PERMAKULTURNI DIZAJN PRIRUČNIK UZ TEČAJ

PERMAKULTURNI DIZAJN
– PRIRUČNIK UZ TEČAJ

PERMAKULTURNI DIZAJN – PRIRUČNIK UZ TEČAJ

IZDAVAČ
Zelena mreža aktivističkih grupa (ZMAG)

ZA IZDAVAČA
Dražen Šimleša

AUTORI/CE
Bruno Motik, Daniel Rodik,
Dražen Šimleša, Gordana Dragičević,
Ivan Kardum, Matko Šišak,
Nenad Maljković, Siniša Pocrnčić,
Sunčana Paro Vidolin, Sunčana Pešak

UREDNIK
Matko Šišak

LEKTURA
Blanka Motik

GRAFIČKO OBLIKOVANJE
Jele Dominis

ILUSTRACIJE
Miran Križanić, dipl.ing.arh.

TISAK
Tiskara Zelina

NAKLADA
1000 kom

ISBN 978-953-98985-6-2

CIP zapis dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 895759

Priručnik je objavljen uz podršku zaklade Rosa Luxemburg Stiftung Southeast Europe iz sredstava njemačkog Saveznog ministarstva za gospodarsku suradnju i razvoj.

Kopiranje dozvoljeno, nije za prodaju.

BRUNO MOTIK, DANIEL RODIK,
DRAŽEN ŠIMLEŠA, GORDANA DRAGIČEVIĆ,
IVAN KARDUM, MATKO ŠIŠAK,
NENAD MALJKOVIĆ, SINIŠA POCRNČIĆ,
SUNČANA PARO VIDOLIN, SUNČANA PEŠAK

Permakulturni dizajn – priručnik uz tečaj

Vukomerić, prosinac 2014.

sadržaj

1. UVOD U PERMAKULTURU (MATKO ŠIŠAK) **8**

Što je permakultura? **10**

Počeci... ..... **10**

Temeljne pretpostavke permakulture **11**

Prepreke u širenju permakulture **12**

Optimizam permakulturnog angažmana **12**

1.1. PET ELEMENATA I PET KATASTROFA – U KAKVOM SU STANJU OKOLIŠ I DRUŠTVO? (IVAN KARDUM) **13**

Pretjerana i neodrživa upotreba energije **13**

Uništavanje živih voda **13**

Uništavanje plodnih površina tla **14**

Zagađenje zraka **14**

Rasap društvenog uređenja i tradicionalnih organizacijskih struktura **14**

Prijetnja klimatskih promjena – „šesta katastrofa“ **14**

1.2. EKOLOŠKI OTISAK - KAKO GAZIMO PLANET? (DRAŽEN ŠIMLEŠA) **16**

1.3. OSNOVNA NAČELA I ETIČKI PRINCIPI PERMAKULTURE (MATKO ŠIŠAK I IVAN KARDUM) **19**

Briga za zemlju **20**

Briga za ljude **20**

Pravedna raspodjela **20**

Dvanaest principa permakulturnog dizajna **22**

1.4. OSNOVNI ALATI PERMAKULTURNOG DIZAJNIRANJA - ZONE I SEKTORI (GORDANA DRAGIČEVIĆ) **27**

Zone **27**

Sektori **29**

1.5. UZORCI IZ PRIRODE (GORDANA DRAGIČEVIĆ) **31**

2. TEREN **36**

2.1. ČITANJE KRAJOLIKA, GEOMORFOLOGIJA I KLJUČNE TOČKE U KRAJOLIKU (SUNČANA PEŠAK) **37**

Prikupljanje informacija **37**

Rječnik krajolika – ekologija **39**

Povezanost u cjelinu **41**

Krajolik u vrijednosnom sustavu **42**

2.2. MIKROKLIME (SUNČANA PEŠAK) **44**

Osnovni parametri promatranja vremena **44**

Usmjeravanje mikroklime i prilagođavanje dizajna njenim posebnostima **51**

3. TLO I UZGOJ HRANE (SUNČANA PEŠAK) **54**

3.1. BRIGA ZA TLO - KOMPOSTIRANJE, MALČIRANJE, ZELENA GNOJIDBA (BRUNO MOTIK) **55**

Tlo je živo. Tlo je život. **56**

Sastav tla ... 57
Fizikalna svojstva tla ... 58
Kemijska svojstva tla ... 61
Biologija tla ... 62
Kompostiranje ... 66
Malčiranje ... 69
Zelena gnojidba ... 70
3.2. UVOD U PERMAKULTURNO VRTLARSTVO - VRTLARENJE U ZONI I. I II. (SUNČANA PEŠAK) ... 71
Oblici gredica i metode uzgoja ... 72
Ostali elementi u dizajnu vrta ... 74
Planiranje ... 75
Odakle početi? ... 78
Zaštita bilja ... 79
Berba ... 80
3.3. ČUVANJE SJEMENA (SUNČANA PEŠAK) ... 81
Tko čuva našu agro-bioraznolikost? ... 82
Najprije malo botanike ... 83
Selekcija i održavanje svojstava sorata ... 85
Berba i čišćenje sjemena ... 85
Čuvanje kolekcije ... 86
3.4. PROIZVODNJA HRANE NA VEĆIM POVRŠINAMA, NJIVE (SUNČANA PEŠAK) ... 87
Organizacija gospodarstva ... 87
Svaki uzgoj počinje brigom o tlu ... 88
Očuvanje raznolikosti ... 90
Zanimljive metode uzgoja ... 91
3.5. ŽIVOTINJE U PERMAKULTURNOM SUSTAVU (SUNČANA PARO VIDOLIN) ... 94
Povezivanje s ostalim elementima permakulturnog sustava ... 96
Pomagači ... 107
4. TRAJNICE U PERMAKULTURI ... 108
4.1.BILJNE ZAJEDNICE I SUKCESIJE (GORDANA DRAGIČEVIĆ) ... 109
Šume nekad i danas ... 109
Ekološka sukcesija ... 110
Kruženje tvari i obnavljanje šume ... 112
Rubni efekti i rubna područja ... 113
4.2. ŠUMSKI VRT I BILJNE ZAJEDNICE (GORDANA DRAGIČEVIĆ) ... 114
Što su šumski vrtovi? ... 114
Biljne zadruge ... 116
Gdje i kako posaditi šumski vrt? ... 118
Dizajn šumskog vrta ... 118
Šume hrane ... 123
Trajni povrtnjak ... 124

sadržaj

5. VODA **128**

5.1. VODA U KRAJOLIKU - BRANE, JEZERA, JARCI... (IVAN KARDUM) **129**

Analiza i ocjena vodnih resursa u krajoliku **131**

5.2. VODA U PERMAKULTURNIM SUSTAVIMA (IVAN KARDUM) **134**

Korištenje podzemnih voda i padalina **135**

Pročišćavanje voda **137**

5.3. AKVAKULTURE (IVAN KARDUM) **139**

Dizajniranje kvalitetnih akvakulturnih sustava **142**

Povezivanje akvakulture s ostalim elementima sustava **142**

6. STRUKTURE I ENERGIJA **144**

6.1. ENERGIJA U PERMAKULTURI, OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE I ENERGETSKA UČINKOVITOST (DANIEL RODIK) **145**

Neobnovljivi i obnovljivi izvori energije **145**

Dva problema korištenja neobnovljivih fosilnih goriva **146**

Energetska učinkovitost ili kako s manje dobiti više **149**

EMERGY odnos **150**

6.2. STRUKTURE I GRAĐEVINE - (MATKO ŠIŠAK) **155**

Održivo graditeljstvo **155**

Što ne valja s konvencionalnim graditeljstvom? **155**

Energija u graditeljstvu **157**

Smanjenje utjecaja gradnje na okoliš **159**

Praktični savjeti za gradnju **161**

Najznačajnije građevinske tehnike i prakse **162**

7. PERMAKULTURA I ZAJEDNICA **172**

7.1. PETI ELEMENT: NEVIDLJIVE STRUKTURE (NENAD MALJKOVIĆ) **173**

Vidljive i nevidljive strukture **173**

Društveni obrasci, strukture, resursi **174**

Dunbarov broj **175**

Dizajniranje, pa onda primjena **176**

Vještina facilitiranja **178**

Metode i alati **180**

7.2. PETI ELEMENT: POJEDINAC, ZAJEDNICA, MEĐULJUDSKI ODNOSI I ORGANIZACIJA (SINIŠA POCRNČIĆ) **181**

Fizičko zdravlje **182**

Psihičko zdravlje **182**

Podržavajuća i stimulativna socijalna okolina **183**

Povezanost s prirodnim okruženjem **184**

Zašto uništavamo sami sebe? **185**

Zašto se ne počnemo ponašati drugačije? **185**

Koje bi bilo rješenje problema? **186**

Život u zajednici **187**

7.3. URBANA PERMAKULTURA (GORDANA DRAGIČEVIĆ) **195**
Permakultura u gradu - paradoks spajanja nespojivog **195**
Ideje za uzgoj hrane u gradu **201**
Kompostiranje u gradu **204**
Što s prometom i zagađenjem zraka? **206**
Što s krutim otpadom? **206**
Voda u gradu **208**
Što s crnom vodom bez kompostnog wc-a? **209**
Energija u gradu **209**
7.4. DOBRA EKONOMIJA (NENAD MALJKOVIĆ) **210**
Briga za budućnost **210**
Konvencionalna ekonomija **211**
Dobra ekonomija **212**
7.5. ALTERNATIVNI MODELI UDRUŽIVANJA I KRATKOG LANCA IZMEĐU PROIZVOĐAČA I POTROŠAČA (SUNČANA PEŠAK) **215**
Kolektivne farme **215**
Partnerstva proizvođača i potrošača **216**
7.6. TRANZICIJSKI POKRET (GORDANA DRAGIČEVIĆ) **219**
Kakva tranzicija? **219**
Kako je sve počelo? **220**
Tranzicijski pokret su tranzicijske inicijative na terenu **221**
Pojedinci i zajednica u kontekstu tranzicije **223**
7.7. ODRŽIVE ZAJEDNICE - PERMAKULTURA KAO DRUŠTVENA PROMJENA (DRAŽEN ŠIMLEŠA) **225**
8. PERMAKULTURNI DIZAJN **232**
8.1. CILJEVI I PROCES PERMAKULTURNOG DIZAJNIRANJA (GORDANA DRAGIČEVIĆ) **233**
Intervju **233**
Analiza postojećeg stanja **234**
Dizajniranje **235**
Završna dorada **237**
8.2. POKAZNI PRIMJERI PERMAKULTURNOG DIZAJNA (BRUNO MOTIK) **238**
9. LITERATURA **242**

1. UVOD U PERMAKULTURU

PERMAKULTURNI DIZAJN - PRIRUČNIK UZ TEČAJ će olakšati učenje i rad polaznicima tečajeva na našem govornom području i predstavlja skup međunarodno prihvaćenih tema koje se predaju na permakulturnim tečajevima diljem svijeta u trajanju od 72 sata.

Tečaj permakulturnog dizajniranja (Permaculture Design Course - PDC) je cjeloviti edukacijski sustav i glavni model širenja permakulturnih znanja.

Ovu formu je utemeljio australski znanstvenik i sutvorac permakulturnog koncepta Bill Mollison. Od 1984. godine se predaje u ovoj formi diljem svijeta. Tečajevi su, s obzirom na različite dijelove svijeta gdje se provode, vrlo raznoliki jer odgovaraju lokalnim potrebama, no zajednička im je jezgra 85% međunarodno prihvaćenih tema koje se obrađuju na svim PDC –ovima.

Tečajeve vode **diplomirani permakulturni dizajneri**.

Posebnost i vrijednost ovog priručnika je u rasponu tema i iskustvu velikog broja hrvatskih autora koji su aktivni praktičari i već niz godina uspješni permakulturni edukatori.

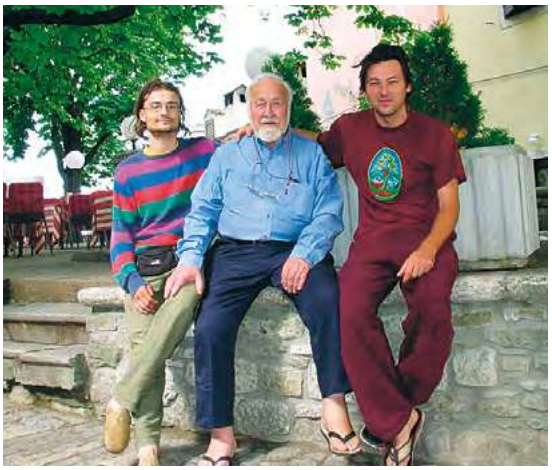
PDC-ovi se, s obzirom na mogućnosti i potrebe, organiziraju u raznim uvjetima i aranžmanima, no praksa je pokazala da su najuspješniji oni koji se održavaju u komadu u trajanju od 72 sata nastave. Najčešće su to tečajevi koji traju od 10 – 14 dana, a osnovni je cilj upoznati polaznike sa znanjima i rješenjima te ih osposobiti za samostalno dizajniranje po načelima permakulture.

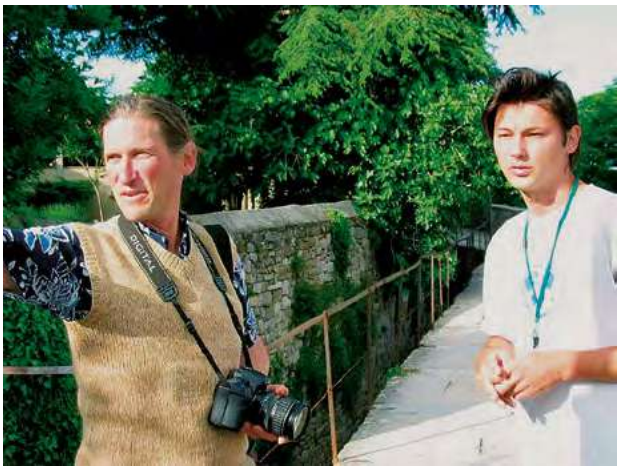
Uz teorijski rad polaznici za vrijeme tečaja praktično izrađuju dizajn svojih projekata koje predstavljaju na kraju tečaja . Za svoje radove dobivaju međunarodno priznati **certifikat permakulturnog dizajnera.**

U Hrvatskoj je od 1996. do danas održano 30-ak tečajeva i permakulturni certifikat posjeduje oko 500 osoba. Ovaj broj svakim novim tečajem raste i posljednjih nekoliko godina samo se u Hrvatskoj godišnje održi u prosjeku oko 5 PDC-ova što generira 80-ak ljudi godišnje.

Međunarodna permakulturna zajednica se susreće na **Svjetskim permakulturnim konvergencijama i konferencijama** ("International Permaculture Convergence" –IPC) gdje se utvrđuju dosadašnja postignuća, određuju smjernice razvoja i međusobno educira. Konvergencije su namijenjene umrežavanju i razmjeni iskustava između permakulturnjaka, a konferencije za susrete i razmjenu sa srodnim disciplinama i aktivistima.

Hrvatska je 2005. godine u Motovunu bila domaćin 7. Svjetske permakulturne





←↑ Bill Mollison s hrvatskim permakulturašima iz ZMAG-a, Motovun 2005.

↑ David Holmgren i Dražen Šimleša

← Hrvatska permakulturna konvergencija, Vukomerić 2010.

konvergencije i konferencije te time dobila snažan poticaj za rast i daljnji razvoj.

Najznačajniju ulogu za razvoj permakulturnog pokreta u Hrvatskoj imao je Europski permakulturni institut (2006. godine pretvoren u "Permakulturno vijeće za Europu") koji je vodio danski učitelj Tony Andersen, jedan od europskih veterana permakulture. On je redovito, u suradnji s lokanim grupama, održavao PDC-ove i mentorirao rad naših učitelja.

Permakulturne konvergencije se organiziraju ne samo na nacionalnoj razini već i po kontinentima i bioregijama te okupljaju praktičare permakulture s ciljem razmjene znanja, donošenja odluka važnih za permakulturnu zajednicu, prezentiranja projekata i dodjeljivanja kvalifikacija "diplomiranog permakulturnog dizajnera / dizajnerice".

Na Recikliranom imanju udruge ZMAG organiziranja je 2010. godine **1. Hrvatska permakulturna konvergencija** na kojoj je diplome obranilo sedam hrvatskih učitelja i od tada smo dobili mogućnost samostalno predavati i organizirati PDC-ove.

Trenutno u Hrvatskoj imamo devet diplomiranih učitelja permakulture.

Što je permakultura?

Permakultura je metoda stvaranja održivih ljudskih zajednica koje oponašaju uzorke i međusobne veze kakve nalazimo u prirodi te omogućavaju bogate prinose hrane i energije za zadovoljavanje lokalih potreba.

Ona tvori cjelovit i interdisciplinarni skup znanja koji povezuje mnoštvo znanosti i ljudskih djelatnosti poput arhitekture, graditeljstva, poljoprivrede i šumarstva, kemije, biologije, sociologije, urbanizma, ekologije, ekonomije i energetike.

Permakultura je alat za **dizajniranje** održivih sustava.

Počeci...

Sredinom 70-ih učitelj Bill Mollison i student David Holmgren su skovali riječ permakultura u Australiji na University of Tasmania.

Uz vlastiti istraživački rad i iskustvo nadahnuće su za razvoj koncepta pronašli u radu Joseph Russell Smitha koji je 1929. objavio knjigu *Tree Crops: A Permanent Agriculture* u kojoj je sabrao svoje dugogodišnje iskustvo uzgoja stablašica, voćki i žitarica za ishranu ljudi i životinja.

Od drugih utjecaja valja izdvojiti rad Ruth Stout i Esther Deans, pionirki vrtlarenja bez okretanja tla i Masanobua Fukuoke, revolucionarnog japanskog poljoprivrednika.

No ključan utjecaj na utemeljitelje permakulture ostvarili su pioniri svjetske ekologije braća Eugen i Howard T. Odum[1]. Posebno je rad Howarda T. Oduma osigurao teoretski okvir i ponudio konceptualna rješenja koja su usmjerila razvoj permakulturnog koncepta.

1 Development of the Permaculture concept, David Holmgren: Collected Writings 1978–2000

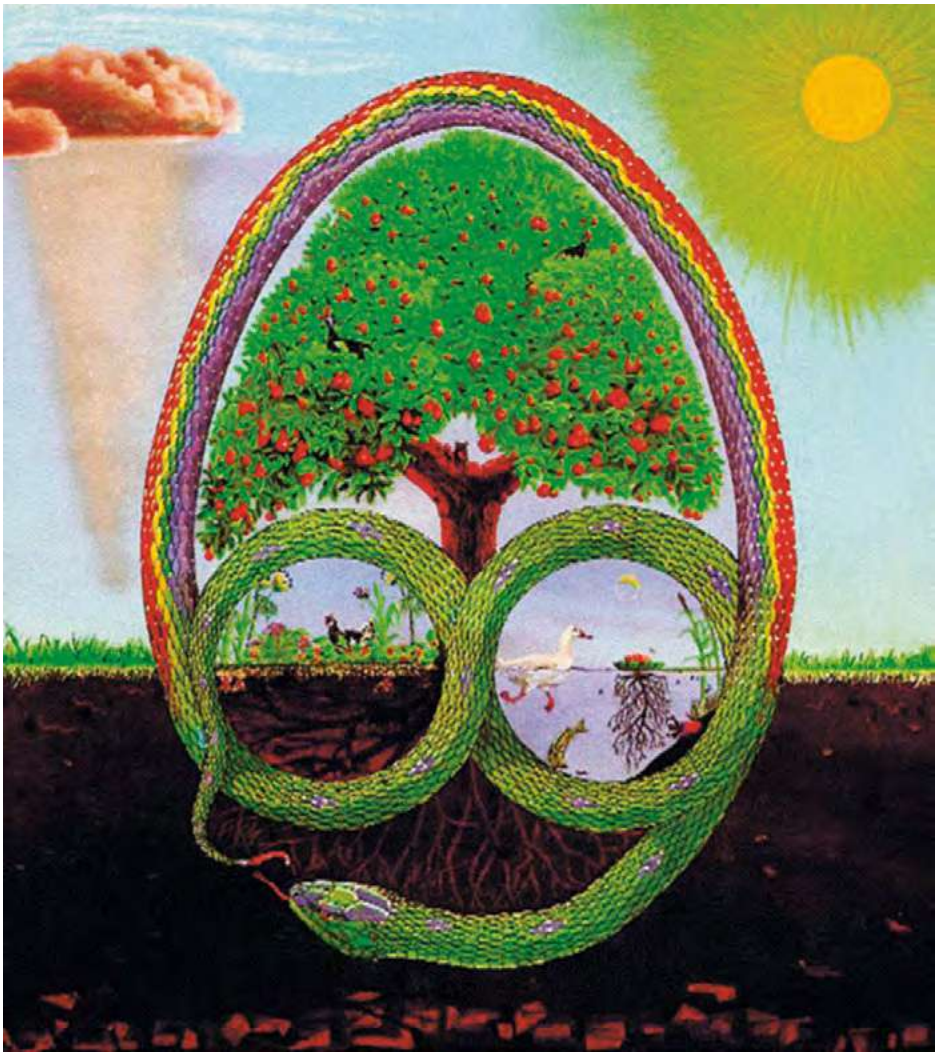
Kao utemeljitelj mnogih novih znanstvenih disciplina poput ekološkog inženjeringa, ekološke ekonomije i teoretskih radova o ustrojstvu globalnih ekosistema stvorio je preduvjete za stvaranje praktičnog, holističkog koncepta permakulture.

1974 . Mollison i Holmgren počinju razvijati temelje uravnoteženog sustava koji se temelji na zajedništvu drveća, grmlja, niskog raslinja, gljiva i korjenskog sustava. Za svoju metodu izabiru riječ permakultura koja simbolizira permanentnu agrikulturu, metodu održive proizvodnje hrane.

Knjige Permaculture One (1978.) i Permaculture Two (1979.) postaju temeljni pisani materijal za učenje i rad te pokreću lavinu članaka, brošura, fanzina i knjiga koje istražuju i šire permakulturne koncepte i znanja diljem svijeta.

Već krajem 70-ih autorima postaje jasno da permakultura ne može stati samo na osiguravanju hrane već da obuhvaća čitav niz ljudskih djelatnosti te interdisciplinarno povezuje mnoštvo znanosti, vještina i tehnika.

Iako je u počecima bila usmjerena isključivo na upravljanje zemljom, *permanentana agrikulutra*, u kontekstu promišljanja o fizičkim i energetskim resursima kao i organizaciji ljudskih društva , postaje *permanentna kultura.*



← Simbol permakulture Uroboros

Temeljne pretpostavke permakulture[2]

Za ljude vrijede isti znastveni zakoni o energiji koji vladaju materijalnim okolišem uključujući evoluciju života.

Ekološka kriza je stvarna i toliko velika da će zasigurno preobraziti globalno moderno društvo do neprepoznatljivosti. U tom procesu blagostanje, pa i opstanak, i dalje rastuće svjetske populacije izravno su ugroženi.

Pretpostavlja se da će trenutne i buduće posljedice globalnog industrijskog društva na svjetsku bioraznolikost biti daleko veće i od ovako ogomnih promjena koje su se dogodile u posljednih nekoliko stotina godina.

Iako se ne možemo baviti predviđanjem budućnosti iscrpljivanje fosilnih goriva u idućim generacijama može dovesti do postunog povratka principima organiziranja i dizajniranja ljudskih sustava na način kakav je vidljiv u prirodi i predindustrijskim društvima, a koji je ovisan o obnovljivoj energiji i resursima.

2 Essence of Permaculture, verzion 3, (2004.) David Holmgren

Prepreke za širenje permakulture

Glavne prepreke za širenje permakulture su:
→ Prevladavajuća kultura znanstvenog redukcionizma (nesagledavanje cjeline) koja je nepovjerljiva prema cjelovitim metodama sagledavanja i davanja rješenja.
→ Potrošačka kultura potaknuta disfunkcionalnim mjerama kako bi se osiguralo ljudsko blagostanje i napredak. Tu kulturu obilježava simbolika materijalizma gdje se čovjek osjeća bogat ako ima nešto materijalno čime se može usporediti s drugim članovima zajednice, tj. čovjeka se gleda kroz posjedovanje, a ne kroz ono što on zaista jest.
→ Političke, ekonomske i društvene elite na globalnoj i lokalnoj razini koje mogu izgubiti utjecaj i moć kroz rast lokalne nezavisnosti i decentralizacije.

Optimizam permakulturnog angažmana

Primarni cilj je proizvodnja hrane, energije i drugih dobara kako bi zajednice zadržale standard kvalitetnog življenja, ali na ekološki prihvatljiv način.

Lokalna zajednica se ojačava kroz prihvaćanje praktičnih rješenja i mogućnosti da se stvori život koji manje opterećuje okoliš i postiže veću samoodrživost.

Permakultura ističe društvene vrijednosti i kvalitetnije socijalne sustave.

Ponovno otkrivanje sposobnosti za bavljenje praktičnim vještinama ljudima može osigurati bolju kvalitetu života.

Praktičari permakulture su ljudi koji su sposobni prepoznati probleme i dati na njih kvalitetna rješenja za sebe i druge, nisu puki potrošači i preuzmaju odgovornost za svoj život.

Iako je permakultura razvijena u bogatijim zapadnim zemljama, gdje je ljudi često primjenjuju iz hobija, najbolja rješenja postiže u ekonomski nerazvijenim zemljama u kojima se ljudi suočavaju s problemima prenapučenosti, nedostupnosti plodnog tla i degradiranim urbanim područjima.

Posebno kvalitetna rješenja nudi u područjima pogođenim prirodnim katastrofama gdje je u kratkom vremenu potrebno održivo osigurati vodu, hranu i krov nad glavom.

Pojave poput porasta razine mora, klimatskih promjena i ratova za resurse su neizbježne no ključno je ne ignorirati nadolazeće scenarije nego kreativno se prilagoditi i osigurati sebi, svojim bližnjima i svojoj zajednici održive uvjete života.

Rad u permakulturi je doprinos kvaliteti svakodnevice i predstavlja temelj za osiguranje života budućim generacijama.

1.1. Pet elemenata i pet katastrofa – u kakvom su stanju okoliš i društvo?

Svijet u kojem se nalazi čovjek je u drevnim kulturama bio prikazivan kao međudjelovanje određenih osnovnih elemenata koji su činili osnovu vidljivog, materijalnog svijeta. Taj vidljivi svijet je bio prožet i zajedničkim nematerijalnim, duhovnim elementom koji je opravdavao postojanje materijalnog. Ovdje možemo malo parafrazirati ovo vjerovanje kako bismo simbolički prikazali permakulturni pogled na svijet koji nas okružuje.

Prema tome bi pet osnovnih elementa, tj. resursa koji stvaraju uvjete za čovjekov život na zemlji bili:

1. Vatra, kao simbolično utjelovljenje energije
2. Voda
3. Zemlja odnosno tlo
4. Zrak
5. Organizacija, tj. društveni obrasci, strukture i kultura.

Strategije permakulturnog dizajniranja ujedinjuju navedene elemente te im pristupaju holistički, a ne redukcionistički[3] i samo se tako može shvatiti i poboljšati naše okruženje. Pokazatelji uspješno izvedenog permakulturnog sustava se očituju u unapređenju kvalitete svih navedenih elemenata.

Čovječanstvo je u posljednjih nekoliko stoljeća iznimnog ekonomskog i civilizacijskog razvoja dovelo svoj okoliš i čitav planet u stanje neravnoteže. Pokazatelje toga možemo lako prepoznati u narušenim funkcijama osnovnih elemenata, a način manifestacije tih posljedica nazivamo *pet katastofa***.** Pa nabrojimo ih redom:

3 Pod redukcionizmom podrazumijevamo mišljenje da se proučavanjem pojedinačnog elementa sustava može razumjeti i objasniti cjelokupni ustroj i ponašanje sustava.

Pretjerana i neodrživa upotreba energije

Čovječanstvo se pristupom i iskorištavanjem ogromnih zaliha fosilnih goriva, u prvom redu nafte i ugljena, našlo u zamci sve veće ovisnosti korištenja energetskih resursa koji nisu obnovljivi, a istodobno tolika upotreba tih goriva oslobađa ogromne količine ugljika i time stvara uvjete za nesagledive promjene klime na planetarnoj razini.

1. UNIŠTAVANJE ŽIVIH VODA

Sav život na zemlji potječe iz voda, međutim zalihe slatke pitke vode koje su nužne za opstanak čovjeka i kopnenih ekosustava čine samo jedan mali dio u ukupnoj količini raspoloživih voda na zemlji. Neodgovornom i neodrživom upotrebom dolazi do zagađenja ovog elementa koji je prirodno obnovljiv, dok istodobno rastuća svjetska populacija zahtjeva sve veće količine vode koja

je sve teže dostupna. Iskorištavanje kopnenih voda, a, naravno i svjetskih oceana i mora, ranije smatranih nepreglednim prostranstvom, dovelo je do smanjenja njihovih biokapaciteta i sposobnosti djelovanja kao planetarnih upijališta[4]

4 upijalište (engl. sink) je pojam kojim se označavaju kapaciteti planeta da apsorbira zagađenje i otpad koji su nastali kao rezultat ekonomskih aktivnosti čovječanstva. Budući da ti procesi mogu biti dugotrajni (npr. nuklearni otpad, staklenički plinovi) širenje ekonomske aktivnosti prijeti preopterećivanjem tih kapaciteta i daljnjim rušenjem globalnih ekoloških sustava.

2. UNIŠTAVANJE PLODNIH POVRŠINA TLA

Intenzivna industrijska poljoprivreda dovodi do gubitka mikrobiološkog života u tlu zbog prekomjerne upotrebe kemijskih preparata (biocidi) i umjetnih gnojiva. Iako postiže kratkoročno povećanje produktivnosti, dugoročno dovodi do neplodnosti zemljišnih površina. Uzgajanje monokultura i sječa velikih šumskih površina ima čitav niz negativnih učinaka poput erozije tla, smanjenja bioraznolikosti i biokapaciteta za apsorpciju ugličnog dioksida, salinizacije i zakiseljavanje tla, dezertifikacije itd.

3. ZAGAĐENJE ZRAKA

Kvaliteta zraka se narušava čitavim nizom čovjekovih aktivnosti, a najviše industrijskim, energetskim i transportnim djelatnostima. Oslobađanje sporednih produkata tijekom korištenja fosilnih goriva, od kojih je ugljen najprljaviji resurs, je najveći faktor zagađenja zraka.

4. RASAP DRUŠTVENOG UREĐENJA

Malaksalost političkih struktura odgovornih za donošenje i učinkovitu provedbu opće korisnih mjera i strategija društvenog napretka je uočljiva njihovom spremnošću da pod pritiskom korporativnih i privatnih interesa, motiviranih isključivo stvaranjem profita, predaju društvena i zajednička dobra u njihove ruke.

S druge strane ne možemo samo kao krivce gledati političke elite. Preuzimanje potrošačkih životnih stilova od strane širokih slojeva društva i odricanje od građanskih dužnosti, a pretvaranje građana u obične potrošače jeftinih ideja i materijalnih proizvoda postavlja i pred njih pitanje suočavanja s takvim načinom života i preuzimanja odgovornosti prema okolišu, društvu, a na kraju i prema sebi samima.

5. PRIJETNJA KLIMATSKIH PROMJENA

Globalne klimatske promjene možemo staviti u kategoriju „šeste katastrofe“ jer su sinergija svih prethodno opisanih problema. Potrošnja fosilnih goriva ne pokazuje posustajanje, a to je skopčano s nestajanjem glavnih upijališta koja bi vezala sav taj ugljik -misli se na stalne sječe preostalih šuma, uglavnom u zemljama globalnog Juga. Jasna je korelacija povećanja količine ugljika i ostalih stakleničkih plinova u atmosferi i rasta stanovništva i ekonomije; više ljudi, viši standard, više se troši - potpuno logično. IPCC[5] - međunarodno tijelo koje je uspostavljeno od strane Ujedinjenih naroda kako bi pratilo klimatske promjene u svojem petom po redu izvještaju o stanju planeta iz 2014. zaključuje kako je neupitno da su klimatske promjene stvarnost i da je čovječanstvo glavni uzrok promjena

5 Intergovernmental panel on climate change

koje su na djelu. Naglo zagrijavanje planeta uzrokuje teške poremećaje u raspodjeli oborina, povećanju ekstremnih vremenskih nepogoda i stavlja na kušnju cijele ekosustave planeta. Daljnje ispuštanje stakleničkih plinova dovest će do dugotrajnih i nepredvidljivih promjena svih sastavnih dijelova klimatskog sustava s nepovratnim posljedicama za ljude i živi svijet. Kad bi se ovog trenutka prekinula upotreba fosilnih goriva i ostalih elemenata koji doprinose promjenama, dosadašnje količine bi nastavile kritično utjecati na klimu barem sljedećih nekoliko stoljeća. Kako sada stvari stoje došlo je do potpunog kraha političke volje zemalja Zapada da pokrenu bilo kakvu učinkovitu inicijativu za barem pokušaj odvikavanja od fosilnih goriva, računa se samo na svoje političke pozicije, a nijednoj pak političkoj opciji[6] ne pada na pamet poduzimati mjere koje bi zadirale u postignuti standard, jer bi to bivši građani, a današnji potrošači, odmah kaznili na sljedećim izborima. Ne čini se da ima izlaza iz sadašnje situacije. Jer, ako zemlje koje su postigle visoku razinu civilizacijskog i tehničkog razvoja ne odustaju od daljnjeg rasta, zemlje u razvoju, koje su većinom preuzele zapadnjačke ekonomske modele poput Indije i Kine, ne nalaze nikakav poticaj da onda one zaustave vlastiti ekonomski rast koji jede preostale planetarne resurse i guši sposobnost planeta za upijanje zagađenja. Izvještaj IPCC je integrativan, nije redukcionistički, već do svojih zaključaka dolazi interdisciplinarno i preko više razina. To je koncenzus širokog spektra znanstvenika koji shvaćaju da se s takvim argumentima ne može više čekati ili ih ublažavati, jer voda je došla do grla. Oni koji niječu odgovornost čovječanstva za nastalu krizu većinom pristupaju ovom problemu redukcionistički, odnosno usredotočuju se na pojedini aspekt promjena. Jasno je da su takvi većinom plaćenici industrijskih interesa kojima odgovara samo da se nastavi „business-as-usual“. Teško je planirati za budućnost jer globalni poremećaj sve prirodne sustave čini ranjivima. Implemenacija permakulturnog dizajna i pristupa življenju ide k tome da se ublaže te posljedice i da čovjek može imati više oslonaca u budućnosti kada se stvari pogoršaju. No, samo permakulturno djelovanje ne može riješiti problem daljnjeg pretjeranog rasta stanovništva i ekonomskih aktivnosti na globalnoj razini. Najosjetljiviji su siromašni globalnog Juga. Tu ustvari i može doći do najšire primjene strategija održivog življenja, uključujući permakulturu, jer će ljudima to biti odabir između golog opstanka ili nestanka. Uzimajući u obzir preporuke, npr. FAO[7] kako se suočiti s krizom poljoprivrede, vidi se da preporučuju mjere koje su sastavni dio permakulture od sedamdesetih. Nakon nekoliko desetljeća vidi se dalekovidnost ljudi koji su razmišljali drugačije. Dakle, sad je aktualan pristup od strane okoštalih institucija, koje su živjele u nijekanju da bi nagli i neobuzdani razvoj od pedesetih godina prošlog stoljeća mogao imati negativne posljedice, koji pokazuje da su okrenuli ploču jer je kriza postala permanentna. Ali što to vrijedi kad su kreditorski i investicijski ciklusi i nametanja politike Svjetske banke i MMF-a, koji su se pokazali kao potpuno neadekvatni i, što više, izravno uzrokuju pogoršanje situacije, i dalje dominantni kao razvojni modeli i takva ekonomska globalna politika nije ni za milimetra odstupila. Opet

6 Nevjerojatna iznimka među političkim snagama koje imaju poprilično regionalni utjecaj je Radnička partija Kurdistana koja je odbacila marksizam i preuzela politički program velikim dijelom po načelima socijalne ekologije Murraya Bookchina. U okviru NATO pakta se tretira kao teroristička organizacija.

7 FAO – link na webu za izvještaje

inzistiranje na provođenju „strukturnih reformi“, i dalje prednost nezasitnim korporacijama i centraliziranoj proizvodnji, i dalje gradnja megalomanskih razvojnih projekata (osobito hidroelektričnih i rudarskih) s teškim posljedicama za lokalno stanovništvo i okoliš.

Neophodno je holistički sagledavati elemente i uz njih vezane katastrofe jer su u mreži života međusobno svi povezani i uvjetuju jedni druge. Slikovito govoreći današnja društva u gorućoj šumi gase stablo po stablo zanemarujući plamteću šumu oko sebe. Ne možemo se boriti s devastacijom samo jednog elementa već ih sagledati i suočiti se s njima kao jednim gorućim problemom. Jedan poremećaj potencira drugi i uzrokuje kumulativni efekt, primjerice: zagađenje voda doprinosi smanjenju plodnog tla što uvjetuje rast cijena hrane, daljnju nestabilnost društva i posljedično smanjenu mogućnost vlasti da uspješno riješe osnovne probleme, što je osobito vidljivo u kroničnoj nestabilnosti većine tzv „zemalja u razvoju“. Politički sustav je tako ustrojen da je političarima najlakše zapostaviti bilo kakvo bavljenje uzrocima problema, već radi sakupljanja političkih bodova obično rješavaju njihove simptome. Šansa za budućnost su ljudi koji shvaćaju da pretjerana znanstvena specijaliziranost i redukcionistički pristup životu ne nude trajna rješenja već da se interdisciplinarnošću na svim područjima života mogu steći znanja i vještine ključni za pomirenje čovjeka i okoliša. Nema sumnje da je čovječanstvo suočeno s teškom krizom budućnosti, no na neki način to pruža priliku za razvoj nekih zanemarenih oblika ljudskog djelovanja. Tako u ovom predstojećem razdoblju energetskog opadanja[8] možemo s razlogom očekivati da će rastuće cijene transporta i proizvodnje različitih roba dovesti do povećanja konkurentnosti i važnosti lokalno proizvedene hrane i roba te poticanja na samoodrživost: razvoj i primjenu praktičnih znanja i vještina, unapređivanje postojećih dobara, recikliranje vrijednih sirovina i popravljanje korisnih predmeta, ponovni uzlet života u zajednici, društvenih vrijednosti i etičkog ponašanja.

8 engl. energy descent – predstojeći scenarij stalnog smanjivanja raspoloživosti jeftine energije, u prvom redu fosilnih goriva, uz istovremeni porast potražnje za energijom zbog eksponencijalnog rasta svjetskog stanovništva.

1.2. Ekološki otisak – gaženje planeta, gaženje ljudi

Definicija kaže kako je ekološki otisak mjera područja (koje mjerimo u hektarima) potrebnog da osiguramo proizvode i usluge za naš život. Vrlo često zanemarujemo kako proizvode i usluge nabavljamo iz prirode, odnosno iz svjetskih ekosustava ili biokapaciteta. A ekološki otisak nas zorno podsjeća kako s obzirom na uređenost današnjeg političko-ekonomskom globalnog sustava zapravo mi na Zapadu proizvode i usluge nabavljamo iz prirode i ekosustava drugih ljudi, zemalja u razvoju i siromašnih. Pa se onda pišu tragikomični traktati o post-industrijskom društvu, visokotehnološkim državama ili nešto slično besmisleno.

Naš otisak dovodimo u odnos s biokapacitetom ekosustava, odnosno sa svim onim što nam priroda može pružiti da živimo na planetu: šume, oceani i mora, plodna polja, oranice, područja na kojima gradimo infrastrukturu, rude i materijali iz prirode koje koristimo za proizvodnju roba koji omogućuju usluge. Prema posljednjem izvještaju **Living Planet Report** 2014. trenutno u odnosu na broj ljudi na planetu svatko od nas bi sve svoje potrebe trebao zadovoljiti na 1,7 globalnih hektara. Globalni ekološki otisak je 2,6 gha. To znači da smo na razini cijelog planeta u ekološkom minusu od 0,9 gha. A to znači da živimo na kredit s najnepovoljnijom kamatom. Dižemo kredit za kreditom pa dok ide. Zar nije zanimljivo kako se u odnosu na planet i resurse koji nam trebaju za život zadužujemo gotovo isto kao za novac u ekonomiji? Tako naš planet stalno kaska za nama i zaostaje, jer ne stiže nadoknaditi sve potrošeno i bačeno. U svijetu se obilježava i „globalni dan prekoračenja" (Global Overshoot Day). To je dakle dan kada smo previše potrošili/prekoračili granicu dopuštenog, odnosno dan kada smo potrošili sve što nam je trebalo trajati čitavu godinu. Prije desetak godina "globalni dan prekoračenja" je bio negdje u studenom i to je kao bio razlog za uzbunu. Prije par godina se pomaknuo na listopad. Pa na rujan. 2014. godine je bio na 19. kolovoza. Svake godine gazimo planet sve jačim otiskom i pri tome gnječimo i ljude koji nam stoje na tom (auto)destruktivnom **putu**.

Svakodnenva činjenica je da ignoriramo kako naš rastrošni život omogućava pljačku resursa, odnosno biokapaciteta ekosustava od siromašnih ljudi, naroda i država, kojih su nam inače često puna usta i jako nam je stalo do njih. To najbolje dočarava podatak kako zemlje koje ubrajamo u skupinu bogatih čak povećavaju svoju bioraznolikost, onima u srednje bogatim i siromašnim bioraznolikost opada. Posebno je nevjerojatan podatak kako u siromašnim zemljama od 1970-ih bilježimo pad bioraznolikosti od čak 58%. Tako bogati kradu resurse onih kojima pripadaju ili su im potrebniji, odnosno kradu i iscrpljuju globalne zajedničke resurse koji pripadaju svima nama.

Danas nam je dakle potreban 1 i po planet Zemlja koji bi, takav pojačan , mogao apsorbirati i akumulirati sve ono što mi napravimo i učinimo u godinu dana. Takav bi nam ojačan planet bio potreban da može izdržati i podnijeti naš ekološki otisak. Kada bismo svi živjeli kao prosječni stanovnik SAD-a trebale bi nam svega četiri ovakva planeta. Kao prosječni stanovnik bogatijih zemalja EU tri planetice. Kao prosječni stanovnik Hrvatske dva planeta Zemlja za naš životni stil. Za nas je stvar još i posebnija jer, s obzirom na malu površinu i mali broj ljudi, imamo nevjerojatno bogat biokapacitet (2,5 gha), ali ekološki otisak se zaustavio na 3,7 gha i usporio isključivo zbog ekonomske krize.

Do upravo ove posljednje ekonomske krize većina se tješila i umirivala potrošačkim sedativima kako jest raste ekološki otisak, ali rastu i sve pogodnosti koje kapitalizam nudi, pa ajde neka, valjda će se naći već neko tehnološko rješenje. Sad, kada se cijela ta maskarada ogolila do razine najobičnije pljačke koja ima rješenje u naizgled neiscrpnom dužničkom

ropstvu i sve goroj kvaliteti života i sigurnosti, raste zbunjenost - pa zar se zaista planet uništava samo zbog onih 1%?

Inače, zanimljivo je kako je rast ekološkog otiska i pripadajući pad globalnog biokapaciteta započeo gotovo paralelno s početkom razvojem koncepta održivog razvoja i globalnim konferencijama po svjetskim metropolama, preko raznih strategija i planova o energetskoj efikasnosti, pa sve do danova planeta Zemlje i gašenja satova za spas planeta. U svega dvije ljudske generacije od 1970. godine smo smanjili za više od polovice vrsta iz skupine kralježnjaka (ribe, vodozemci, gmazovi, ptice i sisavci). Prema istraživanju Stockholm Resilience Centre-a od devet područja kojima trebamo upravljati održivo, jer su važna za kvalitetu života na cijelom planetu, a istovremeno imaju granice preko kojih ne smijemo preći, u već tri smo prešli granicu održivosti: klimatske promjene, bioraznolikost i kruženje, odnosno razina dušika u tlu, vodi i zraku. Posljednji podaci govore kako se tom stanju približava i kruženje, odnosno razina fosfora.[9]

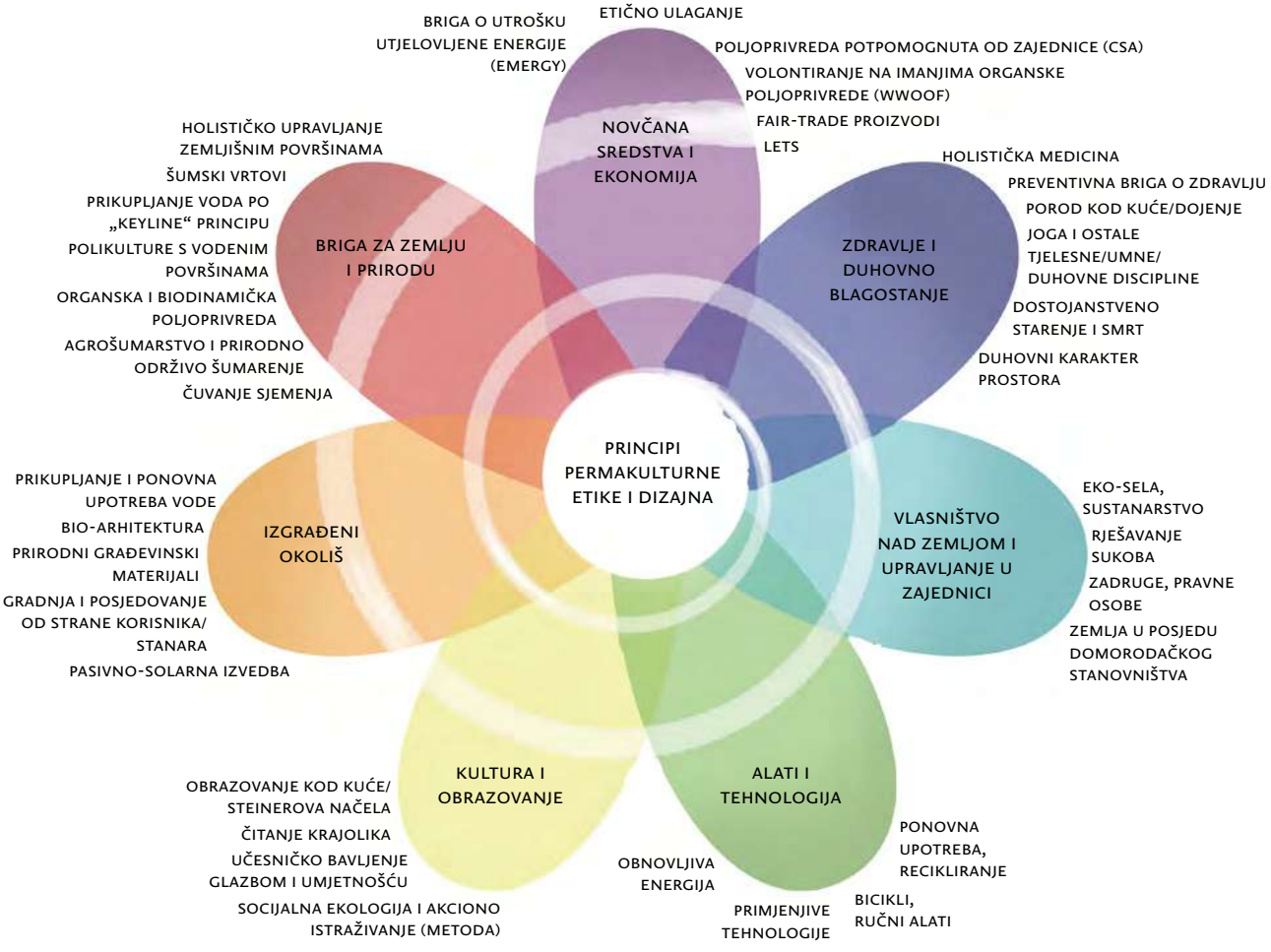
Bitno je još znati kako najveći udio u ekološkom otisku ima potrošnja energije, a zatim slijedi hrana. Trenutno je to otprilike na udjelu energije s 50%, a hrane s 30%. Premda, treba istaknuti kako još uvijek traju rasprave i razmimoilaženja oko podcjenjivanja udjela hrane. Postavlja se opravdano pitanje o pripajanju ogromne potrošnje za transport ili proizvodnju hrane u to područje, ali ističe i kumulativni utjecaj više vrsta stakleničkih plinova u proizvodnji hrane koji tako zajedno imaju i jači utjecaj. Poljoprivreda sudjeluje s 92 % u svjetskom otisku vode. No hrana je tabu tema, vrlo često čak i u samoj znanosti, a i među aktivistima. Stavljena je na pijedestal neupitnog osobnog prava i slobode, mada, kao i mnoga druga zrcala, i ekološki otisak pokazuje da nema dovoljno polja i oceana i drugih resursa da se hranimo kao ljudi bogatih društava gdje se prehrana bazira na velikoj konzumaciji mesa i životinjskih prerađevina. Uz dodatak kako se, prema svim relevantnim podacima, proizvodi i više nego dovoljno hrane za svaku osobu na planetu, ali i dalje proizvodimo glad i pothranjenost. Još jedan primjer kako bez primjene pravedne raspodjele ugrađene u permakulturnu etiku nema pravednog i održivog društva i civilizacije.

Ekološki otisak, ako ga znamo čitati i tumačiti dovoljno široko i duboko, je jedna baš depresivna tema. Sva sreća da je uvrštena u priručnik o permakulturi koju vidim kao jednu od ideja/alata da se ekološki otisak učini lakšim i blažim, održivijim i odgovornijim. Malo će se onda izbalansirati, jer je permakultura upravo to, druga strana klackalice i što je ona negdje jača i ima svoju finu težinu, ekološki otisak je lakši i njegova stana klackalice se diže.

9 Druga područja su: kiselost oceana, stanje ozona, potrošnja vode, promjene u korištenju tla, razina aerosoli u atmosferi, zagađenje kemikalijama. Više o ovome na **www.stockholmresilience.org/21/research/research-programmes/planetary-boundaries.html**

1.3. Osnovna načela i etički principi permakulture

Etički principi i načela permakulture usredotočeni su na brigu za okoliš i prirodu, uključujući čovjeka koji je neodvojivi dio prirode. Primjenom načela kroz sedam područja navedenih u cvijetu PK (vidi ilustraciju) možemo ublažiti destruktivne globalne trendove i stvoriti održive ljudske zajednice.
Cvijet permakulture pokazuje ključna područja koja zahtijevaju preobrazbu kako bi se stvorila održiva kultura. Specifična polja, sustavi i rješenja koji se mogu primjeniti u široj slici permakulture su prikazana po obodu cvijeta.



↑ Cvijet permakulture: permakultura prolazi svoj razvojni put kroz postepeno primjenjivanje principa kako bi se integriralo svih sedam područja potrebnih za održavanje čovječanstva (modificarana verzija po Essence of Permaculture, verzion 3, David Holmgren)

Permakluturni principi su nastali proučavanjem modela iz prirode i tradicionalnih samoodrživih predindustrijskih društava.
Permakulturni principi su smjernice i podsjetnici pri provođenju praktičnih održivih rješenja koji su odgovori na potrebe naših zajednica i okoliša.
Oni su opće primjenjivi, ali njihova praktična primjena je velikim djelom određena lokalnim prilikama i uvjetima. Na razini pojedinca to znači stalno promišljanje i proučavanje prednosti i nedostataka svoje životne sredine, s ciljem njenog unapređivanja.
Ove principe možemo podijeliti na etičke principe i principe permakulturnog dizajna.

Etički principi permakulture

Etički principi pomažu pojedincu u zajednici da lakše odredi jesu li posljedice njegovog djelovanja dobre ili loše za društvo i okoliš u cjelini.
U ovim je principima izražen ekološki aspekt pri procjeni posljedica naših aktivnosti kako bismo osigurali dugoročni društveni, kulturološki pa čak i biološki opstanak.
Bez holističkog pristupa i svjesnosti da smo dio šireg ekosustava ne možemo stvoriti temelje za skladnu i pravednu budućnost.
Kroz razvoj permakulturnog pokreta etika je podvučena kroz tri principa:

BRIGA ZA ZEMLJU

→ *skrb o tlu, zraku, šumama i vodama*
Kao što bi čovjeku trebalo biti prirodno da čuva i skrbi za svoj dom, u širem smislu je primarno da čuva i štiti Zemlju i bude svjestan intrinzičnih vrijednosti koje u sebi imaju tla, šume, vode i ostali elementi životnog sustava, a ne gledati na njih samo kroz materijalnu iskoristivost što je karakteristično za današnje industrijsko i postindustrijsko društvo u kojem živi veliki dio čovječanstva.

BRIGA ZA LJUDE

→ *brini se za sebe, svoje bližnje, zajednicu i društvo u cjelini*
Ovaj se princip temelji na podršci, pomaganju, uvažavanju, slušanju, otvorenoj komunikaciji, kreiranju zajednica koje se suočavaju sa stvarnim ljudskim potrebama i osiguravanju smislenog rada i odmora svima. Ljudi su društvena bića, odgovorni su za svoje postupke i neodgovorno ponašanje nanosi štetu cijeloj zajednici. Čovjek u djelovanju za zajednicu može postići i ispunjavanje vlastitog života te time određuje društvene vrijednosti.

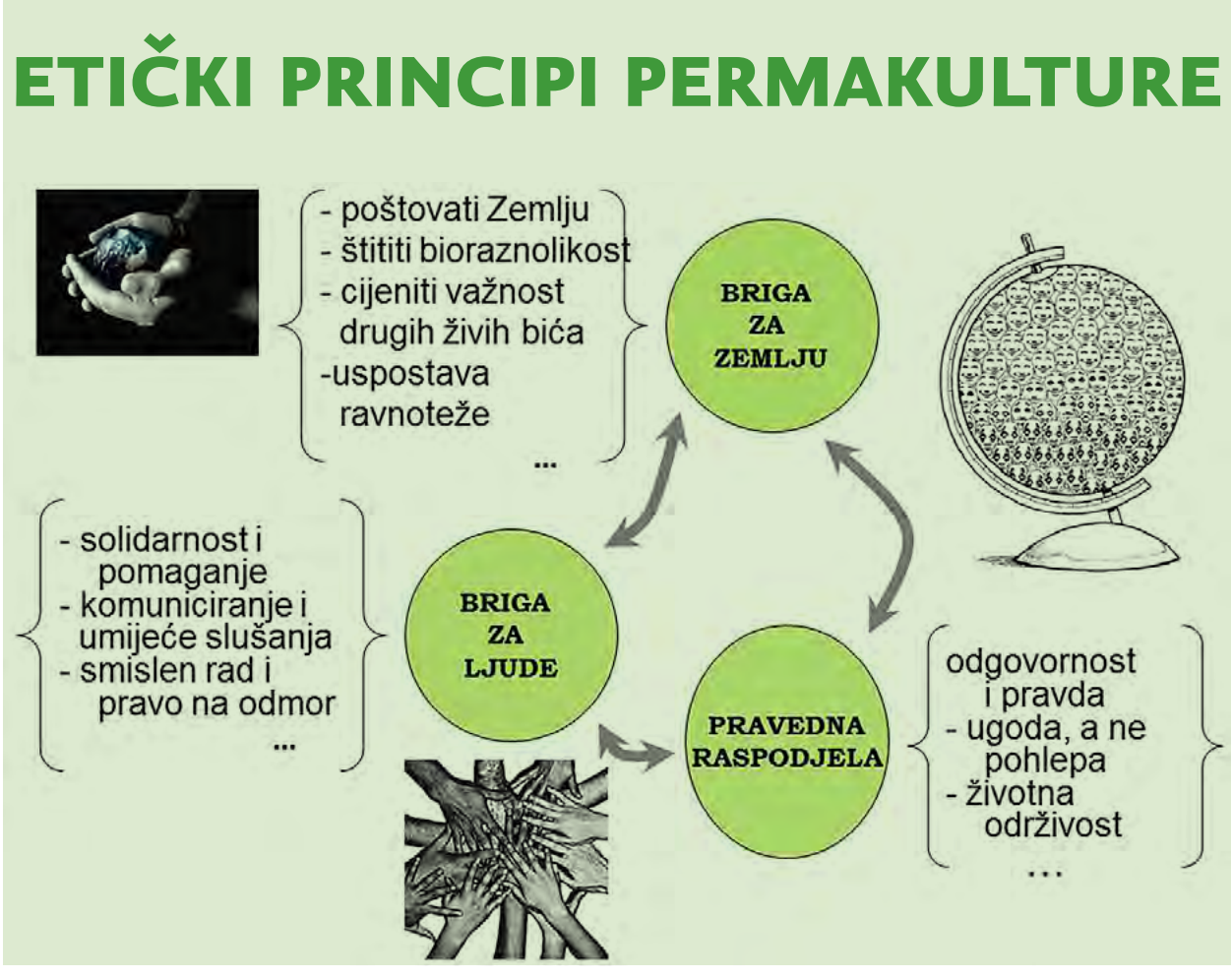
PRAVEDNA RASPODJELA

→ *postaviti ograničenja na potrošnju i osigurati preraspodjelu viškova*
Temelji se na činjenici da Zemlja nema nepotrošive resurse. Neuvažavanje ovog principa dovelo je ovu civilizaciju na rub planetarno prisutnog

ekonomskog, socijalnog i ekološkog sloma. Također se kao čovječanstvo moramo suočiti s rastućom nejednakošću i ubrzanim koncentriranjem bogatstava i moći u rukama povlaštene manjine.

U kontekstu izazova pred kojima se nalaze čovjek i okoliš, permakultura je promišljena kao odgovor na pitanje kako učinkovito raspolagati zemljom i resursima, graditi prebivališta koja su udobna i energetski učinkovita te uzgajati hranu na način koji je visoko produktivan, a sve to istodobno u suglasju s prirodnim okruženjem i svime što ga čini. Permakultura se može prihvatiti i živjeti na nivou pojedinca i zajednica, no iluzorno je očekivati od moralno posrnulih političkih elita na bilo kojoj razini da ovakva rješenja za nagomilane krizne situacije prihvate kao sastavni dio svojih političkih opcija. Modeli opčinjenosti ekonomskim rastom i daljnjim nepovratnim iskorištavanjem ljudskog i zemaljskog bogatstva odavno su postali neporeciva dogma političkih sustava na svim kontinentima. Umjerenost, kao i svako preispitivanje ispravnosti ekonomskog rasta pod svaku cijenu, jednostavno se odbacuje kao djetinjasto i neekonomično. Kroz razvoj permakulturne etike i principa pokušavamo pokazati da postoje i drugi putevi razvoja ljudskog društva koji se ne zasnivaju na bezočnoj eksploataciji planeta i ljudi.

↓ Etički principi



12 principa permakulturnog dizajna

1

RADI S PRIRODOM, A NE PROTIV NJE

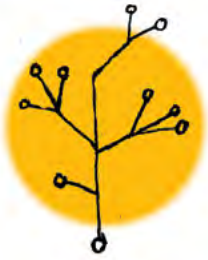
(svaki element ima svoju ulogu i doprinosi funkcioniranju cjeline)

Dobar dizajn ovisi o slobodnom i uravnoteženom odnosu između prirode i čovjeka u kojem pažljivo promatranje i promišljeno djelovanje osigurava razumijevanje prirodnih procesa i uzoraka.

To nije nešto što se stvara u izolaciji već kroz stalno i uzajamno međudjelovanje sa subjektom rada. Permakultura primjenjuje ove uvjete kako bi svjesno i stalno razvijala sustave korištenja zemlje koji će moći uzdržavati ljude kroz razdoblje sve manje dostupnosti energije i posljedično njezinog korištenja, primarno uzrokovano smanjenjem lako dostupnih zaliha fosilnih goriva.

Temeljito i pažljivo promatranje i planiranje donosi nam višestruku korist pri provedbi naših zamisli. Biljke, životinje, krajolici, klimatske pojave, vode i tla tvore kompleksni živi svijet koji obavlja čitav niz funkcija i griješimo ako ih doživljavamo kao pojedinačne elemente koji nam isključivo osiguravaju dobit mjerljivu novcem.

2



DIZAJNIRAJ PREMA UZORCIMA IZ PRIRODE

(korištenje prirodnih struktura za najbolji učinak)

Razumijevanje prvog principa omogućava prepoznavanje uzoraka koji se pojavljuju u prirodi i njihovih funkcija. Nužno je napraviti odmak od pojedinosti i detalja kako bismo mogli sagledati stvari u cjelini i naći poveznicu i sličnost u stukturama.

Prirodne strukture su učinkovite, čvrste i prilagodljive i nalazimo ih svuda oko nas od sjemenke, oblika plodova, puževe kućice, organa u tijelima živih bića, stabala, preko vodenih tokova, oblika munja, kretanja valova pa sve do nebeskih tijela i galaksije. Ako ovaj princip ne uvažimo, izazivamo katastofe ili silno poskupljujemo radove.

Imitirajući šumski sklop možemo stvoriti održivi i produktivni ekosustav za proizvodnju hrane i ostalih dobara.

Čitanjem krajolika možemo utvrditi izohipse terena i pravilnim kanaliziranjem možemo hvatati oborinsku vodu u sušnim područjima ili oblikovati terase.

Spiralnom, povišenom, toplom ili mandala gredicom dinamiziramo površinu za uzgoj i dobivamo više prostora što je pogodno za područja gdje nema dovoljno obradive površine..itd.

3

POVEĆAJ RAZNOLIKOST JER TIME POVEĆAVAŠ STABILNOST

(Polikultura VS Monokultura)

Poticanjem raznolikosti stvaramo korist u svakom smislu. Pritom mislimo i na bioraznolikost kroz život biljnog i životinjskog svijeta, različita znanja i vještine koje možemo razviti i naučiti, raznolikost kultura i običaja koji obogaćuju socijalni život.

Uzgajanjem različitih kultura, a ne monokultura, osiguravamo stabilnost i postajemo spremniji na promjene.

Ako ne ovisimo o samo jednoj ili dvije kulture već proizvodimo različite proizvode i nudimo više usluga lakše ćemo odgovoriti na tržišne poremećaje. I u svakodnevnom životu korisno je steći više različitih vještina jer na taj način smo u mogućnosti ostvariti prihode iz različitih izvora.

4 SVAKI ELEMENT TREBA OBAVLJATI VIŠE FUNKCIJA

Svaki element sustava odabire se i promišlja na način da obavlja više funkcija. Kada na primjer planiramo sadnju stabala/ šumskog vrta trebali bismo postići da naš izbor biljne zajednice odgovori na što više potreba; npr. da bude zaštita od vjetra, hrana za životinje, gorivo, da kontrolira eroziju, čuva vodu u tlu, gradi tlo, štiti od poplava, bude stanište za životinje, materijal za malčiranje, da ublaži klimatske ekstreme, hrana, kondicioniranje tla, ugodno mjesto za boravak ljudi..itd.

5 SVAKA FUNKCIJA TREBA BITI POTPOMOGNUTA S VIŠE ELEMENATA

Sve ključne elemente u našem sustavu poput vode, hrane, energije ili zaštite od prirodnih nepogoda trebamo osigurati na način da u slučaju zatajenja jednog elementa imamo rezervne koji podržavaju funkciju. Sustav koji je izgrađen od samodostatnih elemenata je mnogo otporniji na metež.

Vodu u prirodi možemo osigurati na više načina: nasipima, kanalima, rezervoarima za kišnicu, bunarima, skupljanjem ocjeditih voda ili čak korištenjem rose.

Primjenom ovog principa direktno osiguravamo stabilnost.

Grijanje potrošne tople vode sunčanim kolektorima nije dovoljno jer u danima bez sunca nemamo toplu vodu. Logično se rješenje nudi u učinkovitim pećima na kruta goriva koja imaju ugrađen sustav za toplu vodu. Na ovaj način izbacujemo upotrebu električne energije, plina ili nafte te osim ekološke bilance postižemo i ekonomske uštede.

6 STVORI PRINOSE

(Dobit je ograničena samo nedostatkom mašte)

Prinosi nam osiguravaju dobit, a korist od dobiti mogu biti daleko veće od materijalnog aspekta dobiti. Ovaj nas princip podsjeća da svaki sustav trebamo dizajnirati tako da omogućimo održivost na svim nivoima koristeći uhvaćenu i pohranjenu energiju učinkovito kako bismo održavali sustav i dalje hvatali više energije. Bez neposrednih i stvarno korisnih prinosa, štogod mi dizajnirali i razvijali, imat će sklonost slabljenju, dok će se elementi koji stvaraju neposredan prinos množiti.

Možda je ovo samo po sebi očito poduzetnicima i uzgajivačima, no postoji stalno prisutni uzorak u raznim kulturama gdje rastuće (materijalno) obilje vodi k disfunkciji i kozmetičkom okolišu koji zamjenjuje funkcionalne i produktivne površine.

Izvorna permakulturna vizija, koju je promovirao Bill Mollison o urbanim krajolicima punim hrane i ostalih korisnih biljaka umjesto beskorisnih ukrasa, pruža protutežu tom disfunkcionalnom aspektu naše kulture.

7 STVORI SAMOREGULACIJSKE SUSTAVE

(minimalan trud za maksimalan učinak)

Uspostaviti ovaj princip u svom permakulturnom projektu je najveći izazov, a time ujedno i najteži zadatak jer moramo vratiti stvari u ravnotežu. Boljim razumijevanjem načina na koji pozitivno ili negativno djelujemo na prirodu, možemo dizajnirati sustave koji su samoodrživi. Na taj način smanjujemo razinu rada koju je potrebno uložiti u ponavljajuće i oštre mjere korektivnog upravljanja.

Klasična permakulturana strategija koja ističe takav pristup je upotreba otpornih, poludivljih i samorazmnožavajućih poljoprivrednih kultura i pasmina domaćih životinja. Ispravnim postavljanjem biljaka, životinja i infrastrukture moguće je postići veći stupanj integracije i samoregulacije u sustavu, bez potrebe za stalnim unosom ljudskog rada i upravljanja.

Vrtlarski primjer kojim možemo dočarati ovaj princip je vrtni sklop u kojem imamo trajnice i višegodišnje biljke koje podržavaju jednogodišnje biljke, a dio njih puštamo da se osjemenjuje i sam razmnožava. Pretpostavka za ovakav vrt je izgrađeno i izbalansirano tlo koje nema potrebe okretati kopanjem ili oranjem.

8 UKLOPI RADIJE NEGO ODBACI ILI SURADNJA, A NE NATJECANJE

Permakultura stavlja naglasak i potiče na uzajamno korisne i simbiotske naspram suparničkih i grabežljivih odnosa. Uzajamnom suradnjom se mogu postići daleko veći rezultati nego u natjecateljskim modelima.

Troje ljudi koji zajednički rade na svojim imanjima, ali u velikim akcijama se ujedine u poslu i odrade svakom jedan dio posla, ostvaruju bolje rezultate nego da to odradi svatko za sebe i pritom si još podmeću i opstruiraju rad. Mnogo ruku čini posao laganim.

U tradicionalnim društvima su ove geste solidarnosti bile dio radne etike.

Jedan od zadataka permakulture je pomoći i educirati ljude da postanu saomodrživiji i da razvijaju društvenu odgovornost.

Nastojimo pretvoriti probleme u rješenja, kako u ljudskim, tako i u biljnom zajednicama.

Poznata je Mollisonova uzrečica „nemate višak puževa u vrtu, nego manjak pataka“. Gubitak zelembaća, sljepića i žaba koji su prirodni neprijatelji puževa, može dovesti do neravnoteže. Čovjek može puštanjem pataka koje jedu puževe u sustav riješiti problem, no poanta je u stvaranju jakog ekosustava. Najbolji pokazatelj da sustav nije u ravnoteži je pojavljivanje velikog broja jedne vrste.

9

KORISTI OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE

(ulovi i pohrani energiju)

Korištenje obnovljivih izvora energije bi trebalo preuzeti primat u svakodnevnom korištenju, dok su neobnovljivi izvori kapital s kojim bi vrijedilo mudro raspolagati. Svaka firma koja bi jela svoj kapital bi bankrotirala, ako bismo Zemlju gledali kao poduzeće vodimo ju do bankrota. Ključni resursi, voda, zrak, fosilna goriva se bespoštedno troše zbog kratkotrajne dobiti.

Potrebno je unaprijediti i koristiti lokalne resurse koji su pred nama i čiji ekološki otisak je daleko manji.

Mnoge visokoučinkovite tehnologije se nisu održale i počele su se razvijati i unapređivati pred naletom druge industrijske revolucije.

Budući da se suočavamo sa sve skupljom i teže dostupnom energijom potrebno je ponovo oživjeti te tehnologije.

Održivim korištenjem šuma i njihovih proizvoda, korištenjem energije vode i valova, pasivnom solarnom arhitekturom, solarnim kuhalima, hvatanjem kišnice i oborinskih voda, pročišćavanjem otpadnih voda biljnim pročistačima, korištenjem otpada za proizvodnju energije možemo postati energetski stabilniji.

Ne treba zaboravi niti obnovljive usluge životinja, biljaka i mikroorganizama čiji doprinos funkcioniranju ekosistema je nezamisliv. Iako nam često njihova uloga nije jasna ti elementi odrađuju nezamjenjiv posao.

10

SMANJI KONZUMACIJU, NE PROIZVODI OTPAD I RECIKLIRAJ NA LICU MJESTA

(odgovorna potrošnja)

Otpad je krajnji proizvod bilo koje komponente sustava koji dalje nije iskoristiv od bilo koje komponente sustava – slijepa ulica u ekonomiji prirode. Stvorili smo tvari koje nemaju mjesto u prirodnim ciklusima. Drugi elementi ekosustava nemaju koristi od toga. Problem je u kemijskim spojevima koji su svuda oko nas i nisu opipljivi. Oni su gubitak energije jer se deponiranjem ili raspadanjem u prirodi njihova energija ne iskorištava.

Npr. dioksin je produkt koji nastaje pri spaljivanju plastičnih masa na nedovoljnim temperaturama te je zbog toga spaljivanje plastike po domaćinstvima posebno loša praksa. Dioksin je mutagen i karcinogen i nama posljedice ne moraju biti vidljive, no kroz nekoliko generacija se kumulativno manifestiraju mutagenosti kod živih bića.

Kompostiranje je najplastičniji primjer najcjelovitijeg kruženja elemenata.

Naš otpad postaje plodno tlo, glistinac iz kojih raste naša buduća hrana i tako u krug.

Promislimo o svojim potrebama i ne kupujmo više nego što nam je stvarno potrebno.

11

POSTIGNI MALA RJEŠENJA - KORISTI ONO ŠTO IMAŠ

Veliki, centralizirani, sustavi pate od nedostataka koji stalno izazivaju nove probleme i povlače za sobom traženje novih rješenja. Kao krpa na zakrpu. Nova ulaganja i ovisnosti o visokotehnologiziranim rješenjima stvaraju zajednicama i okolišu samo poteškoće.

Kultivirajte i najmanje površine zemlje. Dobro osmišljeni mali sustavi mogu biti intenzivniji i energetski djelotvorniji od velikih, centraliziranih i rasipničkih sistema.

Treba biti svjestan vlastitih kapaciteta i pouzdati se u vlastite sposobnosti. Zadati si ciljeve i ustrajno, korak po korak raditi na njima.

U globalnom kontekstu pokretanje nekog zajedničkog vrta, grupna kupovina od lokalnih proizvođača ili uvođenje učinkovitijeg javnog prijevoza u nekoj sredini ne predstavlja ništa bitno, no za živote sudionika tih priča kvaliteta života ide na bolje.

To je revolucija svakodnevnog života.

12

BUDI KREATIVAN I REAGIRAJ NA PROMJENU

(stvaraj vidljive promjene i koristi sve do punog potencijala)

Fleksibilnost i kreativnost u nalaženju novih načina kako bismo stvorili prinos bit će presudna u prijelazu u postkarbonska društva.

U povijesnom kontekstu samoodrživi uzgajivači hrane su bili prepoznati kao osnova snažnog i nezavisnog društva. Današnje globalizirane ekonomije potiču nestabilnost čiji se učinci kaskadno osjete diljem svijeta. Obnavljanje samoodrživosti na nivou kako elemenata tako i cijelog sustava povećava otpornost.

U svijetu energetskog silaska, samoodrživost/samooslanjanje će postati više cijenjeno kao sposobnost za suočavanje sa smanjivanjem dostupnosti jeftine energije.

Vizija nije vidjeti kakve jesu, nego kakve će biti.

Obratimo pažnju na dinamiku rubnih i marginalnih područja kako u prirodi tako u društvu i iskoristimo snagu njihovog intenziteta.

Krute stvari pucaju...grane na vjetru se prilagođavaju vjetru i tako opstaju.

Ovu spoznaju možemo primijeniti i na naša razmišljanja kojima kreiramo svoju stvarnost.

Nemojmo misliti da smo na pravom putu samo zato što je to dobro uhodan put.

1.4. Osnovni alati permakulturnog dizajniranja – zone i sektori

Jasno nam je da se permakulturni dizajn izrađuje s ciljem što veće održivosti sustava, ali, iako nije nužno držati se neke posebne metode, postoje određeni alati koji olakšavaju analizu postojećeg stanja i dizajniranje.

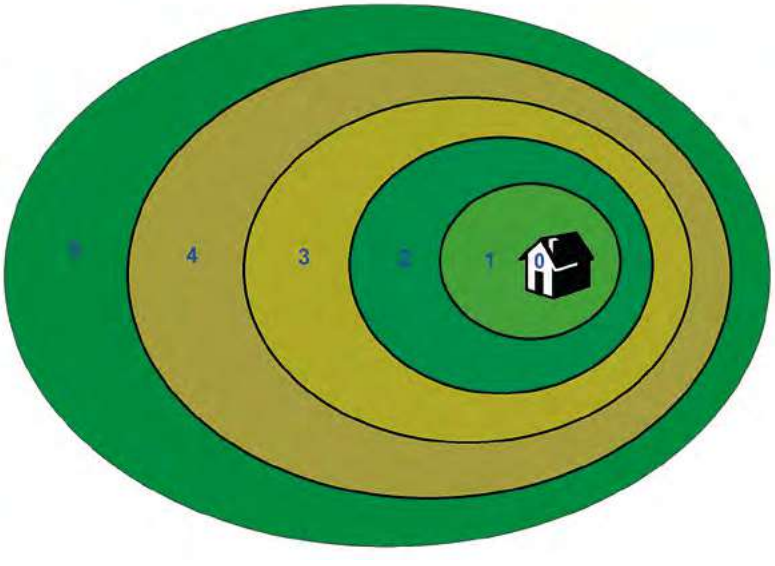
Jedan od odličnih alata za pregled stanja je već spomenuta i opisana "analiza 5 elemenata". Drugi pristup čitanju terena je analiza sektora.

Zone

Zone su osnovni alat permakulturnog dizajniranja. Zoniranje prikazuje učestalost korištenja raznih dijelova terena, a uz cilj očuvanja energije, zone se određuju i iscrtavaju uglavnom tako da su zone niskog broja (1,2) blizu mjesta stanovanja i lako dostupne, a zone višeg broja (3,4,5) mogu biti udaljenije ili su teže dostupne.

Moramo imati na umu sljedeće: ako smještamo određene elemente dalje radije nego bliže, najvjerojatnije ćemo imati dodatne troškove ili ćemo tijekom održavanju sustava gubiti dragocjeno vrijeme.

Nije pravilo da zone moraju biti koncentrično raspoređene, to ovisi o veličini i konfiguraciji terena te raspoređenosti resursa na njemu, ali pravilo koje nam mora biti vodilja pri dizajniranju je kako rasporediti elemente dizajna, odnosno u koju zonu ih smjestiti kako bismo uštedjeli najviše vremena, materijala, pa i novaca. Nije nužno da u dizajnu terena postoji svih 5 zona. To ovisi o veličini i mogućnostima terena, kao i o potrebama korisnika. Zona koja



← Idealizirano stanje: koncentrične zone

5 zona i što one obuhvaćaju

Zona 0: Kuća, odnosno mjesto u kojem se stalno boravi

Zona 1: Okućnica koju posjećujemo svakodnevno, ponekad i više puta dnevno i u kojoj provodimo najviše vremena i odrađujemo najviše posla (začinski vrt, intenzivni povrtnjak, prostor za djecu, sitne životinje, mliječne životinje...) ili se naslanjaju na kuću (npr. staklenik, ured ili radionica, biopročistač...)

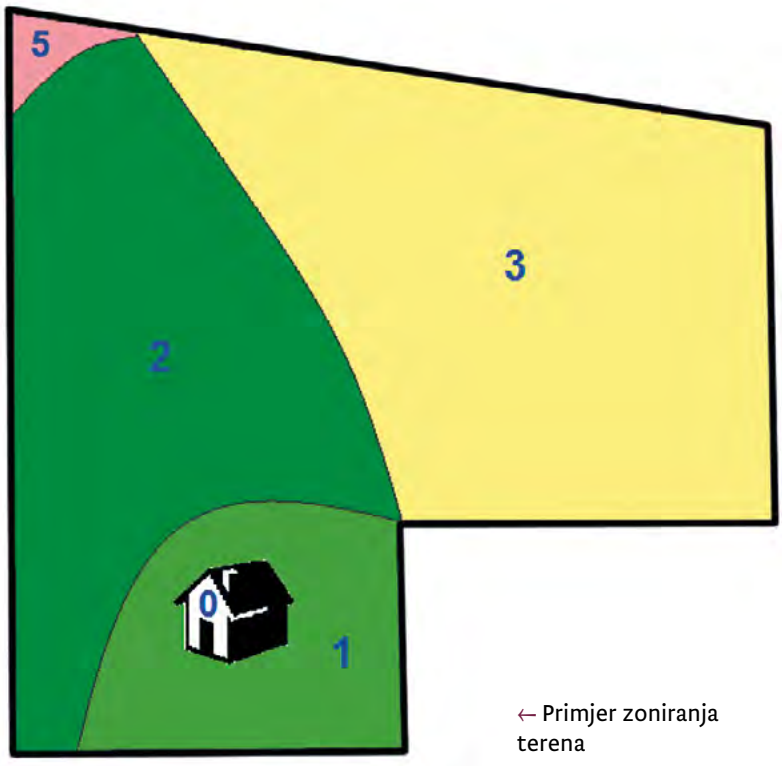
Zona 2: Posjećujemo je redovno, svakih dan-dva, ali provodimo u njoj manje vremena nego u 1. zoni (šumski vrt, voćnjak, "samostalne" sitnije životinje, biopročistač...)

Zona 3: Posjećujemo je prema potrebi - obično sezonski u njoj odradimo neku pripremu, pa navraćamo 1-2 puta tjedno ili rjeđe (njiva - žitarice ili grahorice; ekstenzivni povrtnjak - krumpir, bundeve, kupus, kelj; sezonski voćnjak - npr. šljivik; šuma hrane)

Zona 4: U njoj rijetko ili nikad ne interveniramo u smislu da bismo je dizajnirali ili planirali, ali iz nje izvlačimo resurse (šuma za ogrjev ili građu, pašnjak za krupnu stoku, livada za malč, šikara za biomasu...)

Zona 5: Divljina u kojoj nikad ne interveniramo, ali ponekad eventualno nešto uzmemo iz nje u manjim količinama - npr. samoniklo bilje ili gljive, malo humusa za kompostni starter... Bitno je da zonu br. 5 ostavljamo na miru koliko-god možemo da se razvija i obnavlja na prirodan način.

Napomena: Za neke elemente dizajna postoji određena fleksibilnost u kojoj zoni se nalaze. Primjerice za biopročistač ima smisla da bude u 1. zoni, odnosno što bliže kući, ali ukoliko za njega tamo nema mjesta može se postaviti u dalju zonu uz dovod sive vode cijevima.



← Primjer zoniranja terena

se najčešće izostavlja je br. 4 jer je nerealno za mnoge terene da obuhvaćaju šume ili pašnjake.

Kreativno dizajniranje koje uključuje zajednicu moglo bi ponuditi rješenja za zajedničke zone izvan parcela - to mogu biti javne površine, državne šume, ili u nekim slučajevima čak okućnice naših susjeda (ako npr. jedna obitelj u dvorištu ima stablo kruške s kojeg ne može pojesti sav plod u sezoni, a susjed ima trešnju koji ne može obrati, oba kućanstva se mogu dogovoriti za razmjenu viška - tako da susjedova okućnica u praksi postaje 3. zona). Zanimljivo je da je zonu br. 5 puno lakše uklopiti u dizajn, jer "divljina" može biti svaki i najmanji komadić zemljišta koji je nedostupan ili ga odlučimo ne koristiti - to može biti doslovce par kvadratnih metara u kutu urbane parcele! Zapuštene parcele vrlo često i nehotice imaju veliku 5. zonu, ali kako se dizajn planira dugoročno, u 5. zonu budućeg stanja ne bismo smjeli uključiti prostor koji u budućnosti planiramo prenamijeniti u nešto drugo.

Ako osmišljavamo permakulturni dizajn za manju parcelu, a želimo da dizajn bude cjelovit, trebali bismo uzeti u obzir da nikad ne živimo "bez" daljih zona (3,4,5), nego su u praksi naše dalje zone izvan parcele koja nam pripada ili na kojoj živimo. Često kao nadomjestak za zone koje nemamo na parceli koristimo kupnju dodatnih resursa (trošimo za to novac), pa su tako naše zone br. 3 i 4 često dućani! Ne smijemo zaboraviti da dizajniramo za održivost, te da svakako trebamo promisliti na koji način možemo unaprijediti i stanje tih zona u našem životu. Razni oblici suradnje i razmjene unutar zajednice nam mogu omogućiti manju potrošnju i manje transporta, pa uz dobar i cjelovit dizajan trgovačke centre možemo "odgurati" što dalje prema 5. zoni, zoni u koju gotovo nikad ne zalazimo.

Sektori

Sektori se u permakulturnom smislu definiraju kao smjerovi utjecaja vanjskih čimbenika na sustav, odnosno načina na koji bilo što izvana utječe na sustav i kako prolazi kroz sustav.

Sektori se mogu opisati riječima, ali, budući da prvenstveno označavaju dio prostora u sustavu na koji djeluje taj utjecaj, obično je praktičnije i jasnije prikazati ih grafički.

ŠTO SVE PROLAZI KROZ SUSTAV I IZ KOJEG SMJERA?

Očiti sektori su putevi ili ceste koji prolaze kroz teren ili uz teren, ali ne smijemo zaboraviti niti nekonvencionalne sektore dolaska ljudi ili životinja na teren - npr. iz smjera šume mogu dolaziti srne ili lisice, ali i lovci (sve nepoželjno). Sličan sektor su i vodotokovi.

Drugi bitni čimbenici su npr. zračna strujanja i kutevi osunčanosti.

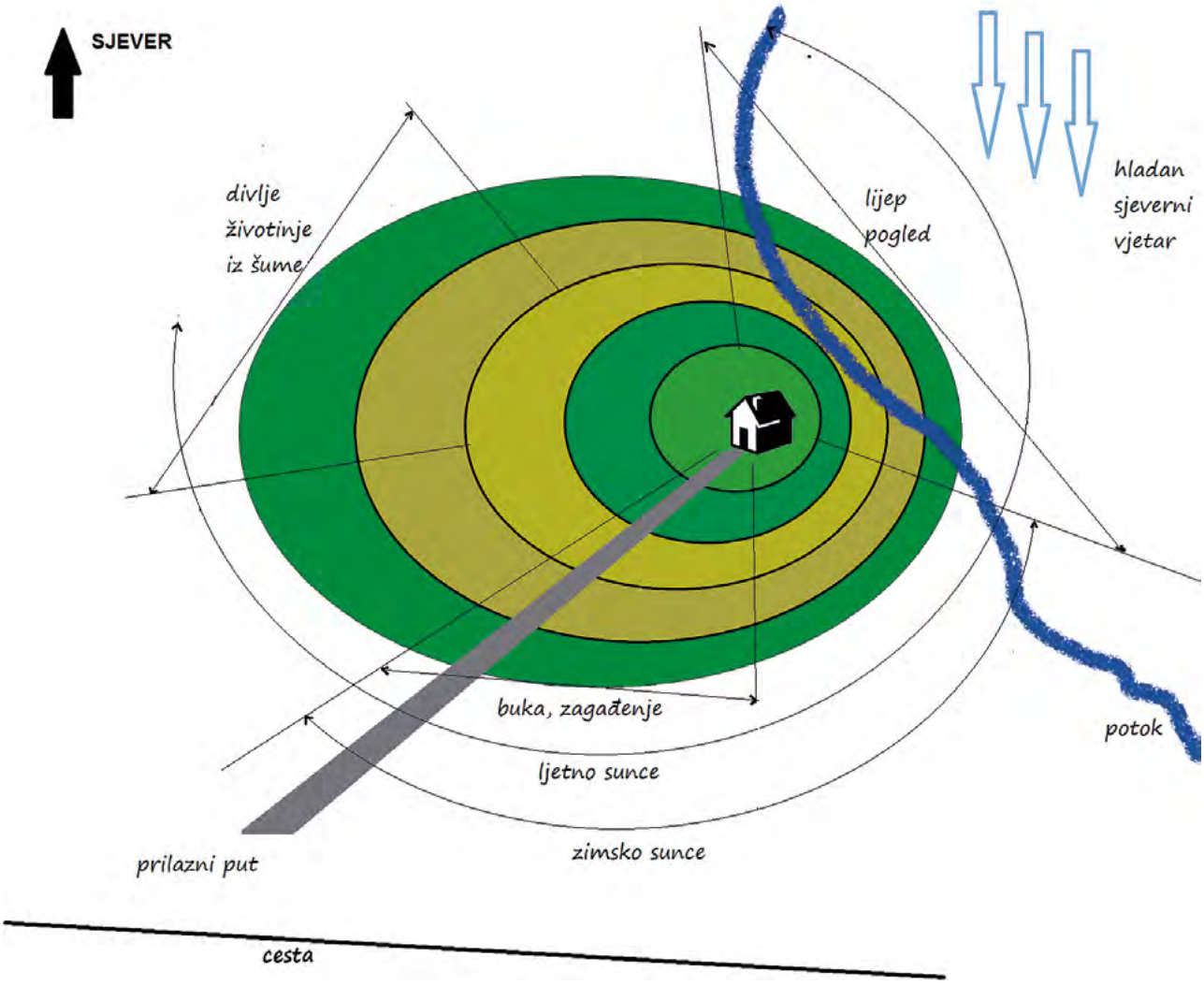
Na svakom terenu moramo odrediti smjer čestih strujanja zraka te što ta zračna strujanja nose sa sobom. Potrebno je razmotriti svaku pojedinu lokaciju. Tipičan sjeverni vjetar je hladan, ali, ovisno o regiji i mikrolokaciji, najhladniji vjetrovi mogu puhati iz ostalih smjerova i često dolaze iz smjera visokih planina. Južni vjetrovi su obično topli, ali opet to nije uvjet. U literaturi i na internetu se mogu pronaći ruže vjetrova za određenu regiju, a sektori zračnih strujanja na određenoj lokaciji ovise i o konfiguraciji lokalnog terena - primjerice šuma ili brdo mogu služiti kao vjetrobran, a s druge strane usjeci među strmim padinama funkcioniraju kao zračni tuneli i ubrzavaju zračno kretanje.

Ostali sektori usko vezani uz element zraka su zagađenje ispušnim plinovima i lebdećim česticama te buka. Obično su sektori zagađenja prometne ceste i industrija, dok buka, osim iz takvih izvora, može dolaziti i primjerice iz smjera susjedove radionice ili dječjeg vrtića. S druge strane tvornica na udaljenosti od nekoliko kilometara možda neće stvarati buku, ali dovoljno je blizu da iz njenog smjera dolazi onečišćeni zrak. Zagađenje i buka ponekad dolaze zajedno, ali sektore treba analizirati i tretirati posebno.

Osunčanost terena je važna kako za uzgoj biljaka tako i za smještanje i projektiranje građevina. Obavezno bismo trebali uočiti sektore ljetne i zimske osunčanosti, odnosno maksimalan i minimalan upadni kut sunca. Obično je to na ljetni i zimski solsticij (najduži, odnosno najkraći dan u godini). Postoje alati na internetu (npr. SunCalc.net) koji nam mogu pokazati upadni kut sunca na terenu u bilo koje doba godine pa tako i na solsticije, ali ništa ne može zamijeniti dobro promatranje. Za primjer, ako se s južne strane parcele nalazi brdo, šuma ili visoka zgrada, moguće je da ćemo na terenu tokom većine dana imati sjenu, a ne sunce. Uvijek uključiti zdrav razum! Dobra ideja je kroz duže razdoblje promatrati sjene na terenu te ih u razno doba dana fotografirati, a sektore osvjetljenja ucrtavati tek nakon promatranja kroz duži period.

Opasnost od širenja požara također može biti sektor koji je važno uočiti, naročito na područjima okruženim lako gorućom makijom (na obali) ili poljima čiji vlasnici redovno spaljuju ostatke od žetve (npr. kukuruzovinu) ili korov.

Među ostalim sektorima možemo kao primjere navesti lijep pogled, ružan pogled, opasnost od požara, dobre susjede, problematične susjede, svjetlosno zagađenje... Popis je neiscrpan, jer se sektori razlikuju od terena do terena, od slučaja do slučaja.



↑ Primjer ucrtanih sektora

Bitno je uočiti da se među sektorima nalaze i povoljni i nepovoljni utjecaji, te da su svi važni. Kasnije ćemo u okviru dizajna nastojati zadržati i pospješiti povoljne utjecaje, a nepovoljne neutralizirati ili barem ublažiti.

Dobro analizirano postojeće stanje (bez obzira na to je li tehnikom analize 5 elemenata ili uočavanjem sektora) mnogostruko će nam olakšati dizajn jer će istaknuti sve točke na kojima treba poraditi, odnosno nešto promijeniti te slikovito pokazati mogućnosti kako se razni elementi u dizajnu mogu razmjestiti u prostoru i međusobno povezati.

1.5. Uzorci iz prirode

O uzorcima koji se ponavljaju oko nas često čujemo iz područja umjetnosti, arhitekture i slično, te ih promatramo kao isključivo estetske pojave, nešto što je ugodno oku. Tu spada poznati Zlatni rez, prema kojem, kažu, da su projektirane građevine poput Partenona i Keopsove piramide, te naslikano lice Mona Lise. Ovo poglavlje će nastojati raskrinkati ovu simpatičnu zabludu i pokazati zašto ustvari permakultura u svojim praktičnim rješenjima često bira upravo prirodne uzorke.

Ako u Fibonacci-evom nizu (u kojem se svaki broj dobije zbrajanjem dvaju prethodnih: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,...) promotrimo međusobne omjere brojeva koji slijede jedan za drugim (1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, 13/8, 21/13,... = 1, 2, 1.5, 1.667, 1.6, 1.625, 1.615,...) vidjet ćemo da se oni, cik-cak načinom, približavaju određenoj vrijednosti koja je približno 1.618.

Taj niz je beskonačan i broj je zapravo iracionalan, često se označava grčkim slovom "fi" (φ), a naziva se još i Zlatni rez.

$\varphi = (a+b)/a = a/b$

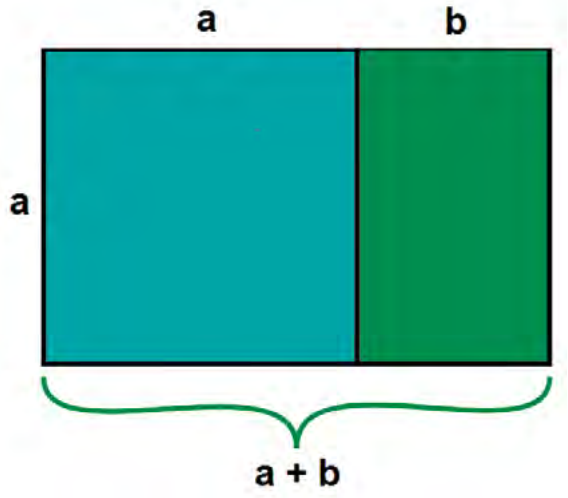
$\varphi = 1.6180339887498948482.....$

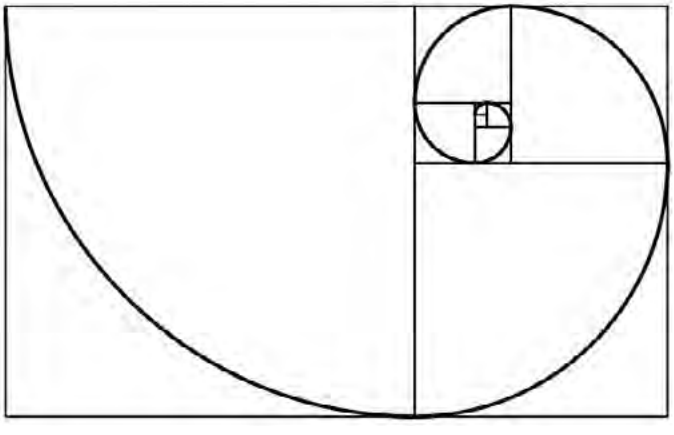
Ako jedan pravokutnik uzastopno (rekurzivno) dijelimo zlatnim rezom i spojimo točke u kojima se dijeli, dobijemo konstrukciju logaritamske spirale! Ta spirala je nešto što se u prirodi ponavlja posvuda, možemo je vidjeti i u krakovima spiralnih galaksija i u rasporedu sjemenki suncokreta.

Osim toga, ako prebrojite sjemenke u bilo kojem od nizova koji se mogu vidjeti u cvijetu suncokreta, bez obzira na to koliko je cvijet velik ili malen, to

← Zlatni rez, omjer na pravokutniku

↓ Konstrukcija logaritamske spirale





↑ Spiralna galaksija

→ Sjemenke suncokreta

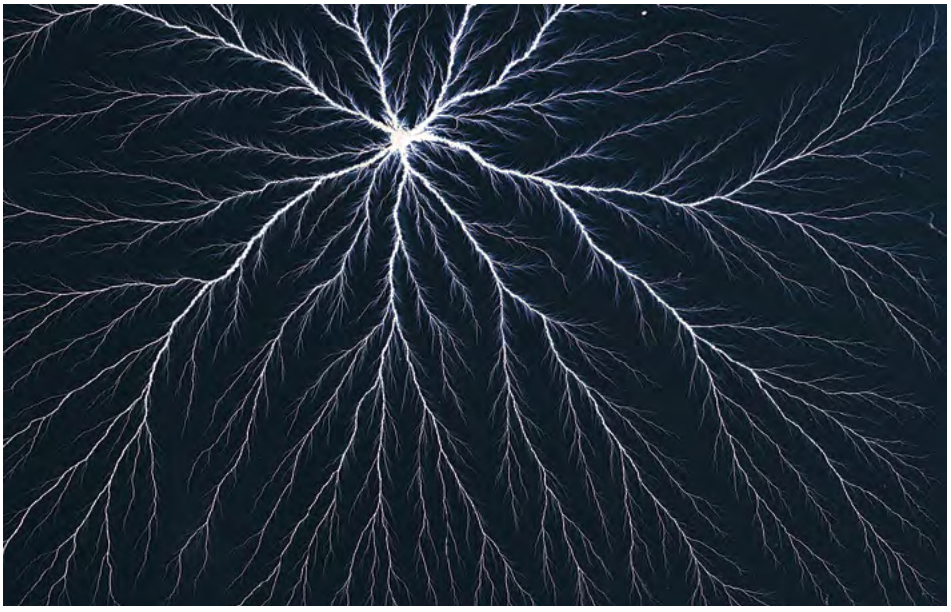
će uvijek biti broj iz Fibonacci-evog niza. Vrlo je učestala pojava da cvjetovi imaju takav broj latica, ili da se pupovi pojavljuju na razmacima točno određenim Fibonacci-evim nizom, odnosno Zlatnim rezom.

Razlog tome nije univerzalno svemirsko pravilo estetike, on je puno prozaičniji: priroda slijedi Fibonacci-ev niz jer se na taj način uštedi najviše prostora, odnosno, energetski gledano, najučinkovitije je razvijati takve oblike prilikom rasta. Dakle ovaj niz, odnosno uzorak, omogućuje prirodi da razvije vrlo kompleksne oblike uz minimalan utrošak energije. To je jednostavno način kako priroda voli rasti i kako se snašla da može rasti učinkovito.

Tu polako počinjemo uviđati zašto u permakulturi koristimo i oponašamo uzorke iz prirode - priroda je imala četiri i pol milijarde godina da metodama pokušaja i pogreške na Zemlji (ili, ako ćemo biti čistunci, više od 13 milijardi godina koliko je star svemir) razvije energetski učinkovite oblike i načine kretanja. Oni nisu uvijek savršeni niti su uvijek pogodni za ono što nama treba, ali gotovo uvijek imaju smisla jer i nama mogu uštedjeti energiju - posao, vrijeme, materijale... čak i novac. Ljepota tih uzoraka je dodatni bonus!

Još jedan primjer iz prirode: na cvjetači sorte Romanesco ne samo da uočavamo spirale iz Zlatnog reza, nego primjećujemo zanimljivo ponavljanje uzoraka - ako uvećamo jedan mali dio cvjetače, izgledat će gotovo jednako kao i cijela cvjetača. Ako opet uvećamo mali dio toga, opet ćemo dobiti sličnu sliku: kako u velikom, tako u malom. Ono što promatramo je fraktal.

Fraktali su matematički skupovi koji pokazuju ponavljanje istog uzorka na svim razinama. To je još jedan općepoznati način stvaranja nečeg vrlo detaljnog i kompleksnog iz vrlo jednostavnog. Ako pogledamo uzorak mraza na prozoru ili oblik listopadnog stabla tokom zime, vidjet ćemo razgranavanje u obliku fraktala. Munja se razgranava u obliku fraktala kao i žilice u svakom listu. Iz satelita se vidi da su vodotokovi na Zemlji približno fraktali, nepravilnosti u obliku se stvaraju isključivo zbog prirodnih prepreka. Čak



← ↑ Romanesco

↑ Grane u obliku fraktala

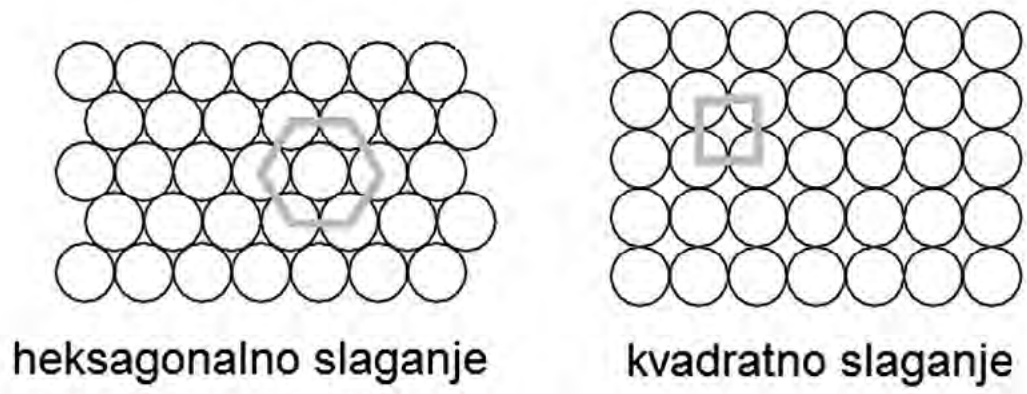
← Munja (Lichtenbergovi oblici)

mjehurići sapunice se raspoređuju fraktalno - prostor između većih mjehurića zauzimaju manji, pa prostor između njih još manji, i tako dalje.

Naravno, nijedan od tih uzoraka nije savršen, ali matematika ionako opisuje samo idealne svjetove - kakvi ne postoje. Svaki od ovih uzoraka koji je rastao u prirodi svake je godine, ako ne i u svakom trenutku, imao posla s konstantnim promjenama u okolišu i stoga je nesavršen i - prirodan.

Fraktali također štede energiju mnogim živim organizmima jer znači da oni trebaju jedan te isti "program" (odnosno rekurzivnu formulu) za svaki stadij rasta, a ne da u svakom stadiju trebaju izmišljati i razvijati nešto sasvim novo. Zašto i mi ne bismo mogli kompleksne sisteme razvijati fraktalno? Raspored krošanja u šumskom vrtu bi mogao pratiti raspored onih mjehurića u sapunici, a puteljci u vrtu se širiti kao grane na stablu, ili poput krvotoka. Grupe ljudi u svojim zajednicama mogu ponavljati projekte koji su bili uspješni u drugim zajednicama...

Svi znamo kako izgleda pčelinje saće. A zašto ga pčele grade upravo tako da bude šesterokutno?



↑ Heksagonalno i kvadratno slaganje

Usporedimo dvije vrste pravilnog slaganja kružnih oblika: tzv. heksagonalno i tzv. kvadratno.

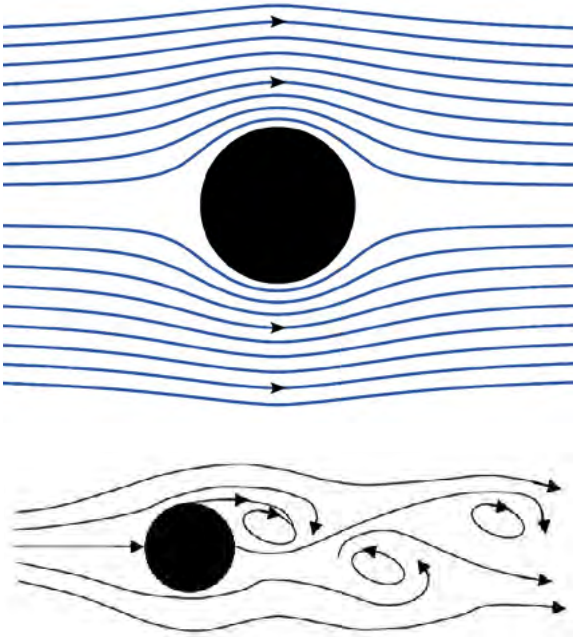
Kvadratično slaganje je uobičajen raspored sadnje voćaka u voćnjaku, povrća u gredici, pa čak i gradnje kuća u nekom kvartu. Međutim, iako je uobičajen, on nije prostorno učinkovit! Pčele su dobro uvidjele da im heksagonalno slaganje saća omogućuje ugradnju najviše moguće ćelija u nekom prostoru koji im je na raspolaganju, a ujedno se smanjuje na minimum prazan prostor između ćelija (koje su kružne u presjeku), što znači manju potrošnju voska za ispunu i izolaciju.

Ponekad možemo naći jajašca nekih kukaca na listu blitve ili kupusa koja tako savršeno prate heksagonalni raspored da se pitamo kako je taj kukac mogao tako precizno izračunati kako se to radi. Ali naravno, kukac nije ništa računao, nego se vodio načinom koji mu štedi najviše energije. Opet se pokazuje kako je uzorak koji se pojavljuje u prirodi - pametan uzorak.

Pokušajte i sami u vrtu - više sadnica (koje trebaju biti na jednakom razmaku jedna od druge) ćete uspjeti posaditi na gredicu određene površine u cik-cak uzorku heksagonalnim slaganjem, nego na uobičajen način kvadratnim.

Na mjestu je ovdje uvrstiti i uzorke u pokretu, tokove. Postoji cijela znanost, dinamika fluida, koja proučava kako se tekućine i plinovi (fluidi) kreću i kako se ponašaju kad nailaze na prepreke ili otpor.

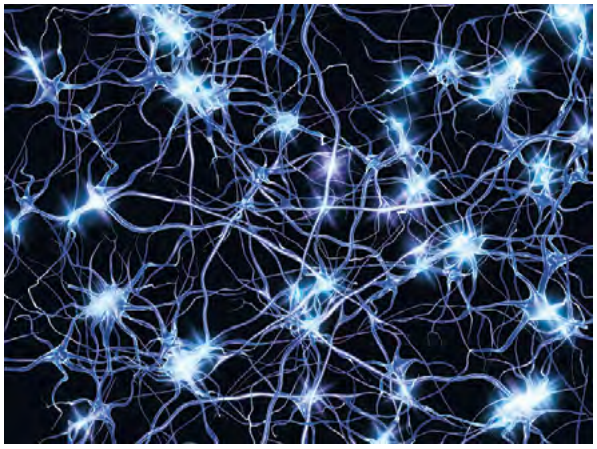
Nesmetani i slobodan tok naziva se laminarnim. Kada fluid naiđe na prepreku ili dobije na brzini često se laminaran tok prekida i dolazi do nelinearnog i neurednog vrtložnog gibanja koje nazivamo turbulencijom. Turbulencija usporava tok u cjelini jer on zbog nje gubi energiju, a ta energija (budući da se ne može stvarno "izgubiti") ne samo da se na tom mjestu troši nekorisno, nego može biti i destruktivna. Na primjer, kad jak vjetar pređe neku živicu ili drvored vjerojatno će doći do turbulencije koja može polomiti biljke, slomiti ogradu ili srušiti vjetroturbinu. Ali poznavanje ponašanja toka vjetra (odnosno njegovog dinamičkog uzorka ponašanja) nam omogućuje da posadimo niže biljke uz taj drvored tako da on vjetru više nije prepreka, nego preko njega, kao i preko našeg vrta ili okućnice, "glatko" prelazi. Isto vrijedi i za vodotokove.



← Laminaran tok

←↓Turbulencija i vrtlozi

↓ Sinapse u mozgu



Ne smijemo zaboraviti niti pravilne vrtloge. Snaga vrtloga je izuzetno jaka i vrtložne tehnologije nalaze primjenu u industriji, na primjer kao čista alternativa toksičnim kemikalijama za "čišćenje"[10].

Dizajnom zapravo omogućujemo i pospješujemo tokove i odnose na terenu (i u društvu!), a uklanjamo prepreke, trenje, turbulenciju. Na taj način također štedimo energiju, resurse, vrijeme, posao...

Još jedan dinamičan uzorak koji se može statično vizualizirati je neuronska mreža. U našem tijelu, a ponajviše u mozgu, živčane stanice (neuroni) povezuju se međusobno nevjerojatnim brojem sinapsi, a upravo te veze su puno važnije za funkcioniranje mozga, za učenje, kreativnost i komunikaciju od samog broja stanica. Prema potrebi i korištenju neke se sinapse rasformiraju, a nove stvaraju. Potencijalno bi svaku stanicu mogle povezati sa svakom. Zanimljivo je da ljudi neusporedivo bolje i trajnije pamte asocijativno nego linearno, što znači da je učenje to učinkovitije što više povezanih informacija dobijemo i primijenimo.

Povezaniji i raznolikiji sustavi su bogatiji i otporniji, a to pokazuju i drugi primjeri nelinearnih mreža u prirodi, a i u društvu. Mikorize, gljivice u tlu, odgovorne za prijenos gotovo svih hranjivih tvari, obrazuju mrežu. Internet je također odličan primjer takve mreže, kao i međuljudski odnosi i necenzurirana komunikacija općenito.

Razni uzorci poznati nam iz prirode na neki se način preslikavaju u permakulturnom dizajnu. Uzdignute spiralne gredice nude nekoliko različitih staništa za biljke na malom prostoru, a one u obliku logaritamske spirale su fizički najstabilnije. Kanali za zadržavanje vode (swales) koji se ukopavaju po izohipsama na padini podsjećaju na valove. Međutim, uzorak koji je na prvi pogled nevidljiv, ali koji kroz međusobno povezivanje raznih elemenata primjenjujemo u apsolutno svakom dizajnu, je upravo mreža.

10 Plava ekonomija (autor knjige: Gunter Pauli) opisuje tehnološke inovacije koje oponašanjem uzoraka i ekosustava iz prirode nude razne alternative toksičnim i energetski neučinkovitim, a uobičajenim tehnologijama u gospodarstvu.

2. TEREN

Otvoreni prostor nevjerojatno je bogat informacijama i kada naučimo njegov jezik možemo ga stvarno čitati kao otvorenu knjigu. On reflektira sva živa bića koja po njemu hodaju, gmižu, puze i lete kao i sve prirodne procese. Svatko od nas drugačije će urediti svoju sobu, kuću, okućnicu, prema svojim potrebama i osjećaju za estetiku, a javni prostori su odraz zajednica koje u njima žive. U nekim razdobljima povijesti ljudi su se odnosili prema prostoru kao prema neprijatelju kojega treba pokoriti, dok su se u drugima divili prirodnim ljepotama. Prema permakulturnim uvjerenjima s prostorom gdje živimo ostvarujemo neku vrstu suosjećajne komunikacije kao sa svojim prijateljima pa je njegovo upoznavanje temelj permakulturnog dizajna. Ono po čemu hodamo nije više samo „trava“ nego zajednica raznih biljaka koje imaju svoja imena, svoje potrebe. Jedne rado rastu zajedno, druge se ne vole, jednima smeta kada ih gazimo, drugima neće biti problem ako tu i tamo naberemo nešto lišća za ručak. Ni tlo nije samo „zemlja“, u njemu čuči mikrokozmos raznolikih živih bića, a čak i kamenje ima svoju povijest i svoje mjesto u razvoju slike i uvjeta života u nekom prostoru. Zbog toga krajolici za nas nisu samo kulisa nego im pristupamo miroljubivo usklađujući svoje aktivnosti s njihovim osobitostima i svim njihovim živim i neživim elementima. Sad, bez neke romantike, ako ne znamo čitati prostor to nam se brzo može obiti o glavu što donekle možemo i vidjeti oko sebe – rijeke kanaliziranog i betoniranog korita stvaraju poplave, paklene ljetne vućine znak su nedostatka vegetacije, a pogotovo šume, vrt smješten u kotlini patit će od biljnih bolesti, kuća izgrađena na klizištu popucat će ako nema dobre temelje i sl. Sve ima svoje mjesto.

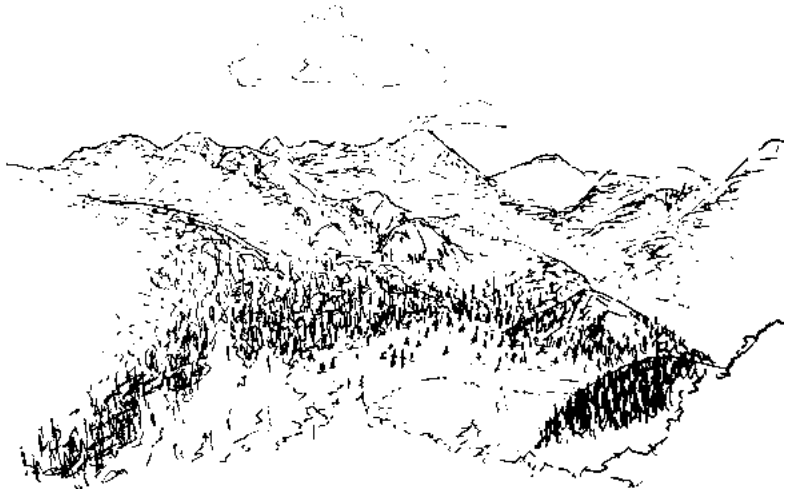
2.1. Čitanje krajolika, geomorfologija i ključne točke u krajoliku

Jezik kojim nam prostor govori ima u stvari nekoliko aspekata. Prvi je svakako onaj ekološki. Kada pogledamo oko sebe prvo uočavamo šume, polja, ljude, tlo, kamenje... svi oni predstavljaju prostorne elemente i svi su međusobno povezani. Zbog toga je drugo što možemo uočiti ili dokučiti pažljivijim i dužim promatranjem, prostorna dinamika razvijena interakcijama među tim elementima. Prema prostoru uvijek imamo i neke vlastite stavove. Uočavamo, recimo, njegovu pogodnost za razne namjene. Tako će za ratara jedna krasna plodna ravnica biti pravi raj, ali planinar će tamo biti prilično nezadovoljan. Isto tako uočavamo estetiku prostora. Ako smo nadobudni, možemo ju analizirati kao umjetničku sliku ili pak samo uživati u pogledu. Pri tom ulogu imaju i druga osjetila, zvukovi, mirisi, sjećanja koja povezujemo s prostorom. Na kraju uvodimo termin „čitljivost prostora“ jer je stvarno neke prostore lako sagledati, pronaći put kad se kroz njih krećemo i razumjeti njihovu dinamiku, a neki su tako kaotični ili jednolični da se lako u njima izgubimo i nisu nam privlačni.

Prikupljanje informacija

Neki kažu da prije nekih većih zahvata, na primjer gradnje kuće, treba barem godinu dana odlaziti na to mjesto, dignuti šator, ostati neko vrijeme i osjetiti prostor. Vidjeti kada je na suncu, kada u sjeni, odakle pušu vjetrovi, kada cvate koja biljka u odnosu na iste vrste u drugim krajevima i sl. Ljudi u današnje vrijeme tvrde da nemaju za to vremena, ali stvarno takve informacije mogu biti neprocjenjive i nema ih niti u jednoj knjizi ili karti, a ponekad mogu prištedjeti vrijeme koje bi proveli ispravljajući greške. Što više detalja uočimo naš će dizajn u konačnici biti bolji i bogatiji, a elementi dobro povezani tako da se međusobno nadopunjavaju i štede energiju i resurse. Pri tome nam mogu pomoći fotografije, ali još bolje skiciranje prostora. Bez obzira na to koliko smo vješti i hoćemo li stvoriti umjetničko djelo ili samo škrabotinu, to nas prisiljava da gledamo i uočavamo detalje. Vrijednost je često više u bilješkama koje stavljamo uz crtež. Razmišljamo zašto je ovo drvo baš ovdje, a ne negdje drugdje, koja je njegova uloga u ekosustavu ili zašto se na ovom mjestu zadržava voda, kako to da je na jednoj njivi pšenica već prilično visoka, a na susjednoj nikud s mjesta i listovi su joj žuti... Ako sve to upisujemo u dnevnik, nakon nekoliko sezona imat ćemo već krasnu sliku kako se prostor mijenja kroz vrijeme i što se u njemu događa. To je taj preduvjet razumijevanju.

→ Skice Velikog Lubenovca na Velebitu



Veliki Lubenovac na Velebitu 2005. S terase planinarske kuće pruža se pogled na prostranu dolinu. Okolni vrhovi prekriveni su gustom crnogoričnom šumom, a dolinu pokriva livada raznolikih biljnih vrsta. Rub šume nije izražen, smreke kao da pomalo napadaju, osvajaju dolinu i šuma postupno prelazi u planinsku livadu postajući sve rjeđa. Na rubovima šume, taman negdje na prijelazu padina i udubljenja doline, vide se pravokutni ostaci zidova poput arheoloških nalaza. Ti zidovi ostaci su nekadašnjih stočarskih stanova porušenih zubom vremena nakon napuštanja planinskog stočarstva. Znači to je razlog zašto šuma „kreće u napad". Više nema ovaca koje su stoljećima ranije pasle travu i održavale planinsku livadu kao malu oazu bioraznolikosti.

Da bismo si olakšali uočavanje i razumijevanje možemo se poslužiti raznim kartama. Različita mjerila pružit će različitu razinu informacija, pomoći da sagledamo cjelovitu sliku. Ono što nam karta daje, za razliku od drugih prikaza, recimo aviosnimaka, su simboli i jasno organizirane informacije. Slojnice ili izohipse pomoći će da shvatimo nagibe terena i tokove vode niz padine. Za razliku od njih aviosnimke će nam pokazati stvarni raspored elemenata kao i njihove oblike što će nam, kao što ćemo kasnije vidjeti, biti od koristi kod analize krajobrazne ekologije i bioraznolikosti. Danas su na našu sreću sve više dostupne, osim topografskih, i razne tematske karte gdje vidimo raspored vegetacije (fitocenološka karta) ili tipova tla (**pedološka karta**) i dr. Dobre izvore informacija predstavljaju prostorni planovi, a ionako ih je dobro proučiti da saznamo kakve planove ima **lokalna samouprava** s prostorom koji planiramo uređivati i njegovom okolinom. Dok promatranje daje informacije o pojedinim lokacijama, karte i planovi pomažu nam da sagledamo širu sliku i prostornu cjelinu.

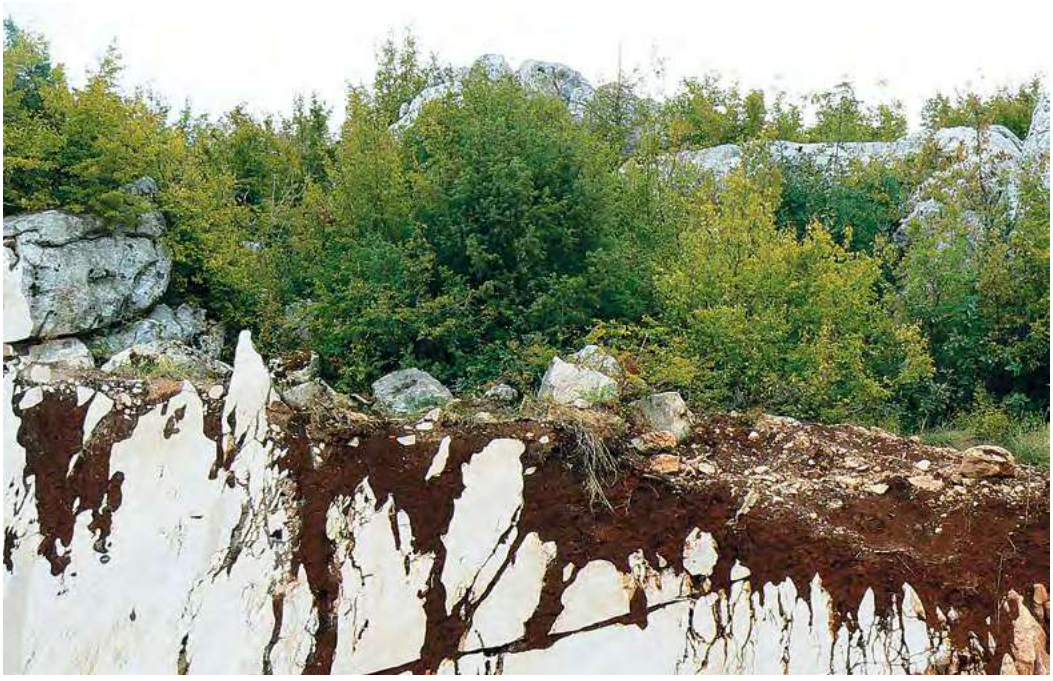
Rječnik krajolika - ekologija

Analizirajući ekologiju krajolika možemo krenuti redom. Najbolje odozdo prema gore jer kičmu krajolika čine stijene kao pradavni grifoni i titani koji na svojim leđima nose sve ono na površini što nam je poznato. Stijene možemo podijeliti na eruptivne, sedimentne i metamorfne prema načinu kako su nastale i prema svojstvima. Najzanimljivije krajolike tvore sedimenti, najčešće vrlo meke stijene nastale taloženjem pijeska, praha, ljušturica pradavnih morskih životinjica koje se lako troše ili otapaju.

↓ Aviosnimka krajolika oko Pazina

Oblike u krajoliku, dakle, najviše određuju stijene i to u kombinaciji s vodom. Voda sebi utire put bilo kroz formiranje vododerina, klizišta, otapanje vapnenca ili potpuno ovladavajući prostorom i uvjetujući njegovu dinamiku kao u riječnim dolinama ili obalama jezera i mora. Oblici i dinamika uvjetuju kakvi će se oblici živih zajednica razviti, a oni onda dodatno utječu na prostor i mijenjaju njegovu sliku i stanišne uvjete. Na razmeđi živog i neživog, kamena i živih zajednica, nalazi se tlo. Smrvljena ili rastopljena matična stijena izmiješana je s organskom tvari nastalom odumiranjem raznih organizama čiji se ostaci humificiraju zahvaljujući radu niza razlagača i mikroorganizama. Time se resursi vraćaju odakle su i potekli i zatvara se ciklus - odnosno, procesom humifikacije organska tvar ponovno biva iskorištena za održavanje istog tog života iz kojeg i nastaje. Za pažljivog promatrača važne informacije daju usjeci koji nam pokazuju kako su se u tlu razvili slojevi različitih karakteristika

Možda najbolji primjer utjecaja stijena na razvoj krajolika daje aviosnimka područja oko Pazina. Slika krajolika gotovo se pravocrtno mijenja od zelenih ploha šume ispresijecane grubim linijama usjeka do pjegavog krškog krajolika prošaranog vrtačama i tople boje zemlje crvenice. S jedne strane podlogu čine vodonepropusne stijene fliša građene od mješavine pješčenjaka, glinenih škriljevaca, lapora i vapnenca, a s druge čisti vapnenac. Kako je fliš heterogenog sastava i nije vodopropustan, neki dijelovi se troše jače od drugih pa nastaju duboki usjeci, vododerine ali i izvori rijeka koje zatim poniru u krškom, vodopropusnom dijelu. Tlo je na flišu obično nešto dublje i plodnije dok je kod vapnenca najveći ograničavajući faktor njegova dubina.



↑ Vapnenačko dolomitna crnica kao početni stadij formiranja crvenice direkno na stijeni vapnenca

koji nam govore o procesima u njemu. Možemo naći razne oblike: od vrlo plitkih početnih stadija gdje se organska tvar tek počela taložiti na stijenu do dubokih, razvijenih profila gdje uočavamo da pojedini slojevi imaju različite boje pa su jedni svjetliji radi ispiranja hranjiva, drugi tamni, jedni stoje direktno na stijeni, drugi imaju prijelazni horizont gdje tlo stoji na šljunku i rastresitom materijalu, a kompaktna stijena je negdje duboko, dolje. Važne informacije možemo pročitati ako uočimo sivkaste malje koje se izmjenjuju s rđastim pjegama. One su znak da u profilu u nekom dijelu godine stoji voda. Sivi dijelovi nastaju reduciranjem željeza u vrijeme kada voda stoji, a rđasti oksidacijom željeza kada se voda povuče i u profilu ima dovoljno kisika. Slične informacije možemo pročitati i gledajući biljke jer svaka vrsta sebi nalazi posebno stanište prema svojim zahtjevima.

Indikatori staništa
KISELO TLO: djetelina, bujad, divlje jagode, vrijes, maćuhica, kiselica, smreka, hrast kitnjak, kamilica...
TLO BOGATO KALCIJEM: vodopija, livadna kadulja, mala krvara, podbjel, drijen...
PJESKOVITA TLA: mak, pelin...
TEŠKA, ILOVASTA TLA: maslačak, trputac...
VLAŽNA TLA: sit, žabnjak, šaš...

Slično je i sa šumama. Jednom kada skupni pojam „drveće“ u našoj glavi zamjene imena stabala i naučimo razlikovati smreku od jele, hrast od graba, grab od bukve... tada šuma postaje knjiga iz koje možemo pročitati informacije o nadmorskoj visini, kvaliteti tla, načinu ljudskog djelovanja, stadiju razvoja i procesima u toj šumskoj zajednici. A možda najzabavnije priče pričaju tragovi životinja u blatu ili snijegu, ostaci dlake, gvaljica, izmet. Za pažljivog promatrača sve to ima svoje značenje.

U **ekologiji prostora** danas sve veću ulogu ima čovjek jer već gotovo da i nema mjesta na ovom planetu gdje ljudska noga nije kročila i napravila neki utjecaj. Od tihe prisutnosti u održavanju livada košnjom jednom godišnje ili gospodarenjem šumama prirodnih zajednica do izgradnje gradova, prometnica, industrijskih postrojenja, iskopa ruda i dr. Čovjek u prostoru

↑← Usjek kroz pseudoglej sa sivim i rđastim mrljama

← Divlja kamilica pokazuje da je tlo zakiseljeno

↑ Podbjel je indikator tla bogatog kalcijem

ostavlja vidljive tragove. Taj utjecaj može biti devastirajući za prirodu i sva ostala živa bića osim onih malobrojnih koja su se uspjela prilagoditi, ili može biti obogaćujući gdje simbioza čovjeka i prirode daje posebno bogate ekosustave. Takav su primjer recimo održivi, tradicijski poljoprivredni krajolici pašnjaka, održiva mala gospodarstva i sl. Kakav ćemo utjecaj ostaviti, dakle, ovisi o nama, našem pristupu i volji da razumijemo i prilagodimo se.

Povezanost u cjelinu

Šezdesetih godina sada već prošlog stoljeća dvoje američkih znanstvenika, Forman i Godron, razvili su zanimljivu teoriju koja je nazvana krajobrazna ekologija (eng. **Landscape ecology**). Na temelju promatranja rasporeda elemenata i njihovih oblika oni su uspjeli pročitati prostor do te mjere da im je pošlo za rukom izračunati okvirni broj biljnih i životinjskih vrsta, količinu bioraznolikosti koja će u tom prostoru opstati i objasniti dinamiku koja se u tom prostoru odvija te kako nekim intervencijama povećati bioraznolikost i stvoriti bolje interakcije čovjeka i prirode.

Što je nama od toga bitno? U **dinamici prostora** uvijek postoji jedan element koji dominira i određuje dinamiku svima ostalima (pr. šuma,

→ Kontinuirani potez šume nositelj je stabilnosti, no najveća raznolikost stvara se području šumskog ruba

↑ Lokva u kršu važan je nositelj raznolikosti jer čuva vodu koja omogućuje život kako divljoj flori i fauni tako i stoci

poljoprivredni prostor ili rijeka koja postupno mijenja smjer i cijeli okolni prostor ovisi o dinamici poplava). Osim tog glavnog elementa možemo uočiti umetke nastale iz raznih razloga (košnje livada, paše, izgradnje, šumskog požara i sl.) kao i linijske elemente koridora kojima protječu tvari i energija. Glavni element ili matrica nositelj je statičnosti, stabilnosti i bitno je uočiti kako se stvara ta stabilnost i o čemu ovisi. Umetci i koridori su nosioci dinamike i što su njihovi rubovi dinamičniji, zakrivljeniji, a mreža povezanija, to će više bioraznolikosti biti u prostoru. Konkretno: kontinuirana površina šume može uvjetovati stanište recimo medvjedu ili risu koji imaju velik areal kretanja i neće ih biti ako šumu ispresijecamo primjerice cestama. Poljoprivredni prostor isprepleten mrežom živica i poteza prirodne vegetacije između polja bit će raznolikiji i lakše ćemo na njemu postići biološku ravnotežu, izbjeći eksploziju populacije nekih bolesti i štetnika. U malom vrtu rub jezerca ili živica na rubu parcele također će omogućiti bioraznolikost i često privući u naš vrt brojne korisne životinje i kukce. Permakultura zbog toga posebnu pažnju posvećuje rubnim područjima bogatim životom.

Krajolik u vrjednosnom sustavu

Pored ekoloških karakteristika ostaje nam još objasniti našu ulogu i odnos prema krajoliku koji čitamo. Slika krajolika pored estetskog ima i psihološko značenje. U prilog tome govore terapijski vrtovi gdje sređena okolina i dodir sa zemljom dokazano pomažu kod mnogih psihičkih poremećaja, a općenito unaprjeđuju kvalitetu života. Ono što svakako rado bilježimo u svojim promatranjima su lijepe vizure i posebno privlačni elementi (vodene površine, posebno lijepa stabla, stari zidovi, nešto što ima neku povijesnu priču...) koji

← Mali detalj skulpture na jednom zidu može dati poseban šarm (Bretov mlin, blizu Novog Marofa, nažalost zapušten)

onda mogu i obogatiti dizajn ako ih dodatno naglasimo. Isto tako bilježimo linije prostora, konture reljefa oblike pojedinih elemenata. Ulogu mogu imati i zvukovi i mirisi. Kod konačnog oblikovanja u našem dizajnu to nam je zanimljiv podatak jer ćemo usklađivanjem linija i oblika elemenata koje unosimo s onim postojećim dobiti sklad i dizajnirani teren bit će i vizualno ugodan.

Slika i stav koji ćemo mi zauzeti o prostoru ovisi o našim idejama, potrebama, iskustvima. Cilj nam je uočiti što više potencijala tog prostora čak i prije nego definiramo točno što hoćemo i gdje ćemo što smjestiti. Takvo razmišljanje može nas odvesti prema nizu kreativnih rješenja, samo ako pustimo mašti na volju. Na primjer, jedna njiva ima potencijal za uzgoj žitarica, ali, ako je jedan dio u sjeni, tamo žitarice neće tako dobro rasti. Kada bismo se isključivo orijentirali na uzgoj žitarica dobili bismo jednu ne baš produktivnu njivu. Ali to mjesto može imati potencijal za uzgoj gljiva ili rabarbare ili neke druge vrste kojoj ne smeta sjena i može puno više dati. Isto tako neki dijelovi mogu biti i ranjivi na određene aktivnosti. Na primjer: istočna padina prekrivena šumom mogla bi biti idealna lokacija za voćnjak ili šumski vrt kada bismo šumu iskrčili, ali ako je teren osjetljiv na eroziju prekopavanje takve padine može dovesti do aktiviranja klizišta. Stoga uklanjanje šume nije baš najpametnija opcija. U praksi permakulturnog dizajniranja u stvari nikad ne sugeriramo krčenje šume za nešto drugo osim nekog manjeg usjeka ako baš nema bolje lokacije za kuću ili u slučaju selektivne sječe da se ublaži monokultura, poveća rubno područje i napravi mjesta za raznolikiju floru. Povijest na žalost bilježi niz takvih promašaja i znatno većih razmjera. Jedan od poznatijih je recimo projekt melioracija na području Aralskog jezera. Aralsko jezero je uništeno radi skretanja rijeka koje su se ulijevale u jezero kako bi se njima navodnjavale velike plantaže pamuka

u srednjoj Aziji za vrijeme SSSR-a. Do 2014. se jezero pretvorilo u slanu pustinju, osim jednog malog sjevernog zaljeva. Izmijenila se klima tog dijela Azije, a vjetrovi raznose na tisuće kilometara naokolo prašinu s dna jezera koja je puna toksičnih spojeva od desetljeća korištenja pesticida čiji su se ostaci taložili u sedimentu jezera. Posljedice osjećaju milijuni ljudi u okolnim zemljama.

Bez obzira na to koliko veliko područje obuhvaća naš dizajn treba razmišljati dugoročno. Prije nego krenemo u velike zahvate i promjene na terenu treba razmisliti kakvu ulogu imaju postojeći elementi u prostoru i zašto su oni baš tamo gdje jesu, razumjeti trenutno funkcioniranje prostora i tražiti idealan način kako ga unaprijediti, a ne degradirati brzopletim odlukama. Idealan dizajn u stvari je kompromis potencijala, ranjivosti i naših želja.

2.2. Mikroklima i lokalne posebnosti terena

Klima nekog područja predstavlja određeni niz vremenskih prilika koje se periodički ponavljaju kroz godinu pa o klimi možemo zaključivati tek nakon dugogodišnjih mjerenja. Da bismo saznali kakva je mikroklima na području koje dizajniramo ili živimo u njemu isto su nam tako bitna mjerenja i promatranja. Klimu cijele zemlje ili pojedinih država i regija istražuju meteorolozi pa će nam rezultati njihovih istraživanja biti polazišni podaci[11], ali ono što nas ovdje zanima je kakva su odstupanja koja na našoj lokaciji diktira reljef i općenito geomorfologija terena. Poslovica kaže – kartu čitaj, seljaka pitaj. I to stoji. Nitko kao lokalni poljoprivrednici nema u glavi tako iscrpnu bazu podataka o vremenskim prilikama, a ponekad i neka tradicijska znanja koja mogu biti zanimljiva. No posljednjih godina klima se mijenja, sve su jači ekstremi i nepredvidive prilike tako da i tu tradiciju treba uzeti s rezervom. Kao i u čitanju krajolika općenito ustrajnost u promatranju i mjerenju dat će nam jasniju sliku.

11 Dobar izvor podataka o klimi kod nas je Klimatski atlas Hrvatske u izdanju Državnog hidrometeorološkog zavoda. **http://klima.hr/razno/publikacije/klimatski_atlas_hrvatske.pdf**

Osnovni parametri promatranja vremena

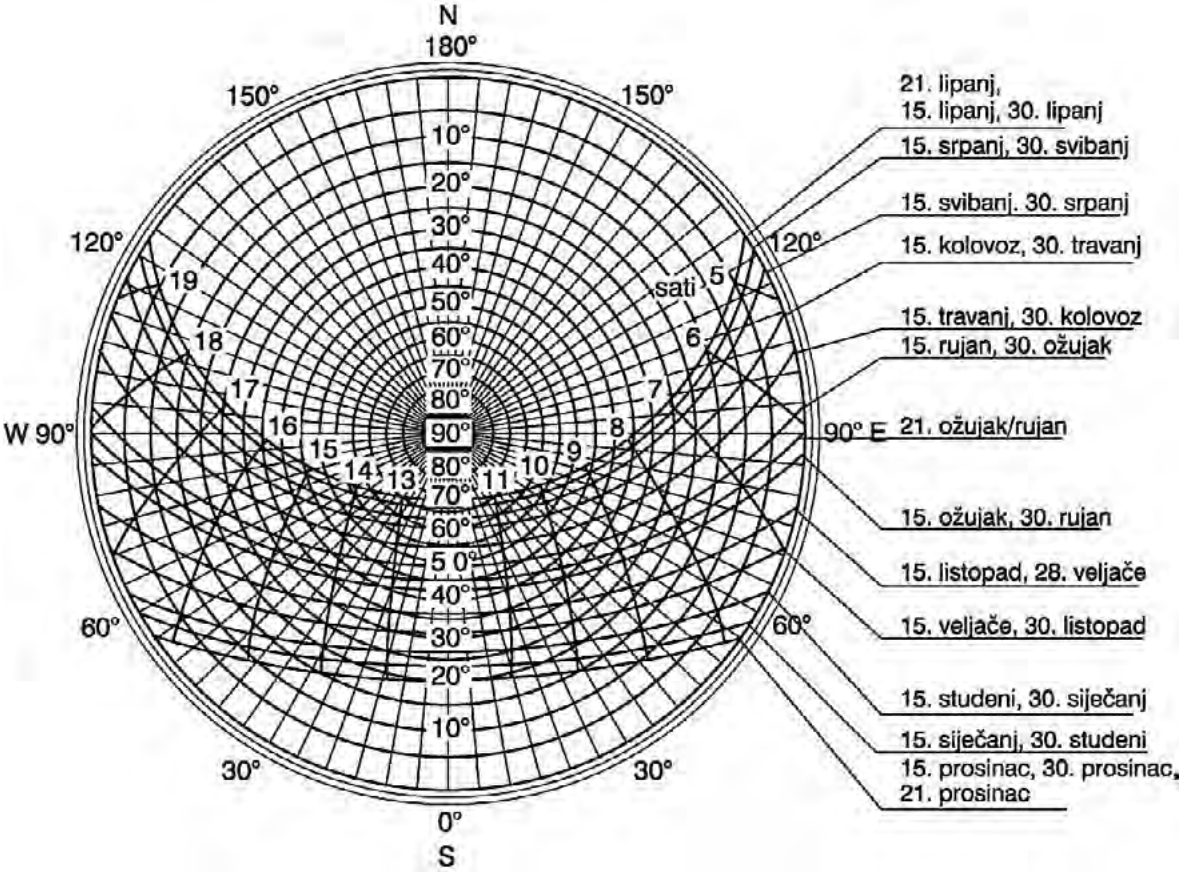
Razgovori o vremenu, onako laički, najčešće se vode oko toga je li vani toplo ili hladno, pada li kiša ili sije sunce, puše li vjetar i sl. I to su najčešći parametri kako procjenjujemo vrijeme. No, ako želimo iz toga stvarno zaključiti nešto o mikroklimi našeg kraja, trebat će nam ipak malo više informacija.

Sunčevo zračenje, ovisno o valnoj duljini zraka, daje nam svjetlost i toplinu te neke druge dijelove spektra raznih drugih utjecaja. U poglavlju o energiji vidjet ćemo kako bolje iskoristiti taj resurs te dati neka praktična rješenja.

Ovdje nas više zanima na koji način sunčeva energija dolazi do nas i kako djeluje na prirodu općenito. Direktno sunčevo osvjetljenje i trajanje svijetlog dijela dana ovisi o geografskoj širini. No od onoga što stigne u gornje slojeve atmosfere do nas dođe svega 40-60% radi mutnoće i vlažnosti atmosfere te naoblake koja u nekim područjima više, u nekima manje smanjuje godišnji broj sunčanih sati. Sunčevo zračenje ne dolazi do nas samo direktno jer bi inače u sjeni bio potpuni mrak kao što je to na Mjesecu. Zračenje Sunca dolazi do Zemlje i raspršeno zbog čestica u atmosferi. Ako je atmosfera čista, nebo ćemo vidjeti kao plavo jer se plavi dio spektra lakše raspršuje u nedostatku čestica. Ako je atmosfera vlažna i onečišćena svi dijelovi spektra odbijat će se jednako pa ćemo nebo vidjeti kao sivkasto ili bijelo. Svjetlost je naravno važna za sva živa bića, ali biljke ju posebno trebaju jer ju procesom fotosinteze pretvaraju u energiju od koje žive. Njima je bitno ukupno trajanje osvjetljenja direktnog i raspršenog jer prema dužini dana ravnaju svoje faze (cvatnju, donošenje plodova). Prosječni broj sunčanih dana godišnje možete saznati recimo na stranicama Meteorološkog zavoda, stručnim publikacijama. Mjere se jednostavnim uređajem heliografom koji pomoću staklene kugle usmjerava zrake sunca na traku papira s označenim satima gdje ostavljaju spaljeni trag u vrijeme dok sunce sije.

Za potrebe dizajna vjerojatno će vas zanimati broj sunčanih sati na nekim lokacijama vašeg terena gdje vam je to važno (gdje planirate vrt ili kuću ili

↓ Solarni dijagram prikazuje kut upada sunčevih zraka u različito doba dana i godine



solarni sustav i sl.). Pokušajte uočiti kako se kreću sjene po tom prostoru. Pomoću solarnog dijagrama (ako ste spretni s računalom i preko nekih programa poput AutoCada ili Google ScatchUp-a) možete precizno izračunati količinu ukupne moguće osunčanosti s obzirom na kut upada Sunčevih zraka i elemente koji zasjenjuju. Tome još treba pridodati koliko dana godišnje je oblačno, a za to vam je uglavnom dovoljno i okvirno promatranje tako da si svaki dan zapisujete kakvo je vrijeme. Ako nemate neke reljefne specifičnosti (brdovit teren gdje se u kotlinama formiraju mrazišta ili podnožje planine gdje se stvaraju oblaci kako ćemo vidjeti dalje u tekstu) možete koristiti i službenu meteorološku procjenu, posebno ako vam je meteorološka stanica u blizini.

Toplina međutim ne dolazi direktno od Sunca nego se zrak grije od podloge i to najviše ovisi o kutu upada Sunčevih zraka. Što više okomito Sunčeve zrake padaju to je zagrijavanje veće. Tako će na primjer u ljetnim mjesecima kada Sunce u podne pada pod kutom od oko 70° najviše zagrijati blagu padinu s nagibom 20°, a ne ravan teren. Temperatura tla na takvim padinama može biti i za 25°C veća od sjeverne padine. U proljeće i jesen kad je kut upada Sunčevih zraka oko 45° najtoplija će biti južna padina istog nagiba. Zato takve padine nisu baš najbolja lokacija za voćke jer se rano zagriju i krenu u vegetaciju, a onda su osjetljive na mrazeve koji su tada još uvijek česti. Istočne padine u pravilu su hladnije od zapadnih padina istog nagiba jer je tlo i njegov pokrov ujutro još vlažno od rose pa se dio energije troši na isparavanje.

Toplina se različito širi ovisno o vodljivosti materijala na koji pada. Za razliku od zraka voda je dobar vodič topline. U zraku razlike u toplini podloge uzrokuju strujanja i stvaraju blage vjetriće. Vodene mase sporo se zagrijavaju, ali i sporo hlade zbog većeg toplinskog kapaciteta i jer toplina prodire do dubljih slojeva koji se miješaju. Tlo između četica ima mrežu mikro i makro pora. U mikroporama nalazi se najčešće voda koja se kapilarnim usponom diže prema gore, dok je u makroporama zrak. Suho tlo ima više zraka pa će isto tako biti slab vodič topline što praktično znači da će se zagrijavati samo površinski sloj dok će dublji slojevi ostati hladni (zato se pustinjske životinje zavlače u pijesak). Vlažno tlo će se sporije zagrijavati, ali će se toplina širiti u dublje slojeve i noću ili zimi lagano otpuštati u površinski sloj tako da će ekstremi biti slabije izraženi. Zbog toga ljeti biljke u suhom tlu češće stradaju od toplotnog udara nego na vlažnom. Raspon ekstrema ovisi i o boji tla pa su tako ekstremi izraženiji na tamnim tlima i golom tlu.

S toplinom je izravno povezana i vlaga u zraku koja nastaje isparavanjem vodenih površina (evaporacija) ili biljaka (transpiracija). Isparavanje se povećava s povećanjem temperature podloge ili zraka, puhanjem vjetra ili ako je zrak suh. Količina vlage u zraku ovisi o temperaturi. Topliji zrak može zadržati više vlage, a hladan manje. Podatak koji nam u vremenskoj prognozi pročitaju kao relativnu vlažnost u stvari je omjer između maksimalne količine vlage koja može biti u zraku pri toj trenutnoj temperaturi i stvarne količine. Kod nas je to obično negdje oko 75% na proljeće, ljeti oko 70%, a u jesen i zimi 80%. Što je vlaga zraka viša osjećamo se lošije i usporeno, kao u tropima.

← Golo i suho tlo zagrijava se i hladi samo površinski

Kad vlažnost zraka dostigne 100% počinje kondenzacija. To se često dogodi kad se zračne mase, zasićene parom, hlade i maksimalna vlaga koju zrak može primiti je sve manja. Tada se para kondenzira na podlogu, bilje ili razne čestice u zraku (kondenzacijke jezgre). Ovisno o temperaturi dobivamo rosu, mraz, inje, maglu, oblake...

A tko nije ležao na livadi i promatrao oblake? Oni koji su to radili češće i pažljivije dali su im imena, neki znanstvena, a ima i niz narodnih imena koja opisuju njihove **oblike**. Svi oni nastaju, kao što smo rekli, kondenzacijom pare na raznim četicama u zraku. To mogu biti onečišćenja (zato je u industrijskim područjima više magle i oblaka), ali i neke prirodne čestice ostataka lave, prašine, minerala, peludi i sl. Osim njih tu se još mogu naći i tzv. sublimacijske ledene jezgre na koje se talože kristalići leda. Oblaci se uglavnom razvijaju na visinama od 2-13 km i možemo ih grupirati u 10 rodova. Kad ih upoznamo, uz malo vježbe, možemo procijeniti sprema li nam se nevrijeme ili grudaste „ovčice“ samo mirno klize po nebu. Najčešći oblaci iz kojih pada kiša su debeli, sivi slojevi nimbostratusa koji najčešće daju dugotrajnu, laganu kišu ili trajni snijeg te ogromne sive grude cumulonimbusa koji se najčešće vertikalno razvijaju poput velikog nakovnja. Iz njih sve tutnji i pljušti, a ljeti su moguće i tuče. Blaga kiša, rosulja ili zrnati snijeg mogu pasti i iz slojevitih stratusa ili altostratusa, a možda najljepši grudasti cumulusi, iako sami bez oborina, mogu se postupno pretvoriti u cumulonimbus.

Rosa nastaje kondenzacijom vodene pare na podlozi u vedrim noćima kad puše lagani vjetrić. U slučajevima kad nema vjetra hladi se samo prizemni sloj zraka pa nema puno kondenzirane vodene pare i ona brzo ishlapi, a ako je vjetar prejak vodena para brzo ispari. Kad je temperatura rosišta ispod 0°C, a zrak se još više ohladi, nastaje mraz jer vodena para direktno sublimira u led. Mrazište je obično na dnu doline, u kotlinama gdje se hladna vodena para kondenzira radi reljefne zatvorenosti, ali i na mjestima gdje visoka vegetacija sprječava provjetravanje pa se hladni zrak zadržava.

→ Grudasti kumulusi ispod tankih niti visokih cirrusa govore o promjenjivom vremenu

Reljef naravno utječe na količinu vlage u zraku i tlu. Voda se za vrijeme kiše ili snijega slijeva niz padine i zadržava u nizinama i udubljenjima koja u pravilu obiluju vlagom u većem dijelu godine. Tamo je količina vodene pare veća kao i uz velike vodene mase mora, rijeka i jezera. Visoke planine pravi su generatori oblaka, posebno na mjestima s više vjetra, dok se u zavjetrini oblaci raspršuju. Vlaga u zraku značajna je za biljni i životinjski svijet. Visoka vlaga, uz visoke temperature, pogoduje razvoju biljnih bolesti. U doba cvatnje za biljke nije dobra ni previsoka ni preniska vlaga jer niska suši polen, a visoka sprječava otvaranje prašnika i let kukaca. Predivom bilju ne smeta vlaga, dapače poboljšava kvalitetu vlakana, dok žitarice u doba zriobe vole sušno vrijeme.

Ovisno o temperaturi, vlažnosti i gustoći zraka raste ili pada njegov tlak. Iako tlak sam po sebi ima najmanji utjecaj na biljni i životinjski svijet on utječe na kretanje zraka tj. vjetar. Polja visokog i niskog tlaka konstantno se premještaju i mijenjaju kako na globalnoj tako i na lokalnoj razini gdje primjerice iznad jedne točke može biti hladan, gust zrak visokog tlaka dok se malo dalje podloga brže zagrijala, zrak je rjeđi i tlak niži. Na manjem prostoru tako mogu nastati lagana dnevno-noćna strujanja, a na velikom ciklone i anticiklone. Vjetar obično puše od područja visokog tlaka prema niskom, od područja veće gustoće čestica prema području manje gustoće. Ciklone nastaju dizanjem toplog zraka koji se u visinama hladi, tako ohlađen može zadržati manje vlage pa se ona kondenzira i nastaju oblaci. Zato ciklone najčešće donose nemirno vrijeme i oborine. Anticiklone predstavljaju spuštanje zračne mase i njeno zagrijavanje što ljeti nosi vedro i suho vrijeme, a zimi tako zagrijani zrak pada na hladnu podlogu tla pa može nastati magla ili slojeviti oblaci stratusi.

← Na dnu kotlina zadržava se hladan i vlažan zrak stvarajući maglu i mraz

Reljef utječe na lokalna strujanja zraka, ali kakvo će biti vrijeme dosta ovisi o globalnim kretanjima zračnih masa. Zračne mase se stvaraju ovisno o mjestu nastanka, recimo ona koja nastaje nad morem bit će vlažna i topla, polarna je hladna i suha, ona koja nastaje nad Europom onečišćena je produktima industrije i sl. Te mase putuju svijetom, susreću se, hladne potiskuju tople i obrnuto, stvaraju se fronte. Na naše vrijeme utječe polje visokog tlaka nad Atlantikom (azorski maksimum), zimi barometarski maksimum iznad Euroazijskog kontinenta, a cijele godine se preko nas premještaju područja niskog tlaka nastala negdje na polarnoj fronti oko Islanda ili u Đenovskom zaljevu.

Što je na manjem prostoru veća razlika u tlaku, vjetar će biti jači, a smjer se određuje prema mjestu odakle puše. Kao mediteranska zemlja mi imamo cijeli niz lokalnih naziva za vjetrove raznih smjerova – sjeverni – sjeverac, tramontana; sjeveroistočni – oblačnjak, u primorju bura; istočni – dravčak, levant; jugoistočni – jugo i dr. Neki od njih, kao recimo bura, su specifični baš za naša područja radi jedinstvenog spoja morske obale u podnožju visokih planina i malo je zemalja u svijetu koje ih imaju. Ruža vjetra iz klimatoloških podataka grafički pokazuje koji vjetrovi u našem kraju najčešće pušu ili koji su vjetrovi najjači. Što je točka poligona udaljenija od središta to su vjetrovi iz tog smjera češći/jači. Jačina vjetra precizno se može mjeriti instrumentima, ali na naše veselje postoje i opisne metode koje je uveo Beaufort. Njegova skala ima raspon od 0-12 i izvorno se odnosi na broj jedara koje je jedrenjak smio imati razvijena ovisno o jačini vjetra. U novije vrijeme razvijena je i skala koja opisuje pojave na kopnu. Jedan je recimo kad se lišće tek malo giba, a 12 je orkansko nevrijeme. Za potrebe dizajna možemo pratiti jačinu i smjer

↑ Kad u rano proljeće procvatu voćke, vrijeme je za prve vrtne radove

vjetra kroz neki duži period tako da je sami procijenimo, a možemo postaviti i malu vjetrulju u obliku duguljaste zastave.

Kao što smo rekli, na klimu i velike vjetrove teško možemo utjecati, osim što se možemo donekle zaštititi od njihovog često razornog djelovanja. Tako da nam je u ovoj priči zanimljivije upoznati lokalna strujanja ovisna o geomorfologiji i oblicima terena koja se odvijaju samo u najnižim dijelovima atmosfere. Rekli smo da se padine različitih nagiba i pojedine mikrolokacije različito zagrijavaju ovisno o kutu upada Sunčevih zraka, dobu dana, vlažnosti i pokrovu tla. Te razlike u temperaturi povezane su s tlakom i relativnom vlažnosti zraka što uzrokuje blaga strujanja. Takva strujanja se odvijaju npr. između obronaka i dolina te obale uz veće vodene površine i kopna. U idealnim slučajevima, kada nema velikih zračnih masa niti fizičkih prepreka (poteza visokih stabala, objekata), zrak na takvim mjestima uvijek lagano cirkulira. Preko dana su dijelovi uz tlo i padine, ovisno o njihovom nagibu i orijentaciji, toplije od okolnog zraka. Topli zrak se diže, a sa strane prodire hladniji. Dizanjem i hlađenjem smanjuje se maksimalna količina vlage koju zrak može zadržati i mogu nastati oblaci. Po noći se događa suprotno. Gornji dijelovi i tlo brže se ohlade pa hladni zrak sad klizi niz padine, a topli iz okoline se diže. Ovaj put se vlaga kondenzira u dolini koja zbog toga ljeti stvara više rose, a zimi mraz i maglu. Slično se događa i između velikih vodenih masa i kopna. Voda kao dobar vodič topline ima manje ekstreme nego zrak, sporije se zagrijava, ali i sporije hladi. Ljeti, preko dana, kopno je toplije i zrak iznad njega se diže, a zamjenjuje ga ugodni hladniji vjetrić s vodene površine. Po noći je obrnuto. Zimi je voda dugo toplija od kopna pa hladni zrak struji prema moru.

Za biljke su ovakva blaga strujanja pogodna jer donose nove količine ugljik dioksida potrebnog za fotosintezu, isušuju preveliku vlagu, raznose pelud, spore, sjemenje. Na potpuno ravnom terenu i golom tlu često se događa da su vjetrovi ili prejaki pa dolazi do eolske erozije ili pak vlaga stoji unutar usjeva, posebno visokih stabljika. Dobro usmjereno provjetravanje i sprječavanje udara jakih vjetrova osnovni je preduvjet zdrave poljoprivrede. Blaga strujanja bolje možemo iskoristiti za energetski sustav kućanstva ili općenito za smještaj kuće i organizaciju života.

Još jedan pokazatelj mikroklime je vegetacija. Svaka godina počinje i završava drugačije i biljke to osjete puno bolje nego mi prateći datume u kalendaru. Zbog toga praćenje fenofaza biljaka najviše govori o mikroklimatskim razlikama od područja do područja i od godine do godine. Bazga će u nizini procvjetati tjedan ili dva ranije nego u brdovitom dijelu, a u planinskim krajevima njene cvjetove možemo brati kad smo u nizini već i zaboravili da je cvala. Proljeće kalendarski počinje ekvinocijem ili ravnodnevnicom, ali ako je zima bila iznimno topla, vegetacija se budi već puno ranije ili pak kasni ako je zima bila duga. Za uzgoj bilja to može biti od neprocjenjive važnosti, posebno u današnje vrijeme kad se klima konstantno mijenja izvan uobičajenih godišnjih ritmova.

Neki primjeri vegetacijskih faza

Kada u kontinentalnom dijelu Hrvatske procvatu prve visibabe, podbjeli, šafrani i lijeska počinje pretproljeće koje završava cvatnjom drijena i listanjem divljeg kestena. Tada počinju i prvi radovi na polju, sjetva jarih žitarica i vrtu. Možemo posijati bob ili posaditi lučice luka, rezidbu voćaka treba završiti prije cvatnje. Rano proljeće nastupa kad se pojave prvi maslačci i procvate trnina. Tada cvatu i druge rane voćke poput ranih šljiva, trešanja i višanja, a pojave se i žute glave narcisa. Pravo proljeće nastupa kad trnine ocvatu i počnu listati, a počinju cvasti jabuke i jorgovani. Ljeto i jesen imaju isto tako tri faze. Prije kraja vegetacije ostaje još sjetva ozimih žitarica kada požuti lišće i beremo kestene, a u kasnu jesen, kada lišće padne, završavaju svi poljski radovi.

Usmjeravanje mikroklime i prilagođavanje dizajna njenim posebnostima

Jedan od najstarijih, a ujedno i permakulturnih načina prilagođavanja lokalnim posebnostima, je organizacija prema ključnim točkama terena. Na brdovitim terenima ljudi su uvijek gradili naselja na razmeđu brda i doline. U matematici bi rekli da je to tamo gdje konkavno prelazi u konveksno ili točka infleksije. Naši stari nisu znali da se to tako zove niti su marili, ali znali su da je upravo negdje na tom mjestu granica mrazišta pa će kuća i zimi imati povoljniju mikroklimu. Tamo se mogu iskoristiti i spomenuta blaga strujanja zraka između padina i doline, a i energija prirodnog pada vode. Ako postavimo spremnik (gustirnu) iznad kuće, voda će slobodnim padom teći unutra bez potrebe dodatne energije za rad pumpe. Otpadne vode mogu se slijevati u biljni pročistač ispod kuće, a pročišćene puštati u voćnjak i vrt na još nižoj točki. Energiju vode u krajoliku možemo isto tako zadržati i iskoristiti kopanjem sustava kanala po izohipsama što će povoljno djelovati i na mikroklimu jer će tlo biti vlažnije što će ublažiti ekstreme prekomjernog grijanja i hlađenja.

Hladan zrak spušta se niz padine poput mase pudinga i ima tendenciju zaustavljati se na svim preprekama formirajući mrazišta. O tome svakako

↑ Tradicijska organizacija prostora prema ključnim točkama

ovisi i oblik prepreke. Ako imamo nekoliko stabala ili mali šumarak oblikovan kao potkova ili polukrug otvoren s gornje strane i zatvoren s donje, hladan zrak zadržat će se tamo kao u zdjelici. Obrnuta situacija polukruga otvorenog s donje strane stvorit će barijeru po kojoj će hladni zrak kliznuti, a unutar polukruga stvorit će se topli pojas koji neće biti na udaru hladnog vjetra, a zadržat će topli koji danju struji iz podnožja padine prema vrhu. Na ravnom terenu slične polukružne formacije drveća otvorene prema jugu i zatvorene prema sjeveru zaštitit će unutrašnji prostor od hladnih sjevernih vjetrova, a otvoriti ga prema Suncu. To su takozvane sunčane klopke.

Za zaštitu od jakih vjetrova primjenjujemo vjetrozaštitne pojaseve. To mogu biti razni zidovi, objekti, ali i biljke (živice, šumarci). Jaki vjetrovi već više nalikuju vodenim bujicama od pudingastih laganih strujanja. Sličnost je prvenstveno u čestom vrtloženju i ubrzavanju oko prepreka. Slično kao i u vodenim brzacima kada struja naiđe na prepreku ubrza se kako bi ju što prije zaobišla. Zbog toga su jaki vjetrovi još jači primjerice uz gradske nebodere ili pojedinačna stabla na vjetrometini. Izdužene prepreke (recimo zidovi uskih ulica, klanci i uske riječne doline, guste crnogorične živice ili voćnjaci sađeni u usporedne redove) isto tako ubrzavaju zračnu struju koja puše u smjeru njenog pružanja. Ako se pružaju u smjeru sjevernih vjetrova njihovo djelovanje bit će još razornije. Ako pak vjetar nailazi na zid postavljen okomito, struja ga prelazi i iza prepreke stvara vrtlog. Najbolji vjetrozaštitni pojasevi su u stvari potezi visoke vegetacije. Vjetar kroz njih prolazi i ne radi vrtlog, ali se znatno usporava i smanjuje razorno djelovanje. Ujedno se mogu posaditi biljke jestivih bobica (bazga, glog, trnina, bagrem i dr.) koje se

mogu koristiti za pravljenje marmelada i sl. ili za stočnu hranu. Ako je voćnjak sađen u redove onda je bolje ako su oni usmjereni u suprotnom smjeru od jakih vjetrova (najčešće istok-zapad) kako bi jake oslabili, a omogućili provjetravanje slabijima. Voćnjaci sađeni u trokut i nepravilan raspored imat će sličan efekt omogućujući protok laganih vjetrova i oslabljujući jake.

Iskop jezera također može djelovati na pozitivne promjene mikroklime, potaknuti lagana strujanja zraka i smanjiti temperaturne ekstreme. Dodatno voda reflektira sunčeve zrake koje mogu zagrijati termalnu masu unutar kuće ili veliko kamenje koje dodatno grije okolinu.

3. TLO I UZGOJ HRANE

Budući da je permakultura na neki način izronila iz ideje o održivijem uzgoju hrane kao permanentna agrikultura > permanentna kultura > perma-kultura, neki često i danas doživljavaju permakulturu prvenstveno kao jednu od metoda uzgoja bilja. Permakultura je, kao što smo već naučili, puno više od toga. Ovdje unosi neke novitete, prvenstveno u uzgoju u šumskim vrtovima nastalim po uzoru na prirodne eko sustave, ali u pravilu... nema pravila – što god radi. Možemo se baviti biodinamičkim ili sinergijskim vrtlarstvom, konzervacijskom obradom tla, kombinirati neke klasične metode bio vrta ili se baviti ekološkom poljoprivredom na ovaj ili onaj način. Ono što je važno je da u svom vrtu/polju/imanju zadržite dugoročno promišljanje i održive metode brige o tlu i svim živim bićima na i u njemu. Prirodni ekosustavi često mogu poslužiti kao inspiracija i kao u svemu – ključ je promatranje i razumijevanje ekosustava.

Da je prehrambeni sustav današnjice potpuno neuravnotežen i utemeljen više na kratkoročnom profitu nego dugoročnom promišljanju to već i vrapci na granama znaju. Oni pogotovo jer su polja zatrovana kemikalijama pa je i njima sve teže pronaći hranu. Permakultura ne bi bila permakultura a da ne spomenemo pokret za prehrambeni suverenitet. Suprotno ideji da je zadatak poljoprivrede nahraniti rastuću svjetsku populaciju, nosioci tog pokreta naglašavaju da globalna ekonomija ionako čini mnogo zla malim lokalnim zajednicama i proizvođačima hrane. Ona stvara nepravedne odnose na tržištu, pritisak sve brutalnijeg korištenja resursa radi povećanja prinosa i niske cijene, koncentraciju resursa u rukama nekolicine moćnih kompanija i dr. Naš primarni cilj je prehraniti sebe, svoju obitelj i lokalnu zajednicu. Prehrambeni suverenitet predstavlja naše pravo na kvalitetnu lokalno proizvedenu, klimatološki i kulturološki prikladnu prehranu i hranu proizvedenu uz poštivanje okoliša i prava radnika, seljaka. I upravo u tome permakultura i prehrambeni suverenitet idu ruku pod ruku jer oba pokreta u prvi plan stavljaju proizvođača, vraćaju kazaljku vage od pretežito potrošačkog natrag prema proizvođačkom društvu. Kada bi svatko od nas proizveo barem dio svoje hrane na održiv način poštujući permakulturne principe, a ostatak koji ne može proizvesti nabavio od poznatih ekoloških proizvođača s kojima zajednički planira proizvodnju i dugoročno ih podupire, prehrambeni sustav bio bi puno održiviji i ne bi bilo tolike potrebe za velikim farmama i neodrživim sustavima. To je moguće opet uz promatranje i upoznavanje petog elementa, u ovom slučaju nas samih i naše lokalne zajednice, njenih prehrambenih navika i potreba.

Temelj održivosti svakog uzgoja hrane, bilo biljnog ili životinjskog porijekla, počinje brigom o tlu. Ono je nositelj ekosustava, hrani biljke, utječe na njihov imunitet, kvalitetu plodova, ali i mikroklimu (kao što smo vidjeli u jednom od prethodnih poglavlja) pa čak i klimu cijelog kraja. Zbog toga upravo tu počinjemo ovo poglavlje.

3.1. Briga za tlo

"Jedina kvalitetna hrana koju možemo proizvesti je hrana koja je nusproizvod našeg odnosa s tlom."
— Vandana Shiva

Uz vodu i zrak tlo je jedan od naših najvrjednijih resursa na planetu Zemlji. Ujedno je i jedan od najugroženijih. Pretužna je činjenica da naša civilizacija sustavno uništava tlo već oko 10 000 godina, upravo od trenutka kada smo se počeli baviti poljoprivredom. Naši preci su kroz prošlost gospodarili zemljom tako da bi posjekli šumu na mjestu gdje žele uzgajati hranu. Zatim bi na tom mjestu funkcionirala poljoprivreda do trenutka kada bi se potpuno iscrpila prirodna plodnost te parcele i zatim bi krenuli dalje - u novu sječu šume. U to doba održivost je bio nepoznat koncept jer je planet Zemlja, iz perspektive naših predaka, izgledao kao gotovo beskonačan i neiscrpan resurs.

Svakim oranjem, frezanjem, prevrtanjem, drljanjem, svakim zadiranjem u prirodnu strukturu tla dio plodnosti je zauvijek izgubljen. Ako biosferu našeg planeta zamislimo kao cjeloviti organizam, tlo je koža tog organizma, a oranje je trganje te kože. Svaka oranica je rana koja pokušava zacijeliti, a mi je iz godine u godinu uz velik napor i korištenje ogromne količine energije produbljujemo. Naravno, kada smo tek počeli s poljoprivredom, taj proces je išao polagano i postepeno, no danas se procjenjuje da svake godine zauvijek izgubimo 24 milijarde tona tla. Pa čak i u malom vrtu gdje se koristi samo ručni alat prevrtanje slojeva tla značajno remeti život u tlu i potiče oksidaciju hranjivih tvari do te mjere da naše tlo degradira iz godine u godinu. Mi doslovno gubimo hranjive tvari i korisne suradnike tako što svake godine preokrećemo zemlju!

Takozvana "zelena revolucija" pojavila se nakon drugoga svjetskog rata, a predstavlja preokret u poljoprivredi. Nakon rata mnoge velike kompanije koje su proizvodile ratnu mašineriju preorijentirale su se na poljoprivrednu mehanizaciju, a one koje su proizvodile bojne otrove počele su proizvoditi pesticide, herbicide, fungicide i umjetna gnojiva. Pojava poljoprivredne mehanizacije omogućila nam je da uz manje uloženog rada proizvodimo sve više hrane, ali je i ubrzala ovaj proces destrukcije tla koji smo započeli davno, još otkrićem pluga. No cijena tako proizvedene hrane nije realna jer u nju nije uračunata ekološka šteta koju poljoprivreda čini. Ako ne plaćamo punu cijenu, to znači da stvaramo - dug! Agrokemikalije su nezaobilazan faktor u modernoj poljoprivredi, a njihovo djelovanje je također destruktivno. Osim u obliku toksičnih tvari koje završavaju u vodi koju pijemo i hrani koju jedemo, agrokemikalije su također uzrok odumiranja tla. Razmislite samo,

te kemikalije su upravo dizajnirane za ubijanje određene vrste organizama, a kolateralne žrtve smo mi i druga bića koja s njima dolaze u doticaj. Kada u tlo ubacujemo anorganski dušik u obliku umjetnih gnojiva, biljke koje uzgajamo apsorbiraju tek 20% gnojiva. Ostatak završava u podzemnim vodama ili rijekama. Naše rijeke i oceani su zagađeni zbog umjetnih gnojiva!

U Hrvatskoj situacija nije ništa bolja nego u drugim dijelovima svijeta. Procjenjuje se da gubitak poljoprivrednog tla, uzrokovan erozijom, u Hrvatskoj iznosi od 3,8 milijuna tona do 4 milijuna tona godišnje. Najplodnija tla u Hrvatskoj (crnica i eutrično smeđe tlo) su kroz prethodnih stotinu godina obrađivanja izgubila 50-70% organske tvari, a udio humusa je pao s prosječne razine od 4-6% na 1-2%. Najvažnija poljoprivredna tla u Hrvatskoj su u posljednjih 50 godina izgubila 2,1-2,8% organske tvari, tj. 2,5% organske tvari tijekom posljednjih trideset godina. Meliorirana tla su u razdoblju od oko dvadeset godina izgubila količinu humusa sa 6-10% na 4-5%, dok većina poljoprivrednih tala u Hrvatskoj danas ima sadržaj humusa od 1,5-2,5%.[12]

12 Podaci Agronomskog fakulteta preuzeti iz nacrta Programa ruralnog razvoja 2014-2020.

Tlo je živo. Tlo je život.

Tlo je megaorganizam. Ono je cijela konstelacija života, svemir za sebe. Većina nas je potpuno nesvjesna da upravo ispod naših nogu postoji čitav svijet koji vrvi životom. Tlo je dom za bezbroj vrsta koje recikliraju organsku tvar u našem ekosustavu. Ova bića pretvaraju otpad u vrijednu podlogu potrebnu za novi život. Tlo pročišćava vodu. Tlo nas hrani. Zdravo tlo je izvor života. Samo jedna žlica biološki aktivnog tla sadrži desetke milijardi organizama od kojih velik broj još nije niti kategoriziran. Pod mikroskopom uzorak zdravog tla izgleda kao špica na Wall Streetu, a umjesto dionicama trguje se hranjivim tvarima. Kroz povijest civilizacije su prosperirale ili propadale ovisno o tome kako su se odnosile prema tlu, a malo poznata činjenica je da su stari Rimljani orali i do 9 puta godišnje!

Plodno tlo je ono koje je sposobno podržati život. Plodno tlo podržava rast biljaka i indirektno proizvodi kisik. Daje nam hranu, ljekovite tvari, vlakna, građevinski materijal, energiju itd. Da bi tlo bilo sposobno podržati život, ono samo mora biti živo. Bez živih bića tlo je samo prašina, ogoljeni mineral i takvo tlo ima vrlo mali kapacitet za zadržavanje vode. Plodno tlo, osim samih organizama, sadržava i organske tvari koje u raznim fizikalnim i kemijskim oblicima služe kao hrana i stanište mikroorganizmima te biljkama. U prirodi tlo je plodno bez dodatka kemijskih tvari izvana. Da bi izrasla šuma ili livada tlo ne moramo orati i gnojiti, pa opet život u prirodi buja! Dakle, samo uz pomoć Sunčeve energije tlo u prirodi postaje sve plodnije iz godine u godinu i taj proces se zove izgradnja tla. U prirodi izgradnja tla funkcionira vrlo sporo, pogotovo u usporedbi s munjevitom brzinom kojom ga razaramo. Ovisno o klimi potrebno je sto do tisuću godina da se formira sloj tla od samo jednog milimetra. Širom svijeta razni istraživači, poljoprivrednici, praktikanti permakulture, biodinamičari, znanstvenici, ekolozi i entuzijasti istražuju ne

samo mogućnosti kako zaustaviti ovaj destruktivan trend, već i kako ubrzati te potaknuti prirodni proces izgradnje tla. Permakultura nam zaista nudi niz metoda koje nam stoje na raspolaganju! No, prije nego što se bacimo na izgradnju tla, upoznajmo što se sve nalazi tamo dolje.

Sastav tla

Tlo možemo promatrati u slojevima i svaki sloj nosi svoje specifične značajke. Što idemo dublje to je veći udio mineralne komponente, a manji organske. Bliže površini obično se nalaze slojevi s finijim mineralnim česticama kao što su glina i prah, a dublje se nalazi pijesak, šljunak i krupnije kamenje dok naposlijetku ne dođemo do matične stijene. Bitno je napomenuti da debljine ovih slojeva u velikoj mjeri variraju od lokacije do lokacije. Primjerice, u Dalmaciji je površinski sloj generalno vrlo plitak, dok je recimo kod nas na Recikliranom imanju u Vukomeriću sloj gline dubok i više desetaka metara. U permakulturi nas najviše zanima površinski sloj tla jer ovdje vladaju aerobni uvjeti, dakle prisutan je kisik i upravo ovo je pozornica za šou koji se zove uzgoj hrane.

← 1. Slojevi tla

Tlo se sastoji od krutih tvari to jest minerala, vode u kojoj su otopljene mnoge mineralne i organske tvari, plinova te živih organizama. Samo 2 do 10% masenog udjela tla sačinjavaju organske tvari, međutim upravo tih 2 do 10% je ključno. Tlo s visokim udjelom organske tvari je važan spremnik buduće vrijednosti, pogotovo za ljude koji žive od uzgoja hrane.

Humus (lat. zemlja, tlo) je specifična složena tamna organska tvar nastala humifikacijom odumrle biomase biljaka i životinja, a humifikacija je proces razgradnje organske tvari pod utjecajem mikroorganizama. Humus je pokazatelj zdravog i plodnog tla. Osim što služi kao stanište za mikroorganizme i druge organizme tla humus sadrži sve hranjive tvari potrebne za rast biljaka te funkcionira kao spužva za upijanje i zadržavanje vode. Humus povoljno djeluje na strukturu tla pa s njegovim povećanjem teška i zbijena tla postaju rahlija i rastresitija, a time i više prozračna, što je povoljno za naše biljke.

→ 2. Humus

Humus sadrži humin, što je inertna humificirana organska tvar koja se sastoji uglavnom od ugljika. Kemijski aktivne tvari u humusu su fulvokiseline i huminske kiseline koje su direktna hrana biljkama.

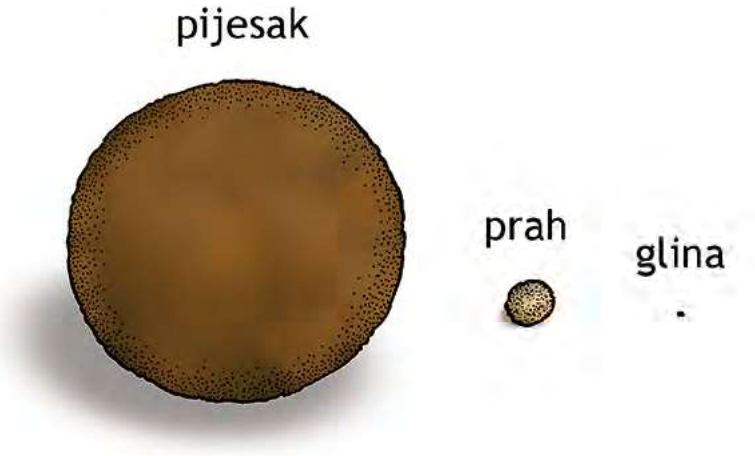
Fizikalna svojstva tla

Fizikalna svojstva tla su tekstura, struktura, poroznost, gustoća, konzistencija, vodopropusnost, kapacitet zadržavanja vode i prozračnost. Svi ovi čimbenici utječu na stvaranje povoljnih uvjeta za uzgoj hrane.

TEKSTURA je fizikalno svojstvo tla koje označava udio i veličinu različitih mineralnih čestica u tlu. Mineralni udio tla se dijeli na tri komponente: pijesak, prah i glinu. Oni se međusobno razlikuju samo u veličini čestica. Dakle, kada kažemo glina, prah ili pijesak, to nam ništa ne govori o kemijskom

sastavu tih minerala ili kojeg su podrijetla. Jedino što znamo je koje su veličine čestice. Na primjer, kada kažemo da u tlu ima 30% pijeska, to znači da u tlu 30% mineralnog sastava ima čestice veće od 0.05 mm. Kada kažemo da neko tlo sadrži 10% gline to znači da 10% tog tla ima čestice manje od 0.002 mm. Prah je komponenta koja se nalazi između pijeska i gline, dakle ima čestice veličine između 0.002 mm i 0.05 mm.

GLINA	PRAH	PIJESAK
<0.002 mm	0.002 do 0.05 mm	>0.05 mm



↑ 3. Relativni odnos veličina čestica pijeska, praha i gline

↑ 4. Tekstura tla s obzirom na udjel pijeska, praha i gline

Slika 3 prikazuje relativni odnos veličina između pijeska, praha i gline.

Vrlo je rijetka situacija u prirodi da se neko tlo sastoji samo od jedne od ovih triju komponenata. Najčešće tla sadrže sve tri komponente, a njihov udio nam govori kakvu teksturu tlo ima. To se najjednostavnije prikazuje pomoću ove piramide:

PIJESAK je zrnat, vidljiv golim okom, rastresit je i ne zbija se u masu, osim ako je pomiješan s glinom. Apsorbira manje hranjiva za biljke, a praznine između čestica omogućavaju dobru drenažu (otjecanje vode) što znači da ima slab kapacitet zadržavanja vode pa je sklon isušivanju.

Čestice PRAHA I GLINE nisu vidljive golim okom. Prah i glinu razlikujemo po tome koliko su ljepljivi. Naime, na opip, vlažan prah nije ljepljiv za razliku od gline koja je vrlo ljepljiva. Prah dobro apsorbira vodu i hranjive tvari, a glina prilikom apsorpcije vode bubri i postaje vodonepropusna, što može biti korisno ako želite napraviti jezero, međutim tlo koje se sastoji od čiste gline vrlo se teško obrađuje i otežano je kretanje zraka. Ilovača je termin koji označava tlo s podjednakim udjelom svih triju komponenata, a u kontinentalnoj Hrvatskoj često ćemo se susresti s glinastom ilovačom koja je teško obradivo, ljepljivo, zbijeno tlo.

→ 5. Test sa staklenkom

↑ 6. Testiranje drenaže

Brza provjera teksture tla je test sa staklenkom pomoću kojeg možemo prilično precizno utvrditi udjele pijeska, gline i praha. Jednostavno napunimo tri četvrtine staklenke zemljom bez organske tvari te do vrha napunimo vodom. Staklenku tresemo dok se i najmanji djelić zemlje ne rastopi u vodi. Zatim staklenku ostavimo da odstoji najmanje 8 sati. Čestice će se sedimentacijom razdvojiti u slojeve koje možemo izmjeriti te pomoću piramide utvrditi o kojem tipu tla se radi.

Još brža metoda testiranja teksture je test pomoću potkove. Uzmemo komad zemlje i navlažimo ga te razvaljamo tako da možemo formirati potkovu. Već samim gnječenjem i valjanjem uzorka zemlje možemo pod prstima primijetiti ima li u tlu pijeska.

Zatim formiramo potkovu kao na slici. Ako masa ostaje plastična i potkova se lijepo može oblikovati, to znači da se radi o tlu s visokim udjelom gline. Ako potkova puca prilikom savijanja, to znači da u tlu imamo više pijeska i praha.

VODOPROPUSNOST, to jest sposobnost drenaže, možemo lako testirati tako da iskopamo rupu u tlu kao na slici 6.

Zatim rupu napunimo vodom i mjerimo vrijeme koje je potrebno da voda oteče. Pomoću tablice možemo utvrditi o kakvom tipu tla se radi:

PIJESAK	5 cm/h
PJESKOVITA ILOVAČA	2.5 cm/h
ILOVAČA	1.3 cm/h
GLINASTA ILOVAČA	0.8 cm/h
PRAHASTA ILOVAČA	0.25 cm/h
GLINA	0.05 cm/h

U tlu koje nije dobro drenirano rastu samo biljke močvarice, a većini biljaka koje želimo uzgajati istrunuo bi korijen. Zato je bitan balans između dobre drenaže i zadržavanja vode kada govorimo o mineralnom dijelu tla. No ipak, bez obzira na teksturu tla, to jest mineralnu sliku tla, humus i živa bića u tlu su ipak najefikasniji u zadržavanju optimalne količine vode za uzgoj biljaka.

Kemijska svojstva tla

Kemijski i mineralni sastav tla diktirat će boju. Znamo da zemlja može imati najrazličitije boje pa, pored najčešće smeđe, prisutne su i crvena i žuta, ovisno o stupnju oksidacije željeza koje se tamo nalazi. Tamno smeđa boja je indikator prisutstva humusa.

Za rast i razvoj biljke najprije trebaju makroelemente - hranidbene blokove koje koriste u velikim količinama. Makroelementi su ugljik, voda, kisik, dušik, fosfor, kalij, sumpor, kalcij, željezo i magnezij. Mikroelementi su tvari koje biljke trebaju u malim količinama, a to su mangan, bor, cink, bakar i molidben.

Korijenje biljaka mora imati pristup i plinovima, prvenstveno ugljičnom dioksidu i kisiku. Oni su važni za disanje korijenskog sustava biljaka i rad aerobnih mikroorganizama. U slučaju da u tlu nema kisika, igru preuzimaju anaerobni mikroorganizmi i tlo se zakiseljuje, što stvara uvjete pogodne za razvoj štetnika.

KISELOST tla će u velikoj mjeri utjecati na to koliko ćemo biti uspješni u uzgoju hrane. Razina kiselosti utječe na dostupnost mineralnih i organskih tvari biljkama. Primjerice, ako je tlo kiselo, dušični spojevi su nedostupni većini biljaka koje uzgajamo u povrtnjaku. Možete imati savršeno dobro prihranjeno tlo s dovoljno hranjivih tvari za rast biljaka, ali ako je kiselo, povrtne kulture kao što su rajčice ne mogu apsorbirati te hranjive tvari. pH vrijednost također utječe na biološku aktivnost tla i strukturu. U izrazito kiselom tlu biljke puno lakše apsorbiraju teške metale (onečišćenje) ukoliko su prisutni u tlu.

Za mjerenje pH na raspolaganju nam stoje razne opcije - od jednostavnih uradi sam opcija pri kojima koristimo prirodne pH indikatore kao što su kurkuma ili crveni kupus, preko malo sofisticiranijih metoda kao što je korištenje lakmus papira ili fenolftaleina, pa sve do skupih profesionalnih elektroničkih uređaja koji se koriste u laboratorijima. Za većinu biljaka u povrtnjaku težimo neutralnoj pH vrijednosti, a za tlo je to između 6.7 i 7.3. Ako planirate šumski vrt s puno bobičastog voća, onda će idealno tlo biti blago kiselo.

KLASIFIKACIJA PH VRIJEDNOSTI TLA

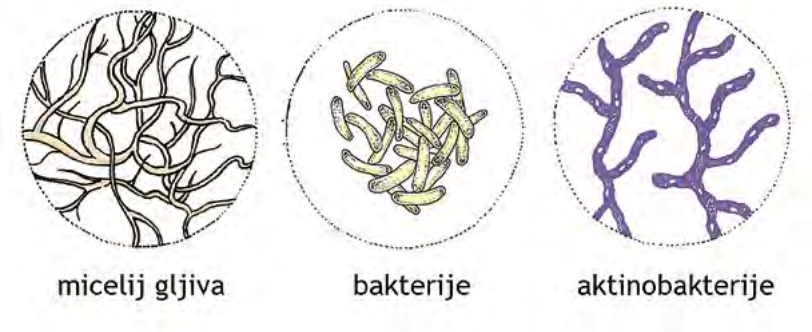
EKSTREMNO KISELO	JAKO KISELO	SREDNJE KISELO	SLABO KISELO	NEUTRALNO	LUŽNATO	JAKO LUŽNATO
< 4.5 PH	4.6 – 5.5 PH	5.6 – 6.0 PH	6.1 – 6.5 PH	6.6 – 7.3 PH	7.4 – 8.4 PH	> 8.5 PH

Već i sama šetnja terenom i dobra opservacija može biti dovoljna da zaključite kakav je pH zemlje. Tu nam pomažu biljke indikatori tla koje nam daju gomilu vrijednih informacija pa o tome više pročitajte u poglavlju o čitanju krajolika u ovom priručniku.

Tla oranica u Hrvatskoj su pretežito kisela i ako pokrećete novi permakulturni projekt vrlo velike su šanse da ćete naići na kiselo tlo. Brzi način da taj problem riješite je dodavanje kamenog brašna koje je lužnato pa će kemijski neutralizirati kisele kemijske spojeve. Na taj način također tlu dodajete kalcij koji je važan makroelement u prihrani biljaka, ali trebate biti svjesni da je ovo samo kratkoročno riješenje jer je takav kalcij topiv u vodi što znači da se ispire iz tla sa svakom kišom. Morate osigurati da hranjive tvari ostanu u tlu, a jedini način da to postignemo je uz pomoć dobro izbalansirane biologije tla!

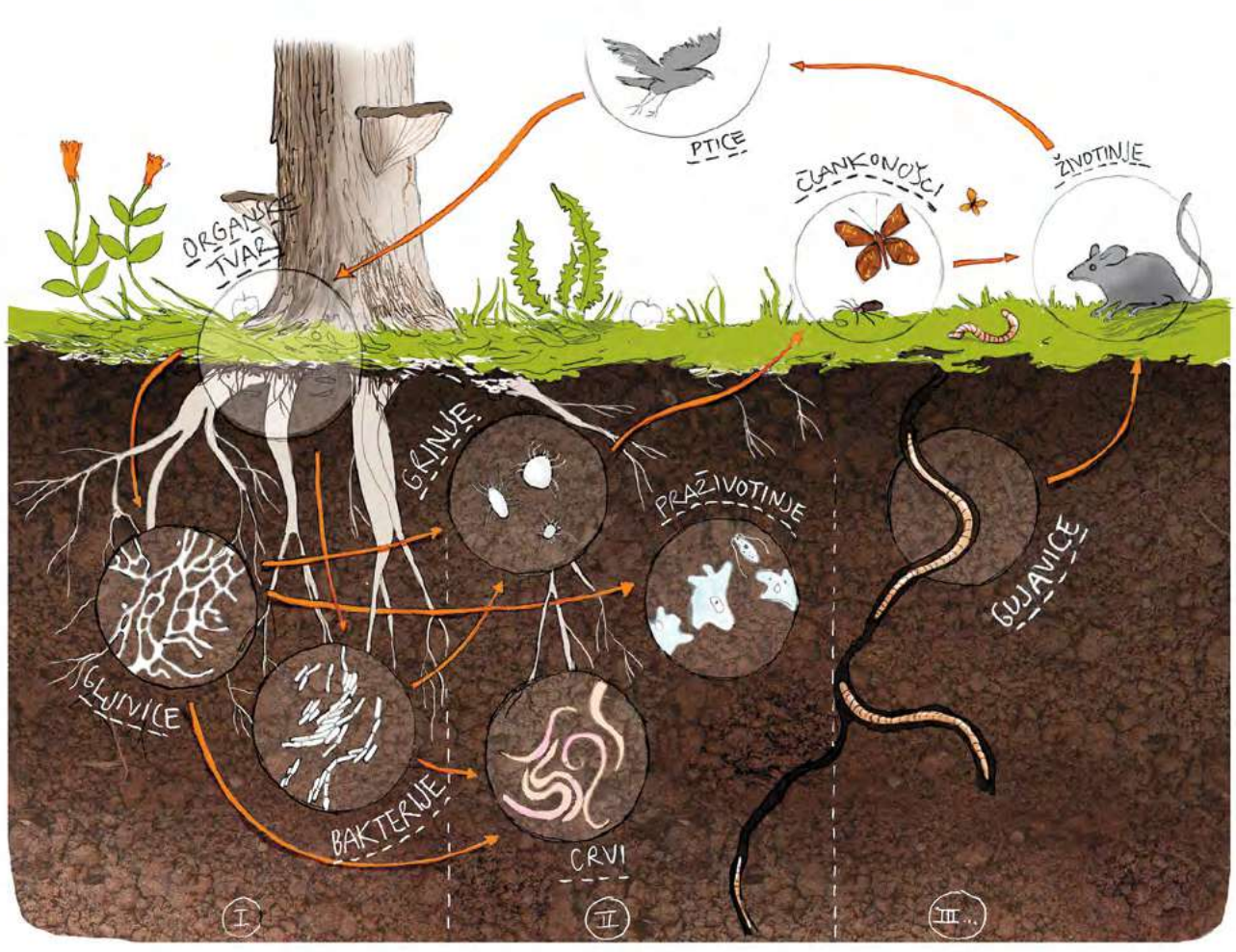
Biologija tla

Zdravo tlo je zajednica biljaka, životinja, organizama i mikroorganizama. Ovdje je naglasak na riječi zajednica! Naše konvencionalne oranice izgledaju tako da tamo rastu samo biljke i to najčešće samo jedne vrste (monokultura) uz nešto korova i bakterija u tlu. Ovakvo tlo ne možemo nazvati zajednicom i takav ekosustav je jednostavno disfunkcionalan. Zdravo i živo tlo u samo jednom kvadratnom metru tla treba sadržavati stotine vrsta i milijarde jedinki raznih organizama. Što su organizmi manji, to će ih u našem tlu biti više. Ovdje se nalaze kralješnjaci (voluharice, miševi i sl.), mekušci (puževi), gujavice, insekti (stonoge, skakavci, kolnjaci, dugoživci, skokuni, grinje), nematode, praživotinje (bičaši, trepetljikaši i sl.), gljive te bakterije i aktinobakterije.



→ 7. Mikroorganizmi u tlu

Svi ovi organizmi imaju svoju ulogu u tlu. Što je bioraznolikost veća to je tlo otpornije i sklonije prilagodbama, posebice u situacijama stresa kao što su na primjer suše. Svi ovi organizmi, i flora i fauna, tijekom svog životnog ciklusa razmjenjuju tvari i energiju. Oni zajednički rade na raspodjeli hranjivih tvari unutar sustava i to hranidbenom mrežom tla.



↑ 8. Hranidbena mreža tla

Nekada se u biologiji koristio termin "hranidbeni lanac" no danas znamo da hranidbeni procesi u prirodnim ekosustavima više izgledaju kao mreža, pa je taj termin zamijenjen nazivom "hranidbena mreža". Bitno je da u tlu imamo funkcionalnu mrežu gdje se organizmi međusobno nadopunjavaju u razgradnji i probavi organskih tvari kako bi na kraju nastali kemijski spojevi koji su topivi u vodi pa ih naše biljke koje uzgajamo mogu apsorbirati. Prehrambena mreža je ujedno najefikasniji način da iskoristimo i dugoročno zadržimo hranjive tvari u tlu. Na primjer, ako na tlo rasprostremo stajski gnoj, on sadrži mnogo hranjivih tvari topivih u vodi koje su direktno dostupne biljkama. No budući da su topive u vodi, te tvari se sa svakom kišom ispiru u dublje slojeve gdje su nedostupne korijenju biljaka. Ako nemamo organizme u tlu koji će ih zadržati onda ih vrlo brzo gubimo. Zbog toga smo u permakulturi manje skloni prihrani tla pomoću gnojiva (pa čak i prirodnih, organskih) jer je puno efikasnije i dugoročno kvalitetnije dodavanje komposta i kompostnih pripravaka.

Da bismo bolje razumjeli ovaj fenomen možemo pogledati primjer dušika koji je, kako smo već rekli, makroelement u prehrani biljaka. Ako tlu dodamo

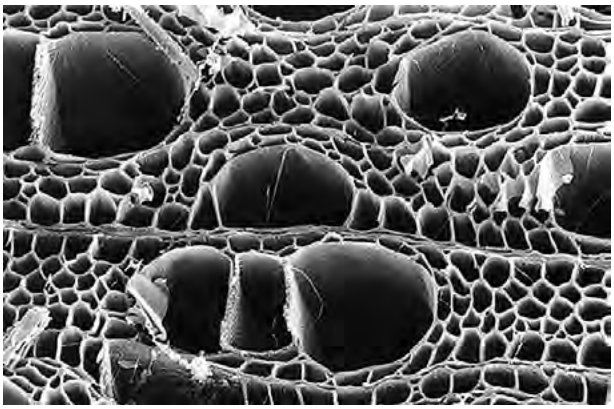
dušične spojeve u obliku životinjskog gnojiva (nitrati, nitriti) koji su topivi u vodi, biljke će ih vrlo brzo aprorbirati i lako možemo primijetiti ubrzani rast biljaka. Međutim, sa svakom kišom ti spojevi koji su topivi u vodi isprat će se iz tla. S druge strane puno je mudrije dušik u tlu držati u obliku proteina i aminokiselina, dakle u samim tijelima organizama, koji se u tlu nalaze kao što su recimo bakterije, ali i drugi organizmi. Dušik u tom obliku ostaje dugoročno u tlu, ne ispire se, no da bi u nekom trenutku postao dostupan biljkama, mora funkcionirati hranidbena mreža tla kako bi organizmi, koji se hrane jedni drugima, dozirano proizvodili nitrate i nitrite za naše biljke. Na primjer, neke od praživotinja (npr. papučica) se hrane bakterijama i svojom probavom proizvode dušik koji je dostupan biljkama. Na taj način puno više hranjivih tvari koje smo dodali tlu završava tamo gdje ih trebamo - dostupni korijenju biljaka, umjesto u dubljim slojevima tla ili podzemnim vodama.

Slično je i s kalcijem - ako u tlu imamo oblik topiv u vodi, on će se vrlo brzo isprati. No ako je tlo bogato micelijem gljiva, one apsorbiraju kalcij iz mineralne komponente tla i ugrađuju ga u svoje hife. Da bi kalcij postao dostupan biljkama moramo u tlu imati organizme koji se hrane micelijem, kao što su na primjer određene vrste korisnih nematoda. Te nematode probavljaju micelij i kakaju kalcij u obliku kakav treba biljkama.

Zdrava hranidbena mreža sama regulira štetnike. Ako u tlu imamo štetne nematode koje se hrane korijenjem biljaka, imat ćemo problema u vrtu. No ako u tlu imamo i druge vrste korisnih nematoda, one će se natjecati i regulirati populaciju štetnih nematoda i na taj način spriječiti štetu. Također postoje vrste parazitskih nematoda koje napadaju puževe pa na taj način štite naše biljke. Zapamtite, što je sustav bioraznolikji, to je stabilniji! Normalno je da se u vrtu, voćnjaku ili šumskom vrtu pojave štetnici, ali ako smo uspostavili raznolikost onda drugi organizmi reguliraju populacije štetnika i na taj način smanjuju njihov utjecaj na minimum. I to vrijedi na svim razinama - raznolikost tla, raznolikost biljaka koje uzgajamo, raznolikost samog ekosustava u kojem se nalazimo.

Posebno mjesto u priči o tlu zaslužuju organizmi iz carstva gljiva. Kada u žargonu kažemo gljive, najčešće mislimo na plodna tijela koja vidimo kada izrastu iz tla ili drveta kada se gljiva želi razmnožavati. Treba imati na umu da je termin “gljiva” širok i da tu ubrajamo razne vrste organizama kao što su gljivice, plijesni, kvasci itd. Ono što im je zajedničko je da formiraju micelij koji se širi kroz tlo i formira mrežu kanalića, cjevovod kojim putuju kemijske tvari, najčešće hrana, ali mogu služiti i za prijenos informacija.

Mreža micelija koja se nalazi u tlu zdrave šume ili pašnjaka doslovce funkcionira kao infrastruktura - internet za prijenos podataka i cjevovod za prijenos hranjiva. Ako se na nekom mjestu nalazi neka tvar u većoj koncentraciji, gljive će je svojim micelijem transportirati tamo gdje je manjak te tvari. Na primjer, kao što znamo, bagrem je leguminozno stablo koje fiksira dušik. Ispod stabla bagrema u tlu će biti velika koncentracija dušičnih spojeva i ako imamo funkcionalnu mrežu micelija, ona će te spojeve transportirati



← 9. Kanalići mreže micelija u tlu koji služe za prijenos informacija i hranjivih tvari

← 10. Micelij u tlu

tamo gdje ih ima manje. Ako u blizini imamo povrtnjak koji ne prekopavamo i bogat je micelijem, taj micelij će dovesti dušične spojeve od bagrema do vašeg povrtnjaka što je vrlo korisno. Ako se bavimo uzgojem hrane, bitno je da uspostavimo mrežu micelija u tlu te da je čuvamo i njegujemo, no to neće biti moguće ako tlo iz godine u godinu preokrećemo i usitnjavamo. Strukturu tla ćemo lakše popraviti dodavanjem komposta i malčiranjem.

Još jedno vrlo bitno svojstvo gljiva u tlu je sposobnost razgradnje mineralnih tvari što drugi organizmi ne mogu. Gljive doslovce svojim enzimima mogu razgraditi kamen i pretvoriti ga u oblik topiv u vodi - dostupan biljkama.

RIZOSFERA je područje korijena, ono mjesto gdje se događaju sve te zanimljive interakcije između korijena biljke, gljiva i mikroorganizama. Biljke izlučuju kroz korijen ugljikohidrate koji služe kao hrana za mikroorganizme. Mnoge biljke tvore simbiotski odnos s gljivama u tlu i ta simbioza naziva se MIKORIZA. Primjer dobro poznate mikorizne gljive je vrganj koji najčešće tvori mikorizu s hrastom, ali i drugim bjelogoričnim drvećem. U ovom simbiotskom odnosu biljka i gljiva doslovno komuniciraju i trguju hranjivim tvarima. Biljke ponekad trebaju neke hranjive tvari koje su izvan dosega korjienskog sustava i u takvim situacijama biljka svojoj mikoriznoj gljivi šalje informaciju što joj treba. Putem micelija gljiva može doseći tu hranjivu tvar

i transportirati je do korijena biljke. Zauzvrat gljiva dobiva dio proizvoda fotosinteze (jednostavne ugljikohidrate) koje biljka izlučuje kroz korijenje.

Drugi bitan primjer simbiotskog odnosa je s bakterijama koje leguminoznim biljkama omogućavaju fiksiranje dušika iz zraka. Te bakterije tvore kvržice na korijenu leguminozne biljke i unutar korijena u anaerobnim uvjetima pohranjuju dušične spojeve. Sve leguminoze imaju ovu sposobnost, od djeteline, graška i soje, do bagrema i akacije. Postoje još neke biljke koje također mogu fiksirati dušik, a nisu leguminoze kao na primjer joha i dafina. Biljke fiksatori dušika zaslužuju posebno mjesto u permakulturnom dizajnu, bez obzira na to dizajnirate li povrtnjak pa između gredica posijete djetelinu ili planirate šumski vrt pa u njega posadite leguminozna stabla ili grmlje.

Kompostiranje

Kompostiranje je osnovni alat izgradnje tla. Stara permakulturna poslovica kaže: "Komposta nikad dosta!". To je prirodan proces razgradnje svih vrsta biomase i događa se svuda oko nas i bez našeg utjecaja. Ako pak uložimo nešto truda i pazimo na nekoliko osnovnih parametara, možemo iz ovog procesa izvući maksimum koristi kako za tlo tako i za naše biljke koje uzgajamo. Kompostiranje je odličan način da se riješimo organskog otpada koji je u velikoj mjeri zastupljen svakodnevno u našim kantama za smeće. Oko 30 do 40% svjetskih deponija za odlaganje otpada sačinjeno je upravo od organskog otpada. No, osim što je zgodan alat za rješavanje otpada, kompostiranje je puno više od toga, ono je alat za izgradnju tla i oruđe za borbu protiv klimatskih promjena. Pomoću dovoljne količine kvalitetnog komposta moguće je našim mrtvim oranicama ponovno udahnuti život na korist eko sustava, ali i proizvođača i kupaca hrane. Kompostiranje zaista može spasiti svijet. Kompostiranje je zakon!

Na raspolaganju nam stoji niz tehnika i strategija kako najefikasnije kompostirati. Iako kompostiranje nije komplicirano, ipak je bitno educirati se i poznavati osnovna pravila jer u protivnom može doći do razočaranja. Primjerice, ako planirate kompost koristiti u vrtu onda nije dovoljno samo kuhinjski otpad nabacati na hrpu jer na taj način ćemo najvjerojatnije izgubiti većinu materijala koji smo uložili. Za početak bitno je da utvrdite svoj cilj kompostiranja, a osnovno pitanje koje si morate postaviti je želite li se samo riješiti otpada ili želite raditi na izgradnji tla? Nakon toga morate vidjeti koliko resursa imate na raspolaganju. Imate li dovoljno prostora za veliku kompostnu hrpu? Koliko biomase možete skupiti? Kakva je ta biomasa (dominiraju li dušični ili ugljični materijali)? Koliko imate vremena i energije za prevrtanje komposta? Tek onda možete odabrati neku od tehnika koja vam odgovara. No prije odabira tehnike bitno je osnovno razumjevanje kompostnih procesa. **Jednostavna metoda kompostiranja** kod kuće detaljno je opisana u video priručniku koji je izdala Zelena akcija. U svakoj kompostnoj hrpi, bez obzira na to je li nastala prirodno (kao npr. šumsko lišće nabacano

na hrpu) ili uz pomoć ljudske ruke, nalaze se mikroorganizmi koji razgrađuju ovu ogransku tvar. Oni se međusobno razlikuju po tome što su aktivniji ili manje aktivni na određenim temperaturama. Pa tako imamo psihofilne mikroorganizme koji su aktivni na temperaturama od 10 do 30°C. Oni su zaslužni za sam početak razgradnje, proždiru hranjive tvari koje se nalaze u kompostnoj hrpi i svojim metabolizmom zagrijavaju cijelu hrpu. Kada se kompostna hrpa dovoljno zagrije, na oko 35°C, igru preuzimaju mezofilni mikroorganizmi koji dodatno zagrijavaju hrpu sve do 60°C. Tada preuzimaju termofilni mikroorganizmi kojima paše temperatura između 60 i 65°C. Ako pretjeramo s količinom dušičnog materijala lako se može dogoditi da se kompostna hrpa zagrije i preko 80°C!

KISIK - Svi kompostni mikroorganizmi su aerobni što znači da su bića koja udišu kisik kao i mi. Zbog toga je bitno kompostnoj hrpi osigurati dostupnost kisika i to je prvo i osnovno pravilo kompostiranja! To je ujedno i razlog zašto kompostiranje u iskopanoj rupi pokraj vrta ili čak zidanim ili betonskim boksevima ne funkcionira. Kompostiranje treba zrak!

Drugo pravilo je prisutstvo vlage jer opet, kao i nama, kompostnim mikroorganizmima treba voda u točno određenim količinama. Ako pri kompostiranju dobro pogodimo vlažnost materijala i osiguramo kisik, već smo na pola puta prema kvalitetnom kompostu.

VLAŽNOST je bitna, ali ne smijemo pretjerati. Kompostni materijal mora biti vlažan, ali ne smije biti mokar. Kada uzmemo šaku materijala koji se kompostira i stisnemo je, iz materijala ne smije curiti voda. Nekoliko kapi vode su u redu, no ako kompostni materijal postane premokar proces bi mogao postati anaeroban (bez prisutstva zraka), a to ne želimo. U tom slučaju anaerobni mikroorganizmi preuzimaju poroces razgradnje koji je u kemijskom smislu potpuno drugačiji od kompostiranja. Anaerobnu razgradnju još nazivamo i "truljenje", a plinovi koji izlaze iz kompostne hrpe imaju neugodan miris. Dakle, ako kompostna hrpa smrdi, to znači da se u dijelu ili cijeloj kompostnoj hrpi počeo odvijati anaeroban proces. Na taj način također gubimo hranjive tvari koje doslovce isparavaju i odlaze u vjetar. Jednostavno pravilo - ako kompostna hrpa počne smrditi dodajte ugljičnog materijala, najbolje piljevine, sjeckane slame ili usitnjenog kartona. Drugi način da dovedemo kisik i prozračimo kompostnu hrpu je preokretanje hrpe vilama. Kompostni materijal ne smije postati presuh jer se zaustavljaju svi kompostni procesi. Zbog svega ovoga kompostne hrpe se najčešće pokrivaju ceradama ili poklopcima kako bi se eliminirali nepoželjni uvjeti kao što su kiša (previše vode) ili sunce (isušivanje). Kompostnu hrpu je dobro pokriti i zaštititi od kiše kako bismo spriječili sabijanje i ispiranje dragocjenih hranjivih tvari kojima je kompost bogat.

OMJER TVARI unutar kompostne hrpe će utjecati na temperaturu i volumen finalno dobivene količine komposta. Organsku materiju koju kompostiramo ugrubo možemo podijeliti na materijal bogat ugljičnim spojevima i onaj bogat dušičnim spojevima. To još nazivamo i C:N omjer. Gotovo sva organska materija sadrži i ugljik (C) i dušik (N) ali u različitim omjerima. Idealan omjer

kompostne hrpe je 1:25, a tablica prikazuje C:N omjer u tipičnim materijalima koje kompostiramo.

Ono što je tipična pogreška početnika u kompostiranju je da se najčešće ne osigurava dovoljna količina ugljičnog materijala pa kompostna hrpa brzo "izgori". Naime, radi lakšeg poimanja, možemo zamisliti da je ugljični materijal zapravo "gorivo" za kompostiranje, a dušični materijal je "vatra". Ako kompostna hrpa nema dovoljno "goriva", a ima previše "vatre" kompostna hrpa će se rapidno smanjiti i većina materijala i hranjivih tvari će ispariti.

	DUŠIČNI MATERIJALI		ZELENI MATERIJALI		UGLJIČNI MATERIJALI
20:1	konjsko gnojivo	30:1	otpaci iz povrtnjaka	400:1	drvna sječka
15:1	kravlje gnojivo	25:1	sijeno	350:1	sjeckani karton
13:1	ovčje gnojivo	23:1	djetelina	325:1	piljevina
5:1	ostaci soje	20:1	kuhinjski otpad	175:1	novinski papir
3:1	kokošje gnojivo	20:1	pokošena trava	100:1	slama
3:1	riblji ostaci	20:1	talog od kave	75:1	kukuruzovina
		12:1	lucerna	60:1	suho lišće

Ponovimo, raznolikost stvara stabilne sustave pa zato želimo i da se naš kompost sastoji od raznolikih materijala. Ako koristite životinjska gnojiva obavezno kombinirajte različite vrste jer ćete na taj način obogatiti kompostnu hrpu različitim mikroorganizmima koji dolaze iz probavnog sustava životinja (u životinje spadamo i mi). U zelenu komponentu možete dodati i razne biljke kao što su gavez i kopriva koje će obogatiti vaš kompost. I onda na sve to puno puno ugljičnog materijala!

Ako su vam ove brojke previše i još uvijek vam nije jasno koji omjer materijala treba biti u kompostnoj hrpi, možete pratiti ovaj jednostavan recept kojim ćete sigurno dobiti univerzalan kvalitetan kompost:

1 kanta dušičnog materijala
(životinjski izmet, ostaci od soje, riblji ostaci i sl.)
3 kante zelenog materijala
(svježi otkos trave, zeleno lišće, kuhinjski otpad)
6 kanti ugljičnog materijala
(piljevina, slama, suho sijeno, drvna sječka, sjeckani karton, šumsko lišće)

U urbanim uvjetima također je moguće kompostirati u kanti koju, recimo, držite na balkonu. Princip je isti samo se sve radi na manjem volumenu. U uvjetima smanjene količine prostora moguće je koristiti rotirajući komposter koji zbog okretanja dodaje kompostnoj masi puno kisika čime se ubrazava proces kompostiranja.

U posljednje vrijeme posebna pozornost se pridaje kompostnim čajevima i ekstraktima jer su se pokazali kao efikasno rješenje za dodavanje korisne biologije na većim površinama. To su vodeni ekstrakti koji se izrađuju tako da gotovi zreli kompost potopimo na određeni vremenski period (12 do 36 sati) u vodu koja se prozračuje pumpom za akvarij kako bi se osigurali aerobni uvjeti u vodi. U vodu se također mogu dodati i druge korisne tvari kao što je šećer ili melasa koja hrani mikororganizme i potiče

ih na razmnožavanje. Ovakav pristup ima ogroman potencijal u bilo kojem obliku uzgoja hrane, a sama tema je toliko široka da premašuje opseg ovog priručnika.

Malčiranje

Malčiranje je zaštitni znak permakulturnog povrtlarstva. Ako pogledamo kako funkcionira tlo u prirodi, primjetit ćemo da ono gotovo nikada nije golo. Livade su uvijek prekrivene gustim sklopom biljaka, a šumsko tlo je prekriveno slojem organske materije koja se kompostira. Upravo po uzoru na šumsko tlo nastalo je malčiranje i tu je počela revolucija u uzgoju hrane bez prekopavanja tla. Funkcije malča su višestruke:

1. zadržava vlagu
2. štiti tlo od sabijanja zbog kiše
3. usporava / sprječava rast korova
4. hrani tlo
5. pruža stanište korisnim organizmima
6. održava povoljnu temperaturu

Ovisno o tome što, na koji način i na kakvom tlu uzgajamo, možemo odabrati različite materijale za malčiranje. Nekako univerzalni materijal za malčiranje je slama žitarica, jednostavno zato što je dostupna u obilju, a pomalo ispunjava svih šest navedenih funkcija. No i drugi materijali nam stoje na raspolaganju, pa recimo ako tek počinjemo s uzgojem hrane na novoj parceli vrlo korisno će biti malčirati kartonom čak i u nekoliko slojeva kako bi se spriječio rast korova.

↓ 11. Malčiranje kartonom

Ako je prioritet zadržavanje vlage u suhoj klimi na tlu koje previše drenira, ovčja vuna se pokazala kao idealan malč za takve uvjete. Malč možemo koristiti kao prihranu pa u takvim slučajevima možemo koristiti otkos trave (sijeno), lucerne, gaveza ili nekog drugog zelenog gnojiva. No ipak, malčiranje ne može nadomjestiti kvalitetan kompost pa je možda bolje te materijale najprije kompostirati.

Zelena gnojidba

U konvencionalnoj poljoprivredi ili klasičnoj ekološkoj, zelena gnojidba se primjenjuje tako da se jedna sorta neke jednogodišnje biljke, najčešće leguminoze, posije te zaore u tlo kada procvjeta. Na taj način tlu se dodaje organska tvar i povećava se količina hranjiva za usjev koji će se uzgajati nakon toga.

U permakulturi preferiramo bioraznoliku zelenu gnojidbu tako da od nje imamo što više funkcija. Preferiraju se jednogodišnje biljke kako se ne bi ukorijenile i konkurirale usjevu. Obično se kombiniraju po jedna ili više uljarica (npr. suncokret, lan, repica) sa žitaricama (npr. raž, heljda), jednom ili više leguminoza (npr. djetelina, lucerna) te se u miks mogu dodati i neke ljekovite biljke poput kamilice, gaveza ili facelije. U povrtnjacima je korisna kombinacija niske bijele djeteline s mišjakinjom. Na taj način tlo se obogaćuje na više od jednog načina, a različite biljke imaju i različite dubine korijenja tako da duboko korijenje izvlači hranjive tvari iz dubljih slojeva tla na površinu, a plitko korijenje rahli i poboljšava strukturu tla.

Umjesto oranja usjev zelene gnojidbe možemo polegnuti, pokositi i ostaviti na površini ili, ako se radi o manjim površinama, jednostavno prekriti kartonom. Bioraznolika zelena gnojidba može se također koristiti kao trajni pokrov između gredica ili redova kultura koje uzgajamo.

→ 12. Bioraznolika zelena gnojidba

3.2. Uvod u permakulturno vrtlarstvo - vrtlarenje u zoni I. i II.

← Povrtnjak dvorca Villandy u Francuskoj[13]

↑ Dječji šator od visokog graha[14]

Prva zona je najintenzivnije korišten prostor. Tamo stalno boravimo, prolazimo na putu do kuće i sve pokraj čega svakodnevno prolazimo dobiva najviše pažnje. Hrana je nešto što nam svakodnevno treba pa je logično da nam bude pri ruci uvijek. Zato uzgoj hrane u permakulturnom kućanstvu počinje već na kuhinjskom prozoru gdje možemo uzgajati začine. Razlika između permakulturne okućnice i onih (na žalost) uobičajenih je što ona nije samo ukrasna. Dapače, nema granice između ukrasnog i korisnog. Povrće je nevjerojatno dekorativno, paprike i rajčice su primjerice stigle u Europu najprije kao ukrasne biljke, a tek su se kasnije udomaćile kao hrana. Mnogi povijesni vrtovi nisu skrivali povrće kao recimo vrt dvorca Villandry u Francuskoj, poznat upravo po velikom povrtnjaku gredica obrubljenih formalnim živicama. Isto tako mogu se krasno kombinirati s prostorom za dječju igru. Najpoznatiji elementi takvih dječjih povrtnjaka su šatori za skrivanje po kojima se penju penjačice poput visokog graha, tikava ili krastavaca. U permakulturnim vrtovima uvijek se nađe i cvijeća. Neki cvjetovi su isto tako jestivi poput dragoljuba, ljubičica, narančastih graničica, nevena. Drugi odbijaju štetnike (kadifice) privlače korisne kukce ili jednostavno privlače vrtlare. U sjenovitim dijelovima možete uzgajati i gljive, a kreativne su i razne kombinacije elemenata gdje se uzgoj povrća i voća kombinira s

13 Preuzeto s: **http://europeupclose.com/article/the-loires-castles-and-gardens/**

14 Preuzeto s: **http://blog.gurneys.com/gardening-with-kids**

uzgojem životinja, sustavom za bolje korištenje kišnice ili pročišćenih sivih voda iz kućanstva. Dakle, nema izgovora, hrana može rasti gotovo svuda.

Za vrt druge zone kao i ostale elemente gdje uzgajamo bilje poput voćnjaka ili šumskog vrta, važno je odabrati dobru lokaciju s obzirom na mikroklimu. Kasnije nam to može pristedjeti puno brige oko zaštite bilja jer dobrim provjetravanjem možemo izbjeći da vlaga stoji unutar nasada i razvijaju se gljivična oboljenja. Najbolje lokacije su tamo gdje ima dovoljno sunca, vjetar lagano struji zahvaljujući dnevno-noćnim cirkulacijama (koje smo detaljnije objasnili u poglavlju o mikroklimi) i nema podzemnih voda koje stagniraju ispod površine jer biljke nipošto ne vole „mokre noge“. Kod biljaka osjetljivih na gljivična oboljenja, kao recimo rajčice, nije dobro da je sadnja pregusta jer se vlaga zadržava između biljaka. U nekim krajevima, posebno na krškim terenima ili krovnim vrtovima ograničavajući faktor može biti dubina tla. Za vrt je potreban sloj tla od najmanje 1m. Što je tlo pliće, brže se isušuje za vrijeme ljetnih vrućina i potrebno je svakodnevno zalijevanje. Treba voditi brigu i o kvaliteti tla. U gradovima ili uz velike prometnice i tvornice postoji vjerojatnost da je tlo onečišćeno teškim metalima. Postoje biljke koje iz tla upijaju nečistoće više od drugih. Ako postoji rizik od onečišćenja izbjegavajte uzgoj salata, kupusnjača, mrkve, špinata, posadite visoku živicu uz mjesto odakle dolaze onečišćenja.

→ Rizik od upijanja onečišćenja iz tla[15]

VELIKO	SREDNJE	MALO	VRLO MALO
SALATA	KELJ	KUKURUZ ŠEĆERAC	GRAH
ŠPINAT	KUPUS	BROKULA	GRAŠAK
ENDIVIJA	CIKLA	CVJETAČA	DINJA
KRAS	BIJELA REPA	KELJ PUPČAR	RAJČICA
SALATA	ROTKVICA	CELER	PAPRIKA
MRKVA	KRUMPIR	KUPINE I JAGODE	PATLIĐAN
			KOŠTIĆAVO VOĆE
			JABUČASTO VOĆE

15 F. Bašić (1999.): Zaštita tla i voda - pisana predavanja, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Oblici gredica i metode uzgoja

Kao u izboru bilja i raznim kombinacijama elemenata permakulturni vrtovi često su kreativni i po oblicima. Klasične ravne gredice mogu biti praktične, recimo u drugoj zoni gdje želimo uzgojiti nešto više hrane. No ako teren nije ravan i tamo će se bolje uklopiti blago zakrivljene forme koje prate slojnice terena. To najviše ovisi o načinu uzgoja i alatima/mehanizaciji koja se koristi ili ne koristi. U prvoj zoni vrt možemo oblikovati na razne načine. Visoke gredice, izgrađene kao velike kutije ispunjene zemljom praktične su jer se ne trebamo sagibati da bismo ih obrađivali. Ako je tlo stalno pokriveno slojem malča ostat će dovoljno vlažno i rahlo i bit će nam dovoljan mali ručni

← Biljna spirala (gradski vrt, Bruxelles, Belgija)

alat. Zanimljiv oblik imaju takozvane „ključ gredice“ potkovasto oblikovane oko staze koja ulazi unutar polukruga kako bi svaki dio bio lako dostupan. Time se smanjuje površina potrebna za staze i bolje iskorištava prostor. U područjima gdje je više vjetra možemo ih organizirati tako da ulaz bude s južne, toplije strane, a na rubove sadimo više biljke kako bi štitile one osjetljivije u sredini. Više ključ gredica može se spojiti oko okrugle gredice u središtu i dobije se oblik cvijeta ili neka vrsta labirinta jake geometrije. Kod takvog spajanja na rubovima često ostanu trokuti koje je teže dosegnuti pa će tamo dobro uspijevati trajnice ili cvijeće koje ne traži puno brige. Spiralni oblici mogu isto tako biti zanimljivi.

Biljna spirala
Čest element permakulturnih vrtova je biljna spirala začinskog i ljekovitog bilja. Spirala se lagano uzdiže zavijajući prema središtu. Na nekim se dijelovima stvara više sjene (najviše donji dio na sjevernoj strani), a neki ostaju potpuno osunčani veći dio dana (gornji dio). Na gornjem dijelu tlo je obično više propusno i nije tako bogato hranjivima dok je ono na dnu bogatije i teže. Različitim biljkama odgovaraju različita staništa. Tako će na vrhu spirale najbolje uspijevati planinsko i mediteransko bilje naviklo na oskudno tlo i jako sunce. To su recimo ružmarin, lavanda, timijan, smilje, čubar. Kamilica i vrtni mak isto tako vole lagano tlo, a kamilici ne smeta niti povećana kiselost. Tu će negdje svoje mjesto naći i češnjak i vlasac dok će bosiljak, peršin i celer listaš biti sretniji negdje na istočnoj ili zapadnoj strani spirale gdje je više sjene. U donjem dijelu tlo je najplodnije i najvlažnije, a vodu možemo i sačuvati u malom jezercu na dnu kako bismo povećali bioraznolikost. Tamo će dobro uspijevati metvica. Izrada spiralnog vrta može biti zanimljiva radionica i školskoj djeci prateći nastavu biologije gdje se proučavaju različita staništa.

Raznoliki vrtlarski modeli nude razne varijacije, ne samo u obliku nego i načinu kako je gredica oblikovana. Postoji niz modela koji koriste toplinska svojstva organske tvari u raspadanju ili njeno svojstvo da zadržava vlagu. Slaganjem organskog materijala (lišća, organskog otpada iz kućanstva, slame, stajskog gnoja...) u slojevima koji se na kraju prekriju zemljom, dat će povišenu gredicu s „podnim grijanjem“. One se najčešće prave u jesen da bismo rano na proljeće ubrzali sjetvu. Takve gredice bile su poznate još u Kini gdje je tradicijski model vrtlarenja pod pritiskom

mnogobrojnih kućanstava bio prisiljen izvući što više hrane s malog prostora. Sličan model predstavljaju „Hügelkultur“ visoke gredice. Taj model je isto tako bio poznat kao tradicijski, a Sepp Holzer dodatno ga je razvio i uveo kao jedan od najzanimljivijih primjera permakulturnog vrtnog dizajna. Unutar gredice smješteni su veliki i manji komadi napola trulog drveta koje se niz godina raspada unutar gredice i odlično zadržava vlagu, a ujedno i gnoji.

Svaki od modela potrebno je prilagoditi klimi i specifičnostima kraja. U područjima gdje je klima vlažna i česti su problemi s viškom vlage, bolje su uzdignute gredice s kojih se višak vode slijeva. Karton koji ljudi često stavljaju ispod slojeva organskog materijala ili plodne zemlje ovdje isto ima svoju funkciju dodatne zaštite od korova. Puno drveta i malč mogu biti sklonište puževa pa ako nemate patke možda će vam biti lakše vrtlariti direktno na zemlji. U protivnom, u suhim klimama, posebno ako je tlo lake teksture, s uzdignutih gredica ocijedit će se i ono malo vlage koja prodre, a karton može spriječiti prodor vlage iz dubljih slojeva i stvoriti nepropusnu barijeru. Zato su gredice obično uleknute kako bi se voda slijevala prema biljkama. U kontinentalnoj klimi imamo sve to samo u različito doba godine. Od jeseni do proljeća često ima jako puno vlage koje se ne možemo riješiti, a ljeti nastupi suša. Gredice možemo kombinirati tako da proljetne i jesenske oblikujemo na jedan način, a ljetne na drugi. U svakom slučaju važno je voditi računa da sa staze možemo dosegnuti 50-70 cm pa gredice ne bi trebale biti preširoke jer će postati nespretne za rad.

Ostali elementi u dizajnu vrta

Osim gredica bit će nam potrebni i neki drugi elementi kako bi nam vrtlarenje bilo ugodno i uspješno. Stazice među gredicama mogu biti različito oblikovane i prekrivene različitim materijalima. Djetelina na stazama zadržat će tlo i spriječiti preveliko blato. Dapače, obogatit će ga dušikom i stvoriti prirodni izgled. Otporna je na gaženje ali traži redovitu košnju. Staze isto tako možemo prekriti drvenim oblicama, šljunkom, kamenim pločama ili nekim drugim materijalnom da nam bude udobno prolaziti kroz vrt. Okviri oko gredica mogu biti praktični jer će vrt uvijek izgledati uredno. Možete koristiti drvo, stari crijep, kamen, ovisno koji materijali su vam dostupni. Ako imate problema s puževima probajte radije s limenim obrubima zavinutim prema van kako puževi ne bi mogli ući na gredicu. Mali plastenici i topla klijališta praktični su za presadnice ili mogu produžiti sezonu i omogućiti vam raznoliku prehranu u svako doba godine. Sanduk s pijeskom ili posebno složena pješčana hrpa poslužit će kao trap gdje zimi možete čuvati korjenasto povrće, a naravno, ne možete ni bez alatnice. Trebat će vam i prostor za kompostište, najbolje negdje u polusjeni gdje lako možete svakodnevno doći i isprazniti kuhinjsku kantu, a blizu je i gredicama gdje ćete koristit kompost. Strukture za penjačice mogu biti vrlo dekorativan element u vrtu pa umjesto običnih kolaca možete imati prave male vrtne skulpture koje ujedno imaju

← Skulptura za penjačice (Arche Noah, Schiltern, Austrija)

i korisnu funkciju korištenja vertikalnog prostora. Nemojte zaboraviti ni prostor za odmor da možete napraviti pauzu dok radite, sjesti na klupu i uživati u pogledu na vrt.

Planiranje

Kako bismo sve to dobro razmjestili potreban nam je malo detaljniji plan kao malo bolje razrađen dio dizajna. Planiranje će nam pomoći da dobro dimenzioniramo uzgojne površine u skladu s mogućnostima, količinom pažnje i vremena koje ćemo mu moći dati. Prema nekim procjenama površina od 50 m2 po osobi može biti dovoljna za potrebe obitelji za svježim povrćem iako to naravno ovisi o metodama uzgoja. Na planu treba obavezno označiti smjer sjevera kako bi cijelo vrijeme dok dizajniramo bili svjesni kako se sunce kreće i koji dijelovi su u sjeni u kojem dijelu dana. Isto tako bilježimo kvalitetu tla i ostale važne informacije, ovisno o lokaciji.

Svaka biljka ima svoje potrebe i stanište kakvo joj najbolje odgovara. Većini biljaka odgovara dobro osunčano stanište jer to pojačava fotosintezu i hrani. No neke nisu tako izbirljive. U polusjeni će dobro uspijevati peršin, mrkva, cikla, pastrnjak i matovilac. Korjenasto bilje poput mrkve i peršina, ali i paprika, posebno vole laka pjeskovita tla. Biljke kojima općenito ne treba puno vode i mogu dobro uspijevati i bez zalijevanja su recimo luk, češnjak, grah, grašak, mrkva, peršin, kopar, špinat, blitva dok kupusnjače, paprike, poriluk, krastavci, salata, vole dosta vlage u tlu. Kiselo tlo isto tako nekim biljkama smeta, a neke su tolerantne. U stvari, većina biljaka voli tlo blago

kisele reakcije. Jako kiselo tlo (pH 4,5-5,5) mogu podnijeti radič, endivija, komorač, krumpir, rabarbara i čičoka, a ne smeta ni lubenicama. Oni koji nikako ne mogu bez kalcija u tlu i najbolje im odgovaraju neutralna tla (pH 6-7,5) su šparoge, cikla, brokula, kupus, cvjetača, celer, poriluk, salata, dinja, luk, pastrnjak i špinat. Prema zahtjevima za gnojidbom najveći žderonje su kupusnjače, poriluk, paprike, rajčice, krastavci, krumpir, rabarbara, tikve. Taman da izrastu direktno na kompostnoj hrpi neće im smetati dapače, uživat će u obilju. Lagana gnojidba kompostom biti će dovoljna luku, češnjaku i špinatu kojima direktna gnojidba stajskim gnojem čak i smeta. Kompostom će biti zadovoljne i mrkva, cikla, rotkvice, korabice, repa i blitva, a grah, grašak, matovilac, rikolu i većinu vrsta začinskog bilja uopće ne trebamo prignojavati ako je tlo baš nije jako siromašno. Mahunarke, zahvaljujući kvržičnim bakterijama na korijenu, fiksiraju dušik iz zraka pa se i same snalaze.

Kombinacijom biljaka koje se međusobno nadopunjuju možemo stvoriti raznolike gredice i značajno povećati količine uzgojene hrane po jedinici površine. Na primjer, umjesto da na jednoj gredici imamo samo razmaknute redove mrkve, uz mrkvu u isti red možemo posijati rotkvice. Kako mrkva dugo klije i mlade biljčice sporo rastu, dok budu dovoljno velike da više ne mogu rasti gusto jedna pored druge, rotkvice će već odavno odraditi svoje. Između redova stat će još i kakva salata ili luk čiji plitki korijen neće smetati mrkvi i salati koje razvijaju svoje korijenje u dubinu. Mrkva i luk dobra su kombinacija jer ujedno jedan drugom odbijaju štetnika, lukovu i mrkvinu muhu. To možda neće potpuno spriječiti njihovo širenje, ali bit će dobrodošla dodatna pomoć. Takvim polikulturama dakle povećavamo bioraznolikost na gredici, potičemo suradnju među biljkama i doprinosimo boljem imunitetu.

Vrt se kroz godinu mijenja i površine možemo iskoristiti i tako da planiramo plodored, tj. izmjenu kultura kroz duži vremenski period. Tako ćemo nakon rane mrkve i salate na istu gredicu u jesen moći posaditi poriluk ili špinat, a nakon berbe špinata možemo posijati mahune. Takve rotacije možemo planirati i ovisno o gnojidbi tako da prve godine dobro pognojimo i pripremimo gredice biljkama koje vole bogato tlo poput kupusnjača ili tikvica, a zatim nakon njih na gredicu dolaze skromnije biljke. Na kraju u trećoj sezoni sijemo mahunarke koje ne traže puno. U plodored je dobro uključiti i zelenu gnojidbu kako bi biljke dubokog korjena prorahlile dublje slojeve tla i kako bi unijeli dodatnu organsku tvar koja će se s vremenom pretvoriti u humus. Možda vam to zvuči komplicirano ako ste tek početnik ali kad planove stavite na papir sve je puno lakše. Kada ovladate svim tehnikama i stvorite neku vlastitu logiku planiranja, puno toga ćete i improvizirati. Kako se klima mijenja i sve su veći ekstremi čestih suša ili previše vlage, ponešto ćemo trebati prilagoditi sezoni. Spasit

↓ Mješovite kulture na gredicama

TABLICA DOBRIH SUSJEDA NA GREDICI

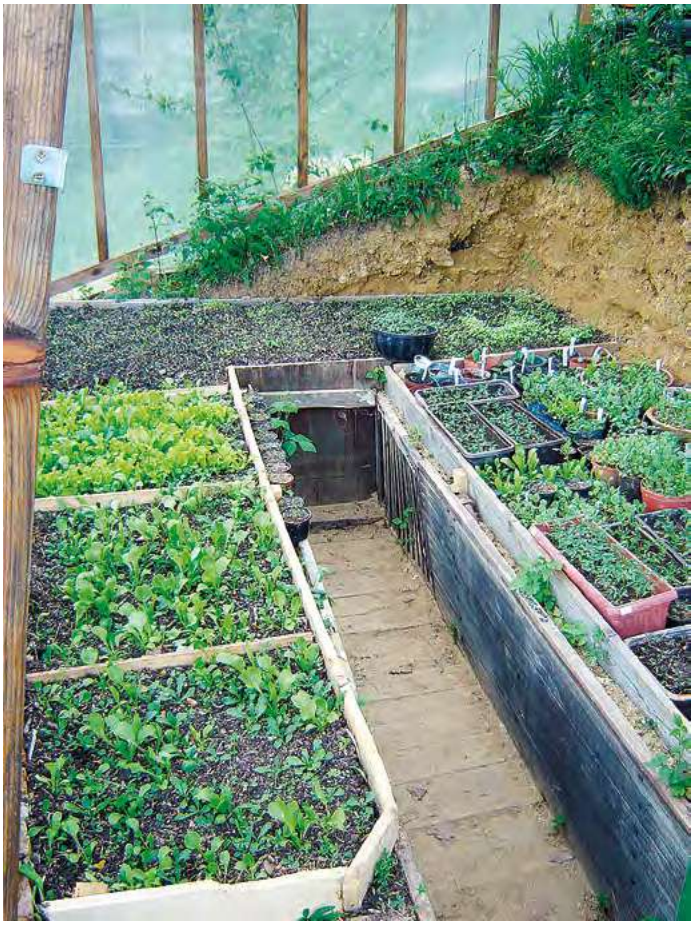
BILJKA	DOBRI SUSJEDI	LOŠI SUSJEDI
BLITVA	NISKI GRAH, KUPUSNJAČE, MRKVA, ROTKVICA, CRNA ROTKVA	
CELER	NISKI GRAH, KRASTAVAC, KAMILICA, KUPUSNJAČE (POSEBNO CVJETAČA), KORABICA, PORILUK, RAJČICA	KRUMPIR, SALATA GLAVATICA, KUKURUZ
CIKLA	NISKI GRAH, KOPAR, KRASTAVAC, ČEŠNJAK, KUPUSNJAČE, KORABICA, KORIJANDAR, KIM, LISNATA SALATA, TIKVICE, LUK	KRUMPIR, PORILUK, KUKURUZ, ŠPINAT
CRNI KORIJEN	KORABICA, SALATA GLAVATICA, PORILUK, LISNATA SALATA	
ČEŠNJAK	JAGODA, KRASTAVAC, MALINA, LJILJANI, MRKVA, VOĆKE, RUŽE, CIKLA, RAJČICA, TULIPAN	GRAŠAK, KUPUSNJAČE, GRAH
ENDIVIJA	KOMORAČ, KUPUSNJAČE, PORILUK, GRAH	
GRAH	ČUBAR, JAGODA, KRASTAVAC, KRUMPIR, KUPUSNJAČE, KORABICA, SALATA GLAVATICA, LISNATA SALATA, CIKLA, CELER, RAJČICA	GRAŠAK, KOMORAČ, ČEŠNJAK, PORILUK, LUK
GRAŠAK	KOPAR, KOMORAČ, KRASTAVCI, KUPUSNJAČE, KORABICA, SALATA GLAVATICA, KUKURUZ, MRKVA, ROTKVICE, TIKVICE	GRAŠAK, KRUMPIR, ČEŠNJAK, PORILUK, RAJČICA, LUK
HREN	KRUMPIR, VOĆKE	
JAGODA	BORAČ, GRAH, ČEŠNJAK, SALATA GLAVATICA, PORILUK, ROTKVICA, VLASAC, ŠPINAT, LUK	KUPUSNJAČE
KOMORAČ	ENDIVIJA, MATOVILAC, KRASTAVCI, SALATA GLAVATICA, LISNATA SALATA, KADULJA, RADIČ	KOPAR, GRAH, KIM, RAJČICA
KORABICA	GRAH, GRAŠAK, KRUMPIR, SALATA GLAVATICA, PORILUK, ROTKVICA, CIKLA, CRNI KORIJEN, CELER, ŠPAROGA, ŠPINAT, RAJČICA	
KRASTAVAC	GRAH, KOPAR, GRAŠAK, KOMORAČ, KUPUSNJAČE, SALATA GLAVATICA, KORIJANDAR, KIM, PORILUK, KUKURUZ, CIKLA, CELER, LUK	ROTKVICA, RAJČICA
KRUMPIR	BOB, KAMILICA, DRAGOLJUB, KUPUSNJAČE, KORABICA, KIM, KUKURUZ, HREN, PAPRENA METVICA, ŠPINAT, KADIFICA	GRAŠAK, BUNDEVE, CIKLA, CELER, SUNCOKRET, RAJČICA
KUKURUZ	GRAH, KRASTAVAC, KRUMPIR, SALATA GLAVATICA, BUNDEVA, LUBENICA, RAJČICA, TIKVICE	CIKLA, CELER
KUPUSNJAČE	PELIN, GRAH, KOPAR, ENDIVIJA, GRAŠAK, KAMILICA, KRUMPIR, SALATA GLAVATICA, KORIJANDAR, KIM, PORILUK, BLITVA, PAPRENA METVICA, LISNATA SALATA, CIKLA, CELER, ŠPINAT, RAJČICA	JAGODA, GORUŠICA, ČEŠNJAK, LUK
LISNATA SALATA	KOPAR, KOMORAČ, KUPUSNJAČE, ROTKVICA, CRNA ROTKVA, CIKLA	CRNI KORIJEN, ŠPAROGA, RAJČICA
LUK	ČUBAR, KOPAR, JAGODE, KRASTAVAC, KAMILICA, SALATA GLAVATICA, MRKVA, CIKLA, CRNI KORIJEN, RADIČ	GRAH, GRAŠAK, KUPUSNJAČE
MRKVA	KOPAR, GRAŠAK, ČEŠNJAK, PORILUK, BLITVA, ROTKVICA, CRNA ROTKVA, RUŽMARIN, KADULJA, VLASAC, LISNATA SALATA, CRNI KORIJEN, RAJČICA, RADIČ, LUK	
PORILUK	ENDIVIJA, JAGODA, KAMILICA, KUPUSNJAČE, KORABICA, SALATA GLAVATICA, MRKVA, CRNI KORIJEN, CELER, RAJČICA	GRAH, GRAŠAK, CIKLA
RADIČ	KOMORAČ, SALATA GLAVATICA, MRKVA, GRAH, RAJČICA	
RAJČICA	GRAH, DRAGOLJUB, ČEŠNJAK, KUPUSNJAČE, KORABICA, SALATA GLAVATICA, PORILUK, KUKURUZ, MRKVA, PERŠIN, LISNATA SALATA, ROTKVICA, CRNA ROTKVA, CIKLA, CELER, ŠPINAT, RADIČ	GRAŠAK, KOMORAČ, KRUMPIR
ROTKVICA, CRNA ROTKVA	GRAH, GRAŠAK, DRAGOLJUB, KUPUSNJAČE, KORABICA, SALATA GLAVATICA, GRBICA, BLITVA, MRKVA, ŠPINAT, RAJČICA	KRASTAVAC
SALATA GLAVATICA	GRAH, KOPAR, GRAŠAK, JAGODA, KOMORAČ, KRASTAVAC, KRASULJICA, KUPUSNJAČE, KORABICA, GRBICA, PORILUK, KUKURUZ, MRKVA, PAPRENA METVICA, ROTKVICA, CIKLA, CRNI KORIJEN, ŠPAROGA, RAJČICA, RADIČ, LUK	PERŠIN, CELER
SUNCOKRET	KRASTAVAC	KRUMPIR
ŠPAROGA	KRASTAVAC, SALATA GLAVATICA, PERŠIN, LISNATA SALATA, RAJČICA	ČEŠNJAK, LUK
ŠPINAT	JAGODA, KRUMPIR, KUPUSNJAČE, KORABICA, ROTKVICA, CRNA ROTKVA, CELER, GRAH, RAJČICA	
TIKVICE	DRAGOLJUB, KUKURUZ, CIKLA, GRAH, LUK	

će nas ako sijemo u više navrata po malo i uzgajamo raznoliko. Različite vrste i sorte različito reagiraju na mikroklimatske prilike i uvjete u vašem vrtu. Niti jedna sezona nije potpuno bez plodova. Uvijek nešto uspije, nešto propadne i oko toga se ne treba puno zabrinjavati. Dobro je ako cijele sezone vodimo dnevnik i zapisujemo kad smo obavili koje radove i kako nam je što uspjelo. Isto tako dobro je uočavati i razvoj okolne divlje vegetacije jer, kako smo objasnili u poglavlju o mikroklimi, biljke najbolje osjete kako se sezona razvija i ponekad se bolje ravnati prema divljem bilju nego preporukama u literaturi. Dnevnik će nam pomoći da iz sezone u sezonu učimo na svojim iskustvima i pravimo sve bolje planove.

Odakle početi?

Planovi su pripremljeni i vrijeme je da se bacimo na posao. Najbolje vrijeme da se započne vrt je u biti jesen, a ne proljeće kad se svima probude vrtlarski nagoni. Gredice pripremljene u jesen moći ćemo koristiti već rano na proljeće i dočekat ćemo spremni početak sezone. Vrtlariti možemo početi na razne načine i raznim metodama. Ako nismo previše u žurbi dobra metoda pripremanja gredica je kada površine gdje planiramo saditi samo pokosimo, ostavimo na njima svu travu i organski materijal, prekrijemo debelim slojem kartona i slame, sijena ili nekog drugog malča i ostavimo nekoliko mjeseci tako pokrivene. Sigurno ste primijetili kad ste negdje naslagali recimo daske ili neke druge materijale i kasnije ih podigli, kako je ispod tlo rahlo i sve vrvi sitnim kukcima, glistama, baburama. Slično se dogodi i s tako debelo prekrivenim gredicama. Kada maknemo pokrov tlo je ispod rahlo, bez korova i plodno tako da je dovoljno još malo prorahliti bio-vilama bez preokretanja slojeva. Prema permakulturnim načelima to je vjerojatno idealna metoda. Tradicijski se vrtne gredice pripremaju preštihavanjem uz preokretanje slojeva što je dosta mukotrpan posao. Neki zbog toga na početku preoru površinu, formiraju gredice i onda nastave vrtlariti po načelima parmakulture i biovrtlarstva tako da je tlo stalno pokriveno i prešihavanje i oranje nije više potrebno. Kao što smo rekli nema pravila i na svakome je da pronađe svoj put do idealnog vrta. Oranje i duboka obrada može imati smisla ako je tlo teško, vlažno i jako sabijeno i ako želimo brzinske rezultate.

↓ Presadnice



Prednosti i nedostatke ćemo detaljnije razmatrati u poglavlju o njivama.

Sezona počinje uzgojem presadnica i sjetvom ranih kultura na otvoreno kada uvjeti za to budu povoljni. Presadnice možete uzgojiti i u stanu/kući na prozorskoj dasci. Posijte ih u mješavinu vrtne zemlje, dobro razgrađenog komposta i sitnog pijeska, polurazgrađene slame ili treseta. Treset nije baš idealan jer su tresetišta jedna od najugroženijih staništa na Zemlji pa ga koristite jedino ako nemate ništa drugo. Svakako izbjegavajte sjetvu u čisti kompost ili glistinac jer previše hranjiva nije zdravo za biljke, čini ih gotovo pretilima i razmaženim, neotpornim na bolesti i štetnike. Na otvorenom možete sijati kad je zemlja dovoljno topla, ovisno o potrebama vrste. Zato na proljeće možete otkriti malč tamo gdje planirate sjetvu kako bi se zemlja lakše zagrijala. Visoke, tople gredice ubrzat će početak sezone. Sjeme nikako nemojte posijati preduboko jer će teško nicati. Pravilo je da dubina sjetve ne bi trebala prelaziti 1,5 debljinu sjemenke.

Zaštita bilja

Kako sezona odmiče i postaje sve toplije u vrtu se pored onoga što smo sijali i sadili razvija i cijeli niz drugih organizama. Neki su korisni, a neki mogu biti i štetni za biljke. Zaštita bilja u permakulturi, kao i u drugim metodama biovrtlarstva, temelji se prvenstveno na sprječavanju problema i preventivnim mjerama. Isto kao i ljudi biljke se neće razboljeti ako imaju sve potrebne resurse, ako nisu pod stresom, ako nemaju nasljedne bolesti ili su prirodno neotporne i ako se uravnoteženo hrane. Što se tiče resursa, pored plodnog, ne previše kiselog i ravnomjerno vlažnog tla potrebno je i dosta sunca i prozračnosti unutar nasada/vrta. Stres mogu izazvati nagli udari hladnoće, a i neke nepažnje na primjer, ako zakasnimo s trganjem zaperaka kod rajčica pa to učinimo kada se oni već pretvore u grane, to ostavlja rane na biljci kroz koje često napadaju mikroorganizmi. Izbor sorata jako je važan. Konvencionalne sorte uglavnom su selekcionirane i razvijene za potrebe konvencionalne poljoprivrede i intenzivnu agrotehniku (pesticide, mineralna gnojiva i sl). One se ponekad ne snalaze u uvjetima malih vrtova gdje ih prirodni uvjeti malo manje maze. Zbog toga je bolje eksperimentirati s domaćim, tradicijskim sortama i po mogućnosti čuvati vlastito sjeme. Uravnotežena prehrana odnosi se na gnojidbu u skladu s potrebama biljke i količini hranjiva koja već jesu u tlu. Raznolikost biljne prehrane možemo povećati prignojavanjem tekućim gnojivima u vrijeme vegetacije koje pripremamo od različitog ljekovitog bilja poput koprive i gaveza. Treba prepoznati znakove nedostatka pojedinih hranjiva i razlikovati ih od bolesti. Primjerice vršna trulež rajčice izgleda kao bolest, a u biti je nedostatak kalcija.

Kao ni za sebe tako niti za biljke ne trebamo pripremati tešku artiljeriju lijekova za obični „mačji kašalj“. Ponekad se biljke i same othrvaju bolestima, a potpuno zdrav ekovrt bez ijedne biljne uši ili gljivice je bajka i u stvarnosti se teško postiže, posebno u godinama kada je ljeto jako kišno. Preventivne

→ Zaštita biljnim preparatima

mjere također uključuju ojačavanje biljaka kad očekujemo napad bolesti ili štetnika i u tome mogu pomoći razni biljni pripravci. Juha od preslice pomoći će protiv plamenjače ojačavajući stjenke stanica lišća kao i razrijeđeno (domaće) mlijeko u omjeru 1:10. Jaki čaj od pelina zaštitit će kupusnjače od buhača i kupusne stjenice, a protiv gusjenica pokušajte s čajem od papra ili crvene paprike. Osim biljnih pripravaka na tržištu se mogu naći i gotova ekološka sredstva za zaštitu koja možete koristiti ako niša drugo ne pomogne.

Kao što je već opisano u prethodnim poglavljima tlo u permakulturnom vrtu nastojimo održati pokrivenim kako bi uvijek bilo ravnomjerno vlažno i rahlo. Time ujedno učinkovito trošimo vodu, a ako je zalijevanje potrebno najbolja metoda je kap-po kap. Ako koristimo običnu kantu, zalijevamo direktno na korijen, ne po biljci i po mogućnosti navečer ili rano u jutro kad je zemlja dovoljno hladna kako voda ne bi odmah isparila i povećala vlažnost zraka što otvara vrata širenju bolesti.

Berba

Ostaje nam još samo pobrati plodove. Ako smo sijali u više navrata i raznolike sorte postići ćemo ravnomjerno dozrijevanje tako da svaki dan možemo ubrati ponešto. U sezoni kada plodovi obilno rode, viškove čuvamo za zimu. Pokušaje naučiti tradicijske tehnike čuvanja zimnice kako biste izbjegli trošenje struje za zamrzivač. Većina jela može se pasterizirati stavljanjem u staklenke i zagrijavanjem na 70°C, mahunarke možemo čuvati osušene, a korjenasto povrće stavit ćemo preko zime u sanduke s vlažnim pijeskom.

3.3. Čuvanje sjemena

Iako je čuvanje sjemena u permakulturi uobičajeni dio vrtlarenja i poljoprivrede, dali smo mu posebno mjesto. Dijelom radi velike važnosti, jer kao što smo vidjeli, alternativni modeli poljodjelstva često su nemogući bez posebno prilagođenih sorata, a dijelom i radi niza problema koji prate održavanje ovog osnovnog resursa u našim rukama. Sjemenarstvo danas više nije samo dio poljoprivredne prakse nego i jaka aktivistička priča borbe za resurse i spas kao i daljnji razvoj tradicijskog naslijeđa. Prema procjenama FAO[16] (Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda) raznolikost kultiviranog bilja smanjila se za 75% tijekom 20-og stoljeća, a trećina od onoga što je preostalo mogla bi biti izgubljena do 2050. Tijekom povijesti više od 7000 vrsta koristilo se za hranu i osnovne životne potrebe. Danas jedva 30 vrsta daje 90% kalorija u našoj ishrani, a samo tri vrste - riža, pšenica i kukuruz daju polovinu. Još više zabrinjava činjenica da svega nekoliko multinacionalnih kompanija, koje se primarno bave prodajom agro-kemikalija, velikim dijelom kontroliraju tržište sjemena. Iako je u Europi registrirano blizu 7000 proizvođača sjemena, vlasnički odnosi vode do svega nekoliko imena. U trgovini sjemena povrća, na primjer, 95% tržišta kontrolira svega 5 kompanija. Iz toga proizlazi da kemijske kompanije izborom sorata koje će plasirati na tržište u stvari kontroliraju i ukupni model poljoprivrede namečući sve veću upotrebu kemikalija i neodržive poljoprivredne prakse kao standard. Poznata činjenica je i da su nove sorte genetički sve sličnije pa govorimo o genetičkoj eroziji.

16 **First Report of the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (1997).**

← Raznolikost - mrkve

Tko čuva našu agro bioraznolikost ?

Odgovor državnih institucija na taj problem daju banke gena koje svaka zemlja zasebno organizira kao živuće muzeje kultiviranih vrsta i sorata. Sjeme se tamo čuva u profesionalnim uvjetima kako bi što duže zadržalo klijavost, nadzire se njegova reprodukcija, a korisnicima bi trebali biti dostupni mali uzorci za razmnožavanje. No, u praksi se često događa da kolekcije brzo narastu i prerastu kapacitete održavanja. Banke gena imaju ograničene resurse pokusnih polja, radne snage, financijskih sredstava... S druge strane sjeme čak ni u profesionalnim uvjetima ne može zauvijek zadržati

→ Udruga Arche Noah u Schilternu kraj Beča održava ogledni vrt i bogatu kolekciju sjemena

sposobnost nicanja (klijavost) i kolekcija se povremeno treba regenerirati. Gotovo neograničene resurse u očuvanju agro-bioraznolikosti imaju s druge strane udruge i mreže sjemenara, profesionalaca, hobista, vrtlara. Razina profesionalnosti ovdje varira u širokom rasponu, ali sjeme preživljava i razvija se na isti način kako se to dešavalo posljednjih 10000 godina prije nego se genetika razvila kao znanost i oplemenjivanje bilja kao stručna profesija. Dio uroda najboljih karakteristika ostavlja se da se osjemeni i čuva za iduću sezonu.

Veće i razvijenije organizacije često surađuju s bankama gena, a dijelom i znanstvena javnost koja radi na istraživanju i oplemenjivanju sorata tradicijskim metodama i za održive poljoprivredne modele. Načini rada tih organizacija su različiti. Izuzevši niz manjih sjemenarskih tvrtki koje proizvode isključivo s ciljem očuvanja agro-bioraznolikosti, većina njih su udruge ili neformalne inicijative. Dio ih prodaje sjeme, ali isključivo u malim

količinama i direktnim korisnicima, a neki su organizirani kao sjemenarske knjižnice pa sjeme posuđuju članovima i očekuju da ga vrate na kraju sezone. Zanimljiva inicijativa su sjemenarski krugovi koji funkcioniraju kao manje zajednice od najviše 12 ljudi koji se sastaju jednom mjesečno, svaki put u drugom vrtu, pomažu jedni drugima, razmjenjuju sjeme, priče, iskustva. Neke udruge organiziraju i mreže sjemenara tiskajući katalog s popisom sorata i kontaktima uzgajivača. Svima je zajedničko da organiziraju edukaciju i razmjene sjemena gdje se svi zainteresirani mogu upoznati s inicijativama, nabaviti sjeme i dobiti upute kako ga uzgojiti. Ljudi najčešće pitaju tko kontrolira kvalitetu sjemena na razmjenama. Uglavnom je to nemoguće, a nije ni potrebno. Sudionike se nastoji educirati i svakome se vjeruje na riječ, sjemena dobijete u biti jako malo tako da kad ga posijete u vrt možete vidjeti što se s njime događa i hoćete li ga nastaviti razmnožavati ili ne. To nije alternativna sjemenara tako da ćete većinu sjemena od kojeg želite plodove nabaviti od provjerenih uzgajivača ili sačuvati sami. Na razmjenu idete kako biste obogatili raznolikost i uveli nove sorte. U redu je i dati povratnu informaciju ukoliko niste zadovoljni pa svi mogu iz toga nešto naučiti.

Najprije malo botanike

Da biste u svojem vrtu uzgojili sjeme nije potrebno puno truda jer su ljudi to radili tisućljećima i biljke se prirodno žele razmnožiti i opstati. Ali, da biste dobili kvalitetno sjeme treba ponešto znati o botaničkim osobinama biljaka i dobro usmjeravati cijeli taj proces. Prema definiciji biljna vrsta je skup biljaka sličnih karakteristika koje se mogu međusobno razmnožavati i dati plodno potomstvo. Rodovi i porodice čine skupine od više vrsta prema određenim

← Cvjetovi raštike izgledom su vrlo slični ostalim kupusnjačama, a botanički su u stvari ista vrsta. Oprašuju ih kukci.

svojstvima i srodstvu. Bez obzira na to što su u istoj porodici, ili čak predstavljaju isti rod, biljke se neće križati ako nisu ista vrsta. Sorte i varijeteti su biljke iste vrste koje se međusobno razlikuju, ali, budući da su srodne, križaju se i daju potomke miješanih svojstava. Na primjer, sve kupusnjače (kupus, kelj, raštika, kineski kupus, cvjetača, brokula, korabica) botanički čine istu vrstu latinskog naziva Brassica oleracea i križaju se. Mrkva će se križati s divljom mrkvom, ali se neće križati s, recimo, peršinom ili celerom s kojim čini istu porodicu štitarki.

Kad govorimo o domaćim, tradicijskim, sortama treba spomenuti i pojam lokalna populacija, a to je, botanički gledano, kategorija slična sorti, ali su unutar nje biljke jako varijabilnih svojstava, svaka je malo drukčija. Svako selo imalo je nekad takve lokalne mješavine. To što ih zovemo stare ili tradicijske sorte ne znači da su one iste kao što su bile u vrijeme naših baka, nego da se jako dugo uzgajaju na nekom području u vrtovima i na gospodarstvima. Biljke su živa bića i mijenjaju se iz generacije u generaciju prilagođavajući se okolini. Neki vrtlari i danas rade na oplemenjivanju i stvaranju novih sorata u svojim vrtovima, ali tradicijskim tehnikama. Tako da i nove i stare sorte zajedno čine agro-bioraznolikost koju želimo sačuvati. Ono što je isključeno iz tog opisa su umjetno stvoreni hibridi, GMO i sorte na koje oplemenjivači polažu prava kao neku vrstu autorskog djela. Hibridizacija je tehnika gdje se u prvoj generaciji biljke križaju u vrlo uskom srodstvu, čak i samooplodnjom. To daje kržljavo potomstvo, ali križanci takva dva kržljavca u dalekom srodstvu daju efekt koji se zove heterozis, tj. posebno bujno potomstvo i velik prinos, ali samo u toj generaciji. U idućoj je potomstvo neplodno ili kržljavo pa nema smisla čuvati sjeme. To se ponekad dogodi i u prirodi, ali umjetne hibride prepoznat ćete po oznaci F1 na pakiranju.

Većina našeg kultiviranog bilja su jednogodišnje i dvogodišnje vrste, rijetko kad trajnice. Jednogodišnje vrste obave svoj ciklus od mlade biljke do sjemena u samo jednoj godini dok one dvogodišnje u prvoj godini daju lisnu rozetu, zadebljali korijen, stabljiku ili lukovicu, a cvjetna stabljika i sjeme razvijaju se tek u idućoj godini. U kontinentalnim krajevima dvogodišnje biljke treba preko zime utrapiti u vlažni pijesak i držati u podrumu ili drugom mjestu gdje je dovoljno hladno, ali se ne smrzava. Većinu vrsta povrća oprašuju kukci pa time dobiva na važnosti uzgoj cvijeća, izrada kućica za korisne kukce i briga o bioraznolikosti oprašivača. Najbolji oprašivači su pčele, bumbari i solitarne pčele. Neke vrste, najčešće žitarice, oprašuje vjetar pa je dobro osigurati dobro provjetravanje i česta lagana strujanja. Ima i samooplodnih vrsta koje se gotovo nikada ne križaju i oplodnja se odvija na istoj biljci. Takve su recimo salata, grašak, grah, rajčice.

Selekcija i održavanje svojstava sorata

↑ Da bismo spriječili križanje, biljke u vrijeme cvatnje pokrivamo mrežom i unutar konstrukcije ostavljamo oprašivače (muhe ili solitarne pčele)

Prvo o čemu trebamo voditi brigu je da ostavimo dovoljan broj biljaka, barem 10 i više kako bismo osigurali genetičku raznolikost unutar populacije (jer znamo da incest i kod ljudi baš ne daje dobre rezultate). Odabir biljaka koje ostavljamo za sjeme treba biti dosta strog jer ako radimo negativnu selekciju, pojedemo prve, najbolje plodove, a za sjeme ostavimo one lošije, ta svojstva će se iz generacije u generaciju prenositi i onda ljudi kažu „izrodilo se“. Biramo dakle zdrave, snažne, otporne biljke, dobrih karakteristika. Kod rajčica ćemo uzeti prve plodove kako bismo dugoročno potaknuli da imamo ranije sorte, a kod salate ćemo izbaciti one koje ranije počnu tjerati cvjetnu stabljiku kako bismo produžili fazu listova. Treba pripaziti i da se biljke ne križaju, a za to treba naučiti koje vrste/sorte su srodne, a koje ne. Najbolje je da one koje su srodne i križaju se nemamo u vrtu u isto vrijeme. Jedne godine razmnožimo jednu, druge drugu ili ih prostorno dovoljno udaljimo. Za samooplodne vrste, gdje ipak postoji mala mogućnost križanja, preporuča se razmak od barem 1,5 m, a za one koje se križaju i 150 m, nekad čak i više. U malim vrtovima je to teško pa ono što možemo učiniti je da sjeme razmnožavamo unutar kaveza od mreže za komarce. Prije nego biljka procvate postavi se konstrukcija s mrežom, a unutra treba ubaciti oprašivače. Najjeftinije rješenje je da nabavite crviće u kakvom ribolovnom dućanu. Muhe nisu baš oprašivači iz snova, ali obavit će posao. Pčele nije dobro tako zatvarati jer su navikle na velik areal kretanja i život u košnici pa će patiti u zatočeništvu. Solitarne pčele mogu biti dobra alternativa.

Berba i čišćenje sjemena

Sjeme uvijek beremo po suhom i sunčanom vremenu i uzimamo zrele plodove. Kod mokrih plodova (rajčica, krastavci, tikve) po mogućnosti puštamo plod da dozori na biljci kako bi sjeme bilo kvalitetnije. Krastavce i tikve treba i nakon berbe još malo ostaviti da stoje kako bi dozorili do kraja. Kod suhih plodova kao salata, rikola, luk, mrkva često se dogodi da sjemenke prije nego do kraja dozore na biljci otpadnu i raširе se po vrtu. Zato cijelu biljku zajedno sa sjemenom čupamo kada je više od pola sjemenki i stabljike suho i stavljamo u papirnate i platnene vreće, zavežemo i objesimo nekuda pod krov i u hlad dok se potpuno ne osuše.

→ Sušenje pobranog sjemena

→ → Čuvanje kolekcije

Suho i zrelo sjeme treba očistiti od usplođa. Kod mokrih plodova poput rajčice sjemenka je često obavijena sluzi pa nije dovoljno samo izvaditi sjemenke i staviti da se suše jer će se sve zalijepiti. U sluzi koja obavija sjeme nalaze se tvari koje sprečavaju klijanje u svježem plodu (koji još nije istrunuo). Ako se sjemenke osuše bez fermentacije, klijavost je manja. Sjeme se izvadi zajedno sa sokom i ostavi nekoliko dana da fermentira. To je prirodan proces koji bi se odvijao i u vrtu da cijeli plod samo padne na zemlju i istrune oslobađajući sjeme. Neki kažu da čak i pomaže u zaštiti od nekih bolesti. Fermentirani sok sa sjemenom procijedi se kroz sito ili cjediljku za čaj, ispere mlazom vode i tek tada raširi na tanjurić da se osuši. Suhe plodove očistit ćete tako da ih rukama razmrvite i prosijete. Najprije se prosijava kroz krupno sito kroz koje će proći sjemenke, a ostati grančice i krupni komadi pljeve, pa zatim sitno gdje sjemenke ostanu, a ispadne prašina. Na kraju se još može presipavati i na vjetru ili lagano ispuhivati.

Čuvanje kolekcije

Sjeme se najbolje čuva ako je dovoljno suho i spremljeno u staklenke koje ga štite od vlage. Papirnate vrećice dobre su jedino ako sjeme držite u pouzdano suhom prostoru inače mogu navući vlagu i smanjiti klijavost, a sjeme se ponekad i upljesnivi. Isto se može dogoditi ako je spremljeno u staklenke, a nije bilo dovoljno suho. Recept za dugu klijavost je što suše i što hladnije. Obavezno označite koju ste sortu sačuvali i zapišite godinu kada je razmnoženo. Dobro je uz sjeme voditi i dnevnik i zapisivati sve podatke koje možete saznati poput podrijetla, savjeta uzgajivača koji vam je dao sjeme i sl. Ponekad su te informacije jednako vrijedne kao i sjeme.

3.4. Proizvodnja hrane na većim površinama, njive

Uzgoj bilja na njivama dosta se razlikuje od malih prostora vrtova i okućnica jer puno toga ne možemo obaviti ručno i količine uzgojene hrane su puno veće. Organizacija većeg gospodarstva i uzgoj na njivama pravi su izazov. Što je gospodarstvo veće, sustav se sve više odmiče od ideala održivosti pa su permakulturna gospodarstva u pravilu male do srednje veličine. Iako je prvi cilj proizvodnja hrane za vlastite potrebe, isto tako važno je i vrijedno razmišljati o prehrambenim potrebama svoje lokalne zajednice i proizvoditi viškove, a budući da su mala gospodarstva u pravilu radno intenzivna, takvo razmišljanje vodi ka profesionalizaciji.

Organizacija gospodarstva

Bila ona tržišno orijentirana ili isključivo za vlastite potrebe, poljoprivreda je kolektivni sport. Za organizaciju gospodarstva jedan od najvažnijih faktora u stvari je peti element – *za koga* proizvodimo i *s kim* radimo, a onda iz toga proizlazi ono što proizvodimo (nikako obrnuto!). Najvažnije je imati dovoljno ustrajnosti i odlučnosti i naći suradnike, kupce/gladuše koji mogu garantirati istu takvu ustrajnost i odlučnost. Kad se kaže obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo navikli smo zamisliti sretnu obitelj poljoprivrednika – mama, tata, djeca, ostali članovi obitelji, no krvno srodstvo već odavno nije presudno. Sve je više poljoprivrednih kolektiva gdje se udružuju prijatelji ili ljudi koji jednostavno imaju zajednički interes proizvodnje i života u kolektivu. Na mnogim imanjima rade i radnici (ako si možemo priuštiti da im platimo poštenu cijenu za njihov trud), ponekad volonteri, čak i kupci. U poglavlju o organizaciji zajednice i lokalne ekonomije bit će riječi o alternativnim i kreativnim načinima organizacije proizvođačko-potrošačkih kolektiva, a ovdje to spominjemo isključivo radi promišljanja što uzgajati i realnog postavljanja ciljeva. Najviše rada zahtijeva uzgoj većih količina povrća na njivama, zatim voćarstvo i vinogradarstvo i na kraju žitarice gdje se većina poslova u biti odvija mehanizirano, a biljke rastu u gustom sklopu pa ne traže puno pažnje.

Kako su najčešće orijentirana vlastitim potrebama ili direktnoj prodaji, mala gospodarstva u permakulturi stvaraju potpuno novi model i izlaze iz konteksta uobičajenih agronomskih razmišljanja, brige o visini prinosa, proizvodnje velikih količina manjeg broja vrsta i njihovom izvozu ili plasmanu kroz velike trgovačke lance. Cilj nam je poticanje prehrambenog suvereniteta, agro-bioraznolikosti, traženje modela koji zahtijevaju manje rada uz veću produktivnost po jedinici površine, ali računajući i utjelovljenu energiju, naravno uz brigu o okolišu. Utjelovljenu energiju spominjemo u ovom

→ Na kolektivnoj farmi u okolici Pise u Italiji koriste se praktični ručni alati za ukljanjanje korova

kontekstu jer je u konvencionalnoj poljoprivredi često potrebno uložiti više energije (fosilnih goriva, rada) nego što je sadrži konačni proizvod. Želimo potaknuti prirodne mehanizme stvaranja ravnoteže u ekosustavu da rade za nas i održivo koristiti resurse, prvenstveno plodno tlo. Zato su uzgajane vrste i sorte drugačije i umjesto certificiranog sjemena stvorenog za tržište gdje se traži da ono daje visok prinos, da bude uniformirano i stabilno, da se ne mijenja iz generacije u generaciju. Ovdje tražimo upravo suprotno. Kod prinosa je bitno da je stabilan uz minimalna ulaganja, a da daje druge kvalitete poput otpornosti, prilagođenosti posebnim uvjetima i lokalnoj mikroklimi ili uporabne vrijednosti, posebnog okusa i nutritivnih svojstava. Svi ti modeli još uvijek su slabo istraženi jer se većina resursa ulaže u istraživanje konvencionalne poljoprivrede, ali postoje razni zanimljivi primjeri.

Svaki uzgoj počinje brigom o tlu

Briga o tlu je i ovdje u fokusu. Glavni cilj je dugoročno očuvanje, ako ne i povećanje organske tvari u tlu, smanjenje zbijanja teškom mehanizacijom i preokretanje slojeva. U idealnim slučajevima težimo da tlo nikada ne bude golo i da se ne obrađuje. Važna je i raznolikost, stvaranje polikultura kako za vrijeme iste sezone tako i višegodišnjom rotacijom usjeva tj. plodoredom. Ali kako sve to postići? Da oranje nije idealno to je svima jasno, no pitanje je kako ga izbjeći jer kultivirane vrste ipak ne mogu dobro uspijevati na livadnom tlu koje je zbijenije i gusto isprepleteno korjenjem trava. Njihove divlje srodnike koji to mogu uglavnom ne bismo niti primijetili kao izvor

hrane jer su žilavi i daju vrlo malo plodova. Da bismo napravili kompromis, često je potrebna dodatna, specijalna mehanizacija, posebne sorte i potpuno drugačije promišljanje. Ako si dozvolimo smanjenje prinosa, dodatna ulaganja u malč, više ručnog rada to će povećati cijenu hrane što se potrošačima neće svidjeti i rijetki će znati cijeniti takav način proizvodnje i biti spremni podržati ga dodatnim plaćanjem.

Iako većina ekoloških poljoprivrednika kod nas još uvijek obrađuje tlo klasičnim metodama oranja i kasnije dopunske obrade, razlika je u redovitoj gnojidbi organskim gnojivima i zelenoj gnojidbi kao obaveznom dijelu plodoreda kako ne bi došlo do gubitka humusa. Ako se odlučimo na oranje, potrebno je razumjeti kad i kako ga primijeniti da smanjimo devastirajući učinak. To najviše ovisi o njegovim prirodnim karakteristikama i teksturi. Laka, pjeskovita i praškasta tla slabe strukture nije dobro orati u jesen jer velike količine kiše isperu sva hranjiva i kalcij što dodatno narušava strukturu i zakiseljava. Teška glinasta tla bolje će podnijeti jesensko oranje i zimsko smrzavanje može ih učiniti rahlijima za proljetnu sjetvu. Ako je ikako moguće orati treba usporedo sa slojnicama terena, nikako niz padinu, kako bi se smanjilo ispiranje. Ljeti pozitivno može djelovati obrada površinskog sloja, kod povrća međuredna kultivacija, a kod žitarica prašenje strništa nakon žetve. Time se u površinski sloj unosi više zraka i sprječava kapilarno dizanje vode do površine i isušivanje pa se vlaga zadržava oko korijena. Površinski sloj u biti služi kao malč. Jedini problem je što se tako suho jače zagrijava pa bi malč ipak bio bolja solucija. Kao što je detaljno objašnjeno u poglavlju o tlu, oranje smanjuje mikrobiološku aktivnost jer se sustav redovito degradira, organska tvar jače oksidira pa ju je potrebno stalno dodavati i slični problemi. Malčiranje slamom se pokazalo odlično, posebno u kontinentalnom području, ali problem je odakle nabaviti tolike količine materijala, a da to ne stvori dodatne troškove. U vlažnim se godinama u slamu mogu zavlačiti puževi i vlaga kojom se šire spore gljivica. Moguće je koristiti i karton. Ako se stavlja mokar na mokru površinu zalijepi se, inače ga treba pokriti nekim pokrovom poput slame ili sijena. U krajevima gdje je puno ovaca može se koristiti i vuna. Najbolji izvor malča je ono što samo i besplatno izraste na njivi, a to je korov. Ako ga nakon okapanja ostavite na polju uz biljke imat će isti efekt kao i slama. Samo treba paziti da ga ne okapate po vlažnom vremenu ili prije kiše jer će se samo posaditi natrag. Malčiranje plastičnim folijama primjenjuje se u ekološkoj poljoprivredi jer potiskuje korove i smanjuje količinu rada, ali udaljava se od ekoloških ideala jer folije traju uglavnom jednu do tri sezone, a kasnije postaju otpad.

Korak dalje su biodinamičke metode rahljenja bez preokretanja slojeva koristeći razne oblike podrivača. Podrivači su oblikovani kao čvrste poluge koje prodiru u tlo i rahle dublje slojeve. Postoje oni veliki koji rahle do dubine 70-80 cm i koriste se rjeđe, samo ako se pojave problemi s drenažom dubokih slojeva i zaustavljanjem podzemnih voda ili kod podizanja voćnjaka. Uglavnom se koriste manji, do 30 cm, do dubine na koju se i uobičajeno ore. Mali podrivač može povući i obični traktor (ovisno o broju radnih tijela i snazi

traktora). Uz podrivače se može montirati i sjetvospremač koji dodatno rahli površinski sloj čime se smanjuje broj prohoda traktora po površini i dodatno zbijanje tla. Takvu obradu obavezno prati i zelena gnojidba i dodavanje biodinamičkih pripravaka. Za poboljšavanje tla koristi se gnoj iz roga (pripravak 500). On u stvari nije gnoj, dodaje ga se vrlo malo (88g/ha) i djeluje kao olomikrobiški aktivator. Njegov zadatak je probuditi mikroorganizme i povećati prirodne mehanizme plodnosti i ravnoteže u tlu. Koriste se još i kremen iz roga i razni kompostni pripravci.

Očuvanje raznolikosti

Plodored i polikulture također su temelj svih oblika ekološke poljoprivrede. Kao i u vrtu nastojimo kombinirati kulture prema dobrosusjedskim odnosima. U uzgoju povrća mehanizacija određuje prostorne odnose i organizacija polikultura često je u trakama. Polikulture su moguće i kod žitarica. U poljoprivrednoj tradiciji bilo je primjera sjetve dviju vrsta istovremeno. U srednjovjekovnoj Engleskoj bilo je normalno da se ječam sije zajedno sa zobi, pšenica s raži ili žitarice zajedno s mahunarkama[17]. Kod nas na jednom gospodarstvu u Istri siju zajedno kamut i raž. Kamut je posebna vrsta pšenice srodna izvornoj pšenici podrijetlom s područja današnjeg Irana i Afganistana. Kako raž (barem one domaće sorte) izraste jako visoko, kamutu dobro dođe njihova zaštita. U vrijeme zriobe kamut podupire raž da ne polegne.

17 Renée Vellvé: Saving the seeds

↓ Mješoviti usjev povrća s bijelom djetelinom (ekoselo Sieben Linden, Njemačka)

U permakulturi su popularne i mješavine glavnih usjeva s takozvanim podusjevima. To su biljke niskog, puzajućeg, rasta čija je uloga potiskivanje korova. Najboljom se pokazala bijela djetelina koja puže po tlu i lako se širi, a ujedno je i mahunarka i obogaćuje tlo dušikom. Može se sijati zajedno sa žitaricama, potiskuje korov u kukuruzu, a kod povrća su česte kombinacije uzgoja luka s podusjevom bijele djeteline. U uobičajenim metodama uzgoja djetelina nerijetko smanjuje prinose jer, ako se previše proširi, počinje potiskivati i kultivirane biljke. Ali zato smanjuje potreban rad oko plijevljenja i okapanja. Kod nekih kombinacija, posebno ako je dobro usklađeno vrijeme sjetve ili sadnje jedne i druge vrste, ne bi trebalo biti tih problema, a prinos može biti i veći. Kukuruzu je recimo bitno da ne bude u kompeticiji dok su biljke još male, ali kasnije mu to uopće ne smeta, dapače dobro će mu doći dodatni izvor dušika, isto tako i rajčica. Djetelina se može održavati i kao trajni nasad u trakama između redova, a obrađuju se samo redovi gdje se sije. Tako se svake godine djetelina potisne kako bi glavna kultura dobila dovoljno mjesta. Povremeno se samo pokosi.

Zanimljive metode uzgoja

Veganima organska gnojidba u poljoprivredi često predstavlja problem jer žele izbjeći bilo kakvu povezanost sa životinjama. To nije lako postići, ali ima primjera i takvih modela. Koncept miroljubive zemljoradnje razvijen je '80-ih godina u Njemačkoj i bazira se na sustavu tropolja. Nakon dvije godine rada treću godinu tlo se ostavlja da miruje kako bi se obnovio život u i na njemu.

Jedan od mnogima najinspirativnijih primjera održivog uzgoja je model japanskog znanstvenika, filozofa i poljoprivrednika Masanobu Fukuoke. Baveći se kao mikrobiolog znanstvenim radom pitanjima tla i fitopatologije Fukuoka je počeo preispitivati modele konvencionalne poljoprivrede. Vratio se na očevu farmu na otoku Shikoku i tu započeo svoje, može se reći

← Sjemenske kuglice[18]

18 Preuzeto s: **http://en.wikipedia.org/wiki/Seed_ball**

Sjemenske kuglice (seed balls) prave se od jednakih dijelova usitnjene suhe gline, humusa i sjemena uz dodavanje vode. Mogu se raditi ručno ili u mješalici za beton. Najprije se napravi suha mješavina, a onda se, uz miješanje, naizmjence prska vodom i suhom mješavinom gline i humusa. Postupno nastaju loptice koje se zatim suše i čuvaju do sjetve. Tako posijano sjeme na polju će kiša smočiti, a prije nego ga nađu ptice, sjemenke će proklijati i oko sebe će već imati malo zemlje i hranjiva, taman toliko koliko im treba dok ne pronađu svoje mjesto i čvrsto se ukorijene.

cjeloživotno, istraživanje prirode i prilagođavanje uzgojnih metoda prirodnim procesima. Umjesto razmišljanja treba li napraviti ovo ili ono, Fukuoka je krenuo od razmišljanja mogu li ne napraviti ovo ili ono. Nakon što je, na očev užas, potpuno uništio stari voćnjak prestavši ga orezivati, godine i godine ustrajnog uzgajanja i promatranja dale su model gdje je najveći posao žetva, tlo je savršeno plodno i živo, a prinosi su veći od konvencionalnih. Tlo nikada ne ostaje golo. Prekriva ga pokrovni usjev bijele djeteline, tanki sloj malča od prijašnje žetve i usjevi, uglavnom riže i ječma koji su konstantno tamo. Nova generacija usjeva sije se u obliku sjemenskih kuglica u još rastući prijašnji usjev. Tek kad mladice porastu kreće žetva.

Sličan sustav razvio je u Europi Marc Bonfils eksperimentirajući u regiji Beauce u Francuskoj. Ozima pšenica (može biti i neka druga vrsta žitarica) sije se puno ranije, još krajem lipnja, tako da se samo utisne u tlo unutar gustog tepiha bijele djeteline posijanog u travnju. Djetelina osigurava fiksiranje dušika, ali i bolju mikrobiološku aktivnost i razvijanje određene vrste algi koja također fiksira dušik. Budući da je trajnica ne treba ju sijati svake godine nego se samo nisko pokosi prije sjetve kako ne bi ugrožavala mladice. Biljke do zime razviju jako korijenje i već počnu busati što im daje dobar start na proljeće. Veliki razmak omogućava snažno busanje pa žitarice ubrzo zatvore sklop nad djetelinom. Nakon žetve u kolovozu slama i posije vraćaju

↓ Mješoviti usjev među drvećem (Sieben Linden, Njemačka)

se na polje i započinje novi ciklus. Takva metoda daje vrlo velike prinose, traži puno manje sjemena i održava dugoročnu plodnost tla. No trik je u izboru sorata. Potrebna je tradicijska, domaća, isključivo zimska sorta koja visoko raste, snažno busa i koja neće početi cvasti prije nego prođe period zimskog mirovanja. Ako se to dogodi prinosi će biti jako mali. Izbor sorata može biti problem jer je konvencionalna proizvodnja u našim krajevima gotovo potpuno potisnula stare, domaće sorte. Moderne, konvencionalne sorte razvijene su da budu niskog rasta kako bi podnijele obilnu gnojidbu mineralnim gnojivima bez polijeganja. Nizak rast i slaba bujnost nadoknađuje se gustom sjetvom pri čemu je busanje manje pa je potrebno više sjemena što kompanijama koje ga prodaju, naravno, odgovara. Zbog toga očuvanje i daljnji razvoj i oplemenjivanje tradicijskih sorata predstavlja velik izazov. Ali može imati presudnu ulogu u opstanku čovječanstva općenito.

Kreativnost nema granica pa tako moramo spomenuti još jednu metodu kombinacije usjeva, ovaj put žitarica s drvenastim vrstama. Odakle to? Drveće na svom korijenju uvijek udomljava mikorizne gljivice s kojima živi u simbiozi. Upravo je ta mikoriza povoljna za održavanje kvalitete tla i povećanje njegove plodnosti. Drveće ima dublje korijenje i može uhvatiti hranjiva koja su se isprala iz zone korijenja usjeva. U jesen ih onda vraća u obliku lisne mase koja pada i razgrađuje se na tlu. Isto tako drveće povećava bioraznolikost, smanjuje eroziju i usporava otjecanje vode. Slični primjeri mogli su se naći i u našoj tradiciji primjerice u uzgoju slanutka u maslinicima i općenito korištenja međurednih razmaka u voćnjacima za uzgoj dodatnih usjeva povrća ili ljekovitog bilja. Ljekovito bilje često privlači pčele kao odlične oprašivače pa i voćnjaci imaju od toga koristi.

I na kraju još jedno pitanje – zašto žitarice uvijek moraju biti jednogodišnje? Niz povijesnih razloga doveo je do toga da su upravo jednogodišnje trave bile domestificirane i postale kultivirane vrste ovisne o čovjeku kao i čovjek o njima. Da bi povećali prinose i osigurali opstanak ljudi su im tisućljećima nastojali pružiti što bolje uvjete kultivirajući tlo i na kraju svi znamo kamo je to odvelo. No kada bi žitarice bile trajnice tada potrebe za obradom tla gotovo ne bi niti bilo. Novija istraživanja u Americi bave se domestifikacijom trajnica koje bi mogle zamijeniti jednogodišnje žitarice. To je međutim dugotrajan proces tako da još uvijek ne daje neke zapanjujuće rezultate, ali svakako je vrijedan eksperimentiranja.

3.5. Permakultura i životinje

→ ↓ Primjeri konvencionalne proizvodnje:
1.kokoši nesilice u kavezima
2.belgijski Blue Bik
3.intenzivni uzgoj svinja

U permakulturi uvijek razmišljamo o sustavima i na koji način povezati različite segmente u što više zaokruženu cjelinu koja maksimalno kopira način na koji funkcionira priroda kako bi bili što efikasniji. Kada razmišljamo o životinjama možemo ih pokušati razvrstati na nekoliko načina npr. jesu li kućni ljubimci, domaće životinje koje iskorištavamo (meso, jaja, mlijeko, vuna i drugo) ili pak divlje životinje koje lovimo. Zatim ih možemo podijeliti po vrsti hrane koju konzumiraju: mesojedi (mačke, psi), svejedi (svinje), biljojedi (ispaše). Uvrstit ćemo u ovo poglavlje naravno i pčele i ribe.

Životinje se mogu uzgajati industrijski, na konvencionalan način ili ekološki. Uvjeti koji su propisani u ekološkoj poljoprivredi su tako ogroman korak naprijed u usporedbi s industrijskim uzgojem. Ako pročitate propisane mjere za nastambe u ekološkoj poljoprivredi vjerojatno ćete se zapitati kako je moguće imati lošije uvjete od toga (osim kod nekoliko izuzetaka).

Sve to nas dodvodi do vrlo bitnog pitanja kada se radi o držanju i posjedovanju životinja, a to je pitanje etike i morala samog tog čina. Definitvno je na svakome pojedinačno da poštuje svoje moralne vrijednosti, ali smatramo da je bitno naglasiti neke činjenice vezane uz ovu temu i da si postavimo određena pitanja prije ulaska u ovu pustolovinu.

Činjenica broj jedan - ako ste vlasnik životinje to znači da ona nije slobodna, pa tako nije ni slobodna brinuti se o sebi već ste vi odgovorni za njenu dobrobit i zdravlje. Do određene granice moguće je životinjama vratiti slobodu i u toj mjeri će se one moći brinuti za svoje potrebe.

Činjenica broj dva - životinje nisu ljudi u drugačijim oblicima niti likovi iz crtića, njihova tijela i potrebe su drugačije od naših i bitno ih je sagledati kao to što jesu unutar slagalice prirodnih procesa. One imaju svoju vrstu inteligencije, društvene strukture i emotivne potrebe.

Činjenica broj tri - ako se prema životinjama odnosimo s poštovanjem i zadovoljavamo njihove potrebe one će pozitivno reagirati na našu prisutnost i rado surađivati.

Ljudi uzgajaju životinje od pamtivijeka, između ostalog i zbog toga što mogu jesti i probaviti biljke koje mi ljudi ne možemo. U svjetlu permakulture životinje nam omogućuju da se odmaknemo od uzgoja jednogodišnjih biljaka (za koje je potrebno oranje i gnojiva) i primaknemo više permanentnoj agrikulturi koja se bazira na biljkama trajnicama, (kao npr. trava za ispašu). Prehrana životinja trajnicama kroz ispašu ne samo da je energetski manje intenzivna nego je i nutriritvno superiorna industrijskom modelu gdje životinje hranimo žitaricama. Mudro bi bilo birati pasmine koje su autohtone na području na kojem živimo ili barem da im odgovara takav krajolik i temperaturna zona. One nam daju veću samostalnost i mogućnost manjih inputa izvana. Razlog zašto je većina autohtonih pasmina na pragu izumiranja je baš u tome što su dobro prilagođene svom podneblju i samostalnom preživljavanju, a to podrazumijeva da su uravnotežene. Uravnotežene životinje imaju umjerene prinose i zato su kreirane selekcijom komercijalne pasmine. U svakoj generaciji biraju se one jedinke koje imaju naglašenu određenu osobinu sve dok to ne postane osobina neke pasmine s ciljem što većeg prinosa. Tako su stvorena npr. goveda prevelike mase (za meso) ili s divovskim vimenom. Međutim, to ima svoju cijenu jer prenaglašena jedna osobina i uzak izbor genetskog materijala dovodi životinje u neravnotežu i čini ih preosjetljivim na vanjske (prirodne) uvijete. Njihovu neravnotežu ćete u balans stavljati svojim inputom energije, rada i lijekova. Imat ćete manje prinose s autohtonim pasminama, to je sigurno, ali ako se uzme u obzir da za većinu tih životinja gotovo da ne morate raditi nastambe i većinu hrane si znaju same priskrbiti ako im se ostavi dovoljno prostora, imaju dobro izražene instinkte pa će rijetko biti bolesne i ne treba im pomoć kod poroda. To omogućava ogromne uštede s vaše strane. Kvaliteta takvih proizvoda je neusporedivo veća i bilo koji manjak u količini nadoknadit ćete tom dodanom vrijednosti ekološki uzgojenog proizvoda koji puca od vitalnosti.

Povezivanje s ostalim elementima permakulturnog sustava

Sada kada smo to malo raščlanili, probat ćemo povezati u sustav. Definitivno je najteže u permakulturni sustav uklopiti mesojede. Pas još i može jesti naše ostatke (ili još bolje – hranu možemo pripremiti posebno za njega s našim namirnicama), ali ako ukućani ne jedu meso to bi mogao biti problem za psa. Psi imaju sposobnost preživjeti bez mesa i to je praksa koju provode neki pastiri na svojim ovčarskim psima kako bi pas imao što manji poriv da se počasti ovcom. Naravno da pas nije nimalo sretan zbog toga i kraće živi.

Mačke su potpuni mesojedi i tu leži izazov pronaći izvor njihove hrane unutar sustava. One se definitivno mogu djelomično same prehraniti loveći guštere, miševe i slično. Može se staviti u sustav ribnjak kao izvor mačje prehrane. Treba dobro razmisliti želimo li mačku u sustavu ako će nam poloviti sve guštere i veće kukce jer oni su dragocijeni na vrtu u regulaciji nametnika.

Perad također svrstavamo u svojevrsne mesojede. Kokošima su zapravo najprirodnija hrana razni crvići i kukci, guskama i patkama puževi što je vrlo korisno za povrtnjak. Za posao kontrole najezde puževa smatraju se najučinkovitijima indijske patke trkačice koje neće prezati ni od crvenih velikih golaća. Dapače, najdraža hrana su im puževi i velike gusjenice, a neće vam dirati vrtne biljke niti se vole kupati u jezercima. Potrebno im je prirediti maleno skrovište i možete ih pustiti da se slobodne kreću po imanju bez

↓ Indijske patke trkačice

→ Kokoši hrvatice

→ ↓ Zagorski puran

← Black Solider muha

↑ Larve Black Solider muhe

straha od neke štete. Drvna sječka bit će im odlična stelja jer se uvijek lagano kompostira pa proizvodi toplinu, a kad je mijenjate možete ju samo baciti na kompostnu hrpu. Kokoši vole jesti micelij gljiva kojega ima u drvnoj sječki, a možemo im kao dio prehrane dati ostatke uzgoja gljiva. Iza sebe ostavit će, osim vrta slobodnog od nametnika i pognojeno tlo, a sve te proteine pretvorit će u jaja. Dobar dio apetita jednog manjeg jata kokoši možemo zadovoljiti tako da im dozvolimo da kopaju po kompostu kuhinjskih i vrtnih otpadaka. Tamo će pronaći razne kukce, crve, gliste, micelije gljiva i mnogo zelenja koje još mogu pobrstiti.

Također je vrlo jednostavnmo uzgojiti ličinke "black soldier" muhe (Hermetia illucens) koje su raskošan, lako dostupan, proteinski zalogaj za perad, ali i ribe. Uz malo spretnosti vrlo je lako napraviti kante za uzgoj. U ispravno izrađenu kantu vrlo brzo će se nastaniti gravidne ženke i položiti jajašca budući da ova vrsta muhe prirodno obitava na našem području. U kantu ubacujemo otpatke iz domaćinstva koje u potpunosti male larve konzumiraju i kada postanu spremne za sljedeći stadij traže izlaz koji smo mi naravno unaprijed konstruirali i tako na vrlo jednostavan način crvići se sami sakupljaju u posudu i možemo ih dati ribama ili kokošima kao hranu.

Ako imate ribnjak ili jezerce, možete uzgojiti vodenu leću (Lemna minor L.) koja je zapravo vrlo agresivna i širi se jako brzo po cijeloj površini. Inače se smatra velikim problemom i korovom kojeg se teško riješiti, ali je činjenica da je prepuna proteina i vrlo kvalitetna hrana za perad. Sve što je potrebno je s vremena na vijeme pokupiti je mrežom s površine. A još će bolje rasti i vodena leća, ali i druge korisne vodene biljne kulture kao na primer vodeni orašac (lat. trapa natans) ako nastambe za perad smjestimo iznad površine vode tako da njihov feces pada u vodu koja onda direktno hrani biljke koje rastu u njoj.

Kokoši se mogu uzgajati, naravno, i u većim količinama permakulturno. U tom slučaju idu odlično u sustavu s kravama i sličnim preživačima prateći ih na ispašama ili ih možemo držati samostalno na ispašama. Svoj zeleni obrok dobivat će na ispaši na koju će doći odmah nakon krava i tamo će pronaći također i mesni dio svoje prehrane u obliku crva koji se legu u kravljoj balegi.

→ ↓ Vrste “kokošjeg traktora”

Kopajući po balegi razbacat će je svojim nožicama po cijeloj livadi i dobro pognojiti napaćenu travu za sljedeću rundu bujanja i zelenila. Ovakve sustave jako je dobro razradio Joel Salatin, ali o tome malo više u nastavku. Kokoši su odlične za pripremu tla za povrtnjak mada se taj sustav može koristiti i na većim farmama. Radi se o metodi kokošjeg “traktora” u kojoj su nastambe zajedno s ogradom i potpuno zatvorenim ispustom pokretne (na kotačima). Držimo kokoši na jednom mjestu, najčešće jedan do nekoliko dana, dok u potpunosti ne izruju tlo i očiste ga od korova ostavljajući za sobom svoje gnojivo bogato hranjivima. Konstrukciju “kokošjeg traktora” također koristimo kod intenzivnog uzgoja na ispašama s tom razlikom da ne čekamo dok kokoši potpuno očiste zemlju od trava već, kao i u slučaju s govedima, pomičemo ih s te površine nakon što su pojele oko 70% zelenila. Nakon toga puštamo trave da se oporave. Jaja i meso uzgojeni na ovaj način bit će krcati omega-3 masnim kiselinama. Konstrukcija je jednostavna za korištenje i štiti perad od grabežljivaca i prejakoga sunca. Dakle, osim “kokošjeg traktora” kokoši možemo držati i u većim konstrukcijama potpuno zatvorenim sa svih strana. Ta konstrukcija treba biti lagana i najčešće se izvodi od plastičnih cijevi. Koristimo ju u sustavu ispaše, zadržavajući je na jednom mjestu toliko dugo dok sva trava nije pojedena, ali ne smijemo dopustiti da izgrebu tlo.

Sljedeći oblik držanja bi bio “free range” u kojemu su kokoši puštene potpuno slobodno kretati se po imanju s tim da ovdje ne mislimo na površinu nekog opustošenog dvorišta već pristup voćnjaku, livadi, kompostu i slično. Da bi se to razlikovalo dalje ćemo koristiti izraz pravi “free range”. U našim selima možemo naići na nastambe s ispustima koje, ako su dobro izvedene, i nisu tako loša opcija, pogotovo ako imate vrlo ograničeno područje. Nije potrebno posebno naglašavati da se industrijska proizvodnja smatra potpuno neadekvatnim držanjem i nehumanom praksom. Definitivno najefikasnije i u potpunosti u skladu sa životnim potrebama kokoši je držanje u ograđenim pašnjacima, bez obzira na to je li zasebno ili u kombinaciji s drugim životinjama. Pašnjaci se u ovom slučaju ograđuju električnom ogradom koja čuva perad i jaja od grabežljivaca i to je nešto čemu treba posvetiti mnogo pažnje pri planiranju. Osim lisica, čagljeva, a ovisno o tome gdje živite i vukova, na male piliće i mlade ptice vrebaju ptice grabljivice, jazavci, a dio jaja i pilići mogu stradati i od štakora. U sljedećoj tablici možete vidjeti usporedbu ovih različitih praksi po ključnim faktorima.

FAKTORI KOJI SE UZIMAJU U OBZIR KOD ANALIZE I NJIHOVO ZNAČENJE:

FAKTOR ZELENE PAŠE
0 = nema je
10 = ima je toliko da kokoši ne trebaju dodatnu hranu, negativni bodovi predstavljaju hranjenje otrovnim biljkama

FAKTOR INSEKATA
0 = nema dostupnih kukaca
10 = imaju i više kukaca nego što ima treba

FAKTOR ČIŠĆENJA KAKICE
0 = potrebno redovito čišćenje
10 = ne treba čistiti

FAKTOR ČISTOĆE
0 = svakoga trenutka u danu kokoši stoje u svojim fekalijama, udišu i jedu komadiće fekalija
10 = kokoši nikada ne stoje u svojim fekalijama i zrak je potpuno čist

FAKTOR RADA
0 = oko 4h rada tjedno na 25 ptica
10 = oko 2min. rada tjedno na 25 ptica

FAKTOR PRIRODNOG STANIŠTA
0 = industrijski uzgoj
10 = potpuno slobodne

FAKTOR ZATOČENIŠTVA
0 = industrijski uzgoj
10 = pravi “free range”

FAKTOR TROŠKA HRANE
0 = industrijski uzgoj
10 = kokoši ne jedu kupovnu hranu

USPOREDBA RAZLIČITIH METODA UZGOJA KOKOŠI

VRSTA UZGOJA	ZELENA PAŠA	INSEKTI	ČIŠĆENJE KAKICE	ČISTOĆA	RAD	PRIRODNO STANIŠTE	ZATOČENIŠTVO	TROŠAK HRANE
INDUSTRIJSKA PROIZVODNJA	0	0	0	0	2	0	0	0
NASTAMBA S ISPUSTOM	7	3	1	4	6	6	6	3
KOKOŠIJI TRAKTORI	-2	2	10	2	1	2	2	3
PRAVI “FREE RANGE”	10	10	10	10	10	10	10	10
KOKOŠINJAC ZA ISPAŠU	3	3	10	8	3	2	4	3
ISPAŠA NA PAŠNJACIMA S ROTACIJOM	10	10	10	10	10	10	10	10

→ Kokoši, pravi "free range"

Od ranije poznatu metodu rotacije pašnjaka unaprijedio je, razvio i već desecima godina koristi već spomenuti Joel Salatin na svojoj farmi "Polyface" u Virginiji, SAD. Temelj ovakvih farmi je kvalitetno tlo, tj. zemlja kojoj se konstantno podiže kvaliteta i to je do te mjere bitno da se farmeri takvih farmi ne osjećaju kao uzgajivači životinja nego kao uzgajivači kvalitetnog, živog, humusnog tla i gustog, zdravog, raznolikog pašnjaka. Kako bismo to postigli, bitno je dobro razraditi sustav ispaše i redoslijed izmjene životinja. Dobro tlo rezultira zdravom ispašom, a kvalitetna ispaša zdravim životinjama. Na kraju mesni obrok vrhunske kvalitete stiže na naš stol. Mnogi stočari koji su uveli ovakve prakse držanja životinja uvjerili su se da pozitivno utječe na okoliš i zdravlje pašnjaka i samih životinja. Ovakav sustav držanja životinja razlikuje se od običnog "free range" po svom intezitetu i, naravno, produktivnosti. U ekološkom uzgoju moguće je na jednom hektaru zemlje držati dva grla goveda kako se ne bi uništio pašnjak i kako bi bilo dovoljno hrane. Međutim, u ovakvom i sličnim intenzivnim sustavima imamo mnogo više životinja na istoj površini, ali nam način korištenja omogućava da ne uništavamo pašnjak nego ga unaprjeđujemo, obogaćujemo tlo, ojačavamo korijenje trava i njihovu raznolikost i bujnost.

Kada radimo s preživačima pašnjak se ograđuje električnim pastirom. To ponekad zvuči grubo, ali radi se o neznanju, jer je struja koja prolazi žicom vrlo niska i dolazi u impulsima što znači da ćete osjećati peckanje u intervalima ako se primite za žicu. Životinjama je to dovoljno da ih odbije jer su plašljive po naravi i vrlo brzo nauče da bijela traka znači da ne smiješ tamo. Životinje se zadržavaju na jednom pašnjaku samo jedan dan i u tolikom broju da pojedu svu travu, ali ju ne unište do korijena. Ovaj sustav oponaša predatore koji u prirodnim uvjetima tjeraju stoku da se drži na okupu i da se

← Buša krava i tele

↑ Slavonsko govedo

ne zadržavaju previše na jednom mjestu. Ovakav ciklus također pogoduje travnjaku koji je neodvojiv od životinja koje se njime hrane. On postaje gušći, zdraviji i raznovrsniji pružajući zdrav i obilat obrok, ali i izvor ljekovitih biljaka za preživače. Tlo postaje plodno i puno života. Odličan način za vraćanje plodnosti nekom tlu je upravo mudro stočarenje nekoliko godina i zatim neki održivi oblik poljoprivrede.

Od naših domaćih pasmina imamo prekrasno slavonsko govedo i njemu vrlo slično istarsko govedo (oboje su iz korijena podolaca koji su podrijetlom iz Rusije). Podolska goveda spadaju u skupinu dugorožnih goveda – Bos taurus te predstavljaju domesticirani oblik izvornog Bos primigenius. Slavonsko govedo svrstano je u kategoriju IA – kritično ugrožena, a istarsko govedo (“boškarin”) je u malo boljem brojčanom stanju i spada u kategoriju I – visoko ugrožena. Visoka otpornost, skromnost te prilagodljivost, daju mogućnost iskorištavanja loših marginalnih pašnjaka obraslih drvenastom vegetacijom. Nekada su se ove pasmine goveda uzgajale uglavnom zbog korisnog rada i proizvodnje, te cijenjenog goveđeg mesa. Proizvodnja mlijeka je oko 800 do 1000 litara u laktaciji. Veći dio godine drže se na paši, a za hladnijih zimskih razdoblja cijenit će zaštitu od padalina.

Buša je relativno malo govedo stare pasmine s područja Save i Dunava, još poznato i pod nazivom ilirsko govedo. Svrstana je u kategoriju I – visoko ugrožena. Kako su hranidbeni prohtjevi skromni, žilavost i otpornost je izrazita, a plodnost dobra i u vrlo lošim životnim uvjetima, buša je pogodna za ekstenzivno stočarstvo i skromne uvjete uzgoja. Pogodna je i za jeftiniju proizvodnju goveđeg mesa i mlijeka. Odlična je za iskorištavanje strmih i malih pašnjaka, te skromnih količina zimskih zaliha koristeći usput danas neiskorištene prirodne izvore hrane. Buša je vrlo otporna na zarazne i druge bolesti. Goveda se i ljeti i zimi mogu držati vani, bilo na pašnjaku ili u toru, samo se po najvećoj zimi i nevremenu zatvaraju u staju ili neku vrstu skloništa.

Na sličan način se mogu držati ovce i koze. Od naših pasmina ovaca imamo cigaja (ravničarski pašnjaci), istarska, rapska, creska, krčka i paška

↑ Cigaja ovca

→ Biserka

ovca, dalmatinska i lička pramenka te dubrovačka ruda (očito usko vezane uz lokalitet nastanka). Bitno je obratiti pažnju na podneblje koje odgovara određenoj pasmini. Što se tiče koza opstale su hrvatska bijela i hrvatska šarena koza. Koze su životinje koje za prehranu zahtijevaju veću količinu brsta i nešto paše dok ovce preferiraju pašu, slično kao krave, s manjom količinom brsta. Vrsta ispaše kod koza i ovaca traži što veću biljnu raznolikost. Koze su odlične za održavanje rubova pašnjaka i kontrolu sukcesije, hraneći se kvalitetnom hranom čine usput koristan rad za nas. Osim prepuštanja vrste brsta i paše slučaju možemo aktivno utjecati na produktivnost i kvalitetu sadeći planski različito grmlje, voćke i drvo za koje znamo da naše životinje vole. Ako držimo ovce, možemo grmlje isplesti u žive ograde koje onda služe i kao izvor brsta (tradicionalno korišteno u Engleskoj, ali i u našim krajevima). Koze bi bile preagresivne za takvu vrstu ograde.

Ako je slučaj da se koze i ovce uzgajaju isključivo za mlijeko, treba imati na umu da jarići i janjad koriste to isto mlijeko i da će ga biti manje za nas što duže ih ostavljamo u stadu. Također je problem muškog podmlatka koji ne može ostati sa stadom nakon puberteta radi borbe za prevlast koje znaju biti prilično nasilne. Čest je slučaj da ljudi koji su izabrali biti vegetarijanci odaberu imati životinje za mlijeko zato jer ih ne žele ubijati tako da je ovo nešto o čemu je potrebno unaprijed dobro razmisliti. Perad će se jako dobro slagati sa stadima ovaca i rado ih pratiti na ispaši. Ako ih prate u rotaciji kontorlirat će populaciju muha, a ako im se dozvoli kontakt, štitit će papkare od nametnika poput krpelja i obada. To pogotovo vrijedi za biserke (Numididae) kojima su krpelji najdraži obrok i često ih drže uzgajivači pasa baš iz tog razloga. Kada oplemenjujemo naše pašnjake tako da ih dosijavamo ili sadimo trajnice dobro je razmišljati (a često se to i podudara) o ispaši pčela.

Pčele sasvim prirodno prate pašnjake, voćnjake i drugo drveće u cvatu. Postoji konvencionalno i ekološko pčelarstvo. Slično kao u poljoprivredi i stočarstvu, koliko god da je ekološko pčelarstvo veliki korak naprijed od konvencionalnog uzgoja, nedostaje bazično razumjevanje pčela i njihove prirode funkcioniranja. Zato ćemo ovdje objasniti neke primjere kako prirodno pčelarstvo koristi mudrost i instinkte samih pčela kako bi bile zdrave

← Primjer formacije sača na letvici “top bar” košnice

↑ Siva kranjska pčela

i zadovoljne i, naravno, produktivne. U konvencionalnom pčelarstvu koriste se okviri satnih osnova i satne osnove su unaprijed otisnute u vosku od strane čovjeka. Problem je što pravokutnik nije prirodni oblik koji zauzimaju pčele, one se vole držati u klupku dakle kuglastim oblicima. Na taj način se osjećaju sigurno i zadržavaju toplinu. Pčele grade različite veličine ćelija u kojima rastu radilice ili trutovi ili služe za skladištenje meda. Naravno da čovjek nema koristi od trutova pa koristi satne osnove u kojima nema mjesta za trutove. Greška je u tome što su trutovi ključni za regulaciju temperature u košnici. A temperatura je bitna za regulaciju najopasnijeg pčelinjeg nametnika varoe (lat.Varroa) kojem ne odgovara temperatura zdrave košnice. Budući da se toplina također najmanje gubi u kružnim oblicima, u satnoj osnovi kvadratnog oblika u uglovima će temperatura biti niža i pružiti savršeno stanište za varou.

U prirodnom pčelarstvu reduciraju se kutevi košnica i dopušta se pčelama da grade saće kako njima odgovara. Za razliku od ekološkog pčelarstva ne koriste se nikakva kemijska sredstva jer se cijeni složenost prirodnog sustava koji se ne razumije do kraja. Izbjegavanjem sterilizacije košnice dopuštaju se interakcije lokalnih mikroorganizama sa pčelama koji im pomažu da budu otpornije na bolesti i nametnike. Autohtona pčela medarica koja prirodno obitava na području cijelog Balkana (osim Grčke) je kranjska pčela (lat. Apis mellifera carnica) ili “sifka” kako je od milja zove narod u Sloveniji i Hrvatskoj. Kranjska pčela ima posebno razvijen osjećaj za orijentaciju i otpornija je na bolesti od drugih vrsta.

Konji su posebne životinje koje su tijekom više tisuća godina bile iskorištavane za rad, transport, ratovanja. Kako su izgubili svoje vrijednosti na tim poljima, transfomirali su se u sportske i hobističke životinje, u manjoj količini za proizvodnju mesa. Zanimljiva stvar je što se oni sami nisu mnogo promijenili i fizionomijom i dalje vrlo nalikuju svojim davnim precima. Selekcijom su stvorene jako velike pasmine, iznimno teške ili vrlo brze. No

→ Posavski konj

postoje pasmine konja svuda po svijetu koje su ostale u svojim prirodnim okruženjenjima. Jedna od starijih pasmina u našoj blizini su bosanski brdski poniji. Mi također imamo svoje autohtone pasmine: posavski konj, međimurski konj, hrvatski hladnokrvnjak i toplokrvnjak. Trenutno postoje dva velika pokreta u konjičkom svijetu koji žele ispraviti nepravdu nanijetu konjima, a to je "Natural horsmenship" - koji istražuje kako raditi s konjima na njima razumljiv i prihvatljiv način, bez prisile i kroz igru i "Natural horse keeping" - koji istražuje u kojim uvijetima držati konje i čime ih hraniti na zdrav i prihvatljiv način. Ovo su jako bitne stvari koje preporučamo istražiti prije nabavljanja konja. Konji se drže na njima neadekvatan način i hrane se hranom koja truje njihov probavni sustav iz čistog nerazumjevanja konja kao životinje. Zbog toga su često bolesni i dovode svoje vlasnike do očaja jer, koliko god lijekova koristili, konjima je sve gore i životni vijek im je za trećinu kraći. Postoji i odličan "Paddock Paradise" sistem. Radi se o posebno dizajniranom kružnom sistemu ispaše koji simulira prirodno kretanje konja i tako doprinosi njegov zdravlju. Može se primijeniti na bilo koju veličinu imanja. Bitno je napomenuti da konjima ne odgovara ista vrsta paše kao kravama i ovcama nego su po tome sličniji kozama. No, oni su vrlo nježni prema svojem pašnjaku. Konje je moguće držati cijele godine na otvorenom jer je to njihov prirodni ambijent. Ono što je za nas skrovište za konja/govedo/kozu/ovcu je stupica iz koje ne može pobjeći. Naravno da će se svi rado skloniti od padalina, pogotovo za težih zima. Kao niskostresno skrovište idealna je nadstrešnica zaklonjena s tri strane. Ako se zaklanja i sa četvrte strane, potrebno je ostaviti dva ulaz-izlaza jedan nasuprot drugome u obliku prolaza.

Magarci su vrlo slični konjima i u prošlosti su držani isključivo kao radna snaga koja je vrlo malih zahtjeva oko hrane i skloništa. U novije vrijeme ih drže entuzijasti, često i kao društvo konjima, a iskorištava se u manjoj količini magareće mlijeko koje se smatra vrlo ljekovitim.

Domaće svinje su svejedi, vrlo slične divljim svinjama, ali mnogo veće mase, selekcijom stvorene za maksimalno zadovoljavanje naših potreba za životinjskom masnoćom i mesom. Imamo sreće da kod nas postoje čak

← Svinje na pašnjaku

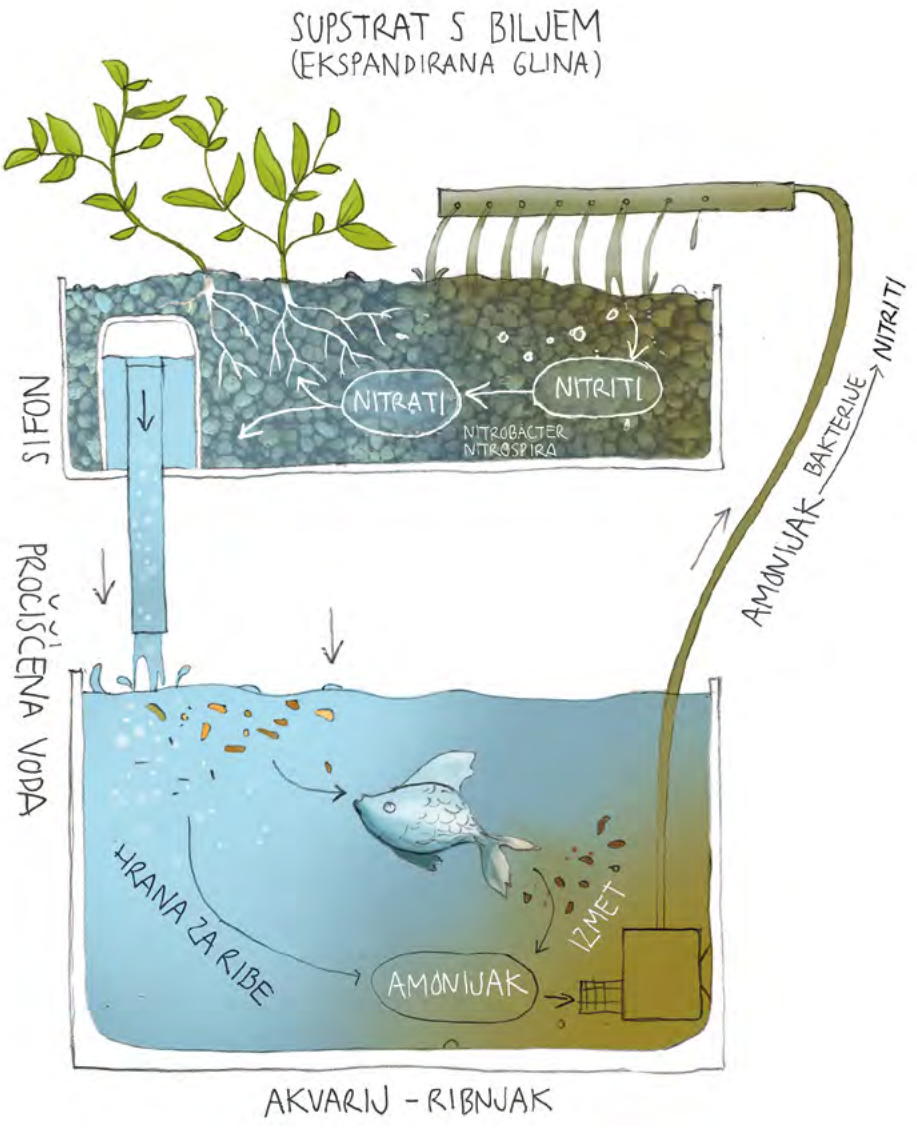
↑ Slavonska svinja

dvije autohtone pasmine: slavonska svinja i turopoljska svinja. Kao i kod drugih vrsta njihove su karakteristike uravnoteženost i veća usklađenost s prirodnim okruženjem nego kod komercijalnih pasmina svinja. Postoji stara navika "žirenja" svinja u našim krajevima, međutim, bitno je naglasiti da je ta praksa protuzakonita i da se pod svaku cijenu treba izbjegavati paša i brst domaćih životinja na površinama državnih šuma. Razlog tome je uništavanje prirodne ravnoteže šume koja je delikatna i planirana je od strane šumara i lovaca. Domaće životinje se najčešće nalaze u prevelikim koncentracijama i time uništavaju ekosustav tla i oduzimaju stanište divljim životinjama, a u slučaju svinja dolazi i do križanja s divljim svinjama što prijeti izumiranju lokalne populacije divljih svinja. Svinje vole više od svega rovati zemlju u potrazi za svime što mogu pojesti, a ako dovoljno dugo ostanu na jednom mjestu - pojest će sve. Zato ih u permakulturi volimo koristiti za pripremu poljoprivrednih površina.

Dvije prosječne svinje u dvije godine u potpunosti "počiste" 1000 m3 šume. Svojim njuškicama izrovat će zemlju i očistiti je od zadnjeg korijena korova. Treba paziti da ne ostanu predugo jer u tom slučaju mogu previše sabiti zemlju i uništiti populaciju glista. Svinje su dosta zahtjevne što se tiče količine hrane i, osim ako imate svoj restoran ili zbilja velike količine zemlje, teško ćete zadovoljiti njihov apetit unutar sustava. Za razliku od biljojeda svinje će itekako cijeniti dobro sklonište zatvoreno sa svih strana. Svinje su vrlo inteligentne životinje, slične psima, tako da ako želite sretne i zadovoljne životinje osigurat ćete im dovoljno zanimljivo obitavalište, a ako se duže zadržavaju u zatvorenom bitno je da imaju minimalno jedan dio za ležanje, a drugi dio za fekalije i igru.

U ovom poglavlju spomenut ćemo kratko i ribe. Ribe je jednostavno uzgojiti i ne traže mnogo, pogotovo ako im osiguramo dovoljno kvalitetno stanište. Kako jezero ili ribnjak učiniti raznolikim i zaokruženim staništem koje će nuditi ribama sklonište, tople i hladne dijelove vode i potrebnu hranu pročitajte više u ulomku o vodama. Takav način držanja riba je prilično pasivan, no postoji i aktivniji sustav uzgoja ribe i povrtnih kultura istovremeno, a zove se akvaponija. Akvaponija je samoodrživi sustav

→ Akvaponija



proizvodnje hrane koji kombinira tehnike akvakulturne proizvodnje riba ili rakova s tehnikama hidroponije. U intenzivnoj akvakulturi otpadne vode utječu na pojavu zagađenja i tako povećavaju toksičnost vode za ribe. S druge strane intenzivni hidroponski uzgoj biljaka uvelike ovisi o trošku za nabavku umjetne mješavine hranjivih tvari za biljke koje se dodaju u vodu.

Akvaponski integrirani oblik proizvodnje eliminira mane iz oba spomenuta sustava. Biljke upijaju sve što im je potrebno za rast i razvoj i pritom filtriraju vodu koja se potom vraća natrag u ribnjak čista. Input s naše strane u ovom sustavu je hrana za ribe koju možemo sami uzgojiti na već gore navedeni način - uzgojem larvi “blacksolider” muhe na kućanskim otpatcima i naravno energija koju smo uložili da postavimo cijeli sustav (tankovi za ribe, cijevi, medij za biljke - ekspandirana glina, pumpa). Za održavanje je potrebna električna energija (pumpa radi niskim intezitetom 24h). Ovaj sustav je odličan za uzgoj šarana, soma, koi šarana, tilapie, zlatnih ribica, pastrvskog

grgeča (lat.micropterus salmoides) i pastrve ako imate mogućnost održavati temperaturu vode između 10 i 20°C. Prije nego se upustite u akvaponijski uzgoj potrebno je dovoljno se educirati o uzgoju ribe kao i o vrtlarenju i još bitnije o funkcioniranju tog sustava. Mana mu je da je potrebna neprekidna izmjena vode.

Domaće životinje razlikuju se od divljih po tome što su evolucijom postale orijentirane na čovjeka. Mnoge autohtone i stare pasmine su sposobne "podivljati" što dokazuje njihovu otpornost i sposobnost da se brinu za sebe. Divlje životinje nisu primjerene za intenzivno iskorištavanje.

Pomagači

Osim divljih životinja kojima se bave lovačka društva bitno je razmišljati i o malim bićima koja žive na površinama koje smo mi proglasili "našima". Oni su naši pomagači ili štetočine. Mala jezerca i slične vodene površine teško je zamisliti bez žaba i vodenih konjica da nas zaštite od najezda komaraca. Ježevi su uvijek dobrodošli u dvorištu, a privući ih možemo vrlo jednostavnim nastambama dizajniranim po njihovom ukusu smještenim u nekom sklonjenom kutu. Na isti način možemo privući i šišmiše koji će također riješiti problema komaraca. Kućice slične kućicama za ptice, ali posebno izrađene da odgovaraju potrebama šišmiša, postavimo na povišeno mjesto (stablo, ispod krova).

← Kućica za šišmiše
↓ Kućica za ježeve

Hotel za kukce povećat će omjer dobrodošlih kukaca prema onima koji nam čine štetu. Sva ova skloništa jednostavna su za izradu i izrađuju se od lako dostupnih materijala. Ako za teških zimskih dana ostavimo pticama hranu i za ljetnih vrućina osiguramo mjesto s vodom i sigurno od predatora, naučit ćemo ih da su ovdje dobrodošle, a one će u blizini saviti gnijezda i čuvati naše voćke od gusjenica.

4. TRAJNICE U PERMAKULTURI

Biljke trajnice nam mogu nadomjestiti gotovo sve što smo navikli konzumirati bez obzira na to dolazi li od jednogodišnjih i dvogodišnjih biljaka, ili se proizvodi iz derivata fosilnih goriva. Nekad davno su ljudi u Europi živjeli u šumi (a tako još uvijek žive neke zajednice u dalekim dijelovima svijeta) i ta šuma im je namirivala sve potrebe - iz šume je dolazila sva hrana, lijekovi, građa, energija, vlakna, čak i kemikalije korištene u razne svrhe, od boja i lakova do insekticida.

Nitko od permakulturista ne tvrdi da se trebamo vratiti životu u špilji, ali moguće je velikim dijelom ponovo se orijentirati na biljke trajnice, šumske ili nešumske, velike ili male. Na kraju krajeva na jednogodišnje kulture smo prešli ne zato što su bolje, nego prvenstveno zato što smo uništili mnoge trajnice (stabla) u svom okolišu pa ih više nije bilo, a kasnije jer je nafta postala toliko nerealno jeftina da smo si mogli priuštiti trošenje 10 kalorija u proizvodnji na svaku kaloriju koja nam se vraća u hrani. Ne samo da uzgoj jednogodišnjih kultura sa sobom vuče puno posla (svake godine iznova priprema tla, sijanje, njega biljaka itd.), nego je i takva poljoprivreda energetski vrlo neučinkovita.

Ukratko, trajnice sporije rastu od jednogodišnjih i dvogodišnjih biljaka i od njih rijetko možemo dobiti brze rezultate, ali imaju i puno prednosti: ne samo da nam dugoročno štede posao, nego im je potrebno znatno manje vode i manje gnojiva, a puno su otpornije na vremenske prilike, bolesti i štetočine. Da stvar bude još bolja mnoge trajnice su multifunkcionalne. Korištenje trajnica u permakulturi je očit doprinos dizajniranju za održivost.

4.1. Biljne zajednice i sukcesija

Da bismo počeli graditi permakulturne sustave s trajnicama koji oponašaju biljne sustave u prirodi prvo trebamo proučiti kakve se to biljne zajednice tipično pojavljuju u klimama koje su nam zanimljive.

Šume nekad i danas

Razne karte svjetske rasprostranjenosti bioma, odnosno biljnih pokrova u prirodi, često pokazuju nešto što više ne postoji - kao što je primjerice srednja i zapadna Europa prekrivena šumom. U Hrvatskoj smo još uvijek relativne sreće da je više od 40% ukupne površine prekriveno kakvim-takvim šumskim pokrovom, ali činjenica je da je većina europskih šuma nestala. Slična je situacija primjerice u SAD-u i u Indiji.

Što se šumama dogodilo? Očit odgovor je da su posječene: svi znamo da je drvna industrija često nemilosrdna i odgovorna za masovno krčenje šuma u Sjevernoj Americi ili Jugoistočnoj Aziji, dok se u Južnoj Americi velike površine sijeku radi nasada žitarica i grahorica. Međutim, većina šuma je nestala prilično davno, puno prije nego se toga mi ili naši pradjedovi mogu sjećati. Primjerice Aboridžini su uzastopnim paljenjem uništili velik dio prašuma u Australiji davno prije nego su se bijelci pojavili, vjerujući da nije šteta jer je prašuma beskonačna. Nije bila beskonačna i znatan dio kontinenta pretvoren je u pustinju.

U Europi je velik dio stabala posječen od srednjeg vijeka nadalje za brodove - ratne i trgovačke (kojima su ratni također otvarali puteve). Kao što znamo iz povijesti Velebit je ogoljen za vrijeme Mlečana, a ni domaće stanovništvo ga nije štedjelo, dok su Englesku posjekli sami Englezi u toku imperijalne ekspanzije. Ali još puno ranije nestanak velikih šumskih površina je pratio prestanak kamenog i razvoj metalnih doba. Za taljenje metala temperatura koja se postiže izgaranjem drveta nije dovoljna pa su drevni Europljani na neefikasan način velike količine drveta prvo anaerobno spaljivali da bi dobili relativno male količine kaloričnijeg goriva, drvenog ugljena. Već su se Grci u Antici žalili na nestajanje šuma.

Nakon što su šume posječene stočarstvo je dokrajčilo ostatke nekadašnjeg ekosustava, a bez korijenja trajnica osjetljivo tlo je erodiralo i ostala je u najboljem slučaju makija - to je slučaj posvuda na Sredozemlju, uključujući Grčku, Italiju, a i našu obalu i otoke, koji su nekad bili pod gustom hrastovom šumom. Drugdje su se ljudi počeli baviti ratarstvom, zasijali su žitarice.

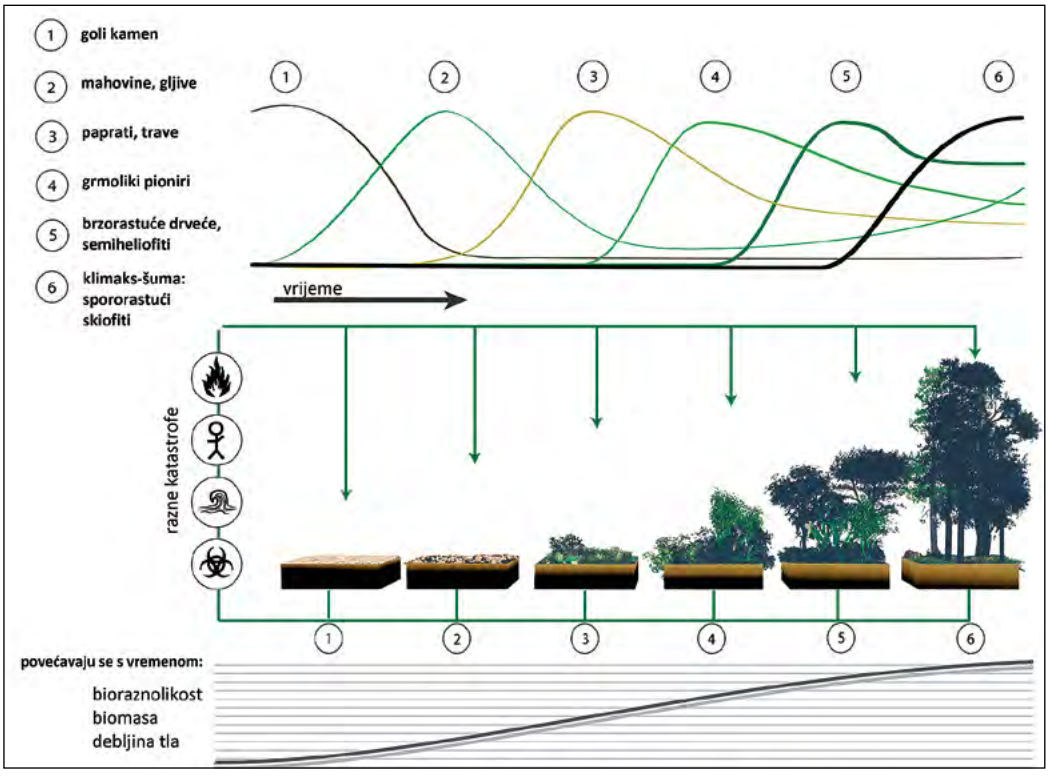
Dakle, ono što mnoge karte pokazuju nije realno sadašnje stanje, nego potencijal kakvi biljni pokrovi će se spontano na nekom širem području razviti ako ih ljudi puste na miru. Bitno je primijetiti da šume nisu uvijek sječene zbog poljoprivrede (odnosno da bismo uzgajali žitarice koje su današnjoj civilizaciji glavna hrana), nego smo se na prehranu žitaricama prilagodili tek kad nije bilo druge, kad su stari ekosustavi prestali postojati i više nije bilo šume koja bi ljude prehranila. Ali priroda na ovim našim prostorima kontinentalne Europe svim silama želi stvoriti šumu (jer je u ovakvoj klimi to najstabilniji biljni sustav) i sve što mi radimo u polju - oremo, plijevimo itd. je način na koji se zapravo borimo protiv šume. Mi silom održavamo sustave koji u ovim krajevima nisu najprirodniji, odnosno sigurno nisu stabilni.

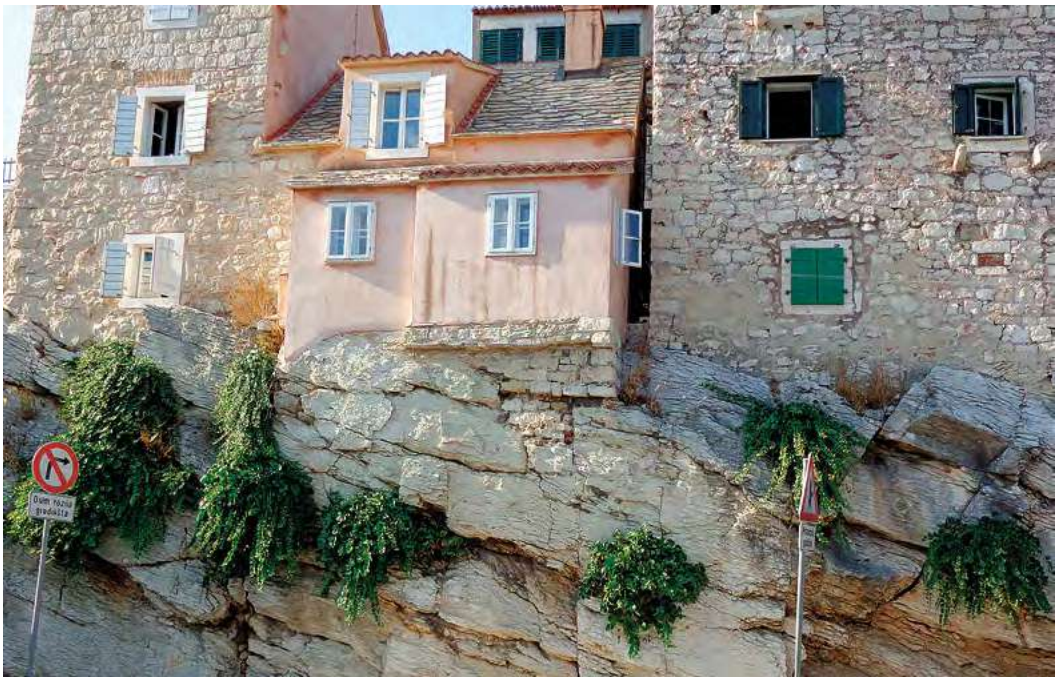
Ekološka sukcesija

Razlog zašto nam je sukcesija prema stadiju šume interesantna je da kroz permakulturu želimo dizajnirati, a i saditi, što održivije i što trajnije sustave, pa ima smisla naučiti kako se priroda na određenom području ponaša sama od sebe te kako s njom surađivati, a ne ulagati napor da se borimo protiv nje.

Ekološka sukcesija je prirodni slijed biljnih vrsta, odnosno grupa, na određenom području. Prvi stadij sukcesije je goli kamen, odnosno mineralno tlo bez organske tvari. Posljednji stadij sukcesije varira od klime do klime, ali kod nas je to šuma. Taj posljednji stadij još se naziva i klimaks, a karakterizira ga maksimalno izgrađeno tlo s velikom količinom organske tvari. Klimaks-šuma je u potpunosti stabilan biljni sustav, ali ono što to znači je jedino da konačna šuma neće sukcesijom prerasti u neki novi stadij, da nema promjene. I u konačnoj šumi stabla odumiru i rastu nova, a u njihovom podnožju rastu i druge biljke: ta ravnoteža je dinamična.

→ Sukcesija, shematski prikaz





↑ Kapare (capparis spinosa) fiksiraju dušik i mogu rasti na kamenu

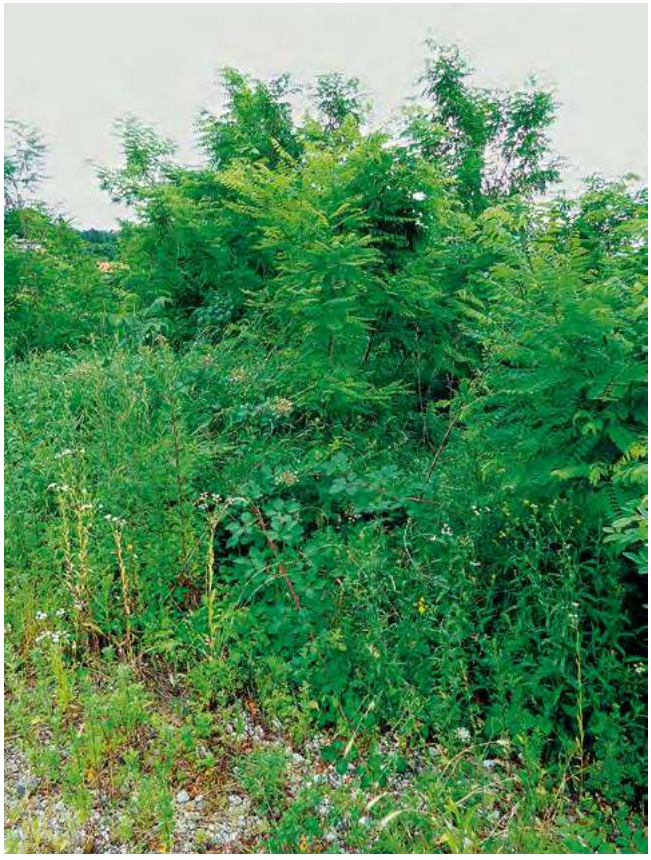
Na početku na kamenu mogu rasti samo lišajevi. Zatim dolaze mahovina, paprati, pa trave. Negdje usput pojave se i gljive. Nakon trava dolaze takozvani pioniri. Pioniri su grmolike biljke koje pripremaju tlo za kasnije stadije, a karakteristično za njih je da su vrlo nezahtjevni i da mogu rasti na vrlo slabom tlu.

Neke pionirske vrste fiksiraju, odnosno vežu, dušik iz zraka. To rade u simbiozi s bakterijama koje žive na korijenju, a fiksiranje atmosferskog dušika je ključno za dalji razvoj biljnog sustava. Biljke koje rastu u ranijim stadijima sukcesije, dok još nema puno fiksatora, su siromašne bjelančevinama.

Svima poznati fiksatori dušika su grahorice (ili mahunarke, odnosno leguminoze) poput graška, graha i slanutka, međutim ovdje su nam bitne biljke koje rastu samonikle, u divljini. Samoniklih grahorica ima svih veličina: od djeteline i raznih niskih povijuša, do grmića poput žutilovke i brnistre, te stabala poput bagrema i rogača. Tipično za leguminoze je da mogu rasti i na izuzetno siromašnom tlu, vrlo brzo se šire i lako postanu invazivne, naročito izvan svojeg izvornog staništa. Osim grahorica još neke biljke fiksiraju dušik, a pojavljuju se također u raznim veličinama i na raznim staništima: joha (močvarno stablo), pasji trn (grm koji podnosi suho tlo), kapare (rastu puzavo po stijenama).

Među ostale pionire, nefiksatore, spadaju tipične biljke koje sačinjavaju ono što zovemo "šikara". Neke nam nisu naročito korisne (poput sviba), ali neke imaju jestive plodove. Tu su kupina, glog, trnina, drijenak, divlja ruža, bazga, lijeska... Bobice su zanimljive kako ljudima tako i raznim životinjama koje dodatno obogaćuju tlo. Sukcesivno se povećava bioraznolikost.

Stadij između grmolikih pionira i konačne šume popunjavaju stablašice koje relativno brzo rastu i vole svjetlo. Takve biljke koje vole svjetlo nazivaju



↑ Sukcesija na djelu (kupina, bagrem)

se još i heliofiti, a one kojima više odgovara sjena skiofiti. Većina stablašica su negdje između (semi-heliofiti ili semi-skiofiti), ali sve pionirske vrste su heliofiti - što moraju biti, jer u stadiju u kojem se one pojavljuju još nema visokih krošanja koje bi im napravile sjenu. Među ovim ranim stablašicama heliofitima su bagrem, jasen i razne vrste bora. Kako se oni razrastaju tako polako počinju raditi sjenu sami sebi i postepeno odumiru, dok na scenu dolaze spororastuća, ali dugovječna bjelogorična stabla koja su ih polako u hladu stizala - poput hrasta, javora, bukve ili kestena. Na našim područjima to je klimaks-šuma.

Za sukcesiju je tipično da se ona nije dogodila samo jednom u povijesti i da nije točno da se ništa u biljnom svijetu klimaks-šume više ne mijenja. Sukcesija je način kako priroda što brže sprječava eroziju, a događa se na svakoj lokaciji na kojoj je biljni pokrov iz bilo kojeg razloga uništen (sječa, poljoprivreda, požar...). Zanimljivo je, ali i žalosno, promatrati kako sukcesija ide otpočetka na oranicama koje su par godina ostale neobrađene: na takvim površinama prvih godina rastu samo vrlo tvrdokorne pionirke (poput ambrozije i bagrema), što pokazuje da je tlo maksimalno osiromašeno i da u njemu organske tvari praktički uopće nema. Kao i uvijek, biljni pokrov nam pokazuje kakvo je stanje tla.

Kruženje tvari i obnavljanje šume

Biljke se većim dijelom sastoje od ugljikohidrata (glukozu proizvode fotosintezom od ugljik-dioksida i vode, a zatim od nje tvore svoje glavno građevno tkivo, polisaharid celulozu), ali trebaju im i razni minerali koje crpe iz tla (na primjer bez kalcija nijedna biljka ne bi mogla stajati uspravno, kao što ne bismo ni mi bez kalcija u kostima), te dušik koji je nužan za sintezu bjelančevina.

S napomenama oko fiksiranja dušika smo zapravo načeli priču kruženja hranjivih tvari u prirodi, koje je nerazdvojno vezano uz gljive. Kao što je navedeno u poglavlju o tlu, gljive razlažu organsku tvar (kad stablo odumre) i pretvaraju je u humus, koji je još uvijek bogat nutrijentima i najpogodniji je supstrat za rast novih biljaka. Mineralne tvari kojih uvijek nedostaje u gornjim slojevima tla mikorize dopremaju iz dubine, kao zamjenu za hranjiva. Mikorize također prenose i dušik od korijena fiksatora do mjesta gdje je tlo dušikom siromašnije. Primjerice joha odlično surađuje s mikoriznim gljivama pa one fiksirani dušik prenose na daljine od preko 100 metara!

Zanimljiv je još jedan proces kruženja, odnosno obnavljanja biljnog pokrova u klimaks-stadiju. U šumi sve biljke rastu iz sjemena: kad neko stablo odumre dođe više svjetla do drugih stabala i poboljša im se urod pa tako ima i više sjemena i potencijalnih novih biljaka. Osim toga nove biljke rastu upravo na mjestu na kojem se staro stablo razlaže, na kojem ima najviše hranjiva.

Biljke koje rastu iz sjemena su dugovječne i otporne, a zanemarivanje te činjenice je bilo odgovorno za nestanak većine šuma na planetu. Naime, kad se živo stablo posječe panj ne odumire nego iz njega tjeraju nove mladice, koje s vremenom postaju dovoljno velike (i debele) za ponovnu sječu. Na taj način se može gospodariti šumom za sječu: za ogrjev, građu itd. Cijeli proces se može ponoviti nekoliko puta, međutim ne traje vječno.Budući da se korijen ne obnavlja on stari i nakon određenog vremena odumire. Ako se cijelom šumom "gospodarilo" na taj način, to će značiti i odumiranje šume, jer niti su nove biljke rasle iz sjemena, niti se organska tvar imala prilike nakupiti u tlu. Na kraju tlo na kojem ništa ne raste djelomice erodira i jedini način da se na tom istom mjestu ponovo pojavi šuma je da cijeli proces sukcesije krene otpočetka.

Otpornost klimaks-šume ključno ovisi o kruženju hranjivih tvari, o izmjeni biljke i gljive, o izmjeni starog i novog. Ne možemo imati samo novo, zauvijek.

Još jedna tvar koja u šumi kruži je voda. Kao što je detaljno objašnjeno u poglavlju o vodi, ako kiša padne na golo tlo dio će ispariti, dio oteći (ako postoji nagib) i odnijeti sa sobom nešto tla, a dio se upije u podzemne vode. Šuma sasvim mijenja situaciju: iako još uvijek dio vode ispari a dio "pobjegne" u podzemne vode, oko 50% vode se uspije reciklirati jer je upiju stabla. Šumsko tlo je humusno i kao spužva uspije zadržati vodu dovoljno dugo da je korijenje iskoristi, a malč od otpalog lišća sprječava isparavanje. Na drugom kraju, stabla transpiriraju i otpuštaju tu istu vodu u atmosferu, tako da u pravilu iznad šumskih područja ima više padalina, oko 10-30% više. Šume same stvaraju svoju mikroklimu.

U vremenima suše očito je koliko su sustavi s biljkama trajnicama otporniji od polja jednogodišnjih žitarica, a šume (odnosno sustavi s drvećem) su naročito otporne i održavaju se izuzetno dobro čak i ako suša potraje po godinu dana.

Rubni efekti i rubna područja

Postoje mjesta u prirodi posvuda oko nas na kojima se više tipova (i vrsta) biljaka iz raznih stadija sukcesije pojavljuju tako da rastu jedna uz drugu. Najviše stadija sukcesije je istovremeno zastupljeno na rubovima šume - tu ispred visokog drveća (klimaks-šume) raste šikara pionirskih stabala, ispred šikare (na osunčanoj strani) razne bobice, povijuše, te trava i ostali "korovi".

Ako dobro promatramo prirodu posvuda oko nas, primijetit ćemo da najviše raznolikosti nije niti unutar šume, niti na livadi... najviše raznolikosti je - na rubu. I to ne samo na rubu šume i livade, nego na bilo kakvom rubu! To također može biti rub padine, rub potoka, rub mora, rub sjene, čak rub pruge ili ceste: svi smo primijetili kako raznorazne biljke rastu u pukotinama betona, a ispod kamenih blokova ili cigala se vole naseliti svakakve životinjice. Što više raznih područja se dodiruje u jednoj točki to bolje: na hipotetičkom rubu u kojem travnjak, povrtnjak i betonsko dvorište između kojih je lokva postepeno prelaze u šumarak moglo bi se na 10-tak kvadratnih metara pronaći 50-tak biljnih vrsta, a i mnoge životinjice.

Takvo bogatstvo raznolikosti ne samo da treba prepoznati i cijeniti u prirodi, nego ga ima smisla podržati i kroz dizajn. U permakulturnom dizajnu nastojimo uključiti što više rubnih područja, jer su ona redovno najraznolikija i time najotpornija, najstabilnija. Što je sustav raznolikiji, to je otporniji.

Znamo da kroz permakulturu nastojimo zadovoljiti svoje potrebe održivo, a kad se radi o uzgoju biljaka to znači da ih težimo uzgojiti u obliku što stabilnijih sustava. Najstabilniji su uvijek sustavi bez prekopavanja tla, te sustavi s isključivo trajnicama ili u kombinaciji sa samorasijavajućim jednogodišnjim i dvogodišnjim biljkama. Primjerice u Ukrajini ili u središnjem dijelu SAD-a gdje je dominantan biljni pokrov stepa, odnosno prerija (zajednica visokih trava), to bi mogle biti trajne žitarice. Ali u našem dijelu Europe jedini stabilni biljni sustavi koji ne zahtijevaju previše ljudskog posla (ili mehanizacije) moraju se saditi u obliku šume.

4.2. Šumski vrt

Što su šumski vrtovi?

Diskusija o oponašanju stabilnih šumskih sustava iz prethodnog poglavlja dovodi nas do šumskog vrta. Šumski vrt je popularan permakulturni sustav s biljkama trajnicama i onima koje se same rasijavaju. To nije vrt u šumi, jer u šumi za vrt ne bi bilo dovoljno svjetla (a bez svjetla nema ni fotosinteze), nego "vrt" koji svojom strukturom oponaša sustave mladih šuma u kojima među stablima ima dovoljno prostora da Sunčevo svjetlo može prodrijeti čak do tla i tako omogućava i nižim slojevima raslinja nesmetan rast. Možemo reći da je šumski vrt jedno veliko razvedeno rubno područje! Raznolika "šumica" će također privući i brojne životinjske vrste, koje će sustav učiniti još samostalnijim i otpornijim.

Napomena: Šumski vrt oponaša lokalne biljne zajednice samo u klimama gdje bi prirodno, bez utjecaja čovjeka, prevladale šume. U klimama u kojima to nije slučaj, trebamo oponašati onakve sustave koji se prirodno pojavljuju na lokaciji.

Na prirodnom staništu stepe ima više smisla razvijati trajne žitarice, dok u kršu "šumski" vrt moramo formirati uglavnom od autohtonih mediteranskih biljaka koje mogu dobro uspijevati na malo tla i s malo vode.

Šumski vrtovi, odnosno jestive šume, tradicionalan su način sadnje glavnih prehrambenih kultura u mnogim tropskim područjima, kao na primjer u Tanzaniji ili u indijskoj državi Kerala. U jugoistočnoj Aziji se još uvijek održavaju neki prehrambeni šumarci koji su više stotina godina u vlasništvu istih obitelji. U umjerenoj klimi je pionir šumskih vrtova bio Robert Hart kojemu je cilj bio uspostaviti trajan biljni sustav iz kojega može dobiti dovoljno hrane za cijelu godinu, ne u tropima nego u Engleskoj. Način sadnje biljaka, odnosno vertikalne slojeve, izučio je promatrajući biljne zajednice u prirodi.

Šumski vrt se sadi planski i gotovo sve biljke u njemu imaju prehrambenu ili neku drugu vrijednost za nas, a one ostale biramo da rastu kao podrška i zaštita biljkama koje primarno želimo uzgajati.

U šumskom vrtu prostor se ne koristi samo horizontalno nego i vertikalno, a biljke se raspoređuju tako da popunjavaju određene vertikalne slojeve i nadzemno i podzemno.

↓ Sedam slojeva šumskog vrta, poznati dijagram Grahama Burnetta

Najčešćih 7 slojeva šumskog vrta su sljedeći:
1. visoko i široko drveće
2. niže, patuljasto drveće
3. grmovi
4. zeljasto bilje, trajne povrtnice
5. živi pokrov / živi malč
6. korjenasti sloj
7. penjačice i puzavice

Ponekad se dodaje još slojeva kao što su na primjer vodene biljke (ako se u sklopu šumskog vrta nalazi i neki potok ili jezerce), te gljive. Gljive, naravno, nisu biljke, ali dobro uspijevaju u hladu pa šumski vrt može biti dobro mjesto za uzgoj.

Nije nužno da svi slojevi budu zastupljeni, to često ovisi o veličini i drugim karakteristikama lokacije, ali nužno je da se sade uglavnom trajnice, da se sade u nekoliko vertikalnih slojeva (uzevši u obzir i dubinu korijenja), te da se sade u kombinacijama u kojima se biljke međusobno podržavaju, a ne smetaju. Suradnja, a ne konkurencija!

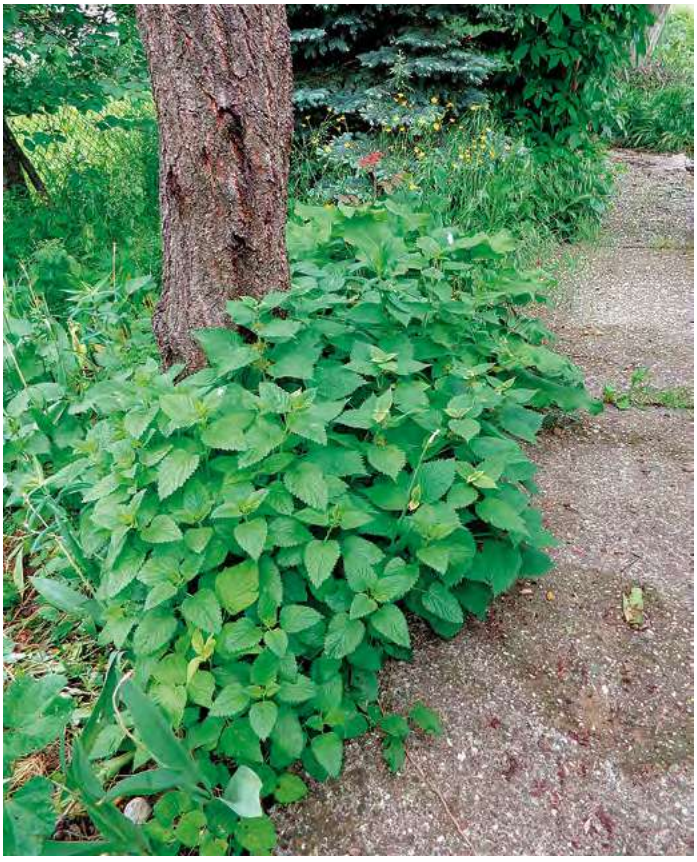
Veličina šumskog vrta može biti proizvoljna, ali nije realno da ćemo moći održavati hektar šumskog vrta, za to su pogodnije šume hrane. Idealna veličina je otprilike 100-2000 m^2, ali najmanja moguća mjera za šumski vrt je samo jedno stablo! U "gredicu" šumskog vrta spada stablo i sve ostalo što uz to stablo sadimo, a sadimo takozvane biljne zadruge.

Biljne zadruge

Biljne zadruge (engl. guilds, doslovce "cehovi") se sade kao potpora voćkama - one štite voćku od bolesti i nametnika, sprečavaju rast nepoželjne trave te akumuliraju na površini minerale. Te biljke mogu imati više funkcija, a odabiremo ih tako da sve budu jestive, ili ako nam je do toga stalo, ukrasne. Zapravo i ovdje naš odabir biljaka oponaša prirodne sustave, odnosno biljne zadruge koje se u prirodi javljaju u pratnji divljih voćaka.

Važno je da su zastupljene sve 4 zadružne grupe, a biramo vrste prema osvjetljenosti odnosno zasjenjenosti, kvaliteti i kiselosti tla itd.

→ Biljne zadruge oko voćaka (a) Tulipani, gavez i čičak, te okolo začinsko i ljekovito bilje oko mlade dunje



← Biljne zadruge oko voćaka (b) Ljubičice, tulipani, matičnjak, mrtva kopriva i čičak oko marelice

Što se sadi oko voćaka iz obitelji ruža (rosaceae): jabuka, kruška, šljiva, trešnja, višnja, dunja, marelica, breskva...

1) **Lukovice** koje ne iskopavamo, nego ih uzgajamo kao trajnice. One mogu biti jestive ili ne, dobro je da imaju što više funkcija, ali glavna funkcija je da suzbijaju travu u rano proljeće, jer prve niču iz zemlje. Primjeri: češnjak, vlasac, medvjeđi luk, narcise, tulipani, visibabe...

2) **Aromatično bilje** koje privlači kukce. Naravno da je korisno da se privuku oprašivači, ali također kukci koji kontroliraju štetočine (npr. posebno su važne parazitske osice). Biramo uglavnom trajnice (npr. matičnjak, menta, oregano, komorač), ali u redu su i ostale biljke koje kukci vole ukoliko se same rasijavaju (npr. mrkva, kopar, krasuljica, mrtva kopriva)

3) **Dinamički akumulatori.** To su biljke s dubokim korijenom koje "rudare" u tlu i crpe teško dostupne hranjive tvari na površinu. To su uglavnom trajnice (npr. kiselica, hren, gavez, štavelj, artičoka), ali u redu su i druge ukoliko se same rasijavaju (npr. čičak, cikorija). Primjećujemo da su to velikim dijelom povrtnice, a neke su korisne i za malčiranje (npr. gavez, čičak, maslačak).

4) **Živi pokrov** koji čuva vlagu u tlu i sprečava eroziju. Pokrov može biti od trajnica (npr. šumska jagoda, ljubičica, sedmolist) ili se sadi (npr. dragoljub, batat, puzave tikve), a korisno je i ako ujedno fiksira dušik (npr. djetelina).

Napomena: Ovaj popis ne vrijedi za ostale tipove voćaka. Posebno zahtjevni su agrumi, za sve ostale voćke treba provjeriti što raste oko njih u njihovom izvornom okruženju u divljini.

Mediteranski šumski vrt:

U sredozemnoj klimi možemo saditi većinu voćaka kao i u kontinentalnoj, ukoliko je zemljište djelomično zasjenjeno i dovoljno vlažno, te ako biramo otporne sorte. Međutim, na kamenitim zemljištima s malo tla možemo saditi samo vrste koje su prilagođene takvom biotopu. Za biljne zadruge biramo one biljke koje mogu izdržati takve uvjete i koje se tipično pojavljuju u ovakvim uvjetima i samonikle.

Tipične kombinacije trajnica su masline, bademi, rogač, šipak (nar), smokve, oskoruše, planika, lovor, ružmarin, lavanda, komorač, oregano, kadulja, kamen vrisak, smilje... Dobro uspijevaju trnina, kupina i ponegdje i drijenak te razne lukovice i lokalne grmolike grahorice. Čak i udomaćeni kaktus opuncija ima zanimljive jestive plodove. Naravno, možemo saditi i povrtnice (trajnice i samorasijavajuće), samo uz prihvaćanje da će urod biti na jesen i proljeće, a ljeto će bez navodnjavanja biti nešto "mršavije".

Agrumi nisu pogodni za šumski vrt jer trebaju puno svjetla, dušika i vode, a ne podnose dodirivanje s drugim stablima ili grmovima. Ispod i između agruma ima smisla saditi grahorice (moguće i jednogodišnje, za prehranu), a neće smetati i neko začinsko bilje.

Gdje i kako posaditi šumski vrt?

Ako šumski vrt dizajniramo otpočetka, kao i kad se radi o bilo kakvom drugom permakulturnom dizajnu, na početku promatramo i analiziramo specifične uvjete na odabranoj lokaciji, ili još bolje, ako smo u mogućnosti, biramo lokaciju koja ima dobre uvjete za šumski vrt.

Za šumski vrt su pogodne padine koje je ionako teško obrađivati ili površine s relativno lošijim tlom - ako je tlo iznimno plodno onda je ionako obično bolje na tom mjestu posaditi povrtnjak. Oblik šumskog vrta je proizvoljan, ali bilo bi dobro da je rub što razvedeniji. Šumski vrt oponaša rub šume, pa ga zapravo možemo i posaditi uz rub šume! Kao i za voćnjake južne padine u našim krajevima nisu idealne jer se brzo isušuju, ali to se može neutralizirati zasjenjivanjem (sadnjom stabala ili povijuša na južnoj strani) i dobrim terasiranjem terena uz iskopavanje rovova za zadržavanje vode (swale-ova).

Dizajn šumskog vrta

Kod dizajna posebno trebamo paziti na raspored biljaka prema dostupnom svjetlu - na osunčanu stranu sadimo heliofite, u sjenu skiofite, te uplanirati dovoljno fiksatora dušika. Cilj nam je da s vremenom šumski vrt postane uglavnom samoodrživ sustav, pa su, osim u izuzetnom slučaju iznimno plodnog tla, grmoliki fiksatori dušika praktički nužni.

Čak ako je tlo loše i nemamo fiksatore, nemojmo zaboraviti da sadnjom šumskog vrta oponašamo sukcesiju i da ima smisla saditi biljke pionire. Budući da se među pionirima nalaze i vrlo cijenjene sorte (npr. aronija, drijenak, goji) imat ćemo i u tom slučaju veliki izbor.

Postoje dva načina kako uspostaviti šumski vrt.

Prvi način je da zapravo samo **nadograđujemo već postojeći voćnjak u šumski vrt**. Dizajn neće biti idealan jer je zatečeno stanje u voćnjaku rijetko idealno, ali, kao što je bolje imati bilo kakvu kuću na terenu nego nikakvu, prednost s postojećim voćkama je da već donose plod ili će uskoro početi pa nećemo morati dugo čekati da naš trud pokaže rezultate. Po zdravlju voćaka koje već rađaju i po tome koliko su produktivne u roku od godinu-dvije može se vidjeti jesmo li odabrali dobre biljke oko njih ili trebamo nešto promijeniti.

Tipično zatečeno stanje je određeni broj voćaka raspoređenih u pravilnom, kvadratičnom (neefikasnom!) uzorku, na jednoj strani jabuke, na drugoj kruške, na trećoj šljive ili nekako slično, a između njih veličanstveno raste uredno pokošena trava... Taj lijepo održavani travnjak koji je ponos svakog vlasnika voćnjaka je zapravo najgore što za naše jadne voćke možemo napraviti jer trava uzima dušik iz potpuno istog, površinskog, sloja zemlje kao i voćka. Osim površinskog voćke imaju i dublje korijenje, ali ono crpi uglavnom samo vodu i ne može pomoći oko dušika. To znači da će voćnjak biti puno manje produktivan nego bi bio čak da se oko njega pusti korov

↑ "Klasični" voćnjak održavan košnjom

da slobodno raste! Dodatna loša stvar je raspoređenost voćaka: ako su sve kruške ili sve jabuke zajedno, tim gore ako su iste sorte sađene jedna uz drugu, onda će štetočine vrlo lako prelaziti s jedne na drugu i voćnjak neće biti otporan.

Odmah postaje jasno da na prvi pogled mali detalji, koji uzgred rečeno svi proizlaze iz urednosti, mogu biti odgovorni za potrebu da se voćke dognojavaju ili prskaju kemikalijama protiv bolesti i nametnika. Takav "uredan" dizajn je za voćke loš.

Za prvu pomoć u takvom voćnjaku bi se trebala malčiranjem (najbolje kartonom) suzbiti trava neposredno oko voćaka. Drugi korak je sadnja biljnih zadruga oko pojedinih stabala koje se sastoje od raznih biljaka koje voćku hrane, podržavaju i štite.

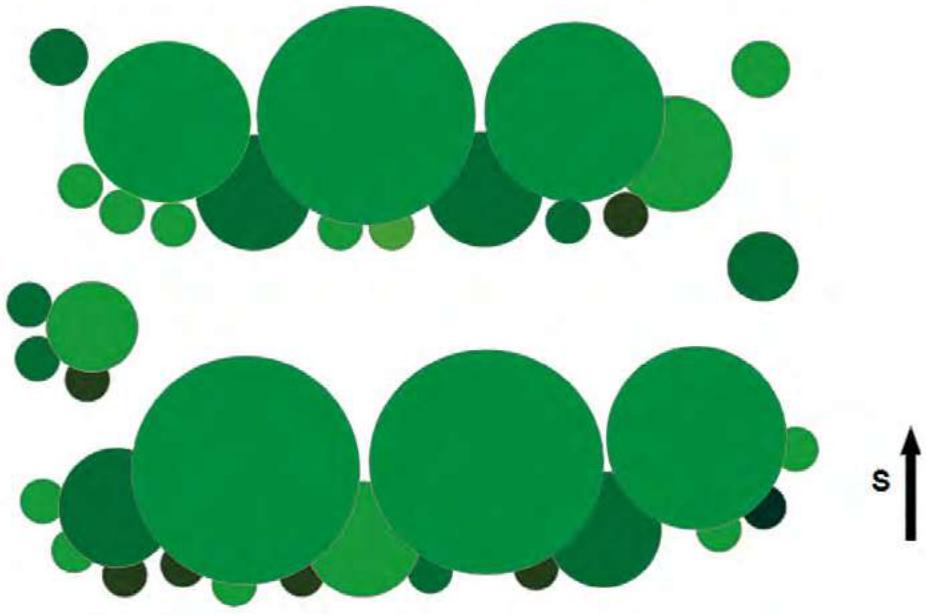
U trećem koraku bi trebalo isplanirati buduće puteljke između kojih se u zemlju može nešto posaditi, ali se ne bi smjelo puno gaziti, te uvesti fiksatore dušika: posijati djetelinu namjesto trave i posaditi neke grmolike fiksatore. Izvrsna multifunkcionalna biljka za šumske vrtove je dafina (lat. eleagnus): ima raznih sorti, sve fiksiraju dušik i privlače pčele, ali trebalo bi birati one koje podnose zimsko smrzavanje i, po mogućnosti, da imaju jestiv plod. Također bi se, ako ima mjesta, trebali posaditi neki otporni grmići između stabala kako bi se štetočinama napravile prepreke. Bazga je odličan izbor jer privlači na sebe lisne uši!

→ Bazga privlači lisne uši

Ako još uvijek ima mjesta, možemo posaditi još bobičastog voća koje raste grmoliko i dobro podnosi polusjenu, ali najbolje bi bilo kroz godinu dana promatrati što se događa i kako voćke napreduju da bi se eventualno moglo napraviti još neku intervenciju. Ako je neka voćka uporno nerodna ili ako su stabla preblizu, onda ima smisla i da neke od njih selektivno posječemo i posadimo nešto drugo.

Ponekad je u voćnjacima problem i alelopatija: neke biljke luče tvari koje smetaju drugima pa one neće biti dobri susjedi. Crnogorica tipično smeta jer jako zakiseljava tlo.Taj problem može se riješiti tako da ispod uzgajamo acidofilnu borovnicu. Hrast i bagrem ispuštaju tanine koji nekim biljkama također mogu smetati, iako bagrem ujedno fiksira dušik koji je koristan. U voćnjacima je tipičan aelelopatski negativac orah, u čijem drvetu i lišću se nalazi nepoželjna kemikalija juglon. Juglon najviše smeta biljkama iz obitelji pomoćnica, posebice rajčicama, dok je manje problematičan za šumski vrt jer su trajnice uglavnom otpornije. Ako orah ipak smeta jabukama ili nekim drugim voćkama, štitimo ih tako da između oraha i voćke posadimo "tampon-zonu" od npr. bazge i duda.

Dugoročno **stabilniji i zanimljiviji šumski vrt nastaje tako da ga dizajniramo i sadimo od nule**. Nažalost imat ćemo puno posla u njemu i znatne količine plodova će stići tek za 7-8 godina, ali takvom sadnjom se možemo maksimalno pobrinuti za raznolikost voćaka i razmjestiti ih na najučinkovitiji način i što se tiče prostora i potreba pojedine biljke. Idealno bi u jednom šumskom vrtu moglo, a i trebalo, rasti 100 do 200 različitih vrsta i sorti biljaka!



← Mogući plan jednostavnog šumskog vrta (tlocrt)

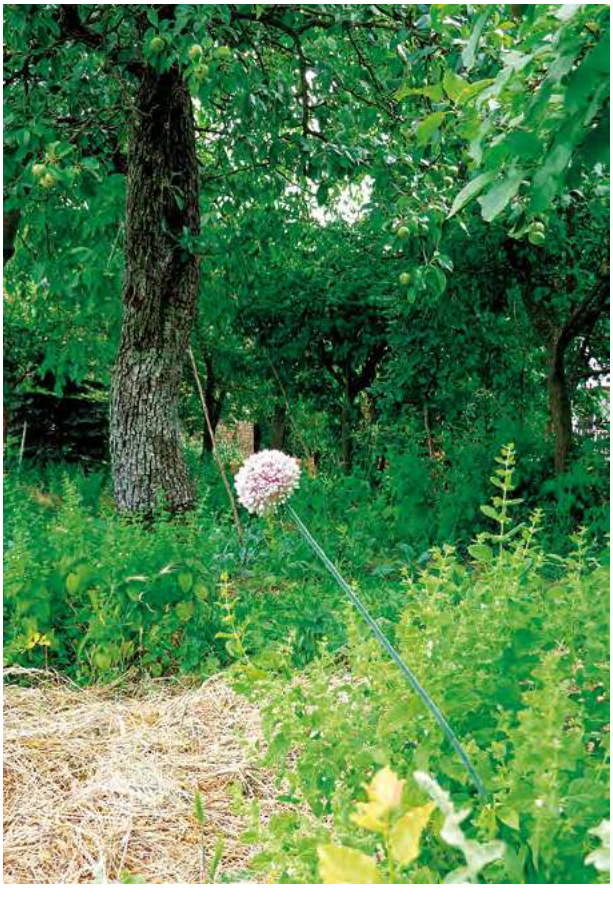
← Planska sadnja šumskog vrta, uz terasiranje i malčiranje

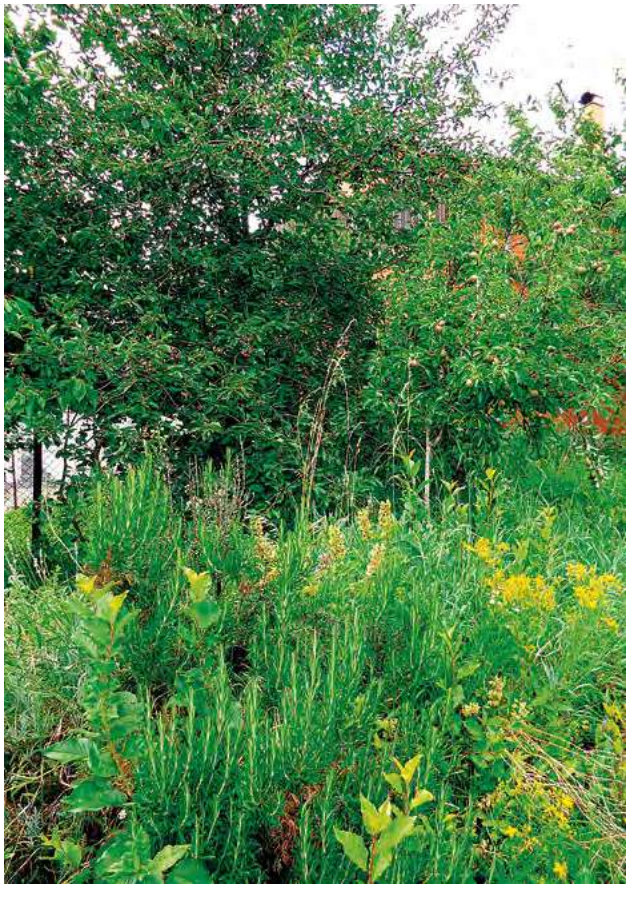
Nakon što smo pažljivo odabrali lokaciju za šumski vrt (ne smeta ako se tamo već nalaze neka stabla ako se mogu dobro uklopiti!), popisujemo sve što bismo u šumskom vrtu željeli uzgojiti i lociramo rasadnike (ili susjede, ili divljinu) kod kojih ćemo te biljke moći nabaviti. Pazimo da uključimo biljke dovoljno raznovrsne kako bismo neke plodove mogli imati praktički tijekom cijele godine. Zatim krećemo s mjerenjem i crtanjem, baš kao i za bilo kakav permakulturni dizajn.

Mjere i iscrtavanje terena nam omogućuju da pažljivo isplaniramo koliko ćemo zapravo voćaka moći posaditi. Prvo ucrtavamo najveće voćke tako da planiramo zrelu krošnju promjera 10-15 metara. Zatim s njihove južne strane u cik-cak razmještaju (u pregibu gdje su velike krošnje najmanje) crtamo patuljaste voćke (promjer krošnje 4-7 metara) i tek nakon toga popunjavamo prostore grmovima. Moramo paziti da sve voćke dobivaju dovoljno svjetla, kao i isplanirati puteljke i prema potrebi terase i kanale. Osim ako je vrlo velika parcela, najvjerojatnije ćemo se razočarati da nam neće stati baš sve što smo zamislili od voćaka, ali sigurno će stati sve manje biljke jer ćemo njima s vremenom prekrivati svaki pedalj tla koji nije puteljak.

Nakon crtanja slijedi akcija. Prvi dio akcije je oblikovanje terena (ako su potrebne terase) i priprema tla odnosno malčiranje ili sijanje djeteline. Ako su prisutni tvrdokorni korovi, nužno je malčiranje kartonom ili čak starim tepisima.

↓ Primjeri šumskog vrta izbliza





Nakon toga sadimo mlada stabla i cijelu pripadajuću biljnu zadrugu oko njih, te na kraju grmiće.

Najpogodnije grmoliko bilje je bobičasto voće, a poželjno je saditi i fiksatore dušika, npr. dafinu. Ako imamo dovoljno svjetla i oslonac, možemo saditi i povijuše.

Ukoliko ostaje puno mjesta i ne želimo kositi dobro rješenje je visoki pokrov (npr. čičoke, dnevni ljiljan, bambus), samo treba paziti da ih svake godine kontroliramo jer inače postaju invazivni; "kontroliramo" ih tako da ih jedemo!

Treba krenuti od malih, ali stabilnih biljnih zajednica, a zatim ih međusobno spajati. Takvi sustavi ostaju stabilni. Nije dobra ideja zaletiti se i zasaditi stotine voćaka u polju, pa se nadati da će se one same "spojiti" u šumski vrt. Ukoliko planiramo velik šumski vrt preporuka je da svake godine posadimo po malo, odnosno realiziramo po dio dizajna i polako izgrađujemo cjelinu.

Šumski vrt prvih godina zahtijeva jednako naše pažnje i energije kao i jednogodišnji povrtnjak, ali poanta je dugoročna štednja te energije. S godinama osim osnovnog održavanja (kao npr. rezanje suhih šiba i eventualno malčiranje stazica) glavni dio posla postaje branje plodova, odnosno prikupljanje hrane.

Bez obzira na pažljivo planiranje šumskih vrtova u praksi oni ne izgledaju uvijek "uredno", već ovisno o dobu godine mogu izgledati kao neki polu-divlji slučajno zasađeni sustav. To nije bitno, bitan je urod tijekom cijele godine i svake godine više uroda uz manje utroška vremena i energije.

Prehrana trajnicama (prvenstveno onima koje rastu u šumskim vrtovima) zahtijeva određene promjene u našoj prehrani: uvodimo orašaste plodove umjesto žitarica i grahorica, lisnato bilje umjesto npr. tikve ili krastavaca. Ali te promjene mogu doći postepeno, tijekom uspostave šumskog vrta. Potpuno ima smisla u (zasad) praznom prostoru između budućih velikih stablašica saditi i jednogodišnje kulture.

Šume hrane

Gdje su kalorije u trajnicama? Većina nas ne možemo se dugoročno hraniti isključivo bobicama i lišćem i ostati zdravi, to je činjenica. Ako želimo da jednog dana trajni sustavi za uzgoj hrane prevladaju (što bi bilo odlično za regeneraciju tla i nama uštedjelo puno posla i nafte), moramo se odlučiti na prehranu s više orašastih plodova.

Takav stil prehrane zapravo nije ništa novo. U ranijim stoljećima su Europljanima glavne škrobne namirnice bile kesten i žir, a ti plodovi doslovce su padali sa stabla svugdje. Kestenu treba 10-20 godina da se dobije urod, pa iako znamo da je plod zdrav i ukusan malo tko ga danas sadi. Iz žira osim

toga treba isprati tanine da bi postao jestiv, pa se ne radi samo o dostupnosti hrasta. Međutim, ispiranje tanina (namakanjem ili zakuhavanjem žira uz promjenu vode 5-6 puta; ili samo 1-2 puta za žir od crnike) je jednostavna tehnika koja je energetski daleko učinkovitija od mehanizirane pripreme oranica, sjetve i žetve žitarica, samo što se ne prakticira masovno i to je čini kompliciranom. U orasima i lješnjacima ima izuzetno puno bjelančevina, a sjemenke bukve daju jedno od najkvalitetnijih ulja.

Orašasta stabla su prilično velika i ako bismo u svoj voćnjak ili šumski vrt posadili veći broj takvih stabala sjena bi bila pregusta i ne bismo mogli uzgajati ništa drugo. Ako lokacija dozvoljava, možemo imati nekoliko takvih stabala, ali nećemo imati dovoljno za proizvodnju na veliko. Osim toga lako primjećujemo da takva stabla ne trebaju puno brige (ako uopće) i da ih trebamo posjećivati samo sezonski da bismo pokupili plodove pa ih zapravo treba smjestiti dalje od kuće, i to u 3. ili čak 4. zonu.

Šume hrane su upravo šumske plantaže orašastih plodova. Obično se sade kao polikultura kako bi sustav bio otporniji, ali nije realno da će u njima rasti više od 5-6 vrsta stablašica i grmašica. Također mogu biti proizvoljno velike, što nije slučaj za šumski vrt, koji treba stalno obilaziti, a i ubirati lišće i plodove.

Ne bismo oskudijevali kalorijama u dobro planiranoj trajnoj agrikulturi, samo to nije agrikultura koja daje prinose odmah i potrebno je razmišljati sad da bismo imali dovoljno hrane za 10 ili 20 godina, ili da bi sljedeća generacija imala dovoljno hrane. Srednjevjekovnih stabala više nema i u šumama hrane ćemo moći uživati tek kad napustimo potrebu za što skorijim, ako ne i momentalnim profitom.

Trajni povrtnjak

Trajni povrtnjak se može saditi u uobičajenim gredicama kao i obični povrtnjak, iako je prikladniji za 2. zonu jer u njemu imamo manje posla, ili možemo trajne povrtnice kombinirati s jednogodišnjim i dvogodišnjima, međutim najprikladnije je trajne povrtnice saditi ili u šumskom vrtu ili na rubovima, jer se za trajnice zemlja ne prekopava.

Na prvu je možda neobično da povrće raste među voćkama, ali zapravo se u šumskom vrtu sve miješa i granice između "povrća", "voća" i "začina" se zamagljuju. Također koristimo poznate biljke na neke nove načine. Lipa se može uzgajati kao grm koji proizvodi obilje lišća za salatu, matičnjak ne mora čekati da ga osušimo za čaj jer je također izvrsna salata, dnevni ljiljani su slatki i mogu se koristiti kao desert, ali i kao povrće. Lišće hrena je odlično za varivo, a od maslačka osim lista možemo jesti i cvijeće i korijen. Izdanci bambusa su jestivi.

Koje su to vrste trajnih povrtnica[19]? Svima su poznate šparoge, hren i artičoke, samo obično ne razmišljamo o tome da su trajnice. Također razni lukovi (allium): medvjeđi luk, vlasac, a čak se kao trajnica može uzgajati

19 Stranica **perennialvegetables.org** nudi popise trajnih povrtnica za svaku klimu.

češnjak. Pomalo egzotične, ali udomaćene vrste su čičoke i rabarbara. Ljupčac je trajnica (zovu ga još i biljka vegeta) koja je nekad bila vrlo popularna u vrtovima, a mnoge sorte lisnatih kupusnjača se mogu uzgojiti kao trajnice.

Jedan resurs na koji često zaboravljamo su samonikle trajnice. Zašto i njih ne uzgajati u povrtnjaku ili šumskom vrtu? Kopriva je super povrće i trebalo bi odnjegovati gredicu koprive gdjegod počne nicati. Divlja rukola (dvoredac) je trajnica, dok je ona koju obično sijemo jednogodišnja. Ne samo spomenuti ljupčac, nego i samonikle vrste sedmolist (aegopodium podagraria) i brašnjak (chenopodium bonus-henricus) su u 19. stoljeću bile vrlo popularne povrtnice, ali su se prestale uzgajati kad smo se navikli na masovnu poljoprivredu i masovan uzgoj jednogodišnjih biljaka. Mlade stabljike sedmolista imaju mrkvasto-celerasti okus, a brašnjak je odlična trajna zamjena za jednogodišnji

←↓Samonikle trajne povrtnice (a) sedmolist, (b) sljez, (c) divlja rukola (dvoredac)

→ Trajne kupusnjače (a) kelj u 5. sezoni, (b) raštika (collard) u 4. sezoni

špinat. Crni sljez nije samo za čaj: svježe cvijet je dobar u salati, a lišće je odlično povrće popularno na Bliskom istoku, ostaje zeleno čak usred ljeta kad je sve ostalo spaljeno.

Dobar priručnik za prepoznavanje lokalnog samoniklog bilja nam može pokazati mnoge vrste trajnog "korova" koje bismo trebali poticati u svojim

okućnicama, ako ne i namjerno saditi, jer takve biljke su obično najotpornije i najprilagođenije na našu klimu, same se razmnožavaju i predstavljaju odličan izvor besplatne zdrave hrane uz minimum brige. Trebamo samo naučiti promatrati ih na drugi način.

Sad već vidimo da je izbor samoniklih trajnih povrtnica zapravo vrlo velik, ali ako nam nije dovoljno možemo nadopunjavati izbor egzotičnijim vrstama koje su dostupne za nabavku preko interneta.

Trajnice u permakulturi imaju i razne druge funkcije osim za našu prehranu. Trajnicama se mogu hraniti životinje: jasen i gavez su odlična ispaša za stoku, a kokoši vole sjeme bagrema, plod duda i vodenu leću. Trajnice se koriste u biljnim pročistačima (močvarice) i na zelenim krovovima (sukulenti). Iz trajnica možemo proizvoditi vlakna: tekstil od koprive je puno čvršći od jednogodišnjeg pamuka. Drvo se koristi za građu i energiju, ali često stabla imaju i funkciju zasjenjivanja ili vjetrobrana, a mogu se saditi u kombinaciji sa žitaricama ili s ispašom životinja - time se bavi agrošumarstvo. Trajnice se koriste za učvršćivanje obala vodotokova i terasa na kojima uzgajamo povrće.

Praktički sve što smo navikli dobivati od jednogodišnjih biljaka možemo dobiti od trajnica i još puno više od toga. Pitanje je samo imamo li hrabrosti dizajnirati obradive površine tako da postepeno mijenjamo svoje navike i da na kraju pustimo da na velikom dijelu njih raste šuma.

Kako pretvoriti dvogodišnje biljke u trajnice?

Ovo najbolje funkcionira s lisnatim kupusnjačama i nekim sortama brokule, blitvom i peršinom. Čak nije nužno da su stare sorte. Poželjno je da biljke rastu u poluhladovini, ne na izravnom suncu.

- → Kad biljke krenu formirati cvat otkinuti stabljiku s pupoljkom (i pojesti je!)
- → Za nekoliko dana će biljka potjerati još izdanaka, paziti da ih sve otkinemo prije nego procvatu. To ćemo na svakoj biljci trebati ponoviti još nekoliko puta.
- → Kroz neko vrijeme (obično oko 3 tjedna) biljke „zaborave“ da su se htjele osjemeniti i prežive još jednu godinu!
- → Često biljke krenu formirati novu rozetu listova na svakom mjestu gdje je otkinut izdanak, tako da u sljedećoj sezoni neće imati jednu veliku rozetu nego nekoliko manjih.

Blitvi i peršinu se na ovakav način može produžiti životni vijek na oko 3 godine, a kupusnjačama čak do 5. Više od toga je nerealno jer glavna stabljika odrveni i postane vrlo krhka i osjetljiva na mehanička oštećenja, pa često pukne pod težinom snijega.

5. VODA

Temelj sveg života na Zemlji je voda i praktično svi mikro i makroorganizmi, iako neki ne trebaju zrak, zahtijevaju vodu tijekom svog životnog ciklusa. Iako voda zauzima ogromna prostranstva našeg planeta i njezina površina uvelike nadmašuje kopnene površine, većina nije pogodna za ljudsku upotrebu zbog zasićenosti solju. Pitka, slatka voda čini samo 2,5% ukupnog volumena vode na planetu. Daljnji ograničavajući faktor je nedostupnost jer je preko 90% volumena slatke vode vezano u polarnim ledenim kapama, ledenjacima te u dubokom podzemlju. Tako je samo vrlo malo sveukupne vode raspoloživo za upotrebu životu na kopnu, odnosno to je voda koja je svježa, pitka i lako dostupna. Međutim, i takva količina je i više nego dovoljna da zadovolji sve potrebe današnjeg stanovništva, naravno uz uvjet da se koristi na održiv način. Uz karakteristiku da je najvećim dijelom zaključana u ledenjacima i duboko u tlu, rastući problem vezan uz vodu je njezina nejednaka raspodjela na Zemlji zbog čega stotine milijuna ljudi ima ogromne poteškoće u osiguravanju dovoljnih količina za preživljavanje.

Voda je kružni resurs. Neprestano isparava iz svjetskih oceana i ostalih vodenih i kopnenih površina, pada natrag na površinu u obliku oborina te se opet vraća u oceane. Međutim, lokalno gledajući, taj je proces linearan jer voda padne na neko područje i ubrzo oteče. Zato je važno što duže zadržati vodu u našim sustavima, ekonomično je koristiti i po mogućnosti je upotrijebiti nekoliko puta prije nego što izađe iz našeg sustava. Teoretski je moguće imati zatvoreni, samoobnavljajući, vodeni ciklus na pojedinom području. No to zahtijeva veliki utrošak energije pa je jednostavnije vodu prepustiti globalnom prirodnom ciklusu kojim se obnavlja pitka voda. Tome možemo doprinijeti tako da se pobrinemo da voda koju koristimo napusti naš sustav u što čišćem obliku. To možemo postići rješenjima koja su učinkovita, samoodržavajuća i ne zahtijevaju velika ulaganja, osobito prilagođavanjem rješenja kakva nalazimo u prirodi.

Općenito govoreći dostupne su nam dvije vrste vodnih resursa: površinske vode i voda u tlu. Površinske vode uključuju ocjedite oborinske vode, potoke, rijeke i jezera. Vodu u tlu čine vodonosni slojevi (akviferi) koji mogu biti na raznim dubinama tla te podzemne vodene žile. Za razliku od površinskih, vode koje se relativno brzo obnavljaju kroz dnevne, sezonske i godišnje cikluse, za vodonosne slojeve se taj obrat mjeri u godinama i stoljećima. Postoje vodonosni slojevi, tzv. fosilna voda, koji se uopće ne obnavljaju jer su zatvoreni nepropusnim slojevima tla.

Činjenica je da se postojeći akviferi, o kojima u nekim dijelovima svijeta uvelike ovisi konvencionalni način poljoprivrede, iskorištavaju brzinom koja ne dopušta prirodno obnavljanje njihovih zaliha. To je samo jedan primjer kako je suvremeni pristup uzgoju hrane dugoročno neodrživ jer se oslanjanja na resurse koji su konačni i nenadoknadivi ljudskim generacijama. Te ogromne zalihe vode zaključane u tlu moramo gledati kao prirodni kapital koji možemo samo strateški mudro povremeno koristiti. Površinske vode pak možemo gledati kao dividende i njih uvijek koristiti kao prvi izbor vodenog resursa.

5.1. Voda u krajoliku

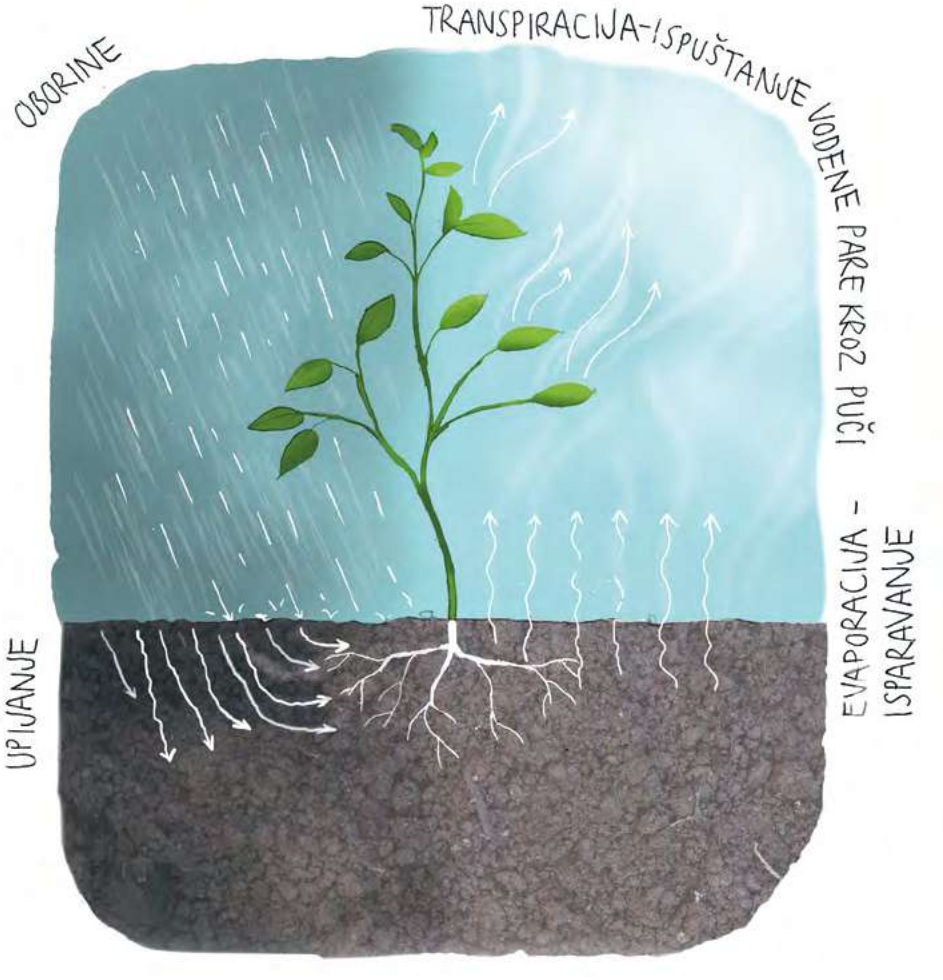
↑ Opasnost iscrpljivanja

Mnogobrojne su svrhe koje voda obavlja u određenom krajoliku. Najvidljivije su nam one koje se izravno tiču čovjeka i o kojima ovisimo poput vode kojom se krijepe polja i nasadi jer je to temelj za održanje plodnosti tla i rast biljaka. Zatim upotreba vode u kućanstvima, kako u gradskim tako i u seoskim područjima, za svakodnevne potrebe gašenja žeđi, kuhanja, pranja, održavanja osobne higijene. Voda je istodobno i energetski resurs pa dobar dio naše električne energije dolazi iz hidrocentrala, dok je upotreba vodenih tokova za pokretanje raznih vodenica i mlinova bio jedan od najučinkovitijih oblika korištenja energije sadržane u vodi. Akvakultura ili uzgoj hrane na vodenim površinama, bilo životinjske ili biljne, je sustav s usporedivo najvećim mogućim prinosima. Vezano uz taj sustav je i uloga koju voda ima u raspodjeli hranjivih tvari u prostoru jer je voda učinkovito otapalo i dobra strana njezine sposobnosti erodiranja je da oslobađa tvari pohranjene u stijenama, među ostalim i elemente u tragovima koji su bitni kao građevni elementi u biljkama, a njihovim posredstvom i u ostalim živim bićima. Osim fizičke, materijalne,

svrhovitosti za čovjeka voda posjeduje estetsku vrijednost kojom obogaćuje izgled svakog krajolika. Pogled na jezera puna vodenih životinja i obala koje su prorasle bogatom vegetacijom može dati čovjeku duhovno okrepljenje ili prostor za rekreaciju, no takva površina djeluje i kao važan mikroklimatski ublaživač u lokalnom okolišu i time omogućuje stabilnije klimatske prilike. Posljednja, ali i najšira svrha vode, je da čini prirodno stanište za raznoliki svijet divljih biljaka i životinja. Vrlo dragocjena, ali ugrožena i sve rjeđa područja, su močvarišta koja u prirodi imaju ulogu velikih pročistača, uloga koja je prepoznata tek relativno nedavno dok su se kroz povijest ova područja smatrala nezdravim i potpuno beskorisnim pa su nepovratno isušivana i pretvarana u poljoprivredne površine. Potrebno ih je sačuvati od daljnog uništavanja i u svakom permakulturnom sustavu su cijenjene kao vrijedan biotop s mnogim funkcijama.

Količina vode u krajoliku ovisi o raznim čimbenicima, među ostalim i o topografiji terena, tipovima i propusnosti tla, klimatološkim uvjetima i geografskom smještaju područja. Samo tlo može imati velike kapacitete za sadržavanje vode i to se može poboljšati i ljudskom aktivnošću primjerice povećavanjem udjela humusa koji može vezati velike količine vode u tlima

→ Evapotranspiracija



koja su osiromašena često neadekvatnom poljoprivredom i erozijom. Biljni pokrov je čimbenik koji ima vrlo značajno djelovanje na zadržavanje vode i stvaranje mikroklimatskih uvjeta pogodnih za veće količine padalina. Površine s razvijenim šumskim pokrovom djeluju poput spužve i omogućavaju lakše upijanje vode u tlo, a istovremeno uvelike sprječavaju pretjeranu eroziju do koje može doći ako su padaline iznimno obilne i u kratkom vremenskom razdoblju. Ovakve karakteristike oborina su jedna od posljedica klimatskih promjena i postepeno, umjesto iznimke, postaju pravilo u mnogim područjima s tendencijom da postanu sve učestalije. Prilikom padanja oborina jedan dio vode se odmah gubi i vraća u atmosferu zbog isparavanja (evaporacije). To je osobito izraženo u toplijim mjesecima, pogotovo kad se ljetnim pljuskovima kiša sruči na užareno tlo. Time se značajno smanjuje prilika da se voda upije dublje u podzemlje. Najbolji omjer količine padalina i upijanja ima snijeg jer se dulje zadržava na površini i tako sporim otapanjem dozvoljava tlu da postepeno i temeljito upije vodu. Osim evaporacije, biljke također vraćaju vodu u atmosferu putem procesa traspiracije odnosno „izdisanja“ suvišne vode kroz puči lišća.

Višak oborinske vode koja ne ispari ili se ne upije u tlo teče površinom tla prateći položenost zemljišta i nazivamo je ocjedita voda (engl. runoff). Ovisno o količini i brzini slijevanja, topografskim odlikama – osobito kosini terena, takva voda može imati snažni destruktivni učinak erozije tla. Kakve će biti posljedice također ovisi o načinu na koji se koristi krajolik. Ako prevladavaju monokulturne oranice koje nakon žetve ostaju bez biljnog pokrova gole bit će jako izložene eroziji. Stalni biljni pokrov svojim korijenskim sustavom drži tlo na mjestu i time uvelike smanjuje mogućnost erozije.

Analiza i ocjena vodnih resursa u krajoliku

Voda i dostupnost vode je presudan čimbenik prilikom odlučivanja o odabiru zemljišta koje će zadovoljavati naše potrebe. Temeljita procjena vodnih resursa na zemljištu koje već posjedujemo je također temelj za ispravno planiranje i provedbu permakulturnog dizajna.
Postupci kojima se procjennjuju vodni resursi na određenom području uključuju:

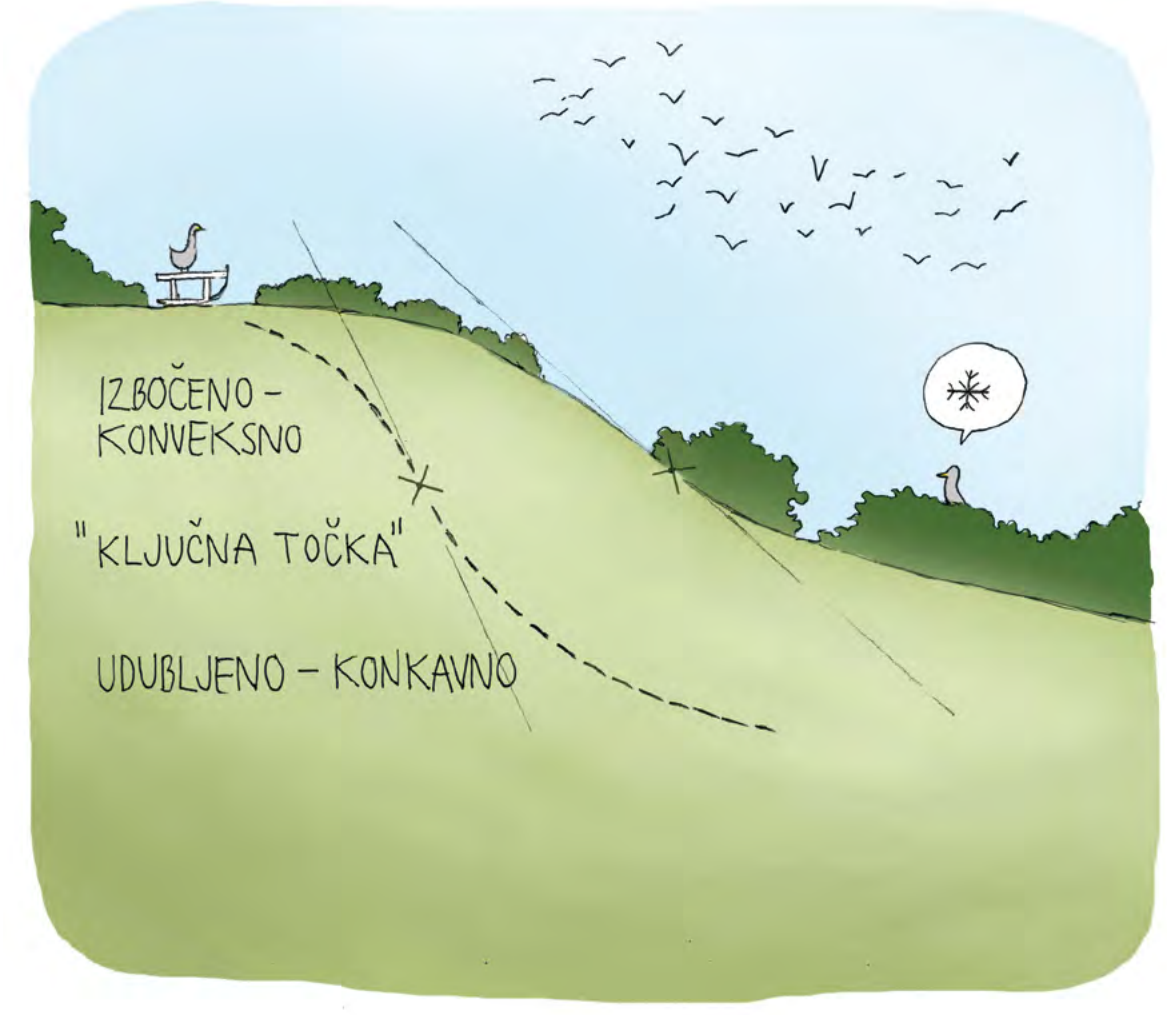
→ lociranje izvora (za kaptiranje), vododerine, potoke, bare, močvarišta, bunare
→ praćenje postojećih izvora vode, protok i obrasce otjecanja voda
→ očitanje sezonskih protoka vode
→ ocjenu kvalitete resursa - uskladiti ih s potencijalnom namjenom
→ traženje mogućih izvora zagađenja
→ izračun godišnje količine padalina[20]
→ izračun sabirne površine za kišnicu

20 Za područje Hrvatske je dostupan klimatološki atlas koji objavljuje Državni hidrometeorološki zavod **http://klima.hr/razno.hp?id=publikacije&param=atlas**

Osnovni zadatak koji sebi moramo postaviti u korištenju vode je da zadržimo što veću količinu vode iz hidrološkog ciklusa u našem sustavu, da ju po mogućnosti upotrijebimo na više različitih načina i na koncu da je u što čišćem obliku vratimo natrag u prirodno kruženje. Prvi, ali možda ne i najočitiji način zadržavanja vode, je samo tlo po kojem hodamo. Ono je najveći i najjeftiniji spremnik koji možemo imati, naravno pod uvjetom da ta mogućnost pohranjivanja vode nije narušena zbog zbijanja (kompaktiranja) tla, gubitka biljnog pokrova ili prirodne nepropusnosti tla. Ako omogućimo da se voda učinkovito upija u tlo onda rješavamo i dobar dio navodnjavanja usjeva. Drugi, možda ne tako očiti način, je pohraniti vodu u vegetaciji, šume možemo zvati i „uspravnim jezerima“ jer do 85% njihove biomase čini upravo voda. Daljnje poboljšanje upijanja u tlo možemo izvesti gradnjom uleknuća za upijanje (engl. swale).

Zemljanim radovima kao načinom upravljanja vodom u krajoliku čovjek se služi od samih početaka agrikulture. Zahvatima koji nisu pretjerano zamršeni u tehničkom i novčanom pogledu možemo učinkovito usporiti, preusmjeriti i pohraniti dovoljne količine vode u permakulturnim sustavima. To uključuje

↓ Presjek keypoint



↑ Presjek svejla

gradnju prikladnih zemljanih brana, tankova i cisterni za pohranu vode, poput tradicionalnih šterni u južnim krajevima Hrvatske, uz primjedbu da takvi spremnici moraju biti podzemni. To poskupljuje cijelu stvar zbog opasnosti od smrzavanja vode u zimskim mjesecima i posljedičnog pucanja spremnika zbog povećanja volumena leda. Dizajn i gradnja umjetnih jezerca je također vrlo zahvalan način pohrane vode no, mogu imati i namjenu uzgoja akvakultura pa će kasnije o njima biti više riječi. Ove objekte podupiru sustavi za preusmjeravanje vode i odvodnju, a uključuju jarke, preljevne odvode, kanale itd.

Ključne točke (keyline) su pomoćno sredstvo prilikom traženja pogodnog mjesta za smještaj budućih vodnih objekata. To je točka u kojoj dolazi do promjene nagiba terena iz približno konveksnog oblika u konkavni. Neposredno niže od te zamišljene točke je pogodno mjesto za smještaj umjetnih jezerca i brana. Međutim, to je samo dio dizajna u takvom „Keyline“ sustavu koji uključuje i prorahljivanje tla mehaničkim sredstvima kako bi bolje upijalo ocjedite vode.

Uleknuće za upijanje vode (swale) je, ovisno o potrebi, manji ili veći šanac koji prati izohipsu terena i privremeno sprema oborinsku vodu te omogućava upijanje vode koja bi inače otjecala sa zemljišta. Dno uleknuća se ispunjava

biljnim materijalom tj. nadebelo se malčira. Na grebenu uleknuća zasadi se visoka i niska jestiva vegetacija koja osigurava tlo od odronjavanja i erozije, a istovremeno ima dostupne zalihe vode. Cilj nije da stalno zadržava vodu stajaćicu nego da vodu primi i polako otpušta u okolno tlo kroz nekoliko sati ili dana. Bazna širina iznosi 1 do 2 metra, razmak između uleknuća 3 do 18 metara, a što je strmiji nagib uleknuća su bliža. Sva ovakva uleknuća za upijanje su privremena, s vremenom visoka vegetacija preuzima njihovu ulogu upijanja vode. Prilikom izvedbe ovakvih uleknuća potrebno je voditi računa da tlo na kojem ih gradimo ima mogućnost upijanja vode, dakle ne možemo ih raditi na teškim i zbijenim tlima zbog opasnosti od stvaranja klizišta. Svako uleknuće mora imati u jednoj točki svog nasipa prokopani preljev kojim sprječavamo naglo skupljanje velikih količina vode u slučaju iznimno jakih oborina kako bismo spriječili opasnost stvaranja klizišta. Uleknuća mogu biti i puno manjih dimenzija, možemo reći mini uleknuća, kojima možemo poboljšati upijanje vode u našim vrtovima. Takva uleknuća su nešto uža, do pola metra, i možemo ih uklopiti u rasporedu između vrtnih gredica, a s dovoljno čvrstim malčem u njima mogu poslužiti i kao prilazni puteljci.

S prijelazom na sljedeću temu možemo sažeti odrednice kojih se držimo kako bismo ostvarili uspješan vodni dizajn u permakulturnim sustavima i krajolicima.

Ciljevi vodnog dizajna:

→ zadržati i obnoviti vodu u tlu
→ upotrijebiti vodu na što više načina prije nego oteče, smanjiti nepotrebni gubitak i otjecanje vode
→ osmisliti učinkovite spremnike za vodu; pohraniti vodu na što višoj razini, upotrijebiti topografiju kako bi se troškovi sveli na najmanju mjeru, te upotrijebiti tlo kao spremnik
→ spriječiti eroziju tla tako da: uspori brzinu vode, omogući upijanje viška vode u otjecaju, osigura hvatanje čestica tla koje nosi voda; raširiti protok vode umjesto kanaliziranja, isplanirati raspored cesta i građevina za učinkovito skupljanje, raspodjelu i upotrebu otjecajnih voda.

5.2. Voda u permakulturnim sustavima

Upotreba pitke i lako dostupne vode je u industrijaliziranim zemljama postala svakodnevnica gradskog i seoskog stanovništva zbog sustavne izgradnje vodovodnih mreža. Međutim, to je povlastica koju uživaju materijalno bogatiji stanovnici planeta, dok je ostatak, ponajviše iz „zemalja u razvoju“, suočen sa svakodnevnom brigom oko osiguranja dovoljnih količina vode koje je sve manje na raspolaganju zbog rastuće populacije i posljedičnog zagađivanja i iscrpljivanja. Vodeno blagostanje koje je nakratko bilo osigurano

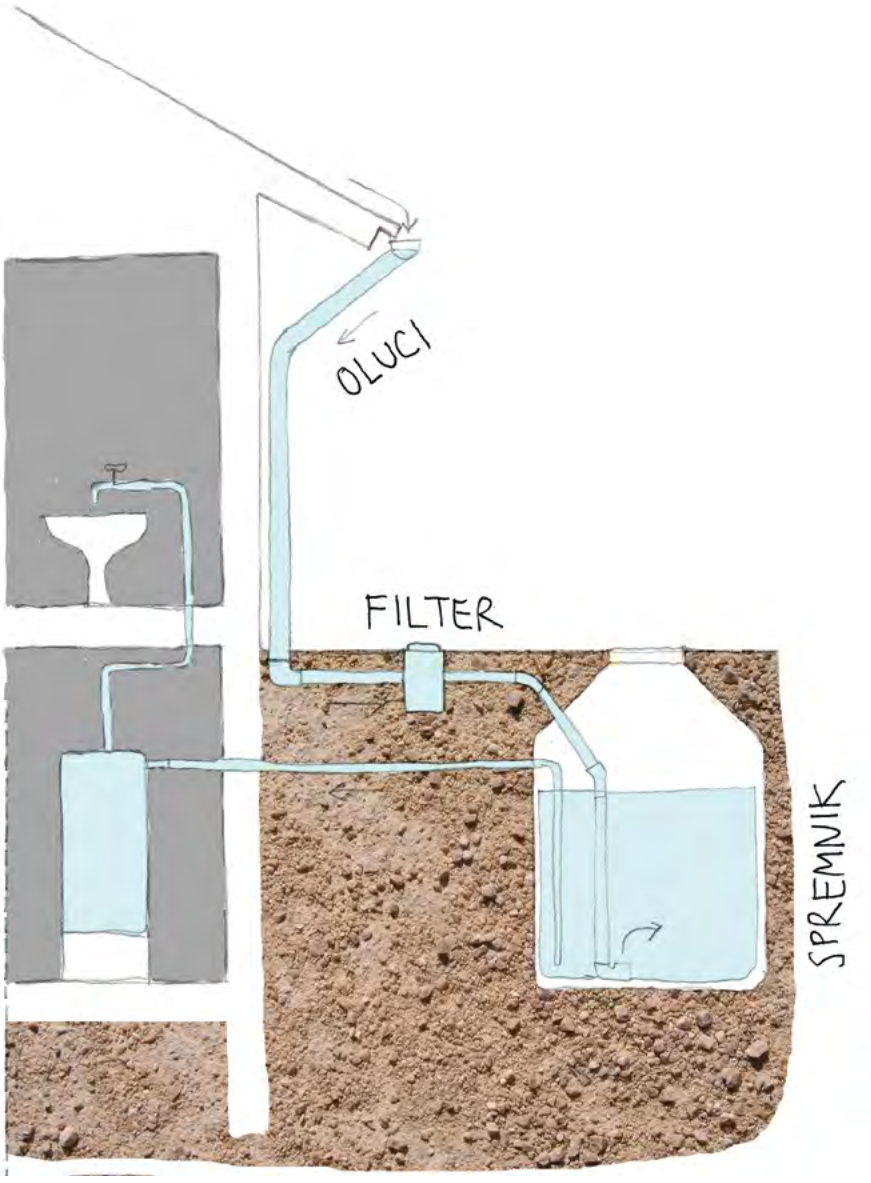
vodovodnim mrežama opet dolazi u znak pitanja jer se pokazalo da takav sustav zahtijeva velika ulaganja zbog centralizacije kako bi se velike količine vode mogle klorirati radi suzbijanja patogena, što onda povlači i upitnost kvalitete takve vode jer je klor otrovan i za čovjeka. Daljnje novčano opterećenje proizlazi iz potrebe za održavanjem tisuća kilometara vodovodnih cijevi, što opet nije potpuno izvedivo i uvijek postoje značajni gubici vode u sustavu pa otprilike tek jedna polovina vode količinski dopre do krajnjeg korisnika. Ova specijaliziranost znači i ovisnost o takvoj dopremi vode, a vodocrpilišta o kojima ovise veliki gradovi su većinom ugrožena ili već zatvorena zbog industrijskog i poljoprivrednog zagađenja. Ispod Zagreba postoje bogata ležišta podzemnih voda, no većina njihovih vodocrpilišta je zatvorena zbog zagađenosti. Mi sa svoje strane možemo smanjiti vlastitu potrošnju prvenstveno kroz povećanu učinkovitost i višestruko korištenje voda, oslanjanje na skupljanje oborinskih voda i pažljivo korištenje dostupnih podzemnih voda. Time možemo smanjiti svoju ovisnost o sustavu opskrbe, iznos režija i doprinijeti kvaliteti života.

Korištenje podzemnih voda i padalina

Znamo da su ogromne količine vode vezane u tlu, no samo je dio njih lako dostupan. Do te vode možemo doći na više načina: ručnim ili mehaničkim kopanjem bunara za koje je uobičajeno da su duboki do dvadesetak metara pa se voda iz njih izvlači ručno ili pumpama. Tehnički zahtjevniji način je korištenje bušotina kojima se može doći do puno dubljih vodonosnih slojeva, što je i pogodnije za pitku vodu jer je manje vjerojatno da je ta voda, koja se procijedila kroz čitav niz različitih slojeva tla, zagađena tvarima ljudskog porijekla. Jedan od problema je što je voda iz dubljih slojeva u većoj ili manjoj mjeri zasićena mineralnim tvarima i solima (tzv. tvrda voda) pa njezina intenzivna višegodišnja upotreba u navodnjavanju može dovesti do zaslanjivanja tla. To je proces kojim se polako gomilaju isprva neprimjetne količine mineralnih soli na površini koje ostaju nakon evaporacije dijela vode kojom se navodnjava. S vremenom te količine postaju ozbiljan problem kojim se plodnost tla smanjuje pa čak i postaje neplodno jer se većina kopnenih biljaka ne može nositi s povećanom količinom soli.

Kišnica ima drugačija svojstva jer u sebi ne sadrži otopljene soli pa je onda pogodna za zalijevanje, što joj je i inače jedna od prirodnih uloga. Kod kišnice se javlja problem kiselosti jer za sebe veže sumporni dioksid koji se ispušta u atmosferu kao sporedni proizvod raznih industrijskih aktivnosti i upotrebe fosilnih goriva. Kiselost se može ublažiti upotrebom vapnenca u spremnicima kišnice. Osim korištenja za zalijevanje, prednosti skupljanja kišnice su višestruke: usprkos možebitnog problema kiselih kiša često je dovoljno kvalitetna da se može koristiti za piće, idealna je za pranje u kućanstvima budući da je meka voda, besplatna je, može se koristiti kao tehnička voda i time se štedi ostala pitka voda te štedi energija jer je lokalno dostupna i ne

→ Primjer sustava



zahtijeva regionalnu vodovodnu mrežu. Najpogodniji način skupljanja kišnice je onaj tradicionalni preko krovnih površina. Kako bismo uštedjeli na energiji, poželjno je spremnik smjestiti na povišeniji položaj kako bi voda slobodnim padom mogla lako biti dovedena gdje potrebna, bez potrebe za pumpanjem. Važno je znati odrediti koje su potrebe kućanstva ili posjeda za vodom i koje su raspoložive količine oborinskih voda na dostupnim slijevnim površinama tijekom godine, a vjerojatno je da samo kišnica neće moći zadovoljiti sve potrebe. To je važno i za proračun veličine spremnika za vodu koji ćemo izgraditi ili kupiti. Za proračun očekivanog godišnjeg prinosa kišnice trebamo sljedeće stavke: površinu krovova s kojih skupljamo kišnicu, koeficijent gubitka vode (zbog evaporacije, prenaglog slijevanja itd.) prije nego stigne do oluka, učinkovitost filtera (prvi slijev vode koja nosi prašinu i nečistoću s krova se odbacuje) te najvažnije znati prosječne godišnje padaline.

Koeficijenti gubitka i filtera mogu varirati.

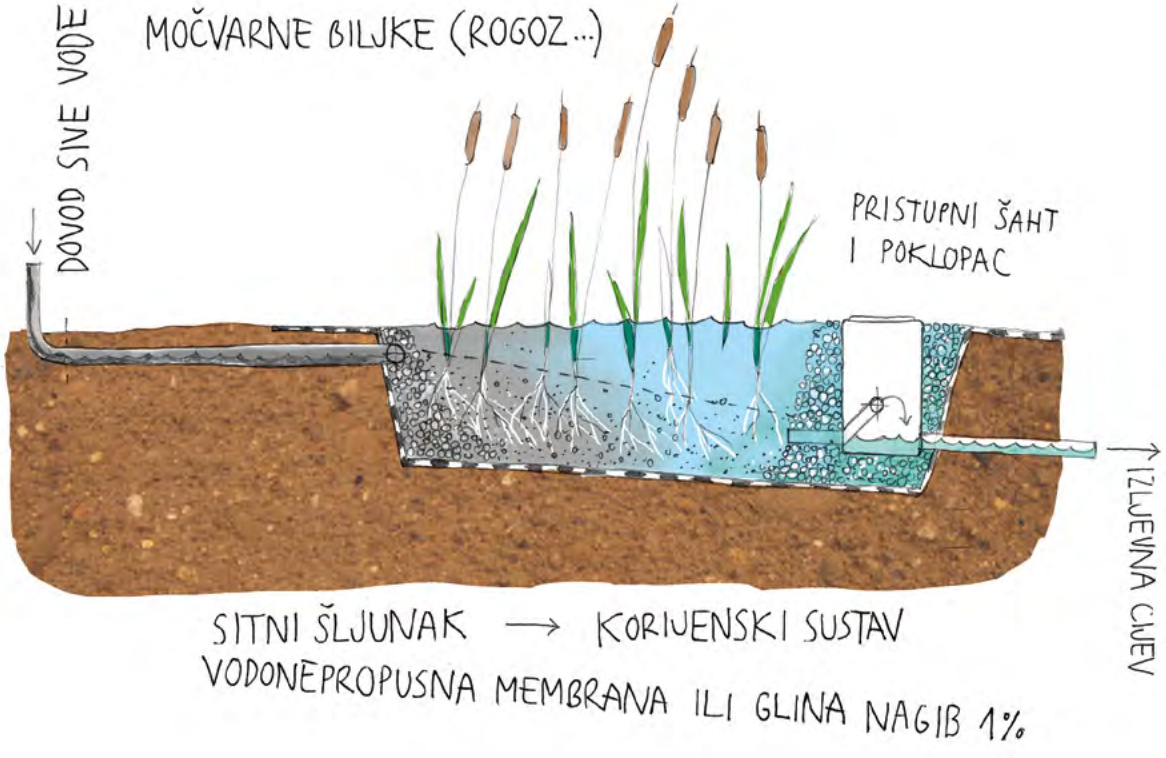
Recimo za površinu krova od 100 kvadrata u središnjoj Hrvatskoj možemo ugrubo računati: 100 (površina krova) x 0,7 (koeficijent gubitka) x 0,9 (učinkovitost filtera) x 1100mm (prosjek južno od Zagreba) = 69,300 litara = 69,3m3.

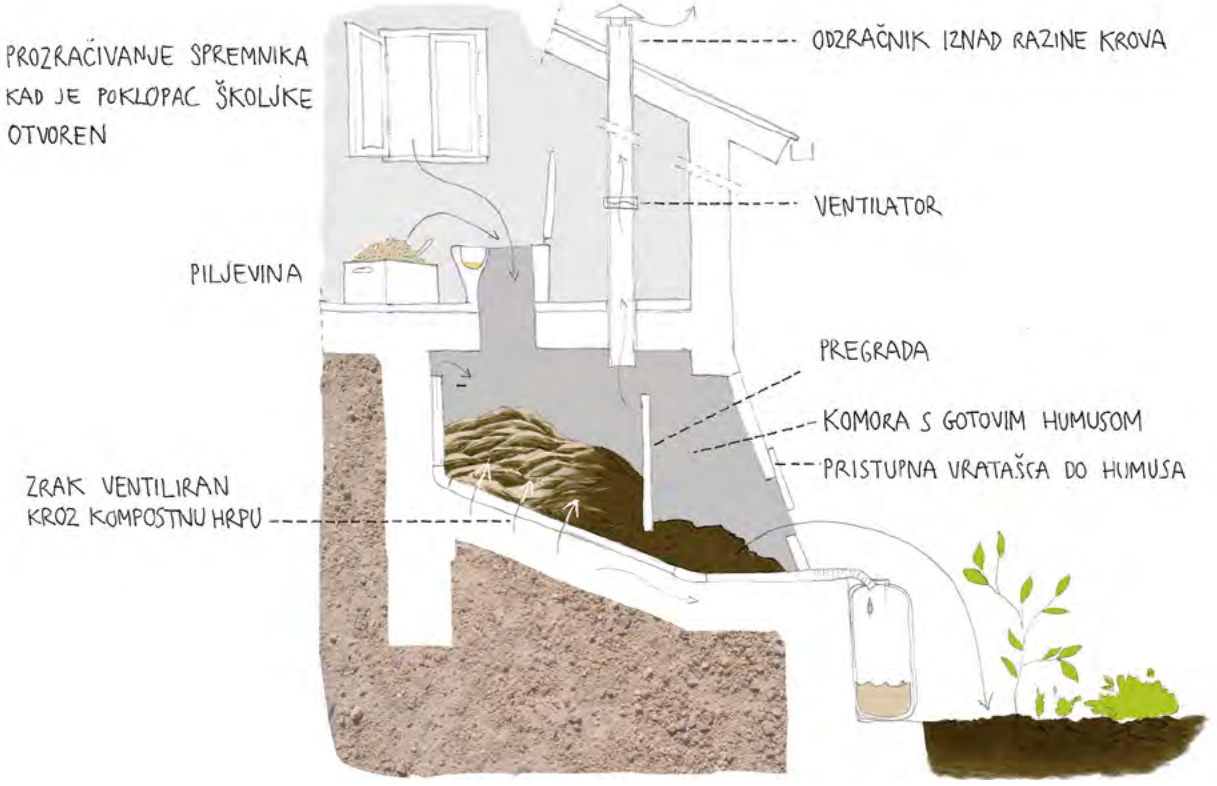
Nasuprot tome treba računati i potrebe kućanstva kako bi se znala i najmanja potrebna veličina spremnika. Osnovna je računica da se pomnoži dnevna potrošnja u litrama s najdužim očekivanim sušnim razdobljem. Padaline su ili prejake, ili ih nema, ili stignu prekasno, ili prerano, s još učestalijim spomenutim nestabilnostima i ekstremima klimatskih promjena najbolje se osigurati spremnicima koji su veći od izračunatih potreba.

Pročišćavanje voda

Čista, pitka voda je rijedak resurs, naša je dužnost izbjegavati onečišćavanje raspoloživih voda i vratiti ih u prirodni ciklus kao biološki prihvatljive. Otpadne vode iz kućanstava dijelimo u dvije osnovne kategorije: sive i crne. Sive vode su korištene za pranje odjeće i posuđa, osobnu higijenu, kuhanje i slično i čine oko tri četvrtine otpadnih voda iz kućanstva. Crne vode su otpadne vode zagađene fekalijama i urinom, dakle rezultat korištenja toaleta.

↓ Reedbed





↑ Kompostni wc

Kanalizacijski sustavi ne čine razliku i sva voda iz kućanstava, zajedno s oborinskom i otpadnom vodom industrije se pomiješa i odvodi dalje od grada obično izravnim izlijevanjem u rijeke i mora. Ako postoje sustavi za pročišćavanje, to su centralizirana i financijski vrlo skupa postrojenja. U seoskim područjima su pak uobičajene septičke jame koje su propusne i s vremenom zagađuju podzemne vode.

Rješenja koja se u permakulturnom dizajnu koriste za čišćenje sivih voda oslanjaju se na primjenu metoda koje su se razvile u prirodnom okolišu, a to su procjeđivanje kroz slojeve različite propusnosti i protok kroz močvarne i slične biotope koji djeluju kao prirodni pročistači. Ovakvi biotopi su staništa mikroorganizama koji razgrađuju organski materijal i biljaka koje za svoj rast iz vode uzimaju višak hranjivih tvari i mogu vezati na sebe određene elemente pa i teške metale u količinama koje bi za ostale biljke bile pogubne. Na engleskom se sustav umjetno napravljenih biljnih pročistača zove „reed bed“ – možemo ih nazvati „gredice trske“ jer je to jedna od najčešće korištenih močvarnih biljaka u ovakvim sustavima. Ovi pročistači se grade kao niz preljevnih jezeraca u kojima su na pjeskovitim i šljunčanim slojevima zasađene pojedine vrste močvarica: šaš, trstika, rogoz, perunika i slično. Ključno je da sva ta jezerca imaju vrlo lagani nagib nizvodno kako bi voda vrlo tromo tekla kroz svaku pojedinu gredicu biljaka močvarica. To u šljunčanim slojevima dopušta naseljavanje aerobnih mikroorganizama koji se hrane organskim otpadom i dalje se razmnožavaju, a biljke močvarice,

naviknute na mirne vode stajačice, mogu iz vode izvući hranjive tvari i vezati pojedine nepoželjne elemente. Osnovni preduvjet je da koristimo biološki prihvatljiva sredstva za čišćenje i osobnu higijenu u kućanstvu jer takav otpad biljke prepoznaju. Industrijski proizvedena kemijska sredstva sadržavaju vrlo agresivne spojeve koji bi postepenim nagomilavanjem u sustavu doveli do njegovog kolapsa. Višak vode koja izlazi iz takvog sustava se, u skladu s načelom višestruke upotrebe, dalje može koristiti za navodnjavanje voćnjaka i grmolikih biljaka ili nasade uvijek žednih vrba. Redovitim okresivanjem vrba mogu se dobiti značajne količine ogrjevnog drva, kako se i inače tradicionalno radi u nekim krajevima.

Najbolje pak rješenje za crne vode je izbjeći da uopće postanu otpadne vode već koristiti kompostni toalet. U kompostnom toaletu odmah tijekom akcije odvajamo urin od krutog otpada koji ostaje u spremniku gdje se razgrađuje. Moguće je izgraditi ili kupiti toaletne školjke koje omogućavaju da sve ide na svoju stranu. Slično kao kod kompostiranja biljnog materijala i u toaletu je potrebno balansirati odnos dušičnih i ugljičnih elemenata pa se poslije upotrebe posipa piljevinom, suhim lišćem ili sličnim smeđim materijalom. Postoji nekoliko izvedbi ovakvih toaleta koji mogu uključivati i više-komorne prostorije, u kojima se otpad kompostira kroz vrijeme dok se druga komora puni. Dobiveni kompost je visoko vrijedan i kroz povijest je od Europe do Kine bio upotrebljavan za obogaćivanje poljoprivrednih površina. Porastom općih standarda i upotrebom toaleta s ispiranjem ta vrijedna sirovina se pretvorila u najmanje željeni otpad u kanalizaciji i izvor zagađenja koji traži kompliciranо i skupo rješenje.

Prilike za smanjenje potrošnje vode raznovrsne su i van kućanstva. Na svjetskoj razini najveća potrošnja pitke vode, oko 70 %, otpada na vodu koja se troši u poljoprivredi. Konvencionalne tehnike uzgoja monokultura i sustava navodnjavanja u kojima većina vode ni ne dopre do usjeva već se izgubi putem kroz isparavanje i upijanje u tlo, klasični su primjeri ljudske rasipnosti s dragocjenim elementom koji je presudan za opstanak čovjeka. Upotrebom biološki pročišćenih voda, malčiranjem usjeva čime se sprečava isparavanje tla, napredniji načini navodnjavanja neka su od rješenja kojima se mogu ostvariti velike uštede i na tim poljima.

5.3. Akvakulture

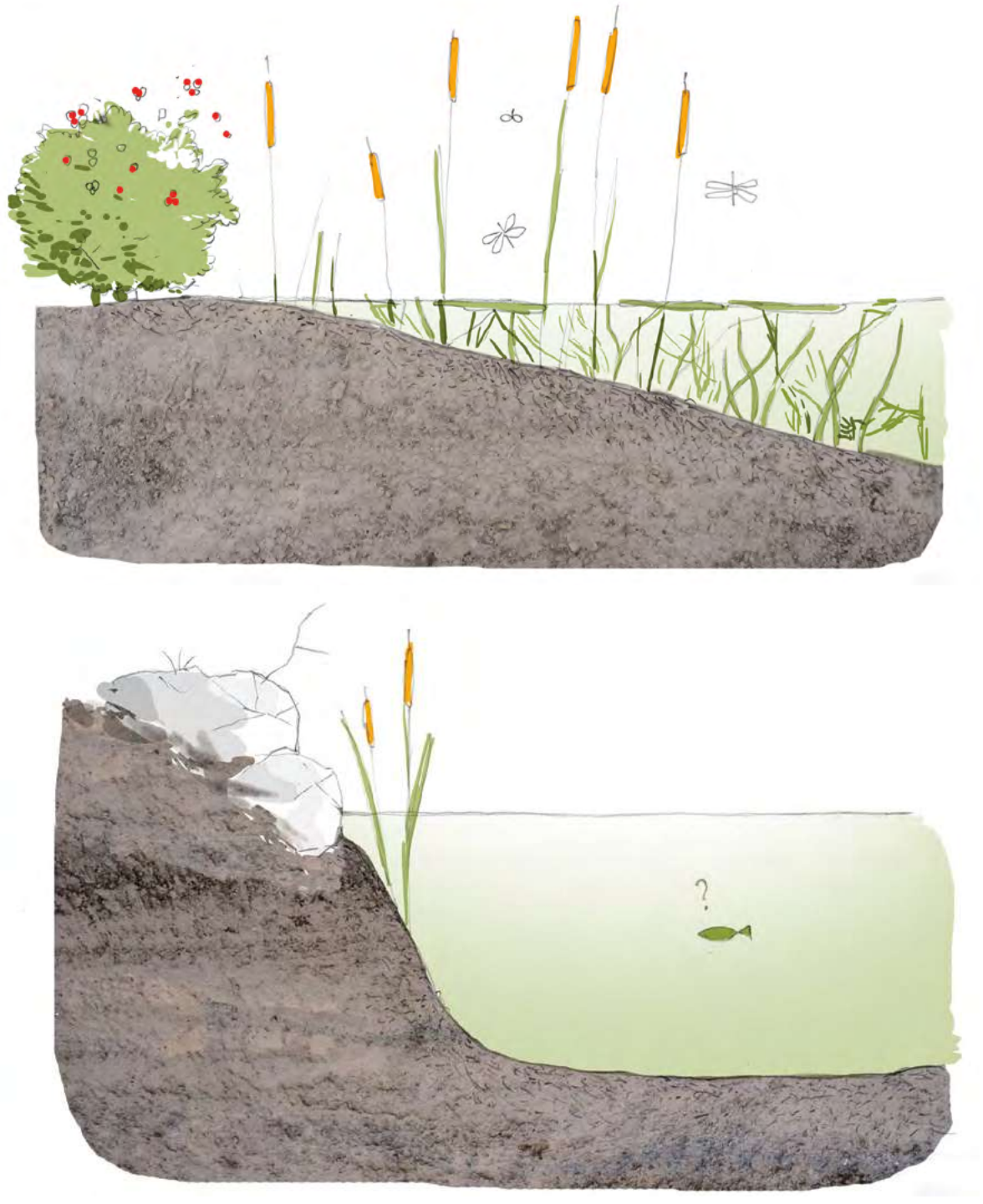
Vodene površine u permakulturnom sustavu imaju značajnu ulogu i poželjno je da zauzimaju otprilike 15% površine, ovisno o lokalnim uvjetima. Akvakultura podrazumijeva uzgoj biljnih i životinjskih vrsta za ljudsku hranu na vodenim površinama. Osim njih malena vrtna jezerca imaju neke vrlo korisne uloge poput staništa za divlje životinje koje nam pomažu u kontroli napasnih vrsta ili daju estetsku privlačnost okolišu zbog bujne vegetacije oko

njih. Manja i veća jezerca i bare imaju uloge pri zaštiti od požara te služe kao termalna masa, odnosno već navedena uloga ublaživača mikroklime. Idealna mjesta za buduća jezerca su dijelovi terena koji su prirodno slabo propusni i nizinski pa se u njima voda možda već i sama zadržava u određenom dijelu godine. Takve terene je lako prilagoditi i proširiti, ali ako nema takvih prikladnih mjesta možemo iskopati jezerce i osigurati ga od isušivanja raznim tehnikama. To, naravno, ovisi o vrsti podloge pa je na nekim tlima moguće utabavanje tla (obično mehanizacijom), postavljanjem prirodnih nepropusnih materijala poput bentonita i gleja ili upotrebom umjetnih membrana kojima se osigurava ostanak vode u jezercu. Treba se osigurati od mogućnosti odronjavanja i pojavljivanja klizišta ako dovedemo veliku masu vode na nestabilno zemljište. Kada razmišljamo o veličini vodenih površina moramo voditi računa s koliko vode na zemljištu raspolažemo. Moguće je izgraditi veće jezerce ako je razina podzemnih voda dovoljno visoka, ali ne možemo očekivati veće vodene površine samo od otjecanja oborinskih voda, pogotovo zbog opadanja u sušnim razdobljima. O vrsti protoka ili vode koja nam je dostupna ovisi i izbor vrsta koje ćemo uzgajati, jer recimo pastrvama i riječnim rakovima nimalo ne odgovaraju vode stajaćice, često zamućene i tople, već brze potočne brzice hladne i bistre vode. Dakle, staništu prilagođavamo i odgovarajuće stanovnike. Osim riba, akvakultura potpuno ravnopravno znači i uzgoj vodenih biljaka što kod nas tradicionalno nije baš uobičajeno. Rogoz je sveprisutna biljka plitkih vodenih staništa koja se lako može prilagoditi uzgoju u akvakulturi radi svojeg hranjivog korijena i izdanaka. Zatim su tu vodeni kesten, vodena leća kao namirnica vrlo bogata bjelančevinama uz čitav niz manje poznatih divljih biljaka koje imaju veliki potencijal za budućnost održivog uzgoja hrane.

Upotreba vodenih površina za uzgoj hrane seže duboko u povijest i nije nikakva novost. Posljednjih desetljeća je takav uzgoj dobio snažan zamah i to područje bilježi stalan rast i širenje u svim dijelovima svijeta. Razlozi su visoki prinosi i privlačne cijene koje neki od proizvoda iz vodenih kultura postižu. Na nesreću, modeli masovnog, industrijaliziranog uzgoja riba i mekušaca koji se većinom primjenjuju u svijetu su vrlo neprikladni i štetni za okoliš, a posljedično i ljudsko zdravlje. Konvencionalni akvakulturni sustavi su najčešće tovilišta velikih masa životinja u kaveznom uzgoju. Takvo neprirodno okruženje, u kojem su životinje vrlo gusto zbijene i pripadaju samo jednoj vrsti zbog pojednostavljivanja tijeka proizvodnje, dovodi do stalnih epidemija bolesti i nametnika kojima odlično odgovara ovakvo okruženje kakvo se u prirodi ne može naći. Takav uzgoj, među ostalim, znači stalnu upotrebu kemijskih sredstava za njihovo suzbijanje i velikih količina antibiotika koji se dodaju u riblju hranu. Ovakvi sustavi na dugi rok proizvode nerješivo zagađenje, ugrožen okoliš i hranu sumnjive kvalitete. Ideja akvakulture u permakulturi, kao uostalom i kod drugih aspekata ljudskih djelatnosti i življenja, polazi od drugačijeg promišljanja, odnosno da to bude dio zaokruženog sustava koji mnogim svojim prednostima poboljšava i nadograđuje okoliš te učinkovit način uzgoja hrane, a da je istovremeno i

stanište mnogim vrstama. Ekosustavi u plitkim područjima gdje voda susreće kopno su u vrhu po količinama prinosa koje ostvaruju, a tu ubrajamo riječne delte i močvarna područja. Takva područja pružaju vrlo povoljne uvjete, među ostalim i zbog lake dostupnosti hranjivih tvari u vodi, osunčanosti, stabilne klime bez naglih promjena, a kretanje u vodi traži manji utrošak energije za organizme. Potrebno je težiti oponašanju ovakvih sustava, a ne forsirati načine uzgoja koji su često u suprotnosti sa zdravim razumom.

↓ Primjer obalnog ruba i razvedenosti



Dizajniranje kvalitetnih akvakulturnih sustava

Najbolji učitelj koji nam tako može pokazati načine kako napraviti vlastito jezerce je opet prirodni okoliš. Pažljivim promatranjem bara, rječnih rukava, mrtvaja i jezera, čiji se prirodni sastav s godinama sve više gubi jer se „privode svrsi“, možemo mnogo toga naučiti i primijeniti. Prilikom oblikovanja jezerca moramo imati na umu rubni učinak[21] za koji je kod vodenih površina temeljno da je obala vrlo razvedena i blagog nagiba, bez naglog pada u dubinu. Suprotno tome su brojne iskopane šljunčare – okruglaste i oštrih, strmoglavih litica umjesto obale. Takav postepeni prijelaz pruža idealno stanište brojnim biljkama koje mogu ispuniti sve niše sustava. Time objedinjujemo uzgoj ribljih i biljnih kultura jer su plitke obalne vode stanište rogoza i vodenog kestena, lopoča itd. Obale obrasle vegetacijom su onda i daleko manje podložne osipanju i eroziji, a bujnost daje sigurno stanište i izvor hrane mnogobrojnim insektima, pticama močvaricama i ribljem podmlatku. Osim plitkih staništa ribe zahtijevaju i dijelove koji su dublji od barem dva metra jer se tamo voda daleko sporije grije pa ribe imaju mogućnost sklanjanja u hladnije dubine tijekom vrućih ljetnih dana kada se površinska voda jako zagrije. Vodeni svijet ne voli pusto dno pa se treba pobrinuti za raznovrsno granje i panjeve i u plićim i dubljim slojevima koje ribama služe kao zaklon od grabežljivaca i mjesta za mriještenje. Time povećavamo i mogućnost za raznovrsnost ribljih vrsta i sprječavamo da jedna grabežljiva vrsta (ako ju unesemo) sve potamani. Tu se dotičemo i vrste riba koje su pogodne za prehranu. Prvenstveno bi se trebalo orijentirati na uzgoj riba koje se hrane vodenim planktonom i biljnim materijalom poput šarana kojima se može lako osigurati dostupna hrana. S druge stane jedna jedina štuka bi zahtijevala desetke i desetke šarana tijekom svog rasta. Prednost treba davati kratkim prehrambenim lancima u kojima je najbolji povrat uložene energije. U dugim prehrambenim lancima je jako izražen gubitak energije kroz životne cikluse.

21 engl. edge effect

Povezivanje akvakulture s ostalim elementima sustava

Daljnje proširenje mogućnosti koje imamo u akvakulturi je povezivanje s ostalim elementima našeg permakulturnog dizajna. Akvakulturu ne možemo promatrati, kao ni ostale elemente, kao zatvoren krug koji ništa ne prima iz okoline niti ne vraća u nju. Kako bismo imali dugoročno održiv način akvakulturne proizvodnje potrebno ju je uskladiti s okolnim kopnenim sustavima koji su nešto tradicionalniji poput: kokoši, voćnjaka itd. U sustav je jednostavno uključiti primjerice patke kojima je to prirodno stanište i ovdje mogu naći izvore hrane dok istodobno pačji izmet služi kao izvrsna hrana za vodeni fitoplankton. Budući da blizina vode omogućava bogatu vegetaciju prikladno je posaditi drveće i grmlje u neposrednoj blizini koje

će svojim plodovima i biljnim ostacima služiti kao vrlo značajan izvor hrane vodenim organizmima. Slično se može u sustav uvesti i krupnu stoku i svinje čija je balega također dobrodošao izvor hrane za vodene organizme. Treba obratiti pozornost na usklađenost sustava i postepeno uvođenje novih vrsta i izvora hrane. Previše hranjivih tvari dovodi do smanjenja razine kisika u vodi jer ga bakterije koriste prilikom rastvaranja tih tvari. Taj proces se zove eutrofikacija i može dovesti do uginuća riba i ostalih organizama. Oponašanje složenih ekosustava iz prirode nije lagani zadatak i zdravi akvakulturni sustavi zahtijevaju godine iskustva i praktičnog rada. Najbolje je krenuti malim koracima i polako upoznavati sve uloge i odnose u živom svijetu. Obično vrtno jezerce napravljeno kako bi privuklo više žaba već može pružiti bogat izvor osnovnih znanja o ponašanju vodenih površina i života u njima.

Naša jezerca ne moraju biti stalna jednom kada se naprave. Vode stajaćice su sklone zasipavanju i zamuljivanju i postepeno postaju sve pliće. Tu imamo mogućnost iskorištavanja vrlo plodnog mulja s dna koji možemo uspješno primijeniti kao gnojivo u usjevima. Možemo i pustiti da se jezerce prirodno zapuni tijekom godina i postane bujno šumsko područje, voćnjak ili poljoprivredna površina. Ovo je posebno pogodan način za vraćanje plodnosti, doduše kroz dugi rok, prethodno neplodnim ili iscrpljenim tlima. Noviji način kombiniranog uzgoja riba i biljaka je akvaponija koja je zaokruženi sustav pogodan za uzgoj manjeg opsega i na ograničenom prostoru pa se može izvesti i u urbanim područjima. U njemu se ribe i biljke međusobno nadopunjuju u brižljivo uravnoteženom sustavu koji može ostvariti visoke prinose i u kojem se sve iskorištava. Ne uključuje izgradnju jezerca već uzgoj u tankovima u kojima voda kruži kroz cikluse, primjerice kad voda u ribljem tanku postane nečista postepeno se vodi prema biljnom tanku u kojem biljke koriste vodu obogaćenu ribljim otpadom kao hranjivim tvarima i postepeno je pročišćavaju. Dovoljno čista voda potom odlazi dalje opet u riblji tank gdje krug ponovo počinje. Ovo je samo pojednostavljenje kako je u osnovi zamišljeno funkcioniranje akvaponije. To je relativno nova tehnika uzgoja i zahtijeva dosta predznanja o djelovanju bioloških sustava, ali se pokazuje kao obećavajuća metoda za uzgoj hrane bogate bjelančevinama u strogim urbanim sredinama gdje to nije baš bilo izgledno.

6. STRUKTURE I ENERGIJA

→ Vodenica u Istri, 1935.

Energija je sposobnost tijela da obavlja rad. Ipak, u svakodnevnom životu ona ima puno opipljiviju definiciju. Ona je zapravo pogon za sve naše potrebe od osnovnih - hrane i skrovišta do svih ostalih potreba koje nam omogućuju komoditet – udobnost života kakav danas imamo. Energija ima razne oblike i sve do industrijskih revolucija plodno tlo, šume, vodni resursi i prehrambene sirovine imali su ulogu današnjih energenata - nafte i ostalih fosilnih goriva. Svi suvremeni proizvodi antropogenog porijekla, materijalni (proizvodi, goriva, građevine) i nematerijalni (npr. informacije, električna energija) su transformirani oblici energije koja dolazi iz neobnovljivih ili obnovljivih izvora.

Prije industrijskih revolucija u 18. i 19.stoljeću, većina energije za ljudske potrebe dolazila je iz obnovljivih izvora energije – npr. pomorski se promet odvijao pomoću energije vjetra, kopneni snagom životinja, dok su svi procesi za preradu koristili većinom biomasu tj. ogrjevno drvo ili drveni ugljen, a tek u manjoj mjeri fosilna goriva - tamo gdje su bili lako dostupni. Energija Sunca se koristila za grijanje domova u prvim pasivnim solarnim nastambama (Rimljani, Egipat, indijanska plemena u pustinji Colorado). Energija vjetra i vode koristila se za pretvorbu u mehaničku energiju i pokretanje mlinova za žitarice. Međutim, to ne znači da je korištenje energije uvijek bilo održivo. Postoji nekoliko slučajeva kroz povijest kada je zbog prekomjerne sječe stabala dolazilo do velikih promjena u okolišu - smanjenja plodnog tla, vodenih resursa i u konačnici ugrožavanja poljoprivrede i uvjeta za život što bi dovodilo i do društvenog kolapsa. U Engleskoj je tokom 19. stoljeća nakon izuma parnog stroja znatno porasla eksploatacija ugljena umjesto drveta. Moglo bi se reći da je prelazak na ugljen spasio ostatak šuma u Engleskoj od sječe i na neki način omogućio kratkoročni ekološki doprinos.

6.1. Energija u permakulturi

Neobnovljivi i obnovljivi izvori energije

Fosilna goriva su neobnovljivi primarni oblici energije nastali raspadanjem ostataka biljaka i životinja tijekom milijuna godina. Jedan oblik je i prirodni plin koji se izvlači iz zemlje, te se može sagorjevati u termoelektrani gdje se kroz parni ciklus prvo dobiva energija u obliku topline, zatim je pomoću generatora pretvaramo u električnu energiju, a toplinu možemo koristiti izravno za grijanje. Da bi nastao plin trebalo je proći više milijuna godina raspadanja organskih tvari i slijeganja tla. Isto je s naftom i ugljenom, kao i s uranom koji se prerađen koristi u nuklearnim elektranama kao gorivo. Fosilna goriva točnije bismo mogli zvati jako sporo obnovljivim izvorima energije.

S druge strane obnovljivi izvori energije jesu uglavnom izravno ili transformirano Sunčevo zračenje, za koje se pretpostavlja da će još dugo „proizvoditi" energiju. Vodeni tok koji pokreće turbine hidroelektrane nastao je u hidrološkom ciklusu. Sunčevo zračenje koje zagrijava Zemljinu atmosferu pokreće ciklus, toplina potiče isparavanje vode s mora i kopna koje se pretvara u oborine te dalje u vodene tokove i vodene zalihe na Zemlji. Vjetar je posljedica zagrijavanja i hlađenja zraka u atmosferi, a biomasa nastaje fotosintezom koja pokreće rast biljaka. Najveći dio energije koju trošimo – tj. ukupna finalna potrošnja (nakon svih transformacija) u svijetu bazira se na neobnovljivim fosilnim gorivima. Već tu se može vidjeti prvi problem suvremenog načina zadovoljavanja naših potreba i zašto nisu u skladu s etičkim principom permakulture – briga za Zemlju. Trošimo resurse daleko većom brzinom od one kojom se oni obnavljaju te izbjegavamo dugoročni pogled na doba kada će ti izvori presušiti. Permakultura kao pokret započela je kao održiva poljoprivreda, ali se ubrzo zbog svoje interdisciplinarnosti kao

ENERGIJU MOŽEMO MJERITI KADA JU TROŠIMO ILI PROIZVODIMO

Osnovna jedinica za energiju je džul (J)
1 J = 1 Ws (vat sekunda) = 1 Nm (njutn metar)
U svakodnevnom životu češće se upotrebljava kilovat sat (kWh, 10^3Wh)
1 kWh = 3,6 MJ (10^6J)

Ako se radi o plinu ili tekućim gorivima mjerimo njihov volumen (m3, litre,...) koji se preračunava u jedinice za energiju poznavajući ogrijevne vrijednosti.

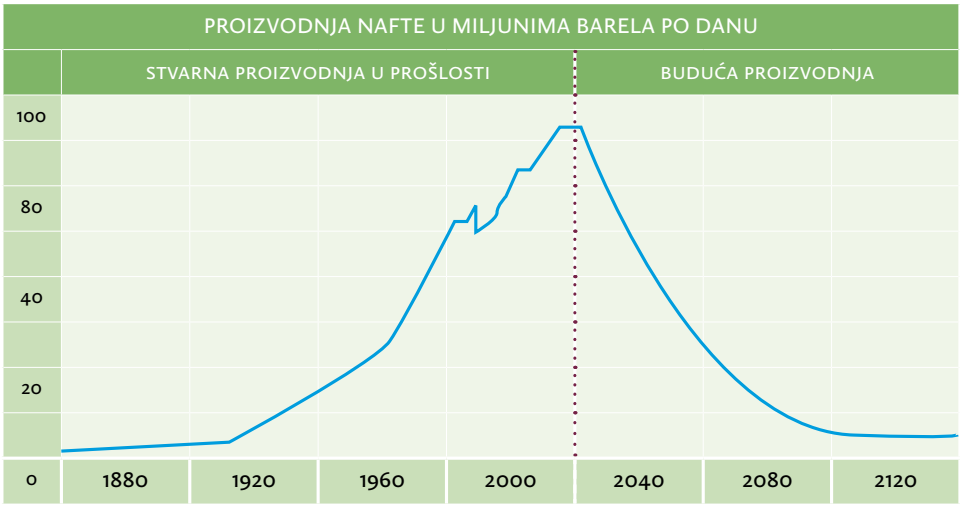
PRIRODNI PLIN	9,4 kWh/m3
EKSTRA LAKO LOŽIVO ULJE	11,86 kWh/l
UKAPLJENI NAFTNI PLIN (UNP)	13,73 kWh/kg
OGRJEVNO DRVO	3,5 – 4,5 kWh/kg (ovisno o vrsti drveta)

način dizajniranja raširila i na područje graditeljstva i korištenja energije. U permakulturi energiju promatramo kao jedan od elemenata koji predstavlja resurs uz zrak, vodu, tlo i ljude (organizaciju).

Dva problema u korištenju neobnovljivih fosilnih goriva

Svjetska potrošnja energije ne pokazuje znakove smanjenja osim povremenih padova uslijed ekonomskih kriza ili ratova, što znači da globalna ekonomija i dalje planira ovisiti o nafti. Skokovi cijene nafte, ratovi i sukobi u naftno bogatim područjima i ekonomske krize neki su simptomi ovisnosti. Nafta se najčešće spominje u ovom kontekstu jer najviše ovisimo o njoj – plastika, lijekovi i asfalt samo su neki proizvodi bez kojih je teško zamisliti suvremeni život, dok se 60% svjetske nafte troši samo u prometu. Još tijekom 20. stoljeća američki geolog M.Hubert King predvidio je da će se polovica američkih zaliha nafte potrošiti u 1970-tim i da će se nakon toga smanjivati proizvodnja. Točka u kojoj proizvodnja počinje padati jer se zalihe smanjuju se zove „peak oil“ ili vrhunac proizvodnje nafte. To se i dogodilo, iako se od 2009. naovamo ponovno zbog razvoja novih tehnologija proizvodnja nafte u SAD-u povećava. Međutim, problem s novim nalazištima i vrstama resursa poput teške nafte, naftnog pijeska i naftonosnog škriljevca je da nisu poput konvencionalne nafte jeftini za iskorištavanje. Omjer energije koja se ulaže u njihovo iskorištavanje i energije koja se dobiva tzv. EROEI (Energy Return On Energy Investment) je puno manji, što znači u konačnici da je iskorištavanje skuplje, traje duže, potrebno je više ljudskog rada i veće je opterećenje na okoliš. To je posebno vidljivo kod tzv. „fracking metode“ vađenja nafte koja koristi toksične kemikalije kako bi se lakše istisnula nafta kroz zemljinu koru. Iako su nove tehnologije dale nadu naftnoj budućnosti, čak i naftne kompanije priznaju da polako prestaje doba lako dostupne i jeftine konvencionalne nafte na kojoj se bazirao cijeli dosadašnji tehnološki razvoj.

↓ Povijesna proizvodnja nafte i budući scenarij



Drugi problem, ako ne vjerujete prvom, su klimatske promjene. Zapravo je vrlo jednostavno. Da bismo transformirali energiju i prilagodili ju za svoje potrebe spaljujemo fosilna goriva. Kao nusprodukt imamo plinove ili emisije i posebno značajan ugljični dioksid - CO_2. Taj plin je prirodni sastojak atmosfere te čini 0,039% volumena zraka. Međutim, spaljivanje fosilnih goriva povećava njegov udio u atmosferi, a kako taj plin ima sposobnost upijanja topline, veća koncentracija CO_2 znači da više topline ostaje u atmosferi. Tako je i nastao pojam "efekt staklenika". Zbog industrijskog razvoja koji je pogonjen fosilnim gorivima srednja prosječna temperatura na Zemlji se povećala za 0,85°C. Iako se to čini malo u lokalnim razmjerima, tih 0,85°C na Zemlji znači da imamo više toplijih i manje hladnijih dana, češće toplinske udare, povećanje količine i učestalosti padalina i poplave, ali i povećanje intenziteta suša, te veću vjerojatnost za tropske ciklone i povećanje razine mora. Te promjene nazivamo klimatske promjene, a njihova učestalost i intenzitet se povećava, kao i nepredvidljivost. Promjena klime je globalna bez obzira na izvor zagađenja i utječe na sve ljudske djelatnosti, a izravna opasnost prijeti načinima proizvodnje hrane što znači moguće nestašice, glad, bolesti i nemire. Dovoljno je reći da, ako se srednja prosječna temperatura poveća za 2°C, moguće je očekivati povećan broj ekstremnih prirodnih nepogoda, poplava, oluja i svih posljedica koje slijede. Ova dva problema ukazuju i na rješenja, a to su ponovno razmatranje naših potreba za energijom s jedne strane i pronalaženje novih – čišćih načina zadovoljavanja potreba s druge strane. Potrebno je ublažavati uzroke klimatskih promjena, ali i prilagođavati se na nove klimatske obrasce. U tablici su različiti energenti koji se koriste u Hrvatskoj i količine emisija koje emitiraju po jedinici energije.

ENERGENT	**(kg CO_2/kWh)**
ELEKTRIČNA ENERGIJA	0,323
OGRJEVNA TOPLINA IZ TOPLANA	0,259
PRIRODNI PLIN	0,205
LOŽIVO ULJE	0,259
UKAPLJENI NAFTNI PLIN	0,230
MAZUT	0,282
LIGNIT (SMEĐI UGLJEN)	0,364
MOTORNI BENZIN	0,252
DIZELSKO GORIVO	0,266
OGRJEVNO DRVO	0

Ogrjevno drvo – biomasa nema izravne emisije prilikom sagorijevanja, ali važno je koliko se energije potroši tokom proizvodnje ogrjeva (sječa šume, obrada, transport). Isto tako važno je kako gospodarimo šumama. Krčenje velikih šumskih površina i korištenje biomase bez istovremenog prirasta novih šuma nije održivo.

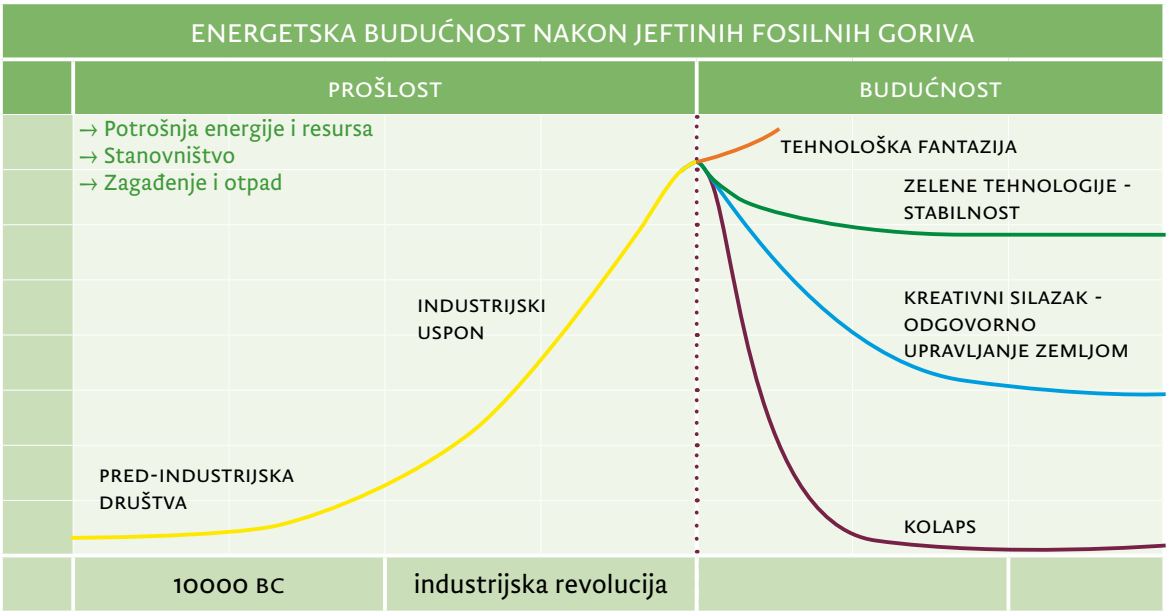
Prema Davidu Holmgrenu, jednom od začetnika permakulture, postoje četiri scenarija koji opisuju što bi se moglo događati u budućnosti s društvom i tehnologijom. Prvi scenarij je da nastavimo s tehnološkim razvojem (tzv. „Bussines As Usual“) kao do sada i nastavimo trošiti sve više i više energije. Drugi scenarij koji bi mogao uslijediti već za vrijeme trajanja prvog je totalni kolaps sustava i društva. Treći pretpostavlja da će održivi razvoj ili zelene tehnologije pomiriti ekološka i ekonomska ograničenja Zemlje te će se nastaviti trošiti stalna količina energije kao do sada. Četvrti scenarij je “kreativni silazak” ili “odgovorno upravljanje Zemljom”.

Kako bismo što bolje razumijeli načine i metode kako odgovorno upravljati energetskim resursima, potrebno je osnovno razumijevanje zakona termodinamike.

PRVI ZAKON TERMODINAMIKE (OSNOVNI):
Energija se ne može stvoriti ni iz čega niti se može uništiti već se može samo prenijeti iz jednog oblika u drugi ili s jednog tijela na drugi. Nemoguće je napraviti stroj (perpetuum mobile) koji bi stvarao energiju ni iz čega.

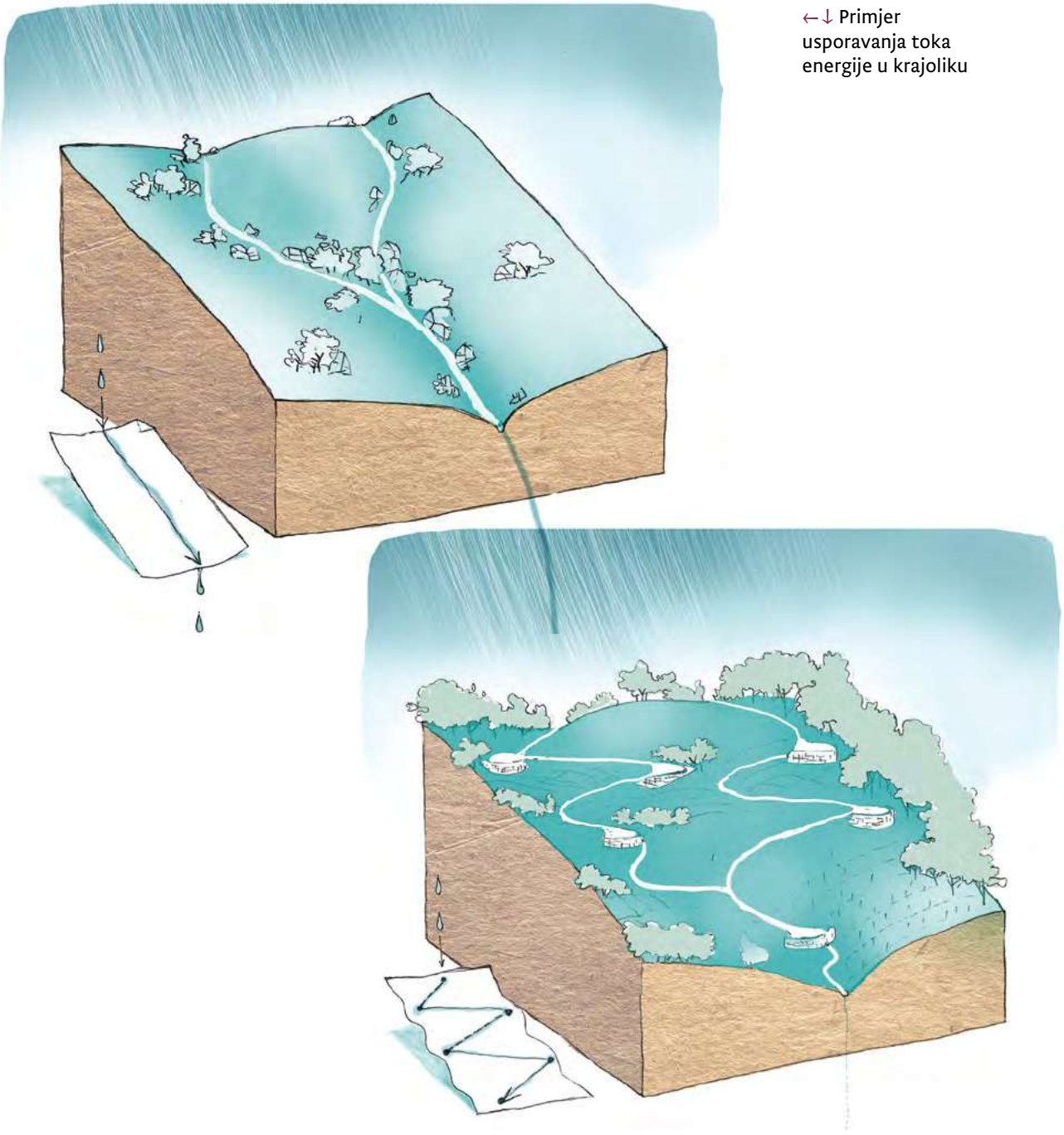
DRUGI ZAKON TERMODINAMIKE (ENTROPIJA SUSTAVA):
Nemoguć je proces u kome bi toplina spontano prelazila s tijela niže temperature na tijelo više temperature. Drugim riječima govori se o gubicima rada zbog nepovratnosti procesa, tj. u realnim procesima je za povratak u početno stanje potrebno uložiti energiju. Ta nepovratnost se mjeri porastom entropije. Ona predstavlja mjeru za neuređenost sustava ili se još definira kao energija koja se više ne može pretvoriti u koristan rad.

↓ Energetska budućnost nakon jeftinih fosilnih goriva



Energetska učinkovitost ili kako sa manje dobiti više

Prilikom dizajniranja uvijek je dobro polaziti od pravila da je enegiju lakše uštedjeti nego proizvesti. Energiju koja prolazi kroz sustav potrebno je što bolje iskoristiti na način da se radi mreža "presretača" od izvora do ponora. Time usporavamo protok energije (vodeni tok, Sunčevo zračenje) kroz naš sustav (imanje, kuća) te koristimo energiju tamo gdje nam treba (navodnjavanje, grijanje). Dobar primjer je i toplinska izolacija i akumulacije topline u kući zimi. Kad su temperature niske toplina koju proizvodimo u kući



←↓ Primjer usporavanja toka energije u krajoliku

Energetsku efikasnost (ili učinkovitost) nekog procesa možemo izmjeriti ili izračunati. Ona se označava sa μ (grč. eta) i predstavlja omjer ukupno dobivene korisne energije i uložene energije u proces.

PRIMJER:

Koliko se korisne toplinske energije (Q_{iz}) može dobiti ako 4 kg bukovog drveta izgori u pirolitičkoj peći ($ç_1$= 90%), a koliko u klasičnom štednjaku novije generacije ($ç_2$= 70%) ?

$ç = Q_{iz}/Q_{ul}$

Q_{ul} = masa x ogrijevna vrijednost

= 4kg x 4kWh/kg=16kWh

PIROLITIČKA PEĆ

$Q_{iz} = Q_{ul}$ x $ç_1$=16 x 0,9= 14,4kWh

KLASIČNI ŠTEDNJAK

$Q_{iz} = Q_{ul}$ x $ç_2$=16 x 0,7= 11,2 kWh

Klasični štednjaci na drva mogu iskoristiti samo oko 70% ulazne energije sadržane u masi drveta (kalorijska ili ogrjevna vrijednost), dok ostatak energije – 30% nije iskoristiv zbog nepotpunog izgaranja drveta.

će brže odlaziti iz našeg sustava, ali ako imamo toplinsku masu koja može upiti toplinu iz izvora i dobru toplinsku izolaciju prema vanjskom prostoru, usporit ćemo taj protok i zadržati toplinu tamo gdje nam treba – tj. u kući. Ljeti pak, visoke vanjske temperature će zbog dobre izolacije teže zagrijati zrak u kući.

Osim na potrošnju možemo utjecati i na učinkovitost proizvodnje energije, npr. prilikom sagorijevanja drveta efikasnija peć će bolje iskoristiti kalorijsku vrijednost drveta te će nam za istu količinu topline trebati manje drveta od peći koja je manje učinkovita.

Energetska učinkovitost kao poboljšanje iskorištenosti resursa ipak ima neke zamke. Česti primjer je kad se poveća energetska učinkovitost u kućanstvu, smanjuje se potrošnja energije i novčani izdaci. To pak često omogućuje i motivira ljude da troše više novca na druge stvari pa im ukupna potrošnja energije može biti i veća. Naravno, to je primjer neosviještenog potrošača i ponašanja koje uzima u obzir samo ekonomsku računicu prilikom potrošnje energije. Bez cjelovitog pristupa, kojim se računaju ekološki doprinosi – manje emisije kroz neizravno zagađenje, te socijalni – bolji uvjeti života, manja osjetljivost na promjene cijena ili nestašice energenata, nije moguće imati pozitivan ukupni prinos.

EMERGY odnos

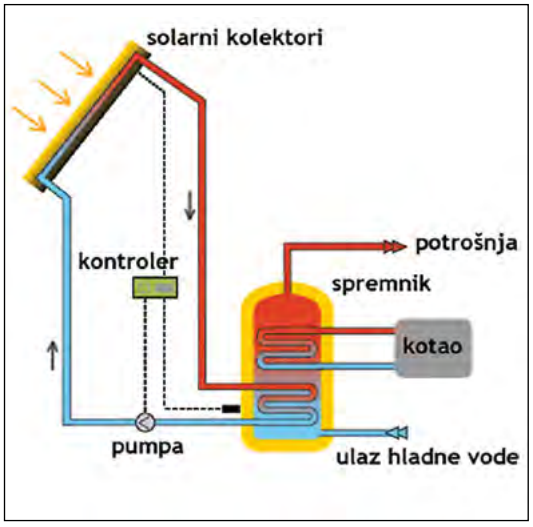
Ukupni prinos ne mjeri samo ekonomsku bilancu nekog procesa nego se određuje i ekološki učinak. EMERGY obračun (skraćeno od „embedded energy“ - utjelovljena energija) jedna je od metodologija koja kvantificira energetske i okolišne učinke nekog procesa. Metodologiju je razvio Howard Odum, a njena osnovna primjena je kroz računanje EMERGY omjera koji predstavlja odnos između korisne energije nekog resursa ili proizvoda (npr. benzin) i zbroja potrošene energije u cijeloj pozadinskoj ekonomiji tj. u svim procesima. Slične metodologije su npr. LCA (Life Cycle Assesment - Procjena životnog ciklusa) ili već promenuti EROEI kojima se zbrajaju učinci kroz procese u cjelokupnom životnom ciklusu nekog proizvoda, od prerade sirovine do odlaganja i eventualne razgradnje. Na primjer, da bismo mogli proizvoditi električnu energiju pomoću Sunca, trebamo fotonaponske panele, oni se sastoje od stakla, aluminija, silicija, bakra i drugih materijala koje treba proizvesti i sastaviti u proizvod - panel. Za to je potrebna

električna i toplinska energija strojeva i gorivo za transport materijala i proizvoda kroz cijeli ciklus. U tom procesu postoje i neki nusproizvodi koji predstavljaju opterećenje za okoliš te se njihovo zbrinjavanje ili zagađivanje okoliša isto uračunava kao dodatno potrošena energija. Suma svih tih oblika energije je tzv. utjelovljena energija proizvoda. Obično se računa za proizvod koji izlazi iz tvorničkog pogona, ali za potpuni izračun potrebno je uzeti u obzir i energiju prijevoza do mjesta korištenja, skladištenje i energetske „troškove“ razgradnje nakon korištenja. Na primjer, ako je EMERGY manji od 1 znači da će proizvod proizvesti manje energije od one koja je uložena u njegovoj proizvodnji. Ekonomskim rječnikom proizvod nije energetski isplativ, a „trošak“ je veći od „prihoda“ tj. neto energija je negativna. Taj odnos je važan jer govori koliko stvarno trošimo resursa, tj. energije koja se krije u energetski „intenzivnim“ proizvodnim procesima, transportu, razgradnji materijala, ali i zagađenju okoliša kroz cijeli tehnološki ciklus koji je nevidljiv za prosječnog potrošača.

Prikladna tehnologija je kovanica koju je originalno osmislio pod pojmom „izravna tehnologija“ ekonomist Dr. Ernst Fridrich Schumacher u svom najpoznatijem djelu „Small is beautiful“. Glavna ideja i primjena prepoznaje se u tehnologiji koja je ograničene veličine, decentralizirana, radno intenzivna, energetski učinkovita, ekološki prihvatljiva i lokalno kontrolirana. Ovakav pristup tehnologiji naziva se još i „tehnologija orijentirana na čovjeka“. Prikladna tehnologija razmatra se u okvirima ekonomskog razvoja i predstavlja alternativu transfera kapitalno intenzivne tehnologije iz industrijaliziranih zemalja u zemlje u razvoju.
Primjeri poznatih prikladnih tehnologija su: ručne pumpe za vodu, bicikli, pasivni solarni dizajn zgrada, kompostni zahodi, solarni toplinski kolektori, itd.

Što je EMERGY omjer veći to znači da proces ima veći ukupan prinos, a to nam je i cilj jer nam se korisnost tada ne odražava samo kroz ekonomsku dobit već i kroz energetske tj. sukladno tome okolišne dobrobiti (npr. čišća voda, plodnije tlo). Energetski izvori i tehnologije koje imaju kraći lanac proizvodnih procesa imaju u pravilu veći EMERGY omjer, i takve tehnologije nazivaju se još prikladne. Često su to tehnologije koje koriste obnovljive izvore u svom procesu. Kod korištenja energije Sunca prikladnost se može razlikovati kod pasivnih i aktivnih solarnih sustava. Aktivni sustavi, pored izravne energije Sunca, koriste i dodatnu energiju (najčešće električnu) za prijenos topline od izvora do potrošnje. Pasivni solarni sustavi s druge

←↓ Prikladne energetske tehnologije - solarno kuhalo, solarna pećnica,

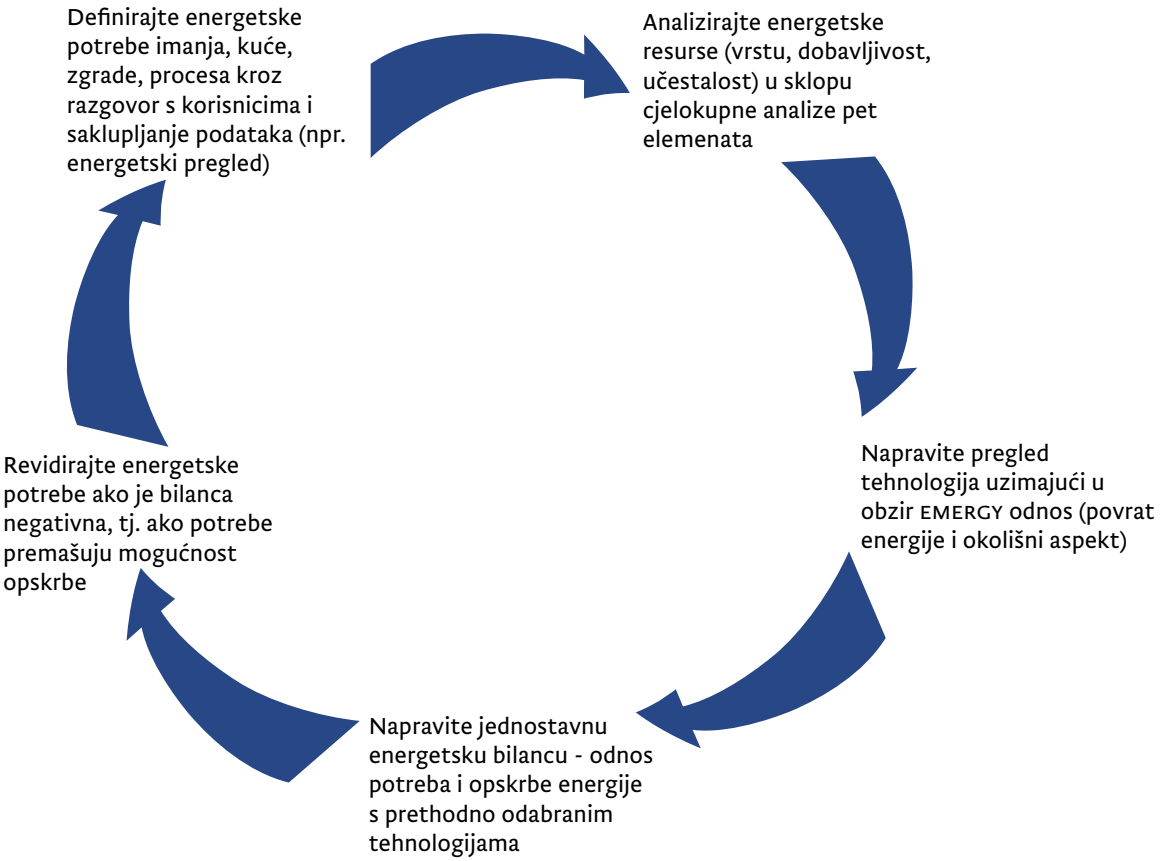


↑ Prikladne energetske tehnologije - solarni toplinski sustav, biomeiler, raketna masivna peć, bioplinski digestor. Navedeni primjeri i ostale energetske tehnologije detaljno su opisani u knjizi „Zeleni alati - Grijemo se i kuhamo Suncem“, ZMAG, 2014.

strane iskorištavaju energiju na istom mjestu ili vrlo blizu njene proizvodnje – staklenik koji akumulira sunčevu energiju predaje ju susjednoj prostoriji putem otvora u zidu i koristi prirodni uzgon toplijeg zraka. Pasivni sustavi ne koriste dodatnu energiju pa stoga imaju veći ukupan prinos, međutim aktivni solarni sustavi su često pouzdaniji. Kod svakog zasebnog planiranja treba procijeniti ukupni prinos tehnologije koja se ugrađuje.

Primjer metode dizajniranja energetskog sustava u kući

Ovaj ciklički postupak možemo koristiti za sve energetske sustave (npr. grijanje prostora i potrošne tople vode, kuhanje, hlađenje itd.), a cilj je napraviti optimalan sustav koji odgovara našim potrebama, najmanje je štetan za okoliš, i uklapa se u cjelokupni dizajn.



Praktičan primjer može biti planiranje opskrbe električnom energijom u novom objektu.

1. Izradite jednostavnu tablicu u excell programu s popisom budućih električnih potrošača u kući.
2. Pomnožite u svakom retku snagu, broj potrošača i prosječne dnevne sati rada te na kraju sve konačne umnoške zbrojite. Dobit ćete prosječnu dnevnu potrošnju električne energije. Pomoću jednostavnih mjerača potrošnje el.energije može se saznati i točna potrošnja za pojedine uređaje. Neke uređaje možete pratiti na tjednoj ili mjesečnoj bazi (usisivač, perilica) pa se lako mogu svesti na dnevni prosjek.

** Pogledajte **video priručnik za samogradnju solarnih kolektora** u izdanju Zlene akcije.

3. Ustanovili smo da na lokaciji nemamo priključak na električnu mrežu, ali imamo povoljnu orijentaciju krova za postavljanje solarnih fotonaponskih panela te znatnu vjetrovitost u zimskim mjesecima. Analiza resursa jednako je važna kao i definiranje naših potreba. Uz sakupljanje službenih klimatoloških podataka, ponekad je potrebno samostalno dugotrajno promatranje ili mjerenje, kao i razgovor s lokalnim žiteljima (npr. o učestalosti vjetra i osunčanosti, vodotokovima, itd.)
4. Kroz treći korak odabrat ćemo tehnologije, npr. fotonaponske panele (FN) i vjetrogenerator. FN imaju nešto manji EROEI omjer (oko 4), ali mali vjetrogeneratori imaju solidan (oko 16) što znači da će puno prije proizvesti količinu energije koja je bila potrebna za njihovu proizvodnju. Treba uzeti u obzir i ekološke značajke obiju tehnologija. Proizvodnja vjetrenjača ima manji utjecaj na okoliš, dok u proizvodnji FN može biti zagađenja okoliša, ovisno o proizvođaču.
5. Nakon toga, pomoću jednostavnih on-line kalkulatora (npr. PVGIS) koji imaju lokalne klimatološke podatke o osunčanosti trebamo ustanoviti koliko velik sustav (snaga u W, kW) treba biti da bismo zadovoljili procijenjene energetske potrebe iz koraka 1. Mogu se dobiti i podaci od proizvođača malih vjetroturbina o prosječnoj proizvodnji energije.
6. Veličina sustava ovisit će o prosječnoj dnevnoj potrošnji i u ovom koraku bit će jasno treba li cijelu stvar vratiti na početak i smanjiti potrošnju. Najbolje je početi smanjivati od električnih kuhala i pećnice, električnog bojlera, električne grijalice i sl. U pravilu uređaji za pretvorbu električne u toplinsku energiju su velika trošila i moramo ih zamijeniti biomasom i Sunčevom energijom kao bližim i izravnijim izvorima s manje gubitaka u procesu[22].

22 Proizvodnja električne energije u termoelektranama kao proces ima efikasnost od 30 do 40%, što znači da samo taj dio dolazi do potrošača, dok se ostatak energije gubi u obliku otpadne topline.

→ Fotonaponski paneli (gore) i solarni kolektori (dolje)

6.2. Strukture i građevine

Održivo graditeljstvo

Građevine koje gradimo i strukture koje koristimo za njihovu gradnju mogu biti daleko ekološkije, kvalitetnije i učinkovitije od rješenja koja se nameću kroz ustaljene tržišne sustave u građevinskom sektoru. Permakulturni dizajn i održivo projektiranje nudi pregršt funkcionalnih i jeftinijih rješenja utemeljenih na lokalnim dobrima koja podržavaju životne stilove i potrebe korisnika građevina.

Održivo graditeljstvo podrazumijeva korištenje prirodnih materijala za gradnju, brine o energetskoj učinkovitosti i koristi obnovljive izvore energije.

Načela održivog graditeljstva nalažu korištenje lokalnih materijala biljnog, životinjskog ili mineralnog porijekla sa što manje prerade u industrijskim procesima ili pak korištenje recikliranih materijala. Da bi neki materijal bio održiv, pri njegovoj proizvodnji treba biti ekološkim otiskom opravdana količina štetnih nusproizvoda. Održiva gradnja ne znači da ne smijemo ugraditi gram aluminija ili betona već da se njihovo korištenje kvalitetnim projektiranjem treba svesti na racionalni minimum.

Održivi građevinski materijali u Hrvatskoj mogu biti: drvna građa, bale slame, zemlja, ovčja vuna, vapno, lan, konoplja, reciklirani tekstil, ekspandirana glina, perlit, micelij, celuloza, šljunak, kamen, pijesak, stare cigle, crijep i dr.

Korištenje lokalnih, uvriježenih i provjerenih tradicionalnih tehnika građenja potičemo jer to doprinosi očuvanju obrta u lokalnoj zajednici.

Što ne valja s konvencionalnim graditeljstvom?

ENERGIJA I ZAGAĐENJE

Konvencionalni načini gradnje još uvijek uvelike ovise o značajnim količinama energije koja se troši za industrijsku proizvodnju, prijevoz i ugradnju građevinskih materijala te u razgradnji samih objekata. Porijeklo te energije dolazi od fosilnih goriva pa je stoga građevinski sektor i dalje odgovoran za znatne emisije stakleničkih plinova i ovisnost o ugljenu, nafti i plinu.

Uz cestovni promet, proizvodnju i transformaciju energije i industrijsku poljoprivredu, građevinski sektor zauzima visoko mjesto na ljestvici djelatnosti koje proizvode značajne emisije CO_2 koji odlazi u atmosferu i potiče stvaranje efekta staklenika[23].

Pri odabiru materijala za gradnju ne vodi se dovoljno računa o utjecaju tih materijala na okoliš i korisnike.

23 Emisija CO_2 iz industrije i građevinarstva u 2010. godini iznosila je 16%. Ostali izvori emisija su: postrojenja za proizvodnju i transformaciju energije 32%, neindustrijska ložišta 19%, cestovni promet 31%, ostali promet 2% (Energija u Hrvatskoj 2010., Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb 2011.)

ZDRAVLJE

Konvencionalni materijali koji nas okružuju u zgradama dokazano su štetni za zdravlje (npr. PVC, azbest, poliuretan, mineralna vuna, razna otapala), a isto tako zagađuju okoliš pri proizvodnji i zbrinjavanju.

Za lošu kvalitetu života u umjetnom okruženju izravno je odgovorno konvencionalno graditeljstvo[24]. Postoji niz poremećaja koji se pripisuju umjetnim materijalima: poremećaji respiratornog sustava, iritacija kože i očiju, slabljenje imuniteta, bolesti endokrinog sustava, glavobolje te utjecaj na plodnost i nervni sustav.

24 tzv. *Sick building syndrome*

MATERIJAL	OPASNA TVAR	ALTERNATIVNO RJEŠENJE
IZOLACIJSKA PJENA (PUR)	UREA FORMALDEHID	CELULOZNA VLAKNA
ŠPERPLOČA, IVERICA, OSB PLOČE, MDF PLOČE	FENOL FORMALDEHID	DRVENE PLOČE
TEPISI	FORMALDEHID	PRIRODNI TEPISI, NE TRETIRANO DRVO, LINOLEUM
SJAJNE BOJE, LAKOVI, SREDSTVA ZA TRETIRANJE DRVETA	HLAPIVA OTAPALA	PRIRODNE BOJE
OLOVNI LIMOVI	OLOVO U VODI	NEHRĐAJUĆI ČELIK
PVC	DIOKSIN	DRUGE VRSTE PLASTIKE, DRVO
SALONIT	AZBEST	GLINENI CRIJEP, ZELENI KROVOVI

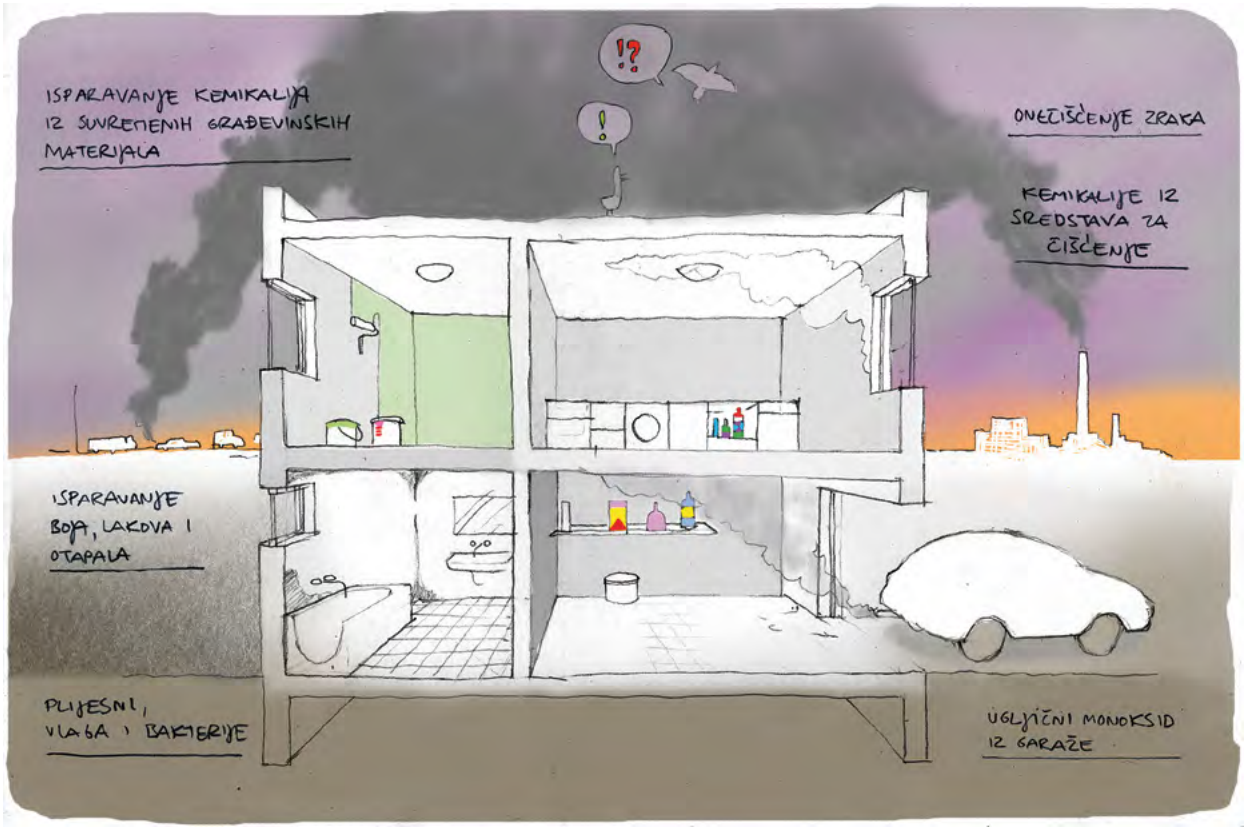
ESTETIKA I FUNKCIONALNOST

Shvaćajući mjesto za život isključivo kao nekretninu, a ne kao dom, primarni cilj takve gradnje postaje da se sa što manje uloženih sredstava postigne što viša cijena na tržištu nekretnina. Pritom je manje važna potreba za ugodnim životnim prostorom. Nepoštivanje estetskih mjerila i nefunkcionalnost rezultiraju narušavanjem kvalitete življenja. Značajan broj privatnih građevina u Hrvatskoj je predimenzioniran, nekvalitetno građen konvencionalnim materijalima i nedovršenih fasada (energetski neučinkovit) i samim time često su te kuće skupe za održavanje, vlažne, hladne i ne zadovoljavaju potrebe korisnika. Dom možemo promatrati kao živi organizam koji je dio veće cjeline. To postižemo integralnim dizajnom.

GRAĐEVINSKI OTPAD

Procijenjena količina nezbrinutog građevinskog otpada za razdoblje od 2007. do 2015. godine u Hrvatskoj iznosi 2,34 milijuna tona[25]. Od ukupne količine otpada koji se neprimjereno zbrinjava na odlagalištima građevinski otpad zauzima 12 % ukupnog volumena. Iako je razvrstavanje, ovlašteno prikupljanje i reciklaža zakonom regulirana i obavezna (do 2020. godine 70 %), u praksi je potpuno drugačije. Najčešće se nerazvrstani građevinski otpad i otpad od

25 Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. do 2015.godine (NN 85/07)



↑ Mogući utjecaj građevine na zdravlje

rušenja zatrpava. Daleko raširenija praksa je spaljivanje, odlaganje na divlje deponije ili zatrpavanje u okolišu što direktno ugrožava kvalitetu zraka i zagađuje tlo i podzemne vode.

Ostaci od sagorijevanja su opasni otpad zbog nemogućnosti odstranjivanja onečišćenja npr. policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH), dioksina i otrovnog kroma (VI). Na deponijama je redovno prisutan i opasni mineralni otpad: azbest i azbestni cement i tzv. VOC – hlapljivi organski spojevi (formaldehid, etil acetat, toulen, ksilen).

Energija u graditeljstvu

Energija u graditeljstvu se troši se na dva načina:

UTJELOVLJENA ENERGIJA: sva energija potrebna za proizvodnju, transport te zbrinjavanje materijala + energija potrebna za samu izgradnju

ENERGIJA KOJA SE TROŠI PRI STANOVANJU: grijanje, hlađenje, zagrijavanje potrošne tople vode, električna energija.

UTJELOVLJENA ENERGIJA

Većina ljudi kada gradi ili planira gradnju sagledava samo ekonomsku računicu, ali za održivost u cjelini moramo uzeti u obzir porijeklo materijala kojim će se graditi i koliko energije je ugrađeno u njega.

Svaki materijal, točnije građevinski proizvod, bilo cigla, beton, staklo ili čelik, u procesu proizvodnje, ali i u cijelom životnom ciklusu od sirovine do otpada „potroši“ određenu količinu primarne energije[26]. Ta energija se naziva utjelovljena ili „ugrađena“ energija (eng. embedded energy). Materijali i tvari u koje je „ugrađeno“ više energije su energetski intenzivniji, a ujedno su i okolišu štetniji, jer se u industriji i prometu u većini slučajeva koristi toplinska ili električna energija dobivena izgaranjem fosilnih goriva što kao produkt ima emisiju stakleničkih plinova, prije svega CO_2. Promet i dostava proizvoda do korisnika također se ubrajaju u utjelovljenu energiju pa tako izolacija od kokosovih vlakana organski uzgojenih u tropskim zemljama nije održiv građevinski materijal u Hrvatskoj ili Švedskoj. Osim ako doputuje brodom na jedra. Isto tako lokalno proizveden stiropor kao toplinska izolacija nije održiv jer ima znatno veliku utjelovljenu energiju zbog energetski intenzivnog proizvodnog procesa.

26 Primarna energija je ona uzeta iz prirode bez pretvorbe, bilo da se radi o kemijskom potencijalu fosilnih goriva, drva ili biomase, nuklearnoj energiji, kinetičkoj energiji vjetra, potencijalnoj energiji vodenih tokova ili toplinskoj energiji geotermalnih izvora.

ENERGIJA KOJA SE KORISTI PRI STANOVANJU

To je energija koja se troši za grijanje i hlađenje građevine, grijanje potrošne tople vode i električna energija za pokretanje uređaja. U EU preko 40% od ukupne potrošnje energije se troši u zgradama[27]. Najveći dio energije koristi se na grijanje i hlađenje pa prema tome kolika će biti energija za korištenje zgrade najviše ovisi o tome koliko je zgrada toplinski izolirana.

27 Direktiva 2010/31/EU o energetskim svojstvima zgrada (19.05.2010.)

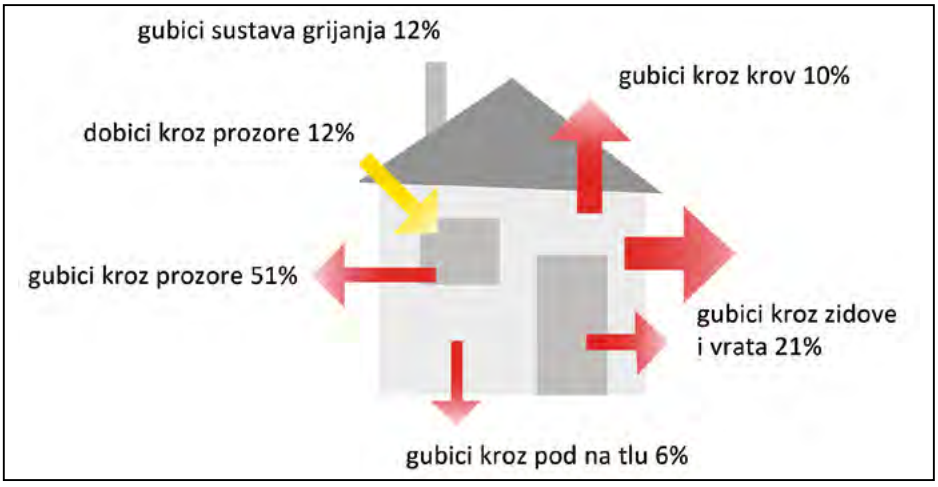
Npr. gradnjom kuća u kojima su bale slame izolacijski materijal možemo smanjiti utrošenu energiju za 90% jer balirana slama koja se ugrađuje u zidove predstavlja izuzetno dobru toplinsku izolaciju.

Energija koja se troši pri stanovanju je trenutačno desetostruko veća od utjelovljene energije kroz period od 25 godina.

Održivim graditeljstvom može se smanjiti na omjer 1 : 1. Cilj održivog dizajna je smanjiti oba aspekta trošenja energije. Veći naglasak bi ipak trebao biti na smanjenju energije u potrošnji - mjere energetske efikasnosti!

Razni smjerovi razvoja održivog i zelenog graditeljstva su doveli do stvaranja koncepata: nisko energetska kuća, pasivna kuće, nulta energetska kuća i energetska plus kuća.

→ Ukupna energetska bilanca stambenih objekata.



NISKOENERGETSKA ILI TROLITARSKA kuća troši manje od 30 kWh/m^2 površine godišnje, a samo ime 'trolitarska kuća' dolazi od toga što će ta kuća godišnje potrošiti najviše 3 litre lož ulja ili 3 m^3 prirodnog plina ili 6 kg drvenih peleta po m2 površine za grijanje i hlađenje, te će se svrstati u energetski razred 'B'.

PASIVNA ILI 'JEDNOLITARSKA' kuća godišnje potroši manje od 15 kWh/m^2 površine ili 1.5 litru lož ulja ili 1.5 m^3 prirodnog plina ili 3 kg drvenih peleta po m^2 površine za grijanje/hlađenje, te će se time svrstati u energetski razred A+.

NULTA ENERGETSKA KUĆA postiže ukupnu energetsku bilancu 0, te može čak biti u energetskom plusu, tada se za njih koristi naziv 'zero energy building', 'plus energy' ili 'plus energetska kuća'. To ne znači da ove kuće nemaju emisije CO_2, nego samo da uspijevaju proizvesti jednako ili više energije nego što potroše.

Smanjenje utjecaja gradnje na okoliš

NAJZELENIJA GRADNJA JE ONA KOJA NE GRADI - REKONSTRUKCIJA I EKORENOVACIJA

Veliki dio našeg planeta, pogotovo urbana i suburbana područja, kako ekonomski razvijenih tako i slabije razvijenih zemalja, je okupiran i devastiran raznim oblicima gradnje. Ako tome dodamo i uništavanje ruralnih područja, zauzimanje i oblikovanja prirode pod utjecajem krupnog kapitala, širenje pustinja i nestanak velikih dijelova površina pod šumama dolazimo do negativnog trenda koji ostavlja sve manje prostora za izgradnju naselja koja se mogu osloniti na lokalne resurse.

U Hrvatskoj je situacija na sreću još uvijek održivija nego u mnogim drugim dijelovima svijeta. Po gustoći naseljenosti u Hrvatskoj živi 75,71 stanovnik na četvorni kilometar, dok je prosječna gustoća u EU 115 stanovnika na četvorni kilometar. Ovaj podatak predstavlja prednost, ali ga ne bismo smjeli olako shvatiti. Ključna prirodna dobra poput vode, plodnog tla i kvalitetnog zraka koji osiguravaju kvalitetan život nisu neiscrpna i naša je sreća u našoj nerazvijenosti jer nas je sporiji industrijski razvoj i određeni pozitivni trendovi u gospodarenju dobrima iz prošlih političkih uređenja sačuvao od prekomjerne eksploatacije.

Istovremeno u Hrvatskoj je izgrađenost izuzetno velika i iznosi 4,68% teritorija, a ukupna najveća predviđena izgrađenost iznosi 6,74%[28] teritorija RH.

Ovi nam podaci govore da imamo izuzetno puno građevina koje se ne koriste i da je vrijedno promisliti o opcijama rekonstrukcije i renovacije tih izgrađenih stambenih jedinica prije nego se odlučimo na gradnju novih objekata koji zahtijevaju velika ulaganja u dokumentaciju prije početka radova.

28 MGIPU Izvješće Saboru RH o stanju u prostoru u RH od 2008. do 2012. godine.

GRADITI OBJEKTE REALNIH DIMENZIJA KOJE ODGOVARAJU STVARNIM POTREBAMA KORISNIKA

Ljudi su često robovi megalomanskih, energetski rasipnih građevina. Domovi nam trebaju biti podržavajući kako u energetskom, ekonomskom, tako i u duhovnom pogledu. To znači da se u svojoj nultoj zoni osjećamo dobro, ugodno i da je taj prostor dizajniran i izveden po našim mjerilima. Ako gradimo predimenzionirane građevine, računajući da ćemo u njih smjestiti sve svoje potomke, činimo veliku pogrešku. Mi ne možemo znati životne putove i potrebe svoje djece i njihove djece kada budu odrasli ljudi.

Preizraženi materijalistički individualizam koji podrazumijeva da se ne oslanjamo na socijalne elemente zajednice (pomaganje, solidarnost, suradnja, posuđivanje, razmjenjivanje dobara i usluga) nas može dovesti do vrlo nekvalitetnog života. Nikada ne možeš imati sve i za zdravu zajednicu su potrebni kooperativni pojedinci.

GRADITI TAMO GDJE VEĆ POSTOJE KUĆE ILI RAZVITI „OFF THE GRID[29]“ KONCEPT STANOVANJA?

Prvim principom pojeftinjujemo svoju gradnju i smanjujemo potrebu za razvlačenjem infrastrukture u područja u kojima ih inače nema, a drugim postižemo isto, s time da si osiguravamo veću stabilnost i omogućavamo stanovanje u područjima udaljenim od civilizacije.

SAVJETI ZA POSTIZANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U STANOVANJU:

→ toplinski izolirati cijelu vanjsku ovojnicu kuće: zidove, podove, krov te plohe prema negrijanim prostorima
→ ugraditi najmanje dvostruka stakla
→ izbjegavanje toplinskih mostova
→ aktivno ili pasivno solarno grijanje
→ brtvljenje prozora i vrata
→ iskoristiti toplinske dobitke od Sunca i zaštititi se od pretjeranog zračenja
→ zamijeniti trošila energetski efikasnijima
→ izgraditi vjetrobran na ulazu u kuću
→ sanirati i obnoviti dimnjak
→ izolirati cijevi za toplu vodu i spremnik
→ smanjenje temperature za samo 1°C, godišnje možete uštedjeti približno 5 posto energije za grijanje.
→ izolirati niše za radijatore i kutije za rolete

29 Pojam ***off the grid*** (van mreže) doslovno znači nekorištenje infrastrukture iz sustava poput priključka vode, struje, plina, grijanja i komunalnih usluga. U širem smislu pojam može podrazumijevati neovisnost u svakodnevnom životu od moderne potrošačke kulture koja kratkoročnim i sebičnim porivima uništava Zemlju proizvodeći energiju i hranu destruktivnim i neodrživim metodama.

Praktični savjeti za gradnju

IDEJA

Viziju svoje idealne kuće nosi svatko u sebi. Inspiraciju za razne oblike i kreativna rješenja lako možete naći u prirodi, svojoj mašti, knjigama ili na internetu. Prije odluke o gradnji potrebno je skupiti različita mišljenja i poslušati ljude od iskustva, ali treba moći preuzeti odgovornost za gradnju svoga doma. Dobro razmislite o svojim stvarnim potrebama i mogućnostima kako ne biste postali robovi prevelikih, nikad dovršenih i preskupih kuća. Isto tako budite realni oko svog životnog stila i očekivanja od svog novog doma.

Koliko vremena provedemo planirajući i razrađujući svoj projekt utoliko će nam biti jasnija, preciznija i jeftinija izvedba.

DIZAJN

Čitanje krajolika s ciljem uklapanja objekta s okolišem je pretpostavka svakog uspješno izvedenog projekta. Time se postiže jedinstvo zgrade i vrta.

Smisao dizajniranja je da razumijemo što se događa oko nas i da se tim uvjetima prilagodimo; moramo znati odakle pušu vjetrovi, kamo idu slivne vode, organizirati prilazne putove, kako orijentirati građevinu s obzirom na mogućnosti i datosti na terenu, na koji dio fasade će padati kiše nošene vjetrom, kolika nam je potrebna dužina strehe..itd.

Lokalna graditeljska baština i tehnike te povijesni oblici u tradicijskoj arhitekturi mogu dati dobre smjernice za gradnju održivih građevina.

Oblik, dimenzije i svojstva konstrukcije najviše određuju izgled kuće. Odluke oko dizajna građevine donose investitor i projektant, a utječu i lokalni propisi o gradnji koje treba uzeti u obzir. Bez nacrta možete testirati određenu građevinsku tehniku i graditi jednostavne, male projekte, ali za gradnju većeg projekta nacrtu trebamo posvetiti potrebnu pažnju. Svaka građevina treba imati određenu dokumentaciju. Projektant nas najčešće savjetuje oko ishođenja svih potrebnih dokumenata za dobivanje dozvola.

NADZOR I UPRAVLJANJE PROCESOM GRADNJE

Budući da se prirodnim materijalima rjeđe gradi zbog nepoznavanja tehnika, osoba s iskustvom je presudna za uspjeh projekta. Nepoznanica je puno, ali većina ljudi može ovladati različitim tehnikama gradnje. Kao i kod svakog usvajanja znanja potrebna je predanost i posvećenost da bi se steklo iskustvo.

Uspješno gradilište mora imati voditelja gradilišta**,** osobu koja vješto koordinira i preuzima odgovornost. Gradi se korak po korak te je potrebno imati jasne sve korake na putu do realizacije. Voditelj je odgovoran za dobru organizacija gradilišta, kontrolu sigurnosti i zaštite na radu, učinkovito obavljanje poslova, osiguranje kvalitete izvedbe u skladu s projektom, promatranje i reagiranje na vremenske uvjete i dinamiziranje procesa gradnje.

Osigurajte dodatni nadzor gradilišta i neka to bude nepristrana stručna osoba - nadzorni inženjer, što je i zakonska obveza kod gradnje.

Najznačajnije građevinske tehnike i prakse

PASIVNI SOLARNI DIZAJN ILI KUĆA KOJA BRINE O UKUĆANIMA

Jedan od principa permakulturnog dizajna glasi: uhvati i pohrani energiju. Pasivne solarne kuće su građene tako da u što većoj mjeri iskoriste energiju Sunca za zagrijavanje prostora. U ovakvim kućama postižu se uštede energije i do 90% u odnosu na klasične zgrade. Dobar dizajn ključ je uspjeha solarne arhitekture. Pasivna solarna kuća predstavlja vrhunac prikladne tehnologije i energetske učinkovitosti.

OSNOVNE SMJERNICE ZA PASIVNI SOLARNI DIZAJN:

ORIJENTACIJA: duža stranica građevine mora biti okrenuta jugu radi povećanja izloženosti Suncu

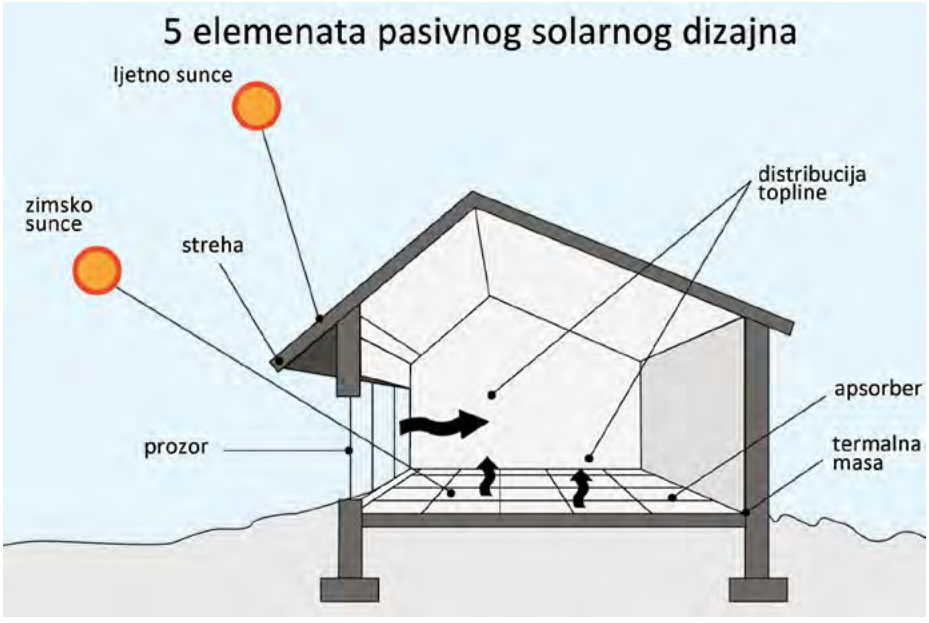
SOLARNI PROZORI: na jug se stavljaju velike staklene površine koje omogućavaju Sunčevom zračenju da uđe u prostor kuća.

STREHA ILI KROVNI NAPUST mora biti dizajniran i precizno izveden kako bi se spriječilo pregrijavanje ljeti, a dopustio ulazak Sunčevog zračenja zimi.

TERMALNA MASA: interijer mora sadržavati materijale velikog toplinskog kapaciteta (cigla, kamen, zemlja, voda) kako bi se omogućilo skladištenje topline.

IZOLACIJA: ovojnica građevine mora biti što bolje izolirana, bez toplinskih mostova, kako bi se smanjio prolaz topline kroz podove, zidove i pod. Trostruka izo-stakla su važna kako bi se spriječio prevelik gubitak topline noću.

SUSTAV GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE ugrađen u kuću s jako velikim stupnjem povrata topline što znači da takva kuća u pravilu nema ogrjevna tijela u smislu radijatora i sl. nego se sav zrak prethodno grije ili hladi te se takav ventilacijskim sustavom uvodi u kuću.



→ Pet elemenata pasivnog solarnog dizajna

ZRAKONEPROPUSNOST tj. izuzetno dobro brtvljenje svih spojeva ili prodora na pojedinim konstrukcijskim elementima.

BIOTEKTURA

Biotektura predstavlja uvođenje živih elemenata u životni prostor, bilo na krovovima ili zidovima, a naziv je dobila kao izvedenica riječi „biološka arhitektura".

Biomembrana predstavlja sistem ploča, cijevi i držača kojima se modularno mogu prekriti čitavi zidovi i krovovi za vrlo kratko vrijeme koji predstavljaju odličnu podlogu za hidroponijski uzgojene biljke.

Biljke poboljšavaju kvalitetu zraka, upijaju CO_2 i poboljšavaju **energetsku efikasnost**, te imaju i estetsku vrijednost. Budući da su mnogi gradovi postali urbane pustinje, osobito u ljetnim periodima, zelenim krovovima i zidovima možemo vratiti dio prirode u urbane sredine.

FUNKCIJE ZELENIH ZIDOVA:

PROČIŠĆAVANJE ZRAKA - biljke su učinkoviti filteri za zagađenja, naročito kada se koriste u zatvorenom prostoru

TOPLINSKA ZAŠTITA ZRAČNIM JASTUCIMA IZMEĐU ZIDA I ZELENILA - manji troškovi grijanja i hlađenja, što dovodi do niže emisije CO_2

ZAŠTITA OD VJETRA skretanjem strujanja vjetra, samim time i smanjenje toplinskih gubitaka i pritiska vjetra na prozore i vrata

ZAŠTITA OD KIŠE I VLAGE BILJNIM POKROVOM - umanjeno vlaženje vanjskih zidova i bolje sušenje transportom vode kroz korijenje

ZAŠTITA OD BUKE

POVEĆANJE URBANE BIOMASE - više zelene površine povećava sve gore navedeno

POZITIVNA URBANA PSIHOLOGIJA

←↓ Ozelenjena fasada, vrtikalni vrt

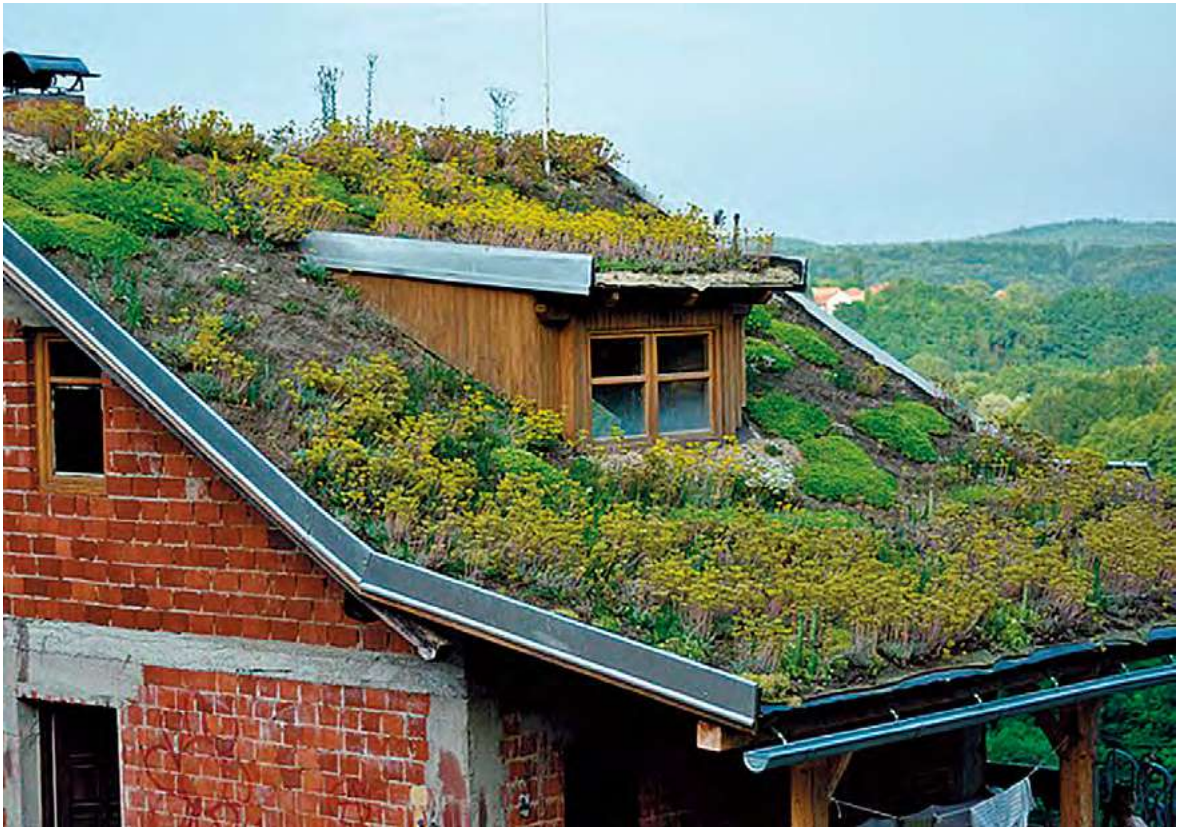
ZELENI KROVOVI

Le Corbusier: Prema novoj arhitekturi zelenu površinu koju smo 'izgubili' gradnjom kuće treba nadoknaditi na krovu.

FUNKCIJE ZELENIH KROVOVA:

→ pročišćavanje zraka od smoga (1 m^2 krovnog vrta profiltrira godišnje i do 20 dag prašine i otpadnih tvari), apsorpcija prašine i štetnih plinova
→ povećana zaštita od buke
→ zelenilo na krovu apsorbira i znatno smanjuje utjecaj danas sve prisutnijih visoko frekventnih, elektromagnetskih valova koje emitiraju prijenosne radio stanice, mobilni telefoni, antene i odašiljači
→ zadržavanje oborinskih voda te sporiji dotok voda u kanalizaciju rezultira rasterećenjem odvoda (čak za 50%).
→ klimatske vrijednosti prostora ispod ozelenjenog krova izjednačene prostorijama u prizemlju objekta. Ublažava ljetnu sparinu u potkrovljima koja čini rad i život u takvim prostorima gotovo nemogućim. Ova činjenica posebno vrijedi za brojne loše toplinski izolirane krovove.
→ zamjena za dvorišta i vrtove
→ zeleni pokrov dvostruko produljuje životni vijek hidroizolacije

↓ Slojevi zelenog krova



↑ Ekstenzivni zeleni krov Reciklirano imanje, Vukomerić

TIPOVI ZELENOG KROVA:

SMEĐI KROV (brown roof) je krov na kojem su postavljeni svi slojevi krovnog vrta, bez bilja. Plodni supstrat je baza u koju će se slučajnim odabirom (vjetra, ptica) zasijati bilje iz neposredne okoline.

MEDITERANSKI KROV (dry roof) je krov na kojem su postavljeni svi slojevi krovnog vrta sa završnim slojem kamena i šljunka, bez bilja. Plodni supstrat je baza u koju će se slučajnim odabirom (vjetra, ptica) zasijati bilje iz neposredne okoline.

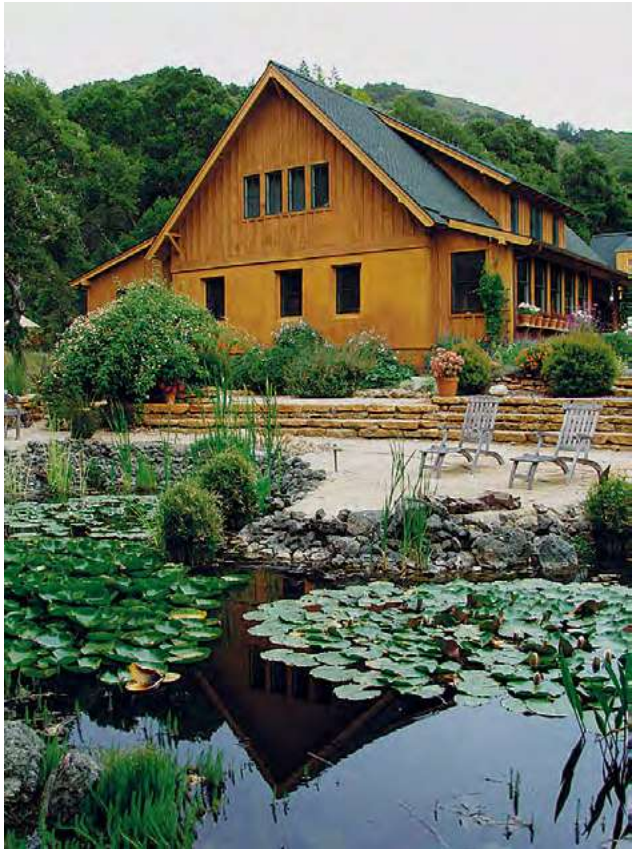
EKSTENZIVNI KROVNI VRT je krovni vrt ozelenjen biljem koje dobro podnosi ekstremne uvjete na krovu bez posebnog održavanja. Debljina supstrata ovisno o bilju i drenažno-akumulacijskom sloju iznosi 4-12 cm. Predviđena je sadnja sukulenata (žednjaka), mahovina i livadnog bilja.

JEDNOSTAVNI INTENZIVNI KROVNI VRT je krovni vrt zasađen trajnicama, livadnim i začinskim biljem, te niskim pokrivačima tla koji uspijevaju u plodnom supstratu debljine 12-20 cm. Zahtjevi za održavanjem, zalijevanjem i prihranjivanjem su umjereni.

INTENZIVNI KROVNI VRT je projektirani krovni vrt koji u debljini supstrata od ≥20 cm omogućava sadnju raznolikog bilja. Travnjaci, trajnice i ljetnice, grmlje i drveće u pravilu zahtijevaju redovito održavanje, prihranu i navodnjavanje. Intenzivni krovni vrt namijenjen je korištenju u svrhu rekreacije, odmora i uzgoja povrća i sl.

GRADNJA BALAMA SLAME

Slama je suha stabljika (dio od vrha korijena do ploda) žitarice (pšenica, raž, ječam, zob, proso) ili vlaknastih biljaka (riža, konoplja, lan). Obnovljivi je materijal koji se razvija fotosintezom koristeći energiju Sunca, vodu i minerale iz tla. Sastoji se od celuloze, lignina i silicija. Bale slame nastaju kao nusproizvod u uzgoju žitarica. Slama je biorazgradiva, lokalno dostupna i za njezinu proizvodnju i transport troši se daleko manje energije nego što je slučaj s ostalim građevinskim materijalima.



↑ Kuće od slame

Gradnja balama slame nudi različite mogućnosti pri oblikovanju zgrada, prvenstveno zbog lake obrade i djelomične savitljivosti. Iako se prve kuće stare i po 100 godina ne razlikuju po vanjskom izgledu od klasičnih ciglenih ili drvenih, danas u svijetu postoji sve više najrazličitijih kuća i zgrada od bala slame pa tako možemo pronaći nekonvencionalne organske i bajkovite *hobbitske kuće*, ali i moderne višekatnice. Kao građevni element bala slame četvrtastog oblika može se koristiti u najrazličitijim stilovima u arhitekturi, od klasične, rustikalne do moderne i eksperimentalne gradnje što znači široku primjenjivost za različite ukuse i potrebe.

Bale slame su jedinstven materijal jer su istovremeno zidna ispuna i izolacijski materijal.

1. Reciklirano imanje, Vukomerić

2. Vukomerić, Dvostruka lipa

3. Lagani slamnato zemljani zidovi

4. Ecococon, Litva

5. Ploča od slame

TEHNIKE GRADNJE SLAMOM:

1. **LOAD BEARING** ILI *„NOSIVA KONSTRUKCIJA“;* Ugrađene bale tvore nosivu konstrukciju na kojoj leži krovište i krov. Ova tehnika je znatno jeftinija i brža za gradnju jer nema drvene konstrukcije. Pogodna je za gradnju manjih i statički nezahtjevnih građevina.

2. DRVENA KONSTRUKCIJA I BALE KAO ISPUNA (POST AND BEAM, NON-LOAD BEARING); Drvena konstrukcija je nosivi dio objekta sa stupovima, gredama, kosnicima, krovom i ostalim elementima. U ovom načinu gradnje bale slame su ispuna između drvene konstrukcije i kao takve nemaju nosivu ulogu. Ova se metoda najčešće koristi zbog veće strukturne čvrstoće i mogućnosti gradnje većih objekata.

3. LAGANI SLAMNATO ZEMLJANI ZIDOVI (LIGHT STRAW CLAY); tradicionalana njemačka tehnika gradnje zidne ispune od slame i zemlje iz 12. stoljeća. Zemlja se miješa s pijeskom i nebaliranom, rasutom slamom te se nabijanjem ugrađuje u drvenu oplatu. Oplata se skida nakon 5-7 dana kada se zid počne stvrdnjavati te ostaju ravni zemljano-slamnati zidovi koji se moraju dobro osušiti. Za uspješan proces sušenja neophodne su visoke ljetne temperature. Zid se nakon sušenja završava zemljanom ili vapnenom žbukom.

4. PREDGOTOVLJENI ELEMENTI OD SLAME Predgotovljeni elementi od slame su gotovi ožbukani elementi s predviđenim konstrukcijskim prihvatima i otvorima za stolariju. Ova tehnika omogućava brzu montažnu gradnju.

5. PLOČE OD SLAME (STRAWBOARD) Slama se preša u kartonske okvire pri visokim temperaturama bez dodatnih tvari za spajanje. Prefabricirani elementi se proizvode u raznim dimenzijama i koriste se za završno uređenje, izolaciju, te kao baza za žbukanje ili pregradne zidove.

EARTHSHIP – GRADITELJSTVO RACIKLIRANIM MATERIJALIMA

Earthship je jedinstven tip pasivnih solarnih kuća koje su građene od prirodnih i recikliranih materijala: limenki, plastičnih i staklenih boca te automobilskih guma punjenih zemljom. Koncept je nazvan Earthship Biotecture, a razvio ga je 1970–ih godina arhitekt Michael Reynolds na području Taosa u Novom Meksiku.

Earthship građevine su zamišljene kao autonomne, održive cjeline koje proizvode hranu i energiju te recikliraju vlastiti otpad. Stvaranjem termalne mase u samoj konstrukciji i prirodnim kruženjem zraka koje podržavaju toplinske dizalice regulira se i stvara unutarnja mikroklima građevine.

Ove građevine koriste lokalne resurse i Sunce je glavni izvor energije te su samim time organizirane po off the grid konceptu.

Svaka kuća je jedinstvena i pri gradnji koriste se izuzetno kreativna rješenja.

↓ Earthship

CORD WOOD – GRADNJA CJEPANICAMA I OBLICAMA

*(na enegleskom se koriste i drugi nazivi "**cordwood masonry**," "**stackwall construction**" ili "**stackwood construction**")*

Ova tehnika prirodne gradnje pojavljuje se diljem svijeta i bila je kroz povijest prisutna u Europi i Aziji. Njome su gradili najsiromašniji slojevi od Grčke do Sibira i Aljaske. Početkom 19. stoljeća počela se intenzivno koristiti u Quebecu, Wisconsinu (SAD) i Švedskoj.

Za gradnju zidova koriste se drvene oblice mekih vrsta drveta kao konstrukcijski materijal ili kao zidna ispuna koje se vežu vapnenim ili zemljanim mortom. Cord wood omogućava da gradimo tankim komadima koji inače ne bi bili pogodni za korištenje u konstrukcijama, oplatama ili za unutarnje uređenje. Samim time ova tehnika gradnje može biti izuzetno jeftina. Moderne kuće građene oblicama su često atraktivne, funkcionalne i energetski učinkovite.

↓ Cord wood

ZEMLJA KAO MATERIJAL ZA GRADNJU

Zemlja je najstariji građevinski materijal i zbog svojih svojstava se sve više vraća u upotrebu. Ilovača ima izvrsnu sposobnost upijanja i otpuštanja topline i vlage, regulira mikroklimu građevine, sprječava pojavu statičkog elektriciteta, nije toksična, neutralizira štetna elektromagnetska zračenja i jeftin je i dostupan ekološki materijal.

Kontinentalna Hrvatska bogata je glinastom ilovačom – tlom koje sadrži veliki udio gline i predstavlja odličan materijal za gradnju u nekoliko niže opisanih tehnika. Kvaliteta tla se razlikuje od lokacije do lokacije pa je potrebno napraviti testove pri odabiru zemlje za gradnju. Ilovača koja sadrži 25 do 30 % gline, a ostalo pijesak bez primjesa organskih materijala je dobar građevinski materijal. Zemlju treba iskopati ispod površinskog sloja humusa (5-15cm) koji ima veliki udio organske tvari.

→ Čerpiči

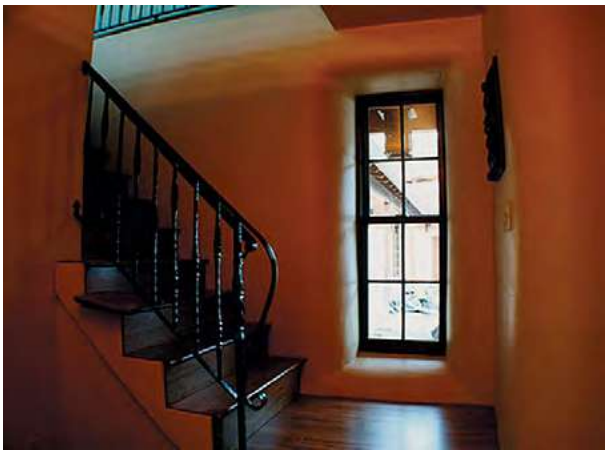
ČERPIČI ILI NEPEČENA OPEKA

Čerpiči (prijesna cigla) su tradicijski građevinski materijal koji se lokalno proizvodio isključivo u ljetnim mjesecima. Seoske zajednice su se okupljale i zbog velikog utroška manualnog rada zajednički su proizvodili za gradnju većem broju domaćinstava.

Sam proces proizvodnje čerpiča je vrlo jednostavan: na tlo se polože kalupi u koje se utisne smjesa ilovače, pljeve (sjeckane slame, svinjske dlake) i po potrebi pijeska i vode. Komprimirana smjesa u kalupima prirodno se suši na suncu i kada se osuši (ovisno o debljini cigle i vremenskim uvjetima) njome se zida. Vezivno sredstvo je zemljani malter istog sastava, a u mjestima gdje je postojalo kamena vapnenca i gdje su ljudi proizvodili živo vapno koristili su vapneni mort.

NABIJENA ZEMLJA (RAMMED EARTH)

Građenje nabijenom zemljom potječe od najstarijih vremena budući da se temelji na građevinskom materijalu koji je prisutan svuda oko nas i to u svom prirodnom, nepečenom obliku. Graditeljska baština kontinentalne Hrvatske i Slavonije obiluje primjerima ovakve gradnje što pokazuje da ima sposobnost održati se usprkos često neadekvatnim tehničkim rješenjima oko spojeva s tlom. Naravno, moderne kuće od nabijene zemlje dizajnom i funkcionalnošću osiguravaju sasvim druge uvjete od građevina građenih u prošlim vremenima. Gradnja zidova od nabijene zemlje može se primjenjivati tamo gdje nema dovoljno građevinskog drveta, a kvalitetne zemlje za gradnju ima u izobilju. Način gradnje se temelji na postavljanju dvostrane oplate u koju se zemlja nabija stvarajući zidna platna (oplata kao za betonski zid). Statičko nabijanje postiže se uz pomoć vibracionih nabijača. Nakon nabijanja zemlje oplata se može ukloniti odmah, a potrebno je nekoliko toplih i suhih dana kako bi se zid osušio i stekao trajnu čvrstinu.



← Nabijena zemlja

↑ Glinena žbuka

Kao što je slučaj sa čvrstoćom betona, nabijena zemlja će nastaviti jačati i nakon početka upotrebe objekta. Zrenje zida može potrajati i do dvije godine, ovisno o debljini i klimatskim uvjetima, itd. Kada se proces zrenja završi zid od nabijene zemlje ima slične osobine kao zidani zid od betona ili kamena. Smanjenjem zapremine praznina u materijalu povećava se i njegova otpornost na vodu, što povećava i zapreminu zida.

GLINENE ŽBUKE

Žbuka je sastavni dio zida koji sprječava prodor vode i nametnika, gorenje, zaustavlja strujanje zraka kroz zidne površine, omogućuje difuziju vodene pare (disanje kuće) i pojačava statičku čvrstoću zida. Žbuka ima presudan utjecaj u završnim radovima jer određuje čvrstoću zida i doprinosi ukupnoj termalnoj masi građevine koja je neophodna za pohranjivanje i prijenos topline.

Glinena žbuka se sastoji od zemlje s visokim udjelom gline, pijeska (agregat 0,1-0,4mm), pljeve ili sjeckane slame (armaturna vlakana) i vode s dodacima vapna, lanenog ulja i pigmenata pri završnoj obradi.

PRIRODNE BOJE

Prirodni pigmenti kojima se postižu različite boje zida su organskog porijekla (biljnog i životinjskog) i anorganskog (glina, minerali od raznobojnih stijena ili oksidi željeza).

Veziva koja služe kao punila isto mogu biti potpuno prirodnog porijekla i većinu ih možete sami pripremiti: štirka (škrobno ljepilo), ulja i smole, kazein, jaja, celuloza, životinjska ljepila.

U područje održivog graditeljstva spada i projektiranje i gradnja energetski učinkovitih sustava za grijanje i proizvodnju energije. Detalje o uvjetima korištenja, svojstvima i gradnji masivnih zidanih finskih i raketnih peći na drva, kolektora za grijanje potrošne tople vode, biomailere, proizvodnju bio plina itd. možete naći u našem priručniku Zeleni alati - Grijemo se i kuhamo Suncem (ZMAG, 2014.), Zoković, Motik, Rodik, Luketina.

7. PERMAKULTURA I ZAJEDNICA

7.1. Peti element

Društvene i ekonomske aspekte permakulture nazivamo "petim elementom". U ulozi dizajnera promatramo i oblikujemo nevidljive strukture naših međusobnih odnosa u suradničkim grupama, zajednicama i društvu u cjelini. U ulozi praktičara učimo, primjenjujemo i podučavamo metode i alate kojima potičemo zajedničko djelovanje i solidarnost. Permakulturni dizajn je *holistički* i uzima u obzir sve komponente sustava, njihove međusobne odnose i funkciju. Također je i *regenerativni*, kako za prirodu, tako i za ljude te ostale oblike života na planetu Zemlja, što znači da permakulturni dizajneri neki sustav oblikuju ili projektiraju tako da se primjenom dizajna ostvaruje *obnavljajući* utjecaj na prirodni okoliš i ljudsku zajednicu. Sustav koji dizajniramo može biti naše kućanstvo, naselje ili kvart. To može biti selo, grad ili regija. To također može biti neka proizvodna ili uslužna djelatnost kojom zadovoljavamo ljudske potrebe - kako osobne ili obiteljske, tako i potrebe uže ili šire zajednice.

U članku "Organiziranje permakulture" objavljenom 1999. u Nordijskom permakulturnom magazinu[30] danski učitelj permakulture Tony Andersen neopipljive komponente sustava nazvao je "petim elementom" i naglasio: *"... od pet klasičnih elemenata: vatre, vode, zemlje i zraka, peti element duha, ljudske organizacije i kulture vjerojatno je najkritičniji - kako bismo organizirali preostala četiri elementa moramo reorganizirati sebe."*

30 Članak Tonyja Andersena "Organising Permaculture" (na engleskom jeziku) dostupan je ovdje: **http://www.slideshare.net/nmaljkovic/permakultura5**

Vidljive i nevidljive strukture

U sustavu svake veličine i obuhvata prepoznavat ćemo dvije vrste komponenti. Tu su očite, opipljive komponente koje opažamo u prostoru i možemo ih na ovaj ili onaj način izmjeriti: krajolik, tlo, vode, zrak, klima, bilje, razne životinje, ljudi, građevine, prometnice, uređaji, postrojenja... Na opipljive komponente sustava utječu, između ostaloga, i ljudi. Danas je naš utjecaj na ekosustav cijeloga planeta toliki da su čak i neki znanstvenici razdoblje globalnog širenja ljudske vrste imenovali *antropocen* (hrv. epoha ljudi), kao da se radi o geološkom razdoblju.

Tu su i neopipljive komponente, očite na nešto drugačiji način. Prvenstveno su to međuljudski odnosi, koji mogu biti više ili manje bliski, više ili manje prijateljski, više ili manje suradnički. Zatim je tu sve što iz tih odnosa nastaje i čini ono što zovemo ljudskom civilizacijom: društveni odnosi, pravni sustav, financije, trgovinska razmjena, kultura u najširem smislu. Promatrajući noćne satelitske snimke iz antropocena lako je zamisliti brojne i žive aktivnosti ljudske vrste pod električnom rasvjetom, uz veliko rasipanje

→ Planet Zemlja u antropocenu. Izvor: NASA, kompilacija noćnih satelitskih snimki, 1995. (fotografija u javnoj domeni).

energije te trošenje niza obnovljivih i neobnovljih resursa za zadovljavanje potreba sada već preko 7 milijardi stanovnika. I iz svemira se može vidjeti da su razmjeri utjecaja globalizirane potrošačke monokulture na ekosustav planeta zaista usporedivi s utjecajem geoloških sila.

Društveni obrasci, strukture, resursi

Dizajniranju petog elementa pristupamo promatranjem (kao i krajoliku). Čovjek je kompleksno biće, no i u našem se ponašanju mogu promatrati i zamjećivati razni osobni ili društveni obrasci koji su posljedica naših navika i običaja. Nešto manje zamjetne su društvene strukture. Za razliku od čvrstih struktura u prirodi ili graditeljstvu društvene strukture su neopipljive. Te nevidljive strukture sastoje se od neformalnih i formalnih odnosa među ljudima. Formalnim smatramo sve ono što je dogovoreno, ugovoreno i na neki način uređeno u nekom pravnom obliku. Formalni se odnosi mogu oblikovati i preoblikovati kako bi se približili etici i načelima permakulture pri čemu se vodimo načelom "forma slijedi funkciju i odnose". Neformalni odnosi su više neuhvatljivi, no možemo dizajnirati okruženje koje potiče stvaranje i razvoj neformalnih odnosa zajedništva, suradnje i solidarnosti.

Društveni resursi su društvene strukture koje su oblikovane (dizajnirane) tako da primjenom odabranih društvenih obrazaca podržavaju stvaranje i prakticiranje željene kulture - u našem slučaju: permakulture (permanentne, trajne kulture). Dominantne društvene strukture danas ne podržavaju permakulturu već nastavljaju neodrživu kulturu potrošnje. Svoje društvene obrasce (navike i običaje), tj. svoje ponašanje mijenjamo na osobnoj razini i neposredno - u vlastitom životu, među najbližima, susjedima i suradnicima. Tako svojim primjerom i prakticiranjem permakulture utječemo na društvene promjene.

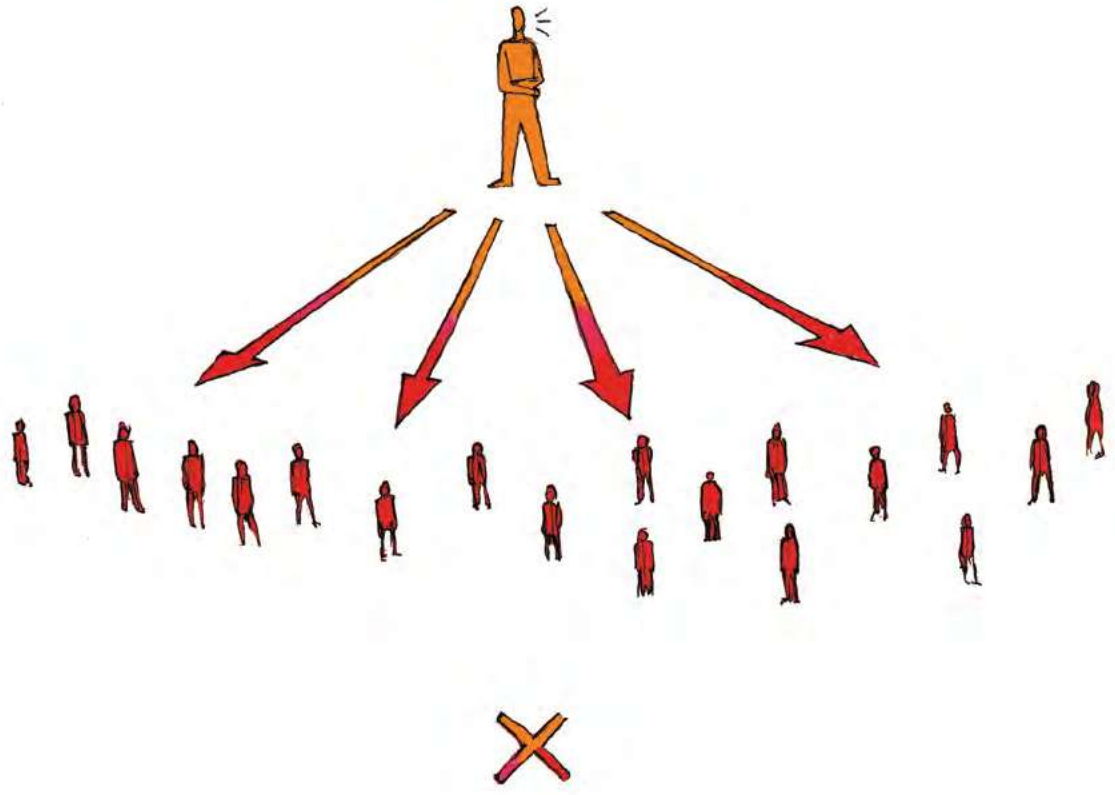
I konačno, najkompleksnija pojava koju možemo promatrati su društveni resursi: ono što ljudsko društvo stvara generacijama i što služi zadovoljavanju potreba ljudi bilo sada, bilo u budućnosti. Primjerice monetarni sustav, politički sustav, društvene institucije, zatim prometnice, ekonomija, školstvo, znanost, umjetnost... To sve čini kulturu u najširem smislu - način života ljudi koji je uobičajen i koji prihvaćamo kao nešto normalno. Koliko je ono što u materijalističko-potrošačkom društvu smatramo normalnim u skladu s

permakulturnom etikom i načelima pitanje je na koje si svatko od nas treba odgovoriti ako ne prije, onda nakon tečaja permakulturnog dizajniranja - i odlučiti što će poduzeti u vezi s tim. Jer svrha tečaja nije stjecanje certifikata već pokretanje projekata kojima ćemo naš način života, života naše zajednice i društvo praktičnom primjenom permakulturne etike i načela preobraziti u način življenja i zadovoljavanja potreba ljudi koji nije potrošački i razarajući, kojima ćemo našu potrošačku i neodrživu civilizaciju preobraziti u obnavljajuću. I to redizajnirajući i mijenjajući jedan po jedan sustav te tako - počeviši lokalno, od kućanstava, preko naselja, gospodarskih djelatnosti i bioregija - ostvariti globalni utjecaj.

Dunbarov broj

Negativne posljedice globalizane potrošačke kulture koja razara život na planetu nastojimo otklanjati preoblikovanjem (*redizajniranjem*) organizacije života i zadovoljavanja potreba ljudi tamo gdje žive - na razini kućanstva, susjedstva i zajednica. To su grupe od svega nekoliko, preko više desetaka, pa sve do oko 150 osoba. Taj optimalni broj pripadnika neke ljudske zajednice ili organizacije naziva se *Dunbarov broj* prema britanskom antropologu Robinu Dunbaru, a potvrđen je iskustveno kroz povijest, te nedavnim znanstvenim

↓ Umrežavanje



studijama. Nama je taj broj važan zato što želimo postići obnavljajući učinak na sve elemente sustava pa tako i na odnose među ljudima. Zajednice i organizacije do te veličine pogoduju stvaranju odnosa uključenosti i suradnje. Stoga u dizajniranju broj pripadnika neke zajednice ili organizacije nastojimo prilagoditi Dunbarovom broju kako bismo stvorili i sačuvali uvjete za osobnije oblike odnosa. Također nastojimo stvoriti ili obnoviti strukture koje služe neposrednoj razmjeni i suradnji ne samo unutar zajednice već povezivanju i razmjeni s drugim obližnjim zajednicama. Tako ćemo ljudske aktivnosti većih razmjera ili na većem području strukturirati umrežavanjem zajednica ili organizacija s brojem pripadnika ispod Dunbarovog broja, umjesto stvaranja ogromnih, centraliziranih korporacija ili institucija, toliko prisutnih u našem današnjem načinu življenja.

Prevelike organizacije pogoduju otuđenju i *neosobnim odnosima*, a dovode i do neodgovornog odnosa prema drugim ljudima i prirodi. To je osobito primjetno u načinu života u kojem zadovoljavanje potreba ljudi ovisi o posjedovanju novca na tržištu, odnosno u funkcioniranju centraliziranih javnih ili komercijalnih sustava. Opskrba strujom, plinom i vodom, opskrba hranom, te razne druge pogodnosti suvremenog načina života primjer su takvih sustava. Oni su u našem načinu života postali toliko sveprisutni i dominantni da ih smatramo normalnima, jednako kao i neosobne odnose. Jer često više kontaktiramo i komuniciramo s ljudima koje ne poznajemo, koji nam nisu niti bliski, ni prostorno blizu, nego s onima koje poznajemo, s kojima smo bliski ili koji žive oko nas. Odnosi između radnika i poslodavca u nekoj organizaciji, potrošača i prodavača u nekoj prodavaonici, odnosi građana i službenika u nekoj ustanovi, pa i odnosi između kreatora medijskih sadržaja i nas koji ih "konzumiramo" - to su odnosi ljudi uguranih u ladice konvencionalnih uloga koje nameće dominantna potrošačka kultura.

Dizajniranje, pa onda primjena

Proces permakulturnog dizajniranja počinje promatranjem i analizom. Između ostaloga promatramo, analiziramo i dokumentiramo postojeće stanje i petog elementa. S obzirom na to da dizajnom nastojimo potaknuti promjenu ponašanja ljudi prema permakulturnoj etici i načelima, za početak ćemo u sustavu koji dizajniramo promatrati ponašanje ljudi i događaje u nekom vremenskom razdoblju. Prikupljene podatke, svoja opažanja i zaključke zapisat ćemo, skicirati, fotografirati ili snimiti za korištenje u procesu dizajniranja.

U dizajnu svakako dokumentiramo postojeće stanje petog elementa te navodimo preporuke i prijedloge u vezi s budućim stanjem petog elementa. Kada neki sustav dizajniramo za sebe osobno ili svoju obitelj, onda sve ovisi o nama pa možemo osmisliti i dokumentirati svoje naredne korake u vezi s petim elementom. Kada pak dizajniramo za nekog drugog korisnika ili grupu korisnika, tada primjena ovisi o njima, a mi u dizajnu dajemo i dokumentiramo

preporuke i prijedloge u vezi s petim elementom. Tu vrijedi ona narodna, "konja možeš dovesti do vode, ali ga ne možeš natjerati da pije". U oba slučaja dizajn će uključivati mjere za poboljšanje uključenosti i odnosa suradnje, odnosno izvedba dizajna podrazumijevat će neki oblik zajedničkog pothvata grupe ljudi, koje prolaze kroz određene faze u svojem razvoju. Razvoj grupa može se objasniti pomoću *faza grupnog razvoja* prema Tuckmanu.

Formiranje (eng. *Forming*) je početna faza u kojoj se grupa okuplja, određuje se i dogovara tko je sve pripadnik grupe i pod kojim uvjetima. U toj se fazi ljudi tek upoznaju, prikupljaju informacije i dojmove jedni o drugima te o zajedničkom pothvatu. Još nema dubljih ni ozbiljnijih rasprava, a sukobi se izbjegavaju. Grupa se sastaje više ili manje redovito, razmatraju se problemi i izazovi, raspravljaju zajednički ciljevi i način njihovog ostvarivanja, no pripadnici grupe se još uvijek ponašaju i osjećaju dosta neovisnima i samostalnima. Motivacija i entuzijazam mogu biti vrlo visoki, no poznavanje okolnosti i mogućnosti može biti vrlo nisko. Zbog visokog entuzijazma i neiskustva često žurimo i ulijećemo u iduću fazu nedovoljno pripremljeni, što povećava rizik od brzog raspuštanja grupe.

Zbrka (eng. *Storming*) je zanimljiva faza u kojoj različitosti mišljenja, stavova, vrijednosti, znanja i vještina pripadnika grupe dolazi do punog izražaja. No te razlike su ujedno i bogatstvo i potencijal grupe ukoliko su osobe u grupi u stanju zauzeti takav stav. Pripadnici grupe dovoljno su se upoznali i stekli dovoljno međusobnog povjerenja da počnu otvarati dublje teme i otvoreno izražavati neslaganje s drugima u grupi. Počinju sukobi koji mogu biti konstruktivni ili destruktivni, odnosno dovesti do razvoja ili razlaza u grupi. Za uspješan prolazak kroz ovu fazu važna je uloga inicijatora grupe i aktivnijih, te razvijanje vještina facilitiranja, nenasilne komunikacije i rješavanja sukoba u grupi. Ova faza može biti teška, pa i bolna, ukoliko grupa ne uspije pronaći svoje razloge i način za suradnju.

Danas sveprisutna elektronička komunikacija, ako u tome nismo vješti i pažljivi, može više odmoći nego pomoći dobroj komunikaciji. Temelj za dobre odnose i komunikaciju je nepodijeljena pažnja i prisutnost, a upravo je to u virtualnoj komunikaciji teško ili nemoguće dobiti ili dati. Brzo, lako i trenutačno dopisivanje preko ekrana raznih veličina lako može pogoršati odnose s našim suradnicima i osobito je pogubno u fazama formiranja i zbrke. Umjesto stvarnog susreta i nepodijeljene pažnje, virtualni razgovor odvija se u okruženju koje je pretrpano informacijama i podražajima koji nam odvraćaju pažnju, a element osobnog susreta potpuno izostaje (sami smo ispred svojih ekrana). Elektronička komunikacija i kolaboracija može biti dobra dopuna stvarnim, osobnim, suradničkim odnosima, no ne može ih zamijeniti, odnosno lako ih može narušiti.

Normiranje (eng. *Norming*) je faza u kojoj se grupa uspjela dogovoriti o svojoj viziji, misiji i ciljevima te se organizirati za njihovo ostvarivanje. Jasna je podjela osobnih uloga i odgovornosti u grupi, jasno je koji je prihvatljiv način komuniciranja, dijeljenja informacija i resursa te donošenja odluka u grupi. Dogovoren je postupak za pridruživanje novih članova grupi i njezino napuštanje. Ekipa razvija kulturu suradnje i vježba rješavanje sukoba, no u ovoj fazi može doći i do preuranjenog izbjegavanja sukoba jer se zbog odnosa stvari mogu "gurati pod tepih". Razvio se osjećaj pripadnosti grupi i motiviranost za ostvarivanje zajedničkih ciljeva.

Stvaranje (eng. *Performing*) je faza u razvoju grupa i zajedničkih pothvata kojoj svatko od nas u dubini duše teži. Jednom rječju - sklad. Lako i

učinkovito dogovaranje i ostvarivanje dogovorenog. Kreativnost, međusobna koordinacija i podrška na visini. Komunicira se otvoreno, a suočavanje s različitostima se ne izbjegava već njeguje kao praksa za otkrivanje najboljih rješenja, pod uvjetom da se različitosti iznose i raspravljaju na prihvatljiv način. Strogo strukturirano facilitiranje nije nužno, osim u posebnim okolnostima.

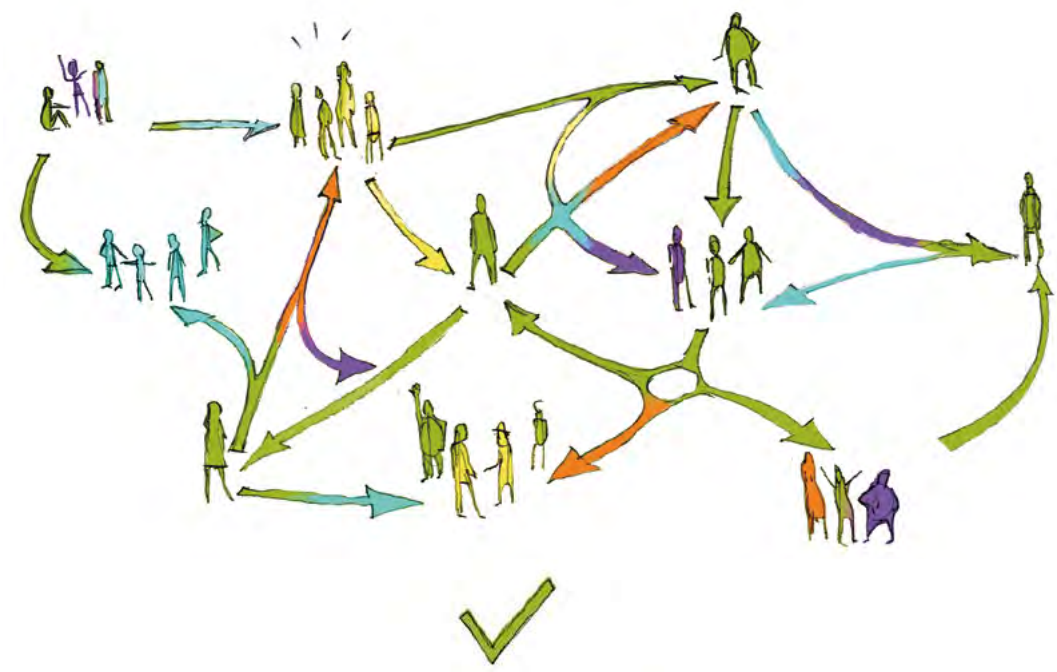
Raspuštanje (eng. *Adjourning*) je faza koju možemo usporediti s umiranjem. Sve što živi nakon nekog vremena umire, a biomasa se reciklira u prirodi. Grupe i zajednički pothvati također imaju svoj životni vijek. Do raspuštanja može doći zato što je grupa ostvarila svoje ciljeve, zato što je neki projekt završen, zato što je došlo do promjene okolnosti ili zato što je nestalo volje i želje za suradnjom u bilo kojoj od prethodnih razvojnih faza grupe. Razloga može biti bezbroj, no ništa ljudsko nije vječno, pa tako ni naši zajednički pothvati.

Vještina facilitiranja

Uloga facilitatora ili facilitatorice je *facilitirati*. Riječ dolazi iz latinskog (*facere, facilis*) i znači učiniti lakšim, olakšati, otkloniti prepreke. U ulozi facilitatora otklanjamo prepreke dogovaranju i sporazumijevanju u grupi. To se odvija na susretima i sastancima grupe. Facilitiranje je vještina koja se u raznim oblicima može učiti na posebnim tečajevima i radionicama za facilitatore raznih metoda i tehnika. Tom se vještinom može ovladati i samostalno, odnosno uz podršku grupe, proučavanjem literature te uvježbavanjem kroz praksu na susretima i sastancima grupa. Preporučljivo je ulogu facilitiranja iz sastanka u sastanak rotirati među pripadnicima grupe kako bi svatko dobio priliku vježbati. Dobre facilitatorice i facilitatori potrebni su i traženi u svim suradničkim grupama, osobito u timovima koji organiziraju i provode međunarodne projekte. Zato je dobro tu vještinu steći i razviti najprije u vlastitoj lokalnoj grupi.

Uloga facilitatora na susretu ili sastanku grupe je da omogući i pomogne u donošenju kvalitetnih odluka u okviru dogovorenih tema sastanka, te unutar raspoloživog vremena. U toj ulozi facilitatorica ili facilitator privemeno ima dosta velike ovlasti. Na način koji je unaprijed dogovoren u grupi on/ona određuje tko, kada i koliko može govoriti.

Susreti i sastanci grupa često su opterećeni mnoštvom različitih tema, pogotovo ako se radi o grupi koja već dulje vrijeme djeluje. Na tijek i dinamiku sastanaka i susreta utječe i cijela povijest međuljudskih odnosa u grupi. Zbog toga je preporučljivo susrete i sastanke organizirati tematski, odvojeno, s različitom svrhom:
Glava: razgovori i dogovori o dugoročnim planovima, projektima i inspiraciji, vizionarske radionice, rad na dizajniranju struktura koje će podržati dugoročno prakticiranje određenih ponašanja
Srce: vrijeme koje provodimo zajedno da bismo razgovarali o našim osjećajima i odnosima, duboka komunikacija da bismo se bolje upoznali i razumjeli, može biti i neformalno druženje, ali ne površno
Ruke: operativni sastanci radi dogovaranja i podjele zadataka, rad na projektima i poslovima, koordinacija
Ukoliko se razgovori o dugoročnim i dubljim temama odvoje od operativnih dogovora, to ih može znatno olakšati i skratiti. Ovakva praksa, naravno, zahtijeva jasnu odluku i namjeru grupe te dosljedno provođenje takvog pristupa kroz neko razdoblje navikavanja na takav način rada. U sve tri vrste susreta uloga vještih facilitatora jako je važna. Uspješnost susreta i sastanaka ne može se mjeriti samo učinkovitošću odrađivanja poslova već i prema tome kako se sudionici osjećaju tijekom i nakon susreta grupe.



← Suradnja i sudjelovanje

Uloga facilitatora ili facilitatorice također obuhvaća i pomaganje u tijeku rasprave i donošenju odluka. Osoba u toj ulozi:

→ povremeno rezimira što je izrečeno, najbolje tako da sažme i preformulira
→ ukazuje na moguću kombinaciju iznesenih prijedloga
→ potiče sudionike na iznošenje informacija, razmišljanja i prijedloga
→ promatra emocionalno ozračje i energiju susreta
→ uključuje suzdržanije ili šutljive sudionike
→ formulira prijedloge odluka
→ provodi postupak usvajanja prijedloga na način dogovoren u grupi (npr. konsenzusom, pristankom ili glasanjem)

Jedna od facilitatorskih tehnika koju grupa može odlučiti koristiti su i znakovi rukama. Umjesto glasnog odobravanja ili neodobravanja ili upadanja u riječ, facilitatoru se može dati tihi znak rukom, unaprijed dogovorenog značenja. Na taj način se izbjegava ometanje osoba koje govore i slušaju, a osobi koja facilitira olakšava se posao.

Uz ulogu facilitatora ili facilitatorice na sastancima i susretima grupa može postojati potreba i za drugim ulogama:

→ ako je grupa veća ili tema kompliciranija, više su-facilitatora može podijeliti taj napor i odgovornost između sebe
→ osoba koja facilitira ne može istovremeno pisati bilješke ili izvještaj sa sastanka pa to obično radi netko drugi
→ u većim grupama jedna osoba može samo paziti na redoslijed javljanja za riječ
→ promatranje emocionalnog ozračja i dominantne energije među sudionicima susreta, te intervencija u vezi s time, može biti posebna uloga
→ netko drugi može paziti na vrijeme dogovoreno za trajanje sastanka ili cijele teme, pa se tako osoba koja facilitira može potpuno posvetiti raspravi i dogovaranjima
→ kod većih susreta netko se može brinuti samo o opremi i prostoru
→ nakon što sastanak započne netko može preuzeti brigu o onima koji kasne tako se ne ometa tijek susreta.

Dakle, kad god je potrebno i moguće, dobro je susrete i sastanke facilitirati timski.

Metode i alati

Postoje brojni pristupi, metode, alati i tehnike koje se mogu koristiti za podršku učinkovitog i uspješnog funkcioniranja u suradničkim grupama. Praktičarima permakulture to su korisna znanja i vještine, kako zbog primjene u vlastitim projektima, tako iz zbog davanja preporuka i prijedloga za naredne korake u permakulturnom dizajnu koji razvijamo za nekoga. Učenje o permakulturi je neformalno, samousmjereno i akcijsko učenje što znači da svatko tko se bavi permakulturom uči kroz praksu. U petom elementu praksa može biti:

Runda: kratko raspravljanje ili vrlo kratko izjašnjavanje svih sudionika grupe u krug

Odlučivanje konsezusom: prakticiranje postizanja sporazuma umjesto odlučivanja glasanjem ili nadglasavanjem

Odlučivanje pristankom: modificirani konsenzus, primjenjuje se u sociokraciji i holakraciji (načinima strukturiranja i odlučivanja u grupama)

Nenasilna komunikacija: metoda posebno strukturiranog, pažljivog i suosjećajnog razgovora

Trening asertivnosti: radionica na kojoj se uči kako se zauzeti za sebe uz poštivanje drugih

Davanje i primanje povratnih informacija: razgovor između pripadnika grupe kojemu je svrha unapređenje suradnje i odnosa

Pravila i vrijednosti: dogovaranje i zapisivanje najvažnijeg o načinu rada grupe

Razgovor u parovima ili malim grupama: osobniji razgovori koji se prakticiraju tijekom susreta ili sastanaka većih grupa

Akcijsko učenje: timski rad na zajedničkom rješavanju nekog stvarnog problema kroz neko dulje razdoblje (temeljni pristup obrazovanju za permakulturu uz primjenu procesa dizajniranja na planiranje i provedbu)

Vijećanje: aktivno slušanje u krug, često uz pomoć nekog predmeta koji služi kao pomagalo za usmjeravanje pažnje na osobu koja govori

Open Space Technology: strukturirana radionica za iniciranje promjena i donošenje odluka u kompleksnim situacijama u grupama od pet do više stotina pripadnika, sudionici samostalno kreiraju sadržaj i raspored radionice po malim tematskim grupama

World Cafe: metoda rasprave u manjim grupama koja oponaša neformalne razgovore kakve vodimo spontano, služi za osvještavanje tema i postizanje međusobnog razumijevanja prije donošenja konačne odluke u većoj grupi

Forum: oblik dubokog razgovora o međusobnim odnosima u grupi koja zajedno radi ili stanuje, služi za razjašnjavanje osobnih i organizacijskih odnosa te razvoj povjerenja i zajedništva

Dragon Dreaming: metoda za pokretanje i ostvarivanje zajedničkih pothvata utemeljena na kružnom životnom ciklusu zajedničkih pothvata i davanju povratih informacija

Sve to, i još puno drugih metoda i tehnika, može poslužiti kao metoda ili alat aktivnom praktičaru permakulture. No najvažnija je otvorenost i spremnost na promjenu - kako na osobnu promjenu, tako i na poticanje promjena među najbližima, suradnicima i susjedima.

7.2. Peti element: pojedinac, zajednica, međuljudski odnosi i organizacija

U današnje vrijeme, kada društveni sustav zajedno s velikim dijelom sustava vrijednosti koje se deklariraju kao poželjne ili pak pravedne, pokazuje svoje pravo lice i kad je izgledno da ta paradigma, unutar koje trenutno živimo, nema budućnosti ili barem ne budućnosti koja bi zadovoljila elementarne zahtjeve za dugoročnim preživljavanjem ljudske vrste, manje-više svakom pojedincu postaje jasno da je promjena nužna.

Zvuči radikalno, no nepobitna činjenica je da, zbog posljedica ljudskog djelovanja i načina života, život na zemlji umire.

Čovjek je, kao sastavni dio prirode, stvoren kao održivi dio tog sustava koji ima svoje mjesto, funkciju i potrebe. Priroda je tijekom svog nastajanja, u svom dizajniranju života na Zemlji predvidjela i uravnotežila čovjekov utjecaj pri zadovoljavanju njegovih realnih potreba s utjecajem drugih dijelova tog sustava.

Evo nekoliko primjera:

Ugljični dioksid koji nastaje kao produkt ljudskog disanja biljke koriste u procesu fotosinteze gdje se ugljik, kemijskom reakcijom, pretvara u hranjivu tvar (ugljikohidrate), a kisik odlazi ponovno u atmosferu.

Čovjek pojede biljku i na taj način je uništi ali, zahvaljujući njegovoj probavi, hranjiva iskorištena jedenjem jedne biljke vraćaju se u prirodu u obliku gnojiva i potpomažu rast i razvoj novih biljaka.

Slična stvar je i s vodom, pa čak i sa skloništima (nastambama) ukoliko su građena od jednostavnih prirodnih materijala i koja se, nakon što ih čovjek više ne koristi i ne obnavlja, vrlo brzo razgrade i ponovno postanu gradivo za neki novi životni ciklus nekog od stanovnika našeg planeta.

...i to kruženje tvari i energije u prirodi funkcioniralo je savršeno stotinama i tisućama godina i osiguravalo povoljno okruženje za, uvjetno rečeno, beskonačan razvoj svih oblika života na zemlji. Tako izbalansiran sustav mogao je biti ugrožen eventualno nekim značajnijim kozmičkim utjecajem poput, na primjer, smanjene Sunčeve aktivnosti, udara asteroida ili slično.

Danas se nalazimo u situaciji da je ljudska vrsta, zbog svog načina života, nemjerljivo izglednija opasnost za egzistenciju živih bića na Zemlji (uključu-

jući i vlastitu egzistenciju) od svih predvidivih prirodnih kataklizmi.

U takvoj situaciji, da bismo mogli razmišljati o eventualnim rješenjima, logično je pitati se KAKO i, možda još i važnije, ZAŠTO to radimo?

Na pitanje kako to radimo i koja je potencijalna alternativa odgovori su ponuđeni u drugim poglavljima, dok se odgovor na pitanje zašto to radimo nalazi u poremećajima unutar petog elementa koji pokriva ljudsku zajednicu, međuljudske odnose i organizaciju.

Pokušajmo definirati koje su to ljudske, realne potrebe da bi čovjek fizički mogao proživjeti prosječni životni vijek koji mu je u prirodi namijenjen za njegov osobni razvoj i za koji priroda ima predviđene mehanizme da apsorbira njegov učinak i iskoristi ga za razvoj čitavog ekosistema.

Ako se zdravom i funkcionalnom jedinkom smatra ona jedinka koja je zdrava fizički i psihički, prva potreba je održavanje fizičkog zdravlja.

Fizičko zdravlje

Nabrojimo najvažnije preduvjete za fizičko zdravlje:
Zrak (kisik)
Voda
Hrana
Zaštita fizičkog integriteta (zaštita od vremenskih uvjeta, zaštita od bolesti i zaštita od predatora)

Za prva tri elemenata je manje-više očigledno da ni jedan nama poznati oblik života na planetu ne bi mogao postojati na fiziološkom nivou, od jednostaničnih do visoko kompleksnih. Konkretno u slučaju ljudske vrste prihvaćena je teza da bi prosječan čovjek, bez posljedica na fizičko zdravlje, bez zraka mogao živjeti dvije minute, bez vode dva dana, a bez hrane dva tjedna. Za druga živa bića na planetu ovi vremenski periodi se ponešto razlikuju, ali ni jedan, zasad poznati oblik života na Zemlji, ne može dugoročno preživjeti bez gore navedenoga.

Osiguravanje zaštite fizičkog integriteta se, u prvi mah, nekome može činiti prirođeno samo višim organizmima poput ljudi i životinja, no ako malo dublje pogledamo, i biljke pa čak i niži (jednostanični i ostali) organizmi "biraju" gdje će živjeti i razvijati se, a da to ne ugrožava njihov fizički integritet, okupljaju se u klastere i grupe koje se međusobno štite i podržavaju i slično.

Zasigurno bi se moglo naći još ponekih vrlo bitnih elemenata za preživljavanje, no zadržimo se, za potrebe ovog poglavlja, na gore navedenima.

Psihičko zdravlje

O tome koje su to sve potrebe za održavanjem mentalno zdrave jedinke vode se rasprave u svim društvenim grupama, od znanstvenih preko religijskih pa do usputnih razgovora uz kavu. Tako će netko reći da je bitan faktor ljubav,

netko duhovnost, a treći pak sloboda. U slučaju definiranja preduvjeta za fizičko zdravlje pojmovi su prilično egzaktni i definirani i stvar je manje-više jednostavna. U slučaju preduvjeta za psihičko zdravlje baratamo još uvijek dosta nejasnim terminima. Svatko ima svoju definiciju ljubavi, slobode ili pak duhovnosti.

Teško je sa sigurnošću odrediti zašto je tome tako. Zašto o fizičkom (materijalnom) preživljavanju imamo toliko puno informacija i zašto nam je sve puno jasnije, a o mentalnom (informacijskom) još uvijek grebemo po površini i ustvari izuzetno malo znamo. Jedan od razloga je zasigurno i činjenica da je ljudska aktivnost nemjerljivo više usmjerena toj vrsti razvoja, proučavanja, eksperimentiranja i spoznaje. Zahvaljujući tome danas smo na polju tehnologija i osiguranja materijalnoga blagostanja dospjeli u situaciju da imamo na raspolaganju toliko sofisticiranu tehnologiju da jednostavno, kao vrsta, nismo dovoljno zreli da bismo ju racionalno koristili, a da time ne ugrožavamo opstanak svoje i ostalih vrsta na planeti. To je činjenica.

Još jedan od objektivnih razloga leži i u činjenici da je za proučavanje materijalnoga relativno jednostavno kreirati laboratorijske uvjete i provoditi eksperimente. Na primjer, da biste saznali kako se neki materijal ponaša na visokim temperaturama jednostavno ćete ga baciti u vatru i mjeriti koliko traje dok ne izgori.

S istraživanjem živih bića, u ovom slučaju - ljudi, stvari su ponešto drugačije. Predmet ispitivanja su nečiji životi. Osim u slučajevima kad su istraživači psihopati ili pak predani suicidalni pojedinci ili grupe, teško je zamisliti da bi netko poželio preuzeti odgovornost da uništi jedan život ili pak živote veće grupe. Uz to, eksperimenti i metoda pokušaja i pogrešaka trebaju se ponavljati mnogo puta a to je, kad je ljudski život u pitanju, i vremenski jako zahtjevno. Znanja i principi funkcioniranja, na tom polju postojanja, uglavnom se prikupljaju skupljanjem iskustvenih podataka od ljudi koji ne žive u kontroliranim uvjetima što dodatno otežava kvalitetnu spoznaju.

No, da vidimo kamo nas to dovodi po pitanju definiranja preduvjeta potrebnih za mentalno zdravu jedinku.

Ako se slažemo da su stvari poput ljubavi, slobode, duhovnosti i sl. nužni preduvjeti za mentalno zdravlje i ako se slažemo da za njih svatko ima svoju definiciju do koje može doći jedino vlastitim iskustvom te da ga nitko ne smije natjerati da se ponaša kao potrošni materijal za eksperimentiranje, onda je jedino što smo u ovom trenu sigurni to da možemo definirati kao osnovni preduvjet:

PODRŽAVAJUĆA I STIMULATIVNA SOCIJALNA OKOLINA

Okolina koja će nas stimulirati kako bismo se razvijali i spoznavali sami sebe i druge oko nas. Okolina u kojoj ćemo naučiti kako biti sretni i biti zadovoljni. Okolina koja će nam dati osjećaj sigurnosti. Samo unutar takve idealne socijalne okoline čovjek može otkriti spomenute ljubav, slobodu, duhovnost i dr. kakve mu trebaju, te takvo znanje prenijeti ostalima na svekoliko zadovoljstvo. To bi bio jedan od kvalitetnih putova razvoja i na tom području ljudskog postojanja.

Na ovom mjestu bitno je osvijestiti i činjenicu da su fizičko i psihičko zdravlje također međuovisni i kao takvi čvrsto povezani. Drugim riječima, poremećaji u fizičkom zdravlju dovest će do poremećaja u psihičkom i obratno.

Ako se slažemo da su gore navedene potrebe i njihovo zadovoljenje osnovni preduvjet za preživljavanje i razvoj, mogli bismo reći da smo zadovoljenjem tih potreba zaštitili našu egzistenciju. No, to je samo djelomično točno. Djelomično, jer, kao što je naglašeno, nismo izolirani od prirode (pa i van granica našeg planeta), nego smo samo dio veće funkcionalne cjeline i ako bilo koji dio sustava ne funkcionira sinkronizirano s ostalima to će vrlo vjerojatno dovesti do kolapsa čitavog sustava.

Tu se često krije zamka u koju upadaju oni koji tvrde da je, zbog toga što je čovjek dio prirode, sve što čovjek napravi isto tako prirodno i automatski prihvatljivo. Da, to je istina, ali nije sinkronizirano s ostalim dijelovima prirodnog sustava i posljedice kolapsa mogle bi prouzročiti uspostavljanje novih odnosa unutar sustava gdje za ljudsku vrstu više neće biti uvjeta za opstanak. Da bi se to shvatilo treba samo osvijestiti činjenicu da, na dnevnoj bazi, na Zemlji vrste izumiru brzinom koja je stotinama, ako ne i tisućama puta veća od one prije dvjestotinjak godina, a sve zbog nesinkroniziranog ponašanja ljudske vrste.

I iz te činjenice proizlazi još jedna čovjekova elementarna potreba nužna za preživljavanje:

POVEZANOST S PRIRODNIM OKRUŽENJEM

Jednostavno ne možemo znati kako naše ponašanje utječe na našu prirodnu okolinu ako nismo u maksimalnom kontaktu i konstantnoj interakciji s njom. Odvojenost od procesa kruženja tvari u prirodi, njihovog nastanka ili odumiranja, te nerazumijevanje prirodnih obrazaca dovodi nas do toga da ugrožavamo vlastitu egzistenciju, a da toga nismo ni svjesni. Osim toga, iako to opet možda nije svima vidljivo i jasno, čovjek je u prirodi, a prije nego ju je svjesno krenuo dizajnirati i mijenjati, imao zadovoljenje SVIH svojih potreba pa i danas još uvijek većinu njih priroda osigurava za nas, bez naše direktne intervencije. Ako želimo, možemo reći da još uvijek priroda zna više o nama i brine za nas više nego što mi znamo o njoj i brinemo za nju. I priroda nam, još uvijek, nudi rješenja u obliku obrazaca na kojima funkcioniraju druge vrste i drugi procesi koji nisu destruktivni ni približno čovjekovima.

Sad kad smo definirali osnovne čovjekove potrebe logično bi bilo pretpostaviti da su one i glavni motivi za njegovo djelovanje i ako se s time slažemo pitanja koja se nameću glase: “Koji su to razlozi da je većina našeg (ljudskog) djelovanja ustvari usmjerena na aktivnosti koje će, izgledno je, dugoročno dovesti do našeg izumiranja? Zašto se ne počnemo ponašati drugačije? Što možemo učiniti?”

Odgovori na oba pitanja kriju se u pogrešnim načinima zadovoljavanja gore navedenih osnovnih potreba.

Zašto uništavamo sami sebe?

Društveni sustav u kojem danas živimo (barem većina populacije) nametnuo je kao jedinu stvarno bitnu svrhu ljudskog djelovanja – beskonačni razvoj. To samo po sebi uopće ne zvuči loše, no problem je što taj razvoj, kojem smo svi toliko čvrsto predani, uopće nije definiran i suludo se pogrešno podrazumijeva da je to onaj razvoj koji omogućava ljudskoj vrsti da postane još savršeniji i otporniji oblik života. Istina je pak dijametralno suprotna, a može se iščitati iz deklariranih ciljeva koje svakodnevno slušamo iz gotovo svih dostupnih izvora informacija. Pod pojmom razvoja ustvari se misli na forsiranje beskonačnog gospodarskog rasta baziranog na crpljenju prirodnih resursa i unovčavanju međuljudskih odnosa kroz usluge koje radimo jedni drugima. Odjednom je taj virtualni sustav, kreiran od strane ljudi, postao važniji od čitave cjeline koje je on samo dio. Stvorili smo virtualno čudovište koje se počelo samo brinuti za svoj opstanak i doslovce će uništiti svoje kreatore. U cijeloj toj priči zaboravilo se primijetiti da čovjek kao živo biće u mnogim segmentima, umjesto da raste i napreduje, ustvari stagnira ili čak i možda nazaduje. Prirodna osjetila i sposobnosti potrebne za preživljavanje u prirodi kržljaju zajedno s tisućljetnim znanjima. Prosječne fizičke sposobnosti uglavnom su lošije iz generacije u generaciju, a neki pokazatelji ukazuju da isto vrijedi i za kognitivno intelektualne sposobnosti. Osim toga sad je već i statistički jasno da se kvaliteta psihičkog zdravlja smanjuje rapidnom brzinom. Održavanje financijsko- ekonomskog sustava uništava nam resurse, a neodgovorno korištenje tehnologije uništava našu mogućnost da se ponovno vratimo prirodnom načinu života i samim time ubija nam psihu unoseći u naše živote strah i nesigurnost.

I što nam sustav u kojem živimo nudi?!

Kao rješenje problema nastalog pretjeranim rastom i potrošnjom nudi nam se – stimulirati još potrošnje kako bismo osigurali još veći rast! Kao rješenje problema izazvanih pretjeranim i neodgovornim korištenjem tehnologije nudi nam se – još tehnološkog razvoja!

Suludo! Nalazimo se u situaciji sličnoj onoj kad upadnemo u tzv. živi pijesak - što se više “koprcamo” brže propadamo.

Zašto se ne počnemo ponašati drugačije?

Odgovor je jednostavan. NE MOŽEMO! Iako su ljudi skloni kritici svojih sugrađana, ljudske populacije u cjelini pa čak i autokritiziranju, svi smo mi uglavnom svjesni problema i spremni na promjene i svatko od nas ima barem neku ideju o tome što bi i kako volio promijeniti. Međutim, ta promjena više ne ovisi o pojedincu ili o manjoj grupi ljudi. Sustav je dizajniran tako da promjena ne može doći od ljudi na čiji se život odnosi nego iz piramidalnih centara moći. Ti centri moći, iako se različito nazivaju od države do države ili od saveza do saveza, žive isključivo ukoliko financijsko- ekonomski sustav

od njih ima koristi, pa tako i odluke koje donose, logično, ne idu u korist ljudi kojima upravljaju nego u korist sustava koji ih održava. Sustav koji smo izgradili uvjerio nas je da je on sam bitniji od bilo kojeg pojedinca ili manje grupe i brani nam traženje alternativnog rješenja izvan njegove paradigme jer bi ono, ukoliko se pokaže efikasnim, značilo kraj za sam sustav. To se može promatrati kao začarani krug u kojem se više ne usudimo mijenjati sustav jer smo zakržljali i izgubili znanja za vraćanje u prirodno okruženje, a s druge strane znamo da će nas ovakav način života ubrzo koštati istog tog života. Pokušamo li svojevoljno napustiti taj sustav, on će nas, uz pomoć represivnog aparata koji posjeduje, ili vratiti nazad ili kazniti financijski, zatvorom i sl., a nerijetko i fizički eliminirati. Teško je u takvim okolnostima nešto poduzeti. Stvorili smo prevladavajuću monokulturu razmišljanja i ponašanja koju suludo branimo iako bismo trebali biti svjesni kakve će biti posljedice. Kao uostalom i kod svake druge monokulture koja biva uništena kad se pojavi prvi ozbiljniji problem budući da nema raznolikosti koja bi je sačuvala.

Koje bi bilo rješenje problema?

Zanimljivo je da rijetki primjećuju da je, unutar sustava u kojem živimo, sasvim normalna pojava da se kreiraju i podržavaju vojni poligoni i zone za testiranje oružja koje donosi smrt i uništenje, a da u isto vrijeme ne postoji legalna mogućnost da grupe ljudi na nekom području vježbaju neki bolji način suživota koji bi bio konstruktivan i mogao spasiti ili barem poboljšati živote....a kamoli da je takva inicijativa još i podržana.

Ovu tvrdnju neki će pokušati opovrgnuti postojanjem alternativnih pokušaja koji se paušalno nazivaju eko sela, eko inicijative ili pak pojedinačne vjerske ili grupe koje se okupljaju oko karizmatičnih osoba, no činjenica je da za sve te grupe i unutar njih i dalje važe pravila i zakoni koje je odredio sustav i svako odstupanje je strogo kažnjivo.

Rušenje sustava silom i nametanje rješenja pod prisilom nije ništa drugo nego ponovna reprodukcija funkcioniranja sustava i neće donijeti kvalitetan pomak bez obzira na eventualno dobre namjere koje su bile iza takve akcije. Treba kreirati alternativne sustave i ukoliko se pronađe bolje rješenje ljudi će vlastitom voljom prirodno prijeći na novi, bolji sustav.

Prema dostupnim nam znanjima i podacima poznato je da je čovjek veći dio svoje evolucije proveo u borbi za preživljavanje i očuvanje fizičkog integriteta - što kroz probleme u pronalasku i prikupljanju hrane, što kroz borbu s prirodnim neprijateljima – predatorima. Borbe na život i smrt između pripadnika ljudske vrste u ranijim periodima naše evolucije bili su više iznimka negoli pravilo. Naime, broj ljudi na planetu je bio zanemarivo malen, pa je bilo logično da su ljudi puno rjeđe dolazili u kontakt jedni s drugima, a hrane za skupljanje i skloništa je bilo više negoli dovoljno, pa nije bilo razloga za nasilno branjenje teritorija i sl. Živjelo se, uglavnom, u manjim grupama koje su bile vrlo povezane i bliske. S jedne strane, to je omogućavalo lakše zadovolja-

vanje fizičkih potreba (zajednički lov, skupljanje hrane, obrana od neprijatelja i sl.), a s druge strane grupa je zbog bliskosti i povezanosti davala nesebičnu potporu i osjećaj sigurnosti njezinim pripadnicima što je vjerojatno kao posljedicu imalo emocionalno psihičku stabilnost i osjećaj zadovoljstva. Naravno, takav način organizacije je zasigurno imao i svojih nedostataka, ali je činjenica da je omogućio preživljavanje i stotinama tisuća godina. Osim preživljavanja pojedinih grupa takav način života zaslužan je i za razvoj ljudske vrste kao cjeline. Naime, svaka od tih grupa ponašala se autonomno i svaka je na svoj način dolazila do rješenja koja su omogućavala napredak. Neke od njih bi ponekad odabrale i pogrešan put ili način, no to bi egzistencijalno ugrozilo samo tu grupu, nikako cijelu vrstu ili pak eko sustav u značajnijoj mjeri. Možemo reći da je vladala polikultura načina života. Povremenim interakcijama grupa međusobno iskustva su se razmjenjivala i obogaćivala kompletnu vrstu. Raznolikost pristupa rješavanju problema donosila je izuzetne rezultate.

Znači, ako ćemo odgovor tražiti u prirodi i u njezinim obrascima on postoji čak i u našoj, ne tako davnoj, prošlosti, a da ne govorimo da manje-više jednaki obrazac ponašanja postoji u svim oblicima života na zemlji i omogućava razvoj vrsta.

Život u zajednici

U raspravama o životu u zajednicama kao alternativi postojećem monokulturnom globalnom sustavu treba imati na umu da sama podjela na manje grupe, bez promjene ostalih aspekata življenja, neće samo po sebi donijeti nikakvu promjenu, ali će se stvoriti poligon za početak stvaranja novih načina života, pronalaženja novih rješenja za trenutnu problematiku koja tišti čovječanstvo i mogućnost da se paralelno, u stvarnom životu, ta rješenja provedu u praksu i da se u realnoj situaciji pokaže koje od njih donosi najbolje rezultate.

Što bi to, prema prirodnim obrascima i pod uvjetom da ih pravilno tumačimo, bila funkcionalna zajednica koja bi po svojim osobinama mogla zadovoljavati izazove koji se nalaze pred današnjim čovjekom?

To je manja grupa međusobno bliskih ljudi sa sličnim interesima i svjetonazorima koji zajedno, slobodno i svojevoljno donose odluke o zajedničkom životu (u cjelini) u ili pak o napuštanju zajednice. Razina bliskosti i slični interesi i svjetonazori u početku mogu biti problem (zbog odrastanja i formiranja članova zajednice u odrasle osobe unutar trenutnog sustava) no s vremenom se međuovisno povećavaju. Kako raste razina bliskosti i pod utjecajem objektivnih okolnosti tako zajednički interesi postepeno zamjenjuju individualne, a svjetonazori postaju mekši, otvoreniji i tolerantniji za ljude koji su različiti. Vjerojatno je da razlike neće nikada u potpunosti nestati, ali to je opet pozitivan doprinos raznolikosti unutar grupe koja omogućava različite pristupe različitim problemima. Tu je potrebna i određena razina opreza i svijest o tome da, ukoliko su razlike prevelike, trud i vrijeme uložen u postizanje balansa

između navedenih različitosti može oduzeti vitalne resurse za preživljavanje grupe ili pak potrajati toliko da se grupa, za vrijeme svog postojanja, neće baviti gotovo niti jednim drugim pitanjem osim ovoga.

Optimalan broj članova takve zajednice je teško određivati i nikako ne bi trebao biti statičan no uglavnom bi se trebao bazirati na broju ljudi koji mogu donositi zajedničke odluke konsenzusom. S druge strane vrlo je vjerojatno da će u nekim slučajevima broj ovisiti i o objektivnim ograničenjima lokacije na kojoj grupa živi. Tako će grupa biti manja ukoliko nedostaje hrane ili skloništa (stambenog prostora), a veća ako se radi o uvjetima gdje to resursi dopuštaju.

Hoće li grupa preživjeti i koliko će biti uspješna ovisi isključivo o mogućnosti članova da osnovne ljudske potrebe osiguraju načinom života u grupi odnosno o tome hoće li se članovi međusobno uspjeti povezati do te mjere da sigurnost za egzistenciju proizlazi iz bliskosti i povjerenja među članovima. To je ujedno i jedna od glavnih razlika između sustava u kakvom sada živimo (velika grupa razjedinjenih jedinki) i manjih bliskih zajednica. U trenutnom sustavu osjećaj sigurnosti proizlazi iz uvjerenja da će pojedinac moći platiti sve što mu treba ukoliko akumulira dovoljne količine materijalnih dobara. U alternativnim zajednicama egzistencijalna sigurnost proizlazi iz povjerenja u ostale članove da nas neće napustiti i da ćemo imati podršku ukoliko nam ona bude potrebna. Zauzvrat svaki od članova daje svoj trenutni maksimum i podržava ostale unutar grupe. Odnosi se, umjesto na ekonomskom kapitalu, grade na kapitalu uzajamnog povjerenja i podrške. Ovisno o stupnju povezanosti unutar grupe s vremenom se doprinos prestaje kvantificirati konvencionalnim matematičko-financijskim metodama i mjerenjem količine rada i prelazi u vrednovanje ukupnog doprinosa članova koji je više subjektivan. Otprilike nešto kao – nije mi bitno koliko je tko danas radio ako sam siguran da je svatko dao svoj trenutni maksimum. Prestaje potreba za gomilanjem imanja pojedinca, više se pažnje posvećuje dobrobiti čitave grupe. Zbog prebacivanja fokusa sa sebične individualne dobrobiti na širu grupu počinje se paziti i na širu sliku tako da odjednom postaje važno smijem li zagaditi vodu nakon što meni više ne treba jer ne želim ugroziti ostale bliske ljude, smijem li posjeći šumu ako znam da će naša djeca također trebati drva za ogrjev i sl. Posljedice našeg djelovanja unutar manjih grupa gotovo su trenutne i vrlo je lako biti svjestan što je dobro, a što nije. Pogotovo ako se na samom početku, kod formiranja grupe i početnih određivanja svrhe i ciljeva, postigne konsenzus oko toga da će prioritetan zadatak grupe biti zadovoljavanje gore navedenih osnovnih ljudskih potreba.

Kao posljedica sve većeg razumijevanja situacije u kojoj se danas nalazi društvo i lošeg stanja po pitanju uništavanju prirodnog okoliša sve se više ljudi odlučuje na pokušaje formiranja zajednica koje za cilj imaju humaniji način života i minimalni negativni utjecaj na prirodni okoliš. Nažalost, postotak uspješnosti takvih grupa daleko je od brojke koja bi bila zadovoljavajuća, no za to postoji više objašnjenja.

Uz spomenuti otpor sustava u kojem živimo prema takvim inicijativama postoje i neki drugi razlozi. Bez obzira na to što u ovom trenu već postoje

neke inicijative i što neke od njih postoje i više desetljeća još uvijek nemamo dovoljno sakupljenog znanja i iskustava koja bi osiguravala veći broj uspješnih pokušaja. Osim toga na takve pokušaje odlučuju se odrasli ljudi koji su sustav vrijednosti i obrasce ponašanja naučili unutar prevladavajućeg monokulturnog sustava i mijenjanje na osobnom nivou duboko urezanih obrazaca ponašanja i razmišljanja vrlo je težak i polagani proces. Kombinacija navedenih negativnih preduvjeta (manjak znanja, stari obrasci ponašanja, otpor sustava i sl.) čini avanturu kreiranja namjerne zajednice izuzetno napornom i mnogi odustaju nakon početnih neuspjeha. Međutim, nakon više pokušaja, više novih znanja i iskustava rezultati polako, ali sigurno, dolaze. Bez obzira na ciljeve i motive iz kojih se ljudi odlučuju na pokušaj kreiranja vlastite zajednice neki problemi su zajednički manje-više svim inicijativama i dobro ih je osvijestiti na samom početku jer se neki od njih akumuliraju i, ponekad, kad izađu na vidjelo, mogu značiti kraj.

Krenimo od početka, tj. od nastanka grupe...

Gotovo sve grupe na početku sastavljene su od ljudi punih entuzijazma i energije voljnih raditi i truditi se. Obično je količina resursa (novac i ostalo) upravo najveća na početku i iz pozicije novih zajedničara problema nema ni na vidiku. Zahvaljujući takvom početnom elanu vrlo često dolazi do greške koja je možda najviše pokušaja osudila na propast, a to je tzv. **Deklarativna zajednica**. Ta greška nastaje kada se ljudi puni energije i elana i još po mogućnosti podržani određenom količinom resursa iz najbolje namjere deklariraju kao zajednica bliskih ljudi koji će brinuti jedni o drugima i "riješit će sve probleme". Obično se taj mali ritual rađanja zajednice odvija u nekom ugodnom prostoru nekog kafića ili pak privatnog stana. Uz pokoju čašicu i u toploj atmosferi grupa ljudi "zavjetuje" se na vjernost jedni drugima u dobru ili zlu. Smiješno, ali vjerojatno istinito, je da je broj grupa koje su se raspale odmah nakon tog prvog susreta veći nego broj onih koji su stigli do faze da počnu živjeti kao grupa. Stvaranje zajednice nije sama deklaracija ciljeva i odluka nego proces koji traje i treba potvrdu za svaki segment svoga postojanja u stvarnom životu. Da bi se razvili osjećaji povjerenja i sigurnosti članovi jednostavno moraju zajedno proći razne životne situacije. Moraju znati kako njihovi bližnji reagiraju kad su ljuti, kad se boje, kad su sretni ili zaljubljeni, ljubomorni ili sl. Osim spoznaje o svojim bližnjima, mnoge ljude iznenadi i činjenica kako ni sebe ne poznaju koliko su mislili. Ovo je osobito izraženo u grupama koje su odabrale neki radikalniji put na kojem će izgledno ponekad biti upitna opskrba osnovnim namirnicama ili su pak izloženi nekim drugim ekstremnim uvjetima, npr. život u divljini ili "skvotiranje " u ruševnim i napuštenim dijelovima grada.

U slučaju deklarativne zajednice, zbog prevelikog zanosa na početku, stvaraju se velika očekivanja i razočaranje koje nastupi kad se ne dogodi ponašanje koje smo očekivali i na njega računali. Takva razočaranja za sobom donose ogorčenje i ljutnju koju najčešće grupe ne mogu apsorbirati i riješiti i to je obično kraj. Ustvari, to je kraj pokušaja da se stvori zajednica, ali vrlo često tek početak razrješavanja međusobnih osobnih, a vrlo često i materijalno fi-

nancijskih, zavrzlama u koje su se nesuđeni "zajedničari" brzopleto upustili. Samo ljudi koji su svjesni da je pred njima dug i naporan put, prepun uspona i padova, imaju šanse razviti bliskost, sakupiti iskustvo i naučiti kako zajednički sanjariti, planirati, rješavati probleme i kako zajednički slaviti i veseliti se. Ostali će se raspasti nakon prve veće turbulencije.

Kao što je napomenuto, jedan od većih problema s kojima se susreću ljudi u grupama su očekivanja (očekujem da se netko prema meni odnosi na određeni način, da netko napravi nešto za mene i sl.) ili pogrešne pretpostavke (zašto netko nešto radi, što misli i sl.). Dok je s jedne strane zajednički cilj i smisao života u zajednici da se ljudi upoznaju i zbliže do te mjere da sa sigurnošću mogu znati na što mogu računati od svojih prijatelja, s druge strane neizbježno je da će se događati situacije kad će naša očekivanja biti iznevjerena ili ćemo pak krivo protumačiti nečije ponašanje. To ne bi bilo nužno loše kad takve situacije, u pravilu zbog nedovoljno razvijenih komunikacijskih vještina, ne bi za sobom povlačile sukob i ljutnju pa i osjećaj nesigurnosti koji onda unose poremećaje na svim ostalim razinama funkcioniranja. Da bi se takve situacije spriječile, potrebno je na početku postići konsenzus oko pravila da je dogovor temelj svih zajedničkih odnosa. Ukoliko nešto nije dogovoreno, ne možemo ni očekivati da će netko nešto napraviti pa se samim time nemamo pravo ni ljutiti. Svi smo mi drugačiji i treba vremena da se dostigne određena razina sinkroniziranosti. Naravno, treba biti svjestan da je život izuzetno dinamičan i da danas postignuti dogovori sutra možda više neće biti zadovoljavajući, bilo za jednu, bilo za sve strane koje su sudjelovale u dogovoru. Iz tog razloga također treba naglasiti da se dogovori mogu i mijenjati, ali samo u istom sastavu koji je dogovarao i prvotnu verziju dogovora i uz zajedničko prihvaćanje izmjena. Ukoliko ne postoji mogućnost postizanja novog dogovora (što opet, uglavnom, ovisi o komunikacijskim vještinama i razini bliskosti i razumijevanja), pravilo je da se nastavi sa starim dogovorom. U takvim situacijama postoji mogućnost i da je netko loše procijenio svoju početnu poziciju kod dogovaranja i da će zbog ispunjavanja dogovora trpjeti i štetu, ali upravo takve situacije pomažu u izgradnji osjećaja sigurnosti i osjećaja kako se možeš osloniti na svog prijatelja i u takvim situacijama, jer će poštovati dogovor.

Bez obzira na trud uložen u redovno dogovaranje i truda da se dogovori poštuju ipak će i dalje ponekad dolaziti do problema. I dalje će biti poneka kriva pretpostavka, i dalje će biti razočaranja zbog neispunjenih očekivanja, a nekad će se i kršiti postignuti dogovori. Nažalost, uobičajeni razvoj događaja u takvim slučajevima su ili prešutni prelazak preko situacije koja nam smeta ili pak ulazak u sukob. I jedna i druga varijanta s vremenom opterećuju odnose unutar grupe i dovode do dubokih poremećaja ili pak jako usporavaju napredak.

Što se događa kada ljudi odaberu prešutjeti da im neka situacija izazvana tuđim ponašanjem ne odgovara?

Ovisno o individualnom pragu tolerancije, prije ili kasnije, osoba koja se neko duže vrijeme osjećala povrijeđeno ili zakinuto odluči to iznijeti. Uglav-

nom se to dogodi kad razina frustracije dosegne određeni nivo koji postane toliko neugodan da je lakše prevladati nelagodu zbog konfrontacije nego i dalje trpjeti osjećaj nepravde. I tada iznese sve što smatra da joj se loše dogodilo u dugom periodu kroz koji je potiskivala frustraciju. Iako postoje manji ili veći problemi, u pravilu se smatra uspjehom ako uspijete kvalitetno iskomunicirati i samo jedan problem i doći do rješenja koje bi zadovoljilo obje strane. U ovom slučaju nalazite se u situaciji gdje bi odjednom trebalo rješavati probleme koji se gomilaju ponekad i mjesecima. Teško ih se ponekad i sjetiti, a kamoli znati što se točno dogodilo da bismo mogli argumentirano razgovarati i doći do rješenja.

Uz to, uglavnom su takve izjave popraćene povišenim tonovima i snažno su nabijene emocijama, što stranu koja bi trebala slušati stavlja u poziciju da se osjeća napadnutom i tjera da razmišlja o tome kako da se obrani umjesto da sasluša i pokuša razumjeti ono što joj se govori.

Takav razvoj situacije je gotovo nemoguće kvalitetno riješiti, barem ne jednostavno i u kratkom roku.

Uz upravo opisani problem u komunikaciji još je jedan obrazac ponašanja, uobičajen u društvu u kojem danas živimo, potencijalno vrlo opasan za kvalitetan razvoj međuljudskih odnosa u zajednici. Koliko je god nezgodno kad se dogodi gore opisani sukob, uglavnom se događa između dva člana zajednice i daje priliku ostalim članovima da se, u svojstvu medijatora, facilitatora ili čak i arbitra ukoliko je to potrebno, trude pomoći da se sukob riješi. U nekim slučajevima pak strana koja se osjeća oštećena ne odabere potiskivanje nego se odluči za iznošenje svog viđenja problema trećim osobama za koje misli da bi ju mogle razumjeti ili podržati. Ukoliko treće osobe prihvate takav način komunikacije problem koji je na početku bio između dviju osoba postaje problem u kojem se sad nalazi više članova i sve teže postaje komunicirati jer se gubi objektivnost promatrača koji bi trebali pomoći u nalaženju rješenja.

Rješenje za oba opisana problema u principu može biti vrlo jednostavno. Dovoljno je dogovoriti neki rok unutar kojega svaki član ima pravo bez pritiska, u sigurnoj okolini (sastanak grupe uz prisustvo medijatora i sl.) izreći što ga smeta drugoj strani. Ukoliko se problem prešuti, smatra se da druga strana ne snosi nikakvu odgovornost i nema obavezu participirati u rješenju. Svakome bi trebalo biti jasno - ako netko griješi, a ne zna da griješi (jer mu nisam rekao), nemam se pravo ljutiti. Važno je da je takav dogovor jasan svim članovima i da oni pristanu na njega jer se u praksi pokazalo da je količina ljutnje i frustracije kad se problemi rješavaju redovito i u kontroliranim, sigurnim uvjetima, puno manja i posljedice problema ili sukoba traju puno kraće. Naravno, svatko može iznijeti problem i nakon zadanog roka, no u tom slučaju strana koja ima problem više nema pravo imperativno zahtijevati korekciju od druge strane nego se tada apelira na razumijevanje i empatiju. I ponekad takve situacije, kad jedna strana NE MORA sudjelovati u rješenju, a ipak sudjeluje, podignu odnose na novu i bolju razinu. Dobro bi bilo da se na početku rok za iznošenje problema odredi na tjedan dana, ali s vremenom, kako se povećava razumijevanje unutar grupe, ti rokovi se mogu i povećati. U opisanom

slučaju, kad se u sukob pokušavaju uvući i drugi članovi grupe, ti članovi trebaju upozoriti i insistirati da se problem iznese ili direktno drugoj strani ili na predviđenom sastanku. Na početku i takve situacije, na sastancima, znaju biti napete zbog nedovoljnog poznavanja ljudi ili pak zbog loših komunikacijskih vještina, ali treba biti uporan i već nakon par mjeseci takvi sastanci postaju normalna stvar i ljudi se naviknu te mogu normalno iskomunicirati problem.

U praksi se pokazalo da je jedan od većih problema u razgovorima vezanima za konflikte nemogućnost argumentiranog iznošenja problema. Uglavnom se to događa u spomenutim situacijama s pogrešnim pretpostavkama, ali ne mora biti pravilo. Takvi slučajevi mogu se prepoznati po frazi – "imam osjećaj da...". Teško je kvalitetno odgovoriti na "optužbe" tipa:"ne mogu objasniti, ali imam osjećaj da ti ne daješ dovoljno... ili osjećam da ti idem na živce.. ili ne osjećam se ugodno u tvojoj blizini" itd., ako nema argumenata koji bi ukazivali na to odakle taj osjećaj dolazi. U takvim situacijama uvijek je dobro razgovarati o tome, ali svima treba biti jasno da nitko ne može pogađati uzroke nečijih osjećaja doli on sam i da je odgovornost za definiranje problema na onome tko ima spomenuti problem. Ponekad se dogodi i da osoba kojoj je kritika upućena zna o čemu se radi i ponudi rješenje. I na tom polju, s vremenom, razumijevanje raste i, s jedne strane sve je manje tih negativnih osjećaja, a s druge, kad se pojave, puno je jasnije zašto su se pojavili ili pak ljudi prihvate i takve situacije kao argument u pojedinim slučajevima. No, dok se to ne dogodi (ako se dogodi) mora postojati neka platforma na kojoj grupa funkcionira, a to je argumentirani razgovor i postizanje dogovora.

Svatko od nas je jedinstven i sa sobom nosi karakteristike i ponašanja svojstvena njemu samome. Neka su određena genetski, a neka pak okolinom u kojoj smo odrasli i odgojem. Svako naše ponašanje možemo promijeniti ukoliko to želimo, no rijetko kada odmah, u onom trenu kad donesemo odluku da ćemo se promijeniti. U životu zajednice česti su slučajevi da se nakon kvalitetne rasprave sklope još kvalitetniji dogovori, ali da već prvi dan poslije neki od članova jednostavno ne ispunjavaju dogovoreno ili se ponašaju na način za koji su se složili da nije prihvatljiv i da će ga promijeniti. U praksi je to rijetko posljedica krajnjeg nemara ili svjesnog sabotiranja dogovora. Ljudi se teško mijenjaju, neke od navika koje se pokušavaju promijeniti nose sa sobom od najranijeg djetinjstva, neke su posljedica neke traume ili nepovjerenja. Svatko tko uđe u zajednicu i očekuje da njegovi partneri neće griješiti, a vrlo često i ponavljati greške i nakon što ih upozorite, jednostavno je na krivom mjestu. Ljudi griješe, griješit će i jedino se upornim ponavljanjem i dugotrajnom stimulacijom ponašanja mijenjaju. Naravno, postoje slučajevi kada neki član, ili više njih, uzastopce krše pravila ili griješe na način da je očigledno da promjene nema ili da je prespora. U tom slučaju treba ponovno sjesti za stol i analizirati situaciju. Nekad se donese odluka da je pravilo nepotrebno, nekad se dozvole iznimke od pravila za neke članove, a nekad se odrede i sankcije, ali u pravilu ljudi žele surađivati ako su već ušli u grupu s namjerom da s vama žive.

Sloboda pojedinca unutar zajednice također je pitanje kod kojeg je izuzetno bitno da se odmah na početku o njemu razgovara i ako je oko ičega potrebno imati istinski konsenzus onda je to pitanje:"Što je sloboda?"

Postoji mnogo načelnih definicija slobode, ali svaka za sobom povlači i neka pitanja. U principu, u kreiranju zajednica koje imaju za cilj da su njihovi članovi jednakopravni u pravima i obavezama koja vrijede za sve jednako, najčešće se primjenjuje pravilo da je svatko slobodan činiti i ponašati se u skladu sa svojim željama i potrebama sve dok time ne nanosi direktnu štetu drugom članu ili zajednici u cjelini. Pod direktnom štetom u ovom slučaju smatra se ponašanje za koje postoje argumenti da degradira kvalitetu života okoline, pojedinca ili grupe, a oko toga se slažu svi ostali članovi izuzev onih čije je ponašanje sporno.

Sustav u kojem trenutno živimo piramidalno je organiziran i dozvoljena ili pak nedozvoljena ponašanja reguliraju se zakonima koje donosi šačica činovnika bez privole onih na koje se isti zakoni i pravila odnose. Postoji na desetke tisuća zakona i podzakonskih propisa koje bi po definiciji svatko od nas trebao znati i pridržavati ih se u trenutku kad oni budu doneseni. Nepoznavanje istih ne opravdava nas i ne amnestira od kazne. Osim toga pisani su jezikom i terminologijom nerazumljivom prosječno educiranom građaninu. Izgledno je da svatko od nas barem povremeno krši jedan ili više zakona, a da toga možda i nije svjestan. Čovjek čiji je način života određen desecima tisuća pisanih zakona pod prijetnjom sankcija nije slobodan nego je rob. Zakoni zadiru i u najintimnije dijelove ljudskog života, tj. što će jesti, što će piti, kako će živjeti, kako će dobivati djecu, hoće li ih cijepiti, kako će ih obrazovati i sl.

Za razliku od takvog sustava u alternativnoj zajednici svi članovi zajedno i ravnopravno odlučuju o međusobnim pravima i obavezama i kako će se oni konzumirati. Dobro je imati osnovni set pravila grupe koji pokriva osnovna pitanja poput uvjeta za primanje ili pak napuštanje grupe, reguliranja pitanja vlasništva i sl. ali nema potrebe za strogim i čvrstim pravilima jer se radi o grupi ljudi koja se međusobno poznaje i uvažava te nije problem za svaku spornu situaciju sjesti za stol i razgovorom riješiti potencijalni problem. Takav pristup daje maksimalnu slobodu pojedincu da radi prema svojim potrebama i prema svojoj savjesti. Netko može reći da, bez obzira na to što je pravila manje, to je i dalje ograničavanje potpune slobode. Razlika je u činjenici da svaki pojedinac ima pravo sudjelovati u kreiranju ili pak mijenjanju postojećih pravila i slobodno napustiti grupu ukoliko mu se pravila više ne sviđaju te tražiti grupu sličnijih afiniteta. U slučaju da želi konzumirati prava i dobrobiti koje život u nekoj zajednici nudi, mora biti spreman i na obaveze proizašle iz tog prava.

Osim slobode čovjek unutar grupe očekuje ispunjenje i velikog broja ostalih potreba i želja. Ponovno dolazimo do jedne od suštinskih razlika između konvencionalnog načina življenja i života u ravnopravnoj zajednici. Dok je konvencionalni sustav dizajniran na način da, koliko god uspješni ili pak sposobni bili, postoji netko iznad nas na hijerarhijskoj ljestvici koga moramo pitati za dozvolu ili pomoć u ostvarenju naših želja ili potreba, u zajednici

je situacija suprotna. Svatko je gospodar svog vlastitog života i jedini je koji ga ima pravo promijeniti. To zahtjeva preuzimanje određene odgovornosti i inicijative. S obzirom na to da je svatko odjednom zadužen da brine o svojim potrebama i željama, a samim time i promjenama koje želi u svom životu, ne možemo očekivati da će netko biti inicijator i nositelj obaveza koje iz toga proizlaze. To nipošto ne znači da je pojedinac osuđen na to da sam radi ili se bori s problemima nego samo da postane inicijator i koordinator. Prije svega treba odrediti prioritete i znati jasno što i kako želi. I to je u pravilu jedini posao koji MORA napraviti sam. S time već može izaći pred grupu i tražiti pomoć u daljnjem planiranju i provedbi ideje. Ostali će mu pružiti pomoć, neke od zadataka preuzeti u potpunosti, ali on je taj koji postaje odgovoran za ono što će se dogoditi. Ako i ne pokrene postupak ili ga napusti, članovi će se okrenuti svojim projektima ili pomoći nekome drugome tko radi na zadovoljenju svojih potreba. Svaki član tako dobiva pravo da upravlja svojim životom, ali i obavezu da je sam za to odgovoran. Nažalost, ljudi su uglavnom nepripremljeni na takav način razmišljanja i djelovanja što je posljedica dugotrajne izloženosti opisanom piramidalnom hijerarhijskom sustavu u kojem je živio do tada. Inicijativa se svede na nasumično iznošenje ostalim članovima ideja, prijedloga i zahtjeva da se nešto učini i nakon toga se gomila frustracija što te stvari nisu napravljene, a bez svijesti o tome da ih neće napraviti nitko ako ne onaj tko ih i predlaže. Umjesto toga konstantno tražimo načine kako ćemo kritizirati ili promijeniti nekog drugog ili pak dozvoljavamo da drugi preuzmu uređivanje i inicijativu u našim životima (političari, poslodavac, partner i sl). Onog trena kad osvijestimo da smo mi sami gospodari svojih života, tada ćemo se tako početi i ponašati i to donosi rezultate.

Jedan od razloga zbog kojeg se ljudi teško privikavaju na preuzimanje inicijative je i osjećaj (također duboko usađen u sadašnjem načinu života) da će, ukoliko mu netko pomogne, tražiti nešto zauzvrat. Osjećaj da nekome nešto dugujete ili da vama netko duguje može paralizirati suradnju unutar zajednice i samim time uništiti njezinu svrhu. Ljudi se u takvim situacijama pitaju:"Što ako ja budem radio više nego netko drugi? Kako će mi to oni vratiti?" pa čak i kada je princip međusobne solidarnosti prihvaćen kao grupni ideal. Odgovor je – netko će morati dati prvi bez očekivanja da mu se nešto vrati u istom obliku i odmah. I ponekad neće biti dovoljno dati jednom, treba biti uporan dok se lavina pokrene i uspostavi međusobno povjerenje. U tom slučaju nestat će i potreba za financijskim transakcijama unutar grupe jer će povjerenje u svoje partnere zamijeniti vjeru u novčani sustav vrijednosti. Zahvaljujući činjenici da se radi o manjim grupama gdje se svi međusobno dobro poznaju nema ni mogućnosti, ni potrebe za zloupotrebom sustava jer bi isti bili vrlo brzo detektirani.

S obzirom na to da je izuzetno bitno da se odluke koje se odnose na život u zajednici i ostala važna pitanja donose u prisustvu svih zainteresiranih članova, potrebno je redovito održavati sastanke grupe. Na tim sastancima se rješavaju problemi, donose strategije i planovi, a isto tako potrebno je neke od tih sastanaka pretvoriti i u zajedničko druženje i proslavu postignutog.

Takva grupna druženja omogućavaju iznošenje ideja, dijeljenje strahova i davanje međusobne podrške što je sve doprinos većoj međusobnoj povezanosti i razumijevanju. Zbog činjenice da nas u pravilu nitko nikad nije naučio komunikacijskim vještinama kojima bismo kvalitetno mogli iskomunicirati navedeno, bilo bi poželjno, ako ne i obavezno, permanentno se educirati na području nenasilne komunikacije.

7.3. Urbana permakultura

Permakultura u gradu - paradoks spajanja nespojivog

Gradovi proizvode milijune tona otpada koji se, ili gomila na odlagalištima, ili spaljuje, uz obavezno ispuštanje stakleničkih plinova i toksičnih tvari u atmosferu. Gradovi se guše u ispušnim plinovima iz motornih vozila, a otrovi hlape iz građevnih materijala zgrada u kojima stanujemo i radimo i ozbiljno nam narušavaju zdravlje. Gradovi proždiru većinu svjetskih resursa, većina hrane i energije za gradove dolazi izdaleka i stanovnici gradova su razmaženi gotovo konstantnom dostupnošću svega i svačega. Gradovi zauzimaju ogromne površine zemljišta i uklanjaju izvorno zelenilo, gradovi su otoci neprirodnosti unutar prirode. Na prvi pogled, u kontekstu permakulture, veliki gradovi su ultimativno zlo. Je li doista tako?

Više od 50% svjetskog stanovništva živi u gradovima, u Hrvatskoj se približavamo 60%. Od tog postotka veliki udio nema financijskih mogućnosti da kupi imanje u ruralnom okruženju na kojem bi dizajnirali permakulturni projekt, čak da to i žele. Dodatno, nerealno je očekivati da bi svi oni koji imaju mogućnosti za to (npr. imaju neku djedovinu na selu ili uštedevinu) mogli osmisliti ekonomsku konstrukciju koja bi zadovoljila njihove nužne potrebe, a da ne ovise o urbanim zajednicama kojima bi mogli plasirati bilo svoje proizvode (npr. hrana) bilo usluge (npr. ruralni turizam).

Permakultura stremi održivom dizajnu - kako imanja, tako i zajednica. Permakultura također počinje od zone koja nam je najbliža. Bez obzira na našu čestu želju za bijegom u prirodu i čak ako smo u prijelaznom procesu izgradnje održivog imanja ili preseljenja na održivo imanje, bez obzira na to živimo li u gradu ili na selu, permakultura se prakticira prvenstveno tamo gdje živimo. Nema održivog imanja bez utjelovljene energije koja uključuje energiju utrošenu u izgradnji, odnosno u toku našeg prijelaznog perioda. To znači da za većinu nas permakultura mora biti, barem dijelom, urbana.

Osim toga, još jedna neočekivana činjenica nas potiče da se angažiramo u urbanoj permakulturi.

Na prvi pogled nevjerojatno, ali u razvijenim zemljama (odnosno u onima s razvijenim potrošačkim društvom) ekološki otisak gradova po glavi

stanovnika često može biti manji nego ekološki otisak življenja na selu. Da to preformuliramo, čak u nekim milijunskim gradovima, koji su u svakom pogledu neodrživi, prosječan stanovnik "troši" manje planeta od državnog prosjeka. Kako to može biti?

Naš ekološki otisak se ne povećava isključivo navikama prehrane, ljetovanjima u udaljenim dijelovima svijeta i potrošnjom u dućanima. Velik dio našeg utjecaja na planet odlazi na stanovanje i zajedničku infrastrukturu - ceste, komunalije i slično. Očito je da u samostojećoj kući, tipičnoj za život na selu, koristimo više materijala za gradnju po stanovniku, budući da nema dijeljenih zidova, podova i plafona, cijevi, instalacija itd. kao u višestambenim zgradama koje su uobičajeniji model stanovanja u gradu.

Ovdje ne govorimo o tome koji način života je ugodniji, prirodniji i primjereniji za ljudske zajednice (sve to treba uzeti u obzir!), nego o tome kako život na seoskom imanju, čak i ako su objekti u potpunosti od prirodnih materijala, nije a priori više "u skladu s prirodom" nego bi bio život u gradu ako to znači da trošimo više energije i ostalih resursa, a često se troši višestruko.

Ne smijemo zanemariti niti transport. Ako nismo samodostatni (a nismo, nije nitko!), život na selu uz sve pogodnosti civilizacije - škole, vrtići, bolnice i tako dalje, nužno vuče sa sobom višestruko više transporta, a najčešće i korištenja osobnih motornih vozila. Najgore što možemo napraviti u tom smislu je zavaravati se da je održivo živjeti u prirodi nekoliko desetaka kilometara od radnog mjesta i svaki dan se voziti na posao osobnim automobilom, a većinu hrane i dalje nabavljati u supermarketima (do kojih se također trebamo voziti autom). Solarni kolektori na krovu i rajčice u vrtu će to samo djelomično ublažiti...

S druge strane nije pravilo da svi koji žive u gradu žive "održivo", niti je nemoguće organizirati ruralni život s niskim ekološkim otiskom[31] - upravo osmišljavanjem toga se permakultura izvorno bavi, ali realnost je da čak i oni koji žive na "permakulturnim" imanjima nekad troše više resursa od mnogih koji žive u nepermakulturnom naselju. Prilično dobar pokazatelj visine ekološkog otiska je visina raspoloživih prihoda, bez obzira na to je li sredina urbana ili ruralna. Ako ne uzmemo u obzir naš utjecaj na okoliš u svakom pogledu i drastično promijenimo svoje navike i reorganiziramo zajednice u kojima živimo, ono što činimo ne ide puno dalje od povećanja naše udobnosti nauštrb prirodi, a i cjelokupnim zajednicama u globalu. Ne smijemo zaboraviti permakulturnu etiku. Naše zagađenje šteti i nama i onima koji nemaju mogućnost maknuti se iz gradske košnice, a ostavljaju manji ukupan otisak. Briga o zemlji, briga o ljudima i pravedna raspodjela često se vraćaju na promišljanje nejednakosti u ljudskim društvima te nas navode na povratak - gradu.

Hajde da počnemo s dva stvarna suvremena primjera.

Kuba je zemlja koja je već preživjela svoj vrhunac ovisnosti o nafti i (kad se uzmu u obzir prihvatljiv ekološki otisak i njezin indeks razvijenosti) danas je jedina zemlja na svijetu s održivim razvojem.

31 Dobar primjer štedljive gradnje u ruralnom području je eko selo Sieben Linden u sjevernoj Njemačkoj: nije samo praksa da se nastambe grade od slame koja je u regiji otpadni materijal nego je pravilo da se grade na nekoliko etaža i da stanovnici žive u stanovima. U pogledu hrane i transporta očita rješenja za održiv život na selu su razvoj ruralne ekonomije, rad od kuće te uzgoj što više vlastite hrane ili nabavka od susjeda, bez posrednika.

Kuba je godinama ovisila o jeftinoj nafti i hrani iz Sovjetskog Saveza, a kad se Sovjetski Savez raspao, 90-tih godina se Kuba suočila s energetskom krizom i krizom hrane istovremeno. Stanovnici su se odmah počeli snalaziti s uzgojem povrća i kokoši na balkonima i krovovima, ali to nije bilo dovoljno.

Umjesto da oponaša tipične ekonomije Trećeg svijeta i počne uzgajati velike količine kave ili šećera (cash crops) za prodaju kako bi zaradila novac i na međunarodnom tržištu kupila hranu za svoje gladne građane, Kuba je dobro uvidjela da im ne trebaju megalomanske plantaže šećera ili američki dolari, nego im je potrebna upravo hrana. Pokrenut je sustav sadnje vrtova u gradovima, ukinuta su porezna davanja na ekološki urbanu poljoprivredu i u roku jednog desetljeća ili manje, ne samo da se stanovništvo nahranilo nego je i stupanj javnog zdravlja na zavidnoj razini. Havana, grad od oko 2,5 milijuna stanovnika i znatno većom gustoćom naseljenosti od primjerice Zagreba, uspijeva uzgojiti oko 60% svježe hrane za svoje potrebe. Kad se tako nešto postigne nije potrebno niti puno transporta da bi se grad nahranio i energetska kriza se puno lakše podnosi.

Kuba je odličan primjer zemlje koja je usred krize pronašla rješenja. Iako malo tko u zemlji ima plazma televizor ili vozi novi automobil (ili ikakav automobil!), zajednica je izuzetno dobro povezana i može se reći da je to društvo unatoč manjku novaca prilično zdravo.

Tako nešto se čini nemoguće u bogatijim zemljama u kojima i hrane i nafte ima napretek, ali jedan primjer iz Sjeverne Amerike pokazuje suprotno.

↓ Urbani vrtovi Kube, organopónicos

↑ Urbani vrtovi, Detroit

Detroit je grad koji se razvijao paralelno s automobilskom industrijom i kad je ta industrija počela propadati (otkako je nafta poskupjela), počeo je propadati i grad. Bez redovnih prihoda vlasnici više nisu mogli otplaćivati svoje obiteljske kuće i iselili su, a kako su kuće mahom stare više od 70-80 godina i potrebno ih je redovno održavati, kako ih nije nitko kupovao, one su se počele urušavati i na kraju su u velikom broju uklonjene jer su predstavljale opasnost. Konačno je i grad bankrotirao i u jednom trenutku su javne službe prestale funkcionirati, više nije bilo ni odvoza otpada, ni javnog prijevoza, a brojni osiromašeni građani ostali su bez osobnih automobila i odsječeni u kvartovima duhova, bez mogućnosti da igdje u blizini nabave hranu.

Ljudi su se u krizi i ovdje počeli snalaziti pa su tako iskoristili prazne gradske prostore za uzgoj hrane. Danas ne samo da pojedinci uzgajaju hranu u svojim dvorištima i na mjestima srušenih kuća, nego se osnivaju i urbane organske farme koje svježim povrćem, voćem, pa čak i žitaricama, opskrbljuju novoosnovane tržnice i dostavljaju na kućni prag sugrađanima koji bez prijevoza nisu u mogućnosti doći osobno. Lokalno tlo je glinasto i siromašno, ali pokrenuti su projekti masovnog kompostiranja u kvartovima i detroitske farme uglavnom inzistiraju na ekološkom uzgoju.

Urbana poljoprivreda i povezivanje zajednice prouzrokovali su mali lokalni preporod. Po prvi put u više desetaka godina u grad se doseljavaju mladi ljudi jer se događaju zanimljive stvari, a lokalno sveučilište ima jedan od najboljih studija urbanog razvoja na svijetu. Nije sve idealno, ali ipak je današnji Detroit još jedno rješenje izraslo iz problema.

Bez obzira na individualni otisak življenja u gradu ono što nam ovi primjeri pokazuju je ozbiljna Ahilova peta grada - a to je hrana. Moderni gradovi su najčešće u potpunosti ovisni o dopremi hrane izvana, a sve rjeđe se umrežavaju s okolnim ruralnim područjima i hrana dolazi s raznih strana svijeta.

Povijesna je zanimljivost da je uzgoj hrane bio planski integriran u rane gradove na Bliskom istoku. Iako se kasnije urbana poljoprivreda nije razvijala planski nego više neformalno i prema potrebi, razumjelo se da bez uzgoja hrane život zajednica većeg broja ljudi na relativno malom prostoru nije dugoročno održiv, a osim toga mnogi gradovi su nastajali upravo na najplodnijim zemljištima.

Urbani vrtovi su u nekom obliku oduvijek postojali i snabdijevali stanovnike svježim voćem i povrćem koliko god je to bilo moguće, a za ostale prehrambene proizvode su se gradovi umrežavali s ruralnim područjima u neposrednoj blizini. Mnogi afrički i azijski velegradovi su gotovo samodostatni u zadovoljavanju potreba za svježom hranom. New Jersey još uvijek nosi nadimak "Garden State" jer je više od stoljeća snabdijevao gladni Manhattan. Ugrubo, teritorij Zagrebačke županije bio bi više nego dovoljan da prehrani cijeli Zagreb.

Postoje načini da se uzgoj hrane dovede bliže gradu, a da se usto smanji na minimum entropija koju gradovi stvaraju u obliku otpada i zagađenja, te da se kroz inteligentno osmišljavanje transport motornim vozilima smanji na minimum i da se uštedi veći udio energije. S obzirom na veličinu i gustoću naseljenosti gradovi su zahtjevan, ali zanimljiv i izuzetno obećavajući, poligon za izgradnju održivih zajednica.

Način na koji gradove možemo učiniti permakulturnijima je dovesti više prirode u gradove i povećati postojeću bioraznolikost, odnosno na neki način integrirati najbolje od urbanog i ruralnog, vratiti gradove pomalo u prvobitni oblik. Zdraviji gradovi s manje onečišćenja, s više zelenila, te s boljom hranom i većom kvalitetom (ne kvantitetom) izbora sadržaja stvaraju temelje za zdravu zajednicu, zdrave građane i time zdravije društvo.

Iako u gradu nikako ne možemo u prvom mahu postići samoodrživost u pogledu primjerice vode ili energije, malim promjenama u životnom stilu možemo uštedjeti puno - ne samo energije i vode nego i novaca. Također ne smijemo zaboraviti da nam život u gradu omogućava puno veći izbor kod nabavke bilo čega i lakše je odlučiti se za održiva rješenja.

Kako se permakulturno dizajniranje zapravo ne odnosi samo na dizajn kuće odnosno stana, nego na svojevrsan dizajn naše životne rutine, ako nemamo mogućnost voziti se svaki dan na posao javnim prijevozom ili nam je predaleko za pješačenje ili bicikliranje, možda bi imalo smisla promijeniti lokaciju stana ili promijeniti posao. Ako se ništa ne možemo dogovoriti sa susjedima u zgradi vjerojatno nam život neće biti ugodan bez obzira na to koliko nam je zgodna lokacija.

Vjerojatno najveći potencijal za prakticiranje urbane permakulture je zajednica. Zbog veće gustoće naseljenosti puno je veća vjerojatnost da

↑ Permakulturna stambena zajednica LILAC, Leeds

ćemo moći pronaći, okupiti ili umrežiti grupe ljudi koji teže istim ciljevima i spremni su angažirati se oko zajedničkih dobara. Puno je više mogućnosti za javno djelovanje, pa je tako i puno veća šansa da će ono što mi predlažemo ili primjenjujemo biti vidljivo i da će drugi moći od nas dobiti dobre ideje i primijeniti ih u svom životu. Gradovi su "rasadnici" novih ideja i društvenih pokreta zbog veće prisutnosti vlasti i institucija, idealne lokacije za aktivizam i utjecaja na promjene institucionalnih praksi, bez kojih je nažalost kolektivna društvena promjena nemoguća - bez obzira na naš osobni ekološki otisak.

Postoje brojni primjeri gradnje održivih zgrada pa i održivih kvartova. U tim kvartovima se prikuplja kišnica i pročišćava otpadna voda, proizvodi se dovoljno električne struje za svoje potrebe, zgrade su solarne pasivne i uzgaja se hrana. Također je čest oblik zadružnog stanovanja (tzv. co-housing): budući stanari udružuju svoja sredstva za projektiranje i gradnju održivog naselja, a kasnije dobiju stan na raspolaganje. Jedan od mnogih pozitivnih urbanih primjera, ali i od rijetkih koji su permakulturno dizajnirani i dostupni ljudima s nevelikim platežnim mogućnostima, je naselje LILAC (Low Impact Living Affordable Community) u sjevernoengleskom gradu Leeds. Malo naselje od slame, s 20 kućanstava i jednom zajedničkom zgradom je ukomponirano u tradicionalan kvart, a susjedi su dobro došli.

Moguće je adaptirati i već postojeće zgrade ugradnjom izolacije, zasjenjivanjem zidova biljkama penjačicama, te postavljenjem zelenih krovova - o tome je već bilo riječi u poglavlju o gradnji (biotektura).

IDEJE ZA UZGOJ HRANE U GRADU

U gradu je za vrtlarenje najveći izazov pronaći prikladan prostor. Ne samo da zelenih površina nema puno nego je važno da velik dio njih ostanu parkovi za odmor i rekreaciju, a tlo na površinama na kojima se prije gradilo (brownfield) često nije zdravstveno prihvatljivo za uzgoj hrane. Nisu dostupni ni neki materijali kojih na selu ima napretek (npr. stajnjak, slama), ali možemo se snaći.

Na primjer, u gradu se bacaju ogromne količine kartona. Možemo ga pronaći navečer ispred praktički svakog dućana, a običan smeđi (nelakirani) karton je idealan malč za suzbijanje korova. Kao izvor dušičnog materijala u gradu nam se pojavljuju hipodromi i škole jahanja, bit će sretni da ih riješimo konjskog izmeta, a nude i "potrošenu", odnosno već pognojenu, slamu od stelje. Urbano kompostiranje također proizvodi odličan humus za sadnju, a odbačena plastična i tetrapak ambalaža se može koristiti kao posudice za klijanje.

Sve u svemu ima dovoljno opcija, pitanje je samo kako ćemo ih iskoristiti.

Prenamjena travnjaka ili cvjetnjaka u povrtnjak ili šumski vrt.

Gradsko tlo je obično jako zbijeno, travnjaci zarasli u tvrdokorne korove, a ponekad i zagađeno, pa su idealne gredice koje se grade slojevima malča, bez prekopavanja (sheet mulching). Na travnjak stavimo debeli sloj razmočenog kartona u što većim komadima, na to sloj komposta (ili stajnjaka ako će gredica mirovati preko zime) te povrh svega još jedan sloj malča: slame, sijena, usitnjenog kartona ili lišća. Sadimo u rupice, tako da u svaku prilikom sadnje dodamo još par šaka komposta.

↓ Sadnice u recikliranim posudama

Vrtovi u stanu: na prozorskim daskama ili u dobro osvijetljenom južnom dijelu stana. Lijepo je imati vrt u stanu, ali trebamo paziti da sadimo samo začinsko bilje, lisnato povrće, lukovice i biljke koje su u dovoljnoj mjeri samooplodne. U stanu se mogu uzgojiti i paprike i rajčice, ali bolje ne pokušavati s krastavcima ili tikvama!

Vrtovi na betonu. Balkoni, terase, krovovi (ako imaju dobru statiku, a naročito ako postoji mogućnost za prikupljanje vode) ili bilo kakav asfaltirani ili popločani prostor ispred zgrade mogu se iskoristiti kao prostor za vrt i oživjeti pokretnim gredicama. Sadimo u kutije, vreće, tegle za ukrasno bilje, a možemo i napraviti veće posude od odbačenih paleta ili dasaka.

Dno bi trebalo imati rupe, na njega stavljamo sloj za drenažu, (šljunak, razbijeni crijep ili, najbolje, suhe grančice ili daščice),

↑ → (a) Sadnja u drvenom kontejneru, (b) Vrt na betonu

zatim sloj obične zemlje (najbolje pokupljene s neke iskopane hrpe koja nikome ne treba), pa sloj komposta i povrh svega malč. Što veće posude, to bolje drže vodu i potrebno ih je rjeđe zalijevati.

Seedbombing, odnosno loptice sijačice. To su kuglice od gline u kojima se nalazi malo komposta i sjeme, a pogodne su za zasijavanje teže dostupnih i zbijenih površina bez prekopavanja. Sjeme u glinenoj loptici čeka jaku kišu, a kad krene klijati ima dovoljno hranjiva i zemlje iz same loptice koliko mu treba dok se zakorijeni.

Ako nemamo dovoljno svjetla za biljke u stanu možemo uzgajati **gljive**. Za to su prikladni i podrumi i garaže, a zapravo je idealna kupaonica, jer je tamo toplo i vlažno. U relativno mračnim prostorijama u stanu možemo uzgajati **klice** žitarica i grahorica, te imati svoju svježu salatu i usred zime.

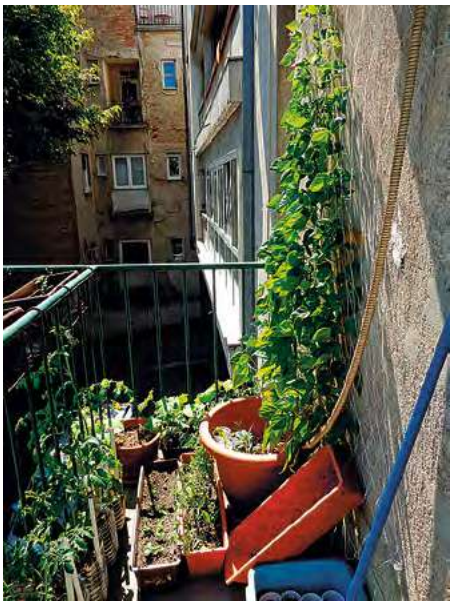
Vertikalan uzgoj: na policama, visećim instalacijama, u džepovima od tekstila...

Možemo uzgajati penjačice na balkonu, metalne balkonske ograde su idealne za grah ili krastavce. Također im možemo postaviti mrežu ili rešetku da se penju uz zidove. Jutene vreće ili kante su odlične za uzgoj krumpira, jedna kanta može uzgojiti 20-30 kg tijekom sezone!

Vrtovi u sklopu institucija. Škole, vrtići, fakulteti, bolnice itd. obično imaju neko neugledno zemljište koje pripada zgradi, a uprava i zaposlenici bi možda rado pristali da se na zemljištu pokrene vrt. Većina tih ustanova ima i organizirane kuhinje odnosno kantine pa bi se dio uzgojene hrane mogao konzumirati na licu mjesta.

Ipak, riječ upozorenja: ako nemate namjeru ni energiju (ili još ljudi) da sami održavate ovakav vrt, možda nije dobra ideja pokrenuti ga. U praksi se nažalost potencijalni korisnici nekad ne priključe, a uvijek je više ljudi dostupno za početne akcije sadnje nego za zalijevanje. Preporuka je okupiti vrtnu grupu prije nego se s vrtom započne.

Vrtovi i voćnjaci na javnim površinama. Prednost bi trebale dobiti zapuštene zelene površine koje trenutno nemaju namjenu, a vrtovi bi trebali (uz eventualnu simboličnu naknadu ili članarinu) biti dostupni građanima



u svim dijelovima grada. Praksa pokazuje da je **idealan model zajedničkog vrta**, u kojem se korisnici druže i razmjenjuju znanja i alate, međusobno dogovaraju o svemu potrebnom za funkcioniranje vrta, te ostavljaju dio vrta za zajedničko korištenje - zajedničko obrađivanje, edukaciju, te rekreaciju i odmor.

Urbane košnice u parkovima ili na krovovima. Ne smijemo smetnuti s uma da bez oprašivača nema niti raznovrsnosti hrane. Pčelama sve manje pogoduje seosko okruženje zbog zatrovanosti agrokemijskim sredstvima. Srećom one sve više pronalaze utočište u gradu i trebalo bi ih u toj namjeri podržavati. Kod nas je urbano pčelarstvo u problemima (u Zagrebu su košnice čak zabranjene) pa je i aktivizam dobrodošao.

← Vrt na balkonu: grah se penje uz zid

↑ Primjer vertikalnog vrta

↓ Vrtovi na javnim površinama (a) Zajednički vrt na Trgu žrtava fašizma, Zagreb, (b) Gradski vrt u Sopotu, Zagreb

→ Hotel za kukce

Hoteli za kukce. Za sve solitarne oprašivače, za kontrolu štetočina i uopće za urbanu bioraznolikost, hoteli za kukce su izuzetno korisni u gradu jer tu kukci nemaju velik izbor skloništa za prezimljavanje kao što bi imali u šumi ili u nekom napuštenom štaglju. Također su vrlo atraktivni i lako ih je napraviti od otpadnih materijala. Najlakše je naći neku staru policu ili je napraviti (primjerice od paleta), te na nju naslagati rupičaste cigle, cjepanice s izbušenim rupicama, stare tuljce od wc-papira napunjene grančicama trske ili bambusa, male ladice ispunjene slamom... Cijelu policu bi idealno bilo postaviti ili objesiti uz južni ili jugozapadni zid, tako da dobija dovoljno zimskog sunca.

KOMPOSTIRANJE U GRADU

Oko trećine komunalnog (tzv. krutog) otpada je biootpad, a još trećina odlazi na papir i karton, uključujući onaj u zadnjem stadiju prerade. Sve to na odlagalištima stvara opasan staklenički plin metan i širi neugodne mirise, a moglo bi se kompostirati!

Idealne zone proizvodnje i potrošnje hrane u gradu:
1. privatni urbani vrtovi (okućnice i terase); odbačena hrana koja je dobra za konzumaciju, ali se nije uspjela prodati; prerađivanje i konzerviranje hrane kod kuće
2. kvartovski urbani vrtovi na javnom prostoru; nabavka preko GSR-a
3. tržnice: mali kvartovski dućani zdrave hrane, poželjno s rasutom (nezapakiranom) robom
4. kvartovski supermarketi
5. trgovački centri i hipermarketi izvan grada

Permakulturno rješenje je svakako kompostiranje kod kuće jer se tako rješavamo otpada na licu mjesta, proizvodimo svoj humus za uzgoj biljaka, a nema ni transporta ni "kvarenja" biootpada. Još jedna odlična nuspojava odvajanja i kompostiranja biootpada na licu mjesta je da nam kanta za smeće nikad ne smrdi. Kad se naviknemo kompostirati ne možemo vjerovati da smo nekad sve biljne otpatke bacali u smeće!

Ako imamo svoj vrt najbolje je napraviti kompostnu hrpu na zemlji, ali kompostirati se može i u stanu ili na balkonu i nije nam potrebna nikakva skupa niti kompliciranа oprema.

↑↑ Kompostiranje u kanti

↑ Rotirajući komposter

Za zgrade su zgodni rotirajući komposteri u kojima se mogu kompostirati veće količine materijala bez opasnosti od anaerobnog truljenja. Rotiranje, odnosno okretaj kompostera kod svakog ubacivanja "svježeg" materijala aerira smjesu i pospješuje razgradnju.

Za one koji nemaju mjesta ili im je iz drugih razloga nezgodno kompostirati kod kuće, organizirano prikupljanje biootpada bi moglo riješiti stvar - s kvartovskim kompostanama ili čak proizvodnjom bioplina u većim postrojenjima.

Upute za kompostiranje u stanu

- → Nađemo posudu zapremnine 40-60 l s poklopcem: novu ili staru, plastičnu ili drvenu. Izbušimo na njoj rupe promjera ~ 4 mm na razmacima od 5-10 cm u svim smjerovima.
- → Na dno posude naslažemo 5-10 cm suhih grančica za drenažu, najbolje krupnije grančice na dno, a sitnije pri vrhu. Ovaj sloj će poslužiti i kao džep za bolju cirkulaciju zraka i kao drenažni sloj u slučaju pretjeranog nakupljanja vlage.
- → Zatim stavljamo tanki sloj kartona i na njega 5-10 cm suhog lišća.
- → Na lišće dodajemo tanki sloj zemlje koji djeluje kao prirodni aktivator komposta, jer sadrži mikroorganizme koji će potaknuti i održavati proces razgradnje. Najbolja za to je šumska zemlja, a može dobro poslužiti i već gotov kompost, odnosno humus.
- → Organski otpad iz kuhinje dodajemo naizmjenično s ugljičnim materijalom (slama, suho lišće, usitnjeni karnon) u omjeru 2:1 (više ugljičnog!) ili s piljevinom, koja ima veći udio ugljika, u omjeru 1:1.
- → Svaka 2-4 dana sadržaj promiješamo radi prozračivanja i pazimo da ne bude prevlažno.
- → Ovakav način kompostiranja nam omogućava da kontinuirano dodajemo organske sastojke kroz duži period jer se razgradnja pojedine tvari događa unutar 30 dana. Da bismo izdvojili zreli kompost potrebno je ili prosijati materijal ili pustiti da se u kanti do kraja razgradi još 3-4 tjedna prije nego ga upotrijebimo. Kvalitetan i izbalansiran kompost dobit ćemo ako miješamo što više različitog materijala koji je što bolje usitnjen, idealno na 'veličinu palca'.

ŠTO S PROMETOM I ZAGAĐENJEM ZRAKA?

Naš, vjerojatno glavni, permakulturni cilj što se tiče prometa je da se riješimo osobnih motornih vozila. To može napraviti svatko, ali nužne su promjene kako u našoj životnoj rutini, tako u organizaciji prometa na gradskim razinama. Evo nekih prijedloga.

Reorganizacija života tako da živimo bliže radnom mjestu ili radimo od kuće, škole i vrtići po kvartovima ili tzv. homeschooling i učenje na daljinu (tehnologije nam to već sad omogućavaju).

Reorganizacija prometnica i parkirališta da one služe ne automobilima, već prvenstveno ljudima. Nužno je redefinirati "promet" kao promet ljudi, a ne promet motornih vozila te prema tome pripremiti infrastrukturu: više prostora za pješačenje i bicikliranje, manje za motorizirani prijevoz. Više sigurnih parkirnih mjesta za bicikle nego za automobile, te prednost u prometu biciklima i javnom prijevozu (autobusima i tramvajima).

Učinkovit i cijenom dostupan javni prijevoz: morao bi biti jeftiniji od vožnje osobnim autom, udoban i čest, s dobrim vezama.

Tzv. car-share, odnosno dijeljenje automobila. Putnici se mogu samoorganizirati u grupe i koristiti nečiji privatni automobil, ili automobili mogu biti u vlasništvu udruge ili tvrtke, a primati korisnike uz članarinu.

Za pogon vozila: bioplin iz biootpada te biodizel iz otpadnog jestivog ulja.

Nabavka lokalno proizvedene hrane.

Provođenje godišnjih odmora u blizini - javnim kopnenim i vodenim prijevozom. Ukidanje većine avionskih letova, naročito prema destinacijama udaljenim manje od 400 km.

Sve to se može postići poreznim olakšicama ili penalima, dobrim urbanim planiranjem i, prije svega, uključenjem zajednice u osmišljavanje i pokretanje rješenja koja znače veću kvalitetu življenja.

Dodatni cilj trebao bi biti povećanje zelenih površina te zanimljivih sadržaja na javnom prostoru koji potiču zajednicu da ih koristi i aktivno boravi u njima.

Primjer dobre prakse bi mogao biti Hamburg: 40% grada je već sada pod zelenim površinama, a lokalne vlasti poduzimaju aktivnosti s ciljem da u potpunosti uklone automobile iz grada kroz narednih 20 godina!

ŠTO S KRUTIM OTPADOM?

Kao kruti otpad se definira sav komunalni otpad, odnosno ono što kolokvijalno nazivamo smećem. U europskim zemljama svaki stanovnik proizvede, odnosno baci, između 400 i 800 kg takvog otpada.

Prednost grada u tome da imamo velik izbor što se sve može kupiti je ujedno i mana - jer vrlo često kupujemo previše, a većina onog što ne trebamo završava na otpadu. Otpad je posljedica prekomjerne proizvodnje i potrošnje te činjenice da ekonomski sustav nije u skladu s ekosustavom.

Najučinkovitija mjera za smanjenje krutog otpada je prevencija. Recikliranje neće "spasiti svijet", prednost pred recikliranjem treba dobiti planirano kupovanje samo onoga što nam je potrebno (a ne samo zato

što je moderno!) i ponovna upotreba svega što je još iskoristivo. Razmjena stvari i poklanjanje su dobar primjer kako nastaviti koristan život nečemu što nama više nije korisno.

U gradovima je nužno organizirati odvojeno prikupljanje otpada za recikliranje (npr. papir, staklo, metal, neke plastike...), te posebno za ponovnu upotrebu (npr. tekstil i cipele, namještaj, građevinski materijal...). Čak i ako pročitamo da se plastika reciklira, najbolje ju je izbjegavati kod kupnje jer nije sva plastika jednako ponovo upotrebljiva niti reciklabilna, a spaljivanjem otpušta toksične tvari u atmosferu.

Krupni otpad je riznica korisnih stvari i bilo bi dobro da se reciklažna dvorišta organiziraju tako da bilo tko može doći i iskoristiti nešto od njih: od iskorištenih auto-guma do dasaka i ostale drvene građe, velikih plastičnih posuda iskoristivih za kompostiranje, prikupljanje vode itd.

Kolikogod je to moguće trebali bismo isključiti svu jednokratnu ambalažu. Plastična je iz očitih razloga loša jer nije biorazgradiva i nakuplja se u okolišu, a jeftina je za proizvodnju i stoga se prečesto koristi. Rješenje je u korištenju isključivo povratne i višekratne ambalaže od materijala koji se mogu reciklirati ili kompostirati, a i važno je takvu ambalažu stvarno iskoristiti puno puta. Treba imati na umu da je, bez obzira na biorazgradivost, ekološki otisak jednokratnih papirnatih vrećica još veći nego za plastične, a višekratne platnene vrećice ili torbe od kompostirajućeg prirodnog materijala, koje su najbolje rješenje, obavezno bismo morali upotrijebiti više od 100 puta da nadoknade energiju i resurse korištene u proizvodnji. Najbolja mogućnost bila bi napraviti vrećice od materijala koji nam više ne treba za drugu namjenu.

Prioriteti zbrinjavanja otpada se zapravo svode na naše ophođenje s potrošnjom
(1) REFUSE! prije svega ne kupujmo ono što nam ne treba
(2) REDUCE! smanjimo količinu stvari za koje mislimo da su nam potrebne
(3) REPAIR / REDESIGN! popravljajmo ili prenamijenimo ono što više nije funkcionalno
(4) REUSE! potičimo ponovnu upotrebu poklanjanjem ili razmjenom
(5) tek onda: RECYCLE! recikliramo (ili kompostiramo) tek nešto što više ni u kojem drugom obliku upotrebljivo

Idealne zone proizvodnje i potrošnje za tekstil
1. ponovno korištenje (reuse), poklanjanje i razmjena
2. šivanje, pletenje, recikliranje odnosno prekrajanje (refit)
3. kupovina u dućanima rabljene robe (second-hand)
4. kupovina od lokalnih proizvođača
5. trgovački centri, multinacionalni modni lanci

Još jedan primjer neodrživosti u modernom (većinom urbanom) svijetu je bacanje hrane. Više hrane se baca nego bi bilo dovoljno da nahranimo sve ljude na planetu[32] i prvi korak rješenju je učestalo kupovanje manjih količina hrane tako da se ne stigne pokvariti. Takva praksa ide zajedno s podržavanjem malih lokalnih dućana i tržnica, a trebala bi nas odviknuti od kupnje na veliko u trgovačkim centrima i hipermarketima. Odlična praksa je i urbano vrtlarenje, ne samo radi proizvodnje vlastitog svježeg povrća, nego i radi stjecanja poštovanja prema hrani: vrtlar ne baca ništa oko čega se namučio! Postoje mogućnosti prikupljanja ili doniranja hrane prije nego se pokvari te naravno kompostiranje svega što više nije jestivo.

Upcycling je iskorištavanje nečega što je otpad za izradu nečeg što ima dodatnu vrijednost i dalje se može reciklirati. To je unošenje jednog ili više koraka korištenja prije konačnog zbrinjavanja tog materijala kao otpada. Standardni primjeri u permakulturi su filcanje otpadne vune i gradnja slamom,

32 Prema podacima UNEP-a (Programa Ujedinjenih naroda za okoliš) u današnjem svijetu se baca 1,3 milijarde tona hrane godišnje. U Hrvatskoj se po stanovniku baca pola manje nego u najbogatijim zemljama, ali još uvijek u vrijednosti 4 milijarde kuna godišnje.

↑ Akcija "Hrana nije otpad, a komposta nikad dosta" (udruga Parkticipacija) pokazala je kako se svi otpatci hrane mogu korisno upotrijebiti

→ Ceker od plastičnih vrećica (tzv. Torbak, udruga Prospero)

ali puno toga se može napraviti i iz otpada koji nastaje u gradu. Primjerice na otpadnom talogu od kave ili "potrošenom" ječmu iz pivarske industrije mogu se uzgajati gljive bukovače, a od jednokratnih plastičnih vrećica mogu se plesti i tkati čvrste i estetski zanimljive torbe. Neki restorani čak prakticiraju upcycling bačene hrane, pripremajući delicije od "otpadaka"!

VODA U GRADU

Neki gradovi "leže" na vodi, a neki dopremaju vodu desecima kilometara izvana. Čak i ako je voda lokalno dostupna i ako je ima dovoljno (barem zasad) možemo razmisliti kako je sačuvati i reciklirati, te kako što manje opterećivati sustave odvodnje.

Ako je ikako moguće, trebali bismo ugraditi posebne vodomjere za svaki stan i paziti na potrošnju. Realno nikome ne treba više od 3 kubika vode mjesečno, a lako se možemo naviknuti na manje.

Najveći potrošači vode u kućanstvima su wc-i, pa je mudro ugraditi učinkovit vodokotlić koji ispire s malo vode, ili staviti u njega nekoliko cigala ili plastičnih boca (punih vode), kako bi se smanjio volumen vode koja ulazi u vodokotlić i izlazi iz njega.

Možemo i reciklirati vodu za wc tako da skupimo u lavor ili kantu vodu koja teče dok se zagrijava u protočnom bojleru, dok peremo ruke, zube, kosu... čak i povrće. Voda od kupanja također se može koristiti. Na taj način realno možemo smanjiti potrebe za korištenjem pitke vode za wc za barem 50%, a moguće i gotovo 100%.

Da bismo se dobro oprali zapravo nam ne treba više od 20 l vode (može i manje!), ali većina ljudi prilikom tuširanja ili kupanja svaki put troši 60-100 l. Možemo se tuširati umjesto kupanja i tuširati se kraće.

Također je dobar izbor korištenje prirodnih biorazgradivih sredstava za pranje i čišćenje, a idealno je da ih sami kod kuće napravimo!

ŠTO S CRNOM VODOM BEZ KOMPOSTNOG WC-A?

U zgradama je gotovo nemoguće napraviti retrofit (a čak je teško izvedivo projektirati i nove) tako da slobodnim padom ono što završi u wc-u na višim katovima stigne u kompostnu komoru, ali moguća su neka druga rješenja koja se mogu nadograditi na postojeće sustave odvodnje, a bila bi neisplativa i energetski neučinkovita u obiteljskim kućama.

Jedna (skupa) mogućnost je korištenje vrtložnih tehnologija za odvajanje mokre od suhe komponente nakon što vodom isperemo wc, filtriranje i vraćanje vode u vodokotliće, te vermikompostiranje ostatka u komorama veće zapremine u podrumu.

Druga, odlična, mogućnost je proizvodnja bioplina iz kanalizacionog otpada. To je nezgodno u situaciji kad su naši sugrađani navikli izlijevati sve i svašta u odvode, uključujući i razne štetne kemikalije, ali u manjim stambenim jedinicama i naseljima čiji stanovnici se mogu dogovoriti oko nebacanja toksičnih tvari u zajednički sustav (ili uopće nekorištenja takvih sredstava), organska tvar (izmet) u vodenoj komponenti je već gotova sirovina za biodigestiju. Tako proizvedeni bioplin se može koristiti kao energent za zgrade u kojima se proizvodi (npr. za kuhanje), za pogon vozila ili čak za grijanje odnosno generiranje električne struje ako se proizvodi u većim postrojenjima koja obrađuju kanalizacioni otpad iz cijelog grada.

ENERGIJA U GRADU

To što su gradovi u prosjeku energetski učinkovitiji od seoskih naselja ne znači da su učinkoviti. Često u gradu, ako stanujemo u većoj zgradi, ne možemo birati neka od održivih rješenja, ali neka uvijek možemo.

Ako imamo izbora, odnosno ako u zgradi postoji dimnjak (nažalost u nekim novim zgradama ne postoji!) ne bismo se nipošto smjeli grijati na struju, to je daleko najneučinkovitiji način. Ako imamo centralno grijanje svakako treba ugraditi razdjelnik topline i paziti na potrošnju. Ako nemamo te mogućnosti, trebali bismo razmisliti o preseljenju u drugi stan! Također bismo trebali kuhati na plin i, ako je ikako moguće, ugraditi protočne plinske bojlere. Naravno da zemni plin nije dugoročno održiv, ali je jeftinije, čišće i učinkovitije prijelazno rješenje u odnosu na struju.

Ako razmišljamo oko kupnje novih, učinkovitijih, kućanskih aparata trebamo dobro razmisliti. Često su uštede energije uz novi veliki hladnjak manje nego da i dalje koristimo stari koji je manje učinkovit i puno manji. Nema te električne sušilice za rublja koja je učinkovitija od sušenja rublja na zraku. Još jedna praktična mjera štednje je odvikavanje od glačanja rublja!

Dobro je koristiti štedne žarulje (ukoliko su to LED-ice koje, za razliku od fluorescentnih, nisu štetne za okoliš), ali najviše struje se može uštedjeti na rasvjeti tako da je ne koristimo dok nam nije potrebna. Pokazuje se da su naše navike te koje imaju više potencijala za uštedu energije nego skupe intervencije. Lako možemo smanjiti termostat zimi, zabrtviti prozore da ne propuhuju, te ih zasjeniti ljeti. Nije prirodno grijati se na 30° zimi i hladiti na

19° ljeti, što je upravo ono što mnogi uz centralno grijanje i klima uređaje čine bez razmišljanja.

Ako se možemo dogovoriti sa susjedima bilo bi odlično ugraditi i toplinsku izolaciju, a jednostavna mjera koja višestruko pridonosi kvaliteti življenja u gradu je posaditi crnogorična stabla sa sjeverne strane zgrade, te bjelogoricu s južne..

7.4. Dobra ekonomija

U konvencionalnom smislu ekonomija je znanost koja proučava kako ljudsko društvo koristi oskudne resurse da bi proizvodilo robe i usluge za što bolje zadovoljavanje svojih potreba. U permakulturi ekonomiju možemo promatrati kao društveni resurs, odnosno kompleksni sustav za zadovoljavanje ljudskih potreba. Zanimljivo je da riječi "ekonomija" i "ekologija" imaju isti korijen - grčku riječ *oikos*, što znači kuća ili dom. Pa bi ekologija bila "poznavanje doma" a ekonomija "pravila za upravljanje domom".

Zaista, ekonomija i ekologija toliko su povezane da bi ih zapravo trebalo proučavati i podučavati kao jednu disciplinu.

Briga za budućnost

Doduše, postoji akademska grana nazvana "ekološka ekonomija" koja nastoji premostiti taj jaz, no tri etička načela permakulture vjerojatno su najkorisnija za praktične potrebe. Jer *briga za planet*, *briga za ljude* i treće etičko načelo, koje se može sažeti kao *briga za budućnost* (engl. Planet Care, People Care, Future Care) zapravo su tri aspekta jedne cjeline - života na planetu Zemlja. Mollison je treće etičko načelo u ranim danima permakulture formulirao kao "ograničavanje broja stanovnika i potrošnje". Koje desetljeće kasnije Holmgren je ponudio definiciju "ograničavanje potrošnje i preraspodjela viškova" (engl. Fair Share). Posljednjih godina sve češće čujemo "briga za budućnost", valjda jer je zbog pet katastrofa sve jasnije da zbog načina života ljudi nisu samo vrsta koja ugrožava opstanak svih ostalih vrsta na planetu, već i vlastiti opstanak. Nenarušen ekosustav planeta je nužan za opstanak ljudi, a planet bi se bez ljudi vjerojatno snašao.

Promatrajući ekonomiju kao sustav za zadovoljavanje ljudskih potreba možemo zaključiti da u zadovoljavanju svojih potreba potpuno ovisimo o prirodi, pa bismo se u skladu s time trebali i ponašati. Naše osnovne potrebe su zrak, voda i hrana. Po tome smo dio prirode jednako kao i bilo koji drugi oblik života. Zatim su tu i potrebe koje nam je dala evolucija: treba nam odjeća, neki oblik stana, energija za kuhanje, energija za grijanje ili hlađenje (ovisno o klimi). A tu su i potrebe koje nam je dala civilizacija: prvenstveno

prijevoz, komunikacija, informiranje, liječenje... Sustav za zadovoljavanje naših potreba čije blagodati danas koristimo i uzimamo zdravo za gotovo razvijao se oko 400 godina proširio se cijelim planetom i pretvorio u dominantnu globalnu monokulturu industrijskog kapitalizma i konzumerizma.

Posljedice su razorne po okoliš, ljudske odnose, zajednice i društvo, pa i po samu ekonomiju: izrabljivanje ljudi i prirode, narušavanje bioraznolikosti, trošenje neobnovljivh resursa, klimatske promjene, neravnomjerna raspodjela dobara i drugi oblici nejednakosti, diskriminacija, osiromašenje većine stanovnika... Sve više je očito da je to loša ekonomija, sustav koji treba redizajnirati.

Konvencionalna ekonomija

Razmotrimo neke od elemenata dominantne ekonomske monokulture koju treba preobraziti i nazovimo je konvencionalna ekonomija, jer o njoj - i gospodarskom rastu kao jedinom rješenju - pričaju političari i bruje mediji:

Vlasništvo je prvenstveno privatno, i to najčešće neosobno, jer razni dioničari i ulagači često nemaju nikakve stvarne veze sa svojim ulaganjima, osim što žele što veću zaradu. Ravnoteža između privatnog, zajedničkog ili zadružnog te javnog ili državnog vlasništva vjerojatno bi dovela od otklanjanja dijela razornih posljedica po prirodu i društvo.

Proizvodnja je za trgovanje, uz prijevoz na velike udaljenosti, često interkontinentalne. To dovodi do prekomjernog i nepotrebnog trošenja resursa, financijskih špekulacija sa zalihama na mikro i makro razini, poticanja konzumerizma, te povećavanja potrošnje i otpada. Štetnih posljedica može biti puno manje uz primjenu kružnih ciklusa proizvodnje i pružanja usluga, izbjegavanje stvaranja otpada i usmjeravanje na zadovoljavanje potreba lokalne zajednice, umjesto globalizacije pod svaku cijenu.

Profit je na prvom mjestu, a kao glavna tehnologija razmjene koristi se novac. Funkcija profita nikako ne bi smjela biti što brža maksimizacija, već bi ga trebalo staviti u funkciju dugoročne održivosti zajednice i prirode. Završnim računom trebalo bi procjenjivati ne samo financijsku uspješnost poslovanja već i utjecaj na okoliš, lokalnu zajednicu i društvo u cjelini (engl. *Tripple Bottom Line* ili 3P - *People, Planet, Profit*). U novac je ugrađen mehanizam kamata, što potiče gospodarski

Jedna od tehnologija za razmjenu je i sustav lokalne razmjene (engl. Local Exchange Trading System - LETS). Koristi se u susjedstvima i zajednicama ljudi koji stanuju blizu i bez upotrebe novca razmjenju stvari i usluge, najčešće svoje rabljene stvari te osobne vještine, znanja ili vrijeme. Vrijednost ekonomske transakcije dogovaraju članovi sustava međusobno u nekoj dogovorenoj jedinici (npr. bodovima), a transakcije se u sustavu bilježe tako da se osobi koja je nešto dobila (kupila) upisuje određeni iznos kao minus, a osobi koja je nešto dala (prodala) taj isti iznos kao plus. Tako je zbroj svih transakcija u sustavu uvijek nula. Osoba u plusu može dobivenu vrijednost koristiti za daljnje transakcije, a osoba u minusu u nekom roku, već prema pravilima sustava, treba nešto dati (prodati) nekome drugome u sustavu.

Taj način određivanja i prenošenja vrijednosti prilikom razmjene naziva se uzajamno kreditiranje (engl. mutual credit), nema nikakve veze s monetarnim sustavom, bankama ili gospodarskim rastom (jer se ne koristi novac), a funkcija mu je aktiviranje neiskorištenog ekonomskog potencijala u zajednici te obnavljanje zajedništva i solidarnosti. Slična tehnologija, u kojoj se kao jedinica vrijednosti koristi radni sat, naziva se banka vremena. Uz to širom Europe i svijeta lokalne zajednice ili vlasti pokreću lokalne ili komplementarne valute koje se koriste uz službenu nacionalnu valutu. Funkcija im je jačanje ekonomskog potencijala i zajedništva u lokalnim zajednicama.

rast bez uzimanja u obzir ograničenja ekosustava, a viškove preraspodjeljuje nepravedno prelijevajući sve više i više imovine sve manjem i manjem broju ljudi i korporacija. Uz to, novcem se i špekulira, tj. trguje radi zarade, što dodatno potiče taj imaginarni i štetan gospodarski rast. Polikultura različitih tehnologija razmjene za različite funkcije i razine društva mogla bi puno bolje ostvarivati funkciju zadovoljavanja ljudskih poreba.

Najamni rad se podrazumijeva. Koliko god se to nama sada činilo sasvim normalnim, prodaja vlastitog rada za novac je relativno nova pojava (tzv. *komodifikacija* zemljišta, rada pa i novca jedan je od uzroka loših posljedica dominantnog ekonomskog sustava). U uvjetima kada zbog prirodnih ograničenja i lošeg dizajna ekonomskog sustava dolazi do prestanka gospodarskog rasta moguć je i potreban obrnuti proces - prestanak trgovanja radom za novac i temeljna promjena ekonomskih odnosa među ljudima.

Dominacija tržišta, uz sve što je prethodno navedeno, razara i prirodu i odnose među ljudima. U dominantnom, konvencionalnom obliku ekonomije ljudi prirodu pretvaraju u robe, a onda se tim robama trguje za novac. I ne samo to, sve više odnosa među ljudima pretvara se u usluge kojima se onda trguje za novac. No i zadovoljavanje potreba na tržištu je relativno nova pojava, jer ljudi su stoljećima cijeli niz svojih potreba zadovoljavali bez novca, u zajednici, na različite načine - od razmjene do međusobnog darivanja. Zadovoljavanje potreba ljudi bez upotrebe novca, kroz zajednicu umjesto na tržištu, također može otkloniti neke od negativnih posljedica loše ekonomije.

Dobra ekonomija

Ukratko, dobra ekonomija je ekonomija organizirana prema etičkim načelima permakulture. Ili drugim riječima:

Dobra ekonomija je ona ekonomija koja je dobra. To je ekonomija koja podupire kvalitetu života u cijeloj zajednici; koja stvara obilje prilika i mogućnosti da zadovoljimo svoje potrebe bez ugrožavanja drugih; koja pravedno koristi i dijeli resurse; koja prihvaća odgovornost, a njeguje solidarnost; koja poštuje održivost ekosustava.

Prva konferencija o dobroj ekonomiji, ZMAG, Zagreb, 2014.

Način poslovanja i osobine poslovnog pothvata prema kojima možemo prepoznati posluje li neka organizacija prema načelima dobre ekonomije su:

Jačanje otpornosti zajednice: poslovni pothvat dobre ekonomije osigurava zadovoljavanje temeljnih potreba u zajednici unatoč ekonomskoj krizi, nestašicama energije i dobara te posljedicama klimatskih promjena. Takva su poduzeća i sama otporna, odnosno, nastoje biti financijski održiva i neovisna o izvanjskom financiraju i kreditima banaka.

Na primjer, grupe solidarne razmjene (www.grupasolidarnerazmjene.net) izravno povezuju poljoprivredne proizvođače s obližnjim potrošačima koji onda neposredno potpomažu proizvođače pretplatama ili dugoročnim i sigurnim otkupom.

Primjereno korištenje prirodnih resursa: poduzeće dobre ekonomije učinkovito i primjereno koristi prirodne resurse, poštuje ograničenja ekosustava, minimizira stvaranje otpada i otpad integrira kao sirovinu u kružnom procesu proizvodnje ili pružanja usluga. Trošenje fosilnih goriva se minimizira, a upotreba obnovljivih izvora energije maksimizira.

Primjerice, gotovo svugdje u Hrvatskoj svakodnevno po kafićima nastaje gomila biootpada od kava iz espresso aparata. Na tom otpadu moguće je uzgajati gljive (www.grocycle.com), ili ga kompostirati, i tako ga pretvarati u hranu ili gnojivo za uzgoj hrane.

Profit nije najvažniji: poduzeće dobre ekonomije kupcima nudi po cijeni pristupačne, trajne proizvode i kvalitetne usluge, a zaposlenicima plaću od koje mogu dostojno živjeti, umjesto da najvažnije bude stvaranje profita za dioničare ili vlasnike, sve to uz smanjivanje troškova po cijenu kvalitete, radnika ili okoliša. Poduzeće dobre ekonomije može i treba poslovati profitabilno, no profit se ne koristi samo za bogaćenje pojedinaca ili institucionalnih ulagača, već i za unaprjeđenje zajednice.

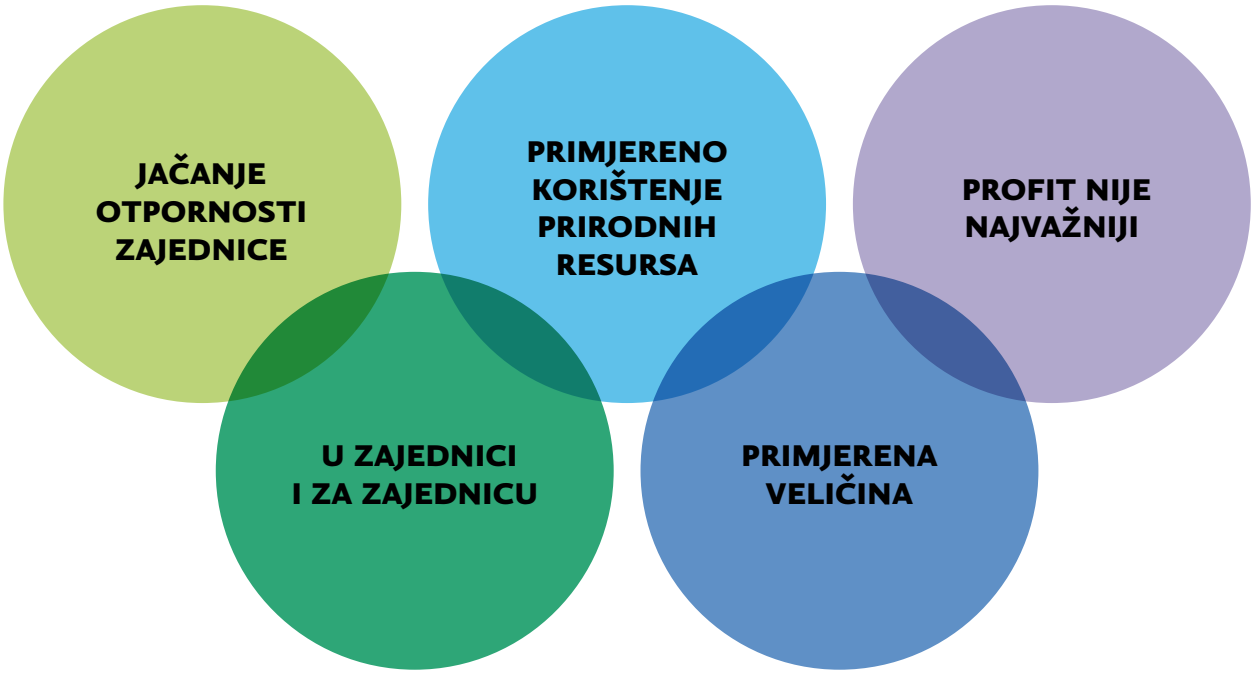
Na primjer, energetske zadruge - čije stvaranje u Hrvatskoj posljednjih godina promovira Program Ujedinjenih naroda za razvoj (www.energetskezadruge.hr) - dio dobiti isplaćuju zadrugarima koji su zapravo ulagači iz lokalne zajednice, a dijelom dobiti povećavaju zadružnu imovinu. Taj poslovni model je korisniji za zajednicu od modela u kojemu u proizvodnju energije ulaže korporacija kako bi iz toga crpila što veći profit.

U zajednici i za zajednicu: poslovni pothvati dobre ekonomije rade na dobrobit zajednice, u vlasništvu su svojih zaposlenika, kupaca, najmodavaca i lokalne zajednice. Pravedno se odnose prema radnicima i plaćaju ih dovoljno. Njihove organizacijske strukture su otvorene, daju jednake šanse, demokratske su i otvorene. Svjesno i namjerno posluju surađujući s lokalnim okruženjem dajući i primajući podršku od zajednice.

Primjerice, tvornica ITAS Prvomajska iz Ivanca (www.itas.hr) poduzeće je u kojem su radnici zahvaljujući svom znanju, hrabrosti i upornosti uspjeli sačuvati radna mjesta i proizvodnju, ali i osigurati nova zapošljavanja te razvoj poduzeća.

Primjerena veličina: poduzeća dobre ekonomije razvijaju se do one veličine koja neće narušavati okoliš, u skladu s potrebama koje zadovoljavaju i djelatnošću kojom se bave. To se odnosi na nabavku sirovina, distribuciju proizvoda i usluge te interakciju sa širim ekonomskm okruženjem. Poduzeća dobre ekonomije ne rastu beskonačno. Nude lokalne proizvode i usluge za lokalnu zajednicu gdje god je to izvedivo.

Na primjer, Socijalna zadruga “Humana nova” iz Čakovca (www.humananova.org) razvija djelatnost u kojoj osobe s invaliditetom i druge socijalno isključene osobe zapošljava u proizvodnji i prodaji kvalitetnih i inovativnih tekstilnih proizvoda od ekoloških i recikliranih materijala. Takve potrebe postoje po cijeloj Hrvatskoj pa se ta djelatnost može i širiti, a da istovremeno u svakoj sredini bude lokalna.



↑ Pet osobina dobre ekonomije

Za boljim oblicima ekonomije traga se i eksperimentira u raznim dijelovima svijeta pa tako možemo čuti da se priča o solidarnoj ili socijalnoj ekonomiji, novoj ili idućoj ekonomiji, socijalnom ili društvenom poduzetništvu, regenerativnoj ekonomiji (i poljoprivredi), tranzicijskim poduzećima, permakulturnim poslovnim modelima... I po tome se dobra ekonomija razlikuje od loše - umjesto nametanja jednog pristupa i načina cijelome svijetu, nastaju i razvijaju se modeli prilagođeni lokalnim prilikama, lokalnoj zajednici i lokalnom ekosustavu.

Svi ti inovativni modeli funkcioniraju u okruženju neuravnotežene loše ekonomije i, poput pionirskih vrsta, stvaraju uvjete za globalnu preobrazbu načina zadovoljavanja ljudskih potreba u dva smjera:

→ otklanjaju štetne posljedica dominantnog, konvencionalnog ekonomskog sustava

→ stvaraju novi ekonomski sustav koji poštuje granice biokapaciteta, cijeni sve ljude i njihove odnose te čuva bioraznolikost i opća dobra (zrak, vodu, kulturu, itd.)

To je, riječima Billa Mollisona "okruženje nesavladivih prilika", veliko otvoreno polje rada za mnoge sadašnje i buduće praktičare permakulture.

7.5. Alternativni modeli udruživanja i kratkog lanca između proizvođača i potrošača

U današnje vrijeme broj proizvođača hrane se sve više smanjuje što stavlja sve veći pritisak na one koji se i dalje bave poljoprivredom jer moraju proizvesti puno više nego nekada, kada su gotovo svi bili poljoprivrednici ili barem imali povrtnjak na okućnici. Prema podacima Svjetske organizacije za hranu i poljoprivredu FAO u 2010. tek 40% aktivne svjetske populacije bilo je zaposleno u poljoprivredi [s1] , a dostupni resursi zemljišta su oko petina hektara po osobi ili samo oko 1 ha po poljoprivredniku. Zemljišni, kao i drugi resursi (sjeme, voda za navodnjavanje i sl.) sve više su koncentrirani u rukama sve manjeg broja ljudi. Organizacija tržišta također se odmaknula od primarnih vrijednosti lokalne razmjene. Zabrinjava i činjenica da su upravo oni koji proizvode hranu degradirani na društvenoj ljestvici. U Hrvatskoj, primjerice, dohodak poljoprivrednika iznosi tek 79% prosječne plaće [s2] . U porastu je i raslojavanje društva, a ciljevi ukidanja gladi u svijetu s ovakvim modelom ekonomskog ustroja pokazali su se nemogućima [s3] . Ta neravnoteža dovodi nas do razmišljanja da trebamo preuzeti odgovornost za hranu koju jedemo bez obzira na to proizvodimo li je sami ili to netko čini za nas. Ako nemamo vlastitu njivu i ne proizvodimo svu hranu koju jedemo, treća zona je za nas u stvari mjesto gdje nabavljamo hranu.

[s1] Podaci sa stranice FAOSTAT: **faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD**

[s2] Ministarstvo poljoprivrede, Godišnje izvješće o stanju u poljoprivredi 2012. Godine – Zeleno izvješće, 2013.

[s3] Na Svjetskoj konferenciji o hrani 1974. odlučeno je da će prehrambena nesigurnost i glad biti pobijeđene u idućih 10 godina. Na Svjetskom samitu o hrani 1996. cilj je smanjen i očekivalo se da će biti prepolovljena u roku od 20 godina. No, 2012. na svijetu je i dalje bilo 870 milijuna gladnih. Luca Colombo and Antonio Onorati, 2013. *Food, Riots and Rights*. IIED, London

Kolektivne farme

U poglavlju o trećoj zoni spomenuli smo razne oblike udruživanja kao preduvjet uspješnih poljoprivrednih modela. Obiteljsko gospodarstvo ne mora podrazumijevati krvno srodstvo, a primjer tome su kolektivne farme. Kao veliki korak dalje od uobičajenih poljoprivrednih zadruga (koje ovdje nećemo puno spominjati jer su poznate i ne smatraju se više alternativnim modelima), kolektivne farme okupljaju poljoprivrednike koji žive u zajednici i zajedno održavaju jedno gospodarstvo. Veže ih prvenstveno zajednički interes proizvodnje, ali i emotivni odnosi prijateljstva i podrške koji se neizbježno stvaraju jer održavanje zemlje uvijek podrazumijeva dugoročno promišljanje i stvaranje čvrstih veza. Život na kolektivnoj farmi vrlo je intenzivan kao i u svakoj drugoj zajednici i ima niz prednosti. Za farme gdje se uzgaja stoka proizvođaču znatno olakšava kada se na nekoga može osloniti da preuzme brigu o životinjama u slučajevima kada je on spriječen ili si jednostavno želi priuštiti godišnji odmor. To inače ne bi bilo moguće jer stoka traži svakodnevnu brigu. Aktivisti pokreta za prehrambeni suverenitet četo su članovi kolektivnih farmi jer inače ne bi stigli ostaviti svakodnevni

posao i posvetiti se aktivizmu, koliko god im to bilo značajno. Proizvodnja na kolektivnim farmama puno je raznolikija i učinkovitija jer svatko donosi nešto svoje, neka nova znanja, iskustva i ideje, a postoje zajednički resursi i to omogućuje uštede. Mnoge kolektivne farme idu i puno dalje od toga stvarajući potpuno nove društvene modele bazirane više na prirodnim odnosima među ljudima i vrijednostima u skladu s potrebama zajednice nego tržišnim principima. Sličan, a ipak različit model, predstavljaju i eko sela. Ustrojena prema permakulturnim principima ona predstavljaju udružena gospodarstva i zajednice no poljoprivreda više nije jedini fokus. Ovdje se nastoji stvoriti održivi ciklus i povezanost u svim uobičajenim segmentima života, a često i povezano s raznim socijalnim eksperimentima i eko turizmom.

Zajednice Longo Maï
Proizašle iz masovnih prosvjeda studenata, hipija i radnika 1968. g. u Francuskoj su zajednice nastale kako bi povratkom zemlji stvorile alternativno društvo i bolji svijet. Mreža od 10 zajednica okuplja ukupno oko 200 ljudi u Francuskoj, Njemačkoj, Švicarskoj, Austriji, Ukrajini i Costa Rici i uglavnom su proizvodne, osim jedne koja prerađuje vunu za ostale zajednice. Osim visoke razine samodostatnosti i profitabilnosti posebnost ovih zajednica je u žestokom političkom otporu zbog niza kampanja kao što su kampanja za sjeme i agrobioraznolikost ili kampanja protiv nuklearne energije. Zanimljiva je i unutarnja struktura i raspodjela. Ne broji se količina rada koju ljudi obavljaju, niti ikakve razmjene među njima, svatko daje koliko može i uzima koliko treba.

Partnerstva proizvođača i potrošača

Gospodarstva se ne udružuju samo između sebe nego i s potrošačima. Pritom postoji cijeli dijapazon raznolikih primjera i modela različitih naziva, sličnih, ali ipak ponešto drugačijih načela. U engleskom govornom području model se zove društveno podržana poljoprivreda (eng. Community supported agriculture - CSA), u Fransuskoj AMAP – Association pour le Maintein d'une Agriculture Paysanne). Oba imena u svom nazivu imaju poljoprivredu ili, u slučaju AMAPa, točnije seljačku poljoprivredu kao posebno respektabilan proizvođački sustav. Talijanski GAS nije ograničen samo na poljoprivredne

↑ Eko košarica

proizvode nego želi dati odgovor na krizu potrošačkog mentaliteta gdje se bez ikakve kritičnosti kupuje sve što je jeftino. Tako se u ponekim GASevima mogu naći razni proizvodi, od donjeg rublja od organskog pamuka, cipela iz male lokalne tvornice ili obrta i sl. Baza svih modela je redovita nabavka voća, povrća i ostalih sezonskih poljoprivrednih proizvoda po sistemu pretplate. Za mjesečnu pretplatu od primjerice 200 kn mjesečno dobiva se zelena košarica svježeg povrća u kojoj se prema sezoni izmjenjuje sastav. Kupac ne bira što će točno dobiti, ali je proizvođaču u interesu da košarice budu što raznolikije. Kupci zajedno s proizvođačima planiraju sezonu i obavezuju se na dugoročno partnerstvo. Na taj način proizvođač dobije siguran plasman, a kupac povjerenje u kvalitetu proizvoda i „hranu s licem" tj. saznanje odakle njegova hrana dolazi, na koji je način proizvedena i koga se time podržava. U Hrvatskoj se takav model počeo razvijati pod imenom Grupa solidarne razmjene ili GSR.

U više zemalja širi se i malo drugačiji model partnerstva gdje su kupci ujedno i vlasnici imanja uz određene radne obveze, a proizvođač je njihov zaposlenik koji prima plaću prema unaprijed utvrđenom dogovoru. Svi proizvodi dijele se ravnopravno između članova pa kupci snose rizik proizvodnje zajedno s proizvođačem. Ima i modela gdje kupci nisu nužno vlasnici imanja, ali plaćaju za cijelu sezonu unaprijed i dijele između sebe kompletan urod. Načela moralne ekonomije neke grupe primjenjuju na način da ukupno prikupljenu svotu novaca ne dijele na jednake dijelove ili prema broju radnih sati nego potrebama koje svatko za sebe procijeni i izrazi. Slično

↑→ Gradska farma u Bruxellesu prema modelu kakav je prvi uveo Tom Troonbeeckx gdje kupci obavljaju berbu. Zemljište je na održavanje dao lokalni staračkI dom, a u drugom dijelu parcele jedan mladi urbani stočar smjestio je svoje stado.

se primjenjuje i na kupce gdje mnoge grupe imaju kliznu skalu plaćanja. Imućniji članovi plaćaju više, a oni slabijih primanja manje, čime se smanjuju socijalne razlike i osigurava dostupnost zdrave hrane svima.

Odgovor na problem velike količine potrebnog rada u ekološkoj poljoprivredi daje model organizacija proizvođača i potrošača gdje kupci plaćaju pretplatu, ali sami beru. Za kupce je to u stvari odlično, kao da imaš vlastiti vrt i hrana je pouzdano svježa. Mnogima predstavlja ugodnu rekreaciju. Za proizvođača predstavlja noćnu moru na početku dok se kupci ne naviknu i nauče kako brati, ali kasnije predstavlja ogromnu uštedu vremena provedenog u berbi i pakiranju košarica ili drugih narudžbi, što je ogroman posao. Na polju su postavljene signalne zastavice po kojima kupci znaju što smiju brati, a što ne. Zanimljivo je da niti količine nisu ograničene i kupci uče o svojim potrebama, a mogu doći na imanje kad god im treba.

Svi ti modeli počivaju na visokom povjerenju u organizacijama i „prirodnim“ mehanizmima kontrole kroz jasnu komunikaciju, transparentnost i pravovremeno i jasno davanje povratne informacije te kreativan proces rješavanja konflikta. Da bi se to postiglo jako je bitno dobro i detaljno razraditi ideju, donijeti jasna pravila, jasno ih i transparentno objaviti i paziti da se ona poštuju. Dugovječne grupe imaju vlastite mehanizme otpornosti i solidarnosti pa si mogu priuštiti da pravila budu nepisana, dok će mladim inicijativama jasno napisani dogovori spasiti glavu i otkloniti razvoj sukoba unutar grupe kada razlike, koje su uvijek neizbježne, izađu na vidjelo.

7.6. Tranzicijski pokret

Kakva tranzicija?

Kad pričamo o tranziciji u kontekstu permakulture, ono na što mislimo, nije tranzicija iz socijalističkog u kapitalističko političko uređenje, nego na prijelaz u društvo u kojem će dominantnije vrijednosti od zgrtanja profita biti očuvanje okoliša, racionalno korištenje resursa i vrijednosti u zajednici, te kvalitetni međuljudski odnosi. Krizama energenata (npr. takozvani vrhunac nafte, "peak oil"), klimatskim promjenama, financijskoj krizi i krizi društva u cjelini možemo pristupiti iz pozicije da je svaki problem ujedno rješenje i pronaći načine kako u društvu s manje nafte, manje transporta i zasigurno manje novaca (a sve učestalijim klimatskim nepogodama) živjeti uz jednaku ili možda veću kvalitetu života. Drugim riječima shvaćamo da je društvo u kojem su briga za ljude, briga za zemlju i pravedna raspodjela glavne vodilje u jedino moguće održivo društvo.

Tranzicija (iz engleskog Transition) je izraz koji je počeo označavati prijelaz, iz globalnog sustava na funkcioniranje bez fosilnih goriva. Kroz tranziciju permakultura izlazi iz čahura individualnih projekata i stvara prvo lokalno, a onda, nadamo se, i globalno post-fosilno društvo[33].

Svaki permakulturni dizajn nudi nam rješenja za veću održivost - uz regeneraciju elemenata sustava, odustajanje od fosilnih goriva i dugoročno ogromne uštede energije i novaca. Na taj način je izvođenje permakulturnog dizajna za neki sustav u praksi ujedno i mini-tranzicija. Iako najveći broj permakulturista radi na djelomice izoliranim sustavima, kao što je dizajniranje održivosti imanja, farme, obiteljske kuće, namjerne zajednice ili poduzeća, možemo dizajnirati i održivost već postojećih zajednica, ma gdje one živjele.

Nitko nije i ne može biti u potpunosti samoodrživ. Vrlo je realno da neko imanje može biti samodostatno u hrani i iz prisutnih (svojih) resursa zadovoljavati veći dio potreba svojih članova oko energije, gradnje i vještina, odnosno broja ruku za održavanje, ali ne sve. Prije ili kasnije će nam se pokvariti neki alati, zarđat će nam čavli i nećemo ih znati nadomjestiti, zatrebat će nam zdravstvena intervencija ili ćemo trebati odvesti djecu u školu. Kako bismo došli do bilo čega od navedenog koristit ćemo ne samo novac (koji se u znatnom udjelu transakcija ipak može nadomjestiti umrežavanjem i razmjenom resursa u široj zajednici), nego i zajedničke društvene resurse kao što su ceste. Na neki način ćemo trebati platiti porez na nekretnine (realnost u mnogim zemljama). Čak i ako znamo popraviti svoj bicikl, prije ili kasnije će nam zatrebati neki rezervni dijelovi, bez obzira na to hoćemo li koristiti nove ili rabljene. Trebat će nam neko novo znanje, a dobit ćemo ga ili od novih ljudi ili online... znači još transporta, ili još struje, ili barem knjižnica s besplatnim pristupom internetu...

33 Ponekad se to netočno prevodi kao post-karbonsko: engl. post-carbon označava prestanak ovisnosti o ugljiku, misleći na ugljik iz fosilnih goriva. Na hrvatskom karbon označava jedno davno geološko razdoblje i ova tranzicija nema s njim veze. Drugi mogući točan izraz bi bio niskougljično društvo: to uzima u obzir da ćemo uvijek, barem djelomično, ovisiti o ugljičnim izvorima energije (biomasa), čak i ako nisu fosilni.

Priznajemo da bi kroz tranziciju bila nemoguća misija preseliti sve ljude na mala održiva imanja u poludivljini i zapravo odustajemo od utopije. Više od 50% svjetskog stanovništva živi u gradovima, a većina ostatka u već kako-tako organiziranim seoskim cjelinama. Barem u prvom koraku važno je unijeti elemente permakulturnog pristupa i u te sustave.

Kako je sve počelo

↑ Transition Network "markica"

Tranzicija je započela kao maštanje nekoliko polaznika i polaznica permakulturne edukacije 2005. godine u mjestu Kinsale u Irskoj, a malo tko je slutio da će se razviti u globalni pokret koji danas obuhvaća na tisuće inicijativa diljem svijeta.

U pravilu se na kraju tečajeva permakulture izrađuju dizajni stvarnih projekata, a to su mahom vrtovi, imanja i okućnice, uz poneki nadobudni dizajn veće farme ili urbanog bloka. Ono što je bilo posebno na spomenutom tečaju je da su polaznici odlučili dizajnirati održivu budućnost malog grada u kojem su se nalazili, te ponuditi taj dizajn, odnosno akcijski plan za prilagodbu energetskoj krizi, na implementaciju lokalnoj zajednici i gradskim vlastima. Kinsale je malen i uz samo 2200 stanovnika to se čini relativno lako, ali naša svakodnevica toliko je ovisna o fosilnim gorivima i hijerarhijskom funkcioniranju obrazovanja, poslovnog svijeta, vlasti i gotovo svega, da nije mala stvar osmisliti realne mogućnosti za doslovce lokaliziranu ekonomiju i proizvodnju hrane i energije. Izvorni dizajn (Kinsale Energy Descent Action Plan) je javno dostupan i zapravo je zanimljiv kao povijesni dokument, ali nije zaživio. Lokalcima je bio zanimljiv, ali svi polaznici dotičnog tečaja (kao i učitelj) tamo su boravili samo privremeno i tranzicijska inicijativa u Kinsale-u trajala je otprilike koliko i njihov boravak! Iz toga se može izvesti i jedna od prvih smjernica za prakticiranje permakulture: da bi dizajn zaživio i postao stvarnost, nužno je da ga provodimo na svojem pragu. Naravno da je moguće razviti neki udaljeni projekt kroz prijelazno razdoblje, ali to neće biti energetski ni financijski (a ni vremenski) učinkovito. Dizajni se najživlje ostvaruju ne iz želja i dobrih namjera, nego iz stvarnih potreba upravo tamo gdje živimo.

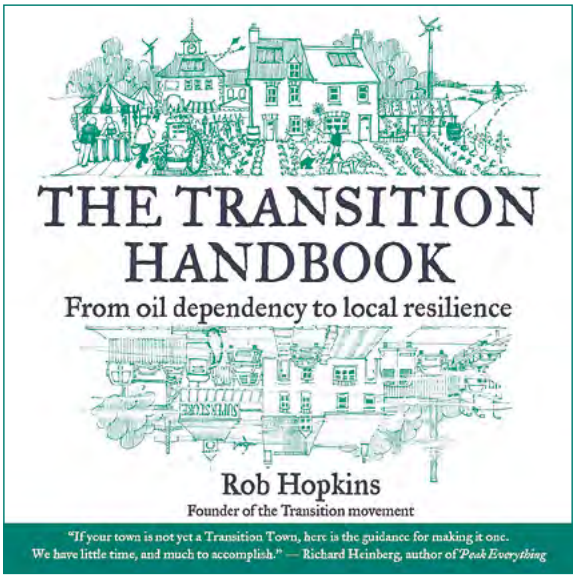
Da skratimo priču, Rob Hopkins se iz osobnih razloga preselio natrag u Englesku i u svom rodnom gradiću pokrenuo lokalnu inicijativu po uzoru na ideju iz Kinsale-a. Ova inicijativa je zaživjela i po uzoru na nju su neki drugi manji gradovi u Velikoj Britaniji počeli slijediti primjer jer im se učinio zgodan i inspirativan. Zaživio je izraz "transition town" (tranzicijski grad) za takve inicijative lokalnih zajednica, pokret se proširio i preko granica, a Totnes je postao središte organizacije Transition Network, odnosno globalne mreže tranzicijskih inicijativa.

Tranzicijski pokret su tranzicijske inicijative na terenu

Sve inicijative su samostalne i odlučuju o svojim aktivnostima prema lokalnim potrebama, specifičnostima i mogućnostima, a baš kao što se lokalna tranzicija prakticira iz zajednice, odozdo prema gore, tako je i mrežna organizacija ravnopravna i nehijerarhijska.

Tranzicijska mreža je izdala više priručnika s ciljem da pomognu inicijativama u nastajanju, organizira edukaciju za tranzicijske grupe, za pokretače tranzicijskih inicijative, te za edukaciju za edukatore. Prvi priručnik (Transition Handbook) je u međuvremenu besplatno dostupan, a izdani su i dalji priručnici koji uzimaju u obzir iskustvo tranzicijske zajednice i mijenjaju neke preporuke u smjeru koji bolje funkcionira.

Tipično za tranziciju je konstantno učenje iz promatranja, tako da se sve upute doživljavaju kao smjernice, nadograđuju se i prilagođavaju prema onom što je specifično u zajednicama i što je lokalnim inicijativama bitno, a feedback putuje u svim smjerovima. Dostupna je podrška novim inicijativama, a to ostaje - podrška da se razvijaju u smjeru koji lokalno ima smisla, a ne gotov pravilnik koji bi se morao slijediti.



← The Transition Handbook

Kako pokrenuti tranzicijsku inicijativu
Zapravo su samo dva koraka za pokretanje tranzicijske inicijative:
(1) Okupiti nekoliko lokalnih ljudi
(2) Početi raditi nešto konkretno što potiče lokalizaciju u zajednici
(3) Nadogradnja: umrežavanje s drugim inicijativama i "zatvaranje kruga": osmišljavanje što više praktičnih rješenja koja grade cjelovitu otpornost zajednice.

Snimljena su dva dokumentarna filma: "U Tranziciji" i "U Tranziciji 2.0" (In Transition 2.0), koji su u međuvremenu postali besplatno dostupni, a prevedeni su i na hrvatski. Prvi film uglavnom pojašnjava kontekst tranzicije i početak pokreta, dok drugi uključuje i vrlo živopisne primjere raznih inicijativa. Zanimljivo je da je film "U Tranziciji 2.0" snimljen u sedam zemalja na četiri kontinenta, ali uz nula kilometara međunarodnog transporta - sve su snimili lokalni aktivisti i materijale virtualno poslali režiserki.
Tranzicijske inicijative su praktičan odgovor zajednice na klimatske promjene, energetsku i ekonomsku krizu. Tranzicija je aktivizam, ali ne aktivizam koji

samo zagovara promjene zakona i čeka promjene institucionalnih praksi nego pokazuje primjerom što se može napraviti.

Nije rijetkost da nakon nekog vremena uspješnim inicijativama lokalne vlasti počnu kucati na vrata i nuditi se za "suradnju", a 2012. je tranzicijski pokret čak dobio i nagradu Europske unije za najuspješniji pothvat civilnog društva[34]. To dobro ocrtava i način i razlog (i poznati citat s kraja filma U Tranziciji 2.0) zašto se uključujemo u tranziciju:

34 2012 EESC (European Economic and Social Committe) Civil Society Prize

- → **Ako sadimo svoju hranu, gradimo svoje imanje, radimo na osobnom razvoju – super za nas, ali to nije dovoljno.**
- → **Ako samo čekamo da političari riješe stvar zakonima – načekat ćemo se i vjerojatno će biti prekasno.**
- → **Ako djelujemo kao zajednica – možda niti to neće biti dovoljno brzo ni dovoljno sveobuhvatno, ali barem imamo šanse.**

Primjeri tranzicijskih inicijativa se protežu od sadnje hrane na javnim mjestima, kvartovskih kružoka za zajedničke večere ili za međusobno savjetovanje oko uštede energije do većih pothvata kao što su lokalni dućani ili obnovljive elektrane u zadružnom vlasništvu zajednice, pa čak i lokalne valute.

Sve se više radi kroz projekt REconomy koji obuhvaća sve aspekte dobre ekonomije s ciljem reorganizacije ekonomije tako da ona bude lokalizirana u zajednici, da odgovara na potrebe zajednice, da stvara i zadržava vrijednost u zajednici i zapošljava svoje članove. Bez nove ekonomije i dalje ćemo ovisiti

↓ Inicijative iz filma "U Tranziciji 2.0"

o zaposlenjima unutar multinacionalnih korporacija i tranzicijski aktivizam ostat će samo hobi.

U Hrvatskoj je situacija specifična u tome da postoji velik broj tranzicijskih inicijativa, a ne nazivaju se "tranzicijskima". To nije niti potrebno jer bit nije u brendiranju i smještanju svih inicijativa "pod jednu kapu". Bit je u konkretnom djelovanju, u permakulturnom aktivizmu, u smišljanju konkretnih rješenja u zajednicama u kojima živimo i poduzimanju akcije unutar tih zajednica.

Grupe solidarne razmjene su tranzicijske inicijative. Dobra ekonomija je tranzicijska ekonomija. Besplatne popravljaonice, knjižnice alata ili igračaka i radionice razmjene vještina su tranzicijski pothvati. Pokret za urbano vrtlarenje, koji je u samo tri godine u Hrvatskoj krenuo od nule i postigao to da gradovi diljem zemlje pokreću vrtove na javnim zemljištima, a uzgoj hrane na balkonu je postao "in", je po svojoj prirodi tipično tranzicijski. Gerilsko prikupljanje otpadaka hrane i recikliranje zapuštenih i napuštenih prostora je također jedan od smjerova u kojem tranzicija može ići.

Pojedinci i zajednica u kontekstu tranzicije

U tranziciji shvaćamo da je potrebna i osobna promjena svijesti koja ne ide samo kroz javne događaje nego i djelovanje pojedinca te mijenjanje osobnih vrijednosti i navika: tzv. "inner transition", unutrašnja tranzicija. Nije dovoljno organizirati inicijativu koja reciklira otpad, druženja u kvartu i učiti djecu u vrtiću kako saditi povrće. Nužno je shvatiti bit tranzicije i ponašati se u skladu s tim.

Nema potrebe da bilo tko od nas ostavlja iza sebe (odnosno "proizvodi") više od 5% nereciklabilnog otpada, čak i ako živimo u mjestu gdje nije organizirano odvojeno prikupljanje. Nema potrebe da se svi redovno vozimo na posao autom. Svi možemo uzgojiti barem dio svoje hrane ili je nabaviti direktno od lokalnih proizvođača. Svi možemo prodati televizor. Svi možemo izgraditi naviku pomaganja susjedu.

Zanimljivi su rezultati jedne ankete koja je pitala pojedince uključene u razne tranzicijske inicijative o njihovoj osobnoj motivaciji i što im se najviše sviđa u tranzicijskom aktivizmu. Ponuđeni odgovori uključivali su očite razloge poput klimatskih promjena, vrhunca nafte, zagađenja, otpada, ekonomske krize i neimaštine, stvaranja jednakih mogućnosti za sve i tako dalje. Rezultat je bio pomalo neočekivan jer nije uključivao glavne razloge

Što je Rob Hopkins još 2005. g. predložio kako se pripremiti za post-fosilnu budućnost:

- → Informiraj se o vrhuncu nafte i pokreni diskusiju u svojoj zajednici.
- → Izoliraj svoju kuću.
- → Riješi se dugova.
- → Posadi vrt. Poveži se s ostalim lokalnim vrtlarima, razmjenjuj sjeme.
- → Poveži se sa svojom okolinom i prirodom. Nauči prepoznavati barem 5 vrsta lokalnog drveća i 10 vrsta "korova".
- → Završi PDC!
- → Zapitaj se "Trebam li ovo stvarno?" prije nego išta kupiš. Riješi se reklama, riješi se TV-a!
- → Razmotri svoje radno mjesto i smisli nešto što uključuje manje transporta i manji utrošak energije.
- → Pokreni lokalnu tranzicijsku grupu.
- → Proslavi sve to!
- → Tome se dodaje još jedan malo radikalniji savjet, opcionalan, ali vrlo učinkovit način da smanjimo svoj ekološki otisak i kreativno se prilagodimo: **Prepolovi svoje prihode!**

↑ Primjer iz Hrvatske: Tranzicijska inicijativa u Velikoj Gorici

koje tranzicijski pokret pokreće: većina ljudi se ne pridružuje tranzicijskim inicijativama (i volontira svoje vrijeme, a ponekad u to donira odnosno ulaže i svoj novac) zbog klimatskih promjena i energetske krize ili zbog uštede novca. Većina se aktivira u tranziciji i ostaje aktivna u zajednici jer "rade nešto zanimljivo sa svojim susjedima"! Bez obzira na izvornu motivaciju tranzicije u post-fosilno društvo, jasno je da je pokret uspješan jer omogućuje ljudima da jačaju svoju zajednicu kroz umrežavanje i druženje.

Ljudi su društvena bića i često samostalan rad na svojem permakulturnom projektu nije dovoljan. Pitanje je i koliko je učinkovit ako nije nimalo javan. Sav rad u tranziciji je javne prirode i naglasak je upravo na društvenom pokretu, na radu u najizazovnijem i najkompliciranijem od svih, "petom elementu".

7.7. Održive zajednice - permakultura kao društvena promjena

Nikada se ne mogu dovoljno načuditi kada se permakultura samo svodi na vlastiti život i na dizajn vlastitog prostora, da ne kažem vlastitog izoliranog prostora. Prostora koji je pobjegao od ovog zločestog i pokvarenog svijeta te će takav netaknuto izoliran izdizajnirati stepenice koje vode u spasenje. Ne znam je li tomu razlog neka prevladavajuća ovisnost o apatiji ili razočaranost svim i svačim. Da nisam unutra i da nisam emotivno vezan za permakutluru stajao bih možda sa strane i smijuljio se kako teror individualizma nasrće i u tako društvenu i holističku priču kao što je permakultura.

Iz neke slobodarske perspektive sviđa mi se što osnivač permakulture Bill Mollison ne sjedi na tronu, nije božanstvo koje se neupitno obožava i slijedi ma šta god rekao i napravio. Sviđa mi se što zapravo gotovo svako tko ga sretne ima neku gotovo pa harlekinsku anegdotu s njim. Ali, pored slave njegovoj običnosti, baš takav poput svih nas sa svim pozitivama i manama, Mollison je stvorio cjelovit i pametan, pravedan i održiv sustav. I ne sjećam se u svim njegovim knjigama, izjavama i predavanjima koje sam pogledao da je govorio ekipi: bježi i spašavaj se ko može. Dapače, gotovo svugdje je pozivao na promjenu, na rasturanje destruktivnog sustava, na pametni ulet i rasklimavanje iznutra, na progresivnu praksu i ubrizgavanje novih ideja izvana. Ali nikada nije bježao.

Kada sam zadnji put sreo Tonyja Andersena, učitelja iz Danske, iznimno bitnog za poučavanje o permakulturi nas u ZMAG-u jer je inicijalnoj grupi Recikliranog imanja bio i mentor, pričali smo o ovom trendu i rekao je da je na zapadu još i gore s pobjeguljama. Hm, baš sad kad smo najpotrebniji. Traže svoje male kutke svemira, ne da iz njih izlijeću osnaženi i sposobni, nego baš to da se sakriju. Kao nojevi. Valjda će ih tako mimoići apokalipse koje nagovješćuju. Samo, tko se danas može sakriti od svijeta koji nas okružuje? Razgovaramo nas dvoje tako i gotovo u isti tren smo izrekli ideju kako bi na tečajevima i općenito u dizajnu, promociji i prakticiranju permakulture trebalo uvesti zonu 6, zonu društva. Tamo gdje smo aktivisti i aktivistkinje, gdje pokazujemo da nam je još uvijek stalo, da smo živi ljudi. A ne samo nositelji certifikata ili dizajneri. Učimo čitati krajolike? Ma naravno, super, a znamo li čitati ekonomiju? Politiku? Društvo? Zar to nisu krajolici?

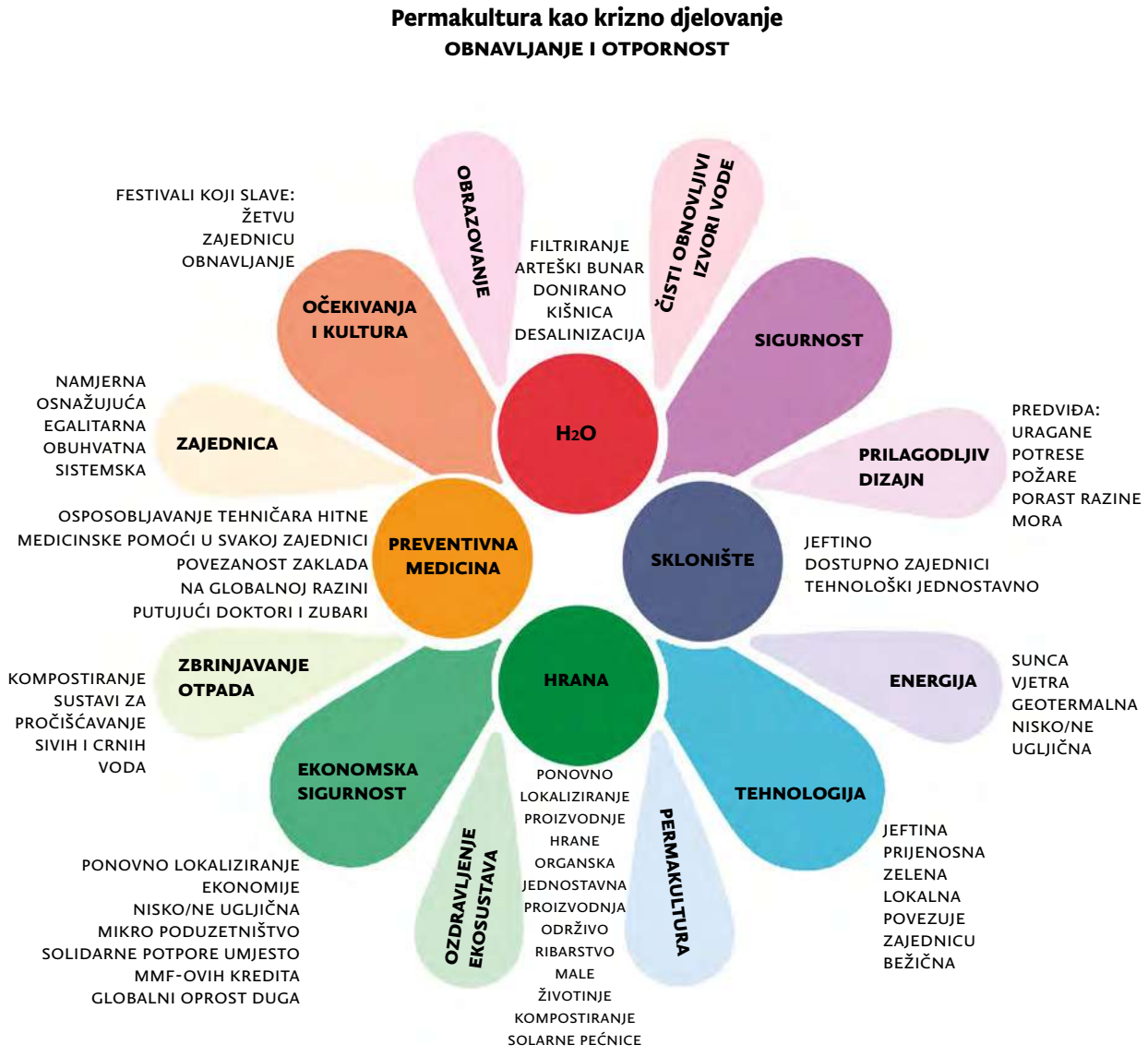
Permakultura kao društvena promjena sadrži priče koje znaju čitati izvan naša četiri zida, gredice ili stabla ne umanjujući njihovu vrijednost za naše vlastite priče i održivost lokalnog (eko)sustava. Ne samo da znaju, nego i žele izaći izvan naših osobnih i vlastitih krajolika i utjecati na svijet oko nas. Nekad je to nova društvena skupina, nekad su to oni najmarginaliziraniji ili oni kojima je hitno potrebna pomoć, nekad su to naše lokalne zajednice, nekad

ljudi koji nam žele prići kada ne bježimo i žele učiti i razmjenjivati s nama. Svi oni čine naše društvo.

Nažalost, u ovom trenutku nemamo niti jedno društvo gdje je cjeloviti život dizajniran prema etici, principima te praktičnim znanjima i vještinama permakulture. No, to nije samo naša tiha patnja, već sve velike ideje i narativi, koncepti i modeli koji zagovaraju i bore se za bolji i pravedniji svijet u ovom trenutku su još uvijek generalno i na velikoj razini tu da zagovaraju i bore se. I to je ok, s tim treba biti miran, ne u smislu da nas to zadovoljava, nego u smislu osviještenosti da smo u ovom trenutku na toj razini, da je destruktivni kapitalistički sustav još uvijek prejak i presladak većini stanovništva. Jedna strana klackalice nam govori o moći sadašnjeg destruktivnog sustava, ali druga nam govori upravo o još uvijek nedovoljnoj slatkoći naših priča i alternativa, a to nam nitko drugi nije kriv. Glavnina tog gastronomskog životnog užitka ovisi o nama i našem radu, aktivizmu i dizajnu. Ovisi o tome bježimo li ili ne. A gdje god radimo na promjeni gotovo uvijek klackalica krene na našu stranu.

Premda nemamo permakulturnu državu ili nešto tog tipa, možemo reći kako je permakultura već unaprijedila, odnosno doslovno spasila svojim dizajnom i primjenjivim znanjem čitavo jedno društvo. Mnogi se iz svoje prepametne tople pozicije sprdaju s kubanskim iskustvom i pričom jer, kao, tko bi tamo od nas htio živjeti. Naime, činjenica jest da je danas život na Kubi težak i s naših standarda oskudan i da velika većina od nas koja bi tamo otišla živjeti, ne kao dobro potkoženi turist, već kao dio obične raje, da bismo u roku par tjedana zvali mamicu i taticu da nas dođu spasiti. Ali je isto tako činjenica da je Kuba početkom ‘90-ih bila zemlja na rubu gladi s raširenom pothranjenošću posebno među djecom i općenito društvo kojemu prijeti energetsko-proizvodni kolaps. Danas, kada gotovo svi gradovi proizvode većinu svoje hrane na svojoj površini i gdje samo na urbanim vrtovima radi preko 100 tisuća ljudi, kada imaju zadivljujuće rezultate u obrazovanju i zdravstvu od kojih su mnogi bolji i od nekih ekonomski najbogatijih zemalja na svijetu, njihova „oskudica“ se može gledati drugačijim-realnijim pogledom.

I tu je permakutlura uletila maltene kao humusom nafilani meteor i protutnjala otokom ostavljajući iza sebe nepregledne plodne gredice. I ljude. Još su i danas živahne sličice i memoari mnogih tada uključenih iz permakulturnog pokreta o beskonačnim raspravama “dal da se uleti ili ne” s obzirom na diktaturu i represiju na Kubi. Ono, vuče te da ideš pomoći, a opet, ne želiš ispasti običan lutak u rukama nekog diktatora na vlasti. Ali dio stručnjaka i dizajnera permakulture iz Australije, predvođenih već tada poznatom i cijenjenom Robyn Francis, odlučili su da nema bježanja. Danas zvuči gotovo nevjerojatan podatak da je sve isfinancirano s početnim budžetom manjim od 30 tisuća dolara, ali vrlo brzo je po otoku krenulo kapilarno širenje po gradovima i mjestima održivih zona za proizvodnju hrane s prvih 400 educiranih lokalnih stanovnika koji su prošli permakulturni tečaj. Robyn Francis je tu osobno svojom pojavom i znanjem odigrala presudnu ulogu s obzirom na svoje iskustvo u podizanju urbanih permakulturnih



↑ Cvijet permakulture kao krizno djelovanje

projekata u siromašnim zemljama. Danas neki od najpoznatijih svjetskih stručnjaka za urbanu permakulturu dolaze kao nastavak ove iznimne priče.

Sposobnost permakulturnih dizajnera i aktivista da stvaraju održive i pravedne sustave u iznimno kriznim, najzahtjevnijim i „najnegostoljubivijim" prostorima, od kojih bi mnogi završili u rubrici vjerovali ili ne, meni je jedan od najzadiviljujućih poklona koji možemo darovati svijetu. Permakulturni timovi su bili među prvima koji su iz gotovo ničega podizali život nakon tsunamija u jugoistočnoj Aziji 2004. godine ili uragana Katrina u New Orleansu i okolici 2005. godine i po drugim kriznim područjima širom svijeta. Premda bi se moglo podrazumijevati, ali vrijedi zasebno istaknuti kako se ovdje ne radi o klasičnom humanitarnom „send and run" sindromu pomaganja, gdje se maltene prije zgilja kući nego se otvore paketi, već se njeguje dugoročni i uključujući pristup odozdo uz onu poznatu domenu „bolje naučiti nekoga

pecati, nego mu pokloniti ribu". Nakon što dođu prvi zdravstveni i timovi za hitnu javnu kuhinju te se osigura pitka voda i prostor za boravak, kreće se u postavljanje temelja za održivost cijelog prostora, uz poticanje pravednih i fer odnosa i sustava. Tada na red dolazi briga za tlo, dijeljenje sjemena i stvaranje komunalnih zajedničkih vrtova, po mogućnosti izgradnja objekta koji služi kao jezgra okupljanja i aktivizma, ali, ukoliko situacija zahtijeva, i drugih stambenih i drugih objekata uz korištenje lokalnih i prirodnih materijala. Upravo radi osiguranja dugoročne kvalitete života i međuljudskih odnosa nakon zadovoljenja osnovnih potreba ulaže se u osiguravanje primjenjive i lako koristive tehnologije, kulturne i druge sadržaje festivalskog tipa te modele dobre ekonomije. Kao što postoji cvijet permakulture koji često koristimo u ZMAG-u radi slikovitog i jasnog pojašnjavanja kako se iz etike dolazi preko najbitnijih područja permakulture do bitnih životnih aktivnosti, projekata i modela, tako postoji i cvijet permakulture kao krizni model djelovanja što se lijepo vidi u ovom pupanju na slici. Kada sam prvi put naišao na ovaj cvijet fascinirala me ta sposobnost adaptacije i reagiranja na direktnu potrebu uz isti princip razmišljanja i rada. Danas postoje i prilagođeni tečajevi permakulture za ovakav tip potrebe za dizajnom i **aktivizmom**.

Jedan od najluđih primjera je pretvaranje izbjegličkog kampa Čegrane u Makedoniji, gdje je u jednom trenutku, bilo smješteno gotovo 50.000 osoba izbjeglih od rata na Kosovu u prostoru koji je bio kapacitiran za 5000 ljudi. Andrew Jones, koji je 1999. godine radio kao glavni menadžer kampa, bio je upoznat s permakulturom i nakon što su se ljudi uglavnom počeli vraćati kućama zbog završetka rata počeo je razmišljati što napraviti s tim ogromnim prostorom i lokalnom zajednicom.

Započeo je razgovore s danas legendarnim Geoffom Lawtonom iz Australije i tako je nastao Cegrane Camp Permaculture Rehabilitation Project. Ovo je bio jedan od najvećih projekata ovog tipa uopće u svijetu i posaugao je i dosta financijskih sredstava od zagrijanih međunarodnih donatora i agencija iz bogatih zemalja. UNHCR je proglasio projekt i permakulturu jednim od najboljih alata za pretvaranje izbjegličkih kampova u humano, održivije i bolje mjesto za boravak, a to je rezultiralo i knjigom **Permaculture in Refugee Situation – A Handbook for Sustainable Land Management** (2001). Sam Čegrane projekt je, nažalost, prekinut zbog smanjenja interesa međunarodnih donatora, ali su lokalni permakulturni projekti, premda tišeg intenziteta, nastavili rad. Uostalom, bilo bi gotovo nevjerojatno da ne iskoriste ono što je u kratkom trajanju projekta stvoreno, a to je uređenih i dizajniranih 54 hektara tla, izgrađeno impresivnih preko 7 km kanala i drugih prostora za sakupljanje vode, sadnju primjerenih biljaka na rubovima kanala, te smanjenje negativnih utjecaja snažnih oborinskih voda koje se slijevaju s okolnih planina za vrijeme obilnih kiša. Posađeno je 15.000 stabala i voćki, izgrađena su dva objekta od balirane slame, knjižnica i edukacijski prostor u zgradama gdje se primjenjuje solarni pasivni dizajn. Kroz projekte su osnaživane lokalne žene, stvarani dječji permakulturni vrtovi te je kroz permakulturne tečajeve educirano čak 300 ljudi iz okolnih mjesta.

Možemo iz dobrohotne zezancije reći kako su Lawton i njegova ekipa iz australskog Permaculture Research Institute-a postali nakon ovoga sveprisutni dizajneri i količina njihovih dizajna, edukacija, tečajeva, projekata i ostalog je nepregledna i neusporediva s ičim drugim. Mogli bismo samo pisati o njihovom pozitivnom otisku i gdje su ga sve ostavili, ali ne smijemo preskočiti sad već opjevani i kultni projekt koji se kao video može naći pod imenom Greening the Desert i gdje se lijepo može vidjeti sposobnosti permakulture da čak naizgled potpuno neupotrebljiva i „mrtva" područja pretvori u oaze raznolikosti i potentnosti. Konkretno, radi se o dolini Mrtvog mora 400 metara ispod razine mora u Jordanu gdje u par sela živi stanovništvo izbjeglo iz Palestine koje je tu došlo i ostalo živjeti, sad već desetljećima. Projekt je počeo 2003. godine u jednom od najvrućih i sušnijih područja na našem planetu, a danas je to mjesto gdje se održavaju tečajevi permakulture jer pokriva kvalitetno, u praksi i realnom životu, sva područja uobičajena na tečajevima. A to je prije bila pustinja! Nakon dobrog dizajna, sadnje pionirskih biljaka koje štite i čuvaju hranjivost odnosno jačaju kvalitetu tla, sadnje biljaka pokrivača tla kako se ne bi osiromašivalo od erozije, gradnje kanala i bazena za pohranu vode, ubacivanja mikroorganizama koji osiguravaju regeneriranje tla i sinergiju svih elemenata potrebnih za održivu proizvodnju hrane, izgradnje objekata od prirodnih materijala te korištenje permakulturnih tehnologija male potrošnje, danas to mjesto izgleda kao džungla pala iz svemira s obzirom na okolni pejzaž. Usporedbe nekih konkretnih lokacija prije i poslije permakulturnog dizajna zaista ostavljaju bez daha i pokazuju nam koja se snaga u ovoj našoj priči nalazi za promjene koje mogu dosegnuti puno šire i dublje nego nam se **na prvi pogled čini**.

S obzirom na općenito slavlje bioraznolikosti ekosustava i usmjerenost permakulturnog dizajna da povećava i jača umreženu i cjelovitu održivost, mnoge iznimne priče koje mijenjaju stvari preko našeg plota usmjerene su na gradnje kanala, bazena, jezera, odnosno bilo kojeg oblika usmjeravanja i sakupljanja vode kao temelja stvaranja bioraznolikosti i kruženja u prirodi između energije i tvari, vala i materije. Tu se može izdvojiti rad također globalno poznatog Seppa Holzera iz Austrije koji se proslavio stvaranjem nevjerojatnih biotopa u Alpama, ali još i više svojim radom u drugim izazovnim područjima kao što je Tamera, mirovna eko zajednica u Portugalu. Smještena u jugozapadnom suhom dijelu zemlje Tamera je godinama patila zbog nedostatka vode i Holzer je to riješio naizgled suludim i megalomanskim projektom izgradnje povezanih kanala i jezera koja su toliko izmijenila lokalni krajolik, pa čak i klimu , (da, pa čak i dotadašnju lokalnu cestu koja je uz dozvolu lokalnih vlasti uslijed potapljanja izmještena zbog važnosti ovakvog projekta). Danas je Tamera poznata po svojim kanalima i jezerima, a poznata je i pticama selicama koje su prema svjedočanstvu stanovnika Tamere dobile neočekivani poklon utočišta i odmorišta na putu prema jugu.

Premda manje razvikan, ali sličan je dizajn uspješno primijenjen i kroz projekt The Klein Karoo Sustainable Drylands Permaculture u Južnoj Africi

↑ „Greening the desert“ u Jordanu

gdje je ovaj projekt na preko 400 hektara izgrađen kao edukativni centar za održivo življenje - permakulturu. Stvaranje vodenih biotopa uvijek se veže sa stvaranjem snažnog i kvalitetnog sastava tla pa te dvije crtice na latici cvijeta permakutlure u ovakvim slučajevima predstavljaju temelje za izgradnju priča koje imaju kapacitete šireg utjecaja na lokalnu zajednicu i čitavo društvo. Negdje se na početku stavi više naglasak na jedno, a negdje na drugo, ali se uvijek susretnu i različiti fokus na početku uglavnom ovisi o klimatskim i lokalnim uvjetima. The Oak Tree Low Carbon Farm u Britaniji stavlja veći naglasak na tlo i njegovu kvalitetu te pripadajuću kvalitetu proizvedene hrane.

Nije čudo što svi oni koji znaju postavljati ovakve temelje u permakulturi ne znaju više gdje žive zbog količine putovanja i stvaranja takvih održivih i naprednih sustava po cijelom svijetu te bi si ispunili pet života novim projektima. Ovakvo znanje znači život, znači temelje za dobar život i utjecaj na čitave lokalne zajednice i prostore, mjesta i regije. Bitno je da imamo ovakva znanja i alate, jer nikad ne znaš kada će stići poziv, pa makar bio i s kubanskim markicama.

Bitno je da stvaramo bazu za društvenu promjenu, jer oni iskusniji i mudriji znaju da poticaji za njeno ostvarenje često dolaze vrlo brzo i neočekivano, ali sposobnost da se na te poticaje reagira ovisi o tome imamo li uopće spremna znanja i alate za takvu situaciju. Kada Nepal Permaculture Group organizira 30 centara za učenje ekološke obrade tla i proizvodnje hrane te stvori najveću bazu sjemena u zemlji i šire, onda je to dobra baza. Ne samo dobra, nego i presudna za održiv i kvalitetan život.

Isto vrijedi za SCOPE (Schools and Colleges Permaculture) program u Zimbabveu kroz koji je dizajniran prostor i život za čak 60 škola, a dizajneri permakulture rade na obrazovnom kurikulumu za škole u suradnji s

nadležnim ministarstvom za educiranje. Projekt reSCOPE ima za cilj proširiti taj uspjeh na okolne zemlje. Isto vrijedi i za sve one permakulturne projekte, farme, edukativne centre i životne zajednice koje danas služe kao iznimni obrazovni prostori za održivu društvenu promjenu kao što su: Crystal Waters u Australiji, Findhorn u Škotskoj, The Farm u SAD-u, Torri Superiore u Italiji, Ecocentro at the Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerado u brazilskim prašumama i nebrojeni drugi. Svi oni imaju sve ozbiljnije i češće suradnje i partnerske odnose sa sveučilištima i obrazovnim institucijama te nude svoje prostore kao žive modele za educiranje, a ljudi koji su stvarali te prostore nastupaju kao priznati i kvalitetni stručnjaci u prenošenju potrebnih znanja. Isto vrijedi i za The Permaculture Association iz Britanije koji okuplja preko nevjerojatnih 100 demonstracijskih prostora u gradovima ili selima. Nije uopće čudno što se tu razvio danas globalni pokret Transition Town s temeljima u permakulturi kojom se sami građani i građanke osnažuju i educiraju da pronađu konkretne i izvedive projekte u svojoj lokalnoj zajednici kao odgovore na tri trenutno najveće svjetske krize: uništavanje i nedostupnost najvažnijih resursa, klimatske promjene i ekonomska kriza. Krajem 2013. godine 462 inicijative su službeno prihvaćene unutar Transition Networka i 654 koje su na tom putu.

Naša znanja i alati, vještine i sposobnosti su zapravo najvredniji resursi koji su nam potrebni za društvenu promjenu. Prema resursima se treba odnositi odgovorno i s poštovanjem, održivo i uz otvorenu i pravednu raspodjelu. Ali prema resursima u ovoj, nazvali smo je šestoj zoni, treba se odnositi kao i inače u permakulturi, ne zadovoljavajući se samo konzerviranjem i očuvanjem postojećeg, nego baš da kroz dizajn i rad na terenu stvaramo još više svega lijepoga i dobroga. Treba nam zato još više resursa za društvenu promjenu. Dobro je da imamo od čega početi.

8. PERMAKULTURNI DIZAJN

Kao što je već sigurno jasno iz ostatka knjige glavni cilj permakulturnog dizajna je reorganizacija korištenja nekog prostora (ili reorganizacija zajednice) na način da novo stanje bude što više održivo. Dizajnirati se može vrt, okućnica, stan, pa čak i kvart, grad ili poduzeće!

U ovom poglavlju se vraćamo na početak i donosimo smjernice kako sve uklopiti u jedno - vrt se ne sastoji samo od salate i rajčice, kao što u jednom kvartu ne nalazimo samo zgrade. Pri dizajniranju razmišljamo o svemu što neki prostor ili zajednica trebaju i o svemu što mogu dati. Razmišljamo o tome kako sve to povezati i izvući iz tog potencijala što više sa što manje.

8.1. Ciljevi i proces permakulturnog dizajniranja

Što sve permakulturni dizajn treba sadržavati? Što sve čini dobar dizajn?

Nema savršenog dizajna i uvijek prilikom implementacije nailazimo na nove prepreke koje nismo uzeli u obzir na početku, ali dobar dizajn nam uvijek mora dati jasne upute kako poboljšati situaciju u svakome od "5 elemenata" i omogućiti maksimalne rezultate uz što manje trošenja naše energije.

Dizajn može biti detaljan ili manje detaljan, ovisno o potrebama i raspoloživom vremenu. Idealno bi bilo da služi kao svojevrsna skripta na koju se korisnici mogu osloniti i koju mogu pregledati kad god im ustreba tijekom implementacije dizajna.

DIZAJN SADRŽI SLJEDEĆE:
- → intervju s korisnicima
- → mapiranje terena (početno stanje)
- → crtež cijelog terena s novim zonama i svim elementima dizajna (buduće stanje)
- → dodatni opis svakog bitnijeg elementa u dizajnu (prema potrebi tekstualni opis ili izdvojena odnosno uvećana slika, prema potrebi tablice, ilustracije...)
- → eventualna detaljnija razrada po zonama
- → prijedlog za faze, odnosno za korake u implementaciji ("dizajn u vremenu")

PROCES DIZAJNIRANJA

Dizajniranje je, grubo rečeno, uklapanje (svih ili većine) želja i potreba koje su korisnici naveli u intervjuu u ono što postojeće stanje terena može podnijeti, na način da su zadovoljeni permakulturni principi.

INTERVJU

Ovo su neka od mogućih pitanja za intervju s korisnicima koja mogu poslužiti kao podsjetnik:

- → tko su korisnici projekta (svi članovi zajednice, odnosno obitelji!)
- → međusobni odnosi
- → vlasnički odnosi
- → želje/potrebe/očekivanja – trenutno i dugoročno (za svakog od korisnika posebno!)
- → životni stilovi, dnevna rutina i navike, hobiji, prehrana...
- → razina poznavanja permakulture i stručnosti; entuzijazam
- → hendikepi (npr. financijska ograničenja, protivljenje nekih članova zajednice promjenama, itd.)
- → ekonomija (odakle dolaze prihodi, o čemu korisnici ovise izvan terena)
- → sve ostalo što je relevantno (duhovnost, susjedi...)

Svaki razgovor će biti drukčiji i važno je da dizajneri "izvuku" ono što je relevantno za korisnike u svakom pojedinačnom slučaju. To znači da neke od navedenih natuknica ponekad neće biti uopće relevantne (pa se mogu izostaviti), ali bit će relevantno nešto drugo što nije na popisu.

Za potrebe dizajniranja na tečaju (PDC-u) koje se radi za vježbu u redu je

intervjuirati samo jednog korisnika. U svim ostalim situacijama preporuka je intervjuirati sve korisnike projekta. Često svi članovi obitelji ili zajednice mogu opisati životni stil i neke navike korisnika koji nisu prisutni, ali gotovo nikad ne mogu artikulirati njihove stvarne želje i potrebe. Ako svi korisnici nisu uzeti u obzir dizajn će biti krnji i manja je vjerojatnost provedbe, a može doći do nepotrebnih naknadnih sukoba.

Napomena oko intervjua i korisnika:

Ponekad se dizajneri suočavaju s frustracijama oko nerealnih očekivanja korisnika. Ponekad naručitelji dizajna žele dobiti potpuno samoodrživ vrt koji u svakom trenutku u godini donosi plodove, a da korisnici svrate u njega najviše jednom mjesečno, dok bi drugi htjeli dovoljno solarnih panela da mogu puniti ergelu električnih osobnih vozila, po jedno za svakog člana obitelji.

Naš cilj nije udovoljiti ovakvim hirovima, čak ni kad je to moguće. Ako njihova očekivanja (kao ovi primjeri) nisu u skladu s permakulturnim principima, ako ne smanjuju znatno ekološki otisak nego ga ponekad i povećavaju, a ponekad graniče i s bajkama, naravno da nećemo razbijati glavu kako i takve stvari staviti u dizajn. Vrlo je važno da korisnici imaju realnu sliku što permakultura može, a što ne, te što je nama kao permakulturistima i dizajnerima glavna zadaća. Ako smo u situaciji da radimo s ljudima kojima to nije jasno preporuka je da im prvo preporučimo da osobno sudjeluju na PDC-u. Najzahvalnija situacija je kad su naručitelji dobro upoznati s permakulturom te kad sudjeluju u dizajniranju kao dio tima koji se time bavi.

ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Nakon što porazgovaramo s korisnicima i identificiramo sve što je bitno oko njihovog stila života, potreba i želja, pripremamo analizu terena. Ta analiza je ustvari mapiranje svih problema i resursa, odnosno potencijala koji dolaze s tim projektom.

Važno je da ovom analizom detaljno opišemo postojeće stanje prije nego krenemo razmještati elemente po terenu, odnosno dizajnirati. Česta greška je da se ljudi počnu baviti dizajniranjem želja prije nego promisle je li realno da se one ostvare baš na takav način (na primjer žele jezero baš na mjestu gdje ga je nemoguće puniti slobodnim padom, solarni dizajn bez dogrijavanja u klimi u kojoj zimi gotovo da nema sunca, ili žele određeni broj životinja za koje zapravo nemaju mjesta), a to dovodi do grešaka u dizajnu i zavrzlame u kojoj nakon par dana posla nikom nije jasno kako će sve postaviti na mjesto a da ima, permakulturno gledano, smisla.

Zapravo je proizvoljno na koji način ćemo analizirati postojeće stanje, ali uputno je koristiti alate koji nam omogućuju najbolji pregled, odnosno onemogućuju da neke stvari izostavimo. U literaturi se za ispomoć pri analizi najčešće koriste **sektori**, ali vjerojatno najpraktičniji alat je **analiza pet elemenata** u kombinaciji sa sektorima. Ako se pokušamo dosjetiti bilo kakvom utjecaju koji se pojavljuje na terenu ili opisati još dodatnih detalja, uvijek nalazimo da ih se elegantno može "spakirati" u jedan od pet

područja: zemlja (tlo), voda, zrak, energija i društvo (zajednica). Tih "pet elemenata" nisu nešto što je nužno, ali su izuzetno dobar podsjetnik i odličan alat za analizu! Osim toga dodajemo i posebnu analizu sektora: na taj način bismo trebali pokriti sve što je već zastupljeno analizom pet elemenata, ali ovaj pristup nam omogućuje drugačiji kut gledanja na istu situaciju.

Nemojmo u analizi zaboraviti i na općeniti opis, odnosno podatke koji uključuju geografsku lokaciju, nadmorsku visinu, koji objekti su prisutni na terenu itd.

Analiza se može prikazati crtežima ili opisno, ali najpraktičnije je i jedno i drugo - primjerice nagib terena i vodotokove je najlakše ucrtati, ali svojstva tla i biljaka je puno lakše opisati uz popratni tekst.

DIZAJNIRANJE

Dakle, tek nakon što smo napravili objektivnu analizu stanja, počinjemo razmišljati kako u to uklopiti želje i potrebe. Ova faza dizajniranja sastoji se od "igranja" s razmještanjem glavnih elemenata po terenu i razmatranja koliko oni na raznim mjestima imaju smisla i bi li bilo bolje razmjestiti ih drukčije. Vjerojatno će biti puno grubih skica i ovdje se ne trebamo zamarati s urednim prikazima jer služe samo nama za ispomoć u dizajniranju. Ponekad je dobra ideja odmah na početku predložiti zoniranje terena, a nakon ucrtavanja svih elemenata provjeriti trebaju li se granice zona prepraviti ili se mogu postaviti bolje.

ANALIZA 5 ELEMENATA U PRAKSI: što je sve relevantno?

VODA
priključak na vodovod, bunari, vodotokovi...
padaline i mogućnosti za prikupljanje
otpadne vode – crne, sive

ZRAK
vjetar – smjer i jačina; ostala strujanja zraka
kvaliteta zraka; zagađenost

ZEMLJA
vrsta/vrste tla; gdje je tlo kiselo (pH), zbijeno, rastresito, bogato, siromašno...
nagibi na terenu
flora; biljni indikatori
materijal raspoloživ za kompostiranje, građu itd.

ENERGIJA
priključci za struju/plin; izolacija objekata; način grijanja/hlađenja
obnovljivi potencijali (za aktivne i pasivne sustave)– vjetar, sunce, biomasa, nagib...
transport

ZAJEDNICA/ORGANIZACIJA
korisnici, odnosno stanovnici
susjedi, prijatelji – mogućnosti za pomoć i suradnju
domaće životinje, kućni ljubimci, divlja fauna

← Dizajniranje na PDC-u

Rad u grupi je posebno koristan u ovoj fazi jer više očiju bolje vidi mogućnosti terena i eventualne pogreške, a različiti sudionici donose različita znanja i iskustva i pridonose kvalitetnijoj diskusiji. Što kvalitetnija diskusija, to je efikasniji proces učenja!

Da bismo u toku dizajniranja imali dojam koliko je naš dizajn u nastajanju dobar i koliko bi se još mogao nadograditi, mogu nam poslužiti sljedeće smjernice:

→ razmjestiti ugrubo elemente po terenu
→ zatim dizajnirati od glavnih uzoraka prema detaljima (bitno je dobro odrediti položaj glavnih elemenata, finiji detalji se razrađuju ako ostane dovoljno vremena)
→ zoniranje: prema budućoj učestalosti korištenja, ne nužno koncentrično
→ uočiti i iskoristiti mikroklime na terenu, kruženje energije, tokove, nagibe, izohipse...
→ elementi u dizajnu bi trebali biti što više multifunkcionalni i međusobno povezani
→ koristiti rubove, biljne zadruge, dobre susjede...
→ bitno je da se iskoriste resursi koji već postoje na parceli ili u blizini (u zajednici)
→ uočiti i iskoristiti pozitivne utjecaje ili svojstva terena, a zaštititi se od loših ili ih popraviti
→ razmisliti o dizajnu u vremenu (faze za implementaciju), ne samo u prostoru
→ ne zaboraviti društveni aspekt! (tzv. 5. element)

Dizajn može ići u smjeru idealne situacije u kojoj korisnici nemaju financijskih ni vremenskih ograničenja, kao i da imaju neograničene ljudske kapacitete u zajednici, ali korisno je da se razradi i "plan B" koji pokazuje što se realno može napraviti sa sredstvima i mogućnostima koje su stvarno na raspolaganju. Neki dizajneri se odlučuju za prikaz dizajna u fazama, od kojih je prva faza obično ono što će se realno i uskoro ostvariti, a druga faza, ako bude uvjeta za to, u daljoj budućnosti.

Dobar permakulturni dizajn bit će "kompaktan", odnosno sadržavat će veliku većinu elemenata unutar bližih zona (1 i 2), a elementi će biti međusobno povezani i logično razmješteni na terenu kako bismo u jednom slijedu mogli obići sve ono što nam za određenu aktivnost treba. Sve elemente u dizajnu (bez obzira na to jesu li to biljke, građevine, jezero, kompost... bilo što) biramo i postavljamo tako da na tom mjestu imaju što više funkcija, a za sve nužne funkcije u dizajn stavljamo i back-up sustave.

ZAVRŠNA DORADA

Kad smo više-manje sigurni da ne možemo bolje, vrijeme je za uredno crtanje i raspisivanje. Ako radimo u grupi, najbolje je podijeliti se prema sklonostima i vještinama - netko bolje crta u mjerilu, netko ima likovne vještine, netko brzo tipka...

Finalni dizajn se uvijek prezentira u obliku crteža odnosno grafičkog prikaza, ali za potrebe učenja u sklopu tečaja permakulturnog dizajniranja nisu potrebne nikakve naročite umjetničke vještine! Potpuno je na izbor dizajnerima kako će dizajn izgledati - to može biti crtež rukom ili elektronski obrađen, u više ili manje boja, s više ili manje teksta. Ponekad polaznici kreativno koriste kolaž, preklapanje prozirnim papirom, 3D modele...

Uključuje se i popratni test gdje god je to moguće, te prema potrebi ilustracije za pojašnjenje. To je naročito bitno za budući pregled, jer se lako s vremenom zaboravi što je gruba skica predstavljala, te zašto su elementi dizajna raspoređeni baš tako kako jesu. U pravilu, što je skica manje detaljna, to više je potreban detaljan opis riječima.

Uvijek je korisno napomenuti i da bi na crtežu zone trebale biti jasno označene.

Na tečaju je vrijeme za dizajniranje ograničeno, ali svaki profesionalnije izrađen dizajn bi morao sadržavati i crteže i detaljne upute u tekstu. Također je bitno ucrtavanje u mjerilu, jer bi inače moglo biti problema kod implementacije. No, bez obzira na detaljnost i razinu preciznosti, cilj koji želimo postići je da dizajn bude jasan svakome tko ga prvi put pogleda, te da ga korisnici (naručitelji) kasnije mogu prema uputama ostvarivati, čak i ako nemaju puno iskustva s permakulturom.

I to je to, rezultat će biti dizajn koji opisuje teren, zajednicu i korisnike, te daje preporuke za promjene koje će im omogućiti što održivije življenje srazmjerno mogućnostima.

Tu dolazi do izražaja dinamičnost provođenja bilo kakvog permakulturnog projekta: permakultura nije zbir dogmi i gotovih recepata koji se obavezno moraju sprovesti onako kako su zapisani, već na licu mjesta, kad počnemo izgrađivati sustav, ulazimo u dijalog s onim što želimo ostvariti i s prirodnim sustavom unutar kojeg to želimo. A čak i kad sve funkcionira odlično permakulturni projekt nije nikad dovršen jer se uvijek može dodatno nadograđivati - potencijal je neograničen.

Da ponovimo, nijedan dizajn nije perfektan i postoji puno načina kako dizajnirati istu situaciju, ali dizajn uvijek treba ponuditi jasne ideje kako se postojeće stanje poboljšava i nadograđuje, kako se teren i zajednica obogaćuju, a uz manje korištenje resursa nego dosad.

Ne smijemo zaboraviti da ovdje priča ne završava, nego je zapravo tek počela. Dobar dizajn postoji s ciljem da bi ga se provelo u praksu.

Jedna tehnika za dizajniranje koja se puno koristi u permakulturi je sažeta u akronimu SADIMET: Survey (promatranje) - Analysis (analiza) - Design (dizajniranje) - Implementation & Maintenance (provedba i održavanje) - Evaluation & Tweaking (evaluacija i dorada).

8.2. Primjeri permakulturnog dizajna

Gotovi permakulturni dizajn je dokument koji tekstualno i vizualno prikazuje kako implementirati permakulturu u nekom projektu. Ovisno o specifičnim potrebama korisnika taj dokument može biti vrlo detaljan ili se može zadržati na razini idejnog rješenja. Bez obzira na to koliko je permakulturni dizajn detaljan ili površan, bitno je da prikazuje i opisuje kako se postiže održivost u svih pet elemenata. Mi u ZMAG-u smo imali prilike dizajnirati vrlo detaljne projekte koji su nastajali mjesecima, a ponekad je bilo dovoljno samo skicirati zone i postaviti elemente za početak realizacije permakulturnog projekta.

Iako je na temu permakulturnog dizajniranja napisano mnogo literature, zasad nažalost isključivo na stranim jezicima, naše mišljenje je da ne postoji knjiga koja može zamijeniti iskustvo dizajniranja uz pomoć iskusnog mentora, a to je upravo i cilj samog 72-satnog tečaja permakulturnog dizajniranja na kojem polaznici kroz nekoliko dana rade na vlastitom dizajnu. U nastavku dajemo primjere nekoliko permakulturnih projekata kako biste dobili dojam što permakulturni dizajn jest i kako izgleda. Imajte na umu da dizajn nije potpun bez tekstualnog dijela, analize postojećeg stanja, zona i sl. tako da ovdje dajemo tek djelić cjelokupne dokumentacije koja čini permakulturni dizajn.

DIZAJN "ZELENA ZONA"

Dizajn za urbanu parcelu u gradu Rijeci izrađen u sklopu tečaja permakulturnog dizajniranja održanom 2013. godine. Parcela je namijenjena za uspostavu urbanih povrtnjaka za građanstvo.

NARUČITELJ
Udruga za promicanje urbane agrikulture i održivog razvoja „Zona 00"
PK DIZAJNERI/CE
Dora Tkalec, Mirjana Crnić, Nina Sindičić, Petra Aničić i Igor Bajok
MENTORICE
Gordana Dragičević i Sunčana Pešak

↓ Parcela

Legenda:

Zona 1
Alatnica (vrtna kućica)
Cisterna za kišnicu

Zona 1 i 2
Kompostišta

Zona 2
Zajedničke edukativno eksperimentalne gredice
Pojedinačne gredice za korisnike

Zona 3
Voćnjak

Putevi i staze

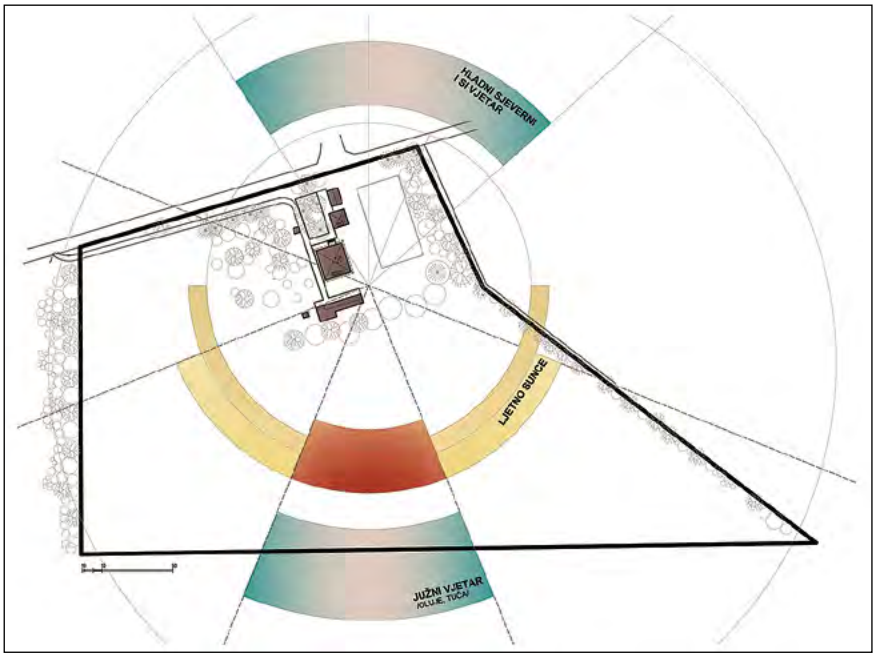
← Zone

DIZAJN "ŠAŠNATO POLJE"

Ovo je dizajn koji smo izradili 2013. godine za Srednju školu Stjepana Sulimanca u Pitomači. Radi se o srednjoj poljoprivrednoj školi koja je u 2013. godini provodila projekt pod nazivom "Modernizacija školskog kurikuluma i razvoj praktikuma za obrazovanje o održivoj ekološkoj poljoprivredi", a sastavni dio projekta je i izgradnja praktikuma za ekološku poljoprivredu. Škola je na korištenje dobila staru vojarnu "Šašnato polje" koja više nije u funkciji i zajedno sa zemljištem površine 5 ha će služiti u svrhe održavanja praktičnog dijela nastave. Dokument koji je nastao u procesu dizajniranja na 82 stranice u detalje objašnjava kako ovaj permakulturni dizajn funkcionira u cjelini te kako su njegovi elementi međusobno povezani.

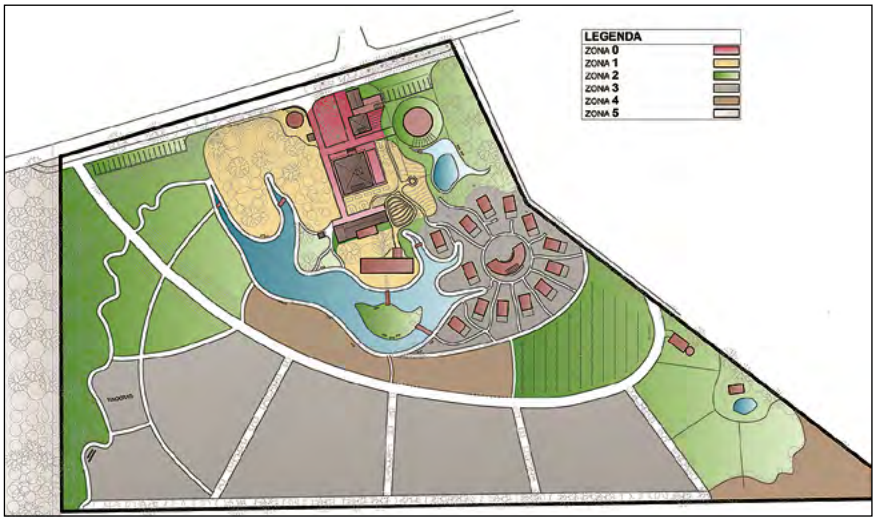
← Zone

NARUČITELJ Srednja škola Stjepana Sulimanca
PK DIZAJNERI/CE Ana-Marija Unković, Ivan Gregov, Bruno Motik



→ Sektori

→ Pregled dizajna



→ Preklop

DIZAJN "ČČČ"

Ovaj dizajn nastao je u svrhu prvog "permablica" koji je održan 2012. godine u Čučerju u Zagrebu. Proces dizajniranja su vodili ZMAG-ovi permakulturni dizajneri zajedno s grupom novopečenih permakulturista koji su tek završili tečaj. Cilj permablica bio je obitelji Čuljak redizajnirati okućnicu prema permakulturnim principima te im ponuditi druga permakulturna rješenja za održivo stanovanje.

NARUČITELJI

Obitelj Čuljak, Čopci 41. Čučerje, Zagreb

PERMAKULTURNI DIZAJNERI/CE

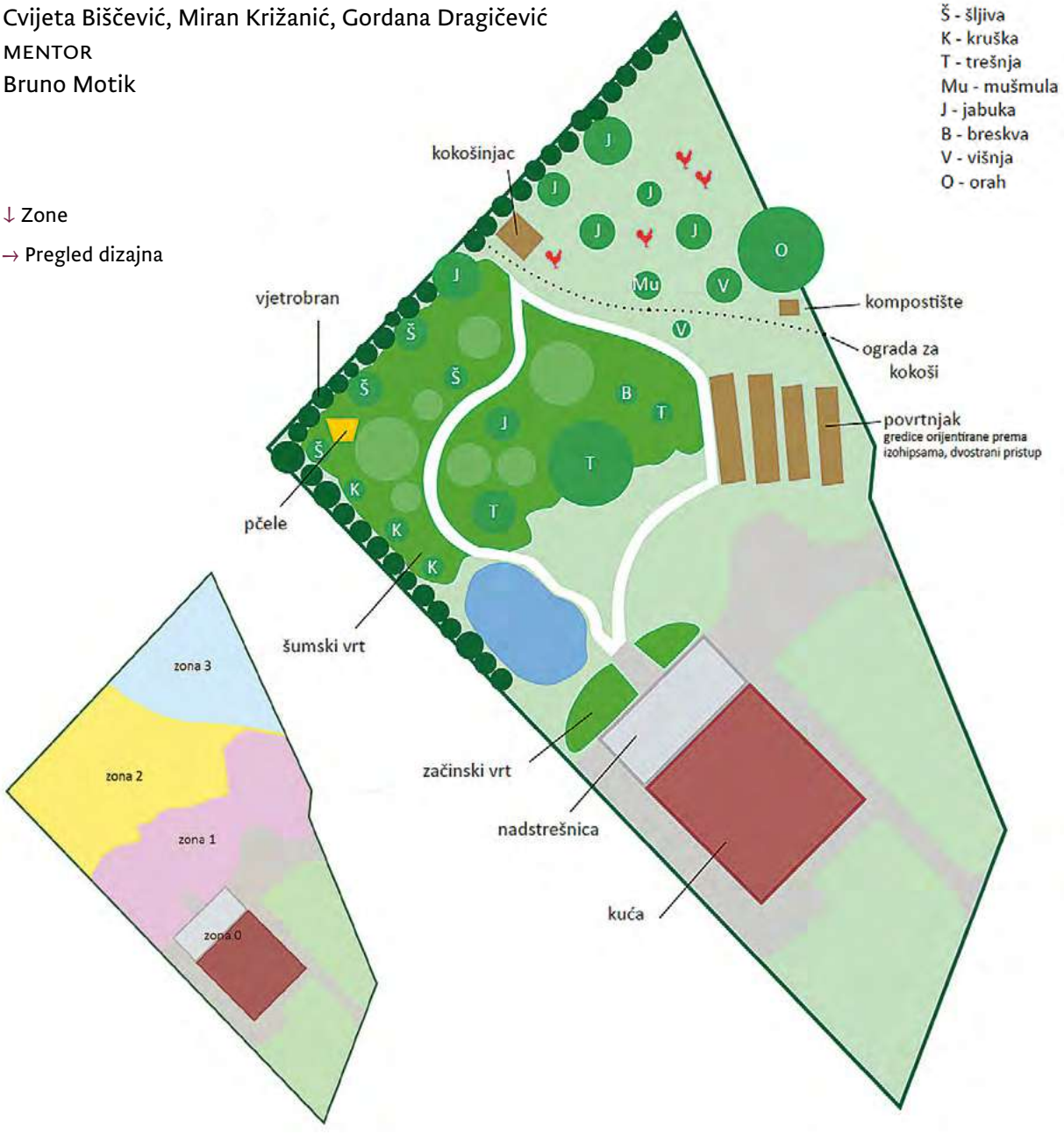
Cvijeta Biščević, Miran Križanić, Gordana Dragičević

MENTOR

Bruno Motik

↓ Zone

→ Pregled dizajna



9. LITERATURA

A *A Consensus Handbook: co-operative decision-making for activists, co-ops and communities*, Seeds for Change Lancaster Co-operative Ltd., 2013.
Aranya: *Permaculture Design: A step-by-step guide*; Permanent Publications, 2013.
Ashworth, Suzanne: *Seed to seed – Seed saving and Growing Techniques for Vegetable gardens,* Seed savers Exchange, 2002.

B Ball, Philip: *The Self-Made Tapestry - Pattern formation in nature*, Oxford University Press, 1999.
Ball, Philip: *Flow*; Oxford University Press, 2009.
Barać, Zdravko; Bedrica, Ljiljana; Čačić, Mato; Dražić, Marica, Maja; Dadić, Mirna; Ernoić, Miljenko; Fury, Mijo; Horvath, Šandor; Ivanković, Ante; Janječić, Zlatko; Jeremić, Jasna; Kezić, Nikola; Marković, Davorin; Mioč, Boro; Ozimec, Roman; Petanjek, Darko; Poljak, Franjo; Prpić, Zvonimir; Sindičić, Magda: *Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske/Green book of indigenous breeds of Croatia* - Državni zavod za zaštitu prirode; Ministarstvo zaštite okoliša i prirode; Hrvatska poljoprivredna agencija; Nacionalni park Krka ; COAST, 2011.

C Chandler P.J.: *The Barefoot Beekeeping*, Third Edition,Lulu.com, 2010.
Colombo, Luca; Onorati, Antonio: *Food, Riots and Rights*. IIED, London, 2013.
Crawford, Martin: *Creating a Forest Garden - Working with Nature to Grow Edible Crops*, Green Books, 2010.

D Douthwaite, Richard: *The growth illusion,* Green books, 2. izdanje 1999.

F Flores, Heather: *Food Not Lawns: How to Turn Your Yard Into a Garden and Your Neighborhood Into a Community*, Chelsea Green Publishing, 2006.
Forčić, Gordana: *Volonterstvo i razvoj zajednice: sudjelovanje građana u inicijativama u zajednici,* Smart, Rijeka, 2007.
Forman, R.T.T. i Godron, Michael: *Landscape ecology*, Wiley, 1986.
Fukuoka, Masanobu: *The Natural Way Of Farming - The Theory and Practice of Green Philosophy*, Japan Publications, 1985.
Fukuoka, Masanobu: *Revolucija jedne slamke*, Ekoherbalia, 1995.

G Gershuny, Grace: *Start With the Soil*, Rodale Press,1991.
Grlić, Ljubiša: *Enciklopedija samoniklog jestivog bilja;* August Cesarec Zagreb 1986. i Ex libris 2005.

H Hanson**,** Mark: *Revealing Your Hidden Horse*, First Edition, Hidden Horses, 2013.
Hemenway, Toby: *Gaia's Garden: A Guide to Home-Scale permaculture*, Chelsea Green Publishing, 2009.
Holmgren, David: *Permaculture: principles and pathways beyond,* Holmgren design services, 2002.
Holzer, Sepp: *Sepp Holzer's permaculture - a practical guide to small-scale, integrative farming and gardening,* Chelsea Green publishing, 2011.
Hopkins, Rob: *The Transition Handbook - From oil dependency to local resilience*; Green Books, 2008.

I Ingham, Elaine: *The Soil Biology Primer*, USDA,1999.

J Jacke, David and Toensmeier, Eric: *Edible Forest Gardens, Volume 1: Ecological Vision and Theory for Temperate Climate Permaculture*; Chelsea Green Publishing, 2005.
Jacke, David and Toensmeier, Eric *:Edible Forest Gardens, Volume 2: Ecological Design and Practice for Temperate Climate Permaculture*; Chelsea Green Publishing, 2005.
Jackson, Jaime: *Paddock Paradise- A Guide to Natural Horse Boarding*, Perfect bound, 2013.
Jones, Barbara: *Priručnik za gradnju kuća od bala slame,* Kneja, 2006.

K Kennedy, Margrit: *Novac bez inflacije i kamata,* ZMAG / ACT, 2011.
Kreuter, Marie Luise: *Bio-vrt,* Andromeda, 2002.

L Livio, Mario: *The Golden Ratio: The Story of Phi, the Extraordinary Number of Nature, Art and Beauty*; REVIEW (Headline Book Publishing), 2002.
Lynch, Kevin: *Slika jednog grada*, Građevinska knjiga, Beograd, 1974.

M Macnamara, Looby: *People & Permaculture: caring and designing for ourselves, each other and the planet,* Permanent Publications, 2012.
Meadows, Meadows, Randers: *Limits to growth:the 30 year update,* Chelsea Green publishings/Earthscan 2004.
Megan, Keely: *Earth Plasters and Straw Bale Homes,* Taylor Publishing, 2000.
Ministarstvo poljoprivrede RH: *Godišnje izvješće o stanju u poljoprivredi 2012.* godine – Zeleno izvješće, 2013.
Minke, Gernot; Mahlke, Friedemann: *Building with straw,*Paperback**,** 2005.
Minke, Gernot: *Building with Earth, Design and Technology of a Sustainable Architecture,* Paperback, 2006.
Mollison, Bill: *Permaculture: A Designers' Manual;* Tagari Publications, 1988.
Mollison, Bill: *Permaculture Two: Practical Design for Town and Country in Permanent Agriculture*; Tagari Publications, 1979.
Mollison, Bill: *Permaculture: A designer's Manual,* Tagari publications 2. izdanje 2002.

Morrow, Rosemary: *Earth User's Guide to Permaculture*, Second Edition, Permanent publications,2006.
Morrow, Rosemary – *Earth user's guide to teaching permaculture*, Permanent publications, 2014.
Morrow, Rosemary: *Earth User's Guide to Permaculture;* Permanent Publications 2006.
Motik, Bruno: *Tehnologije za održivi svijet - priručnik za održivo graditeljstvo i gospodarenje otpadnim vodama*, Ekosense, 2009.

N Newman, Peter; Beatley, Timothy; Boyer, Heather M.: *Resilient Cities - Responding to Peak Oil and Climate Change*; Island Press, 2009.
Newman, Peter and Jennings, Isabella: *Cities as Sustainable Ecosystems - Principles and Practices*; Island Press, 2012.

O Odum, H.T.: *Environmental accounting: EMERGY and Environmental decision making,* Wiley, 1996.
Ohlson, Kristin: *The Soil Will Save Us*, Rodale Books, 2014.
Organization of the Petroleum Exporting Countries: *2014 World Oil Outlook*, (OPEC), 2014.
Ortner, Marlies: *Permakultur beginnt im Garten,* PIA Permakultur - Akademie im Alpenraum, 2013.

P Pavić Rogošić, Lidija: *Naša zajednica, naša odgovornost- priručnik za uspješno organiziranje lokalne zajednice,* Odraz, Zagreb, 2004.
Pauli, Guner: *Plava ekonomija,* Katarina Zrinski, Varaždin, 2012.
Penzar I. i Penzar B.: *Agroklimatologija*, Školska knjiga, Zagreb, 1985.
Pešak, Sunčana: *Sjemenarstvo na kućnom pragu,* ZMAG, 2012.

R Rosenberg, Marshall B.: *Nenasilna komunikacija - jezik života*, Centar za mir, nenasilje i ljudska prava, Osijek, 2006.
Ryan-Collins, Josh: *The Great Transition*; New Economice Foundation, 2009.

S Starhawk: *The Empowerment Manual: A Guide for Collaborative Groups,* New Society Publishers, 2011.

Š Šimleša, Bruno: Škola života, VBZ, prošireno 5. izdanje, 2014.
Šimleša, Dražen: *Ekološki otisak - kako je razvoj zgazio održivost*, TIM press, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, 2010.
Šišak, Matko; Rodik, Daniel: *Zeleni alati - Gradimo slamom*, ZMAG, 2013.

T Teršelič, Vesna; Mladineo, Mica: *Moć suradnje: priručnik za suvođenje*, Centar za ženske studije, Zagreb, 2006.
Toensmeier, Eric: *Perennial Vegetables*, Chelsea Green Publishing, 2007.

V Vellvé, Renee: *Saving the seeds – Genetic diversity and European agriculture*, Grain, Earthscan Publications Ltd, London, 1992.
Vrbek, Boris: *Tloznanstvo,* Veleučilište u Karlovcu, 2013.

W Weisman, Alan: *Svijet bez nas*, VBZ, Zagreb, 2008.
Whitefield, Patrick: *How to Make a Forest Garden*, Permanent Publications, 2002.
Whitefield, Patrick: *The earth care manual*, Permanent publications, 2004.
Whitefield, Patrick: *How to read the landscape,* Permanent Publications, 2014.
White, Courtney: *Grass, Soil, Hope,* Chelsea Green,2014.

Z Zaninović, K.; Gajić-Čapka, M.;Perčec Tadić, M. : *Klimatski atlas Hrvatske 1961–1990, 1971-2000* Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 2008.
Zoković, Ivan; Motik, Bruno; Rodik, Danijel; Luketina, Katarina: *Zeleni alati - Grijemo se i kuhamo Suncem,* ZMAG, 2014.

Ž Živković, Zdravko: *Hrvatsko tradicijsko graditeljstvo*, Ministarstvo kulture RH, Uprava za zaštitu kulturne baštine, 2013.

INTERNETSKI IZVORI

https://www.arche-noah.at/english
http://en.wikipedia.org/wiki/Landscape_ecology
http://klima.hr/razno/publikacije/klimatski_atlas_hrvatske.pdf
http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/global/monocultures-towards-sustainability/how-to-grow-winter-wheat-the-fukuoka-bonfils
http://en.wikipedia.org/wiki/Seed_ball
http://landinstitute.org/wp-content/uploads/2014/04/NSA-Jackson-2002.pdf
faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD
http://www.urgenci.net/en-gb/content/european-handbook-csa
http://en.wikipedia.org/wiki/Longo_Mai
www.polyface.com; Joel Salatin Books and DVDs
www.julietteoftheherbs.com
http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2; Peti izvještaj Međuvladinog panela za klimatske promjene
http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf; Izvještaj Organizacije za hranu i poljoprivredu UN (FAO) o stanju tla i voda u poljoprivredi
www.seedsforchange.org.uk
Izvještaj Dobra ekonomija u dobrim primjerima, ZMAG, Vukomerić, 2014. (besplatno preuzeti s www.zmag.hr)
Izvještaj "The New Economy in 20 Enterprises", Totnes, 2013. (besplatno preuzeti sa www.reconomy.org)

SUPPORTED BY

ROSA LUXEMBURG STIFTUNG SOUTHEAST EUROPE