



SODOBNA NARAVNA GRADNJA



Naslovnica in slika zgoraj: Nastanitveni objekt Maya Guesthouse v Švici. Objekt je narejen po metodi lesene nosilne konstrukcije in slamnatih bal, ki so v tem primeru širine kar 1,2m. Objekt spada med t.i. superizolirane stavbe. Zunanji in notranji ometi so ilovnati, kritina pa je iz lesenih klanih skodel. Hotel je odprl svoja vrata leta 2012 in je prvi primer hotela, izoliranega v celoti iz slamnatih bal v Evropi. Avtor objekta je arhitekt Werner Schmidt.

Dragi bralec, bralka. Pred teboj je brošura, ki poskuša na kratko predstaviti sodobno gradnjo bivališč iz naravnih, nepredelanih materialov. V nadaljevanju ponujamo primerjavo tudi z ostalimi oblikami gradnje, na koncu pa predstavljamo še splošne, osnovne smernice za trajnostno izdelovanje izdelkov / predmetov. Moja želja je, da se vam med branjem odprejo nove čudovite možnosti bivanja. Lepo povabljeni k branju.

Torej, kaj je to „Sodobna naravna gradnja“?

To je gradnja bivališč in drugih objektov iz naravnih, nepredelanih, "živih" materialov/gradiv. Ti materiali so, na primer: ilovica, slama, les, kamen, volna, seno, pesek, mivka, skale...

Zakaj naravna gradnja?

Hiša naj človeka z naravo povezuje in ne ločuje. Ljudje smo naravna bitja in najbolje se počutimo v naravi. Narava nam nudi vse kar potrebujemo za življenje: sonce, vodo, zrak, zemljo, rastline, živali.

Človek si že tisočletja gradi bivališča z namenom, da bi si izboljšal in olajšal življenje. S pomočjo obleke in bivališč lahko živi tudi v predelih, ki so zanj manj optimalni.

Naravna gradnja nudi človeku celostno gledano najboljše, najprijetnejše in najbolj zdravo bivalno okolje.

Zato, ker tukaj čisto vsak priDOBI.

Zakaj sodobna naravna gradnja?

Sodobna naravna gradnja nadaljuje razvoj tradicionalne naravne gradnje, v kateri prebiva človeštvo že od svojih začetkov.

Zasleduje cilje kako z najmanj truda, materialov, časa, dela in posegov v naravo, ponuditi človeku celostno gledano najboljše možno bivalno okolje.

Kje?

Kjerkoli na svetu že smo, si lahko iz lokalnih materialov zgradimo optimalno bivališče.

Primeri:

- V puščavi si gradimo bivališča iz zemlje in peska, ki nas ščitijo pred premočnim soncem.
- V hladnih krajih uporabimo les, ki je dober izolator.
- Na daljnem vzhodu uporabljajo vsestranski bambus, ki ga imajo v izobilju.
- Eskimi uporabljajo ledene kocke.
- V krajih z žitnimi polji uporabljajo slamo.
- V Sloveniji imamo izobilje lesa, slame, ilovice in kamna. Izkoristimo to danost!

Je to prava, resna gradnja?

Stavbe narejene na način naravne gradnje se pravno in zakonsko tretira kot vse ostale stavbe.

Objekti imajo pridobljeno gradbeno in uporabno dovoljenje, vgrajeni materiali in sistemi gradnje so certificirani in testirani. Zagotovljena je zdravstvena, požarna in potresna varnost. Gradbeno podjetje vam po končani gradnji preda vse potrebne garancije in certifikate.

Na svetu je bilo na način naravne gradnje izvedenih že ogromno enostanovanjskih, večstanovanjskih, apartmajskih, hotelskih in drugih zgradb.

Naravna gradnja je lahko tudi manj resna gradnja. Postavite si hišico na drevesu ali slamnato kolibo za hec. Otroci (in odrasli) bodo (boste) navdušeni!



Človek se najbolje počuti zunaj, v naravi, zato je tako lepo, na primer, poleti kampirati.



Včasih pa se je potrebno skriti pred vremenskimi nevarnostmi. Takrat si zgradimo varno zatočišče.



Naravna gradnja pripelje naravo v naš dom. Prijetni ambienti z lesom in ilovico.

Prednosti naravne gradnje

ZDRAVJE

Človek že od samega začetka živi v naravi, med naravnimi materiali. Dobesedno zrasel je iz njih, zato so mu tako blizu. So kot nekakšna podlaga na kateri lahko uspeva.

Ali veste, da obstaja medicinski izraz (bolezen): "Sindrom bolnih sodobnih stavb"?

Tisočletja sožitja med človekom in naravnimi materiali so garancija, da ne bo prišlo do negativnih presenečenj, kot se to dogaja pri nekaterih umetnih materialih: azbest je kancerogen, nekatere vrste plastike so strupene, laki, barve, lepila, plini iz stiropora itd. hlapijo, povzročajo alergije, glavobole, depresije, izčrpanost, utrujenost, bivanje med betonskimi stenami človeku škodi...

Seveda ni nujno, da je vse novo in umetno slabo. Prav tako ni vse kar najdemo v naravi brezpogojno dobro za človeka (rdeča mušnica na primer).

Za vse gradnje pa velja, da je za zdravje zelo pomembno dovolj pogosto zračenje prostorov v katerih bivamo.

Naravne gradnje so paroprepustne, vlaga in vonjave se tako iz prostorov prosto izločajo skozi stavbni ovoj navzven. Paroprepustnost je bistvenega pomena za ugodno mikroklimo, zdravje in dobro počutje.

BIVALNO UGODJE, KVALITETA BIVANJA

Naravna gradnja tukaj nima prave konkurence.

Bivanje v naravni gradnji je za človeško bitje optimalno. Zakaj? Smo naravna bitja in najbolje se počutimo prav v naravi. Naravna gradnja nam naravo pripelje v naše domove. Počutje v naravnih bivališčih je nekaj posebnega, zdravljenega, prijetnega, pomirjujočega. Poskusite, če še niste, mogoče boste odkrili kaj zase.

Življenje med naravnimi materiali vpliva na človeka blagodejno na več nivojih in na več načinov: telesno, umsko, čustveno, duhovno... Taka hiša nas "zdravi" in napolnjuje s pozitivno energijo.

EKOLOGIJA/OBREMENITEV OKOLJA

Klasična gradnja, ogrevanje, hlajenje in vzdrževanje objektov predstavlja danes v svetu cca. 50% vsega onesnaženja in obremenitve okolja.

Naravna gradnja ne tem področju dobesedno pometa z vsemi ostalimi oblikami gradnje. Zakaj?

- Vgrajuje se lokalne materiale, torej ni potreben transport oziroma je minimalen. Uporabi se bližnji les, slama, ilovica se lahko uporabi kar iz izkopa za temelje...

- Vgrajuje se nepredelane materiale, torej ni potrebna predelava, predelovalni obrati, tovarne, transport. Ni potrebna energija za predelavo in izdelavo, tako se v ozračje ne sprošča CO₂, nasprotno naravna gradnja ga v naravnih gradivih skladišči skozi celoten življenjski cikel.

- Pravilno vgrajeni materiali imajo izjemno dolgo življenjsko dobo (stoletja).

- Ni potrebna energija za reciklažo materialov po uporabi in prav tako ni odpadnih materialov za na deponije. Po izteku življenjske dobe se uporabljene materiale preprosto spet vrne naravi. Les in slama se kompostira, ilovica in kamen pa se vrne zemlji.

Za naravno gradnjo še kako velja resnica: Prah si in v prah se povrneš.

VPLIV NA LOKALNO SKUPNOST

Pri naravni gradnji izkoristimo lokalno znanje mojstrov in obrtnikov in na ta način pripomoremo k ohranjanju starih znanj in modrosti. Tehnike gradnje so preproste in neškodljive za zdravje, zato lahko pri njej sodelujejo vse generacije, tudi otroci.

TRAJNOST

Pomemben vidik je uporaba primernih materialov na pravilen način ter seveda vzdrževanje. Naravna gradnja se gradi premišljeno, kvalitetno, z namenom, da gradnja zdrži čimveč časa. Takšna gradnja se ponavadi gradi za več generacij. Tehnike naravne gradnje imajo izjemno bogato zgodovino, saj jih človek v različnih oblikah uporablja že tisočletja. Taka gradnja brez problema zdrži stoletja, znan je primer desetnadstropne stavbe v Turčiji, narejene po metodi zbite zemlje, ki je stara kar 1000 let.



Naravna gradnja je nenevarna in enostavna, zato lahko pri gradnji sodelujejo tudi prostovoljci in otroci. Tudi sredi zime se lahko zbere 15-20 prostovoljcev, ki vam pomagajo zgraditi hišo. Primer: Metava pri Mariboru, Januar 2013.



Mala peč na drva z lahkoto greje manjšo hišo, če je le ta dobro izolirana. Primer iz vasi Dolenci v Prekmurju.



Vsi smo malo graditelji po duši, čeprav smo to verjetno že zdavnaj pozabili.

STROŠKI MED UPORABO

So minimalni ali jih celo ni. Naravne gradnje so zelo dobro, do izjemno dobro izolirane, tako da potrebujejo minimalno količino energije za ogrevanje. Turistični objekt Maya v Švici ima zidove iz slamnatih bal debeline 1,2m in spada med izjemno dobro izolirane stavbe (bistveno boljše celo od nam poznanih nizkoenergijskih hiš). Ogrevanja v tej stavbi je malo ali nič, kjub mrzlim Švicarskim zimam. Že ljudje sami in njihove aktivnosti v stavbi (kuhanje, računalnik) so dovolj, da je v stavbi prijetno toplo. Smiselno se izkoristi nizke zimske sončne žarke, ki se jih z južne strani spusti v stavbo, da jo grejejo.

Pravilno zasnovane naravne gradnje poleti ne potrebujejo ohlajanja. Prijetno temperaturo se poleti vzdržuje z izolacijo, prezračevanjem, senčenjem ter pametno postavitvijo stavbnih mas, ki podnevi akumulirajo toploto in jo ponoči oddajajo. V taki stavbi ni vgrajene drage tehnologije, ki bi potrebovala drago vzdrževanje, popravila, menjave filtrov (kot naprimer pri ostalih vrstah gradnje, še posebej pri sodobni pasivni gradnji).

CENA

Cena lahko precej varira in je odvisna od vgrajenih materialov in od tega koliko se sami angažirate pri gradnji. Miro Žitko si je svojo čudovito hišo na Razaziji nad Idrijo postavil za vsega 1000 EUR. Uporabil je svoje materiale (les, seno) in že uporabljene materiale (okna, opečnati strešniki). Gradnjo je izvajal sam, s prijatelji in prostovoljci.

Lokalni, naravni materiali so zelo poceni.

Imate svoje materiale kot na primer les, slamo, seno, ilovico, kamen? Uporabite jih.

Postopki pri naravni gradnji so enostavni, vsak se jih lahko hitro nauči in pomaga. Ste pripravljeni sami sodelovati ali organizirati delavnice, na katerih vam prostovoljci iz celega sveta pomagajo graditi? Zanimanje za tako gradnjo je vedno večje in pogosto se zgodi, da je prostovoljcev še preveč. Povabite prijatelje, znance, ne bo vam žal, vzdušje na takih delavnicah je izjemno. Na ta način se lahko gradnja bistveno poceni.

Lahko pa gradnjo v celoti (od projektiranja, same gradnje, do vgradnje notranje opreme) zaupate podjetju z izkušnjami in referencami. Gradbeno podjetje vam po končani gradnji izda vse potrebne certifikate in garancije, v tem primeru bo cena podobna kot pri klasični gradnji.

Okvirne primerjave minimalnih cen različnih tipov gradenj (vse cene z DDV na neto površino):

- sodobna naravna gradnja:	100 EUR/m ² * - 1.200 EUR/m ²
- konvencionalna najcenejša gradnja:	700 EUR/m ² * - 1.100 EUR/m ²
- montažna nizkoenergijska ali pasivna gradnja:	1.300 EUR/m ² - 1.400 EUR/m ²
* Vprimeru sodelovanja naročnika	

Slabosti naravne gradnje

Slabost naravne gradnje v primerjavi s konvencionalno, nizkoenergijsko ali pasivno gradnjo je le ta, da je relativno nepoznana in redka v zahodnem svetu. So pa po drugi strani trendi v prid naravni gradnji zelo močni. Počasi a vztrajno se naravna gradnja spet prebija v ospredje in to ne brez razloga, saj smo videli kako praktično na vseh področjih prekaša ostale oblike gradnje. Kot slabost bi lahko omenili še dejstvo da ima naravna gradnja za marsikoga (neupravičeno) predznak primitivne, zaostale, srednjeveške, utopične gradnje. Razumljivo, saj živimo v družbi, ki povečuje tehnološki napredek, vse staro pa velja za manjvredno.

Nekateri tudi zmotno mislijo, da je taka gradnja draga.

"Slabost" je tudi, da se pri naravni gradnji ne obrača veliki kapital, saj ne obstajajo veliki svetovni proizvajalci ali gradbena podjetja, tako tudi nihče ne lobira za naravno gradnjo, redko kdo jo reklamira. Slabo ali nič je zastopana v izobraževalnem procesu, medijih itd. Čeprav le za drobec, poskuša ta manko zmanjšati pričujoča brošura.

Nekateri tipi naravne gradnje (npr. kamnite stene ali škodlasta streha) potrebujejo precej ročnega dela. In ker se dandanes srečujemo s pomanjkanjem delovnih mest in zaposlitve, tudi to ni neka huda slabost, ampak morda celo prednost.

Kot za vse tipe gradenj, velja tudi za naravno gradnjo, da optimalno funkcioniira le, če je pravilno zgrajena.



Na fotografiji vidimo leseno nosilno konstrukcijo iz okroglih neobdelanih brun, na kamnitih točkovnih temeljih.
Avtor: Simon Dale, Anglija

NARAVNI, "ŽIVI" MATERIALI

To so deviški materiali, ki niso šli skozi proces prefabrikacije, torej toplotne in kemične obdelave.



ILOVICA

Je zmes gline in peska. Poleg lesa in kamna je eden najstarejših gradbenih materialov. Uporablja se za gradnjo zbitih sten, za izdelavo na soncu sušenih zidakov, za omete itd. Ilovica uravnava vlago v prostoru, saj ima sposobnost vezanja prekomerne vlage ter sproščanja vlage, če jo v bivalnem okolju primanjkuje. Ilovnati ometi in stene so paroprepustni, zato tudi preprečujejo nastajanje plesni. Ilovica iz zraka absorbira škodljive snovi in neprijetne vonjave, deluje antialergeno, zato jo lahko najdemo kot omet tudi v bolnišnicah za alergene bolnike. Masivni ilovnati elementi imajo izvrstno sposobnost zadrževanja toplote. Ilovice je povsod dovolj. Uporabimo jo lahko kar presejano iz izkopa gradbene jame.



SLAMA

Uporablja se že tisočletja kot strešni material ter kot dodatek (armatura, izolacija) zidovom iz zbite ilovice. Od leta 1886 naprej se slamnate bale uporabljajo tudi za gradnjo sten. Slama ima izjemne izolacijske sposobnosti. Že bala debeline 35 cm skupaj z 7 cm obojestranskim ometom ima toplotno prehodnost $0,14W/m^2K$, kar presega zahteve nizkoenergijske in pasivne gradnje ki znaša $0,15W/m^2K$, za zunanje stene. Prednost slame je tudi, da zelo hitro zraste. Za žetev in baliranje ne potrošimo veliko energije. Stisnjene bale lahko uporabimo tudi za nosilno konstrukcijo, vendar mora biti bala v tem primeru certificirana. Z obojestranskim ilovnatim ometom ima slamnata stena zelo dobro, kar 90 minutno požarno odpornost. Slama mora biti pravilno vgrajena, da se v njo na naselijo živali in ne prihaja do prekomerne vlažnosti. Seveda je na to potrebno paziti tudi pri izolacijah v klasični gradnji. Slama je izjemno prijeten, topel material. Človek se v prostorih iz slamnatih sten ali strehe počuti tako prijetno kot ptiček v gnezdju.



LES

Je med najbolj uporabljenimi materiali v gradbeništvu.

Je izjemno prijeten material, vedno topel na dotik. Les je lep, raznolik, zanimiv, dekorativen, dišeč. Diha, uravnava vlažnost in temperaturo v prostoru in je dober izolator. Ker je močan in lahek, je zelo primeren za nosilne konstrukcije. Sodobne lesene stavbe so lahko tudi deset etaž visoke. Bivanje v leseni zgradbi je poživljajoče, prijetno. Pravi izbor lesa, čas sečnje in sušenje zagotavljajo več stoletno obstojnost brez dodatnih zaščitnih sredstev. V Sloveniji je kvaliteten les lahko dostopen in imamo ga v izobilju. Dajmo ga izkoristiti!



KAMEN

Je trden in večten. Uporablja se za temelje, zidove, kritino. Kamen je tudi zelo lep in ima sposobnost zadrževanja toplote, zato ga lahko s pravilno vgradnjo izvrstno izkoristimo. Poleti je v kamnitih zgradbah prijetno hladno. Zaradi slabše toplotne izolativnosti ga v naših krajih uporabljamo skupaj z toplotno izolacijo. Priporočamo uporabo tam kjer je kamna v izobilju; še posebej na Krasu in v Istri.



KONOPLJA

Je ena izmed najbolj vsestranskih rastlin na zemlji. Iz nje lahko izdelujemo zdravila, obleke, pohištvo, olja, semena, vrvi, avtomobile, vezane plošče, izolacijo, cevi... V gradbeništvu se uporablja zidake, toplotno izolacijske plošče iz konoplje. S mešanico konoplje, apna in peska lahko na način butanih sten zgradimo hitro in enostavno celo hišo. Henry Ford je modro rekel: «Zakaj bi uporabljali gozdove, ki so rastli dolga leta in rude, ki so nastajale milijone let, če lahko dobimo enakovreden material gozdom in rudnikom iz samo letnega pridelka konoplje?»

OSTALI NARAVNI MATERIALI: zemlja, volna, seno, pesek, mivka, skale, riževe luščine, bambus...

VSI OSTALI MATERIALI: Z namenom čim manjšega onesnaževanja okolja se v gradnjo lahko vključi odpadne urbane izdelke ali materiale kot na primer: avtomobilske pnevmatike za temelje, zavržene steklenice za svetlobnike v zidu, kose odpadnega betona za temelje, odpadne opečnate strešnike kot nasutje in izolacijo... Paziti moramo le, da materiali niso strupeni.



TIPI GRADNJE

ILOVICA IN SLAMA

Samonosna slamnata konstrukcija

Večja enodružinska hiša ima nosilno konstrukcijo v celoti narejeno iz slamnatih bal širine kar 1,2m.
Avtor: Werner Schmidt, Švica



Primer enostavne in simpatične enodružinske hiše grajene na način samonosne slamnate konstrukcije. Energijska varčnost take gradnje je izjemna, saj tako za nosilno konstrukcijo, kot za toplotno izolacijo služijo slamnate bale širine kar 1,2m. Stavba se z okni odpira proti jugu, da lahko pozimi lovi sončne žarke, pred premočnim visokim poletnim soncem pa jo brani velik napušč.

Opis

Kot nosilna konstrukcija in kot polnila zidov se uporabi kar slamnate bale. Uporabi se slamnate bale širine 40 cm do 120 cm, ki se jih na temeljno ploščo zloga kot kocke do vrha etaže. Bale se med seboj poveže z lesenimi palicami, pusti pa se odprtine za okna in vrata. Na vrhu etaže se nad balami naredi močan leseni okvir, ki se ga s pasovi poveže z nastavki v temeljih in napne. Na ta način se bale stisne in prepreči poznejše posedanje. Na leseni okvir se nato izvede ostrešje s poljubnim tipom strehe. Omete se izvede na slamnate stene-notranji ometi so ilovnati, zunanji pa ilovnato apnjeni, da se zagotovi vodoodbojnost. Slama se na ta način trajno konzervira. Omete se lahko izvaja ročno ali strojno. Na ta način se lahko gradi tudi dvoetažne stavbe.

Prednosti

Tak način gradnje je v krajih z mrzlimi zimami optimalen. Poleg tega, da zagotavlja izjemno toplotno izolativnost, je njegova prednost v tem, da za nosilno konstrukcijo ne potrebuje lesa. Slamnate bale same nosijo zgornjo etažo in ostrešje. Na ta način privarčujemo, saj so slamnate bale cenejše od lesenih stebrov. Slama poleg tega zraste že v roku pol leta, medtem ko kvaliteten les potrebuje za rast desetletja ali stoletja.

Bivalno ugodje v taki stavbi je odlično, saj je kombinacija ilovice, ki uravnava vlažnost v prostoru in deluje antialergeno, in prijetne tople slame, izjemno posrečena. Taka stavba je paroprepustna, kar pomeni, da prekomerna vlaga in vonjave prehajajo skozi ovoj stene navzven.

Taka stavba je izjemno dobro izolirana, zato potrebuje malo ali celo nič ogrevanja ter ne potrebuje hlajenja. Bivalno ugodje se zagotavlja brez uporabe dragih tehnologij. Tako odpadejo drago vzdrževanje, popraviljanje, menjave potrošnega materiala itd.

Slabosti

V primeru, da hočemo na stene stavbe pritrjevati težje elemente (npr. omarice), je potrebno že med gradnjo na tem mestu izvesti leseno podkonstrukcijo. Zidovi so lahko zelo široki, če se za take odločimo.

Primeri v Sloveniji in po Evropi

V Sloveniji se pravkar gradi prvi primer take gradnje. Manjša enodružinska hiša se gradi v Metavi pri Mariboru. V tujini je takih gradenj ogromno, nekatere stojijo že več kot sto let. V Švici je arhitekt Werner Schmidt izvedel več enostanovanjskih in večstanovanjskih objektov na omenjeni način gradnje.

Energijska varčnost

V primeru, da se izvedejo stene s širokimi slamnatimi balami (120 cm), spada stavba med t.i. superizolirane stavbe in tudi pozimi ne potrebuje ogrevanja. Že človek s svojimi aktivnostmi oddaja dovolj toplote, da je bivalna temperatura v taki stavbi prijetna. Pride pa seveda do toplotnih izgub zaradi prezračevanja, zato se po potrebi malo podkuri. Za primerjavo: že bala debeline 35 cm skupaj z 7 cm obojestranskim ometom ima toplotno prehodnost 0,14W/m²K, kar presega zahteve nizkoenergijske in celo pasivne gradnje, ki znaša 0,15W/m²K.

Cena (neto površina z DDV)

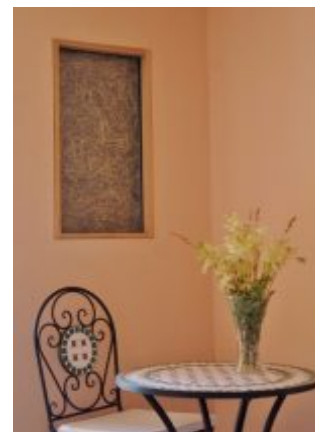
Odvisna je od več faktorjev, znaša pa cca. 1.000 EUR/m², v primeru sodelovanja naročnika lahko 750 EUR/m² ali manj.



Sobota zjutraj



Sobota popoldan



Nedelja zjutraj
Gradnja prve samonosne slamnate hiše pri nas, v Metavi pri Mariboru. Gradnja prikazana od zgornje do spodnje fotografije je trajala samo deset ur.

Primeri hiš

Interierji



Čudovita večja enodružinska hiša iz Čikečke vasi ima leseno nosilno konstrukcijo, kot polnilo sten pa slamante bale širine 40cm. Avtor: Kristijan Zver.

ILOVICA IN SLAMA
Lesena nosilna konstrukcija



Primer enostavne in simpatične enodružinske hiše, ki jo je v vasi Kunova na Štajerskem zgradilo podjetje Snopje. Spodnja slika prikazuje hišo še pred nanašanjem zunanjih ometov.

Opis

Na temelje se izvede lesena nosilna konstrukcija, torej kombinacija lesenih stebrov, nosilcev... Uporabi se lahko masivne ali lepljene lesene elemente, med te lesene elemente pa se po obodu stavbe položi slamnate bale v obliki kvadrov. Ponavadi se uporabi slamnate bale širine 40 cm. Pusti se odprtine za okna in vrata, omete pa se izvede na slamnate stene. Notranji ometi so ilovnati, zunanji pa ilovnato apneni, da se zagotovi vodoodbojnost. Slama se na ta način trajno konzervira. Omete se lahko izvaja ročno ali strojno.

Gradnja se lahko izvaja tudi montažno. V tem primeru v delavnici pripravijo lesene okvirje s slamnatim polnilom, te okvirje pa se potem na gradbišču z dvigalom enostavno zloži in med seboj poveže. Elemente lahko pripravljamo na toplem in suhem in v bližini gradbišča (premična delavnica), tako pridobimo tudi pri natančnosti in hitrosti.

Na ta način se lahko gradi tudi večetažne stavbe.

Prednosti

Bivalno ugodje v taki stavbi je odlično, saj je kombinacija ilovice, ki uravnava vlažnost v prostoru in deluje antialergeno, in prijetne tople slame izjemno posrečena. Stavbni ovoj pri taki stavbi je paroprepusten, kar je bistvenega pomena za zdravo in prijetno mikroklimo.

Življenje med naravnimi materiali vpliva na človeka blagodejno na več nivojih in na več načinov: telesno, umsko, čustveno in duhovno. Pozitivno energijo tako dobivamo ves čas bivanja v takšni stavbi.

Možne so vse oblike gradnje, z različnimi strehami, ravnimi ali zavitimi stenami, barvami ometov, balkoni, terasami, galerijami...

Uporabimo lahko lokalne materiale, ki jih imamo v izobilju: les, slama, ilovica itd. Imate svoj gozd? Uporabite svoj les za konstrukcijo, ostrešje, pode, pohištvo... Lahko uporabite svojo ali sosedovo slamo. Ilovica se lahko uporabi kar iz gradbene jame na parceli, samo preseje se jo, ter po potrebi se ji doda mivka.

Po preteku življenske dobe, ki za tak objekt preizkušeno znaša stoletja, ne bo težave s reciklažo. Materiale se lahko kompostira ali raztrosi po zemlji - tako jih vrnemo naravi.

Slabosti

V primeru, da hočemo na stene stavbe pritrjevati težje elemente (npr. omarice), je potrebno že med gradnjo na tem mestu izvesti leseno podkonstrukcijo.

Primeri v Sloveniji in po Evropi

V Sloveniji je na tak način gradnje uspešno izvedenih že kar nekaj enostanovanjskih hiš. V tujini je ta gradnja zelo popularna, prednjači Avstrija, Nemčija, Anglija, ZDA. Izvedenih je bilo že vrsto objektov, enostanovanjskih, večstanovanjskih, nastanitvenih.

Energijska varčnost

Je odlična in dosega ali presega zahteve za nizkoenergijske stavbe. Za primerjavo: že bala debeline 35 cm skupaj z 7 cm obojestranskim ometom ima toplotno prehodnost 0,14W/m²K, kar presega zahteve nizkoenergijske in celo pasivne gradnje, ki znaša 0,15W/m²K.

Cena (neto površina z DDV)

Odvisna je od več faktorjev in znaša cca. 1.050 EUR/m², v primeru sodelovanja naročnika lahko 750 EUR/m² ali manj.



Od zgoraj navzdol si sledijo enodružinske hiše iz Šulincev, Rakičana in Celovca.



Čudoviti ilovnati Interierji v bližini Celovca, ki jih je izdelalo podjetje Snopje.



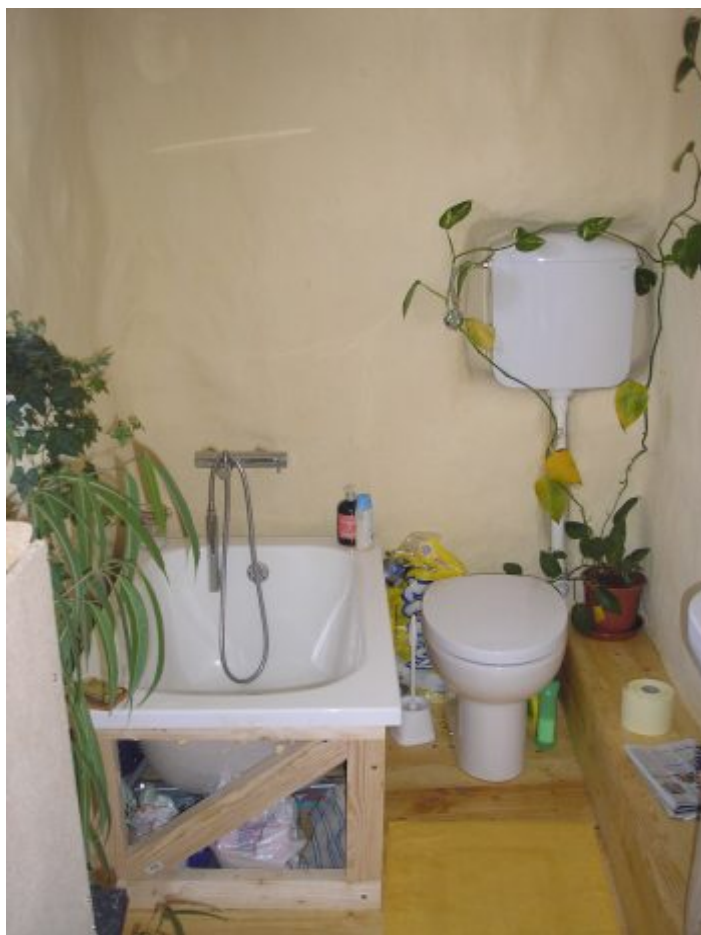
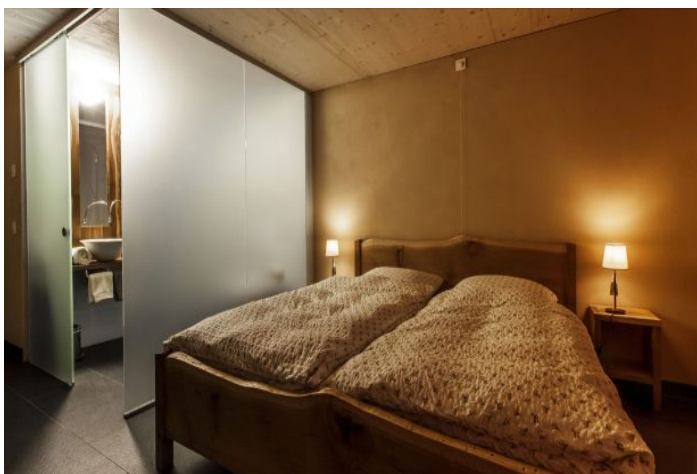
Zgoraj manjša enodružinska hiša iz Dolencev, v sredini enodružinska hiša iz vasi Cesta pri Ajdovščini, čisto spodaj pa nastanitveni objekt iz Švice.



Večstanovanjski objekt iz slamanatih bal in z zeleno streho, Švica.



Detajl izvedbe okna in venca pri slamnati gradnji, Čikečka vas.



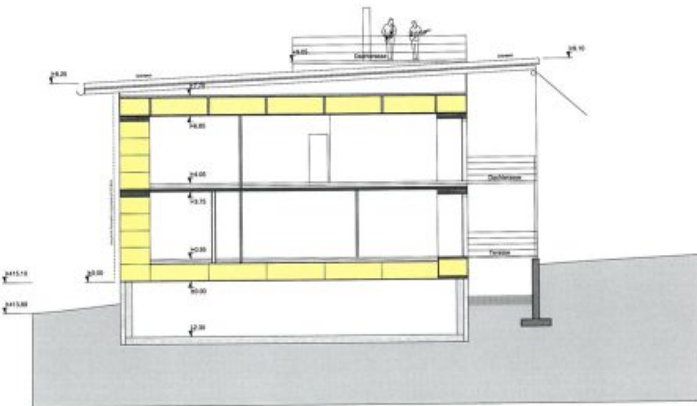
Tudi na mali površini je možna simpatična in sveža kopalnica.



Prijetna terasa pred hišo.



Ilovnati in leseni interierji



Primer prereza in tlorisa pri gradnji s širokimi slamnatimi balami. Na načrtu so deli zidu izvedeni z balami pobarvani rumeno. Avtor je arhitekt Werner Schmidt.



Primer lesene skeletne gradnje pri Ajdovščini. Med leseno konstrukcijo se naknadno vstavi slamnate bale.



Veselo ročno izdelovanje grobih in finih ilovnatih ometov.



Gradnja večjega objekta in testiranje trdnosti bal v Švici.



Primer gradnje s slamnatimi balami, ko se posamezne panele naredi že v delavnici in se jih na gradbišču samo sestavi.



Primer hobbit hišice v Angliji, v
njej živi Simon Dale z družino

ZBITI ZIDOVİ IZ MEŠANICE GLINE,
PESKA, SLAME IN VODE (COB)



Primer enodružinske hiše grajene iz gline, peska, slame in vode.



Opis

Je eden najstarejših in najbolj razširjenih načinov gradnje na planetu. Najdemo ga skoraj povsod, še posebej v Afriki in Aziji. V Sloveniji se je na ta način gradilo predvsem v Prekmurju - butana hiša. V Angleščini se temu načinu gradnje pravi "cob", ali "rammed earth".

Na temeljih gradimo zidove iz mešanice gline, peska, slame in vode; zmes zmešamo v mešalcu ali steptamo z nogami. Izdelujemo zidove debeline 30 cm do 90 cm. Ko se zmes strdi postane trda kot beton. Gradimo lahko na več načinov:

- Zmes enostavno nalagamo pest za pestjo in tako gradimo zidove, na dan lahko sezidamo do 30 cm višine. Čez noč se zid nekoliko posuši in naslednji dan lahko nadaljujemo. Zid z rezilom nato po zunanji strani porežemo, da je bolj raven.

- Zmes lahko tudi nabijamo v leseni opaž. Ko opaž zapolnimo, ga premaknemo višje in tako naprej, takšni zidovi so bolj ravni.

- Če hočemo boljšo toplotno izolativnost lahko zidove gradimo z vmesnim praznim prostorom, v katerega damo žagovino ali slamo.

Okna in vrata vgradimo sproti. Na vrh nosilnih zidov se postavi poljubno ostrešje in streho.

Notranji ometi so ilovnati, zunanji pa ilovnato apneni, da se zagotovi vodoodbojnost.

Na ta način se lahko gradi tudi večetažne stavbe.

Prednosti

Preizkušen način skozi tisočletja, naprimer v Turčiji še vedno stoji 1000 let stara devet nadstropna zgradba, narejena po tej metodi.

Požarno in potresno je to zelo odporen material, saj slama deluje kot armatura. Cela zgradba je narejena v "enem kosu", med seboj je povezana, tako ni šibkih točk in stikov, kot naprimer pri gradnji z opeko.

Bivalno ugodje je izjemno, saj je stavbni ovoj paroprepusten, glina pa uravnava vlago, deluje pa tudi antialergeno. Poleti masivni zidovi čez dan akumulirajo toploto, zato je v stavbi prijetno hladno. Čez noč pustimo okna odprta in zidovi oddajo toploto nazaj. Pozimi pa masivni zidovi akumulirajo toploto nizkega južnega sonca ali od peči in jo potem počasi oddajajo spet nazaj v prostor, v taki stavbi nas ne greje toliko tople zrak, temveč toplotno sevanje ogretyh masivnih sten. Zrak v prostoru je hladen, zato lažje dihamo, a nam je še vedno lepo toplo.

Vidimo, da je bivanje v hiši iz zemlje v vseh letnih časih res izjemno.

Kdo bi si mislil, da imamo najboljši material za gradnjo in bivanje marsikje kar pod našimi nogami in to v izobilju.

Omenjena gradnja nam omogoča nešteto možnosti, saj lahko zmes poljubno oblikujemo, to je hiša - skulptura. V interierju lahko iz zmesi naredimo niše, konzole za sedenje, postelje, okraske in umetnije.

V primeru, da si čez čas zaželite novo okno, vrata ali dodati stavbi še en prostor itd., je izvedba enostavna: del zidu namočite, da se zmehča in naredite željeno spremembo. Ko se posuši, bodo zidovi spet trdni kot beton.

Slabosti

Nekoliko počasnejša gradnja.

Primeri v Sloveniji in po Evropi

V Sloveniji se na ta način prav sedaj gradi prva stanovanjska hiša.

Energijska varčnost

S pravilno mešanico, pri kateri se doda več slame ali z gradnjo zidov z vmesnim izolativnim slojem, se lahko doseže nizkoenergijske ali pasivne zahteve.

Cena (neto površina z DDV)

Odvisna je od več faktorjev in znaša cca. 1.200 EUR/m², v primeru sodelovanja naročnika lahko 750 EUR/m² ali manj.



Tak način gradnje nam ponuja neskončno možnosti za oblikovanje: postelja, kavč, niše in poličke v steni, kamin, okraski na stenah, vgradnja kadi... Okrog vira toplote (kamin, peč) postavimo masivne stene iz zemlje, ki akumulirajo in potem počasi oddajajo toploto. Ustvarimo lahko res čarobne ambience.

Primeri hiš

Primeri interierjev



Primer gradbišča: stik teles z zemljo poživlja telo in duha otrokom in odraslim, zato je na gradbišču vedno veselo...



Ročna gradnja zidu: na sliki gradnja brez opaža. Zmes gline, peska, slame in vode se preprosto nalaga in s tem gradi zid. S prsti ali palicami nato luknjamo zid, da se plasti ilovice ter slamnate bilke, ki delujejo kot armatura, med seboj bolje povežejo.



Primer tlorisa: na sliki je primer z ukrivljenimi stenami. Možni so vsi tipi ravnih ali krivih sten. Zunanje stene se izvede masivno, notranje, predelne, pa tanjše. Velika okna obrnemo praviloma na jug, proti severu pa stene še dodatno izoliramo.



Primer tradicionalne gradnje na način cob v Afriki, Tunizija.



Nasliki je primer čudovite brunarice iz pravokotnih brun

LESENA GRADNJA, BRUNARICA



Prelep primer domače brunarice iz Destrnika pri Mariboru. Stene so iz okroglih brun, toplotna izolacija strehe je iz slamnatih bal. Avtor je naravni graditelj Robert Klemensberger.

Opis

Leseno gradnjo lahko razdelimo v grobem na dva tipa:

1. Skeletna gradnja (leseni okvir)

Na temelje postavimo leseno nosilno konstrukcijo. Konstrukcija je sestavljena iz lesenih stebrov, prečnih nosilcev, ročic. Uporabimo lahko masiven ali lepljen les. Med nosilne elemente vgradimo toplotno izolacijo, z obeh strani pa stene zapremo z lesenimi deskami. Za toplotno izolacijo lahko uporabimo slamo, slamnate kocke namočene v blato, seno, ovčjo volno, lesno volno, konoplina vlakna itd. Lesene deske, s katerimi zapiramo zidove, so lahko različno obdelane in montirane. S prekrivanjem nepravilnih desk lahko naprimer ustvarimo zanimiv dekorativen izgled.

2. Masivna lesena gradnja (gradnja iz brun, moralov ali masivnih plošč, ki so lahko mozničene, žebljane, vzporedno ali križno lepljene itd.)

Nosilne stene naredimo tako, da bruna zlagamo eno na drugo, na vogalih pa jih stikujemo z izbrano lesno zvezo. Bruna so obdelana masivna lesena debela in med seboj se morajo prilagati tako, da tesnijo. Kljub temu, da je les dober izolator, bi potrebovali bruna premera 60 cm, da bi dosegali nizkoenergijske ali pasivne zahteve glede toplotne prehodnosti skozi stene. Zato pri sodobnih brunaricah v steno vgradimo tudi sloj poljubne toplotne izolacije. Sloj toplotne izolacije se lahko vgradi na notranji, na zunanji strani zidu ali v primeru dvojne stene med stenama, najbolje pa je med stenama, ker na ta način tako v notranjosti kot v zunanosti izkoristimo vse prednosti lesenih brun. Je pa ta način najdražji.

Prednosti

Les je eden od treh najstarejših gradbenih materialov in zato zelo preizkušen. Je paroprepusten in uravnava vlažnost in temperaturo v prostoru ter je ugoden in blaži alergije. Lesene hiše se ne prašijo, ima prijeten vonj in vpija neprijetne vonjave. Nima elektrostatičnega naboja in je izredno prijeten na dotik in vedno topel, je pa tudi dober izolator.

Lesene gradnje so praviloma zelo privlačne na pogled, saj delujejo toplo, prijetno in domače. Bivanje v leseni zgradbi je zaradi vseh naštetih prednosti lesa res fantastično in poživljajoče in blagodejno vpliva na telo in duha.

Lesena gradnja je odporna na plesen, vendar pa mora biti les suh. To je zelo potresno varna, lahka gradnja, je pa tudi zelo hitra gradnja (par tednov do mesecev) in ima dolgo življensko dobo (stoletja). V Sloveniji imamo veliko, za gradnjo primerne, lesa.

Slabosti

Gradnja mora biti skrbna, da ne pride do prevelikih nekontroliranih deformacij. Les je sicer gorljiv material, vendar med požarom zdrži dolgo časa brez porušitve. Obnova po požaru je v primerjavi s klasično gradnjo hitra in enostavna. Slabost je tudi, da bruna in večji masivni elementi lahko pokajo.

Primeri v Sloveniji in po Evropi

Lesene zgradbe imajo izjemno bogato tradicijo tako pri nas kot po ostalih delih Evrope, še posebej v Alpah in Skandinaviji. V Sloveniji je izvedenih že kar nekaj sodobnih lesenih gradenj, še posebej brunaric.

Energijska varčnost

Les je dober izolator, kljub temu pa priporočamo vgradnjo dodatnega sloja izolacije, ker na ta način lahko dosežemo ali presežemo nizkoenergijske zahteve toplotne prehodnosti v steni.

Cena (neto površina z DDV)

Odvisna je od več faktorjev: cena na ključ je že za cca. 800 EUR/m². Pri brunarici iz okroglih brun pa znaša cca. 1.300 EUR/m².



Domačnost in prijetnost lesenih hišk.



Primeri lesenih hiš



Svetovno znana lesena hiša v Veliki Britaniji. Zgradil jo je Ben Law, ki v njej s svojo družino tudi živi. Hiša je krita z lesenimi skodlami, atraktivna fasada pa je narejena z delno prekrivajočimi lesenimi deskami.



Primeri čudovitih toplih interierjev



Sodobno oblikovanje in les



Čudovita narava in les



Primer gradnje brunarice na Švedskem



Slika 1 - Primer vogalne vezi pravokotnih brun.
Slika 2 - Način stikovanja okroglih brun v steni brunarice.



Koliko časa lahko zdrži pravilno izbran, sušen in vgrajen les, dokazuje zgornja brunarica iz Norveške, ki je stara kar 700 let.



Prijetna arhitektura s stenami iz cordwooda.

ZIDOVI IZ OLUPLJENIH KOSOV LESA IN
VEZIVA (CORDWOOD)



Večja hiša s stenami iz cordwooda. Primer je iz Kanade.



Topli čarobni interierji so značilnost tovrstne gradnje

Opis

Na temelje zidamo nosilne zidove, sestavljene iz olupljenih kosov lesa ter malte. Izdelujemo zidove širine 30 cm – 90 cm. Olupljen les narežemo na primerne dolžine ter polagamo prečno na zid. Za malto uporabimo mešanico mivke, namočene žagovine, hidratizirano-gašeno apno ter cement, malto pa lahko naredimo tudi brez cementa. V tem primeru uporabimo kar isto mešanico kot pri cob-u, torej glina, pesek, slama in voda. Za boljšo toplotno izolativnost zidu lako med dva sloja malte natrosimo sloj žagovine, obdelamo pa jo z gašenim apnom, da se trajno konzervira.

Zidovi so lahko nosilni ali pa samo kot polnilo med leseno nosilno konstrukcijo. Na nosilne zidove se izvede poljubno ostrešje s kritino. Zidove se pred prekomernim močenjem varuje z napuščem.

Prednosti

Zanimiv, duhovit in nepozaben izgled. Stavba zgrajena na način cordwood je nekaj prav posebnega.

Bivalno ugodje v taki stavbi je izjemno. Kombinacija toplega lesa ter glinene malte, ki uravnava vlažnost prostora, deluje na človeka zdravilno in blagodejno. V prostoru prijetno diši.

Masivni sloj malte deluje kot termična masa. Pozimi akumulira toploto sonca ali peči, ki jo potem seva nazaj v prostor. Zrak v prostoru je lahko hladnejši, medtem ko je nam prijetno toplo. V takem prostoru se lažje diha in počutje je nasplošno boljše. Poleti termična masa čez dan sprejema toploto vročega sonca, ponoči pa toploto oddaja, tako je čez dan v stavbi prijetno hladno.

Za les se lahko uporabi hitro rastoče lesove, naprimer hibridni topol, ki zraste že v sedmih letih. Pri gozdarjih, na žagah, pri proizvajalcih brunaric ali lesenih izdelkov dobimo poceni ali zastonj odpadne kose lesa, ki jih lahko vgradimo v zid. Uporabimo lahko skrivenčena, votla, za kurjavo ali mlin neprimerna debela. Žagovina, ki jo uporabimo za izolacijo je odpadni produkt pri žagah. Posledično je cena take gradnje lahko zelo nizka.

Gradnja zdrži generacije, po izteku življenske dobe pa se gradnja spremeni v prah. Enostavno.

Slabosti

To je nekoliko počasnejša gradnja, ki zahteva precej ročnega dela. Slabost so tudi nekoliko širši zidovi v primeru, da se odločimo za izdatno toplotno izolacijo, saj jih v takem primeru potrebujemo.

Primeri v Sloveniji in po Evropi

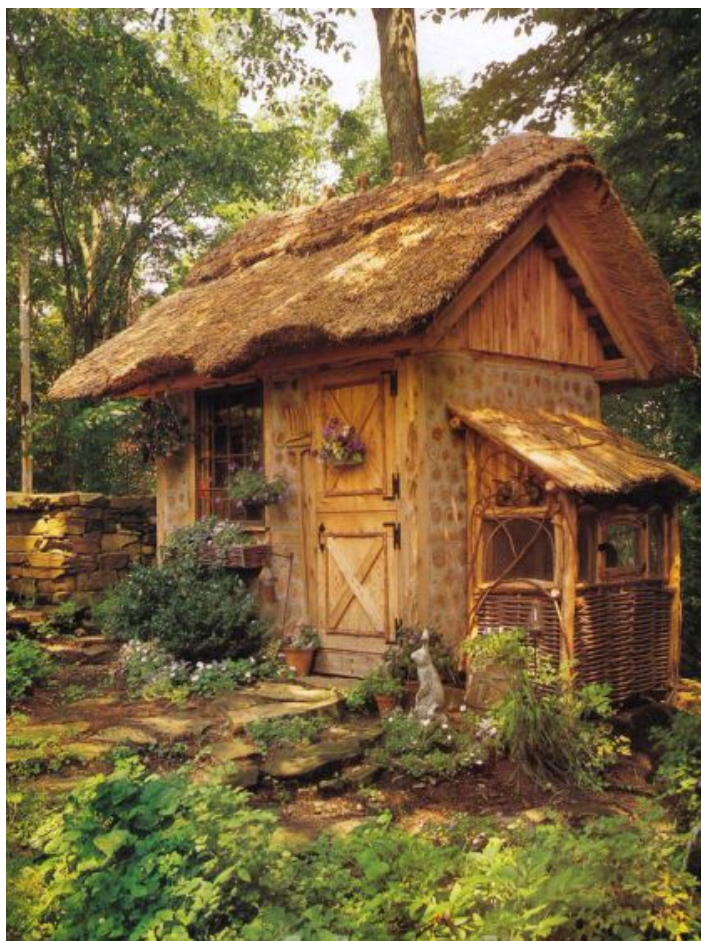
V Sloveniji še nimamo stavbe zgrajene na ta način. Tudi v Evropi je ta način gradnje precej redek. V ZDA ter Kanadi pa je precej razširjen in dobro preizkušen. Upajte si in bodite prvi! Stavba ne bo ostala neopažena.

Energijska varčnost

Je lahko odlična in dosega ali presega zahteve za nizkoenergijske stavbe. Odvisna pa je predvsem od debeline sloja žagovine.

Cena (neto površina z DDV)

Odvisna je od več faktorjev: cca. 500 - 1.000 EUR/m².



Edinstven videz in domačnost sten iz cordwooda.



Primeri hiš iz cordwooda

Pravilna vrtna uta



Zgoraj: gradnja zidov iz cordwooda. Med dvema plastema veziva vidimo toplotno izolacijo, v tem primeru žagovino. Levo: bodoči mojster s svojo prvo steno.



Kamnita domačija s slamnato streho.

KAMNITA GRADNJA



Sodobna družinska hiša iz kamna. Primer iz Kvarnerja.



Naravni kamniti interierji delujejo hladno in osvežilno. Primerni za vroča podnebja.



Opis

Kamnite nosilne zidove zidamo tako, da zlagamo kamne z zamikom enega na drugega. Za gradnjo potrebujemo čim lepše oblikovano kamenje, najboljši je oglat kamen, ki ima ravne površine. Zidove lahko gradimo kar na suho, ali z malto, ki jo uporabimo kot vezivo.

Pri naravni gradnji uporabljamo apneno ali ilovnato malto. Apnena je vodoodporna, primerna za občasno mokre dele stavbe, ilovnato pa uporabimo na suhih ali trajno mokrih mestih. Kamniti zidovi ne potrebujejo dodatne finalne obdelave, le fuge med kamni je potrebno pravilno zatesniti. Na nosilno zidovje položimo poljubno ostrežje s streho.

Kamen je slab izolator, zato je v naših krajih nujno v steno vključiti sloj toplotne izolacije. To lahko naredimo na notranji, na zunanji strani zidu ali v vmesnem prostoru med dvojnima stenama, v primeru da gradimo zidove z dvojnima stenama. V primeru izvedbe izolacije na notranji ali zunanji strani stene, se na izolacijo izvede še omet s poljubnim finalnim slojem. Priporočamo izvedbo izolacije na zunanji strani zidu ali v vmesnem prostoru. Najboljše je v vmesnem prostoru, med dvema stenama, saj tako ohranimo vse kvalitete kamna tako v notranjosti, kot v zunanosti zgradbe. Taka izvedba je nekoliko dražja. Za toplotno izolacijo lahko uporabimo slamo, slamnate kocke namočene v blato, seno, ovčjo volno, lesno volno, konoplina vlakna...

Prednosti

Kamen je "večen". Za gradnje bivališč ga človeštvo uporablja že od nekdaj, najstarejše ohranjene stavbe so ravno iz kamna.

V Sloveniji imamo velike količine izjemno lepega, za gradnjo primerne kamna, samo pobrati ga je treba.

Kamen ima sposobnost shranjevanja toplote in z dobro zasnovo objekta lahko to s pridom izkoristimo. Poleti kamen čez dan akumulira toploto, v hiši je prijetno hladno. Ponoči odpremo okna, ustvarimo naravni vlek zraka in kamen se do jutra shladi. Pozimi nizko sonce spustimo v notranjost stavbe, da ogreje kamnite zidove in ti potem počasi oddajajo toploto. Prav tako počasi oddajajo toploto pridobljeno od grelnih teles, na primer peči. V taki stavbi nas greje predvsem toplotno sevanje ogretyh masivnih sten in ne toliko topel zrak. V prostoru je zrak hladen, zato lažje dihamo, a nam je še vedno lepo toplo.

Kamnite stavbe so lahko zelo lepe in imajo dolgo življensko dobo (stoletja).

Slabosti

Precej je ročnega, mojstrskega dela in pa kamen je slab izolator.

Primeri v Sloveniji in po Evropi

V Sloveniji ima kamnita gradnja bogato tradicijo na Krasu in v Istri. V zadnjem času se kamen spet uveljeva, vendar bolj kot obloga sten iz betona ali opeke. Zgrajenih je že tudi nekaj manjših arhitektur s nosilnimi kamnitimi stenami.

V Evropi je kamnita gradnja prisotna v vročih, s kamenjem bogatih predelih: Italija, Portugalska, Grčija itd.

Energijska varčnost

Z vgradnjo sloja toplotne izolacije lahko dosežemo ali presežemo zahteve nizkoenergijske gradnje.

Cena (neto površina z DDV)

Odvisna je od več faktorjev: cca. 1.400 EUR/m², v primeru sodelovanja naročnika lahko 750 EUR/m² ali manj.



Tradicionalna, preizkušena kamnita gradnja v Sloveniji.



Primeri hiš iz kamna.



Edinstveni kamniti interierji.



Gradnja kamnitega zidu.



Hišica na drevesu.
Avtor je japonski arhitekt Terunobu Fujimori.

MALE NARAVNE BIVALNE CELICE



Male bivalne celice lahko postavimo na vrtu za hišo, kot vikend ali kar tako za hec! Nekateri pa v njih tudi živijo. Manj stroškov, komplikacij, pospravljanja in več svobode - pravijo! V turizmu gostom lahko ponudimo izvirne, zanimive, izobraževalne, tematske in nevsakdanje načine bivanja.

HIŠICA NA DREVESU

Kdo med nami si ni želel bivati v hišici na drevesu, ko je bil še otrok? To je nekaj čarobno posebnega. Možne so hišice, ki dejansko počivajo na vejah dreves, ali pa so samo dvignjene med drevesne krošnje in stojijo na lastni podkonstrukciji.

LESENA HIŠICA

Male lesene hišice iz skodel ali brun za posebno doživetje! Skozi stekleno okno v strehi lahko opazujemo zvezde med ležanjem na postelji.

KAMNITA HIŠICA

Prespati v enostavni kamniti hišici, kot so to počeli pastirji na Krasu in v Istri.

ZEMLJANKA

Kako so se počutili naši predniki, ko so živeli v zemeljskih votlinah? Prespati pod zemljo - kakšen zanimiv občutek!

SKORJEVKA

Tradicionalno slovensko začasno bivališče gozdarjev in oglarjev. Naredimo jo ob pobočju ali na ravnini iz vej in debel ter pokrijemo z lubjem.

INDIJANSKI TIPI

Šotor posebne oblike bo razburkal domišljijo otrok!

MONGOLSKA JURTA

Platnena koliba sredi travnika - fantastična prestavljiva bivalna enota.

PRAZGODOVINSKA KOLIBA

Enostavno prebivališče iz lesenih kolov in pokrito s slamo.

SREDNJEVEŠKA KOLIBA

Ustvarimo srednjeveško okolje na travniku! To je preprosto življenje brez aparatur, elektrike...

Možni so tudi primeri ponovne uporabe oziroma prenove raznih industrijskih in drugih izdelkov. Primera: opuščeni železniški vagon postane hotelska soba, ribiška barčica postane prenočišče na morju.



Kako veliko hišo potrebujemo, da smo srečni?



Hišice na drevesih, na temo kroga.

Čista domišljija japonskega arhitekta Terunobu Fujimorija.

Hišice na drevesih, tutti frutti.



Male hišice na vrtu v naravi.



Pravi indijanski Tipi



Srednjeveške kolibe.



Okrogla kamnita hiška - Istrski kažun.



Zemljanka - hišica pod zemljo.



Nekaj preprostega:)



Kako lepe so lahko slamnate strehe, nam prikazuje zgornji primer iz Velike Britanije.



Le redki stari mojstri še izdelujejo slamnate strehe pri nas. Na sliki Zvonko iz Frankolovega pokriva streho obnovljene hiše v Zavrchu pri Galiciji.



DELI STAVB

TEMELJI

Neviden a zelo pomemben del stavbe. Dobri temelji so predpogoj za kvalitetno zgradbo.

Nasutje

Zgradbe iz naravnih materialov so večinoma zelo lahke. V primeru, da ni nevarnosti podtalnice in da so tla razmeroma trdna, se lahko namesto temeljev izvede le utrjeno nasutje. Najprej se na očiščen teren položi skale, nato plast kamenja, zatem še dve plasti vedno finejšega kamenja. Sproti se nasutje utrjuje. Prednost nasutja je manjša količina uporabljenega materiala in s tem tudi nižja cena.

Kamniti

Je največkrat uporabljen sistem temeljenja po svetu. Kamenja ponavadi ne primanjkuje in je trden ter večer material. Kamniti, pravilno izvedeni temelji dokazano zdržijo stoletja.

Armirano betonski

V primeru, da del stavbe sega tudi pod zemljo (npr. klet), ali da tla pod objektom niso dovolj trdna, se temelji izvedejo lahko kot armirano betonski. Lahko so točkovni, v tem primeru ležijo pod nosilnimi stebri, lahko so pasovni temelji, ki potekajo pod nosilnimi stenami, ali kot temeljna plošča pod celotnim bivališčem.

STENE

Principi gradnje in sestave sten so opisani že pri samih tipih stavb. Možne so vse barve finalnih slojev ometov. Uporabi se naravne pigmentne barve, ki so paroprepustne.

OSTREŠJE

Večina naravnih gradenj ima leseno ostrešje. Les je lahek, elastičen in močan. Uporabi se lahko masiven ali lepljen les. Leseni elementi so lahko olupljena okrogla organska bruna ali žagan les - tramovi. Okrogla, le olupljena bruna so bistveno močnejša kot žagan les, saj ostanejo vlakna nepoškodovana. Prednost žaganega lesa so lažji spoji med posameznimi lesenimi elementi.

Slovenija ima bogato znanje o lesenih konstrukcijah in ostrešjih. Izkoristimo ga!

STREHA

Je atmosferskim vplivom najbolj izpostavljen del stavbe, zato je zbira prave kritine še kako pomembna. Za toplotno izolacijo strehe pri naravni gradnji največkrat uporabimo slamo, seno ali mešanico slame in sena z ilovico. Na spodnji strani strehe priporočamo plast ilovice zaradi požarne varnosti.

Slamnata

Po novem jo imenujemo tudi streha za bogataše, saj je zaradi velike količine zahtevnega ročnega dela, med najdražjimi. Vseeno cena ni pretirana in znaša cca. 30 EUR/m², brez materiala. Material sam, torej slama pire ali pšenice, pa je zelo poceni.

Slamnata streha velja za najboljšo možno streho, saj ima slama idealne lastnosti za to nalogo. Bivanje pod slamanato streho je, po pričevanju mnogih, izjemno. V prostoru uravnava toploto in vlažnost in je zelo lepa na pogled. Omogoča vse vrste oblik in okrasnih zaključkov. V preteklosti je bila v Sloveniji zelo razširjena in lahko zdrži do okoli 60 let.

Zelena

Na streho položimo plast zemlje. V njo posadimo želeno zelenje ali počakamo, da narava opravi svoje delo in iz zemlje bodo zrastle rastline, ki jim bo vaša streha najbolj všeč. Zelena streha je pozimi odličen izolator, poleti pa nam zagotavlja, da se hiša ne bo pregrevala. Pod plast zemlje lahko damo plast vulkanskega pepela, ki je odličen za zadrževanje vlage.



Hiša z ozelenjeno streho se povezuje z naravo na permakulturni način. Masivni zidovi stavbe akumulirajo toploto, ki jo potem oddajajo rastlinam, stavbni volumen pa nudi rastlinam zavetje pred vetrom. Svobodne race okrog hiše pa poskrbijo, da ni preveč polžev na vrtu.



Mala bivalna celica z zeleno streho.



Raznovidna zelišča lahko rastejo kar na vaši strehi.

Skodle

So žagane ali še boljše, klane ploščate lesene plošče. Praviloma so pravokotne oblike, različnih dolžin in širin. Na leseno ostrešje jih pritrjujemo z vijaki ali žebli. Zelo lepe na pogled, ustvarjajo v prostoru prijetno toplo klimo. Najbolj so v uporabi na Gorenjskem in v severni Primorski.

Življenska doba kvalitetnih macesnovih skodel je lahko 50 let in več.

Kamnita streha- skrilj

Primerna je za vroča podnebja, v krajih z veliko kamenja. Kamnite plošče naberemo, ali kamen koljemo na tanke (do 5 cm) debele plošče, ki jih nato polagamo v malto na leseno ostrešje. Kamnita streha nas izvrstno brani pred vročim soncem, saj podnevi akumulira toploto, ponoči pa toploto oddaja.

V Sloveniji jo priporočamo tam, kjer se uporablja že stoletja. Torej na Krasu, v Istri ter okoli Soriške planine. Življenjska doba je več kot 100 let.

Opečni strešniki

Niso povsem naravni material, saj glino oblikujemo v kalupu in potem žgemo v peči. Opečnato kritino proizvaja tudi več slovenskih proizvajalcev. Polaga se s prekrivanjem na leseno ostrešje, pritrjuje pa se z vijaki ali žebli. Prednost opečnate kritine je cena in hitrost izvedbe. Zdrži 40 do 100 let.

NOTRANJA OPREMA

Priporočamo enostavno in funkcionalno notranjo opremo, iz masivnega lesa. V kopalnici se ilovnate stene lahko obdela z vodoodpornim premazom ali izvede finalni sloj v tehniki tadelakt (apneni omet). Tadelakt je čudovit tradicionalni način obdelave vodoodpornih sten in izhaja iz Maroka.

PODPORNI SISTEMI NARAVNE GRADNJE

Naravna gradnja stremi k čim večji varčnosti ter samozadostnosti. Varčujemo z vodo, elektriko, kurivom... Samozadostnost pomeni, da stavba ne potrebuje priključkov na zunanje energetske, vodne in druge vire. Menimo, da sta varčnost in samozadostnost elementa, ki bosta zaradi sedanjega hitrega in nesmotrnega črpanja zemeljskih virov, še posebej pomembna v prihodnosti. Večina sodobnih naravnih gradenj je kljub temu še vedno priključena vsaj na električno in vodovodno omrežje.

Stavbe naravne gradnje zato povezujemo z naslednjimi sistemi:

- idealno je stavbo povezovati z okolico na permakulturni način. Torej, da je stavba povezana z okoliško naravo tako, da se med seboj podpirata.

- Če pred stavbo na južni strani naredimo ribnik, se bo nizko zimsko sonce odbijalo od gladine ribnika ter tako dodatno grelo stavbo. Hišo tako pozimi grejeta dve sonci! Po fasadi lahko napeljemo plezalke, na katerih gojimo sadje ali zelenjavo. Ob stavbo lahko prislonimo stekleni zimski vrt, ki pozimi lovi sončno energijo. V njem lahko celo zimo gojimo zelenjavo. Poleti stavbo branimo pred premočnim soncem s premišljeno vmeščenimi krošnjami dreves...

- meteorno vodo s strehe zbiramo v rezervoarjih. Vodo nato uporabimo za splakovanje straniščne školjke, tuširanje, pranje perila ter za zalivanje.

- odpadno vodo, ki nastane pri pranju in tuširanju prečistimo v naravni rastlinski čistilni napravi. Vodo nato uporabimo za zalivanje.

- toplo vodo pripravimo s pomočjo sončnih kolektorjev na strehi.

- električno energijo lahko pridobivamo s pomočjo fotovoltaičnih panelov na strehi.

- uporabimo kompostno stranišče. Kompost nato uporabimo za gnojenje vrta.



Streha krita s klanimi skodlami.



Streha krita s skriljem.



Zunanja peč iz ilovice. Naredimo jo lahko sami, navodila dobimo na internetu. Primerna pa je za vse vrste peke: kruh, pica...



Primer nove brunarice, krite s skodlami, iz zgornje Trente.



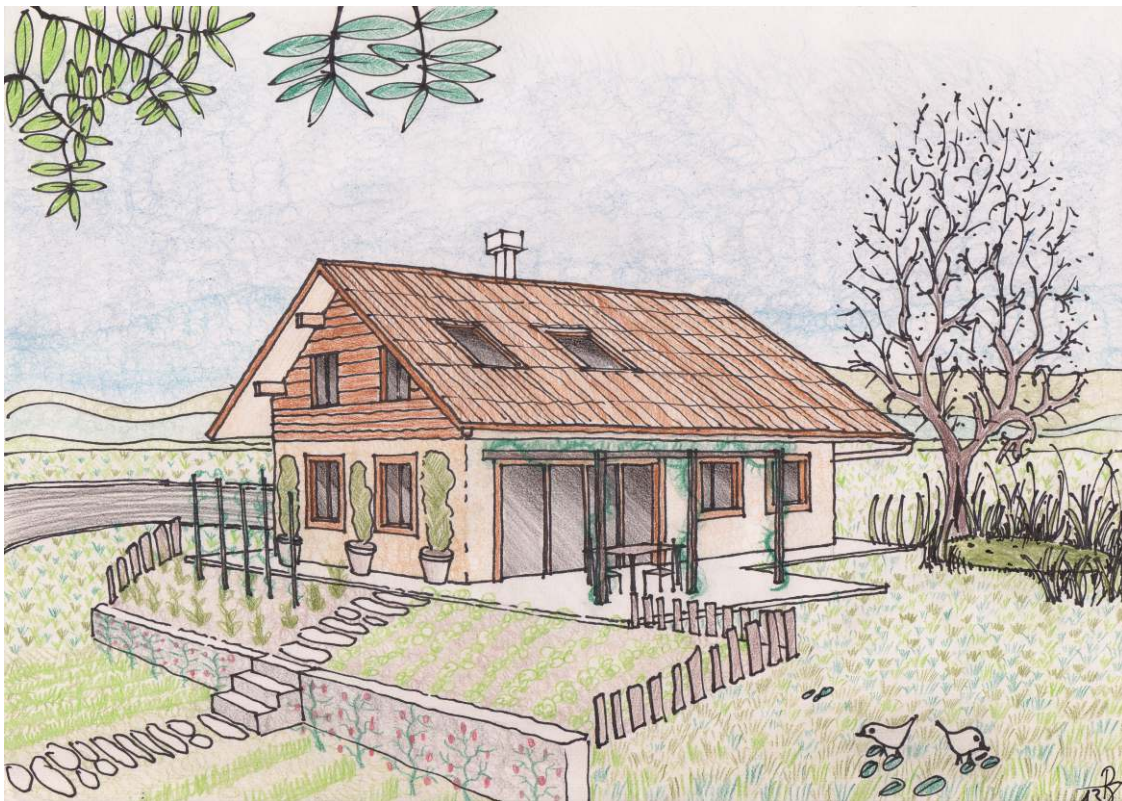
Primer tradicionalne hiše, krite s skodlami, iz zgornje Trente.



Preprosta oprema iz masivnega lesa ustvarja čudovite interierje. Izdelal naravni graditelj Miro Žitko, Razazija nad Idrijo.



Primeri umivalnikov ter večje notranje peči iz ilovice.



Simboličen prikaz referenčnega objekta.

PRIMERJAVA RAZLIČNIH TIPOV GRADENJ

Primerjali bomo različne tipe gradenj, glede na ceno izgradnje, obratovalne stroške in ceno reciklaže ter deponiranja odpadkov po izteku življenske dobe. Časovni razpon primerjave - življenska doba objekta - naj bo 100 let.

Za primer bomo vzeli referenčni objekt: enodružinsko hišo z neto površino 120m².

Primerjali pa bomo naslednje tipe gradenj:

KONVENCIONALNA, NAVADNA GRADNJA

To je gradnja, ki jo vsi poznamo, saj se velika večina objektov zgradi na ta način. Pri tem tipu gradnje se uporabi najcenejše materiale na trgu, kot so: opeka, beton, porobeton, jeklo, stiropor, cement, lepila, mavčne plošče... Energijska varčnost med obratovanjem je za novogradnje tega tipa (kljub najcenejši izvedbi) kar dobra, saj je najnovejši zakon na tem področju (Pures 2 iz leta 2011) precej strog, kar za približno 100% strožji, kot njegov predhodnik. Za tak tip hiše znaša specifična letna raba toplote za ogrevanje cca. 70 kWh/m².

Prednosti

Relativno nizka cena gradnje in ponudnikov take gradnje je res ogromno. Vsak Slovenec je tudi malo zidarja, tako, da lahko tudi pomaga pri gradnji.

Slabosti

Velika energijska potratnost pri izdelavi materialov, gradnji ter reciklaži po koncu življenske dobe in tudi ne najnižji stroški med uporabo. Tudi nizko bivalno ugodje zaradi pogostokrat slabe paropropustnosti sten in poceni umetnih materialov. Potencialne težave tudi s plesnijo, predvsem zaradi tolotnih mostov, vgrajeni umetni materiali pa tako ali drugače slabo vplivajo na zdravje stanovalcev. Nujno je pogosto zračenje zaradi plinov, ki se sproščajo iz vgrajenih materialov, pogosto je tudi pregrevanje, slaba bioklimatika.

NIZKOENERGIJSKA GRADNJA

Ta gradnja je izvedena s podobnimi materiali kot konvencionalna gradnja, le toplotna izolacija je izdatnejša, uporabi se tudi manj toplotnih mostov. Taka gradnja lahko ima mehansko prezračevanje. Za tak tip hiše znaša specifična letna raba toplote za ogrevanje cca. 30 – 50 kWh/m².

Prednosti

Relativno nizki stroški vzdrževanja. Precejšnja energijska varčnost med obratovanjem in kontrolirano zračenje.

Slabosti

Relativno visoki stroški izgradnje in draga reciklaža po končani uporabi. Tudi nizko bivalno ugodje zaradi pogostokrat slabe paropropustnosti sten in poceni umetnih materialov. Vgrajeni umetni materiali pa tako ali drugače slabo vplivajo na zdravje stanovalcev. Problem mehanskega prezračevanje je v tem, da v prostor dobimo zrak, ki je prej potoval skozi filtre ter ozke kanale strojnih instalacij, zato to ni več svež, zunanji zrak. Ob neskrbni menjavi filtrov zraka, pa lahko le ti preperevajo in kontaminirajo zrak.

LESENA MONTAŽNA GRADNJA

Za izdelavo tega tipa gradnje se uporabi predvsem les, pa tudi vse ostale materiale: cement, cementno iverne plošče, mavčne plošče, OSB plošče, mineralno volno, stiropor, lepila, lake... Za tak tip hiše znaša specifična letna raba toplote za ogrevanje cca. 25 – 50 kWh/m².

Prednosti

Nižja energijska potratnost pri izgradnji in reciklaži v primerjavi s konvencionalno gradnjo. Takšna gradnja je praviloma med obratovanjem energijsko zelo varčna. Zidovi pri tem tipu gradnje so (pri enaki toplotni izolativnosti) tanjši, kot pri konvencionalni gradnji, saj je toplotna izolacije v zidu in ne na zidu. To je zelo hitra, natančna gradnja, saj se posamezni deli stavbe naredijo v delavnici, na gradbišču pa se samo sestavijo. Dobri detajli, brez toplotnih mostov in zelo lahka, potresno varna gradnja. Nudi zelo dobro bivalno ugodje zaradi vgrajenega lesa.

Slabosti

Relativno visoka cena. Vsi materiali razen konstrukcijskega lesa so predelani, toplotno obdelani, lepljeni... Mnogokrat je kvaliteta lesa zmanjšana zaradi uporabe drugih materialov; z notranje strani se montira mavčno kartonske plošče, zunaj pa je omet z armirno malto in mrežico. Slovenski ponudniki tovrstne gradnje les za gradnjo uvažajo iz Avstrije, Sibirije itd., saj Slovenija zaradi lobijev/korupcije, nima lastne lesne industrije. V Sloveniji "proizvajamo" le hlodovino, plohe, deske, pri tovrstni gradnji pa se uporablja; za konstrukcijo lepljen les, za zapiranje sten lepljene plošče iz mletega lesa itd. Glede prisilnega prezračevanja velja isto kot pri pasivni gradnji.

LESENA MONTAŽNA "EKO", "BIO" GRADNJA

Taka gradnja je med obratovanjem praviloma energijsko zelo varčna. Posamezni paneli se naredijo v delavnici, na gradbišču pa se jih samo sestavi. Za izdelavo takega tipa gradnje se uporabi predvsem les, in druge ekološke materiale: lesna vlakna, celulozna vlakna, pa tudi mavčno vlaknene plošče in armirno malto. Za tak tip hiše znaša specifična letna raba toplote za ogrevanje cca. 20 – 50 kWh/m².

Prednosti

Ta gradnja se po zdravju, vplivih na okolje in bivalnem ugodju, verjetno še najbolj približa naravni gradnji. Nižja energijska potratnost pri izgradnji in reciklaži, v primerjavi z vsemi ostalimi gradnjami razen naravne gradnje. Taka gradnja je med obratovanjem praviloma energijsko zelo varčna. Zidovi pri tem tipu gradnje so (pri enaki toplotni izolativnosti) tanjši, kot pri konvencionalni gradnji, saj je toplotna izolacije v zidu in ne na zidu. Hitra, natančna gradnja, saj se posamezni deli stavbe naredijo v delavnici, na gradbišču pa se samo sestavijo. Dobri detajli, brez toplotnih mostov in lahka, potresno varna gradnja.

Slabosti

Visoka cena. Za toplotno izolacijo se uporablja plošče iz lesenih vlaken in celuloza. Plošče iz lesenih vlaken izdelujejo tako, da les zmeljejo, ter pri veliki temperaturi in pritisku stisnejo, ali pa da zmleta lesna vlakna med seboj zlepijo. Je pa vprašljiv vpliv na zdravje pri toplotni izolaciji iz celuloze, ker ji primešajo zaviralce gorenja. Tudi pri tem tipu gradnje so vsi uporabljeni materiali predelani in uvoženi. Glede prisilnega prezračevanja velja isto kot pri pasivni gradnji.

T.I. PASIVNA GRADNJA

Je lahko grajena iz najrazličnejših materialov, lahko tudi v montažni izvedbi. Značilnost te gradnje je izjemna energijska varčnost med obratovanjem. Pasivna hiša je zelo zrakotesna, zato potrebuje dober centralen sistem prisilnega prezračevanja. Za tak tip hiše znaša specifična letna raba toplote za ogrevanje cca. 5 - 15 kWh/m².

Prednosti

Nizki stroški obratovanja in minimalna poraba energentov za ogrevanje med obratovanjem. Kontrolirano zračenje z minimalnimi izgubami in brez toplotnih mostov.

Slabosti

Bivalno ugodje in vpliv na zdravje je odvisen tudi od vgrajenih materialov. Najboljša pasivna gradnja je iz lesa in eko, bio materialov. Imamo visoke stroške izgradnje in reciklaže po končani uporabi (odvisno od tipa gradnje). Tudi stroški obratovanja in vzdrževanja so višji zaradi nujne menjave filtrov zračenja ter vzdrževanja tehnološke opreme. Zaradi troslojnih oken se zmanjša dotok dnevne svetlobe v stavbo, zaradi hermetične zaprtosti stavbe, pa izgubimo tudi slušno povezavo z zunanjim svetom. Problem mehanskega prezračevanja je v tem, da v prostor dobimo zrak, ki je prej potoval skozi filtre, ter ozke kanale strojnih instalacij, zato to ni več svež, zunanji zrak. Ob neskrbni menjavi filtrov zraka, le ti lahko preperevajo in kontaminirajo zrak.

"Koncept pasivne hiše, ki zasleduje samo cilj, kako porabiti čim manj energije za gretje in hlajenje, nas ostro ločuje od zunanjega sveta, narave. To je zaprt sistem v sovražnem okolju, nekaj podobnega kot vesoljska kapsula. Toda koncept izolacije človeka od zunanjih vplivov je po ugotovitvah mnogih študij škodljiv za zdravje. Zunanje okolje človeku ni sovražno, marveč deluje stimulativno na fiziologijo in psiho". (Krainer, Aleš, Košir Mitja, Kristl Živa in Dovjak Mateja, 2008: *Pasivna hiša proti bioklimatski hiši*. Gradbeni vestnik, letnik 57, znanstveni članek).

SODOBNA NARAVNA GRADNJA

Značilnosti so podrobno opisane v začetnih poglavjih te brošure, zato jih na tem mestu ne bomo ponavljali.

Opombe glede tabele na naslednji strani:

* Cene z upoštevanjem vseh možnih subvencij Ekosklada za leto 2013.

Cene gradnje veljajo za izvedbo vključno s V.(peto) gradbeno fazo. V.(peta) gradbena faza pomeni zaključek gradnje do te točke, ko je objekt pripravljen za takojšnjo vselitev. Tako so pripravljene tudi t.i. hiše na ključ.

Podatke glede osnovnih cen smo dobili neposredno od izvajalcev/prodajalcev omenjenih gradenj.

Cene so približne in informativne. Izbrane cene so nižje do srednje, saj vemo, da meje navzgor praktično ni.

Pri cenah obratovanja in vzdrževanja niso šteti stroški, ki so približno pri vseh tipih gradenj enaki (ogrevanje sanit. vode, električna energija, obnova ometa, tlakov, stavbnega pohištva...)

Cene gradnje so z DDV (stopnja DDV za individualne, do 250m²(neto) velike, enodružinske hiše, znaša 8,5%).

Za način ogrevanja pri konvencionalni gradnji smo predvideli peč na pelete z zalogovnikom. Za naravno gradnjo smo izbrali peč na lesno biomaso (polena), pri ostalih gradnjah pa toplotno črpalko, zrak-voda. Peč na olje ali plin odsvetujemo, ker bodo cene v prihodnosti po vsej verjetnosti precej naraščale, saj svetovne zaloge pojenjajo. Nafta je izjemna spojina, ki je nastajala milijone let in morali bi jo prodajati v lekarnah po decilitrih, kot je nekdo pripomnil. Kaže pa, da jo bomo pokurili v vsega 200 letih človeškega obstoja.

EKOSKLAD

Naravna gradnja lahko pridobiva sredstva Ekosklada za leto 2013 iz naslednjih postavk:

A Vgradnja solarnega ogrevalnega sistema v stanovanjski stavbi

B Vgradnja kurilne naprave za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe na lesno biomaso

C Vgradnja toplotne črpalke za stanovanjske stavbe

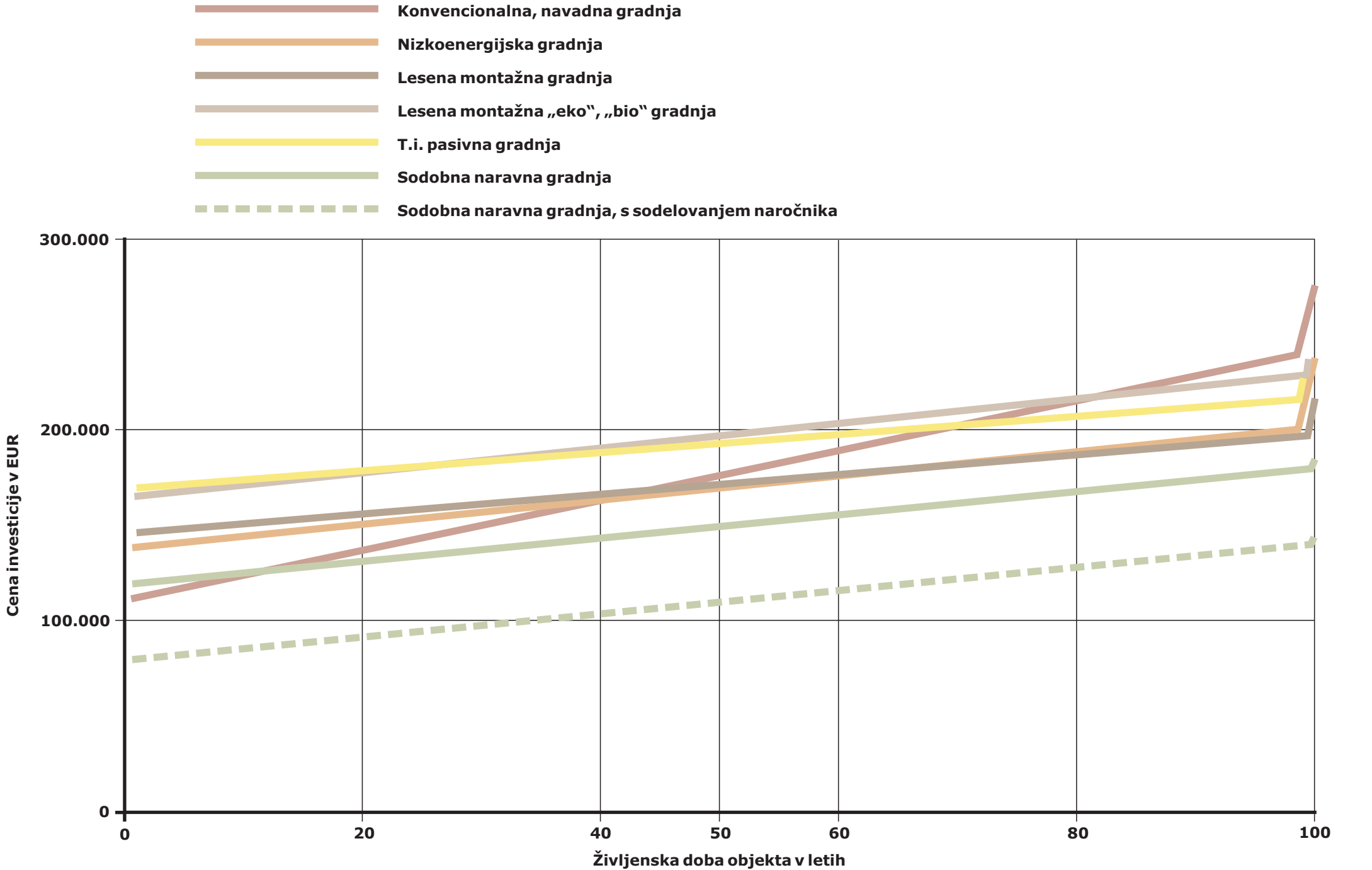
Ostale postavke so pisane na "kožo" pasivni gradnji, saj pogojujejo subvencije na kvadratni meter bivalne površine z nujno montažo drage strojne opreme: centralnega sistema prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka, sodobnimi generatorji toplote ter zrakotesnostjo stavbe.

PRIMERJAVA MED RAZLIČNIMI TIPI GRADENJ GLEDE NA CENO IZGRADNJE, OBRATOVALNE STROŠKE IN CENO RECIKLAŽE TER DEPONIRANJA ODPADKOV PO IZTEKU ŽIVLJENSKE DOBE Za primer smo vzeli referenčni objekt: enodružinsko hišo, neto površine 120m2								
TIP GRADNJE	CENA GRADNJE (v EUR/m2 neto površine). V ceni je vključen 8,5% DDV.	CENA CELOTNE GRADNJE REFERENČNEGA OBJEKTA (v EUR). V ceni je vključen 8,5% DDV.	CENA OBRATOVANJA IN VZDRŽEVANJA (v EUR/leto).	CENA INVESTICIJE PO 20 LETIH (v EUR). Cena celotne gradnje vključno s ceno obratovanja in vzdrževanja.	CENA INVESTICIJE PO 50 LETIH (v EUR). Cena celotne gradnje vključno s ceno obratovanja in vzdrževanja.	CENA INVESTICIJE PO 100 LETIH (v EUR). Cena celotne gradnje vključno s ceno obratovanja in vzdrževanja.	CENA RECIKLIRANJA IN DEPONIRANJA ODPADKOV PO KONCU ŽIVLJENSKE DOBE - po stotih letih - groba ocena (v EUR).	SKUPAJ (v EUR)
KONVENCIONALNA, NAVADNA GRADNJA	970	116.400 *114.900	ogrevanje prostorov 1.000 amortizacija/servisiranje peči 200 SKUPAJ 1.200	140.400	176.400	236.400	29.000	265.400
NIZKOENERGIJSKA GRADNJA	1.150	138.000 *136.000	ogrevanje prostorov 400 amortizacija/servisiranje toplotne črpalke 200 filtri prezračevalnega sistema 60 SKUPAJ 660	151.200	171.000	204.000	30.000	234.000
LESENA MONTAŽNA GRADNJA	1.200	144.000 *135.500	ogrevanje prostorov 350 amortizacija/servisiranje toplotne črpalke 200 filtri prezračevalnega sistema 60 SKUPAJ 610	156.200	174.500	205.000	15.000	220.000
LESENA MONTAŽNA "EKO", "BIO" GRADNJA	1.400	168.000 *153.800	ogrevanje prostorov 350 amortizacija/servisiranje toplotne črpalke 200 filtri prezračevalnega sistema 60 SKUPAJ 610	180.200	198.500	229.000	5.000	234.000
T.I. PASIVNA GRADNJA	1.400	168.000 *154.400	ogrevanje prostorov 150 amortizacija/servisiranje toplotne črpalke 250 filtri prezračevalnega sistema 80 SKUPAJ 480	177.600	192.000	216.000	15.000	231.000
SODOBNA NARAVNA GRADNJA	1.050	126.000 *124.500	ogrevanje prostorov 400 amortizacija/servisiranje peči 100 SKUPAJ 500	136.000	151.000	176.000	500	176.500

Za opombe k tabeli glej prejšnjo stran!

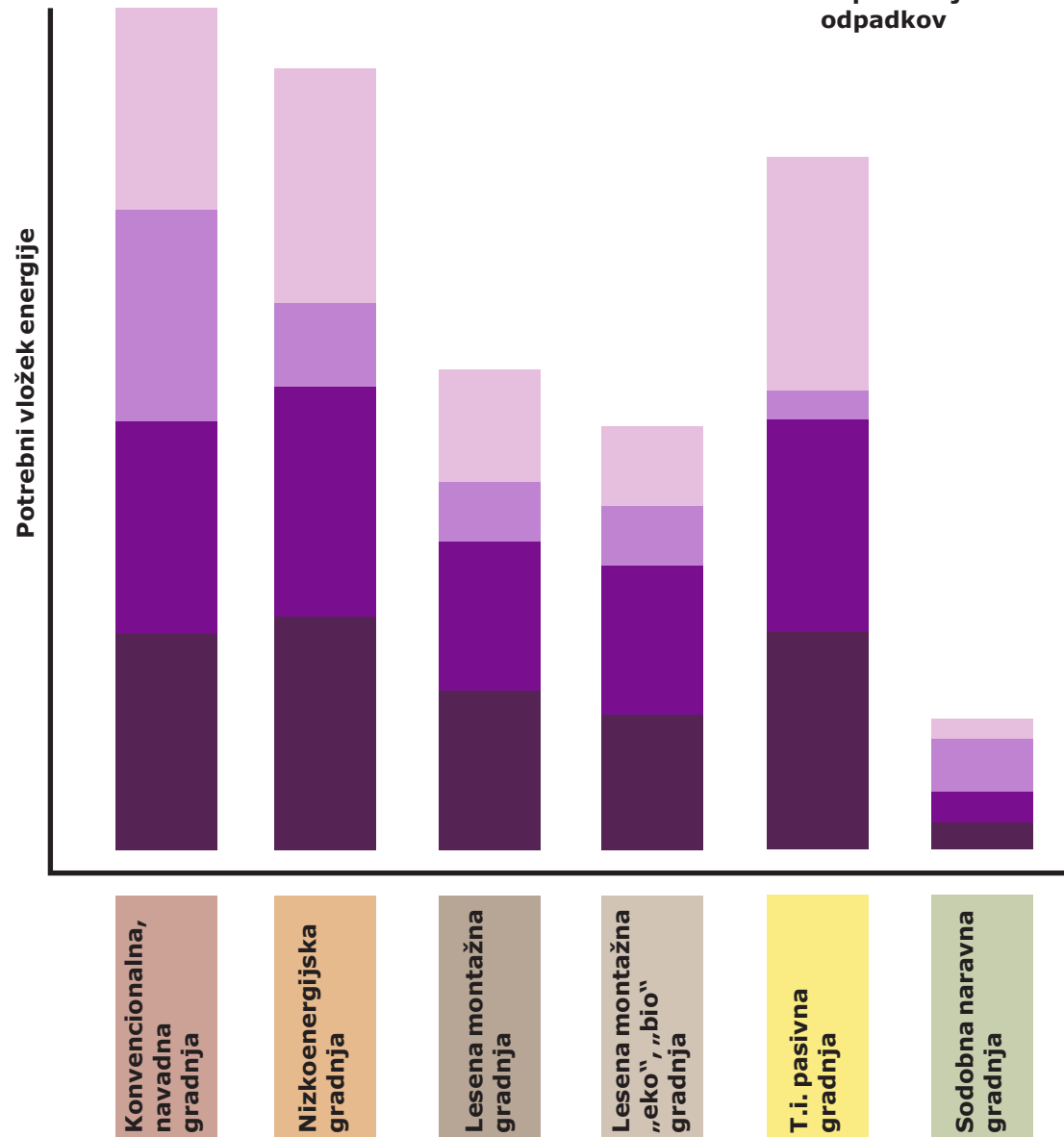
GRAFIČNI PRIKAZ (nanaša se na tabelo iz prejšnje strani) RAZLIČNIH TIPOV GRADENJ, GLEDE NA CENO INVESTICIJE (v evrih) TEKOM ŽIVLJENSKE DOBE OBJEKTA (v letih).
Za primer smo vzeli referenčni objekt: enodružinsko hišo, neto površine 120m2

Opomba: spodnja tabela prikazuje le približno, grobo oceno.



Energijska potratnost različnih tipov gradnje v celotni življenjski dobi objekta

Spodnja tabela prikazuje približno oceno, ki je bila narejena po postavkah, navedenih na desni strani lista (**pobarvano z odtenki vijolične**). Natančnejši izračuni še ne obstajajo. Ocenjeno je, da naravna gradnja potrebuje nekeje 10% vložene energije, v primerjavi s klasično gradnjo. V ekološki skupnosti Sieben Linden v Nemčiji, so objekt naravne gradnje izvedli v celoti z ročnim delom ljudi in živali, ter tako dosegli vložek samo 3% energije, napram klasični gradnji.



EKOLOGIJA, TRAJNOSTNI RAZVOJ, OBREMENITEV OKOLJA IN RECIKLAŽA

VSE ŽIVLJENSKI STROŠKI (OKOLJSKA PRIJAZNOST, EKONOMSKA UČINKOVITOST IN DRUŽBENA SPREJEMLJIVOST) GRADNJE

"Zeleno javno naročanje na področju stavb danes temelji predvsem na energijskih merilih, le poskusno na okoljskih lastnostih materialov ali stavbe, medtem ko potenciala analize vse življenjskih stroškov projekta še ne izkoriščamo." (Šijanec Zavrl, Marjana, Gradbeni inštitut ZRMK: *Trajnostne, zelene stavbe v teoriji in praksi*, http://www.lesena-gradnja.si/html/img/pool/Trajnostne_zelene_stavbe_v_teoriji_in_praksi.pdf, 21.01.2013).

Trenutno se torej pri ocenjevanju vseh stroškov/vplivov, ki jih bo neka stavba proizvedla v svojem življenjskem ciklu, upošteva večinoma samo količino porabljene energije med uporabo. Vsi ostali faktorji, kot poraba energije za samo izdelavo gradbenih materialov, gradnja stavbe, vpliv na zdravje stanovalcev, širše družbe in narave ter na koncu poraba energije za razgradnjo, recikliranje in deponiranje odpadkov, v analizah niso upoštevani. Tak celosten izračun/ocena, ki bi upošteval vse našete dejavnike je seveda kompleksen, zahteven ali celo nemogoč, ampak edini smislen.

Celostno gledano mora torej gradnja upoštevati:
vpliv na zdravje stanovalcev, širše družbe in narave pri vseh spodnjih postavkah:

- pri izdelavi gradbenih materialov
- pri gradnji stavbe
- pri obratovanju stavbe
- pri razgradnji, recikliranju in deponiranju odpadkov

Življenjski krog stavbe sestavljajo faze in znotraj njih posamezni moduli:

Izdelava gradbenih materialov / proizvodov

- Dobava surovin
- Transport
- Proizvodnja

Gradnja stavbe

- Transport
- Izvedba del na gradbišču

Obratovanje stavbe

- Redno vzdrževanje
- Popravila
- Investicijsko vzdrževanje s tehničnimi izboljšavami
- Obratovanje – raba energije
- Obratovanje – poraba voda

Razgradnja, recikliranje in deponiranje odpadkov (faza ob koncu življenjskega kroga)

- Razgradnja
- Transport
- Reciklaža, ponovna uporaba
- Odstranitev na deponijo

Naravna gradnja se trudi in ji tudi uspeva dosegati optimum pri vseh navedenih postavkah in ne samo pri nekaterih izmed njih.

RECIKLAŽA

Zakaj bi varčevali z materiali in proizvodnjo, saj se na koncu vse reciklira.

" Danes je resnično obnovljiv le kak odstotek materialov. Praktično noben ni narejen z namenom, da bi se kasneje v polnosti obnovil in postal surovina za nov izdelek, po možnosti še višje kakovosti. V sodobni proizvodnji je vsem izdelkom namenjeno, da postanejo odpadki. To, čemur pravimo recikliranje, je samo zmanjševanje zla, ko smeti z energetsko potratnimi procesi predelujemo v surovine, ki so skoraj vedno nižje kakovosti in izdelane z veliko več onesnaževanja in porabe energije, kot če iste surovine vzamemo iz narave." (Gabrijelčič, Peter, http://www.lesena-gradnja.si/html/pages/366_si-clanki-arhitektura-cas-prihaja.htm, 21.01.2013).

Vidimo torej, da je prava reciklaža v današnjem svetu precej redek pojav, vse ostalo je zavajanje. Pri večini recikliranja gre le za t.i. "downcycling", saj surovine z recikliranjem izgubljajo na vrednosti. Lep primer je papir, pri katerem na splošno velja, da se ga pač reciklira. Vendar se ga v najboljšem primeru reciklira tam nekje do trikrat in vsakič ima manjšo vrednost. Izjema so verjetno kovine in pa steklo.

Poleg tega se moramo vprašati od kje naj dobimo energijo, ki jo potrebujemo za recikliranje? Nekdo bo dejal, iz obnovljivih virov vendar. Zakaj ne bi uporabili naprimer čiste sončne energije? Zgradimo fotovoltaične elektrarne, et voila! Sončna energija je res zastoj in čista, problem je samo v tem, ker je ne znamo čisto loviti. Propaganda pri fotovoltaičnih panelih, ki proizvajajo električno energijo, je podobna kot drugod. Vsi govorijo samo o tem koliko električne energije bo panel v svoji življenski dobi ustvaril, nikjer pa ne zasledimo, koliko energije je bilo vložene v njegovo izdelavo, koliko energije bo šlo za njegovo vzdrževanje, koliko jo bomo potrebovali za njegovo razgradnjo/reciklažo in ali je reciklaža sploh možna. Koliko strupenih snovi se je v tem procesu sprostilo v okolje?

Pa poglejmo primer fotovoltaičnega panela.

Sicer za sodobne panele ne drži (kot krožijo govorice), da naj bi v svoji življenski dobi proizvedli manj energije kot jo je bilo vanje vloženo za izgradnjo, vendar vseeno traja okrog 1 do 4 leta, da panel v uporabi proizvede to energijo. Šele po tem času začne res proizvajati višek energije. Ko govorimo koliko energije bo panel proizvedel, se moramo vprašati za katero področje je bil izračun narejen, za Kalifornijo, za Slovenijo? Kaj pa če ne bo vedno čist, ampak prašen, koliko energije bo v tem primeru proizvedel? Življenjska doba panelov je 25-30 let. Ali v tem času paneli potrebujejo vzdrževanje, popravila? Kako učinkovitost z leti pada? Kaj po končani življenski dobi panela? Trenutno se odpadni panel tretira kot nevarni odpadki. Del panela kot steklo in okvir se reciklira, celice pa ne. Kaj s strupenimi snovmi v panelu? Trenutno je ceneje kupiti nove, kot zbirati uporabljene. (<http://varcevanje-energije.si/fotovoltaične-elektarne/kam-s-staro-fotovoltaiko.html>). Koliko CO2 in drugih plinov se pri tem sprošča? Vse to in še več vprašanj in dejavnikov moramo upoštevati, če hočemo videti celo sliko.

Čeprav se fotovoltaični paneli ekološko gledano (vsaj tako pravijo) mnogo bolje izkažejo kot naprimer, premog ali nafta, še zdaleč niso čista energija, kot to pogosto propagirajo. Potrebno je gledati širše, celostno, holistično.

Kako je z drugimi obnovljivimi viri? Komu naj verjamemo, itd.?

Težav kar ni konca, še posebej če pomislimo, da (kot nas prepričujejo) potrebujemo višjo gospodarsko rast, da bi prišli iz krize. To pomeni še več proizvodov, ki jih še hitreje menjujemo. Življenska doba proizvodov se že desetletja zmanjšuje z namenom čim večjega kroženja kapitala. Že zdavnaj več ne proizvajamo čimbolj kvalitetnih, trajnih produktov. Verjetno je sedaj že tudi otrokom jasno, da tako naprej ne bo šlo.

Naredimo tej farski konec in začnimo živeti trajnostno, oziroma se vsaj začeti pomikati v to smer. Bogato bomo poplačani že z vsakim malim korakom.

TRAJNOSTNI RAZVOJ

Dandanes pogosto slišimo to besedno zvezo, toda kaj pravzaprav pomeni? Popoln primer trajnostnega razvoja/bivanja je seveda narava, recimo pragozd. Že tisočletja živi v bujni polnosti življenja in popolni harmoniji vseh sestavnih delov. Snov neprestano kroži, vsega je dovolj in ravno prav. Z leti se razmere ne poslabšujejo, ničesar ne zmanjkuje, ničesar ni preveč, ničesar ne ostaja (odpadek). Vse skupaj se lahko tako odvija v neskončnost. To je trajnostni razvoj/bivanje. Ali lahko tudi ljudje kot del narave živimo v takšni bujni polnosti življenja in popolni harmoniji vseh sestavnih delov? Dejstvo je, da če bomo hoteli na dolgi rok preživeti, bomo morali prav to storiti. Na kratek rok se mogoče da goljufati, na dolgi rok pa vsaka, še tako mala disharmonija, pelje k uničenju.

„... Prav zanimivo je, kako so brez velikih javnih razprav in opozarjanj o klimatskih spremembah naši dedje znali prisluhniti naravi in sonaravno živeti. Le kje se je izgubila ta zdrava kmečka pamet?“

prof. dr. Stanislav Pejovnik, Rektor Univerze v Ljubljani

OD ZIBELKE DO ZIBELKE

Narava ne pozna odpadka. Narava pozna le spreminjanje in kroženje. Kar nekje odmere, postane hrana ali vir energije za novo življenje. Človek pa pozna odpadki (ničvredni moteči ostanek) in kar ne uspe reciklirati, pristane na deponiji in se prekrije z zemljo.

"Koncept »Od zibelke do zibelke« sta leta 1995 razvila arhitekt William McDonough in kemik dr. Michael Braungart, ki se zavedata pomembnosti sprememb v odnosu človeka do okolja. Avtorja pozivata k tretji industrijski revoluciji s popolnoma novim pristopom k oblikovanju in inovacijam izdelkov. Koncept C2C predstavlja novo paradigmo oblikovanja in izvajanja načel sonaravno učinkovitega oblikovanja, ki temelji na delovanju naravnih sistemov, posnemanju kroženja snovi v naravi. Zelo ambiciozen cilj koncepta C2C je spodbujanje sonaravne učinkovitosti materialov, da postanejo »hrana« v naravnih ekosistemih ali v industrijskih sistemih, kjer lahko v zaprtih krogih krožijo neskončno dolgo, ustvarjajo vrednost in so v osnovi zdravi in varni. Osnovno načelo koncepta C2C je »odpadek je hrana«. Uporabljeni materiali morajo biti popolnoma varni za ljudi, rastline in živali. Po zaključku življenjskega kroga pa mora biti mogoče izdelke preprosto razstaviti in sestavine izdelka ponovno uporabiti, ne da bi se pri tem zmanjšala njihova kakovost. Drugo načelo, ki ga je treba upoštevati, je uporaba energije iz obnovljivih virov. Tretje načelo pa je spodbujanje raznovrstnosti po vzoru kompleksnih povezav, ki izvirajo iz raznovrstnosti naravnih sistemov ter spodbujajo njihovo delovanje in razvoj. Koncept C2C lahko poimenujemo tudi inovativni poslovni koncept, s posledicami na vseh ravneh, od prodaje izdelkov do strateških odločitev podjetja. Na ravni prodaje predvideva spremembo v smeri najemanja izdelkov namesto njihovi prodaji, da bi tako zagotovili vračilo izdelkov na koncu te faze njihovega življenjskega cikla." (Kutnar, Andreja, *Koncept »Od zibelke do zibelke«*, revija Leswood 63(2011) št.4, str. 108).

Skratka:

- etika - naredimo/vzamemo samo tisto kar res rabimo, ostalo pustimo ostalim/naravi
- vse kar naredimo, naj bo dobro/zdravo za vsa živa bitja v vseh časih
- 100% reciklaža/vključitev v naslednji krog predelave snovi brez zmanjševanja kvalitete
- izdelava čim bolj kvalitetnih/trajnih stvari s čim manj vložka energije/časa...
- vzpodbujati čim večjo raznovrstnost, pestrost...

OBNOVA IN PRENOVA STAVB S POMOČJO NARAVNE GRADNJE

Z naravnimi materiali niso možne le novogradnje, ampak tudi prenove in obnove obstoječih objektov. Je vaš objekt potreben obnove, energijsko potraten, neprijeten ali nezdrav za bivanje? Sodobna naravna gradnja lahko pri tem pomaga.

NOVOGRADNJA

Konkretna gradnja je odvisna od vrste dejavnikov:

1. Vaših želja in potreb
2. Klime
3. Lokacije
4. Dostopnih materialov
5. Geologije
6. Finančne konstrukcije
7. Namena gradnje

LITERATURA, VIRI IN NADALJNJE BRANJE TER RAZISKOVANJE NA TO TEMO

Strokovno svetovanje pri brošuri:

- Adamič Andrej (naravni graditelj), nasveti
- Činč Tomaž, univ. dipl. ekon. (naravni graditelj), nasveti
- mag. Ipša Darko (projektant naravne gradnje, naravni graditelj), nasveti
- doc. dr. Košir Mitja, univ. dipl. inž. arh. (docent na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo za področje: stavbarstvo, zgradbe, okolje, energija), recenzija in nasveti
- Zorko Ira, univ. dipl. inž. arh. (projektant naravne gradnje, permakulturni načrtovalec), recenzija in nasveti
- Zver Kristjan (naravni graditelj), nasveti

Najboljši vir za nadaljnje raziskovanje so zagotovo praktične delavnice, ki potekajo na najrazličnejših koncih Slovenije in širše.

Literatura in napotila za nadaljnje branje o tej temi in širše:

- Bee, Becky, 1997: *The cob builders handbook*. Založba Murphy, USA.
- Fukuoka, Masanobu, 1978: *The One-Straw Revolution*. Založba Rodale press, Emmaus.
- Gregoršaneč, Sebastjan in Slak, Slobodana, 2012: *Življenje z naravo*. Izdano v samozaložbi, Krško.
- Juvanec, Borut, 2004: *Vernakularna arhitektura ali kompleksnost preprostosti*. Izvirni znanstveni članek v zborniku AR2004/1, Letnik V.
- Krainer, Aleš, Košir Mitja, Kristl Živa in Dovjak Mateja, 2008: *Pasivna hiša proti bioklimatski hiši*. Znanstveni članek. Gradbeni vestnik, letnik 57.
- MacDonald and Matts, Myhrman, 1994: *Build it with Bales*. Rizzoli, New York.
- Mollison, Bill in Slay Reny, Mia, 1994: *Uvod v permakulturo*. Kortina, Ljubljana.
- Petrovič, Nara, 2012: *Ekološka naselja in trajnostna kultura bivanja*. Žarek, Grosuplje.
- Snel, Heidi: *Stroh im kopf*. Dokumentarni film, Oko film, www.ecofilm.de.
- Žitko, Miro, 2009: *Gradnja z naravnimi materiali*. Izdano v samozaložbi, Idrija.

Internetni viri:

- <http://naravnagradnja.pismenost.net/>
- <http://www.ekovas.si/index.php>
- <http://www.greenhomebuilding.com/index.htm>
- <http://naturalhomes.org/>
- <http://www.naravnagradnja.com/>
- <https://www.facebook.com/pages/Naravna-hi%C5%A1a/178004998981430?ref=ts&fref=ts>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Naravna_gradnja
- http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_building
- <http://lesena-gradnja.si>
- <http://www.snopje.si/en/index.html>

Lektoriranje in vzpodbuda: Mateja Petan



KONTAKT

V primeru, da Vas še karkoli zanima, nas prosimo kontaktirajte na spodnji naslov:

ARHI-TURA d.o.o.
Tržaška cesta 2,
1000 Ljubljana, Slovenija

Kontaktna oseba:
Peter Rijavec univ.dipl.inž.arh.
tel/phone: 031 546 424
e-mail: peter@arhi-tura.si
www.arhi-tura.si

Vabimo vas, da nas obiščete tudi na internetni strani o naravni gradnji, kjer je na enem mestu zbrano vse aktualno o tej temi.

<https://naravnahiska.si/>

Avtor brošure: Peter Rijavec
Sodobna naravna gradnja ©
Uporaba in širjenje zaželeno.
Uporaba v komercialne namene samo s soglasjem avtorja.
Ljubljana 2013