

## PERMAKULTURNA REŠENJA PROTIV SUŠE, POPLAVA I EROZIJE

Zvonko Oršolić  
Udruženje Permakultura Srbije  
zvonko.orsolic@permakulturasrbije.rs  
Beograd, Republika Srbija

**Uvod:** Velike suše, divljajuće poplave i nekontrolisana erozija obeležja su današnjeg vremena. Uobičajeno je mišljenje da se radi o surovim silama prirode koje ljudi ne mogu kontrolisati i da se sa posledicama moramo pomiriti. Stvarnost je da su moderne katastrofe najvećim delom posledica delovanja modernog čoveka i da promenom načina razmišljanja svih nas i planskim delovanjem u skladu sa takvim razmišljanjima možemo rešiti većinu problema.

**Cilj rada:** Cilj rada je da se idenifikuju uzroci velikih šteta koje nastaju zbog velikih padavina i dugog odsustva padavina, da se ukaže da na većinu tih uzroka pametnim pristupom sakupljanju padavina možemo značajno uticati, kao i da se identifikuju metode kako na smanjenje šteta možemo uticati.

**Metode rada:** Metodologija se zasniva na istraživanju stručne literature, obilascima terena i razgovorima sa ljudima na terenu.

**Rezultati rada:** Umesto modernog pristupa, karakterističnog za savremeno društvo, da padavine treba što pre sprovesti u kanalizaciju i vodotokove, pristup bi morao suštinski da se promeni i cilj svakog čoveka bi trebalo da postane to da svaka kap vode koja padne na njegovo zemljište ili krov bude na neki način prikupljena na mestu gde je pala. Na taj način bi se postigli sledeći efekti: a) zemljište bi dobilo dovoljnu količinu vode da biljke mogu dobro da napreduju i u vreme suša b) izbegli bi se bujični vodotokovi koji donose poplave i razaranja c) sprečilo bi se odnošenje najbogatijeg površinskog tla u reke i mora i ogromna privredna šteta koja se time čini. Primenom tehnika sakupljanja vode (neke od tih tehnika ljudi koriste širom sveta, od kako je sveta i veka) moguće je suštinski uticati na smanjenje šteta i drugih posledica od poplava, suša i erozije. Rezultati primene ovih mera uvek su vidljivi lokalno, na nivou imanja, a masovnom organizovanom primenom ovakvih mera mogu se rešavati problemi čitavih gradova, sela, regija i država. Treba primenjivati samo one mere koje se smislene i bezbedne u lokalnim uslovima.

**Zaključak:** U Srbiji su padavine veoma neravnomerno rasporedjene u toku godine.

Prosečne godišnje padavine, zavisno od regiona, iznose 550-1000mm. U takvim klimatskim uslovima tehnike prikupljanja padavina imaju dobre efekte. Svako ko primenjuje ove tehnike imaće veliku korist od toga, a i Srbija, kao zemlja, bi imala izuzetno veliku korist kada bi se ove mere organizovano primanjivale na celoj njenoj teritoriji.

**Ključne reči:** voda, poplave, suše, erozija, upravljanje vodom, prikupljanje vode.

---

Ekstremne vremenske prilike je nešto što nam se dešava sve učestalije, ali to nije samo kod nas, tako je u celom svetu. Velike kiše i jake oluje sve češće izazivaju velike poplave i velike štete.

**POPLAVE:** Poplave odnose živote. Poplave parališu život. Efekat koji poplava u kući ostavlja za sobom je veći nego što na prvi pogled može da se čini jer poplava može značiti potpuno uništenje svega u kući, pa i same kuće. Izlivene septičke jame koje su vam došle u sobu su posebna priča. Mada teške i tragične poplave mogu i treba da nas inspirišu da razmišljamo o tome da li je u pitanju nesreća koja se ne može izbeći ili se ipak nešto može

uraditi da bi se sprečilo da se slične stvari ponove u budućnosti. Prirodne katastrofe često imaju strašnije efekte zbog nebrige ljudi o svojoj okolini. Permakultura nam pomaže da projektujemo sigurnije bašte, prebivališta i naselja.

**SUŠE:** Mesta na kojima se dešavaju masivne poplave su često ista ona mesta koja doživljavaju ekstremne suše, ponekad čak i u istoj godini. Za vreme letnjih suša često imamo manjak vode pošto se nivoi reka i bunara drastično spuštaju. Bez vode naše biljke ne mogu rasti, bez vode ne možemo da se okupamo. Bez čiste vode za piće za ljude nema života.

**UHVATI KIŠU TAMO GDE PADNE:** Upravljanje vodom je važan koncept u Permakulturi. Vodu koja padne sa neba treba zadržati na mestu gde je pala. “Catch rain where rain falls” – “Uhvati kišu tamo gde kiša padne” – je poslovice iz istočne Indije. Svaka kap vode koja padne na vašu zemlju treba na njoj i da ostane. Zemljište i voda treba da ostanu tamo gde jesu. Plodno zemljište uzgajano na poljoprivrednim imanjima ne treba da se slije u reke niti treba da ga raznese vetar.

**4S:** Permakulturni koncept za upravljanje vodom zasniva se principima koji se na engleskom zovu 4S: STOP (zaustavi vodu, spreči bujicu), SPREAD (razlij vodu da bi se lakše upila), SINK (upij vodu u zemlju) i SHADE (zasenči akumuliranu vodu kako bi ostala dostupna i u sušnoj sezoni, što onda smanjuje potrebe za vodom iz reka i bunara u sušnim periodima). 4S se u prirodi izvode uz pomoć biljnog pokrivača i njegovog korenja koji zemlju čine rastresitom i poroznom. Ovo naročito efikasno obavlja drveće u šumama. Kada ne postoje šume i ne postoje sistemi za zadržavanje vode, voda veoma brzo otiče sa imanja na koja je pala, odnoseći plodno zemljište i praveći jaruge. Voda sa krovova, puteva i drugih vodonepropusnih površina sliva se u kanalizaciju ili niz ulice. Voda sa imanja se susreće sa vodom iz naselja, praveći bujice koje se slivaju ka nizijama i gradovima, izazivajući nered i užas. Obratite pažnju da se ovde naglasak stavlja na upijanje vode u zemlju, a ne na sakupljanje vode u jezerima i barama.

**PERMAKULTURNI DIZAJN** Permakulturni dizajn se zalaže: a) za pošumljavanje grebenova i visokog zemljišta kako bi se sprečile bujice i erozija sa visokih delova reljefa b) da se oranje na zemljištu koje se ore, izvodi po konturama (izohipsama) kako bi se smanjila erozija i sprečio značajan odliv vode sa zemljišta c) za korišćenje raznih tehnika kojima se uz pomoć zemljanih radova i sadnje drveća kreirara fizička barijera ili zemljani pojas sa ciljem da uspori bujice u vreme poplava d) da zemljištu dizajnom dajemo svojstva prirodnog upijača vlage, kao što to priroda normalno radi, umesto da radimo protiv prirodnih sila e) da predvidimo mesta na kojima se višak vode, u slučaju velikih padavina, može privremeno uskladištiti, bez štete po prirodu i ljude, kao što su jezera, bare i plavne livade (livade koje su uvek spremne da prihvate višak vode i na kojima ne može biti gradnje niti drugih vidova nenamenske upotrebe).

## **PRINCIPI PERMAKULTURNOG DIZAJNA ZA PRIKUPLJANJE VODE**

**1. OSMATRANJE, DETALJNO, DUGO:** Prvo detaljno osmotri svet koji želiš da menjaš. Budi tu i posmatraj šta se dešava, i kada je suvo i kada kiša pada, i leti i zimi, i u svim godišnjim dobima. Slušaj sa svim svojim čulima: vida, mirisa, dodira, sluha, ukusa. Slušaj svoja osećanja, oseti zemlju oko sebe. Ima li tekuće vode, ako ima gde voda teče, da li je čista ili zagadjena? Otkrij zelena vlažna mesta gde se voda sakuplja, tačke odakle voda

otiče. Ima li vidljive erozije i ako je ima pronađi zašto je ima. Uoči da li drveće raste uspravno ili se savilo od vetra. Uoči da li ti je zemlja ispod nogu tvrda i oprana ili propusna i meka. Ima li života oko tebe, čuju li se ptice, zuje li insekti, zašto biljke rastu ili ne rastu ovde? Pokušaj da razumeš mesto kao celinu, a ne samo delove. Zamisli šta bi se desilo ako bi nešto promenio. Kako bi se promenili vodeni tokovi, izloženost suncu, preovlađujući vetrovi, putanje divljih životinja, biljni svet? Nastavi sa vizijama dok ne dođeš do jedne koja ti se čini baš dobrom. Sa dovoljno posmatranja dolazi se do dovoljno razumevanja i do dobrih odluka šta i kako treba uraditi.

**2. SA VODOM POČNI OD POČETKA:** a) Početak vodenih tokova je iznad tvojih zgrada i zemlje. Počni od najviše tačke, popni se ako možeš na vrh brda. Napravi mentalnu sliku celog područja sa koga se sliva voda do tvog imanja. To mogu biti silni hektari ili samo koji ar. b) Mentalno razradi praksu rasipanja vode: lagano zaustavljanje, rasipanje, upijanje u zemlju. To je to što želimo da postignemo. Želimo da zemlja upije vodu na način na koji bi se to u netaknutoj prirodi dešavalo. Onda razmotri situaciju kada kiša jače pada. Voda se skuplja u barice i počinje da teče nizbrdno sa krovova, puteva i zemljišta. Što više nizbrdo to više vode. Što strmije to brže voda teče. Naš cilj je da ne damo vodi da oteče nego da je umirimo kako bi se polako upila u zemlju. Vodu započinjemo da prikupljamo u najvišoj mogućoj tački: 1) Jer tu ima manje vode koja dotiče nego dole 2) Jer na taj način možemo postići bolji efekat, a sa manje masivnim zemljanim radovima 3) Jer će se voda upijati ravnomerno po celoj površini imanja, a ne samo na najnižim delovima 4) Jer se voda koja je uhvaćena gore lako gravitacionon može dovesti dole

**3. ZAPOČNI SA MALIM PODUH VATIMA:** Započni sa malim projektom. Mali projekti su lepi. Mali projekti nisu skupi. Mali projekti se lakše izvode. Sa malim projektima je teže pogrešiti. Više malih projekata obično daju bolje rezultate nego jedan veliki.

**4. NEKA SE RASPE I UPIJE :** Neka se tokovi vode raspu najviše što je moguće i maksimalno uspore, kako bi se voda što lakše upila u zemlju. Spread and Infiltrate.

**5. UVEK PLANIRAJ PUT VODE U SLUČAJU PRELIVANJA I UPRAVLJAJ TIM PRELIVANJEM KAO POSEBNIM DOBROM:** Prelivanje zbog većeg dotoka ne treba da bude tretirano kao problem. Treba napraviti planove kako da se iskoristi prelivanje. Ta voda je koristan resurs. Finalni odliv na dnu imanja bi trebalo da se uključi u prirodno mesto za odliv sa imanja. Sa imanja treba da izlazi maksimalno čista voda. Odliv vode u slučaju jako velikih kiša mora biti perfektno isplaniran. Višak vode mora biti kontrolisano odveden na željeno mesto. Tačke odlivanja moraju biti posebno ojačane kamenjem, betonom, vegetacijom, tako da mogu da se lako nose sa velikim dotocima. Odlivi treba da idu na sigurno mesto: akumulaciona jezera, pripremljene poplavne livade, obližnji potok koji tu vodu meže da primi...

**6. ŠTO VIŠE ORGANSKOG I ŽIVOG POKRIVAČA:** Potrebano je da se što više smanji kompaktnost zemljišta, da se stvore uslovi za razvoj života u zemlji, poveća njena mogućnost da akumulira vodu, da se smanji isparavanje...

**7. MAKSIMIZIRAJ KORISNE RELACIJE I POVEĆAJ FUNKCIONALNOSTI:** Iskoristi vodu što više puta, daj joj funkciju što više puta. I svim elementima koji su za nju vezani...

**8. STALNO I PONOVO ANALIZIRAJ SISTEM:** Dugoročno i kratkoročno, prati šta se dešava i da li se sve dešava po očekivanjima. Reaguj na osnovu toga što se dešava sa izmenama u dizajnu. Implementiraj te izmene ako ima potrebe i prati kako te izmene utiču na ostvarenje ciljeva zbog kojih su uvedene.

## **PREGLED ZEMLJANIH RADOVA – PERMAKULTURNE TEHNIKE**

**Brane i jezera.** To su masivni objekti čija implementacija obično zahteva značajna finansijska sredstva. Brana i dno jezera idealno su vodonepropustni. Jezero je otvoreno skladište vode. Zbog veličine projekta potrebna je posebna predostrožnost. Potrebno je voditi računa i o tome da se zasenčavanjem smanji isparavanje sa površine, kako bi se uhvaćena voda sačuvala što duže.

**Cisterne.** To su manji nepropustni objekti za prikuljanje kišnice u kojima je voda zaštićena od spoljašnjeg sveta. Obično sadrže vodu za piće.

**Svejl** (engleski swale). U pitanju su masivni objekti za usporavanje vode, za čiju su implementaciju potrebna značajna finansijska sredstva. Implementiraju se na padinama brda, po izohipsi. Svejl se sastoji od apsolutno horizontalne staze i brežuljka pokrivenog zelenim pokrivačem koji se nalazi ispod te staze, celom dužinom staze. I staza i brežuljak su vodopropustni. Svejl prihvata vodu koja dolazi sa padine, razliva je celom svojom dužinom i zadržava dok se ne upije u zemlju.

**Uzvišenje i udubljenje** (berm and basin). Uzvišenje zaustavlja vodu. Udubljenje služi da upije vodu. Udubljenje je vodopropustno, uzvišenje ne mora biti. Izvodi se na padinama sa nagibom do 18 stepeni. Ne zahteva velika sredstva.

**Terasa** (terrace). U pitanju je relativno ravna zemljana “polica” na nagibu, poduprta zemljanom platformom (uzvišenje, berm) ili zidom. Radi se na padinama sa nagibom do 26 stepeni.

**Francuski odliv** (French drain). To je jarak ili duboka rupa napunjena kamenjem ili čvrstim organskim materijalom koja je u stanju da prihvati i upije vodu.

**Upijajuće udubljenje** (Infiltration basin). To je ravno udubljenje sa mekom površinom koje lako upija vodu.

**Izbodena površina** (Imprinting). Na nepropusnoj zemlji valjkom sa šiljcima prave se brojna mala udubljenja V oblika: 10-18cm duboka, oko 20cm široka, čime se ta površina pretvara u vodopropustnu površinu na kojoj se lakše razvija život.

**Malčiranje** (Mulching). To je primena poroznih materijala kao što su kompost, izgoreli stajnjak, slama, drveni opiljci, na površini tla, kako bi se povećala sposobnost upijanja i zadržavanja vode i umanjila isparavanja iz tla.

**Beton, krovovi, putevi.** Radi se o problematičnim nepropustnim površinama sa kojih se sliva mnogo vode. Treba smanjiti površine sa kojih se prosto sliva voda ili rešiti kako da se ta voda zadrži. Treba zameniti asfalt i beton na parkinzima vodopropustnim rešenjima. Vodu sa krovova treba kanalisati u cisterne ili druge objekte za prihvatanje vode. Dobro rešenje za zadržavanje vode su zeleni krovovi.

**Odvodni svejl** (Diversion swale). To je blago nagnuti drenažni put koji skreće vodu sa staza i puteva prema objektima koju tu vodu mogu prihvatiti.

**Propusna brana** (Check dam). U pitanju je relativno niska, propusna barijera čiji je cilj da uspori vodu.

**Vegetacija.** Povećava infiltraciju vode u zemlju, stabilizuje zemljište korenjem...

**Gabion.** Gabioni su veliki vodopropustni kameni zidovi koji se postavljaju na putu bujicama (a i vetru) kako bi usporili vodu i oslobodili je od materiala koji nosi.

## **PERMAKULTURNI OBRASCI ZA PRIKUPLJANJE VODE (PATTERNS)**

Pored tehnika koje se primenjuju za prikupljanje vode, u permakulturi se definišu i odgovarajući obrasci za prikupljanje vode. To su akumulirana znanja o tome kada i kako te tehnike treba primenjivati. Ako bi se pravile analogije sa medicinom, tehnike bi bile lekovi i tretmani, a obrasci bi bili vezani za dijagnostikovanje problema i određivanje odgovarajućeg lečenja. Opisi permakulturnih obrazaca u oblasti prikupljanja vode izlaze iz obima ovog rada.

## **LITERATURA**

Brad Lancaster – Rainwater Harvesting, Rainsource Press, Tucson, Arizona, 2008  
Graham Burnett – Permaculture a Beginners Guide, Spiralseed, Westcliff, UK, 2012  
Graham Bell - The Permaculture Way, Permanent publications, Hampshire, UK, 2004

---

## **ABSTRACT**

Severe droughts, floods and erosion are characteristics of the present time. It is common opinion that these forces of nature humans can not control. The reality is that modern disasters are largely the consequence of modern human way of life. With slight changes in the way we think and with activities in compliance with such a way of thinking we could solve most of our problems.

**The aim of the work:** The aim of this work is to identify causes of serious devastations brought by excessive precipitation, as well as with long absence of rain. It points out that the majority of these causes could be resolved by using smarter approach to rainfall collection. Its aim is, also, to identify methods to eliminate these causes.

**Methods of work:** The methodology is based on a survey of literature, terrain visits and interviews with people on the ground.

**Results of the work:** Modern approach of contemporary society is to divert runoff, as soon as possible, into sewers and waterways. The goal of every man should be, instead, that every drop of water that reaches the ground should be collected and kept where it fell. By using this approach the following is achieved: a) soil obtains sufficient amount of water for plants to thrive even in times of drought b) torrential water flows that cause flooding and destruction do not happen c) top soil is not eroded into rivers and the seas by runoff streams. By applying the techniques of water management (some of these techniques have been used by the people throughout the world since the beginning of time) it is possible to substantially reduce damage and other consequences from floods, drought and erosion. Results of applying those techniques are always visible. By applying same techniques in the massive scale and in the organised way, it is possible to solve the problems of entire cities, villages, regions and states. Only those measures that are in line with local conditions and secure should be applied.

**Conclusion:** Rainfall in Serbia is unevenly distributed throughout the year. The average annual precipitation is in the range 550-1000mm, depending on the region. In such climatic conditions the techniques of rainfall collection and water management have proved themselves to be efficient. Anyone who applies these techniques should have benefits from them.

**Keywords:** Water, water management, water collection, droughts, floods and erosion