Primjena načela permakulture u graditeljstvu: studija projekta

Zvonarek, Matea

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:907766

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište
Sjever

Završni rad br. 282/GR/2017

Primjena načela permakulture u graditeljstvu: studija projekta

Applying the principles of permaculture in construction: the case study

Matea Zvonarek, 5681/601

Varaždin, rujan 2017. godine

Sveučilište Sjever

Odjel za graditeljstvo

Završni rad br. 282/GR/2017

Primjena načela permakulture u graditeljstvu: studija projekta

Applying the principles of permaculture in construction: the case study

Student

Matea Zvonarek, 5681/601

Mentor

Antonija Bogadi, predavač

Varaždin, rujan 2017. godine

Predgovor

Briga za Zemlju, briga za ljude i mudar nadzor populacije i potrošnje materijalnih dobara tri su osnovna načela permakulture. Permakultura objedinjuje mnoge klasične znanosti i usmjerava ih na brigu o Zemlji, brigu o ljudima, mudar nadzor širenja populacije i nadzor potrošnje materijalnih dobara. Iako u srcu permakulture leži vrtlarstvo, ona se bavi i proizvodnjom zdrave hrane, smanjenjem stvaranja otpada i zagađenja planeta, održivom gradnjom, zdravorazumskim oblikovanjem ljudskih obitavališta i dizajnom ljudskih zajednica. Odlikuje je održivost, bioraznolikost i stvaranje stabilnih prirodnih ekosustava. Kuće se grade od prirodnih materijala, te je cilj takve gradnje stvaranje energetski efikasnih objekata. Koriste se raspoloživi lokalni resursi kao drvo, slama, zemlja, kamen i otpad. Ovakav tip gradnje je poseban jer štedi jako puno energije, a i jeftiniji je od konvencionalne gradnje. Infrastruktura se može izvesti tako da nema vanjskih priključaka. Takvi 'zeleni' objekti grade se s ciljem da budu zdravi i da opskrbe stanovnike osnovnim životnim potrebama – hranom, vodom i energijom, a za to koriste energiju sunca, vjetra, biomase i sakupljaju kišnicu sa krova. Načini postizanja održivosti kroz prirodnu izgradnju temelje se na trajnosti i korištenju minimalne obrade, obnovljivim izvorima energije, kao i recikliranom materijalu što proizvodi zdrav životni okoliš i održava kvalitetu zraka. Prirodna izgradnja ima tendenciju da se oslanja na ljudsku radnu snagu, više nego na tehnologiju. Iako se u Hrvatskoj tradicionalno gradilo i slamom i drvom i kamenom, proces nagle industrijalizacije u kojem su se favorizirali umjetni i industrijski proizvedeni materijali doveo je do zanemarivanja prirodnih materijala i razvijanja brojnih predrasuda o njima. Međutim, nakon što su se pokazali svi nedostaci umjetnih materijala, kao što je primjerice problem nastanka građevinskog otpada, prirodni materijali polako doživljavaju svoju renesansu. Gradnja ima značajan utjecaj na okoliš, zbog čega je praksa zelene gradnje jako važna kako bi se taj utjecaj smanjio.

Sažetak

U ovom će se Radu izložiti načela permakulture i povezati ih sa aspektima izgradnje obiteljske kuće : upotreba građevinskih materijala, upravljanje otpadom, vodom i energijom. Permakultura je skup znanja o dizajniranju održivih ljudskih zajednica. Kopira modele iz prirode. Na održiv način osigurava hranu, energiju, sklonište te ostale materijalne i nematerijalne potrebe. Permakulturom racionaliziramo i štedimo prirodne resurse, učinkovito planiramo energiju i oblikujemo je po ljudskim principima. Elementi se razvijaju sukladno našim potrebama i obavezama, stoga se sve stalno promatra, iznova procjenjuje i redizajnira. Briga za ljude je ključni čimbenik u svim projektima. Stoga je potrebno sustavno promišljati o povezanosti svega što nas okružuje i svega što radimo, kako bi smanjili utrošenu energiju, utjecaj na zemljine resurse i kvalitetu okoliša. Analiziraju se resursi, ograničenja, mikroklima, vrsta tla, vode, smještaj kuće, ceste, ograde, infrastruktura. Pažnju moramo posvetiti energiji (koristiti obnovljive izvore energije umjesto onih neobnovljivih i fosilnih izvora), hrani (potrebno je okrenuti se manjoj organskoj proizvodnji hrane u vrtovima), vodi (očuvanje vode kao resursa odgovornost je koju svatko od nas mora preuzeti), graditeljstvu (korištenje prirodnih materijala koji ne štete okolišu i mogu se ponovo oporabiti ili reciklirati), otpadu (ne razdvajajući otpad, on postaje smeće koje je kasnije nemoguće upotrijebiti), ljudima (čovjek mora biti slobodan i prema slobodi odabira birati najbolje za sebe), ekonomiji (podupire se trgovina na lokalnoj razini). Kako bi što manje energije gubili na upravljanje sustavom dijelimo ga u zone. Svrha zoniranja je ušteda energije. Zone su poslagane tako da smještamo pojedine elemente u određene zone prema tome koliko ih često koristimo ili održavamo. Nadalje će se izvesti studija projekta Recikliranog imanja Vukomerić, koje je izvedeno po navedenim principima.

Ključne riječi: permakultura, održivost, samoodrživost, multifunkcionalnost, bioraznolikost, briga za zemlju, briga za ljude, energija iz prirodnih resusrsa, urbana permakultura, planiranje.

Abstract

In this paper, the principles of Permaculture will be presented and linked to the aspects of family house construction: the use of building materials, waste management, water and energy. Permaculture is a set of knowledge on designing sustainable human communities. It copies models from nature. Sustainably provides food, energy, shelter and other material and non-material needs. Through permaculture we rationalize and save natural resources, efficiently plan energy and shape it in human principles. Elements are developed according to our needs and obligations, so we are always watching, re-evaluating and redesigning. Care for people is a key factor in all projects. It is therefore necessary to systematically reflect on the relationship between everything that surrounds us and everything we do to reduce the energy used, the impact on the Earth's resources and the quality of the environment. Resources, constraints, microclimate, soil type, water, house, road, fencing, infrastructure are analyzed. Attention needs to be devoted to energy (use renewable energy sources instead of non-renewable and fossil sources), food (it is necessary to turn to smaller organic food production in gardens), water (water conservation as a resource s a responsibility that every one of us has to take), construction (use of natural materials that do not harm the environment and can be reused or recycled), waste (by not separating waste, it becomes garbage that can not be used later), people (man must be free and choose the best for himself), economy (local trade support). To minimize the amount of energy lost on the system management, we divide it into zones. The purpose of zoning is to save energy. The zones are arranged so that we locate individual elements in certain zones according to how often we use or maintain them. Further, a study will be carried out on the project entitled Recycled estate Vukomerić, which was carried out according to the above principles.

Key words: Permaculture, Sustainability, Self-Sustainability, Multifunctionality, Biodiversity, Land Consciousness, Care for People, Natural Resource Energy, Urban Permaculture, Planning.

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR-42000 Varaždin

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za graditeljstvo

PRISTUPNIK: Matea Zvonarek | MATIČNI BROJ: 5681/601

DATUM: | KOLEGIJ: Završni radovi i instalacije u graditeljstvu

NASLOV RADA: Primjena načela permakulture u graditeljstvu: studija projekta

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Applying the principles of permaculture in construction: the case study

MENTOR: Antonija Bogadi | ZVANJE: predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA:
1. prof.dr.sc. Božo Soldo
2. mr.sc. Vladimir Jakopec, predavač
3. Antonija Bogadi, predavač
4. Aleksej Aniskin, viši predavač
5.

Zadatak završnog rada

BROJ: 282/GR/2017

OPIS:

Pristupnica u Radu izlaze načela permakulture i povezuje ih sa sljedećim aspektima izgradnje obiteljske kuće: upotreba građevinskih materijala, upravljanje otpadom, vodom i energijom. Ta rasprava rezultira zaključkom o osnovnim aspektima koji definiraju "gradnju vodenu principima permakulture". Nadalje pristupnica treba izložiti primjer takve gradnje i analizirati je po gore navedenim principima. Zadatak se u radu treba obraditi po sljedecim točkama: 1. Osnovna načela permakulture i njihova primjena u gradnji, 2. Osnovni aspekti koji definiraju gradnju vodenu principima permakulture, 3. Studija izgrađenog objekta po načelima permakulture.

ZADATAK URUČEN: 08.06.2017 | POTPIS MENTORA:

Sadržaj

Predgovor 1
Sažetak 2
1. Uvod 6
2. Načela permakulture u graditeljstvu 8
3. Resursi 14
4. Principi zelene gradnje 27
5. Urbana permakultura 31
6. Primjer permakulturne gradnje: studija projekta 32
7. Zaključak 44
8. Literatura 48
Popis slika 49

1. Uvod

Permakultura je oblikovanje ljudskih krajolika po uzoru na prirodne krajolike gdje se kopira prirodna otpornost, raznolikost i multifunkcionalnost. Permakultura nije povratak na staro, odnosno način života naših djedova i baka. Permakultura je način stvaranja uravnoteženog ljudskog okoliša. Permakultura se zasniva na učenju da smo dio prirode, kao ljudska vrsta i kao pojedinci. Permakultura, kao način oblikovanja okoliša, ne sadrži ništa novo. Ona samo na drugačiji način oblikuje što već postoji i usmjerena je na to da takav sustav daje više energije nego troši. Provedbom permakulturnih strategija dramatično smanjuje poljoprivredne površine potrebne kućanstvu. Tako se oslobađaju velike površine koje možemo vratiti divljini. Osoba koja se bavi permakulturom postiže održivost svojim radom na komadu zemlje koji obrađuje. Na taj način si osigurava hranu, ogrijev, energiju i druge. Za početnike i ljude koji se tek uvode u permakulturu najbolje je korak po korak uvoditi elemente permakulture u svoj krajolik. Kad je uređen prema preporukama i načelima iz permakulture, vrt može izgledati šarmantno, razigrano ili očaravajuće, a može biti i prilično neuredan, napola zarastao u korov.

Permakulturu se često povezuje s biodinamičkom poljoprivredom. Biodinamička poljoprivreda je način obrade zemlje i uzgoj hrane koji zadovoljava religijsko-filozofsku praksu. Nastao je iz predavanja metafizike filozofa Rudolfa Steinera te primjene ideja jednog pokreta iz 90.-ih godina prošlog stoljeća-antropozofije. Antropozofija je skup duhovnih i filozofskih znanja o duhovnoj naravi čovjeka, svijeta i svemira. Danas se sve više združuju oni koji njeguju permakulturu i proizvođači hrane kroz biodinamičku praksu. Permakultura, trajna poljoprivreda, predstavlja životnu filozofiju, dizajn i žive metode koje izrastaju nakon tečajeva permakulture. U obje metode najvažnije je da su sustavi i vrtovi izrađeni po uzoru na prirodu. No, biodinamička poljoprivreda i permakultura uvelike se razlikuju u pogledu poljoprivedne prakse: biodinamički uzgoj ima ograničenja u kemijskim i intenzivnim metodama uzgoja, dok se permakultura oslanja na dobrom planiranju i prenošenju znanja i iskustava.

Kao suosnivači permakulture najčešće se navode Bill Mollison i David Holmgren. Bill Mollison postavio je temelje permakulture kao interdisciplinarne znanosti o Zemlji s nakanom globalnog širenja i primjene osnovnih načela u razdoblju od 1972. Do 1974., a nedugo zatim pridružio mu se David Holmgren.

Sedamdesete godine 20.stoljeća obilježene su prvim ozbiljnim naftnim krizama, a u državnim i bankarskim krugovima pojačavala se zabrinutost o potpunom iskorištavanju poljoprivrednih i energetskih resursa. Mollisonova ideja bila je da se obrazuje grupa dizajnera i pošalju kao pomagači u najugroženije regije svijeta. To je bio začetak današnje globalne permakulture. Nastanak ideje o permakulturi bio je potpomognut snažnim socijalnim previranjima na Tasmaniji

u čijem je središtu bila ekologija, briga za Prirodu i borba protiv eksploatacije prirodnih resursa. Permakultura se kao pojam u tasmanijskoj javnosti prvi put pojavljuje 1976. godine u lokalnim novinama, a nedugo zatim u radioemisiji na australskoj nacionalnoj radiopostaji u kojoj je gostovao Bill Mollison. Ta je radioemisija izazvala ogroman interes javnosti. Sa svih strana pojavili su se Mollisonovi istomišljenici, među kojima i Max Lindegger, nešto kasnije osnivač prvog permakulturnog ekosela Crystal Waters u Queenslandu u Australiji. Tamo danas živi više od 200 ljudi različitih uzrasta. Oni održavaju permakulturne radionice i pokazuje principe u praksi.

Osamdesetih godina 20.stoljeća permakultura se širi u Ameriku i Europu. Od kraja 80-ih godina 20.stoljeća do danas permakultura se neprestano širi.

2. Načela permakulture u graditeljstvu

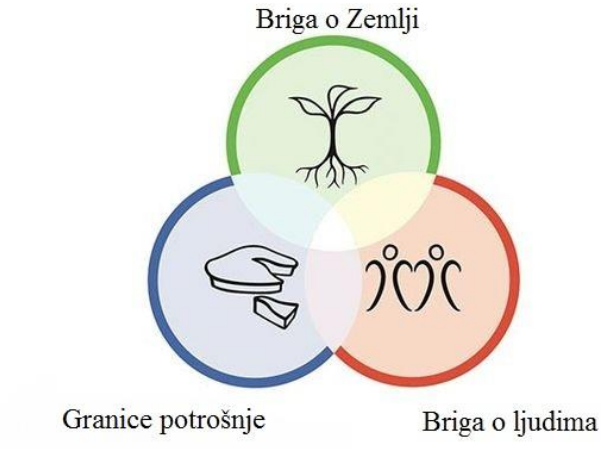
Riječ permakultura skraćenica je od permanentne agrikulture („trajne poljoprivrede“). Definicija permakulture je : Permakultura je svjesno oblikovanje (dizajn) i održavanje poljoprivredno-produktivnih ekosustava koje odlikuje bioraznolikost, stabilnost i žilavost prirodnih ekosustava. Permakultura je harmonična integracija ljudi i krajolika, koja na održiv način osigurava hranu, energiju, sklonište te ostale materijalne i nematerijalne potrebe.

Glavni cilj permakulture je preuzimanje odgovornosti za našu vlastitu egzistenciju i generacije koje dolaze. To znači stvoriti ekološke i ekonomske sustave koji zadovoljavaju vlastite potrebe, a nisu iskorištavajući niti ne zagađuju okoliš. Koriste se lokalno raspoloživi resursi, ali ne na invazivan i eksploatirajući način.



Slika 1Elementi permakulture

Permakulturni cvijet sa slike 1 ilustrira osnovne elemente permakulture. Uz elemente permakulture postoje i permakulturna etička načela koja se mogu naći u mnogim ljudskim zajednicama i tradicijama. Tri su temeljna etička načela permakulture (slika 2) : 1) briga o Zemlji; 2) briga o ljudima; 3) postavljanje granica o širenju populacije i potrošnje.



Slika 2Etička načela

Briga o Zemlji odnosi se na zemljišta kao i na planet Zemlju. Preporučeni način djelovanja je obogaćivanje prirodnih zemljanih resursa i omogućivanje svim životnim oblicima kontinuiranost i širenje. Danas većina praktičnih aktivnosti u brizi o Zemlji uključuje smanjivanje vlastite proizvodnje smeća (recikliranje, ponovna upotreba, smanjenje globalnog zagađenja), upotrebu adekvatne (manje) površine za proizvodnju vlastite hrane, nadziranje vlastite potrošnje energije iz neobnovljivih i obnovljivih izvora (namjera: **briga o Zemlji, ne ušteda novaca**).

Permakulturni sustavi se dizajniraju tako da se u njima čovjek dobro osjeća, i da u njima zadovolji svoje osnovne potrebe za hranom, zaklonom, obrazovanjem i zadovoljavajućim zaposlenjem. Ukoliko si možemo osigurati osnovne životne potrebe, ne trebamo sudjelovati u velikom uništavanju Zemlje. Ako dizajner zaboravi ovo načelo, mogao bi urediti prirodni rezervat u kojem bi čovjek bio ugrožena vrsta, što nije u skladu s permakulturom.

Postavljanje granica širenju populacije i potrošnje je treće etičko načelo koje je u permakulturi kao preslika prirodne zakonitosti prema kojoj se bilo koja vrsta biljna ili životinjska suočava s izumiranjem kad je broj jedinki u populaciji premali ili prevelik. Neprestani rast nije mogu na planetu čiji su resursi ograničeni. Potrebno je djelovati u smjeru obogaćivanja Prirode i prirodnih resursa. Permakultura od samih početaka zastupa isti pogled na održivost. Sve što čovjek uzme, uzeo je iz Prirode. Održivost se temelji na kontinuirano dostupnim resursima. U permakulturi samoodrživost je proizvodnja hrane za vlastite potrebe, skupljanje organskog sjemena, upotreba vode i obnovljivih izvora energije iz krajolika. Uz to samoodrživost se odnosi na prirodne i permakulturno dizajnirane ekosustave koji sami sebe održavaju, tj. njihovo postojanje i obnavljanje ovisi o energijama koje već postoje u ekosustavu. Čovjek je dio Prirode, a ne njezin gospodar. Zbog toga se održivost ljudske vrste na Zemlji u permakulturi povezuje s dvije važne funkcije čovjeka u Prirodi : 1) održavanje u životu uporabom prirodnih resursa; 2) briga, održavanje i obogaćivanje prirodnih resursa. Održivost je jako bitna jer će tu istu prirodu koristiti sve generacije koje dolaze. Kod permakulture održivost je posljedica života u skladu s Prirodom.

Sve trajne poljoprivredne proizvodnje ili uravnotežene ljudske kulture uglavnom se same opskrbljuju energijom potrebnom za održanje sustava. Sve što nam treba da bismo dobro živjeli nalazi se oko nas. Sunce, vjetar, ljudi, zgrade, kamenje, zrak, ptice i biljke, sve je to oko nas. Boravak u krajoliku je obavezan. U permakulturi se ne može dizajnirati bez praktičnog i individualnog upoznavanja s krajolikom. Svaki dobar dizajn započinje temeljitim čitanjem krajolika. Permakuturni dizajn praktična je primjena znanja o Prirodi i načela preuzetih iz Prirode, u oblikovanju nekog prostora ili krajolika (okućnica, vrt, stan, balkon, imanje i sl.) . Dizajniranje kućanstva i imanja usredotočeno je na potrebe ljudi koji u njemu žive. Temeljito upoznavanje mjesta i svih dostupnih karakteristika prvi je korak u dizajniranju. Na nacrtanoj karti nekog mjesta s postojećim elementima dopisuju se opažanja. Čitanje krajolika obavlja se više puta u duljem periodu. Prirodni uzorak ili oblik je gotov dizajn(npr. oblik stabla), a permakultura se bavi dizajnom i dizajniranjem. Navikli smo se na primjenu geometrijskih oblika u dizajniranju ljudskih tvorevina, a oni su u permakulturi suprotstavljeni prirodnim oblicima. Priroda nije glatko ravna ili kvadratna, nije precizno kružna, nije matematički pravčasta, ona je tvrdoglavo nepravilna. Prirodni tok energije odvija se u krivuljama. Prirodna estetika kultiviranog prostora, bilo da je riječ o okućnici, vrtu ili polju, uvelike doprinosi ukupnoj kvaliteti prostora i poželjnosti bivanja u njemu. Postoje razni oblici, a najčešće se koriste oblik spirale, grananja i mreže. Prirodni uzorci mogu se primijeniti u vrtu, čime se postiže nekoliko prednosti. Jedna od njih je bolje iskorištenje prostora i smanjenje površine pod stazama smanjuje i neiskoristivu površinu u vrtu.

Dizajner treba sastaviti dizajn koji omogućuje održivost i bogatstvo po uzoru na Prirodu, a to se temelji na:

a) Smanjenju ili uklanjanju ulaza energije izvana
b) Stvaranju niša za divlji život
c) Poboljšanju kvalitete zraka, vode , tla
d) Smanjenoj potrebi za ljudskim radom

Četiri obavezne kategorije koje se promatraju su :

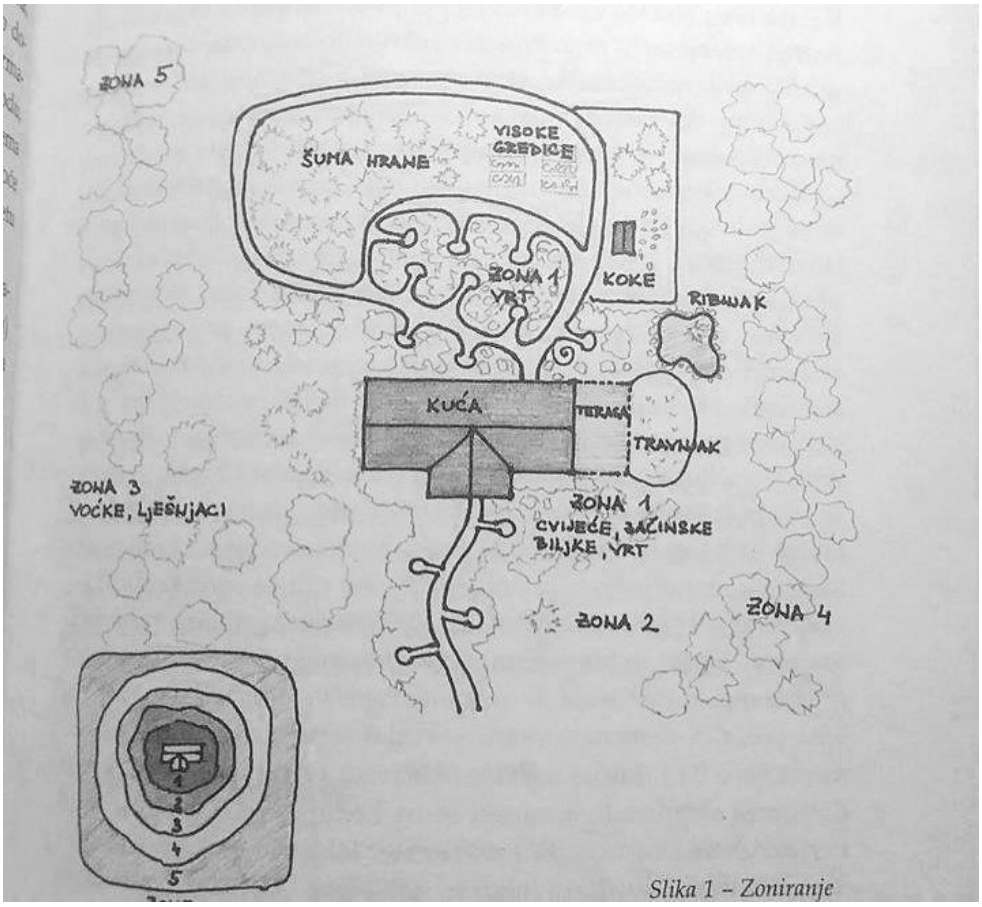
a) Tlo
b) Biološki resursi
c) Energetski resursi
d) Društveni resursi

Kada govorimo o dizajniranju moramo spomenuti da postoje zone, te pravila zoniranja. Zone su dijelovi okućnice ili imanja koje određujemo prema učestalosti i vrsti uporabe. Zoniranje se obavlja zbog prepoznavanja i utvrđivanja načina potrošnje energije, radi utvrđivanja i primjene

načina očuvanja ili obnavljanja energije. Zone se iscrtavaju na papiru kao što možemo vidjeti na slici 3, a određuju se prema prepoznatim tokovima energije i potrošnji:

a) ljudske repetitivne radnje i energija (hodanje, nošenje, rad)
b) životinje i njihovo kretanje u krajoliku
c) vrste i primjena obnovljivih energija samog krajolika

Ideja je da se sadržaji koji se češće koriste smjeste bliže kući, a oni koji se rjeđe koriste dalje od kuće. U permakulturi je definirano šest zona koje se označuju brojkama od 0 do 5 kao što možemo vidjeti na slici 3. Zone su nalik koncentričnim krugovima i predočuju krajolik u kojem je nepotrebna površina svedena na minimum.



Slika 3Zone

Kuća na imanju je zona 0. To je zona koju ljudi najčešće upotrebljavaju, u kojoj provode najviše vremena, troše najviše vlastite energije. U zoni 0 najčeše se troši i najveća količina neobnovljive energije iz energetskih sustava pa je tu najviše mogućnosti uštede energije. Cilj je uvođenje energetski najekonomičnijih rješenja. Dobar dizajn kuće ili imanja najprije uključuje

upotrebu obnovljivih izvora energije, a tek zatim načine smanjivanja potrošnje iz neobnovljivih izvora.

Zona 1 je najbliža okolica kuće u kojoj se nalaze najčešće korišteni sadržaji. Zona 1 je kružna i prostire se najviše 20-ak metara oko kuće. Tu se nalaze najčešće posjećivani sadržaji. U zoni 1 smješta se vrt, a može sadržavati terasu s penjačicama, staklenik, plastenik, mali vrt za začinsko bilje, cvjetnjak, komposter, drvarnicu, cisterne, kokošinjac, radionicu za popravke , spremište za alat te ostale sadržaje koji se posjećuju više puta dnevno.

Zona 2 je okolica kuće u koju se rjeđe odlazi. Tu je manje ljudskog rada, pažnje i nadziranja. Voćnjaci, staništa za ptice, ispaše i skloništa za veće i neke manje domaće životinje, veća polja krumpira, vjetrobrani, veći vrtovi s nezahtjevnim povrtnicama za prodaju i proizvodnju, ribnjaci ili završeci sustava za pročišćavanje vode. Zona 2 površinski je veća od zone 0 i 1 zajedno, ali obično zahtijeva manje energije, održavanja ili ljudskog rada.

Zona 3 je područje koje se rijetko koristi , sastoji se od žitnih polja, livada, ispaša, veća jezera, veći vjetrobrani, ograde od grmlja, stabla.

Zona 4 još je udaljenija od obitavališta, često na rubu šume ili divljine. Može uključivati šumarke za sječu drveća za grijanje, skloništa za životinje (divlje ili veće domaće), brane na potocima ili vodotocima za skupljanje vode i odvođenje cijevima u zone 0, 1, 2 ili 3.

Zona 5 je Priroda, divljina u koju se odlazi povremeno. Ta zona se ne upotrebljava za prinose već za rekreaciju, šetnje.

Pravila daju okvir za dizajniranje, način djelovanja koji vodi do permakulturnog dizajna okoliša najkraćim putem. To je jedan dugotrajni proces u kojem se radi sa živim elementima, biljkama i životinjama pa često može imati nepredviđene smjerove razvoja.

Prvo pravilo: **Malo i različito, a ne veliko i jednoliko.** U Prirodi ne postoje velike i jednolike stvari (osim mora i oceana), već male i raznolike. Ni jedna šuma nije monokulturna, već se sastoji od različitih vrsta drveća i ostalih biljaka.

Drugo pravilo: **Promatraj, pa djeluj.** Pažljivim i strpljivim promatranjem Prirode možemo uočiti što nam nudi.

Treće pravilo: **Hvataj i pohranjuj energiju.** Razvijanjem permakulturnog sustava koji skuplja i pohranjuje energiju kad su u izobilju, možemo ih koristiti onda kad ih nema.

Četvrto pravilo: **Osiguraj prinos.** Naknada za obavljeni posao je kvaliteta i količina prinosa.

Peto pravilo: **Omogući prirodnu samoregulaciju, prihvati povrat.** U permakulturnom dizajnu važno je birati aktivnosti i elemente koji sustavu omogućuju nesmetano funkcioniranje. Priroda regulira sama sebe, a sastoji se od velikog broja manjih samoregulirajućih živih sustava

Šesto pravilo: **Koristi i cijeni obnovljive izvore energije i usluge iz Prirode.**

Sedmo pravilo: **Ne stvaraj otpad.**

Osmo pravilo: **Dizajniraj po uzorcima iz Prirode – do detalja.**

Deveto pravilo: **Sastavljanje i spajanje elemenata, a ne razdvajanje.** Smještanjem elemenata dizajna na odgovarajuća mjesta stvaraju se međusobni odnosi i elementi počinju podržavati jedan drugoga.

Deseto pravilo: **Primjenjuj manja i sporija rješenja.** Manje i spore sisteme lakše je održavati od velikih, jer na taj način bolje iskorištavamo lokalne resurse i ostvarujemo bolje rezultate.

Jedanaesto pravilo: **Koristi, cijeni i obogaćuj bioraznolikost.** Bioraznolikost smanjuje osjetljivost na razne opasnosti, aktivno iskorištava prednosti koje se ve nalaze u okolišu.

Dvanaesto pravilo: **Koristi rubove, cijeni marginalno.**

Trinaesto pravilo: **Kreativno upotrebljavaj i odgovaraj na promjene.**

3. Resursi

Resursi su skup energija, živih organizama, neživih stvari na imanju. Prinos je koristan višak resursa koji nije potreban sustavu za samoodržavanje.

Čitanje krajolika ili prepoznavanje resursa temeljna je vještina u permakulturi i ostalim djelatnostima koje se vode načelom dobrog gospodarenja u skladu s Prirodom. Za čitanje krajolika i prepoznavanje resursa boravak u krajoliku je obvezan. Nakon očitavanja krajolika slijedi istraživanje, skupljanje podataka i informacija iz drugih izvora. Čitanje krajolika obavlja se više puta u dužem periodu. Bogat krajolik je onaj koji sam sebe održava. Siromašan krajolik treba energije izvana. Posao dizajnera je da sastavi dizajn koji omogućuje bogatstvo i održivost po uzoru na Prirodu, a to se temelji na :

a) Smanjenju ili uklanjanju ulaza energije izvana
b) Stvaranju niša za divlji život, neuklanjanju niša
c) Poboljšanju kvalitete zraka, vode, tla
d) Smanjenoj potrebi za ljudskim radom (u duljem periodu)

Potanko i dugotrajno promatranje tla i prikupljanje podataka nezaobilazno je u bilo kojem permakulturnom dizajnu. Standardni elementi u prikupljanju podataka odnose se na:

a) Topografiju zemljišta
b) Pedologiju
c) Ključne točke i linije
d) Pogled
e) Stupanj i smjer nagnutosti padine
f) Nadmorsku visinu mjesta
g) Utvrđivanje mikroklimatskih mjesta
h) Zone poplavljivanja
i) Površinske stijene
j) Vrstu tla
k) Strukturu tla
l) pH- vrijednost tla
m) Eroziju tla
n) Povijest upotrebe tla

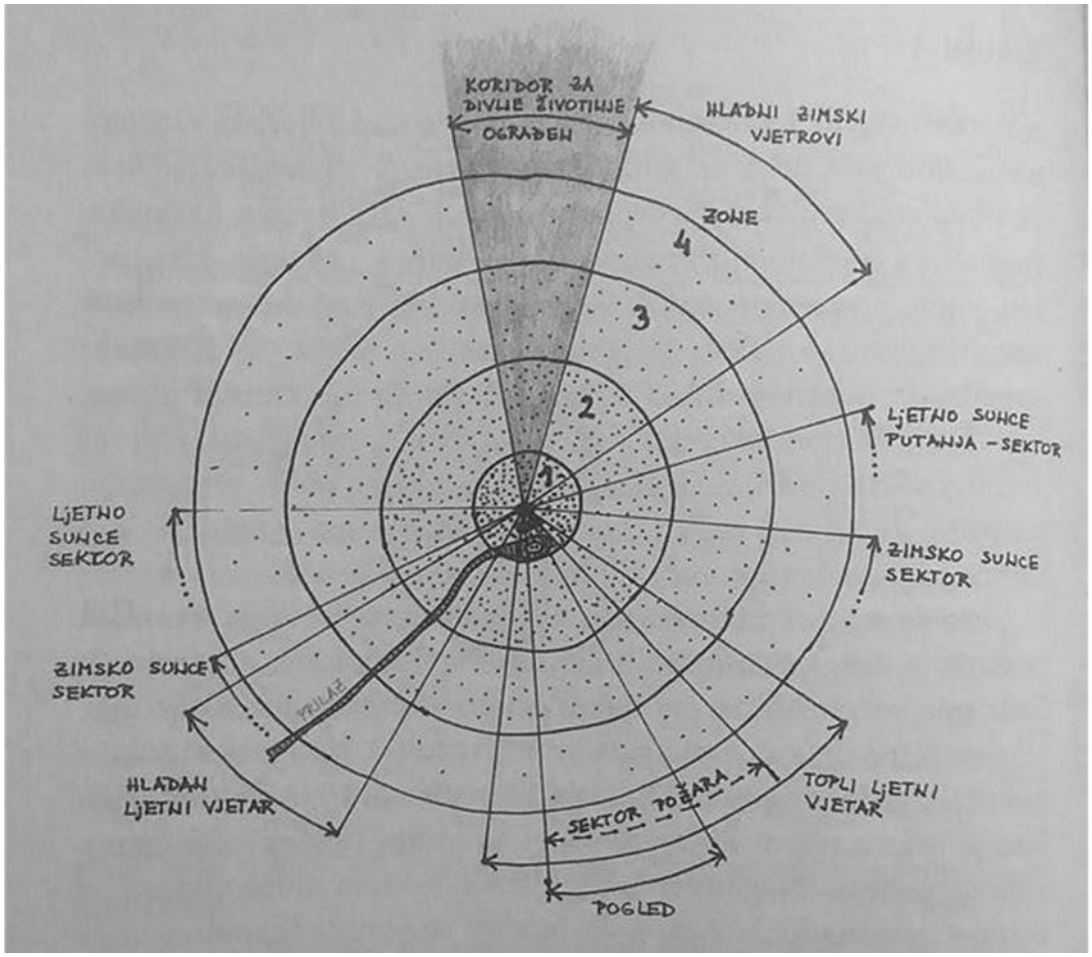
Najprije se popunjavaju i razvijaju najbliže površine/sadržaji prema kriterijima:

a) koliko puta se posjećuje neka biljka ili životinja (peršin za kuhinju, kokoši radi jaja)
b) koliko puta biljka ili životinja treba vas (zalijevanje, plijevljenje ili čišćenje)

Što je više posjeta, sadržaj se postavlja bliže zoni 0. Kad se oblikuje održivo imanje, vrt je izvor hrane koji se često koristi pa se smješta odmah uz kuću, a ne daleko od nje. Ponekad nije moguće u potpunosti odrediti tih šest zona . Mnoga imanja i okućnice su tako oblikovani da neke zone jednostavno ne postoje. Najčešće nedostaje zona 5. Zone su teoretski način prikaza udaljenosti; ipak u praksi rubovi zona ulaze jedni u druge, izgled zemljišta može katkad utjecati na smještaj zona, pa se tako najmanje korištena zona može nalaziti odmah iza najčešće korištene zone.

Zone i sektori gotovo su nerazdvojni (slika4). Smisao zona i utjecaj iz sektora povezani su do te mjere da se u dizajniranju gotovo uvijek rade zajedno. Sektori su dijelovi krajolika u kojima prirodni i ljudski elementi značajno utječu na krajolik. Prepoznavanje i utvrđivanje sektora ima velik značaj u permakulturnom oblikovanju krajolika. Promatraju se elementi Prirode : vjetar, sunce, svjetlost, kiša, požari, voda, podzemne vode i vodeni tokovi, magla, mraz , utjecaj šume, divljih i domaćih životinja i ostalih utjecaja čija je karakteristika da u sustav dolaze izvana.

Zatim se promatraju utjecaji ljudskih tvorevina: ceste, škole, aerodromi, manje trgovine ili veći trgovački centri, odlagališta otpada, blizina polja, vinograda, plantaža, aktivnosti susjeda – također utjecaji koji dolaze izvana.



Slika 4Zone i sektori

Neki sektori su povoljni npr. dobra osunčanost ili panoramski pogled, a drugi nisu npr. blizina aerodroma, loš susjed, autootpad. Utjecaj sektora bitno utječe na krajnji rezultat. Kad je neki sektor povoljan, promatraju se načini iskorištavanja postojećih prednosti. Kad je sektor nepovoljan, utvrđuju se načini umanjivanja nepovoljnog utjecaja. Sektori se označavaju strelicama usmjerenim prema zoni 0 ili okruglim dijagramom. Nakon prepoznavanja i propisivanja sektora, dizajner dobiva jasnu sliku o energijama koje ulaze u krajolik, o ostalim utjecajima koji mogu imati energetski učinak. Popisivanjem postojećih sektora stječe se cjelovit uvid u to koji povoljni sektori nedostaju u krajoliku (npr. blizina šume, vjetrobrani ili nedostatan broj ptica). Sektori utječu na oblikovanje zona tako da nepovoljan utjecaj pojedinih sektora ne šteti elementima u zonama. Ako u krajoliku pušu snažni vjetrovi, mogu se spriječiti sadnjom vjetrobrana okomto na smjer vjetra ili iskoristiti postavljanjem vjetrogeneratora. Osunčanost, broj sunčanih dana u godini, nagib zemljišta prema jugu i sl. mogu se iskoristiti u planiranju gradnje obitavališta (usmjerenost istok-zapad), postavljanjem fotonaponskih ili solarnh sustava, smještanju zelenih zamki za sunce, planiranje i smještaj vrta ili vonjaka i sl. U dizajnu se može odlučiti da se uvede skupljanje oborinskih voda pa je važno znati godišnju količinu oborina i doba godine u kojem pada najviše oborina. Podaci o oborinama upotrebljavaju se prije kopanja otvorenih akumulacija i jezera, a mogu bitno utjecati na plan gradnje kuće o ostalih građevina (krovne površine).

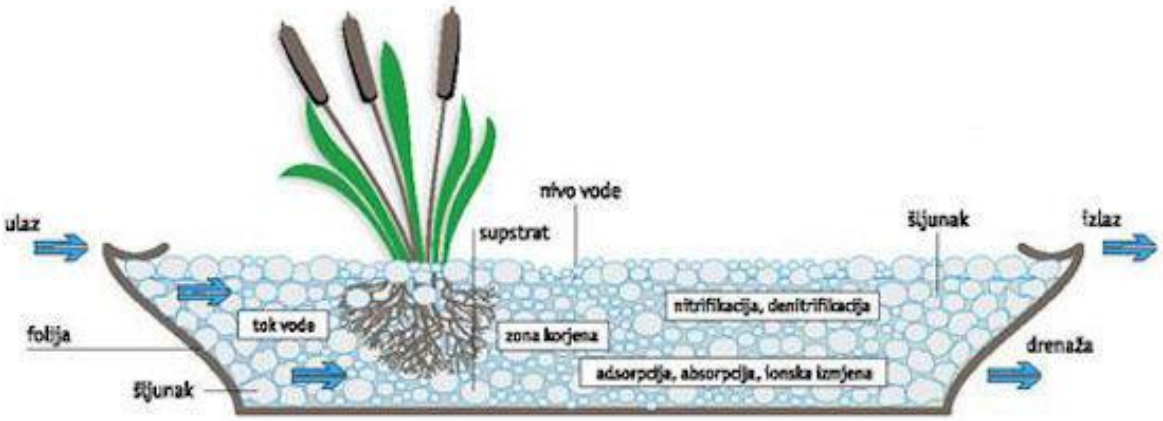
Skupljanje kišnice jedna je od osnovnih aktivnosti gdje god se krajolik dizajnira prema permakulturnim načelima. Voda je resurs koji nestaje ako se ne upotrijebi pa je skupljanje kišnice ili žetva vode način na koji se voda zadržava u krajoliku, za kasniju uporabu. Kad nema skupljenih oborinskih voda, svaka potreba za vodom košta u novcu, radovima ili nekom drugo obliku energije. Kišnica koja dolazi s krova vodi se po cijevima za skupljanje tj. žljebovima do vertikalnih cijevi koje vode u glavni spremnik (slika 5). Prema mnogima, kišnica je najbolja voda za zalijevanje vrta. Većina oborina padne tijekom jeseni i zime kad ljudi češće razmišljaju o načinima odvodnje prevelikih količina vode. Ljeta su suha i bez mnogo kiše, a ljudi uglavnom zalijevaju vrtove vodom z vodovoda. Voda besplatno pada s neba, neprihvaćanje takvog dara nije mudro.



Slika 5Spremnik

Kada govorio o vodama moramo spomenuti i otpadne vode koje se dijele na sive (iz kade, perilice, umivaonika, sudopera), crne (iz WC-a) i ljubičaste (industrijske). Sive vode provode se kroz sustav filtriranja i pročišćavanja (biopročistač), a crne vode prolaze kroz trokomorne septičke jame i biopročistač prije nego se mogu koristiti za navodnjavanje. Jedan od najčešćih vidova zagađenja je bakterijsko zagađenje iz kanalizacije i septičkih jama bez dna te poljskih zahoda. Prema nekim izvorima, voda koja izlazi iz trokomorne septičke jame dovoljno je pročišćena i ne šteti ako se ispusti u zemlju. Ekološki ipak nije u potpunosti prihvatljiva jer je voda pročišćena anaerobnim kemijskim procesima u septičkoj jami. Da bi bila ekološki prihvatljiva, mora proći aerobne kemijske procese (uz prisustvo zraka), a to se postiže puštanjem vode kroz biljni pročistač. Zbog toga se permakulturni sustav pročišćavanja otpadnih voda sastoji od septičke jame s tri komore iz koje voda odlazi u cijev u biljni pročistač. Iz pročistača voda se može sigurno ispustiti u zemlju, premda je bolje da otječe u otvorenu akumulaciju.

Biljni pročistač (slika 6) ne djeluje jednako u svim klimama. U toplijoj klimi biopročistač može funkcionirati cijele godine, jer su biljke u vegetaciji. U hladnoj ili umjerenoj klimi biljke odumiru potkraj sezone pa biopročistač tada ne funkcionira.



Slika 6Biljni pročistač

Važno je uočiti utjecaj podzemnih voda i vodenih tokova kad postoje na imanju (npr. u blizini rijeka ili većih otvorenih vodotokova, na padinama brda i planina). Podaci o podzemnim vodama mogu utjecati na razne odluke o oblikovanju imanja, među kojima je npr. smještaj građevina (postoje li klizišta), upotreba podzemnih voda na imanju i sl.

Blizina šume, kao sektora, uglavnom je pozitivna jer daje mnoge mogućnosti odmora, šetnje, a na imanju može poslužiti kao izvor drva za ogrjev, hrane.

Zelena gradnja nije samo upotreba „zelenih“, tj. prirodnih materijala premda se današnji trendovi u toj grani permakulture uglavnom fokusiraju na materijale i njihovu primjenu. Zelena gradnja ne znači samo energetsku učinkovitost, već i korištenje prihvatljivih građevinskih i ostalih materijala. Time se smanjuje količina građevinskog, te ostalih otpada koji nastaju pri gradnji, što se odnosi na nove i postojeće zgrade te sve koje trebaju adaptaciju. Mogu se koristiti i „otpadni“ materijali koji nastaju u industriji, a koji nisu štetni za prirodu. Takvi materijali se recikliraju i ponovno koriste za nešto drugo u samoj gradnji. Od prirodnih materijala danas se najčešće koristi glina (nabijena li u formi nepečenih cigli), drvo, slama, cob, kamen, dok se od „otpadnih“ materijala koriste gume, staklene flaše i limenke.

U tradicionalnoj gradnji kuća u mnogim kulturama i narodima bio je mnogo više zastupljen senzibilan odnos prema Prirodi i „ugradnja“ kuće u okoliš. Prirodni materijali lako se oblikuju u nepravilne oblike, jeftiniji su i zrače prirodne supstance. Iskorištavanjem lokalnih resursa potiče se razvoj lokalne zajednice i smanjuje se emisija CO2.

Naprimjer kuće od gline (slika 7) uz pomoć današnje tehnologije mogu se sagraditi u modernom stilu. Njihova prednost je u debelim zemljanim zidovima koji su izvrsna termalna masa, a imaju i odlična izolacijska svojstva. Danas se moderne zemljane kuće grade u mnogim dijelovima svijeta, a energetski su iznimno učinkovite.

Karakteristike:

a) izražena termalna masa
b) negorivost
c) upotreba prirodnih materijala
d) trajnost
e) ekonomična gradnja materijalom s terena
f) mali utjecaj na okoliš (kuću od gline u kojoj nitko ne živi zub vremena nagrize relativno brzo, kiše i vjetar mogu ovu jednostavnu gradnju rastopiti za samo nekoliko godina, građevinski elementi, drvo i zemlja vraćaju se Zemlji, otpada nema).



Slika 7Kuća od gline

Nadalje moramo spomenuti i ćerpić. To je kompozitni materijal sačinjen od gline i slame široko korišten u ruralnom građevinarstvu. Proizvodi se u obliku nepečene opeke sušene na suncu kao što vidimo na slici 8.

Varijante ćerpića:

a) glina, voda i pijesak
b) glina, voda i sjeckana slama

Ćerpić je sličnog ili istog sastava kao cob, ali se oblikuje u cigle.

Karakteristike:

a) dugotrajnost (kad se u njoj živi, neke od najstarijih kuća na svijetu građene su ćerpićem)
b) velika termalna masa (debeli zidovi od gline)
c) nedostatak: osjetljivost na potrese



Slika 8Proizvodnja čerpića

Zbog svoje jednostavnosti i ekonomičnosti te zbog stabilnosti i brzine gradnje još jedan od načina gradnje su vreće napunjene zemljom, glinom, pijeskom, tacanikom ili smrvljenom vulkanskim stijenama. Vreće sa zemljom slažu se kao i cigle, a učvršćuju se žicom ili nekim drugim prikladnim povezivačem slojeva vreća (slika 9). Završni radovi obavljaju se žbukanjem pri čemu se često koristi gipsani malter ili glina.



Slika 9Kuća sagrađena od vreća napunjenih zemljom

Kuće se još mogu graditi i sa već spomenutim cobom. Primjer takve gradnje možemo vidjeti na slici 10. Cob je prirodni građevinski materijal koji se sastoji od gline, pijeska i slame, a miješa se s vodom. Negoriv je i otporan na potrese. U mnogim varijantama gradnje cobom često se ponavljaju ovi osnovni elementi:

a) temelj od kamena
b) debeli zidovi (60cm)
c) materijal se uzima s lokacije na kojoj se gradi
d) gradnja se postupna (sušenje izgrađenog dijela, nadogradnja na osušeni sloj coba)

Prednosti kuće od coba ogledaju se u velikoj termalnoj masi debelih zidova koji dobro akumuliraju toplinu, dugotrajnosti koja se postiže nešto višim temeljem i izdizanjem iznad zemlje te krovnom konstrukcijom koja dobro štiti zidove od oborina. Gradnja cobom je ekonomična i jeftina.



Slika 10Gradnja kuće cobom

Kuće od balvana također pripadaju tradicionalnoj gradnji, osobito u hladnijim krajevima bogatim šumama. Postoje mnogi načini obrade i spajanja balvana, a često se vežu ili izviru iz tradicionalne gradnje (slika 11).



Slika 11Kuća od balvana

Kamene kuće kao na slici 12 tradicionalne su u mnogim krajevima svijeta, a u posljednje vrijeme doživljavaju modernističku varijantu uz upotrebu gabiona. Gradnja zidova od gabiona prosječne širine daje kamene zidove debele oko 1m. S obzirom na pristupačnost, danas se mogu graditi bilo gdje, a kad se grade na dubokoj zemlji valja obratiti posebnu pažnju na temelje (jer su gabioni težak građevni materijal).



Slika 12Tradicionalna kamena kuća

Još nedovoljno poznat u današnje vrijeme je hemopokrit (slika 13). To je najnovija varijanta zelene gradnje. Cigla od konoplje mješavina je osušene i usitnjene zelene biomase konoplje, vapna, pijeska, cementa ili vulkanskog pepela. Prešana konoplja u hempokrit ciglama odličan je izolacijski materijal, lako se obrađuje i modelra pri ugradnji, odlično provodi i regulira vlagu,

vrlo je dobra termalna masa. Gustoća cigle od konoplje je 7 puta manja od gustoće standardnog betona pa je izvrstan izolacijski materijal.



Slika 13Hemopokrit

U zelenoj gradnji zastupljene su kuće ukopane u zemlju ili kuće koje se pokrivaju zemljom (slika 14). Gradnja u kojoj se kuća pokriva zemljom sa svih strana i odozgo u svrhu dodavanja termalne mase koja akumulira toplinsku energiju (i umanjuje gubljenje toplinske energije iz stambenogprostora) je pretpovijesni način gradnje obitavališta, a danas revitaliziran u zelenoj gradnji i pasivnoj solarnoj arhitekturi. To je i jedan od načina kako zaštiti kuću od hladnih vjetrova.



Slika 14Kuće u zemlji ponovno su aktualne, a njihov povratak na graditeljsku scenu omogućili su novi materijali i sve veće zanimanje za energetski učinkovite objekte i načine života.

Kuća u obliku tzv. geodetske kupole (krov oblikovan kao polukugla) energetski je učinkovita zbog forme krova koji ima najmanju vanjsku površinu (u odnosu na druge krovove), zbog toga zimi gube najmanje topline, a ljeti primaju najmanje topline (hladnije su).



Slika 15 Geodezijska kupola najstabilnija je struktura ikad izmišljena, istovremeno najlaganija i najčvršća.

Jedan od energetski učinkovitih načina koji se javlja u posljednje vrijeme je ograđivanje dijela ili cijele kuće plastenikom ili staklenikom. Staklenik se grije na suncu tijekom dana i održava toplinu cijele kuće i u večernjim satima (slika 16).



Slika 16Kuća unutar kupole

4. Principi zelene gradnje

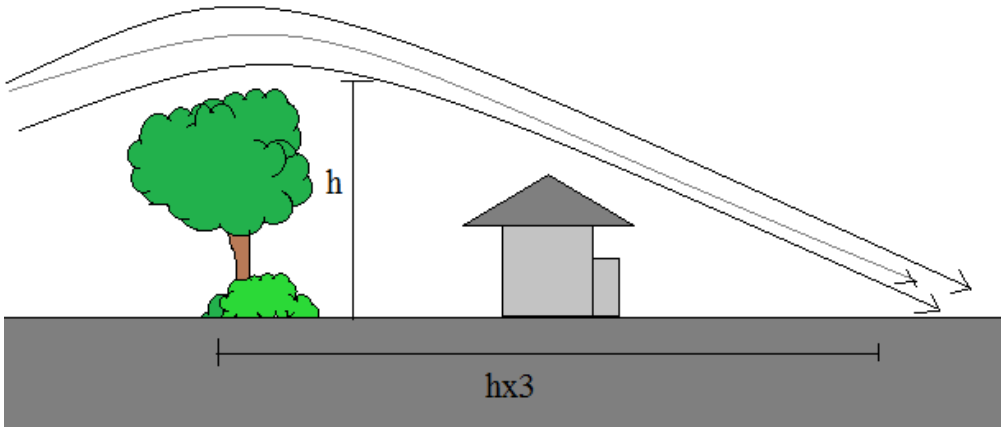
U permakulturnom dizajnu, obnovljivi izvori energije i energetski sustavi koji se njima napajaju važni su u smislu održivosti ili samoodrživosti pojedinca, obitelji, imanja ili male zajednice. Na lokalnoj razini obnovljivi izvori razmatraju se, između ostalog, zato što ne moraju biti priključeni na energetsku mrežu. Autonomni energetski sustavi daju određenu slobodu, ali imaju i mane. U permakulturi se mnoge neobične stvari mogu promatrati kao energetski resursi, ali kad je riječ o globalnim izvorima obnovljve energije izbor je sužen na plime i oseke, valove, solarnu energiju, vjetar, vodu, geotermalnu energiju, šume i mikroorganizme.

Najpoznatiji i najčešće korišten izvor obnovljive energije je Sunce. Energija sunca može se korisno upotrijebiti na mnoge načine, a neka od standardnih industrijskih rješenja odnose se na solarni sustav za zagrijavanje vode.

U plasteničkom uzgoju povrtnica ili u staklenicima može se upotrijebiti isto načelo po kojem tamne ili crne površine imaju sposobnost akumuliranja sunčeve topline. Kombiniraju se s bijelim plohama koje reflektiraju u stakleniku više topline i svijetlosti.

Vjetar spada u obnovljive izvore, a njegova kinetička energija može se pretvoriti u mehaničku ili električnu. Vjetrenjače pretvaraju kinetičku energiju vjetra u električnu pa su pogodne za izdvojena kućanstva, vikendice i za upotrebu na ostalim mjestima gdje nema drugih izvora energije, a vjetra ima u izobilju. Energija vjetra u permakulturi se rjeđe koristi od solarne.

Permakulturni načini iskorištavanja energije vjetra više se odnose na reguliranje zemljanim radovima, usmjeravanje toka vjetra, smanjenje snage vjetra ili uklanjanje njegova negativnog utjecaja(zeleni usmjerivači, vjetrobrani).



Slika 17Vjetrobran od drveća

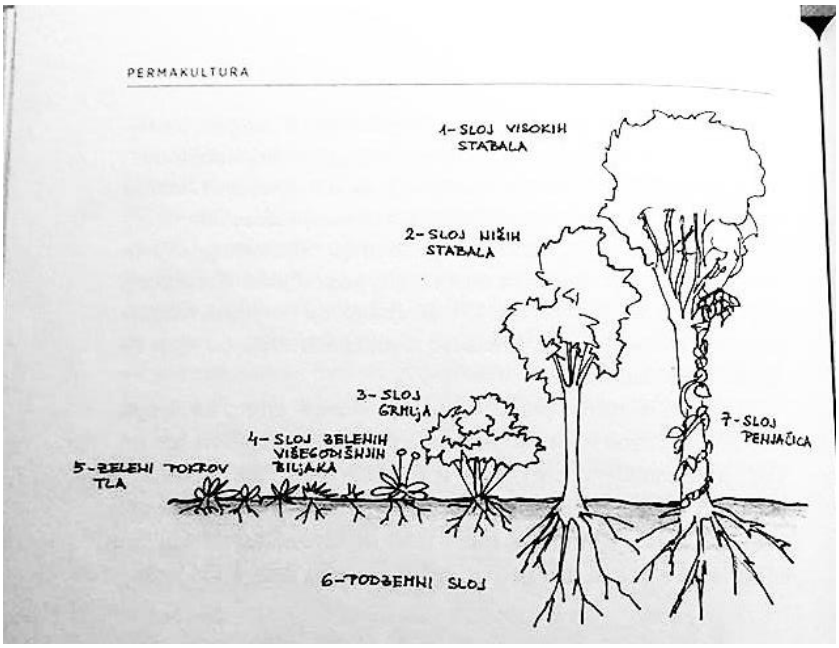
Još se koristi i geotermalna energija koja iskorištava temperaturnu razliku između dubljih slojeva Zemlje i površine. Ukopavanje cijevi u zemlju može se primijeniti za dogrijavanje/hlađenje. Zimi konstantna temperatura zemlje (oko 8 stupnjeva Celzijusa) dogrijava prostorije hladnije od 8 stupnjeva, a ljeti hladi prostorije toplije od 8 stupnjeva.

Drvo je isto obnovljivi izvor energije jer Priroda kontinuirano radi na povećanju ukupne biomase stabala i šuma. Hoće li drvo biti obnovljiv ili neobnovljiv izvor energije ovisi samo o načinu kako i koliko ga koristimo. U permakulturi se šume ne puštaju da ostare. Najpogodnije su mlade šume jer one koriste najviše sunčeve energije za svoj rast i u tom smislu su energetski resurs. Stare šume više se ne razvijaju, ne povećavaju biomasu stabla, a sunčeve energije uzimaju tek onoliko koliko je potrebno za održavanje. Šume bi se trebale obogaćivati za nas ali i za generacije koje dolaze.

Šumski vrt je kultiviran, tj. ljudskom aktivnosti uspostavljen ekosustav za proizvodnju hrane. Postiže se zamjenom šumskih stabala voćkama (stablašicama jestivih plodova), grmolikim voćkama, začinskim biljkama i povrćem koji daju plodove za ljudsku ishranu. Stvara se kombiniranjem međusobno podržavajućih vrsta.

Sedam slojeva proizvodnje hrane (slika 18) :

1) krošnje visokih voćaka, stabala
2) krošnje nižih voćaka,stabala
3) sloj grmova
4) nadzemni sloj zelenih višegodišnjih povrtnica i začinskih biljaka
5) zemljani pokrov od jestivih biljaka koji se širi horizontalno
6) podzemni sloj (gomolji, korjenasto povrće)
7) okomiti sloj penjačica

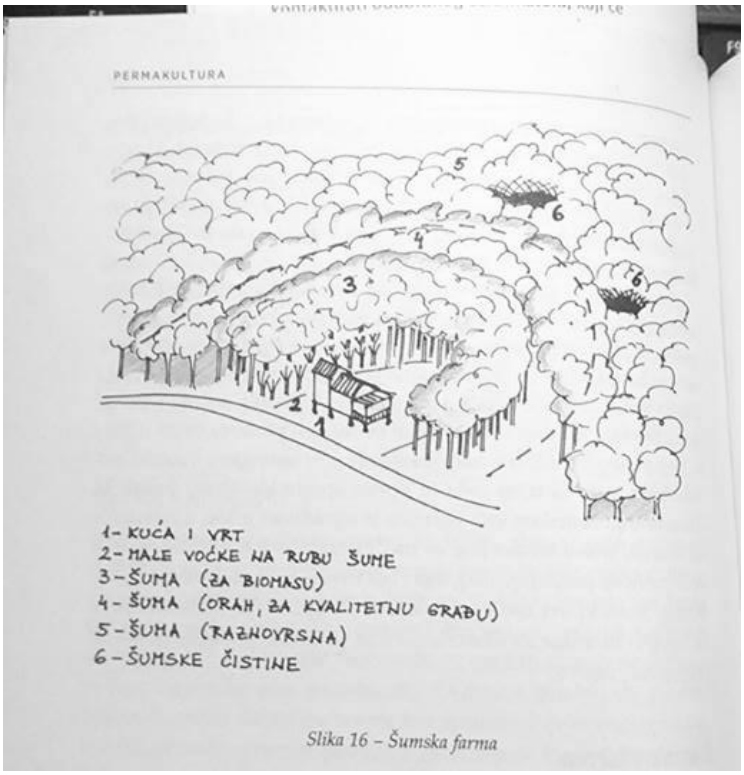


Slika 18Sedam slojeva šumskog vrta

Stvaranje šumskog vrta složen je i dugotrajan zadatak. U izloženom krajoliku ograde i vjetrobrani uvelike će pomoći razvoju mladog šumskog vrta. Najprije se sade stabla i ostale drvenaste biljke jer njima treba najviše vremena za postizanje pune veličine. Steiner nas savjetuje ovako: "Prirodno nastala šuma, korisna je za poljoprivredu u okolini, za zeljastu i žitnu vegetaciju. Zato, šume treba dobro njegovati. A budući se Zemlja postupno mijenja, zbog klimatskih i utjecaja iz svemira, kad uočimo da vegetacija kržlja, treba proširiti obližnje šumske površine. Kad se primjeti da biljke bujaju i da nemaju dovoljno sjemenske snage, onda treba prorijediti ili smanjiti obližnje šumske površine."

Uz šumski vrt postoji i šumska farma. Šumske farme su rukom posađene šume na farmama, većim imanjima, trajni su zasadi koji uglavnom imaju više funkcija (slika 19) : 1) obnavljanje resursa za grijanje; 2) briga o divljim životinjama; 3) obnavljanje erodiranog tla; 4) hrana, ispaša divljim i domaćim životinjama; 5) prijelaz prema šumskim vrtovima; 6) bolji i kvalitetniji prinosi.

Obiteljsko imanje može proizvesti mnogo više i usto koristiti ostale šumske proizvode: gljive, sjemenke, bobičasto voće, meso divljih životinja, orahe, lješnjake, med, granje, koru, mahovinu, lišče, biljke, drvo za ogrjev – na samoodrživ način!



Slika 19Šumska farma

Od svih ekosustava najveće prinose daju plitkovodni sustavi- tzv.akvakulture. Razli zbog kojih su akvakulture najproduktivnije krije se u njihovoj ekonomičnosti i multifunkcionalnosti. Akvakulture daju 4-20 puta veće prinose nego zemljani sustavi. Jezero ili ribnjak može poslužiti za : 1) čišćenje zagađene vode, 2) pohranu oborinske vode, 3) akumuliranje sunčeve energije, 4) vodeni transport, 5) protupožarnu zaštitu, 6) rekreaciju, 7) pohranu energije, 8) navodnjavanje, 10) uzgoj ribe, 11) uzgoj vodenih biljaka, 12) kao niša za divlje životinje, 13) pojilo za domaće i divlje životinje.

Ribnjak je multifunkcionalan u tolikoj mjeri da je poželjan u svakom permakulturnom dizajnu, gdje god je moguće. Dostupnost hrane i kisika osigurava se rubnim efektom (razvedena, nepravilna obala daje više prostora za vodene biljke, a time i veću proizvodnju kisika i hrane). Dobro planirani i izvedeni radovi mogu davati prinose desetljećima ili stoljećima. Preporučena dubina ribnjaka je od 0.5 do 2.5 m. Kad ribnjak služi za skupljanje oborina, potrebno je napraviti manji predbazen za odmuljivanje. Voda najprije ulazi u predbazen, mulj se taloži na dnu, a čista voda prelijeva se u ribnjak. Ako nema predbazena, ribnjak će se zamuljiti i postati plići u roku od nekoliko godina, a tada se mora čistiti posebnim strojevima.

5. Urbana permakultura

Urbana permakultura nastaje sredinom 1980-ih godina u Njemačkoj, a pokrenuli su je Declan i Margrit Kennedy, arhitekti, predavanjem u sklopu permakulturnog tečaja. Bavi se energetski učinkovitom gradnjom, učinkovitijom uporabom gradskih resursa kao što su krovovi za sakupljanje oborinskih voda, pretvaranje napuštenih parcela u vrtove i sličnim sadržajima.

Permakultura tvrdi da su gradovi neodrživi jer za svoje postojanje uzimaju više resursa i energije nego što daju. Seoske sredine ne trebaju tolike količine energije i hrane, ali je ipak uzimaju od Prirode i transportiraju u gradove. U oba slučaja odvija se protjecanje materijalnih dobara koji uzrokuju neravnotežu u Prirodi.

Kada govorimo o urbanoj permakulturi nezaobilazni su urbani, društveni ili zajednički vrtovi, urbana agrikultura, kontejnersko povrtlarstvo, balkonsko povrtalsrtvo i druge varijante uzgoja biljaka na malim prostorima. Urbana permakultura u sadašnjici izražava se kroz bogatu paletu različitih oblika urbane permakulture, kojima je zajedničko nekoliko točaka: razvijanje međusobnog odnosa sa prirodom i ekosustavom na svim razinama, uzgoj hrane na način kojim se ne unose otrovi u tlo i okoliš, razvijanje slobode odabira metoda i načina za uzgoj čiste hrane, povećanje bioraznolikosti i bogatstva odnosa u lokalnoj zajednici.

Društvena korist urbanih i zajedničkih vrtova je nepobitna i višestruka: doprinose lokalnoj samoodrživosti i očuvanju bioraznolikosti, doprinose zdravijoj okolini i smanjenju ukupnog i individualnog ekološkog otiska u gradovima, omogućavaju slobodan uzgoj i dostupnost zdravoj hrani, djeluju na poboljšanje psihofizičkog stanja, potiču fizičke aktivnosti i povezivanje s prirodom, razvijaju građansku solidarnost. Rad u urbanim vrtovima ima terapeutsku i rehabilitacijsku dimenziju kroz kontakt sa zemljom i biljkama, pa tako višestruko koristi inkluziji marginaliziranih i ranjivih skupina građana i građanki. Obzirom da se urbani i zajednički vrtovi osnivaju isključivo na gradskom zemljištu, predstavljaju oblik socijalne politike grada ali i rezultata suradnje između civilne scene, građanstva i lokalne vlasti. Urbani vrtovi sastoje se od jednako velikih gredica na velikim parcelama koje se besplatno dijele zainteresiranim građankama i građanima, a uvjeti za korištenje su da se uzgaja što više vrsta biljaka za osobne potrebe i ne-komercijalne svrhe, u što različitijem dizajnu gredica, uz zabranu uporabe kemijskih sredstava za zaštitu bilja. Za građane koji nemaju svoj vrt, niti gredicu u urbanom vrtu, kontejnerski, balkonski, “krovni”vrtovi ili pokretne gredice su idealno rješenje za urbani oblik vrtlarenja. U malim prostorima permakulturne metode funkcioniraju kao i na otvorenim vrtovima.

6. Primjer permakulturne gradnje: Studija projekta

Potpuno cjelovitih permakulturnih imanja u Hrvatskoj nema, iako su na dobrom tragu. Neka od mjesta u Hrvatskoj gdje se intenzivno razvija i njeguje permakulturni način života su eko selo Blatuša, eko art centar Eia i reciklirano imanje u selu Vukomerić pokraj Zagreba koje ću malo detaljnije opisati. Za razvoj cjelovitog projekta treba planirati i raditi više godina pa čak i desetljeća jer stvari idu sporim tokom.



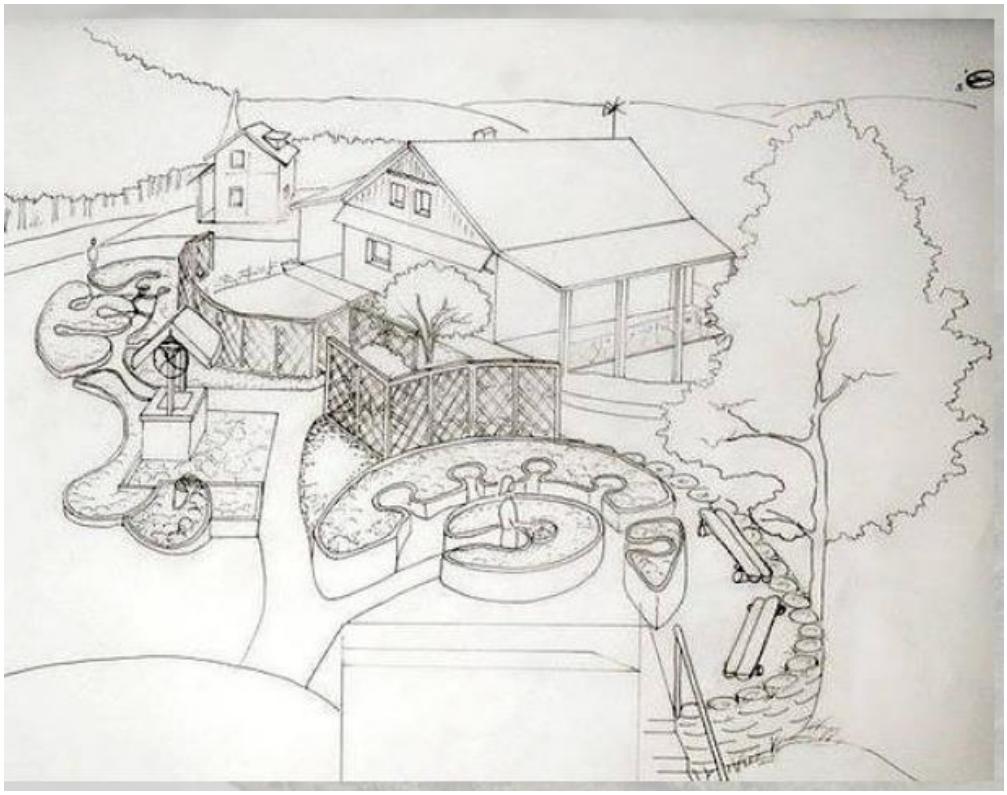
Slika 20Logo recikliranog imanja

Reciklirano imanje je projekt udruge ZMAG. Imanje je zamišljeno kao ekoselo i poligon za istraživanje permakulture i održivog načina života.

Reciklirano imanje Vukomerić najveći je projekt udruge ZMAG i temelji se na kombiniranju održivog pristupa energetici, graditeljstvu i poljoprivredi. U isto vrijeme to je ekološki raj i građevinska zona jer uvijek ima prostora za razvoj. Udaljeno je 25 km od Zagreba i kako to vole reći njegovi utemeljitelji, poligon je za igranje s održivim razvojem i platforma za propitkivanje sustava. To je mjesto na kojem oni eksperimetiraju, izučavaju mnoge vještine i ispravljaju iste. Svi oni teže svijetu u kojem ljudi imaju zadovoljene životne uvjete, socijalna i ljudska prava, pri čemu se ne ugrožava okoliš i održivost prirodnih ekosustava. Danas, u suradnji s Nacionalnom zakladom za razvoj civilnog društva djeluju kao centar znanja za društveni razvoj u Republici Hrvatskoj u području održivog življenja i razvoja permakulture.

U bližoj okolici edukacijskog centra, uklopljene u selo, nalaze se parcele s kućama koje su tijekom godina naselili neki od članova Udruge Z.M.A.G. (Zelene mreže aktivističkih grupa).

Idejni začetnik i voditelj imanja Matko Šišak, tridesetogodišnji bivši profesor povijesti. Sam dizajn imanja (slika 21) napravljen je prema principima permakulture na 72-satnom tečaju permakulturnog dizajna koji se održao u Lubenicama na otoku Cresu 2004. godine pod vodstvom permakulturnog mentora Tonyja Andersena.



Slika 21Skica imanja



Slika 22Imanje danas

Na imanju se nalazi nekoliko objekata. To su kuće izgrađene od prirodnih materijala (drvo, slama, kamen i glina). Cilj im je bio izgraditi građevine koje su **energetski efikasne**. Jedna od građevina na imanju je turopoljska kuća (slika 23), napravljena od hrasta koji raste u obližnjim šumama. Ona je zajednički objekt koji danas služi na Recikliranom imanju kao edukacijski centar bio je njihov poligon za učenje. Znanje o gradnji s prirodnim materijalima stekli su s iskustvom.



Slika 23Turopoljska kuća

Pokraj se nalaze dvije obiteljske kuće. Zidovi tih kuća su od balirane slame, ožbukani žbukom na bazi gline s obje strane i pružaju izvrsnu toplinsku izolaciju. Takvim načinom gradnje se lako postiže pasivni ili niskoenergetski standard što znači da građevina štedi goleme količine energije koja bi inače bila potrebna za zagrijavanje i hlađenje prostora. Gradnja prirodnim materijalima pruža im potpunu zdravstvenu sigurnost jer materijali kao što su slama, drvo i glina ne ispuštaju ništa toksično i štetno za čovjeka. Dapače, zidovi od balirane slame imaju sposobnost "disanja" tako da difuzijom dopuštaju izmjenu zraka bez gubitka topline. Takav zid propušta vlagu puno bolje nego zid od betona. Bitno je da vlaga može izlaziti van jer se upravo s viškom vlage u kući pojavljuje plijesan i gljivice što je jedan od glavnih problema u novogradnjama. Nedostatak je jedino taj što se u balu može uvući vlaga, te ona počinje truliti. Materijal kod ovakve gradnje je višestruko jeftiniji nego kod konvencionalne gradnje. U interijeru su koristili iste materijale kao i u eksterijeru, a to je glinena žbuka sa slamnatim zidovima ili drvenim zidovima izoliranim ovčjom vunom. Zatim drvo, celuloza, reciklirana opeka, crijep i drugi prirodni materijali. Umjesto lakova i razrjeđivača koristili su laneno ulje i terpentin.

Kuće su izgradili tako da su izbetonirali temelje, a zatim su na to postavili drvenu konstrukciju. Nakon toga su osigurali krovište kako se prirodni materijali ne bi natopili vodom čak ni za vrijeme gradnje. Kada su završili krovište tad su krenuli sa dizanjem slamnatih zidova. Nakon toga su postavili električne i vodne instalacije, te na kraju sve ožbukali glinenom žbukom u tri sloja (slika 24).



Slika 24Žbukanje



Slika 25Na dijelu gdje je otvor vidi se debljina zida

Kuće su obložene tvrdo baliranom slamomu debljini od pola metra i ožbukane zemljanom žbukom. Sa sjeverne strane stavili su hrastovu fasadu da bi imali bolju zaštitu od kiše i vjetra.

Kuće su energetski neovisne što znači da električnu energiju dobivaju od sunca (solarni paneli; slika 27) i vjetra (vjetrenjača; slika 26). Od ostalih energenata koriste biomasu (drva) i proizvode biogorivo za svoje potrebe. U sklopu kuće se nalazi staklenik iz kojeg dobivaju pasivnu solarnu energiju.



Slika 26Postavljanje vjetrenjače



Slika 27Postavljanje solarnih panela

U jednoj od kuća nalazi se finska peć (slika 28). Izrađena je po nacrtima s interneta. Neke od njezinih specifičnosti su što se u njoj događa potpuno sagorijevanje drva, pa je njezina učinkovitost visokih 94%. Ima veliku mogućnost akumuliranja topline i treba joj puno manje drva nego kod obične peći. Negativno je jedino to joj treba dosta vremena da se ona zagrije.



Slika 28Finska peć

Prvo što su restaurirali na kući bio je krov. Maknuli su azbest i izgradili zeleni krov(slika 29). S time su uveli jedan dio prirode u arhitekturu. Jedan od najpoznatijih arhitekata moderne, Le Corbusier, zalagao se da se površina tla koju zauzima gradnja kuće „preseli“ na krov, te preuzme funkciju livade. Višefunkcionalni su: pojačavaju pročišćavanje zraka od smoga (1 m2 krovnog vrta profiltrira godišnje i do 20 dkg prašine i štetnih plinova), zaštićuju od buke, znatno smanjuju utjecaj visoko frekventnih, elektromagnetskih valova iz mobitela, antena i odašiljača, povećavaju klimatske vrijednosti i daju toplinsku izolaciju. Na recikliranom imanju za njega su se odlučili jer je bio jeftiniji od klasičnog pokrova crijepom. Njihov krov sastoji se od deset cm tla na kojem su posađene mesnate biljke koje dobro podnose sušu. Osim što pokrivaju krov, biljke filtriraju vodu te olucima teče čista voda. Kišnica se sakuplja sa svih krovova i akumulira

u spremniku od 30 kubnih metara. Ta voda im sluzi za tuširanje, pranje posuđa, ispiranje WC školjke i zalijevanje vrta.



Slika 29Postavljanje zelenog krova



Slika 30Sadnja biljaka na krovu

Nedaleko od kuće nalazi se biljni pročišćivač(slika 31). Biljni pročišćivač je sistem u kojem su posađene biljke močvarice koje imaju sposobnost da na svoje korijene vežu otpadne tvari, masnoće i razne toksične elemente. One sivu vodu iz umivaonika i sudopera pretvaraju u vodu koja ispravnu tehničku vodu. To je jedan prirodni proces kojim postižu zbrinjavanje otpada na ekološki način. Tako se prirodi vrača pročišćena voda prirodno. Uz to koriste biorazgradive deterđente koje sami proizvode.



Slika 31Biljni pročistać

Permakulturna rješenja ne moraju biti skupa i povezana s visokim tehnološkim dostignućima, uz malo novca energetski posve neodrživu kuću pretvorili su u vrlo štedljivu nisko energetskog razreda. U vrtu i staklenicima raste organsko voće i povrće (slika 33, slika34), a vodu se grabe iz bunara (slika 32). Vrt je zasađen prema permakulturnim načelima s ciljem edukacije o permakulturi i genetskoj raznolikosti kultiviranih vrsta. Održavaju i vlastitu kolekciju sjemena i kroz radionice nastoje promovirati očuvanje tradicijskog sjemenarstva i tradicijskih sorti kultiviranih vrsta.



Slika 32Bunar



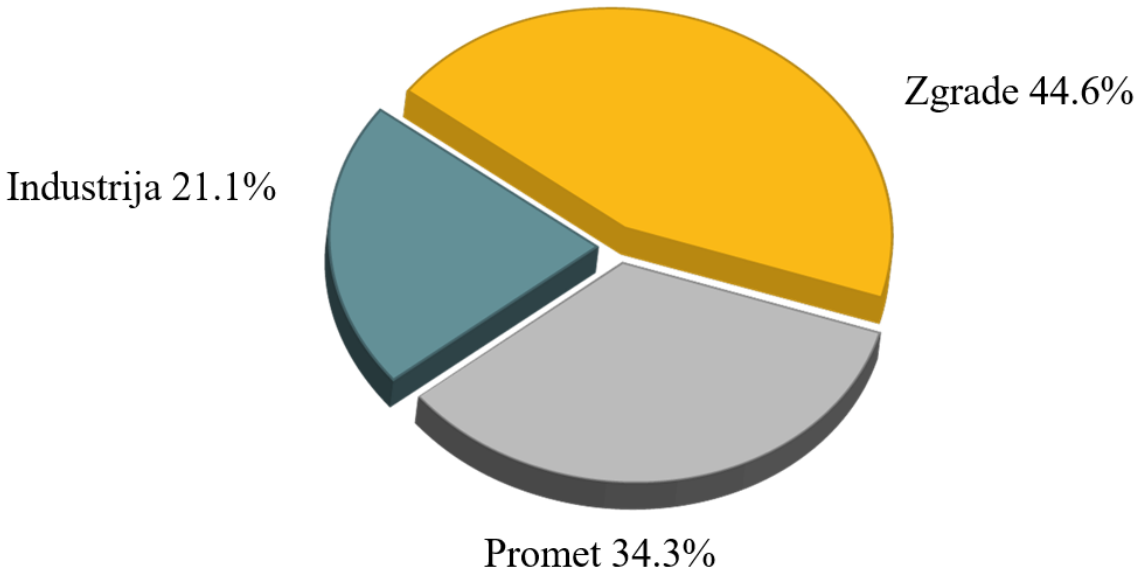
Slika 33Staklenik



Slika 34Vrt

7. Zaključak

Permakultura je praktična djelatnost usmjerena na promatranje prirode i praktičnu primjenu u kultiviranom krajoliku. Dobrobit društva, okoline, postiže se ostvarenjem dobrobiti za pojedinca, pri čemu se poštuju tri osnovna etička načela permakulture: briga za zemlju, briga za ljude i mudar nadzor potrošnje i populacije. Sve u materijalnom obliku postojalo je najprije u mislima. Kad odaberemo i zamislimo što želimo učiniti, krenemo u ostvarivanje u materijalnom. Najbitnije kod prirodne gradnje je da troši što manje energije – nafte, fizičke energije i energije životinja. To nisu samo materijali koji su dostupni u prirodi, to su i umjetni i reciklirani materijali, samo se trebaju koristiti razumno. Bitno je vidjeti koliko energije se potroši kod pripreme materijala za gradnju, koliko CO2 se ispusti u atmosferu, koliko benzina se potroši za sječu. Ima dosta prirodnih materijala koji su tvornički obrađeni i oni su već potrošili dio energije u postupku dobivanja finalnog proizvoda. To sve treba uzeti u obzir. Posljednjih nekoliko desetljeća čovječanstvo postaje sve svjesnije problema globalnog zatopljenja, klimatskih promjena i efekata staklenika. Uzmimo kao primjer istraživanje koje je provela U.S. Energy Information Administration (EIA), građevinski sektor je odgovoran za polovicu (44.6%) emisija CO2 u atmosferu. Shodno tome, mogućnost korištenja obnovljivih izvora energije i energetska učinkovitost, postali su dio suvremene gradnje jer su upravo zgrade jedan od najvećih potrošača energije i kao takve imaju veliki utjecaj na ekologiju.



Slika 35 Zgrade su odgovorne za gotovo polovicu američkih emisija CO2

Zabrinjavajući je podatak da potrošnja navedene energije i dalje konstatno raste, čemu doprinose i povećani životni standardi, ali s druge strane utješno je da upravo sektor zgradarstva ima najveći potencijal za energetske uštede. Postojeće zgrade danas su najveći energetski problem, troše puno energije i veliki su zagađivač okoliša. U prirodi nema otpada, nego element iz jednog sustava na zalazu postojanja ulazi u drugi element pa nema zagađenja, sve je u neprestanim ciklusima. Kopiranjem prirodnih načela ponovno se uklapamo u prirodu jer smo samo jedan dio nje. Permakultura se ne razlikuje previše od tradicionalnog starinskog uzgoja na selu, postoje neke zajedničke crte, no permakultura je sve to uzdigla na jedan viši nivo. Na ovaj način možemo osigurati svojim potomcima život pun zdrave hrane, u zdravom okolišu, koristeći se samo onim što nam je priroda podarila. Permakultura je samo alat za prepoznavanje i primjenu prirodnih zakonitosti koje su jednake oko nas kao i u nama. Znanje se skuplja na dva načina: 1) vlastitim iskustvom i 2) učenjem na tuđim pogreškama. Svaka je situacija nova i zahtijeva novo promišljanje, učenje hodanjem kroz život. Permakultura je ustvari cjeloživotno učenje.

Matea Zvonarek

U Varaždinu, 5. listopada 2017.

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Matea Zvonarek pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica završnog rada pod naslovom **Primjena načela permakulture u graditeljstvu: Studija projekta** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
Matea Zvonarek

Matea Zvonarek
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Matea Zvonarek neopozivo izjavljujem da sam suglasana s javnom objavom završnog rada pod naslovom **Primjena načela permakulture u graditeljstvu: Studija projekta** čija sam autorica.

Student/ica:
Matea Zvonarek

Matea Zvonarek
(vlastoručni potpis)

8. Literatura

(1) Karmela i Miroslav Kiš, **Permakultura** (Biblioteka Planetopija, Zagreb 2014)

(2) http://permaculture.rs/wp-content/uploads/2014/12/O-zelenoj-arhitektura.pdf

(3) http://www.d-a-z.hr/hr/vijesti/sto-je-permakultura,1385.html

(4) https://www.zmag.hr/reciklirano-imanje

(5) https://www.scribd.com/doc/33383362/Bill-Molllison-Uvod-u-Permakulturu

(6) http://www.jutarnji.hr/domidizajn/eksterijeri/prvo-reciklirano-imanje-u-hrvatskoj-pogledajte-kuce-napravljene-od-slame-drveta-i-kamena/4686224/

(7) http://www.gskos.unios.hr/~descape/files/permakultura%20u%20gradovimaoONLINE.pdf

(8) http://www.gospodarski.hr/Publication/2016/13-14/prilog-broja-permakultura-povratak-prirodi/8511#.WSR_KtwlGM8

(9) https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/vukomeric-uradi-sam-revolucija-na-hrvatski-nacin/9734/

(10) http://www.permakultura.hr/permakultura/sto-je-permakultura

(11) http://www.metkovic.hr/default.asp?izb=novosti/BUPOV071114.asp

(12) http://inhabitat.com/

(13) http://architecturelinked.com/photo/geodom-final?context=latest

(14) http://architecture2030.org/buildings_problem_why/

(15) http://atma.hr/eko-kuca-gradnja-prirodnim-materijalima/

(16) https://issuu.com/slobodnipoklret/docs/permakultura_u_gradovimatisak

Popis slika

Slika 1Elementi permakulture 8
http://www.permakultura.hr/permakultura/sto-je-permakultura
Slika 2Etička načela.....9
Slika 3Zone.....11
Karmela i Miroslav Kiš, Permakultura (Biblioteka Planetopija, Zagreb 2014)
Slika 4Zone i sektori.....15
Karmela i Miroslav Kiš, Permakultura (Biblioteka Planetopija, Zagreb 2014)
Slika 5Spremnik 17
Slika 6Biljni pročistač 18
http://www.metkovic.hr/default.asp?izb=novosti/BUPOV071114.asp
Slika 7Kuća od gline.....19
http://uniqueshomedesign.tumblr.com/tagged/interior/page/23
Slika 8Proizvodnja čerpića 20
http://www.motherearthnews.com/diy/buildings/earthen-homes-zm0z12aszmat#axzz
2TQCqdqo1
Slika 9Kuća sagrađena od vreća napunjenih zemljom 21
Slika 10Gradnja kuće cobom.....22
Slika 11Kuća od balvana 22
Slika 12Tradicionalna kamena kuća.....23
http://www.slobodnadalmacija.hr/
Slika 13Hemopokrit.....24
https://www.pravimajstor.com/stranice/gradnja/kako-se-radi/Gradnja-blokovima-od-konoplje
Slika 14Kuće u zemlji.....25
Slika 15 Geodezijska kupola. 26
http://architecturelinked.com/photo/geodom-final?context=latest
Slika 16Kuća unutar kupole 26
http://www.journal.hr/lifestyle/bajkovita-ekoloska-kuca/
Slika 17Vjetrobran od drveća 27
Slika 18Sedam slojeva šumskog vrta 29
Karmela i Miroslav Kiš, Permakultura (Biblioteka Planetopija, Zagreb 2014)
Slika 19Šumska farma 30
Karmela i Miroslav Kiš, Permakultura (Biblioteka Planetopija, Zagreb 2014)
Slika 20Logo recikliranog imanja 32

Slika 21Skica imanja 33
Slika 22Imanje danas 34
Slika 23Turopoljska kuća 34
Slika 24Žbukanje 35
Slika 25Na dijelu gdje je otvor vidi se debljina zida 36
Slika 26Postavljanje vjetrenjače 37
Slika 27Postavljanje solarnih panela 37
Slika 28Finska peć 38
Slika 29Postavljanje zelenog krova 39
Slika 30Sadnja biljaka na krovu 40
Slika 31Biljni pročistać 41
Slika 32Bunar 42
Slika 33Staklenik 42
Slika 34Vrt 43
Slika 20-34 https://www.zmag.hr