrova

Time se štiti infrastruktura (kablovi, temelji konstrukcije).

5. Dvostruka upotreba zemljišta (agrivoltaika)

Na nekim lokacijama vegetacija se koristi i za poljoprivrednu proizvodnju ispod panela:

- trava za ispašu ovaca
- povrće ili bobičasto voće koje podnosi djelomičnu sjenu

To povećava ukupnu produktivnost zemljišta.

6. Biodiverzitet i ekosistemske usluge

Sadnja autohtonih livadnih biljaka:

- povećava broj oprašivača
- smanjuje potrebu za košenjem
- poboljšava lokalni ekosistem

Vegetacija poboljšava PV sisteme jer hladi panele, smanjuje prašinu, stabilizira tlo i stvara povoljniju mikroklimu, što može povećati efikasnost i smanjiti troškove održavanja.



3. Sekvestracija ugljika - projekti kao što su pošumljavanje i obnova močvara, kakve podržava Svjetsko ekonomsko vijeće za održivi razvoj (the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)) pomažu energetskim kompanijama da umanje teške karbonske emisije

1. Pošumljavanje i obnova šuma

Sadnja novih šuma (pošumljavanje) ili obnova degradiranih šuma povećava količinu CO₂ koji biljke apsorbiraju kroz fotosintezu. Ugljik se zatim skladišti u:

drvetu

lišću

tlu

Šume su jedan od najvećih kopnenih „ponora ugljika” i mogu apsorbirati značajne količine emisija stakleničkih plinova.

2. Obnova močvara i tresetišta

Močvare, posebno tresetišta, izuzetno su efikasne u skladištenju ugljika u tlu.

- Iako pokrivaju samo oko 3 % površine kopna, sadrže oko 30 % ugljika pohranjenog u tlu na Zemlji.
- Kada su zdrave ili obnovljene, mogu djelovati kao snažni ponori ugljika i smanjiti emisije CO₂.

Primjeri mjera:

- ponovno navodnjavanje isušanih tresetišta
- obnova močvarnih ekosistema
- zaštita obalnih močvara.

3. „Carbon farming” - povećanje ugljika u tlu

Ovo su poljoprivredne prakse koje povećavaju organski ugljik u zemljištu:

- agrošumarstvo (kombinacija drveća i poljoprivrede)
- pokrovni usjevi
- smanjena obrada tla
- zaštita travnjaka i tla.

Takvo upravljanje zemljištem može povećati skladištenje CO₂ u tlu i vegetaciji te istovremeno poboljšati biodiverzitet i kvalitet tla.

Najvažniji prirodni sistemi za sekvestraciju ugljika su:

- šume
- močvare i tresetišta
- tlo u poljoprivredi.

Oni uklanjaju CO₂ iz atmosfere i skladište ga u biomasi i zemljištu, čime se može djelomično kompenzirati industrijska emisija stakleničkih plinova.

4. Otpornost i predvidivost: NBS ojačavaju sisteme obnovljivih izvora energije protiv prirodnih nepogoda pvezanih sa klimatskim promjenama kao što su poplave i ekstremno visokih temperature

Urbane šume i restauracija priobalne vegetacije u opštini Milići

Društveni izazovi koji se adresiraju predloženim projektom su:

**klimatske promjene,
ljudsko zdravlje,
sigurnost vode,
degradacija okoliša i
gubitak biodiverziteta**

Pored navedenog, kroz predloženi dizajn NbS-a, adresirat će se sljedeći izazovi:

Društvena kohezija - povezivanje različitih kategorija stanovništva, transfer znanja - new age učionice, kreativni poticaj;
Psihološki problemi (uzrokovani udaljavanjem čovjeka od prirode) - umirujuće djelovanje boja i zvučnih vibracija (šuškanja lišća, pjeva ptica, zujanje insekata...) na ljudsku podsvjest;
Diverzitet staništa - diverzitet vrsta - podrška polinatorima;
Kondicioniranje mikroklimata - ekvivalent prirodnog, šumskog fitoklimata;
Optimiziranje hidrološkog ciklusa - usporavanje površinskog otjecanja atmosferskih taloga, omogućavanje prolaska kišnice u zemljište, smanjivanje temperaturnih ekstrema;
Sekvestracija ugljika - vezivanje ugljika iz atmosfere u biomasi - podrška organizmima tla;
Stabilizacija zemljišta - priobalni pojas;
Ublažavanje buke - vegetacija kao recipijent zvučnih talasa;
Smanjivanje aerozagađenja - kao aktivne površine za depoziciju čestica, smanjivanje koncentracije polutanata u zoni ljudskih aktivnosti.



Vizualizacija dobrobiti ekosistema zasnovanog na prirodnim rješenjima

©Felixx 2021

Standard za primjenu NbS

Početne premise su:

Koji društveni izazov adresiramo? Šta želimo postići na prirodi zasnovanim rješenjem? U skladu sa odgovorima na prethodna pitanja, razvijamo koncept i dizajn rješenja. Sastavljamo listu vrsta koje su u skladu sa dizajnom rješenja. Na primjer, u listu unosimo:

- vrste koje imaju visok **medonosni** potencijal;
- vrste koje imaju veliki **transpiracijski** potencijal;
- vrste koje **vezuju atmosferski azot** u zemljištu;
- vrste koje **stabiliziraju** tlo;
- vrste koje svojom životnom formom **povoljno djeluju na mikroklimat** i vezuju veliku količinu ugljika u svojoj biomasi (proces poznat kao **sekvestracija ugljika**) itd.

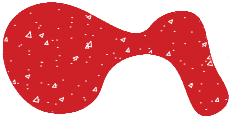



Vizualizacija rješenja u urbanom kontekstu

©Felixx 2021

Preporučene vrste

I sprat

		Vlažnost	Kiselost	Nutrijenti	Svjetlost	Temperatura	Polen	Nektar	Cvjetanje	ŽF
	1 Šumska jagoda <i>Fragaria vesca</i> L.	3	3	3	3	3	2	2	IV-VI	H
	2 Majčina dušica <i>Thymus serpyllum</i> L.	1	2	2	4	3	2	2	V-IX	Ch

II sprat

	3 Origano <i>Origanum vulgare</i> L.	2	3	2	3	3	1	2	VI-X	H, Ch
	4 Poljska metvica <i>Mentha arvensis</i> L.	4	3	3	4	4	1	3	VI-IX	H
	5 Matičnjak <i>Melissa officinalis</i> L.	3	4	3	3	4	1	3	VI-IX	H
	6 Žednjak <i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub	1	3	2	4	4	2	2	VII-X	H
	7 Divlja loza <i>Vitis vinifera</i>	3	4	3	3	5	2	2	V-VI	P

III sprat

	8 Kupina <i>Rubus plicatus</i> Weihe & Nees	3	2	3	4	3	1	2	V-VII	P
	9 Malina <i>Rubus idaeus</i> L.	3	3	4	3	3				
	10 Ogrozd <i>Ribes uva cripsi</i>	3	3	3	2	3				P
	11 Sljez <i>Malva thuringiaca</i> (L.) Vis.	3	3	2	3	3				H
	12 Šipurak <i>Rosa canina</i>	3	3	2	3	3				P
	13 Bijeli sljez <i>Althaea officinalis</i> L.	3	3	3	4	5	1	3	VI-IX	H



IV sprat

		Vlažnost	Kiselost	Nutrijenti	Svjetlost	Temperatura	Polen	Nektar	Cvjetanje	ŽF
	14 Crna zova <i>Sambucus nigra</i>	3	3	4	3	4				P
	16 Glog <i>Crataegus monogyna</i>	3	4	2	4	3	1	1	V-VI	P
	17 Lijeska <i>Corylus avellana</i>	3	3	3	3	3	3		I-IV	P

IV-V sprat

	18 Kruška <i>Pyrus communis L.</i>	3	4	3	3	4	2	1	IV	P
	19 Šljiva <i>Prunus domestica L.</i>	4	3	3	3	4	2	1	IV-VI	P
	20 Zerdelija <i>Prunus cerasifera Ehrh.</i>	2	3	3	4	5	2	2	III-IV	P
	21 Trešnja <i>Prunus avium (L.) L.</i>	4	4	3	2	3	2	2	IV-V	P
	22 Jabuka <i>Malus pumila Mill.</i>	3	3	3	3	3	3	2	IV	P

IV-V sprat

	23 Bijela lipa <i>Tilia tomentosa Moench</i>	3	4	2	4	4	2	4	VI-VII	P
	26 Sitnolisna lipa <i>Tilia Cordata</i>	3	3	3	2	3	2	3	VI-VII	P

Značenje vrijednosti Ellenbergovih indeksa:

Vlažnost

- 1 - biljke adaptirane na ekstremne uslove suše
- 2 - biljke u ekstremno sušnim, ali i umjereno vlažnim zajednicama
- 3 - biljke koje preferiraju umjereno vlažna staništa, ali se mogu naći i na sušnim staništima
- 4 - biljke umjereno vlažnih staništa u kojima nema perioda suše

Kiselost

- 2 - prelazna skupina između acidofilnih i neutrofilnih biljaka
- 3 - neutrofilne biljke, uvijek se nalaze na neutrofilnom tlu ili blago kiselom
- 4 - prelazna skupina između neutrofilnih i bazofilnih (bazično tlo) biljaka

Nutrijenti - azot u tlu

- 2 - prelazna skupina između oligotrofnih (siromašnih) i mezotrofnih (umjerena količina azota) biljaka
- 3 - mezotrofne biljke, na tlu srednje bogatom nutrijentima
- 4 - prelazna skupina između mezotrofnih i eutrofnih (bogata tla nutrijentima) biljaka

Svjetlost

- 2 - prelazna skupina između biljaka sjene i polusjene
- 3 - biljke polusjene, koje mogu opstati u uslovima osvjetljenja manjim od 100% pune dnevne svjetlosti
- 4 - prelazna skupina između biljaka polusjene i biljaka osunčanih staništa

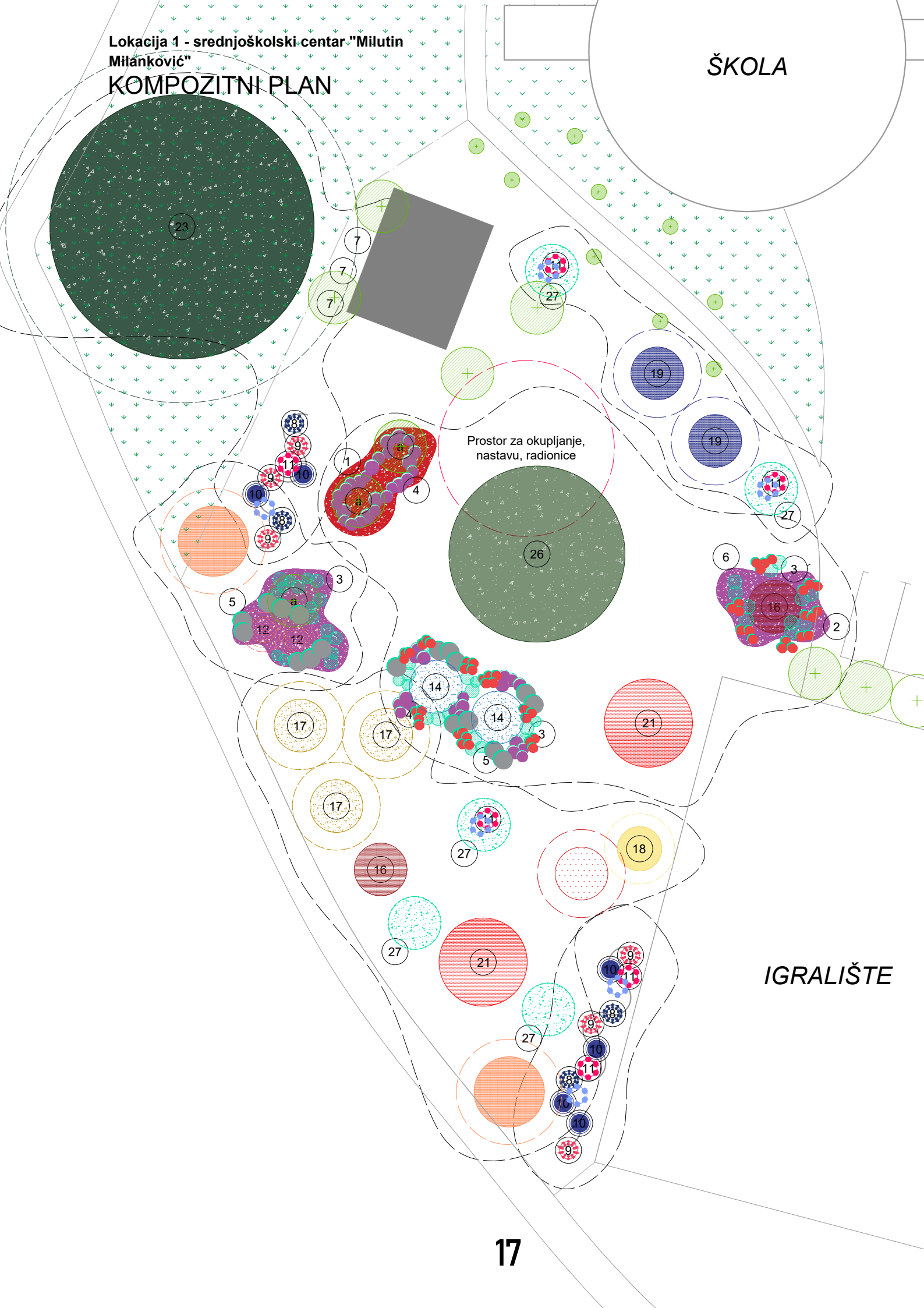
Temperatura

- 3 - mezotermne (srednjeevropske) biljke
- 4 - prelazna skupina između mezotermnih i termofilnih/toploljubivih biljaka (većinom submediteranske vrste)
- 5 - termofilne/toploljubive (mediteranske) vrste

Lokacija 1 - srednjoškolski centar "Milutin
Milanković"

KOMPOZITNI PLAN

ŠKOLA



IGRALIŠTE

Urbana šuma kod Srednjoškolskog centra Milutin Milanković - Milići

Check-lista biljnih vrsta za sadnju u okviru Projekta je pripremljena prema sljedećim kriterijumima:

- prema ekološkim preferensama vrste (Ellenbergov indikatorske vrijednosti biljaka),
- autohtonom karakteru,
- medonosnom potencijalu,
- upotrebnoj vrijednosti u ljudskoj ishrani,
- životnoj formi (drveće, žbunje, zeljaste biljke).

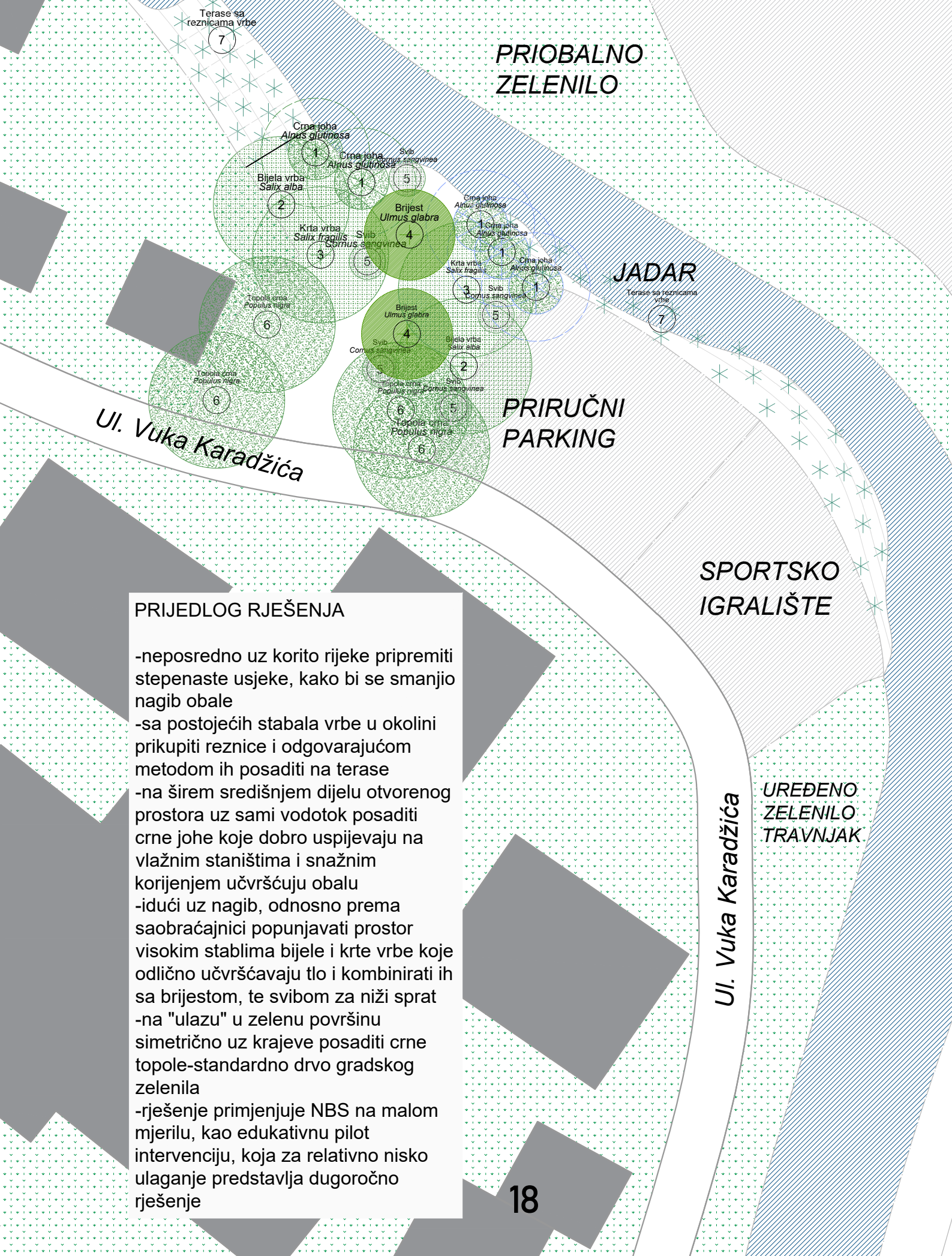
Za idejno rješenje urbane šume na datom lokalitetu su odbrane vrste iz Tabele 1 prikazane u **boldu**.

Tabela 1. Check-lista adekvatnih biljnih vrsta za sadnju na lokalitetu Srednjoškolski centar Milutin Milanković

Sprat	Latinski naziv	Narodni naziv	Porodica	Indikatorska vrijednost prema Ellenbergu					Pol en	Nek tar
				Vlažno st	Kiselo st	Nutrije nti	Svjetl ost	Temper atura		
V	<i>Tilia cordata</i> Mill.	sitnolisna lipa	<i>Malvaceae</i>	3	3	3	2	3	2	3
V	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	bijela lipa, srebrna lipa	<i>Malvaceae</i>	3	4	2	4	4	2	4
IV/V	<i>Malus pumila</i> Mill.	jabuka	<i>Rosaceae</i>	3	3	3	3	3	3	2
IV/V	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	trešnja	<i>Rosaceae</i>	4	4	3	2	3	2	2
IV/V	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	zerdelija	<i>Rosaceae</i>	2	3	3	4	5	2	2
IV/V	<i>Prunus domestica</i> L.	šljiva, požega	<i>Rosaceae</i>	4	3	3	3	4	2	1
IV/V	<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.	kruška	<i>Rosaceae</i>	3	4	3	3	4	2	1
IV	<i>Cornus mas</i> L.	dren, drijenjak	<i>Cornaceae</i>	3	4	3	3	4	2	1
IV	<i>Cornus sanguinea</i> L.	svib, pasdren, svibovina, pasji dren	<i>Cornaceae</i>	3	4	3	3	3	2	2

IV	<i>Corylus avellana</i> L.	lijeska obična, lješnjak	<i>Corylaceae</i>	3	3	3	3	3	3	
IV	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	jednosjemeni glog, bijeli glog	<i>Rosaceae</i>	3	4	2	4	3	1	1
IV	<i>Euonymus europaeus</i> L.	kurika, kozja pogača	<i>Celastraceae</i>	3	4	3	3	4	1	2
IV	<i>Sambucus nigra</i> L.	zova, bazga	<i>Caprifoliaceae</i>	3	3	4	3	4		
III	<i>Althaea officinalis</i> L.	bijeli šljez, pitomi sljez, trandovilje	<i>Malvaceae</i>	3	3	3	4	5	1	3
III	<i>Rosa canina</i> L.	pasja ruža	<i>Rosaceae</i>	3	3	2	3	3		
III	<i>Malva thuringiaca</i> (L.) Vis.	šljez	<i>Malvaceae</i>	3	3	2	3	3		
III	<i>Ribes uva-crispa</i> L.	ogrozd	<i>Grossulariaceae</i>	3	3	3	2	3		
III	<i>Rubus idaeus</i> L.	malina	<i>Rosaceae</i>	3	3	4	3	3		
III	<i>Rubus plicatus</i> Weihe & Nees	ostruga, kupina	<i>Rosaceae</i>	3	2	3	4	3	1	2
II-IV	<i>Vitis vinifera</i> L.	divlja loza	<i>Vitaceae</i>	3	4	3	3	5	2	2
II	<i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub	žednjak	<i>Crassulaceae</i>	1	3	2	4	4	2	2
II	<i>Melissa officinalis</i> L.	matičnjak, pčelinja ljubica	<i>Lamiaceae</i>	3	4	3	3	4	1	3
II	<i>Mentha arvensis</i> L.	poljska metvica	<i>Lamiaceae</i>	4	3	3	4	4	1	3
II	<i>Origanum vulgare</i> L.	vranilova trava, divlji čaj, origano	<i>Lamiaceae</i>	2	3	2	3	3	1	2
I	<i>Thymus serpyllum</i> L.	majčina dušica, timjan, ćubra	<i>Lamiaceae</i>	1	2	1	4	3	2	2
I	<i>Fragaria vesca</i> L.	šumska jagoda	<i>Rosaceae</i>	3	3	3	3	3	2	2

Lokacija 7 - obala rijeke Jadar i sportski teren PRIJEDLOG NBS RJEŠENJA



PRIJEDLOG RJEŠENJA

- neposredno uz korito rijeke pripremiti stepenaste usjeke, kako bi se smanjio nagib obale
- sa postojećih stabala vrbe u okolini prikupiti reznice i odgovarajućom metodom ih posaditi na terase
- na širem središnjem dijelu otvorenog prostora uz sami vodotok posaditi crne johe koje dobro uspijevaju na vlažnim staništima i snažnim korijenjem učvršćuju obalu
- idući uz nagib, odnosno prema saobraćajnici popunjavati prostor visokim stablima bijele i krte vrbe koje odlično učvršćavaju tlo i kombinirati ih sa brijestom, te svibom za niži sprat
- na "ulazu" u zelenu površinu simetrično uz krajeve posaditi crne topole-standardno drvo gradskog zelenila
- rješenje primjenjuje NBS na malom mjerilu, kao edukativnu pilot intervenciju, koja za relativno nisko ulaganje predstavlja dugoročno rješenje

PRIOBALNO
ZELENILO

JADAR

PRIRUČNI
PARKING

SPORTSKO
IGRALIŠTE

UREĐENO
ZELENILO
TRAVNJAK

Ul. Vuka Karadžića

Restauracija priobalnog pojasa rijeke Jadar - Milići

Check-lista biljnih vrsta za sadnju u okviru Projekta je pripremljena prema sljedećim kriterijumima:

- prema ekološkim preferensama vrste (Ellenbergov indikatorske vrijednosti biljaka),
- autohtonom karakteru,
- medonosnom potencijalu,
- životnoj formi (drveće, žbunje, zeljaste biljke).

Za idejno rješenje restauracije priobalnog pojasa na datom lokalitetu su odbrane vrste iz Tabele 1, prikazane u **boldu**.

Tabela 1. Check-lista adekvatnih biljnih vrsta za sadnju u priobalnom pojasu rijeke Jadar - Milići

Sprat	Latinski naziv	Narodni naziv	Indikatorska vrijednost prema Ellenbergu					Pole n	Nekt ar
			Vlažn ost	Kisel ost	Nutrije nti	Svjetl ost	Temperat ura		
I	<i>Mentha aquatica</i> L.	vodena metvica	5	3	3	3	3		
I	<i>Lythrum salicaria</i> L.	vrbolika, vrbica, vrbičica	4	3	3	3	3	3	3
II	<i>Cornus sanguinea</i> L.	svib, pasdren, svibovina, pasji dren	3	4	3	3	3	2	2
II	<i>Frangula alnus</i> Mill.	smrdilijeska, krušina, krkavina	3	2	2	3	4	1	1
II	<i>Salix cinerea</i> L.	barska iva, pepeljasta vrba	5	3	2	4	3		
III	<i>Salix euxina</i> I. V. Belyaeva	krta vrba	4	3	3	3	3		
IV	<i>Salix alba</i> L.	bijela vrba, vrba	4	4	4	3	3	3	2
IV	<i>Populus tremula</i> L.	jasika, trepetljika	3	3	3	4	3	2	1
IV	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	brijest	4	3	4	2	3		
IV	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	crna joha, crna jova	5	3	3	3	3	2	
IV	<i>Populus nigra</i> L.	crna topola, jablan	4	4	4	3	4		
V	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	bijeli jasen	3	4	4	3	3		

Lokacija 7 - obala rijeke Jadar i sportski teren
PRIJEDLOG NBS RJEŠENJA

SPORTSKO
IGRALIŠTE

I sprat - pokrov tla

- 1 Šumska jagoda
Fragaria vesca L.
- 2 Majčina dušica
Thymus serpyllum L.

II sprat - zeljaste biljke

- 3 Origano
Origanum vulgare L.
- 4 Poljska metvica
Mentha arvensis L.
- 5 Matičnjak
Melissa officinalis L.
- 6 Žednjak
Hylotelephium maximum (L.)
Holub

III sprat - niži grmovi

- 12 Šipurak
Rosa canina

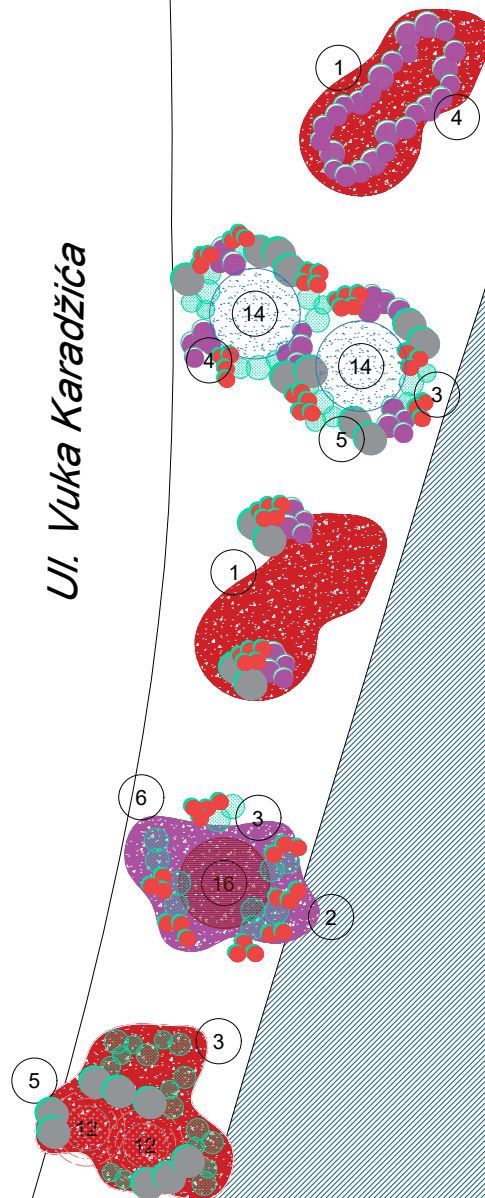
IV sprat - grmovi

- 14 Crna zova
Sambucus nigra
- 16 Glog
Crataegus monogyna

PRIJEDLOG RJEŠENJA

-na zelenoj površini uz obalu rijeke Jadar obogatiti gradski park sa vrstama koje privlače polinatore i tako im obezbijediti "zeleni koridor"

Ul. Vuka Karadžića



PRIJEDLOG NBS RJEŠENJA

KOLEKTIVNO STANOVANJE

I sprat - pokrov tla

2 Majčina dušica
Thymus serpyllum L.

II sprat - zeljaste biljke

4 Poljska metvica
Mentha arvensis L.

5 Matičnjak
Melissa officinalis L.

III sprat - niži grmovi

7 Kupina
Rubus plicatus Weihe & Nees

8 Malina
Rubus idaeus L.

10 Ogrozd
Ribes uva crisp

11 Sljez
Malva thuringiaca (L.) Vis.

12 Šipurak
Rosa canina

PARK

RJEŠENJE

- prostor mogućnosti za male NBS intervencije u cilju temperaturne regulacije mikroklimata, povećanje biodiverziteta i prostor društvene kohezije
- povećati broj visokih stabala koja prave hlad kroz participativne akcije neposrednog komšiluka
- specifičan element - sadne površine u obliku kruga sa betonskim podzidom - intenzivno zasadi jestivim biljkama I, II i III sprata koje privlače polinatore - npr. majčina dušica (I), matičnjak (II) i malina/kupina (III)
- intervencije na već kvalitetno uspostavljenoj zelenoj površini ukazuju na proširene mogućnosti korištenja

KOLEKTIVNO STANOVANJE



**Finansira
Evropska unija**



Ovaj materijal je finansiran od strane Evropske unije. Njegov sadržaj je isključiva odgovornost Udruženja pčelara Milići i ne odražava nužno stavove Evropske unije.