



GRADNJA SA PRIRODOM NA UMU



Supported by:



Balkan Green Foundation

Implemented by:



GRADNJA SA PRIRODOM NA UMU

Pripremili:

Alexandre Cornet, Florian Herm, Helena Poučki,
Maja Mlinarec, Titouan Planques

Dizajn:

Izabela Markova, Teresa Almeida

Prevod:

Milica Vidić

Sav sadržaj je licenciran od strane Creative Commons, Autorstvo-Deliti pod istim uslovima 3.0' (CC BY-SA 3.0) osim ako nije napomenuto drugačije – citati ostaju vlasništvo napomenutih autora.

Ugovor o licenci možete pogledati ovde: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/rs/legalcode sr-Latn>, a sažetak na engleskom <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>

Ova publikacija je izrađena uz pomoć Evropske unije. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost GAIA-e i ni na koji način se ne može smatrati kao stav Evropske unije ili BGF-a i INDEP-a.

Izdavač: GAIA, Boževce, Kosovo – Januar 2020



SADRŽAJ

Uvod	5
Konvencionalna gradnja	6
Prirodna gradnja	8
Prirodne kuće	10
Kuća od bala slame (<i>ne ona iz bajke</i>)	10
Kob (zemljane) kuće	11
Kuća od nabijene zemlje	13
Earthship kuće	14
Kuće od drveta	16
Primeri kuća od prirodnih materijala	18
Temelji	20
Zemljani brodovi / gume nabijene zemljom	20
Kameni temelj	22
Drveni temelj	22
Betonski temelj	23
Prirodna izolacija	24
Bale slame	24
Clay slip / mešavina gline i slame	24
Vuna od konoplje	25
Živi krov	25
Šindra	25
Krov od trske	26
Ovčja vuna	26
Celuloza	26
Izolacija od drvenih vlakana	27
Energija	28
Pasivni sistemi	28
Termalna masa	28
Temi grejanja	30
Raketna peć	30
Istorijska	30
Grejanje na kompost	32
Različite vrste raketnih peći	33
Električna energija	33
Solarni paneli	34
Vetro turbine	35
O GAIA-i	37
Izvori slike	38

UVOD

Ova mala publikacija o prirodnoj gradnji nema za cilj da bude delo o tome kako sagraditi ovakve strukture, već je tu za vas, da vidite da je prirodna gradnja jedan od načina da se grade kuće, koji uzima u obzir ekološki, ekonomski i čak socijalni aspekt. Svakako, teme koje su ovde predstavljene su samo mali prikazi onoga šta sve postoji.

Možete se upoznati sa izrazima i opštim principima, ali ako želite više informacija, postoje mnogi izvori, u ovoj knjizi, u drugim knjigama, na internetu... I na vama je da odlučite kako će vaša prirodno gnezdo da izgleda.

Gradnja sa prirodom na umu je princip, ali u isto vreme projekat GAIA-e koji je usmeren na gradnju zdravijih životnih prostora uz pomoć lokalnih i prirodnih materijala.

Ekosistem i mnoga živa bića su već u opasnosti zbog destruktivnog delovanja i prakse našeg društva, koja dovode do kriza u klimi i životnoj sredini i postavljaju mnoga etička pitanja. Ovaj projekat želi da osnaži i inspiriše one koji su zainteresovani za praktična rešenja u gradnji prirodnih domova. Takođe je i namenjen onima koji bi želeli da prošire informacije o alatima i načinima života koji poštuju prirodu, sa manje štetnih materijala i bolje promišljenim građevinama.

Ovaj tekst je verovatno prvo izdanie o prirodnoj gradnji na albanskom/srpskom jeziku i nadamo se da se neće tu zaustaviti.

Tim GAIA u Boževcu,
januara 2020.



KONVENTIONALNA GRADNJA

Danas je opšteprihvaćeno da ljudsko delovanje doprinosi klimatskim promenama. Od 1990.-ih, došlo je do povećanja ukupnog zračenja od 43% - posledica zagrevanja klime - zbog gasova staklene baštne koji dugo opstaju. Ugljen-dioksid je zaslužan za oko 80% ovoga, sudeći prema podacima Nacionalne uprave za okeane i atmosferu Sjedinjenih država navedenih u Biltenu WMO (2018).

Iako se posledice klimatskih promena još ne razumeju u potpunosti, naučni dokazi ukazuju na to da su one uzročni faktor za podizanje nivoa mora, češće ozbiljnije vremenske nepogode, nestaćicu hrane, promenljive obrasce bolesti, tešku nestaćicu vode i nestanak tropskih šuma. Većina stručnjaka slaže se da se u narednih nekoliko decenija svet suočiti sa potencijalno opasnim promenama u klimi, što će imati značajan uticaj na skoro svaki aspekt naše okoline, ekonomije i društva.

Procenjuje se da trenutno građevinski radovi dovode do čak trećine ukupne globalne emisije gasova staklene baštne, prvenstveno upotreboom fosilnih goriva u operativnoj fazi. Dosadašnji napori ka rešavanju ovih emisija imali su različit uspeh, iako postoji mnogo primera koji pokazuju da pažljivo osmišljene i adekvatno finansirane politike mogu da postignu značajno smanjenje.

Zgrade su zaslužne za više od 40 posto globalne upotrebe energije i trećinu globalne emisije gasova staklene baštne, kako u razvijenim, tako i u zemljama u razvoju. Glavni izvori emisije gasova staklene baštne, kada se govori o zgradama, je potrošnja energije, međutim, zgrade su takođe glavni emiteri drugih ne-CO₂ gasova staklene baštne kao što su halougljenici.

Zgrade imaju relativno dug životni vek, stoga će mere preduzete sada nastaviti da utiču na njihove emisije gasova staklene baštne na srednjoročnom planu. U razvijenim zemljama, većina zgrada koje će postojati u 2050. godini su već sagradene, zato bi propisima trebalo podstaći vlasnike zgrada da preurede svoje zgrade na način kojim bi se optimizovalo smanjenje emisija. U zemljama u razvoju, naročito onima u kojima dolazi do brze urbanizacije, propisi bi trebalo da podstaknu ljudе koji posluju nekretninama i građevinske firme da uzmu u obzir emisiju gasova staklene baštne u etapama izvodljivosti i projektovanja zgrada.

Na Kosovu, prilagođavanje klimatskim promenama ostaje izazov, a studije, za svaku zemlju ponaosob, o klimatskim trendovima, projekcijama i posledicama su ograničene. Veliki sektor uslužnih delatnosti na Kosovu (67 odsto BDP-a) je manje osetljiv na klimatske promene, ali poljoprivreda (14 odsto) i industrija (19 odsto) su važni pokretači ekonomije i osetljivi su na nestaćicu vode, toplotne talase, suše i poplave. Ubrzana gradnja nakon 1999. godine, u kombinaciji sa loše regulisanim planiranjem upotrebe zemljišta i nepridržavanjem građevinskim zakonima izlažu brzo rastuću populaciju sve većoj opasnosti. Iskopavanje lignita (niskoenergetskog, visoko zagađujućeg uglja)

i mineralnih ležišta, nedovoljno prečišćavanje otpadnih voda i nedostatak javne svesti o okolini dovode do ozbiljne zagađenosti vazduha i vode, kao i problema degradacije životne sredine koje se Kosovo trudi da kontroliše, a sve to će imati složene posledice za klimatske promene.

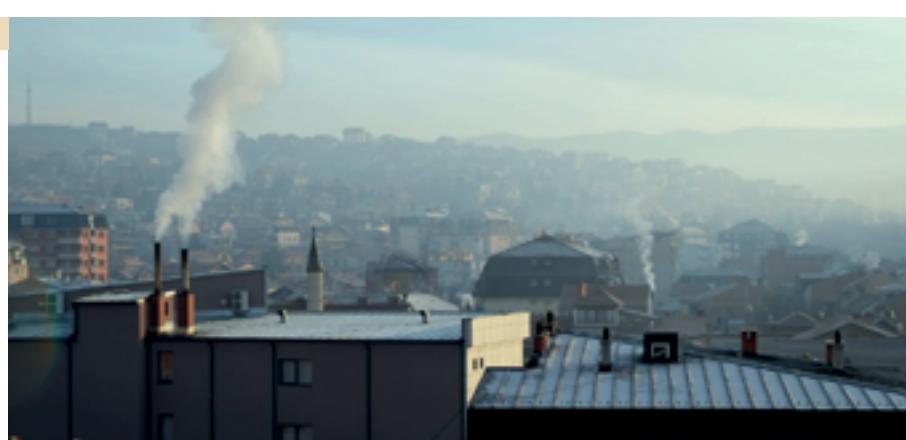
Dinamika brzog ekonomskog razvoja, modernizacije životnog standarda i sve većeg prisustva svesti o kupcu dovela je do gubitka smisla i osećaja za lepotu tradicionalne arhitekture. Velika finansijska moć pojedinaca, novi materijali i moderne tehnike u građevini dovode u zabludu stanovnike ruralnih naselja, a još više arhitekte i građevinske inženjere. Taj trend je počeo na Kosovu sedamdesetih godina, a dostigao zamah u poslednjih deset godina sa jasnim obeležjima:

- Masivne i opasne konstrukcije;
- „Takmičenje“ u tome ko će sagraditi veću kuću;
- Površan i neadekvatan pristup arhitekata pitanju gradnje kuća u selu u poređenju sa kulturom iskorišćenog prostora;
- Nebriga o ruralnom razvoju i nedostatak odgovarajućih strategija.

Izvor:

- Buildings and climate change, summary for decisions makers, United Nations Environment Programme, 2009;
- Climate risk profile: Kosovo, USAID, 2017;
- (Rural traditional architecture - A potential for rural development in Kosovo, Dr. Sc. Bujar Demjaha, Professor Assistant, 2016).

1



PRIRODNA GRADNJA

Prirodna gradnja nije nova revolucionarna praksa. Ljudi su gradili od prirodnih materijala još od praistorije. Razlika između onomad i sad je u tome što ljudi pre nisu imali izbor. Mogli su da koriste samo ono što je bilo u njihovoj okolini.

U današnje vreme, ljudi imaju izbor i nekako bi trebalo da bude lakše da se izabere prirodno, ali izgleda da je većini ljudi lakše da odu u prodavnici i kupe cement, poliester, PVC, šperploču... i da to urade potpuno veštački.

2



3



Izabrati "teže" nekad je revolucionarna praksa. ☺

Prirodna gradnja (naziva se i zelena gradnja) je kombinacija tradicionalnih tehnika sa genijalnošću naših trenutnih tehnologija.

Odlike

Prirodna gradnja nema univerzalni zakon, ali bi trebalo da prati neke opšte principе:

- **Netoksičnost:** materijali koji se koriste ne bi trebalo da budu štetni za ljudе i druga živa bićа;
- **Dostupnost:** materijali koji se koriste bi trebalo da se „sakupljaju“ u području prečnika 20 km oko gradilišta;
- **Nula ugljeničkog otiska:** upotrebom prirodnih materijala kao što su zemlјa, slama, pesak, drvo, vuna trebalo bi da smanjimo emisiju ugljenika;
- **Niska propratna energija:** energija potrošena u celom procesu gradnje trebalo bi da bude mala. U to spada vađenje i prerada sirovina, kao i procesi proizvodnje, prevoza i dostave proizvoda, ali i mesto gradnje (bez upotrebe električnih alata, korišćenje tradicionalnih alata, uz pomoć lokalne zajednice);

- **Dugoročnost:** ono što se gradi treba da se projektuje na duge staze (ne samo struktura, već i životni prostor u kojem će živa bića živeti vekovima);
- **Lepota:** svaka „zelena“ kuća trebalo bi da bude lepo mesto koje je teško napustiti kao voljenu osobu i nezamislivo zanemariti kao svoje dete.



Zašto prirodna gradnja?

Pred nama je ozbiljna klimatska kriza i na nama je da se s njome suočimo sa najvećim poštovanjem i brigom prema prirodi i ljudima. To znači da moramo radikalno da promenimo način na koji gradimo svoje domove. Međutim, sama izgradnja zgrada sa manjim negativnim uticajem i poboljšanje energetske efikasnosti nisu rešenje. Prirodna gradnja je rešenje zato što:

- Uključuje recikliranje, pravljenje proizvoda kvalitetnijih nego što je njihov materijal, i negativnom otisku ugljenika;
- Je mnogo zdravije sagraditi i živeti u kući od prirodnih materijala;
- Skoro ne proizvodi otpad i energetski je efikasn!
- Gradi živi organizam od zemlje, slame, drveta, kamenja...
- Inkluzivna je i osnažujuća jer se svi mogu uključiti u neki deo gradnje, čak i deca.

Štaviše, nijedna prirodna kuća ne izgleda isto jer je svaka izgrađena u drugačioj okolini, od strane različitih ljudi, sa drugačijim osećanjima. Uvek nam je toplo oko srca kada uđemo u kuću od zemlje ili bala slame jer možemo osetiti energiju svih ruku koje su se udružile da joj sagrade zidove.

PRIRODNE KUĆE

KUĆA OD BALA SLAME (*ne ona iz bajke*)

Istorija

Kuće od slame gradile su se na afričkim ravnicama još u kamenom dobu. Bale slame koristile su se u građevinarstvu pre 400 godina u Nemačkoj. Pre sto godina u Nebraski, brzi napredak poljoprivredne opreme podstaknuo je upotrebu slame za izgradnju kuća, crkava, pa i muzeja. Od 1990.-ih godina, gradnja balama slame je značajno oživila, zahvaljujući većoj svesti o životnoj sredini i kvalitetu i pristupačnosti bala slame.

Zašto bi neko gradio kuću od bale slame?

Nijedan drugi građevinski materijal ne skladišti toliko ugljenika u sebi niti pruža toliko izolacije za malo novca, kao što to čine bale slame. Materijal je jednostavan za izgradnju i mogu ga koristiti početnici. On je radikalan, prirodan, osnažuje i uključuje!

Šta je to?

Bale slame su ostatak od letnje poljoprivredne žetve pšenice, ječma, ovsu, pirinča. Bale slame se koriste kao strukturni element za zidove i izolaciju istovremeno, dok uglavnom ne mogu da budu potpora krovu (od drvenih greda).

Bale slame koje se koriste u gradnji trebalo bi da budu:

... kompaktne, što ih čini visoko otpornim na plamen jer unutra nema kiseonika,

... suve, sa sadržajem vlage ispod 20%, da ne bi počele da se raspadaju unutar zidova i da bi obezbedile dobru izolaciju

... da ne sadrže zrnevље koje može privući glodare (niko ne želi kuću punu miševa, osim njih samih)

... lokalne su, mogu se kupiti od lokalnog poljoprivrednika (ne u supermarketu) i to jeftino.

Kad se postave, bale slame se zamalterišu mešavinom prirodnih materijala kao što su zemlja, slama, pesak, kreč, kravljia balega, mleko, brašno... i proces je još zabavniji. ☺

Odlike

- Dugotrajne su;
- Gradnja ima nizak uticaj i ne stvara gotovo nikakav otpad;
- Energetski su efikasne tokom celog životnog veka kuće;
- Nisu toksične, zapravo su zdrave;
- To je lep i kreativan proces;
- I vi možete to uraditi sa vašim prijateljima.

Bale slame su najbolji građevinski materijal za ublažavanje klimatskih promena!

Gde ima smisla da se naprave?

Kuće od bala slame mogu se sagraditi u svim klimatskim područjima, ali idealno je tamo gde je klima hladna. Grade se širom sveta. Tako da ima smisla čak i na Kosovu!

KOB (ZEMLJANE) KUĆE

Istorija

Kob kuće su se prvo gradile u Engleskoj oko XIII veka. Kvalitet tla dozvoljavao je prosečnom građaninu da gradi uz minimalne količine stranog materijala. Taj metod se proširio po svetu uz kolonijalizam, najviše u Australiji i Americi. Nakon toga, građevinske tehnike napredovalle su u zavisnosti od lokacije i raspoloživih materijala. Danas, ovo je dobro poznata tehnika prirodne gradnje i ima mnoge jedinstvene i praktične odlike.

Šta je to?

Kob je materijal koji se pravi od zemlje, peska i slame. To je tečna mešavina koja se postavlja kao zid sa mnogo slojeva i, kada se osuši, maže se zemljanim malterom (od zemlje, peska, slame ili kreća, na primer).

Jedna od posebnih odlika koba je ta da može da izdrži teret (zidovi drže strukturu zidova). Zahvaljujući tome, a i činjenici da je sa ovim materijalom lako raditi, svi prirodni graditelji imaju beskonačne mogućnosti za stvaranje. Vaša zemljana kuća može izgledati kao vilinska ili hobitska kuća!

Opšte gledano, zemljane kuće su male, jednostavne i umetničke kuće, kolibe i brvnare... Mada postoje i brojne velike zemljane konstrukcije.



5



6

Odlike

- Kob je istovremeno zid, izolacija i termalna masa;
- Napravljen je od prirodnih, biorazgradivih materijala;
- Cela struktura kuće se može oblikovati po želji (ne zaboravite gravitaciju);
- Materijal je lako naći lokalno;
- To je netoksičan način gradnje;
- Možete uključiti decu, početnike u prirodnoj gradnji, priatelje... bilo koga ko je spreman da stavi ruke u blato; ☺
- Jefitin materijal za izgradnju.

Zahvaljujući činjenici da kuća nije zaptivena nikakvom konvencionalnom izolacijom (poliesterom) već je napravljena od prirodnih materijala, može da propušta vlagu napolje bez nekog posebnog ventilacionog sistema. Vaša kuća je živa struktura koja diše. ☺

Gde i zašto ima smisla da se naprave?

Zemljane kuće su veoma dobre za blage zime i leta. Zbog svoje termalne mase, zemljana kuća je građevina kojoj treba sistem grejanja.

Zemljani zidovi imaju dugu i proverenu istoriju na raznim lokacijama, ali zbog složenosti dodavanja izolacije, nisu u širokoj upotrebi na hladnijim mestima.

Zime na Kosovu su previše hladne i previše vlažne, dok su leta previše topla da bi ova tehnika gradnje bila dovoljno efikasna. Umesto toga, možete izgraditi toalete od komposta ili raditi radionice sa kobom.

KUĆA OD NABIJENE ZEMLJE

Istorija

Dokazi da se nabijena zemlja koristila još od drevnih vremena nalaze se u neolitskim arheološkim nalazištima duž Žute reke u Kini, koja datiraju od 5000 godina pre nove ere. Do 2000 godina pre nove ere, tehnike nabijene zemlje u arhitekturi su se često koristile za zidove i temelje u Kini, uključujući Veliki kineski zid.

Ruševine stražarske kule napravljene od nabijene zemlje iz vremena kineske dinastije Han (202 BCE – 220 CE).

Šta je to?

Nabijena zemlja je blago vlažna mešavina zemlje sa relativno niskim sadržajem gline. U slojevima se ubacuje se u kalup i onda se snažno nabija.

Nabijena zemlja se pravi tako što se vlažna mešavina podzemnog sloja zemlje sa odgovarajućim proporcijama peska, šljunka, gline i vezivnog materijala (ako uopšte treba) stavi u okvir ili kalup.

Za nabijanje mešavine možete okupiti ljude i to učiniti gazeći u kalupu ili možete iznajmiti veliku mašinu koja će napraviti čvrst zid da može da stoji vekovima! Ako unajmite stručnjaka, to može koštati malo više nego standardna prirodna gradnja zbog velike mašinerije.

Mešavini nije potrebno mnogo vode, zato bi trebalo pravilno mehanički da se izmeša pre nego što se stavi u kalup. Zidovi se grade sloj po sloj dok se ne dostigne potpuna visina. Kada se završi nabijanje, struktura je dovoljno čvrsta da se skloni kalup, što znači da je zid završen. Često se zid ne omali-teriše kako bi se videli svi različiti zbijeni slojevi i boje zemlje.

Nabijena zemlja nije skroz vodootporna, stoga kuće koje se nalaze u oblastima sa velikim padavinama bi trebalo da se prekriju zaštitnim slojem.

Odlike

- Nosivost (drži strukturu krova);
- Služi kao zid, termalna masa i izolacija u isto vreme;
- Nakon što se kalup ukloni, možete odmah raditi na zidu (malterisanje, stavljanje krova);
- Nije toksična, prirodna je i svi korišćeni materijali su biorazgradivi;
- Zbog tehnike jakog nabijanja, zidovi bi trebalo da budu savršeno ravni, što je čini dobrim izborom za one koji vole prave uglove i ravne zidove;
- Trebalo bi da traje zauvek pošto je mešavina zemlje i peska.

Gde i zašto ima smisla da se naprave?

Zidovi od nabijene zemlje mogu se praviti u bilo kojoj vrsti klime, mada se u hladnijim područjima savetuje da se doda izolacija unutar zida ili spoljna izolacija. Ova tehnika garantuje dugovečnu zgradu, a pošto se radi o snažno zbijenoj mešavini zemlje i peska, mogu da se grade više zgrade (čak i do dva sprata).

Ako sami želite da je napravite, pozovite prijatelje da vam pomognu da ugazite i nabijete zidove.

Moguće je i napraviti pod od nabijene zemlje, što će od vaše kuće napraviti ogromnu termalnu masu. ☺

EARTHSHIP KUĆE

Istoriјa

Pronalazač earthship kuće Majkl Renolds počeo je da razvija svoj jedinstveni stil arhitekture tokom pokreta „povratak zemlji” šezdesetih i sedamdesetih godina. Sagradio je prvi pravi „zemaljski brod” 1988. godine u Taosu, državi Nju Meksiko. Danas postoji oko 3000 zemaljskih brodova širom sveta.

Doslovno izgledaju kao svemirski brodovi, ali na zemlji. ☺

Zemaljski brodovi su samoodržive kuće izgrađene od recikliranih materijala kao što su gume ili vreće napunjene zemljom. Proizvode sopstvenu električnu energiju, maksimalno iskorišćavaju solarno grejanje i koriste samo kišnicu.

Zemaljski brodovi su zasnovani na ideji da postoji šest ljudskih potreba koje se mogu zadovoljiti kroz održivo i pametno projektovanje zgrada:

- **Energija:** toplotno i/ili solarno grejanje i hlađenje, solarna i energija vetra;
- **Upravljanje otpadom:** ponovna upotreba i reciklaža ugrađene u strukturu i svakodnevni život;
- **Upravljanje otpadnim vodama:** samostalno upravljanje otpadnim vodama i recikliranje vode;
- **Stanovanje:** gradnja prirodnim i recikliranim materijalima;
- **Čista voda:** sakupljanje vode od kiše, snega ili kondenzacije i dugotrajno skladištenje;
- **Hrana:** domaća proizvodnja organske hrane.

Odlike

- Zemaljski brodovi su zamišljeni kao kuće van mreže, sa minimalnim oslanjanjem na javne komunalije i fosilna goriva;
- Nema više visokih računa za struju, hranu, grejanje i vodu;
- Izgrađeni su da koriste dostupne prirodne resurse, naročito sunčevu energiju i kišnicu;
- Projektovani su tako da imaju konstrukciju od termalne mase i prirodnu unakrsnu ventilaciju za regulaciju unutrašnje temperature;
- Projektovanje nije komplikovano i uglavnom se šablon ponavlja, tako da i ljudi sa malo građevinskog znanja mogu da ih sagrade;
- Dobijate nezavisnost, slobodu, organsku hranu i samoodrživost.

Ko bi trebalo da ga sagradi?

Nisu za svakoga. Zemaljske brodove grade oni koji žele da žive alternativnim životnim stilom, često u zabačenim krajevima gde uopšte ni nema komunalija. Nažalost, mnogi ljudi žive u gradovima i vole svoje moderne pogodnosti, ali taj trend bi se mogao vrlo uskoro promeniti...

*Kada bi svi vojnici svih vojski celog sveta
spustili oružje i uzeli alate i počeli da grade
održive kuće bez otiska ugljenika za sve ljude
na svetu naši problemi bi nestali i pravi život
za sve ljude bi počeo.*

Majkl Reynolds,
pronalažač zemljjanog broda



KUĆE OD DRVETA

Istorija

Drvo je jedno od najdugovečnijih postojećih građevinskih materijala, a postoje dokazi da ima kuća izgrađenih pre više od deset hiljada godina od drveta kao primarnog izvora građevinskog materijala.

Dugačka evropska kuća iz neolita - duga, uska drvena zgrada izgrađena 6000. godine pre nove ere - je odličan primer. Kao jedna od najvećih građevina u tom periodu, duga kuća iz neolita bila je čvrsta i masivna, sa kapacitetom da smesti oko 30 ljudi.

Od tada, otkriće različitih elemenata kao što je bronza i čelik promenilo je i poboljšalo način na koji se drvo koristilo u konstrukciji građevine. Drvo se i dalje koristi za pravljenje, kako skromnih zgrada poput brvnara, tako i impresivnih struktura poput kineskih hramova. Osim toga što je ekološko, obnovljivo i izuzetno izdržljivo, drvo je i dalje široko popularan izbor za zgrade i za nameštaj.

Drvene kuće su više ekološka i ekonomičnija alternativa nego kuće napravljene na tradicionalan način od cigle i betona. Drvo je ne samo deo prirode, već je njegova upotreba dobrobit za životnu sredinu. Ove drvene kuće napravljene su od prirodnih materijala koji ne sadrže naftu, mogu se reciklirati i biorazgradivi su, a smatraju se i „ekološkim“.

Drvo koje se koristi u održivoj gradnji je sertifikovano i potiče iz odgovorne seče: proizvođači posade novo drvo za svako drvo koje poseku. Njima je bitno da održe ravnotežu.

Osim toga, gradnja drvetom zahteva manje energije, ima manji uticaj na životnu sredinu i manji otisak ugljenika nego konvencionalne građevinske metode: drvo upija CO₂.

Prednosti drvenih kuća

Drvo ne deluje kao toplotni most već kao izolacija, stoga rashlađuje kuću leti i održava je toplom zimi, što je čini mnogo održivijom kućom. Izračunata je ušteda od između 50% i 60% godišnje na grejanje i klimatizaciju.

Materijali koji se koriste za završnu obradu mogu biti razni, od materijala napravljenih od presovanog drveta, prirodnog kamena, veštačkog kamena, do crepa, škriljca, itd. Njihova upotreba smanjuje potrebu za održavanjem konstrukcije.

Nedostaci drvenih kuća

Morate biti sigurni da je materijal u savršenom stanju, budite pažljivi ako je drvo previše vlažno ili ako sadrži bud.

Insekti poput termita ili buba koje mogu oštetiti drvo praveći rupe u njemu, što utiče na dugotrajnost kuće ili zahteva renoviranje.

U pogledu održavanja, mora se s vremena na vreme proveriti jer će možda biti potrebno spoljno krečenje, zaptivanje rupa, itd.

Ova vrsta konstrukcije ne bi bila održiva za čitavu populaciju, s jedne strane zbog korišćenih materijala, sa druge strane zbog prostora koji je potreban za njih. S obzirom na problem prenaseljenosti, ne bi bilo održivo.

Gde i zašto ima smisla da se naprave?

Drvene kuće ne bi odgovarale situaciji na Kosovu zbog toga što upravljanje šumama nije regulisano niti održivo.

Održiva gradnja: lažni mitovi o drvenim kućama

Trajinost: dok su neke visoko cenjene i čvrste kuće od betona spremne za rušenje nakon 40 godina, u nekim severnim evropskim zemljama postoje drvene kuće u kojima žive ljudi duže od 200 godina.

Požari: požari najčešće izbijaju u kućama i to zbog predmeta unutar kuće, loše ugašeni pikavac, kratak spoj, itd. a ono što se zapali je nameštaj unutra, tako da je rizik od požara isti. Ako se vatrica ne ugasi brzo, drvo se zapali, ali gori vrlo sporo. Najgori ishod je da će biti da će se kuća pretvoriti u pepeo ako se ne ugasi brzo. Međutim, visoke temperature u kući napravljenoj od betona mogu da proizvedu pukotine koje mogu rezultirati time da se kuća mora srušiti.

Uzimajući u obzir uštedu energije, materijale koji se mogu reciklirati i razliku u ceni u poređenju sa tradicionalnim kućama, zar ne vredi razmisiliti o tome? Drvene kuće mogu biti održivije kuće.

PRIMERI KUĆA OD PRIRODNIH MATERIJALA



7

Kuća od bala
slame



8

Kob (zemljane)
kuće



9

Earthship kuće



10

Kuća od nabijene
zemlje



11

Kuća od
oblica



12

Kuća od
ćerpiča

TEMELJI

Temelji su osnova svake vrste strukture, bilo da se radi o maloj šupi ili ogromnoj višespratnici, ona mora biti jaka i zdrava. Od presudnog značaja je da su temelji pravilno sagrađeni i izravnani, kako bi bili osnova na kojoj će se graditi.

Zemlja na kojoj se gradi temelj je najvažniji aspekt u pogledu toga koji dizajn i tehnike će se odabrati za građenje temelja. Kako bi se izbegle greške koje su izvor mnogih problema, presudno je imati veštu i iskusnu osobu koja će uraditi projektovanje jer je ono ključ za pravljenje odgovarajućeg temelja od kojeg će zavisiti čitava struktura.

Glavna svrha temelja je da obezbedi stabilnost za strukturu koja se gradi, time što će povezati zgradu sa tлом. Stabilnost se može osigurati tako što se napravi iznvelisana osnova na koju će se graditi, rasporedi se teret preko površine temelja kako ne bi potonuo ili ulegnuo neravnomerne, kao i da se izbegne preopterećenje strukture usled erozije ili prirodnih pojava kao što su smrzavanje ili poplave. Još jedna ključna funkcija temelja je da izdigne zidove iznad zemlje i zaštiti ih od vlage.

Kako bi se osigurao kvalitet temelja, on mora da se projektuje u skladu sa životnom sredinom i mestom gradnje, inače može da dođe do mnogih problema u strukturi. Pri projektovanju mora se uzeti u obzir stabilnost temelja, dostupnost materijala (što lokalniji), klima područja, struktura tla, neophodne veštine i oprema i ekonomski aspekt.

Jedna od ideja prirodne gradnje je građenje domova koji su zdravi ne samo za ljudе koji u njima žive, već i za životnu sredinu. Zbog toga se, poštujući praksu prirodne gradnje, podstiče upotreba lokalnih materijala, onih koji imaju mali otisak CO₂ i izbegavanje/smanjenje upotrebe betona.

Pored smanjenja zagađenosti od građevinskih radova, prirodna gradnja ima za cilj da kombinuje tradicionalne tehnike sa modernim tehnologijama. Zato su neke od tehnika poznate i korišćene hiljadama godina.

Nekoliko vrsta temelja je moguće napraviti na Kosovu, a sledeća poglavља su samo neki od primera.

ZEMLJANI BRODOVI / GUME NABIJENE ZEMLJOM

Iskorišćene gume automobila ili kamiona mogu biti kvalitetan građevinski materijal. Ta tehnika ima nizak uticaj, ekološka je i vrsta je reciklaže automobilskih guma. Gume se nabijaju (kamenjem i) zemljom i koriste se kao materijal za temelj. Dobro nabijena guma može imati i do 200 kg i ta masa i povezanost sa drugim gumama daje stabilnost temelju od guma. Gume se obično koriste za zidove (zemaljski brodovi) ili kao stubovi (panjevi).

Za izgradnju temelja od gumenih zidova, gume treba da imaju sličan prečnik i širinu, da se postave jedna do druge i slažu uvis. Gume se pune na mestu zida (*in situ*) pošto bi pomeranje guma uzrokovalo da materijal isпада, a i vrlo su teške kada se napune materijalom. Cilj je napuniti gumene zidove tako da budu čvrsti, stabilni i ne pomeraju se.

Materijal za punjenje guma je mešavina gline, peska i malog kamenja (može biti i veće kamenje i urbanit), koja se nabija u zidove od guma teškim čekićem ili komadom drveta. Mogu se koristiti i drugi materijali, ali ne smeju da budu organski jer će njihovo raspadanje dovesti do pomeranja temelja vremenom.

Prva guma na zemlji bi trebalo da je napunjena kamenjem ili urbanitom sa šljunkom za odvodnjavanje kako ne bi postojala mogućnost da vlaga dopre kroz nju u zgradu.

Zidovi od gume se mogu izravnati mešavinom koba.

Stubovi od gume su gume nabijene zemljom naslagane jedna na drugu, stvarajući tako više stubova. Prva guma se postavlja na postolje od šljunka koji je ispod linije smrzavanja, zatim se dodaju gume do visine koju želimo.

Veliki razlog za korišćenje guma je taj da ih ima mnogo na otpadu. Te korišćene gume su potpuno besplatne, a pošto je teško rešiti ih se, bolje je naći im novu upotrebu. Gume se mogu koristiti kao stubovi ili kao temeljni zid. Materijal za punjenje gume se skuplja u lokalnom okruženju i može se vratiti u slično okruženje kada više ne bude potreban, stoga ima nizak uticaj na životnu sredinu.

Ova vrsta temelja ima male troškove, pošto se gume skupljaju na deponijama ili u mehaničarskoj radnji (uglavnom ih daju besplatno jer su za njih otpad).

Uz dobar nadzor, mogu se sagraditi volonterskim radom. Osim slaganja guma, nisu potrebne nikakve posebne veštine i ljudi sa malo ili bez iskustva u gradnji mogu da to urade.

Mogu se koristiti gume različitih veličina, u zavisnosti od tehnike koja će se primeniti. Krpljene gume se ne preporučuju jer se mogu pocepati.

Jedino što oštećuje gume je sunčeva svetlost (UV svetlost) tako da gume se moraju zaštititi drvenim pokrivačem, malterom od gline/kreča ili farbom sa odsajem. Gume mogu ispušтati toksične supstance tokom postavljanja temelja. Gume nabijene zemljom imaju malu otpornost na toplotu tako da je u hladnim klimama potrebno izolovati temelje. Valjanom izolacijom sa sigurnošću dobijamo energetski efikasne zgrade. Pravljenje temelja od guma nabijenih zemljom zahteva mnogo rada jer je potrebno vremena i energije da se pripremi i napravi mešavina za punjenje guma i nabije u njih.

KAMENI TEMELJ

Prirodni kamen je još jedan od materijala koji se koristio hiljadama godina u mnogim delovima sveta. On predstavlja odličan materijal za temelj jer ima jaku čvrstoću na pritisak, dugotrajnost i lokalno je dostupan, što ga čini jednim od najboljih građevinskih materijala. Još jedna pozitivna strana kamenog temelja je da ga voda ne može oštetiti. Kada voda dopre do kamenog temelja, ta masa je jednostavno upije i ona ispari. Na primer, beton propada kada voda prodre u njega, što nije slučaj sa prirodnim kamenom.

Vrsta kamena koja je potrebna može biti poljski kamen, klesani kamen ili krš. Za suve kamene zidove najbolje je koristiti kamenje ravnog profila.

Kamenje se može skupiti lokalno i poređati po veličini i obliku. Suvo naslagen temelj je onaj temelj za koji se ne koristi „vezivni“ materijal, često se pravi tako što se veće kamenje stavi sa spoljašnje strane zida temelja i manje kamenje u sredinu zida.

Kamenje u zidu temelja se isto tako može naslagati uz malter. U tom slučaju, malter se stavlja između kamenja, tako da daje slepljujući efekat kamenju i pravi ravnu, iznivelišanu površinu za strukturu iznad temelja.

Imamo tri izbora za malter - kreč, kreč/cement ili cement. Jedino malter od kreča je tradicionalni metod pravljenja temelja od kamena.

Još jedna vrsta temelja od kamena je rov od oblutaka. Ova tehnika sastoji se od kopanja rova duž linije smrzavanja, u koji se stavlja perforirana odvodna cev i pokriva se manjim kamenjem (oblucima). Rov od oblutaka je popularna vrsta temelja među mnogim prirodnim graditeljima zato što značajno smanjuje troškove, vreme, rad i potrebu za cementom i armaturom (metalni gvozdeni okvir).

Prednost kamenog temelja je ta što je kamenje široko dostupan materijal, ima nizak uticaj na životnu sredinu, veliku termalnu masu i pogodan je za sve klime.

Nedostaci kamenog temelja su ti da se ne preporučuje u oblastima sklonim zemljotresima i da je to tehnika koja zahteva vrlo intenzivan napor i stručnu osobu.

DRVENI TEMELJ

Drveni temelji se od davnina koriste u evropskim zemljama. Jednostavno se prave i mogu biti vrlo izdržljivi kada se pravilno projektuju. Drvo je materijal koji se može naći u lokalnoj sredini, stoga ima mali ekološki otisak.

Ova vrsta temelja se koristi kao temelj od stubova, što znači da se mora

iskopati duboka rupa. Dubina treba da bude ispod linije smrzavanja i u dno rupe dolazi osnova od šljunka ili betona koju treba izravnati. Njihova svrha je da se zaštitи drvo od podzemnih voda. Kada se drveni stub stavi u zemlju, rupa oko njega se puni mešavinom šljunka i peska, koji se onda utabaju radi bezbednosti i stabilnosti stuba.

Temelji od stubova se prave od tri panja sa najtvrdim drvetom, koja su manje podložna truljenju od ostalih vrsta drveta.

Prednosti drvenog temelja su te da ga je jednostavno napraviti pošto je jedini zahtevan zadatak kopanje rupe za temelj. Lakše je i brže nego pravljenje temelja od betona i to mogu uraditi ljudi sa malo iskustva. S obzirom na to da se drvo može kupiti u lokalnoj sredini, njegov ekološki otisak je prilično mali. Drveni temelji su jeftini i brzo se postavljaju. Drvo takođe ima bolja toplotna svojstva od betona ili kamenja. Jedna od velikih prednosti je ta da je relativno lako zameniti ih bez rušenja zgrade u slučaju bilo kog minornog problema.

S druge strane, drvo kao materijal može biti manje izdržljivo nego kamen ili beton. To se može rešiti tako što se odaberu vrste otporne na truljenje (kao što su bagrem, čempres, beli hrast ili kedar). Još jedan način da se produži životni veka drvenih temelja je da se tretiraju materijalima sa hemikalijama, ali to može biti problematično jer su mnoge hemikalije otrovne. Najzad, zbog mogućnosti truljenja, drveni temelji nisu pogodni za vrlo vlažna područja i mesta sa vlažnim tlom.

BETONSKI TEMELJ

U današnje vreme, građenje temelja od betona je tehnika koja se najviše koristi, a sam taj materijal se zloupotrebljava u neadekvatne svrhe. Lako beton ima ogroman uticaj na životnu sredinu zbog gasova staklene baštice koji se emituju njegovom proizvodnjom, može biti vrlo koristan materijal kada se koristi pravilno i umereno.

Beton je svestran materijal koji se može oblikovati u skoro bilo koji oblik i veličinu, relativno je lako naučiti raditi sa njim, a kada se pravilno napravi može biti vrlo dugotrajan i jak.

Oštećeni beton, komadi betona od starih i srušenih građevina, koji često se naziva urbanit - može se koristiti na razne načine, na primer kao kamenje, kao temelj u zemaljskom brodu, itd.

Pozitivne strane pravljenja betonskih temelja su te da je ovaj materijal stabilan, dugotrajan i pogodan za sve klime. Štaviše, prilično je lak za rad i može imati različite oblike.

Međutim, bitno je znati i nedostatke betona. Najveći, kada je reč o prirodnoj gradnji, je taj što beton ima vrlo visok nivo propratne energije (količina

energije potrebna za njegovu proizvodnju, prevoz i upotrebu) i stvara zagađenje. Takođe je potrebno imati gvozdenu armaturu, koja ima visok ekološki otisak. Beton može biti dosta skup i mora se koristiti racionalno, jer, kada se nepravilno napravi puca i stvara mnoge probleme za celu zgradu.

PRIRODNA IZOLACIJA

Izolacija je ključna komponenta održive gradnje. Smanjuje račune za struju time što održava toplotu zimi i hladnoću leti, a zauzvrat smanjuje emisiju ugljenika. Izolacioni materijali se koriste na krovovima, zidovima i podovima.

Konvencionalni izolacioni materijali napravljeni su petrohemijских proizvoda i mogu biti: fiberglas, mineralna vuna, stiropor, poliuretanska pena i višeslojne folije. Skoro svi konvencionalni izolacioni materijali sadrže supstance otporne na vatru, lepila i additive, a propratna energija u procesu proizvodnje je vrlo velika.



BALE SLAME

Bale slame se koriste kao elementi strukture i za izolaciju zgrade. Prednosti konstrukcije od balirane slame nad konvencionalnim sistemima gradnje su obnovljiva priroda slame, trošak, dostupnost, prirodna otpornost na plamen i visoka izolaciona vrednost. Pažljivo izgrađena zgrada od bala slame ima odlične toplotne performanse zbog kombinacije visoke izolacione vrednosti i termalne mase koju stvara unutrašnji debeli gipsani premaz.



CLAY SLIP / MEŠAVINA GLINE I SLAME

Mešavina gline i slame (na engleskom ima više imena: light straw clay, light clay straw, slipstraw) je materijal koji se koristi da popuni prostor između drvenih ramova i sastoji se od mešavine gline i slame, strugotine ili nekog drugog laganog materijala.

Obična slama se lagano potopi u mešavinu vlažne gline. Smeša od slame i gline se postavlja u šupjinu u zidu u privremenim kalupima od dasaka. Izolacija se lagano nabija i kad se daske uklone materijal je već čvrst.



15



16

VUNA OD KONOPLJE

Konoplja ili industrijska konoplja je vrsta biljke *Cannabis sativa* koja se uzgaja posebno za industrijsku upotrebu. Ona je jedna od najbrže rastućih biljaka i jedna od prvih koje su se prele i davale upotrebljivo vlakno još pre deset hiljada godina. Konoplja je bolja izolacija od mnogih drugih materijala, kao što su pamuk ili vuna. Izolacija od konoplje je kompozitni materijal u kojem se biljna vlakna vezuju sa drugim supstancama. Prodaje se u rolama ili kao ploča.

ŽIVI KROV

Zeleni krov ili živi krov je prostor od biljaka sagrađen od niza slojeva koji se postavljaju na površinu krova. Zeleni krovovi se grade kao mesta za ljudsku upotrebu, kao element u arhitekturi, zatim za dodavanje vrednosti imovini ili za postizanje posebnih ekoloških dobrobiti, kao što su hvatanje i zadržavanje kišnice, bolja raznovrsnost vrsta, izolacija zgrade od porasta ili gubitka toplote.



17

ŠINDRA

Šindre su drveni crepovi za krov i kao crep imaju najbolju izolacionu vrednost. Debljina celog krova od šindri je oko 10 cm. Mogu se napraviti ručno ili kupiti u specijalizovanim prodavnicama. Iako je ovo vrlo održiv način postavljanja krova, ova tehnika se sve manje koristi... Crep od šindre traje do 100 godina i kada ostari, može se jednostavno okrenuti i tražeće još jedan vek!



18

KROV OD TRSKE

Radi se o prirodnjoj mešavini trske i trave koja, kad se pravilno iseče, osuši i postavi, formira nepromočiv krov. Ljudi koji se ovim bave tradicionalno koriste lokalno dostupne materijale. Ako bi lokalni poljoprivrednici uzgajali pšenicu, onda bi se koristila trska od pšenice ili slama. Najdugotrajniji materijal za pokrov je vodena trska (*Phragmites Australis*) koja može da traje do 60 godina. Jedna od najvećih pogodnosti ovog materijala je da ima veliku toplotnu efikasnost - topao zimi i hladan leti. Za razliku od konvencionalnog krovnog sistema koji hvata i zadržava vlagu na tavanu, krovovi pokriveni trskom ne zahtevaju nikakvu ventilaciju na tavanu.

OVČIJA VUNA

Nema tajne u tome što ima u ovčijoj vuni - to je vuna od ovce. Ovaj materijal je savršeno pogodan za strukture napravljene od drvenih ramova, pošto vuna ima prirodnu sinergiju sa drvetom. Vlakna u materijalu izvlače vlagu, što održava drvo u dobrom stanju i štiti vlakna vaše zgrade. Zahvaljujući tome što su vlakna vune prirodno krvudava, ona formiraju milione malih vazdušnih džepova koji zarobljavaju vazduh i pomažu da se napravi toplotna barijera. Ovčija vuna je obnovljivi izvor - zahvaljujući postojanju ovaca, imamo vunu.

CELULOZA

Celuloza je jedan od najstarijih izolacionih građevinskih materijala. Mnoge vrste celuloze se koriste, uključujući novine, karton, pamuk, slamu, piljevinu, konoplju i klip od kukuruza. Monticello je izolovan jednom vrstom celuloze. Moderna izolacija celulozom, napravljena od recikliranih novina koristeći mašine za brušenje i otklanjanje prašine i dodajući vatrootporni sloj, počela je 1950.-ih godina i prešla u šиру upotrebu u Evropi tokom 1980.-ih godina.

Napravljena od potrošnih papirnih proizvoda, izolacija od celuloze uglavnom sadrži oko 85 odsto recikliranog sadržaja. Korišćenjem ovog materijala za zelenu gradnju možete značajno smanjiti otisak ugljenika vašoj kuće ili poslovnog lokalua. U suštini, to je zato što je izolacija od celuloze materija od biljnih ćelija koja i dalje skladišti ugljenik koji je zarobila tokom života.

Celuloza ima mnoge prednosti kao što su:

- Odlična topotna izolacija;
- Dugoročna ušteda na troškovima zato što se manje greje u izolovanom prostoru;
- Zvučna izolacija;
- Suzbijanje plesni i štetočina;
- Otpornost na plamen;
- Prepreka za vlagu, ovaj materijal se može uporediti sa slamom, omogućava da vлага prođe i time izolovani prostor može da diše.

Budući da se celuloza najčešće pravi od recikliranog materijala (novine), otisak ugljenika je vrlo mali. Njegova propratna energija je takođe mala, jedini neobnovljivi materijal korišćen je borat, supstanca za smanjivanje zapaljivosti.

19



IZOLACIJA OD DRVENIH VLAKANA

Izolacija od drvenih vlakana je vrlo popularna u Evropi. Izolacija od drvenih vlakana može imati razne oblike, uključujući rešetke od celuloze i čvrste ili polu-čvrste ploče koje se koriste kao spoljašnje izolacione pokrovne ploče. Postoje mogućnosti da se koriste reciklirana pulpa i mlinski otpad za ove proizvode.

ENERGIJA

PASIVNI SISTEMI

Pasivni sistem je način da se održi prijatna klima unutar zgrade bez upotrebe električne energije za hlađenje ili grejanje. Za razliku konvencionalnog snabdevanja kuća energijom, pasivni sistem koristi sunčevu energiju i stvara uslove za skladištenje temperature na najefikasniji način. Metode za to se mogu na sledeći način primeniti u zgradama: dobra izolacija sprečava toplotu da napusti zgradu. Tako zvani toplotni mostovi, kroz koje vazduh iznutra izlazi, smanjuju se time što se postavljaju efikasni prozori i vrata. Dobrim ventilacionim sistemom dolazi do razmene vlage iznutra i svežeg vazduha spolja. Međutim, najjednostavniji način da se pasivno dobije energija je korišćenje sunčeve energije. Kako bi se povećala količina dnevne svetlosti koja ulazi u kuću, pozicioniranje zgrade igra važnu ulogu. Ovo se zove Dizajn pasivne solarne zgrade. Kuća bi u dužinu trebalo da ide od istoka ka zapadu što je više moguće, što znači da je ta strana okrenuta jugu, strani sa najviše dnevne svetlosti. Na ovoj strani mogu se namestiti veliki prozori koji će što više svetlosti propustiti u sobu, dok ostali zidovi mogu da imaju manje prozora i da budu manje veličine. Osim toga, krovni prozori se mogu ugraditi u krov, praveći time još jedan prostor za ulazak svetlosti. Alternativa krovnim prozorima su svetlosne cevi koje raspoređuju sunčevu svetlost kroz otvor na krovu u celu sobu.

TERMALNA MASA

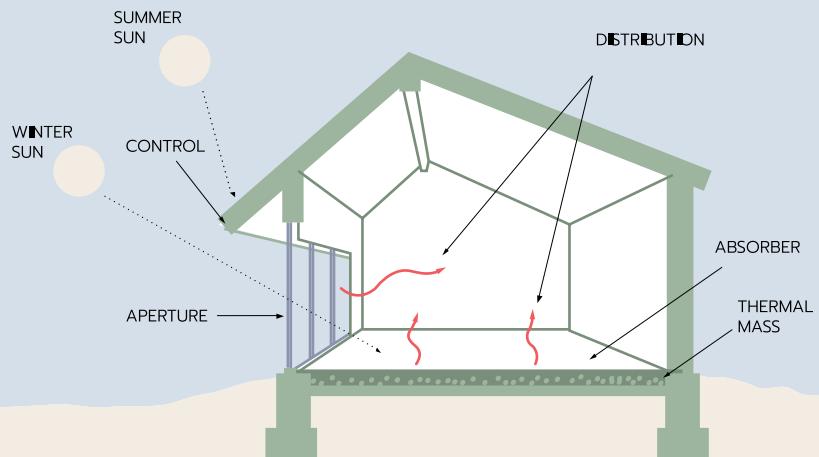
Termalna masa je materijal koji može da upije, skladišti i osloboodi energiju. Ovo je deo sistema pasivne energije i može biti vrlo koristan način da se održi unutrašnja klima u zgradama na stabilnom nivou. Kada sunčeva svetlost dopre u prostor izgrađen od toplotne mase, ovaj materijal može da skladišti toplotu i kasnije da je otpusti u prostoriju. Termalna masa se najviše koristi unutar zgrada blizu nekog otvora gde može ući sunčeva svetlost i ugrejati je tokom dana. Materijali koji se koriste za pravljenje termalne mase imaju često veliku gustinu koja daje visok nivo provodljivosti. Primeri ovakvih materijala su beton, kamen, cigla, keramika, crep, zemlja ili čerpič. Što je gušći materijal, bolje skladišti energiju. Još jedan aspekt koji utiče na sposobnost skladištenja koju ima materijal je njegova specifična toplota, tj. koliko energije je potrebno da se podigne temperatura materijala. Kako bi se napravio funkcionalan sistem grejanja termalne mase, nije potrebno da se celo područje izloži sunčevoj svetlosti. Čak iako svetlost pada na samo jedan deo mase, zahvaljujući provodljivosti materijala energija će se proširiti kroz čitav pod ili zid. Noću, energija će se osloboediti u prostoriju. Ipak, maksimalno izlaganje sunčevoj svetlosti bi trebalo bude cilj. Pošto materijali termalne mase nisu dobri izolatori jer vrlo lako provode toplotu, trebalo bi da budu izolovani od svog okruženja. Ali termalna masa nije bitna samo za grejanje. Tokom vrelih leta, gusti materijal mase ostaje hladan ako je zaštićen od sunčeve svetlosti. Sledеći ovaj princip, stare kuće često maju

vrlo debele zidove kako bi održale unutrašnju temperaturu na nižem nivou, čak i kada je vazduh napolju topao. Noću, prozori na zgradu sa pasivnom energijom se mogu otvoriti kako bi se termalna masa unutra ohladila i mogla upiti toplotu iz prostorije tokom sledećeg dana.

Prednost termalne mase je ta da joj nije uopšte potrebna električna energija kako bi održavala sobnu temperaturu stabilnom. Može se napraviti od lokalnih materijala i jeftina je. Relativno je lako napraviti pod ili zid sa termalnom masom i nije potrebno nikakvo održavanje. Termalna masa ima svoja ograničenja u hladnjim područjima sa manje sunčeve svetlosti i nije mnogo efikasna u oblastima gde nema varijacije temperature između noći i dana. Takođe, ne stvara ravnomernu klimu u celoj sobi već pravi toplotni džep oko mase. S druge strane, koristi prostor koji se ne koristi ni za šta drugo, kao što su podovi i zidovi i stoga je vrlo lako uključiti je u zgrade i životni prostor.

Izvori:

- Add Thermal Mass Materials to Your Off-Grid Greenhouse, Lindsey Schiller with Marc Plinke, 2018:
<https://www.motherearthnews.com/diy/thermal-mass-materials-zm0z18fmzsor>
- Thermal Mass, Chris Reardon, 2013: <https://www.yourhome.gov.au/passive-design/thermal-mass>



TEMI GREJANJA

RAKETNA PEĆ

Istorija

Raketne peći izmišljene su kao rešenje problema zajednica trećeg sveta kao što su kuvanje u zatvorenim prostorima sa oskudnim izvorima ogрева. Nestašica ogрева, siromaštvo i zagađenje u zatvorenom prostoru, da ne spominjemo zdravstvene probleme poput astme koji se pojavljuju kod dece, gasove sa efektom staklene bašte, naveli su organizacije za pomoć da u kuhinjama potraže probleme i rešenja. Mnoge različite verzije raketnih peći izmišljene su za različite potrebe, kulture i klime.



Bengalski šporet u udubljenju izmisili su ljudi u delti Bramaputre u Indiji kojima je falilo mnogo resursa i očajnički im je nedostajao ogrev za kuvanje, napravili su podzemne šporete koristeći slične principe kao raketne peći.



Estufa Rocky, šporet iz Gvatemala, inspirisan raketnim pećima i napravljen kao rešenje za razorno krčenje šuma oko glavnog grada.

Koja je razlika između raketnog šporeta i raketne peći?

Raketni šporet je ručno napravljeni šporet za kuvanje na drva visoke temperature.

Raketna peć je raketni šporet sa toplotnom baterijom ili skladištem topote (uglavnom duga horizontalna klupa), koji brzo sagoreva drvo i skladišti dobijenu topotu u svoju klupu.

Zašto je raketna peć drugačija?

Revolucionarni deo raketne peći je koncept stavljanja dimnjaka (podizača topote) unutar peći.

Zašto bi neko sagradio raketnu peć

- Pre svega, zato što možete uštedeti novac!
- Tokom prosečne zime, potrošili biste do 3 kubna metra drva
- Nema otpada!
- Više od 95% sagorevanja (60% za običan šporet na drva) jer toplota u tunelu za sagorevanje dostiže 1000°C (teško je poverovati ☺)
- Manje drveća će se poseći jer će vam trebati manje drveta za loženje;
- Sva toplota se sadržava u kući zbog skladištenja toplote (temperatura na izlazu dimnjaka je 30-40°C);
- Većina upotrebljenih materijala su prirodni (glina, pesak, slama);
- Može biti zabavno jer će vam trebati mnogo ruku da vam pomognu;
- Skladište toplote se može oblikovati po želji, kao klupa, krevet ili kada;
- To je najbolje mesto za druženje tokom hladnih zimskih dana;

Odlike raketne peći

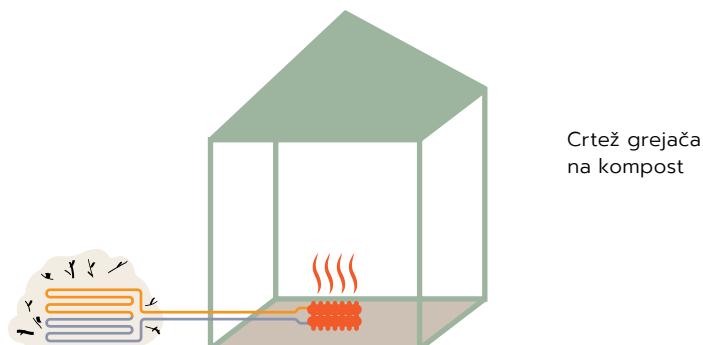
- Komora za sagorevanje u grubo oblikovana u slovo J sa naglim zavojima pod pravim uglom;
- Izolovana komora za sagorevanje;
- Izolovani dimnjak koji je unutar samog šporeta;
- Drvo za loženje stoji uspravno i gori samo na donjem kraju;
- Potiska gasove kroz dugu horizontalnu klupu;
- Proizvedena toplota se odvaja od komore za sagorevanje i skladišti se u klupi satima ili daniма;
- Izvanredna efikasnost u izvlačenju i dostavljanju toplote;
- Lako se gradi od jeftinih, već korišćenih, lokalnih i prirodnih materijala;
- Možete ih sami napraviti, bre!

GREJANJE NA KOMPOST

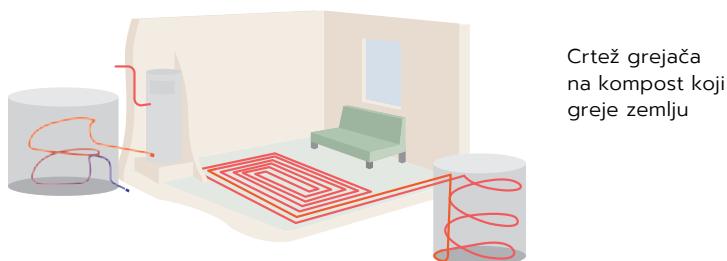
Ovu tehniku je osmislio francuski farmer Žan Pen 1970.-ih godina. Ideja je da se koristi toplota koju oslobađaju mikroorganizmi u procesu kompostiranja kako bi se zagrejala voda i kuća. Ovaj način grejanja ima mnogo prednosti pošto omogućava toplu vodu za kuću i grejanje kuće bez električne energije, kao i značajnu količinu komposta za đubrenje tla. Jedna gomila može da dâ 18 meseci tople vode. Može se koristiti u svim mestima i u svim klimama. Nedostatak je taj da može pomoći za grejanje kuće ali treba mu podrška od nekog drugog izvora grejanja.

Šta mu je potrebno i koliko je teško da se postavi?

Za grejaču na kompost potrebni su organski materijali kao što su slama, piljevina, suve grane i stajsko đubrivo - sve što se može pretvoriti u kompost. Treba da se napravi ogromna gomila, tako da je potrebno mnogo materijala. Štaviše, potrebno je imati PVC kabal koji prolazi kroz gomilu i povezuje vodu sa pumpom. Može biti izazovno izgraditi ga jer treba postaviti kablove, naročito ako želimo da grejemo kuću. Takođe, otpuštena toplota zavisi od raspadanja pa je potrebno imati gomilu komposta sa dobrim proporcijama materijala.



Crtež grejača
na kompost



Crtež grejača
na kompost koji
greje zemlju

RAZLIČITE VRSTE RAKETNIH PEĆI

Zidana peć

Zidana peć je stara tehnika rasprostranjena u mnogim severnim zemljama, datira još od pre 600 godina. Postojala je čak vrsta zidanih peći u Kini 7200 godina pre našeg doba. Sastoji se od mase stavljene oko kamina. Masa je teška između 1 i 5 tona. Kada drvo gori, vatra zagreva masu i ova vruća masa će poslužiti kao grejno telo za sobu, pružajući konstantnu toplotu tokom dana. Masa mogu biti kamenje, cigle, crep ili čak zemljana mešavina (bez slame).

Postoje mnoge prednosti korišćenja ove tehnike. Prvo, troši manje drva nego klasični kamin, toplota se skladišti u masi i ne beži. Peć se ne moraju ložiti drvima ceo dan. Jedna velika vatra je dovoljna da se prostorija održi topлом tokom 18-24 sati. Sa aspekta životne sredine, zidana peć je takođe dobra jer može da dostigne temperaturu od 1000 stepeni celzijusa, što omogućava sagorevanje ugljovodoničnih gasova, sa minimalnim zagađenjem. Peć se može napraviti od gline i peska, što čini ovakav grejač vrlo jeftinim. Loša strana je ta da može biti izazovno da se napravi, jer neki delovi moraju da se naprave vrlo precizno.

Mala raketna peć

Ova peć ima istu vrstu sistema ali u manjoj veličini. Ima težinu od između 600 i 1400 kg. Prednosti su prilično iste kao one kod zidane peći. Glavna razlika je da, zbog manje veličine, nema istu efikasnost i jedna vatra neće zagrejati prostoriju isto toliko kao velika zidana peć. Međutim, ova vrsta peći se može postaviti za dva dana, cena joj je mnogo pristupačnija i i dalje je mnogo efikasnija nego metalni šporet, samim tim je više ekološka.

ELEKTRIČNA ENERGIJA

Kao i konvencionalne kuće, većina vlasnika prirodno građenih kuća ima potrebu i koristi struju. Postoje tri opcije za dobijanje električne energije i korišćenje u svakodnevnom životu. Prva je „električna mreža“ i predstavlja dostavu električne energije iz centralizovanih proizvodnih stanica, koje dopremaju energiju u veliki broj domaćinstava. Druga, „povezanost sa mrežom“ spaja energiju proizvedenu na mreži sa energijom koju proizvode vlasnici kuća ili same kompanije. Ova „domaće proizvedena“ energija se stavlja na mrežu i doprinosi ukupnoj količini upotrebljive električne energije. Treća opcija, električna energija se može proizvesti i koristiti u kućama nezavisno od mreže i zato se zove „van-mrežna“. Na ovaj način, vlasnik kuće može sam proizvesti svu potrebnu energiju bez oslanjanja na bilo koji spoljašnji izvor. Ova energija se može direktno koristiti ili skladištitи u akumulatorima. Često se energija „izvan mreže“ proizvodi iz obnovljivih izvora kao što su solarni paneli ili vetro turbine. Na Kosovu, električna mreža

se snabdeva uglavnom iz dve elektrane na ugalj i iz raznih razloga protok električne energije može biti nepouzdan i nije uvek dostupan.

Iz razloga efikasnosti i pouzdanosti, kao i bezbednosti, izvori „van mreže“ mogu biti rešenje za čistu proizvodnju energije.

SOLARNI PANELI

Fotonaponski sistemi izgledaju kao velike debele površine, takozvani solarni paneli, koji upijaju energiju iz sunčeve svetlosti i koriste je za proizvodnju električne energije. Ovaj proces se vrši kroz fotonaponski efekat. Sunčeva svetlost sadrži mnogo fotona, malih čestica punih energije. Solarni panel je sačinjen od ravnih ćelija silicijuma. Silicijum je takozvani poluprovodnik, što znači da obično ne može da provodi električnu struju. Kada fotoni iz sunčeve svetlosti pogode ovu ćeliju silicijuma, on postaje provodnik, što znači da postaje sposoban da provodi električnu struju. Ove ćelije se mogu povezati na kolo i električna energija se može koristiti. Mnoge od ovih ćelija su povezane kao moduli (tzv. paneli) i zajedno pružaju količinu energije koja je potrebna. Fotonaponski sistem uključuje ove panele, pretvarač jednosmerne struje (DC) u naizmeničnu struju (AC) i različite električne komponente. Cela struktura je zaštićena stakлом i sastavljena u aluminijumski okvir.

Istorijska fotonaponska energija datira od 1939. godine kada je fotonaponski efekat otkriven. Godinu dana kasnije, silicijum kao materijal, koji može da provodi struju kada ga dode u kontakt sa svetlošću, otkriven je kao način da se koristi sunčeva energija za proizvodnju energije. Istraživanja o funkcionalnosti poluprovodnika dovele su do razvijanja prvih solarnih ćelija od silicijuma 1954. godine. Prva praktična upotreba ovih solarnih ćelija datira još od 1958. godine kada je satelit Vanguard I, koji je imao snabdevanje fotonaponskom energijom, poslat u svemir.

Kapacitet proizvodnje solarnog panela zavisi od broja, veličine i efikasnosti ćelija. Ali i varira u zavisnosti od količine svetlosti koja dopire do panela. Prosečni fotonaponski sistem može da koristi 13 - 18 odsto energije iz sunčeve svetlosti. Kako bi se maksimalno iskoristila sunčeva energija, mesto modula se mora dobro izabратi. Mora biti okrenuto ka suncu što više u obliku kvadrata, što znači da mora da bude usmereno ka jugu i stavljen pod pravim uglom. Sve što može da napravi senku na modulu treba da se skloni. Zato ne treba zaboraviti da senka varira tokom godine u zavisnosti od kretanja sunca.

Prednost fotonaponske energije je njen nizak uticaj na životnu sredinu. S obzirom na to da je sunčeva svetlost besplatan resurs i dostupan na većini mesta na zemlji, ne ispušta ugljenik dok stvara energiju. Prosečni fotonaponski sistem može da proizvede količinu energije koja se upotrebila za njegovu proizvodnju u roku od dve godine i da traje oko 30 godina, što je vrlo dugotrajno. Kosovo ima veliki resurs solarne energije. Zato je ovaj region pogodan za korišćenje fotonapona kao izvora energije.

Ograničenja fotonaponskog sistema su ta što ne može da proizvede energiju noću i što se smanjuje u sumrak. To ponekad zahteva da skladište energiju akumulatori koji sadrže ekološki opasne materijale. Iako su cene solarnih panela pale tokom poslednje decenije i mogu se uporediti sa konvencionalnim, prljavijim izvorima energije, troškovi materijala i dalje nisu pristupačni za sve. Štaviše, proizvodnja solarnih panela ne može da se izvrši na način koji je niskoenergetski. S druge strane, solarni paneli mogu da funkcionišu u dužem vremenskom periodu bez dodatnih zahvata.

Postaviti fotonaponski sistem nije tako lako. Potrebno je osnovno poznavanje principa žičenja i gde da se postave paneli u odnosu na sunce. Ako će se solarni paneli postaviti na krov, biće potrebna dodatna oprema i krov treba da se pripremi kako bi izdržao sistem. Fotonaponski sistemi su u današnje vreme dostupni skoro svuda. Upotreba i održavanje su vrlo laki i za najefikasniji rezultat, staklo na solarnom panelu treba da se održava čistim.

VETRO TURBINE

Vetro turbine, poput fotonaponskih sistema, koriste energetski resurs koji je besplatan i prirodno dostupan: kretanje vetra. Vetro turbina sastoji se od aeroprofila koji su postavljeni na mesto na visini. Kada vetar duva, vazduh pomera krakove koji obrću generator na koji su povezani. Krakovi i generator su postavljeni na osovinu na vrhu tornja. Rep za usmeravanje na kraju turbine osigurava da su krakovi uvek usmereni ka vетру. Generator koji se obrće proizvodi struju koja se kasnije može koristiti. Proizvodnja vetro turbine zavisi od brzine vetra. Zato se ova vrsta energije zove „divlja energija“ jer se ne može regulisati. Unutar turbine, mogu se postaviti regulatori da izjednače razlike u proizvodnji energije.

Pre korišćenja vetro turbina za proizvodnju električne energije, vetrenjače koje koriste kinetičku energiju vetra za mehanički rad su bile rasprostranjene. Vrlo rano ove vetrenjače su se koristile za mlevenje žitarica ili za ispumpavanje vode iz zemlje. Tvrdi se da su vetrenjače izmišljene u Kini oko XIII veka nove ere, mada neki misle da je poreklo ove tehnike iz I veka nove ere, koju je primenio Heron iz Aleksandrije. Tek je 1887. godine prva vetrenjača upotrebljena za proizvodnju električne energije - rođenje vetro turbine. Zbog porasta troškova fosilnih goriva posle Drugog svetskog rata, smišljene su naprednije tehnike i danas, vetro turbine za horizontalnim osovinama se koriste za snabdevanje ljudi električnom energijom u mnogim zemljama. Međutim, kretanje vetra ne koriste samo velike vetro elektrane, postoje i kućne vetro turbine koje vlasnici kuća postavljaju kako bi imali nezavisni izvor električne energije.

Prednost vetro turbina je ta da su čiste i ne zagađuju jer koriste samo snagu vetra. Kako bi se maksimalno iskoristila energija vetra, važno je da se postave na tornjeve da bi se spričile turbulencije u vetu. Toranj treba da bude duplo viši od bilo koje prepreke u krugu dimenzije od deset puta

visine tornja. Ako se ovo poštuje, turbina će proizvesti mnogo više energije nego što je korišćeno za njenu proizvodnju. Kada se vetro turbina postavi, radi sama.

Ograničenje vetro turbine je nepouzdan rezultat u proizvodnji energije zbog varijacije u brzini vetra. Koriste prilično složen sistem i potrebni su im savršeni uslovi da proizvedu potrebnu količinu energije. Danas, većina vetro turbina ne mogu da proizvedu energiju od vetra sporijeg od 13 – 16 km/h.

Na Kosovu postoji samo nekoliko regionala u kojima je vетар dovoljno jak da bi se postavili vetro parkovi. Sličnim sistemima za privatnu upotrebu su potrebni manje snažni vetrovi i zato se mogu postaviti na mnogim mestima.

Njihovo postavljanje traži veliki trud jer se mora namestiti toranj odgovarajuće visine. Turbine bi trebalo da se kontrolišu svake godine. Štaviše, većina vetro turbina je suočena sa ekstremnim vremenskim uslovima koji mogu prouzrokovati probleme. Velike brzine vetra, kiša, grad ili munje mogu da oštete sistem, što nužno dovodi do menjanja elemenata kao što su krakovi. Prema tome, pošto je trošak umeren do visok, vlasnici kuća to možda ne mogu priuštiti. U svakom slučaju, briga o uticaju na divlje životinje (kao što su ptice) više se vezuje za veće vetro parkove nego za male kućne instalacije. Proizvodnja vetro turbina može da se obavi bez ili sa malo energije.

Izvor:

- Magwood, Chris; Making Better Buildings; New Society Publishers, 2014; p. 411–414 (<https://www.solaranlage.eu/photovoltaik/technik-komponenten/funktionsweise-der-photovoltaikanlage>, 15.01.2020, 11:10)
- Magwood, Chris; Making Better Buildings; New Society Publishers, 2014; p. 114–116 (<https://www.turbinegenerator.org/wind/history/>, 15.01.2020, 15:28)

O GAIA-I

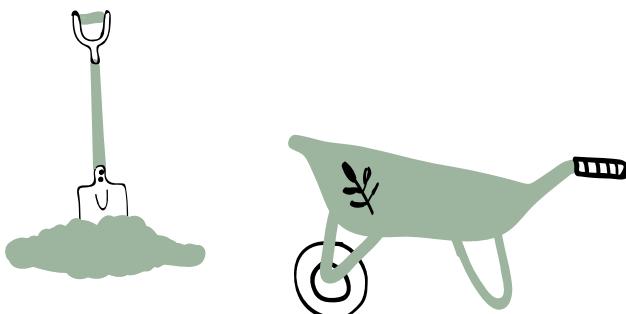
GAIA je osnovana 2010. godine u Plemetini, selu koje se nalazi pored elektrana na ugalj na Kosovu. Registrovana je kao nevladina organizacija u junu 2010. u Prištini, na Kosovu. GAIA je 2014. postala zvanični ogrank Service Civil International, jedne od najstarijih mirovnih organizacija, koja organizuje različite volonterske programe širom sveta.

GAIA je posvećena kulturi mira, socijalne i ekološke pravde i održivog življenja. Glavne aktivnosti GAIA-e su međunarodni volonterski kampovi, neformalno obrazovanje i stalni programi za izgradnju zajednice, u mestima koja se suočavaju sa različitim društvenim i ekološkim izazovima.

U 2020. godini GAIA deluje u okviru 4 programa:

- Program permakulture u Boževcu;
- Edukativni program u romskom naselju u Gračanici pod nazivom „Imaginatorium”;
- Program izgradnje mira u Mitrovici;
- Program o klimatskim promenama;

U selu Boževce, GAIA već dve godine eksperimentiše sa permakulturom i prirodnom gradnjom. Zamisao je da ovo mesto postane izvor edukacije i inspiracije za svakoga ko se zanima za prakse u skladu sa prirodom, održivo, jednostavno i regenerativno življenje, permakulturu i prirodu gradnju. Ovim projektom pokrećemo edukativne aktivnosti koje će, nadamo se, inspirisati i mlađe i starije da nauče o prirodnoj gradnji i da odaberu opcije koje neće naškoditi prirodi niti ljudima.



IZVORI SLIKA

- 1 https://prishtinainsight.com/wp-content/uploads/2016/08/13785629205-dd856ea835_o-1024x683.jpg
- 2 <https://i.pinimg.com/originals/c9/5a/50/c95a507a1412aa0cb34a6acb83245fc4.jpg>
- 3 https://static.wixstatic.com/media/a16c3e_98a2f2f487cf-4770b4282a39974ff43d.jpg/v1/fill/w_650,h_461,al_c,q_90/a16c3e_98a2f2f487cf4770b4282a39974ff43d.webp
- 4 <https://permies.com/i/336404/P1190820.jpg>
- 5 <https://www.homecrux.com/wp-content/uploads/2018/02/Build-a-cob-house.jpg>
- 6 <https://www.kirknielsen.com/wp-content/uploads/2015/03/Cob-House-Interior-Window-Seat.jpg>
- 7 naturalhomes.org
- 8 sustainablesimplicity.com
- 9 i.pinimg.com
- 10 s5892.pcdn.co
- 11 homeklondike.site
- 12 i.pinimg.com
- 13 <https://i.pinimg.com/originals/db/ab/62/dbab62ef12b-01fa12203ac833f6b8503.jpg>
- 14 https://static.wixstatic.com/media/4bba9d_312f257981ff4f99872af15c-236658cb-mv2.jpg/v1/fill/w_640,h_480,al_c,q_90/file.jpg
- 15 <https://eci.com.tr/wp-content/uploads/2019/04/26.jpg>
- 16 https://moorefarmsbg.org/wp-content/uploads/2014/10/DSC_2777-1280x848.jpg
- 17 <https://sc01.alicdn.com/kf/UTB80a3SJiaMiuJk43PTq6ySmXXaW/Siberian-larch-shingles-roof-tiles-eco-friendly.jpg>
- 18 <https://viralaffiliates.com/pics/krov-od-trske-2.jpg>
- 19 <https://i.pinimg.com/originals/18/5f/b2/185fb2463c3e9e-646fa99e8237ba4725.jpg>
- 20 <https://greenpassivesolar.com/wp-content/uploads/2010/04/energysavers.jpg>



WWW.GAIAKOSOVO.ORG

