

UČINKOVITA RABA ENERGIJE IN OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

**GRADIVO ZA EKOKVIZ ZA SREDNJE ŠOLE 2017–
2018**

Gradivo je namenjeno tekmovanju iz ekoznanja.

Lea Janežič

UČINKOVITA RABA ENERGIJE IN OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

**GRADIVO ZA EKOKVIZ ZA
SREDNJE ŠOLE 2017–2018**

UVODNIK

Na kakovost našega življenja vpliva okolje. Tega pa sestavljamo živi in neživi dejavniki. Spremembe okolja zaznavamo s čutili, kar pomeni, da se na spremembe okolja tudi odzivamo. Če smo dalj časa izpostavljeni slabemu okolju in slabim razmeram, postanemo razdražljivi, boli nas glava, prizadenejo nas najrazličnejše bolezni ...

Dandanes imamo veliko priložnosti, da izboljšamo svoje okolje, da poskrbimo za večjo energetske učinkovitost, predvsem pa da začnemo delovati trajnostno. Narava nam veliko daje, ljudje pa pri tem nismo skromni. Jemljemo preveč in velikokrat so sadovi, ki nam jih ponuja narava, za marsikoga samoumevni.

V gradivu, ki je pred vami, vam želim predstaviti učinkovito rabo energije, obnovljive vire energije in ponuditi informacije, s pomočjo katerih se boste lažje odločali.

Prijetno branje,

Lea Janežič.

**Prvič v zgodovini
v EU pridobili več
energije s
pomočjo vetra
kot iz premoga**

9. februar 2017 ob 10.10
Bruselj – MMC RTV SLO

Evropa opušča uporabo fosilnih goriv, a so voditelji energijske industrije kljub temu zaskrbljeni, ker ni dovolj močne dolgoročne politične podpore. Leta 2020 se namreč izteče rok za izpolnitev zavezujočih ciljev o novih energetskih virih.

Skoraj 90 odstotkov nove energije (energije, ki je bila v letu 2016 dodana obstoječemu elektroenergetskemu omrežju), proizvedene v EU, je energije iz obnovljivih virov, poroča Guardian. Od skupne moči 24,5 GW novih energetskih zmogljivosti, zgrajenih v EU leta 2016, moč vetrne, sončne, biomasne in vodne energije znaša 21,1 GW, kar je 86 odstotkov nove energetske moči. Vetrna energija pomeni več kot polovico energije, pridobljene iz obnovljivih virov. Prvič v zgodovini je vetrna energija na drugem mestu med energenti, s čimer je prehitela premog. Na prvem mestu ostaja plin.

Članek dostopen na:
<https://www.rtv slo.si/okolje/novice/prvic-v-zgodovini-v-eu-ju-pridobili-vec-energije-od-vetra-kot-iz-premoga/414585>..

KAZALO

1

OKOLJE IN KAKOVOST ŽIVLJENJA	3
PODNEBNE SPREMEMBE IN OKOLJE	3
UČINEK TOPLE GREDE	5
UČINKOVITA RABA ENERGIJE – URE	7
ENERGIJA	7
ENERGIJSKO ŠTEVILO	12
TOPLOTNA IZOLACIJA	13
ENERGIJSKI RAZREDI	14
OGREVANJE PROSTOROV IN VODE	16
OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE – OVE	18
SPREMLJANJE PORABE ENERGIJE	20
HIŠE PRIHODNOSTI	21
ZAKLJUČEK	23
LITERATURA	24

OKOLJE IN KAKOVOST ŽIVLJENJA

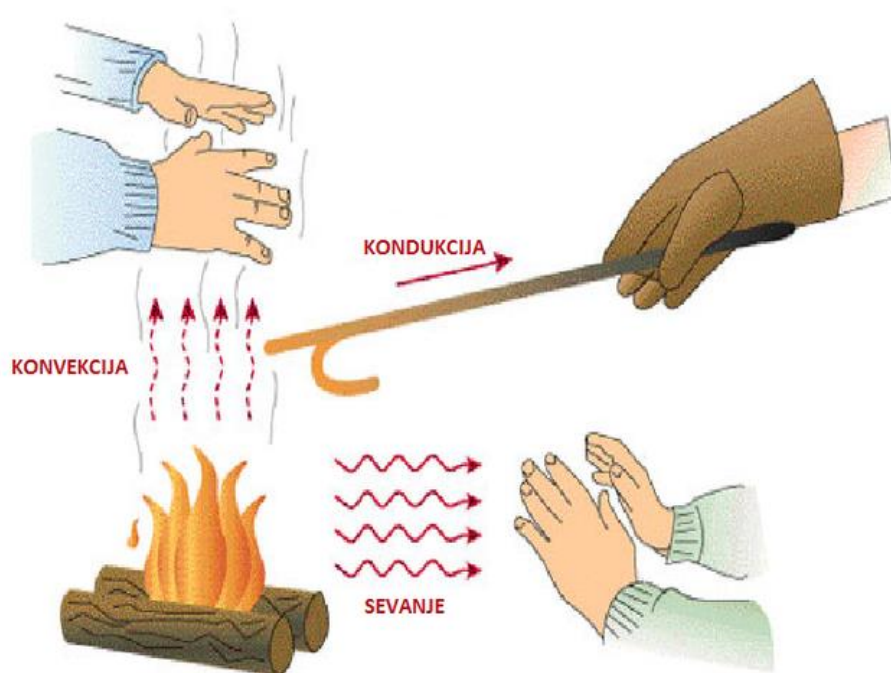
Za mnoge je okolje, v katerem živimo, nekaj samoumevnega, vendar povpraševanje po naravnih virih narašča iz dneva v dan. Če želimo nekaj tega okolja zapustiti tudi svojim potomcem, moramo začeti učinkoviteje izrabljati naravne vire, predvsem pa opustiti potratno in škodljivo ravnanje.

V 20. stoletju se je poraba fosilnih goriv povečala za dvanajstkrat, pridobivanje surovin pa za 34-krat. Kot predvidevajo, se bo povpraševanje po hrani, krmi in vlaknih do leta 2050 povečalo za 70 odstotkov (Evropska komisija, 2015).

PODNEBNE SPREMEMBE IN OKOLJE

Kazalci okolja temeljijo na podatkih, ki nam predstavljajo trende in trenutno stanje. Soodvisnost med pojavi na Zemlji (potresi, cunamiji, vulkanski izbruhi), v zraku (nevihte, orkani), vodnimi režimi (poplave, plazovi) in podnebjem (ekstremne temperature, suša, požari) je tako jasna, da se ne moremo slepiti.

Kazalci okolja kažejo tudi kakovost življenja. Človeško telo uravnava telesno temperaturo z znojenjem in kopičenjem maščobnega tkiva. Odzivamo se na okolje in na spremembe v njem. Pred visokimi temperaturami se naše telo zaščiti z izparevanjem (znojenje), konvekcijo (gibanje zraka različne temperature okrog telesa), sevanjem (oddajanje toplote), dihanjem in kondukcijo (prenašanje toplote na hladnejše predmete ob dotiku).



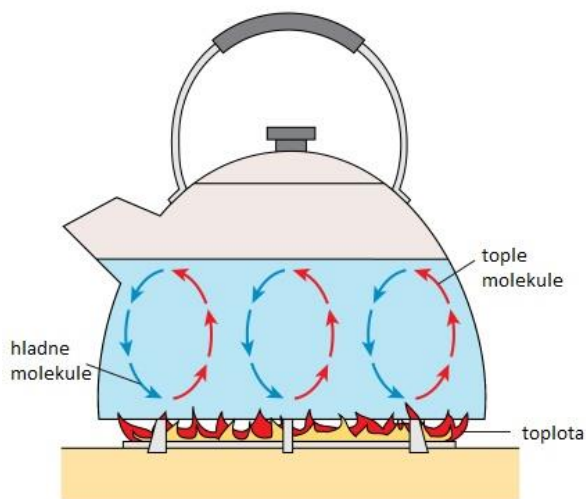
Prevajanje toplote oziroma prehajanje toplote je spontan prenos toplote z mesta z višjo temperaturo na mesto z nižjo temperaturo. Prevajanje preneha, ko se temperaturi obeh mest izenačita. Poznamo prevajanje ali kondukcijo, prestop toplote ali konvekcijo ter sevanje ali radiacijo.

SLIKA 1: KONVEKCIJA, KONDUKCIJA, SEVANJE. VIR: [HTTPS://WWW.FMF.UNI-LJ.SI/~ZAGARN/S_SEVANJE.PHP](https://www.fmf.uni-lj.si/~zagarn/s_sevanje.php)



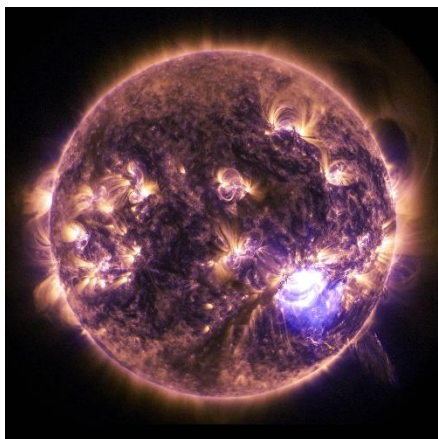
Prevajanje toplote v stavbah je najpomembnejše pri toplotnem ovoju (izolaciji). Z izolacijo zmanjšamo prevodnost toplote, kar pomeni, da v hladnejših mesecih ne spustimo hladnega zraka v notranjost stavbe, toplote pa ne iz stavbe. Poleti se dogaja ravno obrnjeno, saj si ne želimo prevročega prostora. Če toplotna izolacija ni ustrezno izdelana, pa hladni zrak vdira v prostor, zato se stena na notranji strani podhlaja, posledično pa nastaja kondenz, ki je podlaga za plesen.

SLIKA 2: PLESEN V STANOVANJU. VIR: [HTTP://WWW.DELOEDOM.SI/ENOSTANOVANJSKE-HISE/DOM-BREZ-VLAGE-DREMISI-ieno-nad-madze-plesen/](http://www.deloedom.si/enostanovanjske-hise/dom-brez-vlage-dremisi-ieno-nad-madze-plesen/)



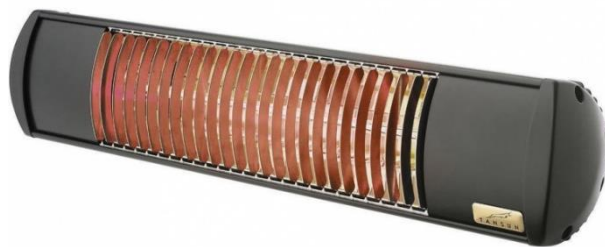
Drugi način prehajanja toplote je konvekcija. Srečamo jo v tekočinah. Pozimi, ko delujejo radiatorji, v naših domovih opazimo, da zavese nad radiatorjem nihajo sem in tja. Zrak z višjo temperaturo se dviga, ker ima manjšo gostoto. Hladnejši zrak, ki je gostejši, pa se spušča. Enako se dogaja tudi v ogrevalnem sistemu.

SLIKA 3: KONVEKCIJA. VIR: [HTTP://KIDS.BRITANNICA.COM/KIDS/ARTICLE/CONVECTION/601846](http://kids.britannica.com/kids/article/convection/601846)



Pri sevanju ali radiaciji se toplota prevaja z izsevano in absorbirano energijo fotonov oz. elektromagnetnega valovanja.

SLIKA 4: SEVANJE



SLIKA 5: INFRARDEČA PEČ. VIR: [HTTPS://S3.EU-CENTRAL-1.AMAZONAWS.COM/CNJ-IMG/IMAGES/WJ/WJT23UPDRMMJ](https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/cnj-img/images/wj/wjt23updrmmj)

UČINEK TOPLE GREDE

Gostota energijskega toka sončnega sevanja, ki pride do Zemlje, je $1375\text{W}/\text{m}^2$. Od tega se je približno 30 odstotkov odbije nazaj v vesolje. Učinek tople grede in toplogredni plini na Zemlji zadržijo toploto, da ne uide v vesolje. Če tega učinka ne bi bilo, bi temperatura na zemeljskem površju padla za $33\text{ }^\circ\text{C}$ in bi bila $-18\text{ }^\circ\text{C}$, kar pomeni, da življenje na Zemlji ne bi obstajalo v taki obliki, kot ga poznamo danes.

Učinek tople grede je proces, ki zagotavlja, da je zemeljsko površje toplejše, globalno segrevanje pa je povečan vpliv učinka tople grede zaradi povečanih koncentracij toplogrednih plinov v ozračju. Ta dva pojma moramo ločevati med seboj.

Glavni toplogredni plini

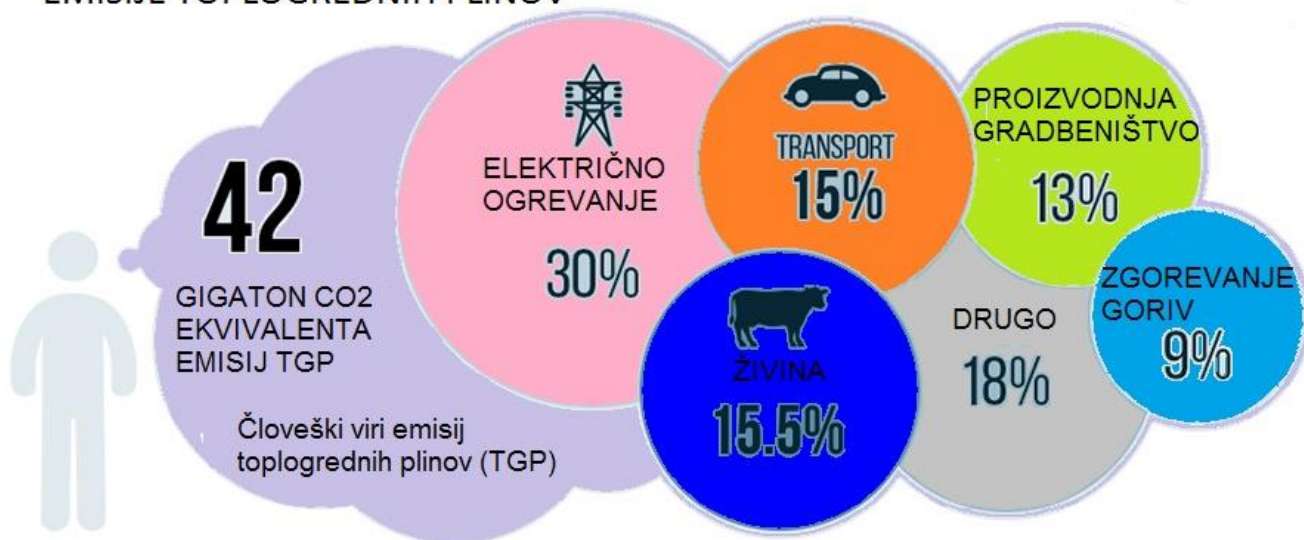
Ogljikov dioksid

Največ k dodatnemu učinku tople grede prispeva ogljikov dioksid (CO_2). Povzroči 60 odstotkov dodatnega učinka toplogrednih plinov. Rastline absorbirajo ogljikov dioksid iz ozračja med fotosintezo. Vse rastline in živali vsebujejo ogljik. Ta ogljik se pri živalih sprošča v obliki CO_2 med dihanjem in ko umrejo, med razpadanjem.

Fosilna goriva nastanejo s fosiliziranjem ostankov mrtvih rastlin in živali. Velikanske količine ogljika se vsako leto izmenjajo med ozračjem, oceani in kopenskim rastlinjem. Od leta 1800 je količina CO_2 zrasla za 30 odstotkov, ker za pridobivanje električne energije porabimo velike količine fosilnih goriv.

Ogljikov dioksid lahko ostane v ozračju od 50 do 200 let, to je odvisno od načina recikliranja nazaj na kopno ali v ocean.

EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV



SLIKA 6: EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV. POVZETO PO: [HTTPS://KNOEMA.COM/INFOGRAPHICS/MAODXHB/GLOBAL-GREENHOUSE-GAS-EMISSIONS-FROM-LIVESTOCK](https://knoema.com/infographics/maodxhb/global-greenhouse-gas-emissions-from-livestock)

Metan

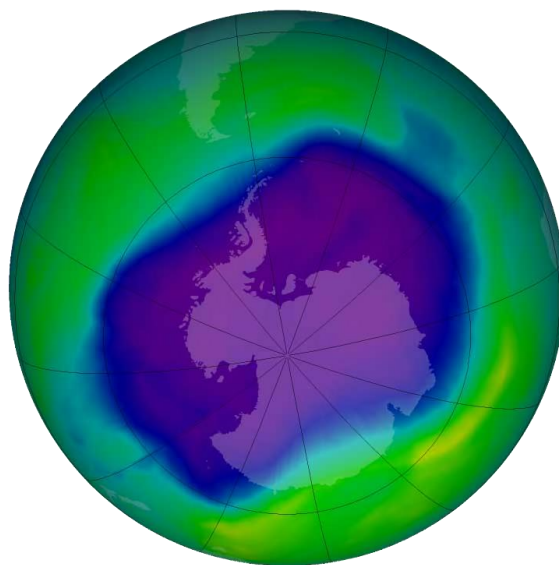
To je drugi najpomembnejši toplogredni plin (CH_4). V industrializiranih državah metan pomeni približno 15 odstotkov izpustov toplogrednih plinov. Vir metana so bakterije, ki se prehranjujejo z organskimi snovmi, kjer je malo kisika. Naravni viri metana obsegajo mokra območja, termitnjake in oceane. Viri metana, ki jih povzroča človek, pa so predvsem kopanje in kurjenje fosilnih goriv, govedoreja, gojenje riža in odlagališča odpadkov. V ozračju metan ujame toploto je in 23-krat učinkovitejši pri zadrževanju toplote kot ogljikov dioksid, a ima krajšo življenjsko dobo (od 10 do 15 let).

Dušikov oksid (N_2O)

Sprošča se naravno iz oceanov, deževnih gozdov in bakterij v prsti. Prek človeka pride v okolje z umetnimi gnojili, ki so pridobljena na osnovi dušika, zgorevanja fosilnih goriv in industrijske proizvodnje kemikalij (čistilo za kanalizacijo). Ta toplogredni plin je 310-krat učinkovitejši pri absorpciji toplote kot CO_2 . V industrijsko razvitih predelih dušikov oksid v zraku pomeni šest odstotkov izpustov.

Fluorirani toplogredni plini

So edini toplogredni plini, ki jih ne najdemo v naravi, temveč so produkt človeških potreb v industriji. Izpustov teh plinov je približno 1,5 odstotka, vendar lahko zajamejo 22.000-krat več toplote kot ogljikov dioksid, v ozračju pa ostanejo na tisoče let. Med fluorirane toplogredne pline spadajo plini, ki jih uporabljamo za hlajenje in zamrzovanje, vključno s klimatskimi napravami. Žveplov heksafluorid (SF_6) uporabljamo v elektronski industriji, perfluorogljiki pa se izločajo med pridobivanjem aluminija, uporabljamo jih prav tako v elektronski industriji. Najbolj znani iz te skupine so CFC oziroma klorofluorogljikovodiki, ki poleg učinka tople grede uničujejo tudi plast ozona.



SLIKA 7: OZONSKA LUKNJA JE NAJVEČJA NAD ANTARKTIKO. VIR: WIKIPEDIJA

Prilagajanje podnebnim spremembam je nujna naloga celotne družbe. To velja tudi za vse ravni odločanja, od države do posameznika. Javnost in posamezniki se na podnebne spremembe odzivamo s tipičnimi psihološkimi vzorci. Prvi je dvom, sledijo zanikanje in obtožbe, da so za podnebne spremembe krivi drugi, te pa se prevesijo v zahteve, naj nekdo (država) končno ukrepa.

Albert Einstein je razmišljal, da »pomembnih problemov, ki jih imamo danes, ne moremo rešiti z isto logiko, kot smo jih povzročili. Po tem razmišljanju pa je recikliranje logična odločitev, prav tako zmanjševanje količine odpadkov, porabe energije in izpustov v ozračje.

Za toplotno izolacijo stavb lahko uporabimo celulozna vlakna, narejena iz starega papirja. Iz lesnih ostankov delamo lesna vlakna, ki jih lahko vpihujemo v konstrukcijo, ali pa naredimo lesno-vlaknene plošče. Enako velja za ovčjo volno. Za toplotno izolacijo so primerni tudi ostanki tekstilij.



SLIKA 8: IZOLACIJA HIŠE. VIR: [HTTP://WWW.KNAUFINSULATION.SI/IZOL-SPLOSNO](http://www.knaufinsulation.si/izol-splosno)

UČINKOVITA RABA ENERGIJE – URE

Učinkovita raba energije zagotavlja največje učinke iz razpoložljive energije ob najmanjših stroških naložbe in obratovanja ter ob najmanjših vplivih na okolje.

ENERGIJA

Energija je fizikalna količina, povezana s sposobnostjo opravljanja dela in/ali vira toplote. Poimenovanje izhaja iz starogrške besede *energeia* – dejavnost oziroma: *energos* – dejaven, *delaven*.

Po zakonu o ohranitvi energije se skupna energija sistema spremeni natanko za prejeto ali oddano delo ali toploto.

Energije torej ne moremo ustvariti ali uničiti – če se je na račun oddanega dela zmanjšala skupna energija opazovanega sistema, se je za natanko toliko na račun prejetega dela povečala energija njegove okolice. Možnost pretvarjanja energije v delo opisuje drugi zakon termodinamike.



V življenju povezujemo energijo s sposobnostjo teles, da opravljajo delo. Energijske izgube v tehniki in širše pomenijo vloženo energijo, ki je ne uporabimo za koristen namen. V fiziki je energija povezana s stanjem sistema. Energija, ena najpomembnejših fizikalnih količin, nastopa v energijskem zakonu: sprememba polne energije sistema je enaka vsoti dovedenega dela in dovedene toplote.



Polno energijo sestavljajo kinetična energija, ki jo ima telo zaradi svojega gibanja, potencialna energija, ki jo ima telo zaradi svoje lege glede na druga telesa, delujoča nanj z gravitacijsko (težnostna potencialna energija) ali električno silo (električna potencialna energija), energija električnega polja, ki jo ima električno polje, energija magnetnega polja, ki jo ima magnetno polje, notranja energija, ki jo ima telo zaradi svojega stanja, in lastna energija, ki jo ima telo zaradi lastne mase.

Enota za merjenje energije je joule, poleg tega uporabljamo še njegove izpeljanke (kJ, MJ, PJ itd.) Bolj poznana je druga oblika enote Ws (wattsekunda, $1\text{ J} = 1\text{ Ws}$) in izpeljanke, kot so Wh, kWh, MWh. Druge enote za energijo so še kalorija, erg in BTU.

Energijo vsak dan potrebujemo za ohranjanje življenja (energija, ki jo dobimo s kemično pretvorbo iz hrane), za pripravo in shranjevanje hrane, toplo vodo, vzdrževanje primernih bivalnih razmer (ogrevanje, hlajenje), pogon prevoznih sredstev, razvedrilo itd. Energija je torej gibalno vsega sveta in tudi našega življenja.

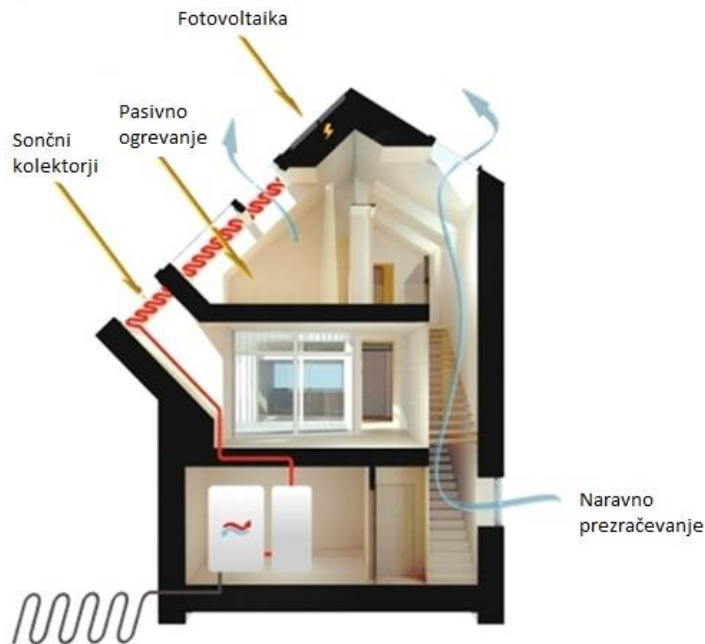
Izraz učinkovita raba energije sega na več različnih področij in ima več opredelitev:

- Učinkovitost lahko spremljamo na daljši poti od vira do porabnika (proizvodnja, prenos, skladiščenje, pretvorba in končna raba).
- Lahko spremljamo učinkovitost na enoto (prostornina, oseba, izdelek, poraba, razdalja, storitev).
- Učinkovitost lahko vidimo v avtomatizaciji, kakovostnejših senzorjih in regulatorjih toplote.
- Učinkovitost lahko merimo glede na navade ljudi in njihov način življenja.



SLIKA 9: LEDENE SVEČE POKAŽEJO OGROMNE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE, KI SO NEPOTREBNE. VELJA TUDI NASPROTNO. DOBRA TOPLOTNA IZOLACIJA STAVBE JE POGOJ ZA URE. VIR: [HTTP://1.BP.BLOGSPOT.COM/-CQ1ZBFU1IMA/UTSSAZGWZHI/AAAAAAAAAJE/HNEOMJNLOMA/S1600/SLIKA4.JPG](http://1.bp.blogspot.com/-CQ1ZBFU1IMA/UTSSAZGWZHI/AAAAAAAAAJE/HNEOMJNLOMA/S1600/SLIKA4.JPG)

Med najpomembnejšimi novostmi prenovljene Direktive o energetski učinkovitosti stavb je prehod na gradnjo skoraj nič energijskih stavb (SNES). To so stavbe, ki za svoje delovanje potrebujejo tako malo energije, da lahko potrebe take hiše pokrijemo z energijo iz obnovljivih virov. Viri energije v dobro izolirani stavbi so: toplota ljudi, ki so v stavbi, toplota, ki jo akumulira oprema v stavbi, in toplota sonca, ki se ujame v hišo prek stekel. Več o SNES si lahko preberete na http://www.ekosrebrnahisa.si/files/TRAJNOSTNA_ENERGIJA.pdf (strani od 3 do 25).



Skica prikazuje avtomatsko krmiljen (inteligenten) nadzor oken, ki so primarni vir prezračevanja spomladi, poleti in jeseni. Pozimi pa Sunlighthouse uporablja sistem mehanskega prezračevanja z rekuperacijo (vračanjem) toplote. Stavba tako ne potrebuje nikakršne energije za hlajenje, saj senčila uspešno zmanjšujejo dnevno pregrevanje, ki ga do primerne temperature uravnava kontrolirano nočno ohlajanje skozi okna (učinek dimniškega vleka skozi stopnišče). (Povzeto po: <https://inhabitat.com/velux-sunlighthouse-is-austrias-first-net-zero-energy-and-carbon-house/velux-sunlight-house-15>.)

V sodobni hiši je ključna orientacija dnevnih prostorov na jug. Z rekuperacijo, zemeljskim zračnim kolektorjem, ogrevamo dotok zunanjega zraka za prezračevanje, s toploto zemlje, vode ali zraka »poganjamo« toplotno črpalko. Poleg tega so pomemben del ogrevanja še hišni aparati, svetila, pa tudi stanovalci. Vsak stanovalec v povprečju odda od 70 do 100 W/h. Pasivna hiša potrebuje 15 W/m² na leto (1,5 l kurilnega olja), kar pomeni, da porabi 90 odstotkov manj kot navadna hiša. To lahko dosežemo z dobro izolacijo in dobrim tesnjenjem oboda.

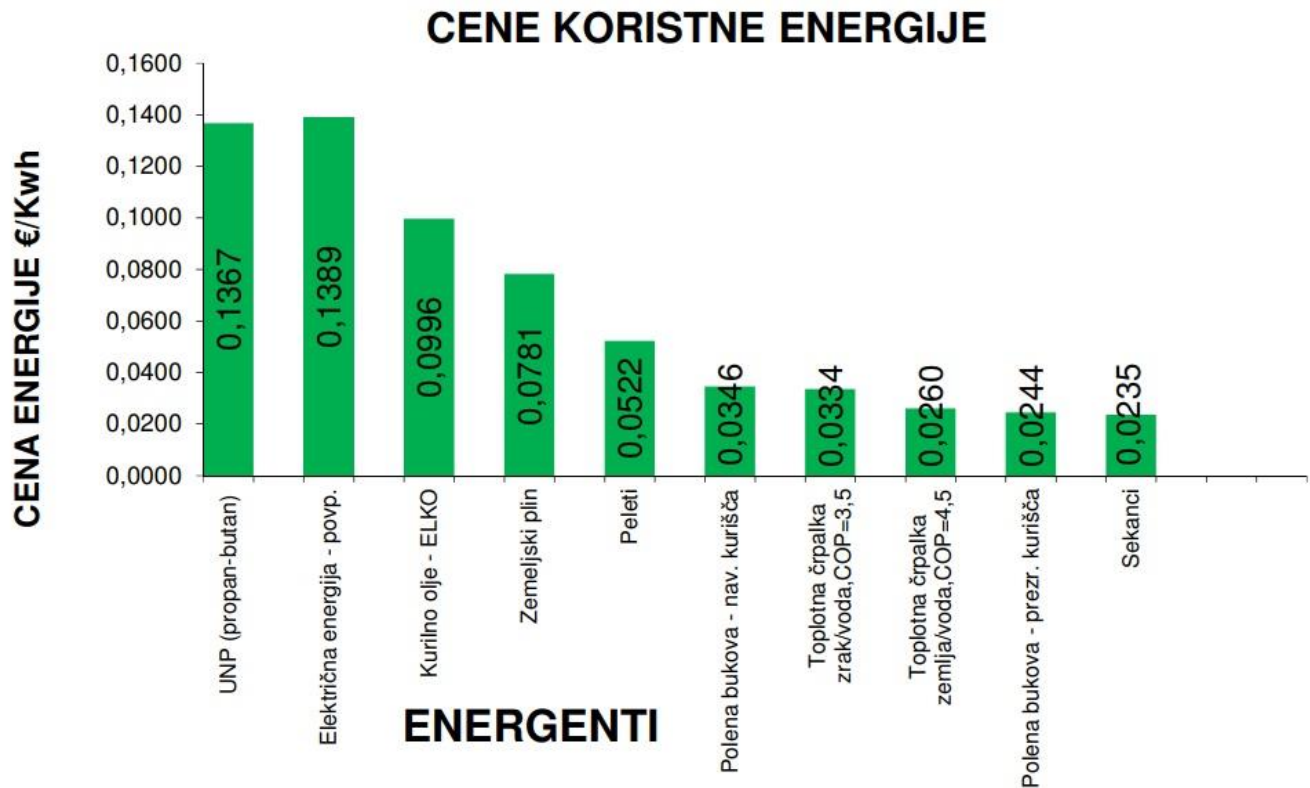


SLIKA 10: ZELENE STREHE.

Zelene strehe so že družbeno sprejemljive, medtem ko so vkopane hiše bolj izjemna, vendar se v posameznih državah že uspešno uveljavljajo.

Vprašanje je, kdaj se bo ta tip gradnje – kot najboljši približek trajnostne gradnje in ničelnega ogljičnega odtisa pojavil in razvil tudi v Sloveniji. Zelene strehe izboljšujejo življenjsko okolje, saj čistijo zrak, absorbirajo prah in CO₂, blažijo temperaturne in padavinske ekstreme, podaljšujejo življenjsko dobo hidroizolacijskih slojev ravne strehe, izboljšajo toplotno izolativnost, varujejo pred ekstremnimi vremenskimi vplivi (toča, orkan), lahko pa postanejo tudi dodatna površina za gojenje zelenjave, če si na njih omislimo vrt.

Vsaka stavba za svoje normalno delovanje potrebuje določeno količino energije, zato stroški ogrevanja prostora in sanitarne vode pomenijo 80 odstotkov stroškov energije.

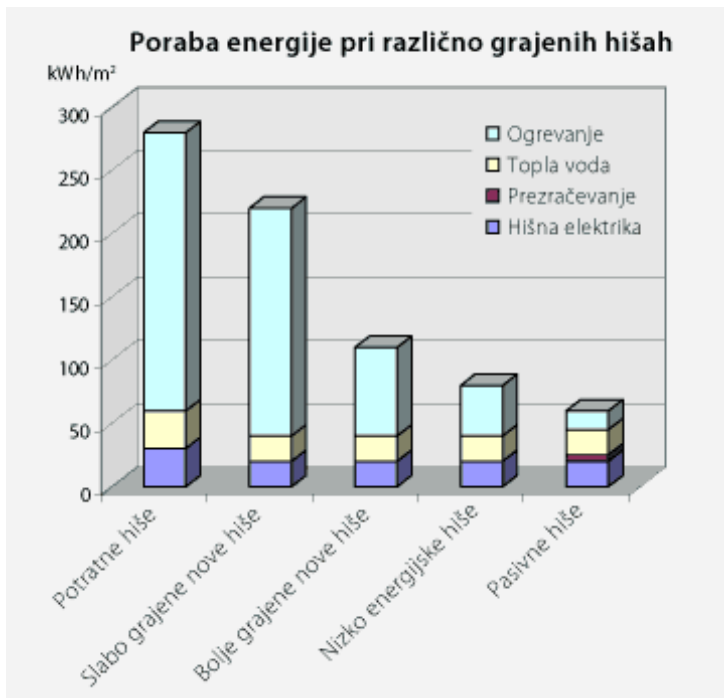


SLIKA 11: CENE KORISNE ENERGIJE. VIR: [HTTPS://WWW.ILIRSKA-BISTRICA.SI/MMA/-/2017012517034823](https://www.ilirska-bistrica.si/mma/-/2017012517034823)

Strokovnjaki svetujejo, naj sleme strehe hiše leži v smeri vzhod–zahod. Tako lahko na južni del namestimo sončne kolektorje, na severnega pa dimnike. Južna stran hiše je tako primerna za zasteklitev, da omogočimo pasivno ogrevanje. Na južni in zahodni strani je priporočljivo urediti bivalne prostore, na severni in vzhodni strani hiše pa nočne prostore.

Toplotna izolacija stavbe ni edina količina, od katere je odvisna končna poraba energije. Med pomembnejšimi dejavniki je tudi toplotna stabilnost stavbe. Samo dobra toplotna izolacija še ne zagotavlja majhne porabe, zlasti ne pri velikih nihanjih zunanje temperature.

Toplotna stabilnost je odvisna od teže (kg) in specifične toplote (c) materiala. Težji materiali akumulirajo več toplote. Stena s površino 1m^2 in z debelino 20 cm, iz zidaka 2 in s karakteristikami $\lambda = 0,14\text{ W/mK}$, teža = 500 kg/m^3 , $c = 860\text{ J/kgK}$, akumulira pri spremenjeni zunanji temperaturi za 1K samo 86.000 J energije, enaka stena iz suhega smrekovega masivnega lesa in s karakteristikami $\lambda = 0,14\text{ W/mK}$, teža = 450 kg/m^3 , $c = 2090\text{ J/kgK}$, pa pri enakih pogojih kar 188.100 J energije. Toliko energije lahko sprejme tudi stena iz zidaka s težo približno 1200 kg/m^3 – ti zidaki imajo trikrat slabšo toplotno prevodnost (λ).



SLIKA 12: PORABA ENERGIJE PRI RAZLIČNO GRAJENIH HIŠAH. VIR: [HTTP://WWW.NASTREHI.NET/STROKOVNI-PRISPEVKI/STROKOVNI-PRISPEVKI-EKO-GRADNJA-IN-IZOLACIJE/134-ZIDANA-ALI-LESENA-ENERGIJSKO-VARNA-HIA.HTML](http://www.nastrehi.net/strokovni-prispevki/strokovni-prispevki-eko-gradnja-in-izolacije/134-zidana-ali-lesena-energijsko-varna-hia.html)

masivni gradnji in jo celo preseže, če upoštevamo vse parametre, ki pripomorejo k učinkoviti in energijsko varčni gradnji.

Več o toplotni zaščiti sten si lahko preberete na <http://energetskaizkaznica.si/nasveti/toplotna-zascita-zunanjih-sten/>.

ENERGIJSKO ŠTEVILO

Energijsko število E je določeno kot celotna poraba energije v stavbi na površinsko enoto uporabne površine bivalnega prostora v enem letu (kWh/m² leto) in je namenjeno:

- grobem ocenjevanju energijske učinkovitosti obstoječih stavb, ki vključuje stanje ovoja zgradbe, njeno tehnično opremljenost in bivalne navade uporabnikov,
- občasni kontroli rabe energije v stavbi in ocenjevanju uspešnosti izvajanja ukrepov učinkovite rabe energije,
- grobi oceni bodoče rabe energije na podlagi projektnih podatkov pri načrtovanju novogradenj.

Energijsko število je razmerje med letno količino (po)rabljene energije in koristno oziroma ogrevano površino objekta. Tako dobljen količnik je (po)rabljena energija na m² ogrevane površine objekta. Podatek nam omogoča primerjanje rabe energije tudi med različno velikimi objekti, kakor tudi ob uporabi različnih energentov.

Pri leseni skeletni gradnji je pomembno, katero toplotno izolacijo vgradimo. Lahki izolacijski materiali praviloma slabo akumulirajo toploto. Mineralna volna je cenovno ugodna, vendar v primerjavi z masivnim lesom in zidakom zaradi majhne specifične toplote ($c = 840 \text{ J/kgK}$) akumulira premalo toplote. To pomeni, da se takšna montažna hiša v primerjavi z masivno pri hitrih skokih temperature prehitro hladi oziroma prehitro segreva. Tudi če vgradimo težjo mineralno volno, na primer 80 kg/m^3 , akumuliramo pri 1 m^2 stene z debelino 20 cm le 13.440 J energije. Les tako še vedno ostaja idealen gradbeni material, saj so njegove karakteristike optimalne glede na toplotno stabilnost in toplotne izgube stavbe.

Čedalje bolj pa do izraza prihajajo toplotnoizolacijski materiali na osnovi lesa, saj v lahki montažni gradnji akumulirajo tri- do petkrat več toplote. S tem se ekološka skeletna gradnja močno približa zidani

Če torej porabimo v enem letu za ogrevanje 1500 litrov kurilnega olja za ogrevanje 100 m² stanovanjske površine, je energetska številka stavbe 150 kWh/ m². Energijsko število objekta nam pove, kako potraten ali varčen je objekt. Izračun energijskega števila je prvi korak pri načrtu energetske sanacije obstoječega objekta, pri novih pa se postavi kot cilj.

TABELA 1: ENERGIJSKO ŠTEVILO OBJEKTA.

Vrsta objekta	Raba energije v kWh/m ² oziroma energijsko število	Poraba kurilnega olja liter/m ² stanovanja/leto
zelo potratna hiša	>250	>25
potratna hiša	200-250	20-25
povprečna hiša	150-200	15-20
varčna hiša	100-150	10-15
zelo varčna hiša	50-100	5-10
hiša prihodnosti	<50	<5

VIR: [HTTPS://KEMIJA.NET/E-GRADIVA/UCINKOVITA RABA IN OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE/6_0 UCINKOVITA RABA ENERGIJE OSNOVE/ENERGIJSKO TEVILO.HTML](https://kemiija.net/e-gradiva/ucinkovita-raba-in-obnovljivi-viri-energije/6_0-ucinkovita-raba-energije-osnove/energijsko-tevilo.html)

TOPLOTNA IZOLACIJA

Stavbo oziroma objekt toplotno izoliramo s šestih strani, saj naložba v kakovostno in celovito toplotno izolacijo prinese največje prihranke, pripomore pa tako k učinkoviti rabi energije kot k boljši kakovosti bivanja. Toplotna izolacija mora delovati v vseh letnih časih, saj jo delamo za daljše obdobje, ne le za »eno sezono«. Varovati nas mora pred zimskim mrazom in poletno pripeko.

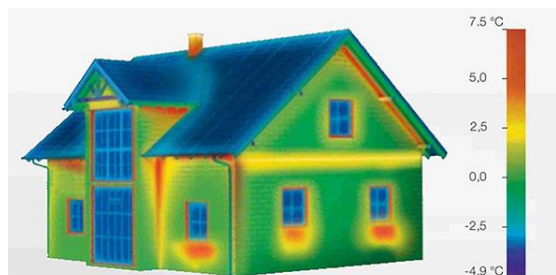
Zapomnimo si štiri »zlate« minimalne debeline toplotne izolacije. V streho mansardnega stanovanja gre 40 cm toplotne izolacije (velja tudi za ravno streho), na strop proti hladni podstrehi 30 cm, na fasado 20 cm, v tlak proti raščnemu terenu pa 15 cm, če so prostori ogrevani. Če niso, je dovolj 5 cm. Za tlake med ogrevanimi etažami zadostujejo 3 cm, saj govorimo o zvočni, ne pa o toplotni izolaciji plavajočega estriha. Strehe ali stropa nad neogrevanim prostorom ni treba toplotno izolirati. (http://nep.vitra.si/datoteke/URE-OVE_prirocnik_2016.pdf)

Na spodnji povezavi si lahko ogledate video o materialih za toplotno izolacijo tlakov fasade in strehe:

<https://www.youtube.com/watch?v=kOXWcRgM0hw>.

MATERIALI

Lambda (λ) označuje toplotno prevodnost materiala. Manjša je toplotna prevodnost, večja je toplotna izolativnost, kar pomeni manjšo potrebno debelino toplotne izolacije. »Stara« izolacija ima toplotno prevodnost 0,041 W/mK. Na trgu so novi materiali z izboljšano izolativnostjo, ki imajo $\lambda = 0,032$ W/mK ali celo $\lambda = 0,022$ W/mK.

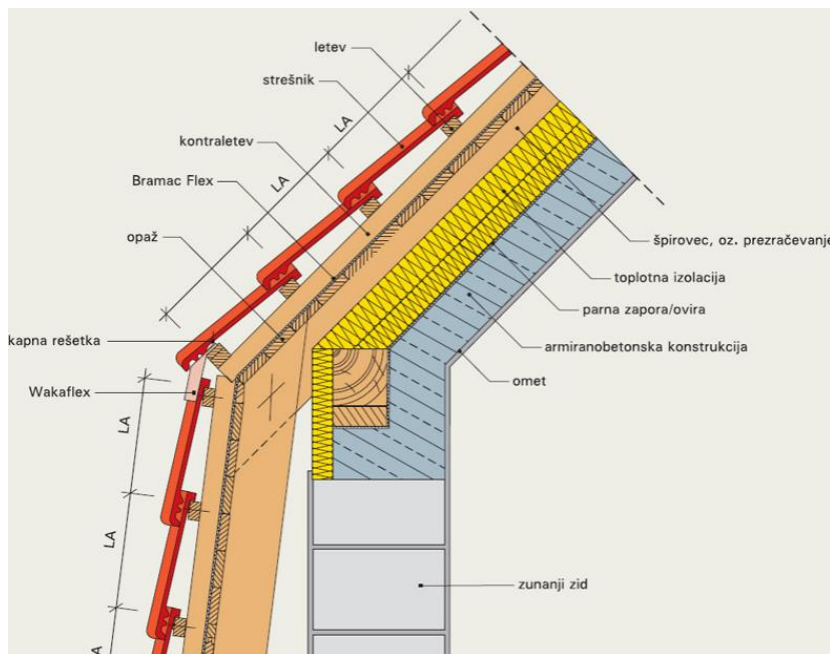


SLIKA 13: TOPLOTNE IZGUBE STANOVANJSKE HIŠE S TERMOVIZIJO.
VIR: [HTTP://WWW.PROISOLAMENTI.IT/CHI-SIAMO/](http://www.proisolamenti.it/chi-siamo/)

V slovenskih stavbah še vedno prevladujejo masivne stene, grajene iz klasičnih materialov (opeka, malta, beton, armatura), vendar jih že uspešno zamenjujejo lahke stene. Klasične stene so z energetskega vidika slabše od montažnih, bolje akumulirajo toploto kot lahke stene, se dalj časa sušijo, lažje se gradijo v samogradnji, gradnja »klasike« pa traja dalj časa kot gradnja montažne hiše.

Film na povezavi prikazuje naravne izolacije iz lesa: <https://www.youtube.com/watch?v=nsT2Md8xnlQ>.

Masivne stene so lahko iz okroglih brun, rezanih prizem ali lepljenih plošč. Vedno so v kombinaciji s toplotno izolacijo na zunanji ali notranji strani, lahko tudi vmes.



SLIKA 14: TOPLOTNA IZOLACIJA STREHE MANSARDE. VIR: [HTTP://WWW.BRAMAC.SI/FILEADMIN/ROOTBRAMAC/BRAMAC_SLOVENIA/FUER_PROFIS/TEHNICNI_DETAJLI/PDF/IZDELAVA_MANSARDE.PDF](http://www.bramac.si/fileadmin/rootbramac/bramac_slovenia/fuer_profis/tehnichni_detajli/pdf/izdelava_mansarde.pdf)

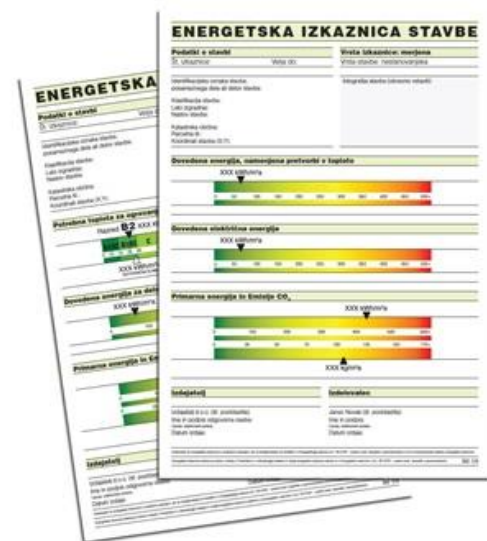
Toplotno izolacijo strehe delamo samo tedaj, ko so na podstrehi bivalni prostori. Izolacija naj bo debela 40 cm. Poznamo več različnih načinov, vendar se v praksi uporablja predvsem toplotna izolacija strehe z enim prezračevalnim slojem, manj pogosto z dvema. Pri tem načinu je zanimivo, da ob enakih stroških „izgubimo“ le 5 cm višine. Razlika je v dodatnem 5 cm debelom zračnem sloju pod rezervno kritino. V tem primeru (in samo v tem) deske na špirovcih ne ovirajo osuševanja izolacije. V vseh drugih primerih deske ovirajo osuševanje kondenzirane vlage v zgornjih plasteh izolacije. Vsaka toplotna izolacija strehe mora imeti za stropno oblogo parno oviro (lahko navaden

PVC), pod strešniki pa rezervno kritino. Več o tem si lahko preberete na http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Toplotna_Izolacija_Strehe.pdf.

ENERGIJSKI RAZREDI

Pri novogradnji ali adaptaciji je pomemben podatek, kakšni bodo naši stroški ogrevanja prostorov in sanitarne vode. Povprečna slovenska stanovanjska hiša, stara od 20 do 30 let, porabi za ogrevanje prostorov približno 150 kWh/m² na leto (15 litrov kurilnega olja na m²). Z dobro toplotno izolacijo stavbe lahko zmanjšamo toplotne izgube in se približamo razredu nizkoenergijskih hiš z maksimalno porabo 55 kWh/m² /leto za ogrevanje prostorov.

Izraz »litrška« hiša pomeni, da na primer 3-litrška hiša



porabi za ogrevanje prostorov 30 kWh/m² /leto.

Naslednja stopnja zmanjševanja porabe so pasivne hiše s porabo, manjšo od 15 kWh/m²/leto (1,5 litra kurilnega olja na m²). Razvoj pa gre proti ničenergijski hiši, ki vso potrebno energijo proizvede sama, in celo plusenergijski hiši, ki proizvede več energije, kot je potrebuje, zato presežek prodaja.

SNEG JE INDIKATOR



Ko govorimo o zimskih razmerah, je pomembno, da sneg, ki pade na streho, tam tudi ostane.

Preproste in najbolj zanesljive strehe zagotavljajo zaščito pred padavinami, saj je med ogrevano etažo in streho še hladna, prezračevana podstreha. Toplota, ki izhaja skozi gornjo ploščo, se izgubi skozi prezračevalne odprtine in kritina ostaja hladna, zato se sneg ne tali.

Če pa je prostor podstrehe izkoriščen za bivalne in ogrevane prostore mansarde, so toplotne razmere v strehi drugačne. Tudi če je izolirana streha prezračevana, je mogoče, da del toplote uhaja skozi kritino in tali sneg. Ravno ta kombinacija, ki



nastaja pozimi na toplih strehah, to pomeni sneg in voda, je najbolj neprijetna. Sneg se v dotiku s kritino tali, voda, ki pri tem nastaja, pa odteka v žleb ali zamaka med strešniki v stavbo.

Kakovost vgrajenih oken lahko preverimo s pomočjo snega. Okna na stavbi so petkrat manj izolativna kot stena. To je glavni razlog, da se sneg nad okni stali hitreje. Dodatni razlog je vsakodnevno prezračevanje.

Ledene sveče pomenijo, da je toplotna izolacija strehe nezadostna.

OGREVANJE PROSTOROV IN VODE

Toplotno energijo za ogrevanje že stoletja pridobivamo z zgorevanjem trdega, tekočega in plinastega goriva. Zgorevanje je kemična reakcija gorljivih sestavin goriva s kisikom. Pri tem dobimo toploto, zaradi katere kurimo, in dimne pline (sestavljene so iz CO_2 , H_2O , SO_x , NO_x , CO , O_2 , N_2 , saj in prahu ter drugih drobnih delcev), ki so nezaželeni in jih moramo odvesti v okolico.



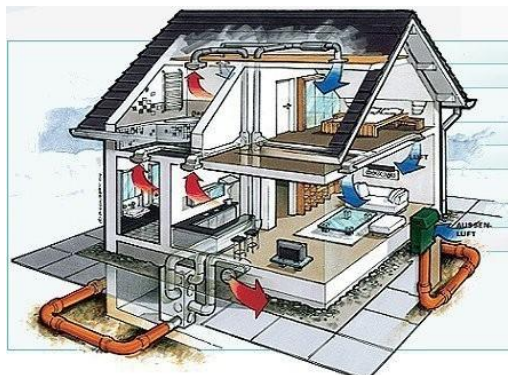
Hranilniki tople vode so množično vstopili v kurilnice skupaj s kotli na polena. Danes postajajo osrednji element v kurilnici, ne glede na energent ali ogrevalni sistem. Ko obnovljivi viri energije niso na voljo (sonce), jih nadomesti toplotna črpalka ali fosilno gorivo kot sekundarni energent.

SLIKA 15: HRANILNIK TOPLE VODE IN GRELNIK. VIR: [HTTP://VARCEVANJE-ENERGIJE.SI/SOLARNI-KOLEKTORJI/SMART-LINE-GRELNIK-SANITARNE-VO-DE-IN-ZALOGO-VNIK-TOPLOTE.HTML](http://varcevanje-energije.si/solarni-kolektorji/smart-line-grelnik-sanitarne-vo-de-in-zalogo-vnik-toplote.html)

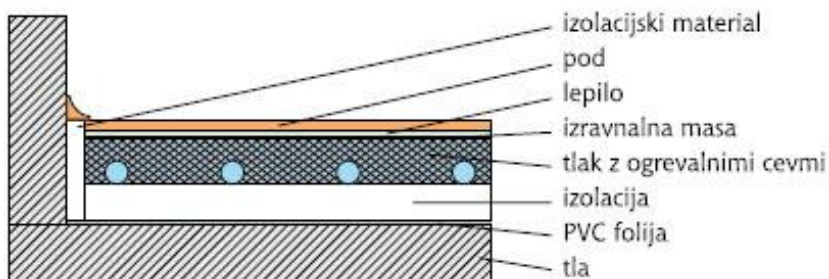


Naloga ogreval je, da toploto prenesejo do končnega porabnika. V Sloveniji je najbolj poznano toplovodno ogrevanje z radiatorji, vendar toplovodno delujeta še talno in stensko gretje, lahko tudi stropno. Čedalje boljša toplotna izolacija stavbe in s tem majhne toplotne izgube so razlog, da so se začeli uporabljati drugi ogrevalni sistemi. Sodobno

toplozračno ogrevanje deluje pogosto skupaj s prezračevalnim sistemom z rekuperacijo. Najnovejši pa so IR-paneli (infrardeči), ki delujejo enako kot sonce.



SLIKA 16: REKUPERACIJA. VIR: [HTTP://WWW.PASIVNAGRADNJA.COM/PROJEKTIRANJE-2/PROJEKT-STROJNIH-INSTALACIJ/PREZRACEVANJE-Z-REKUPERACIJO-ODPADNE-TOPLOTE/](http://www.pasivnagradsnja.com/projektiranje-2/projekt-strojnih-instalacij/prezracevanje-z-rekuperacijo-odpadne-toplote/)



SLIKA 17: TALNO OGREVANJE. VIR: [HTTP://WWW.ALPOD.SI/DATA/UPLOAD/TOPLOVODNO_TALNO_OGREVANJE_1.THUMB.JPG](http://www.alpod.si/data/upload/toplovodno_talno_ogrevanje_1.thumb.jpg)

Sistem toplozračnega ogrevanja so poznali že Rimljani. Ker imajo stavbe čedalje boljše izolacijo, pa se skupaj s prezračevanjem (rekuperacijo) čedalje pogosteje pojavlja kot ogrevalni sistem, ki deluje po načelu – ogrevamo tam, kjer je potrebno, toliko časa, kot je potrebno, in na temperaturo, ki je potrebna.

Pri toplozračnem ogrevanju nimamo napeljanih cevi za toplo vodo po prostorih, temveč kanale oziroma cevi za razpihovanje zraka. Zrak se prek rekuperatorja svež in topel vrača v prostore skozi kanale – skozi zračnike piha topel zrak.



SLIKA 18: ZRAČNIKI PRI TOPLOZRAČNEM OGREVANJU. VIR: [HTTP://WWW.SLONEP.NET/ZAKLJUCNA-DELA/OGREVANJE-IN-KLIMATIZACIJA/VODIC/TOPLOZRACNO-OGREVANJE](http://www.slonep.net/zakljucna-dekla/ogrevanje-in-klimatizacija/vodic/toplozracno-ogrevanje)

»posrednikov« (vode, radiatorjev, tal ali sten), ki bi toploto nato oddajali v zrak. Toplozračni sistem torej ogreje dom veliko hitreje kot na primer talno ogrevanje ali ogrevanje z radiatorji.

Toplotna črpalka temelji na fizikalnem principu korelacije med tlakom, temperaturo in prostornino plina. Če plinu povečamo tlak, se mu zviša temperatura. Če mu tlak zmanjšamo, se temperatura zniža, prenos toplote pa poteka vedno s toplega proti hladnemu. Torej mora toplotna črpalka na eni strani spustiti svojo temperaturo pod raven vira energije, na drugi strani pa jo dvigniti nad raven, potrebno za ogrevanje prostorov in pripravo tople vode. Več o delovanju toplotne črpalke najdete na: <http://mojiclanke.com/108/toplotne-crpalke-2/>.

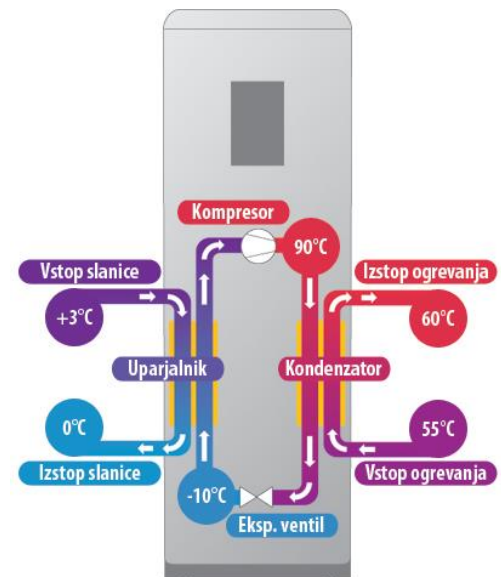
Na naslednjih povezavah najdete video o delovanju toplotne črpalke:

<https://www.youtube.com/watch?v=rTb64wdxUi0#action=share>
in

https://www.youtube.com/watch?v=o9zuJRXkd_M.

Prednosti tega sistema je več: 1. Pasivno sončno ogrevanje skozi okna je brezplačen dodatek toplozračnemu ogrevanju – tako doseže sončno ogrevanje tudi severne prostore. 2. Dobro toplotno izolirane stavbe potrebujejo malo energije za ogrevanje. 3. Toplozračno ogrevanje ne potrebuje radiatorjev, na voljo je večja stanovanjska površina. 4. Zaradi uporabe dušilcev na vstopnih in izstopnih rešetkah ne povzroča hrupa. 5. Avtomatska in individualna regulacija temperature s sobnimi termostati v vsakem prostoru. 6. Prah, hrup in mrčes ostajajo zunaj.

Pri toplozračnem ogrevanju neposredno ogrevamo zrak v stanovanju, ne pa

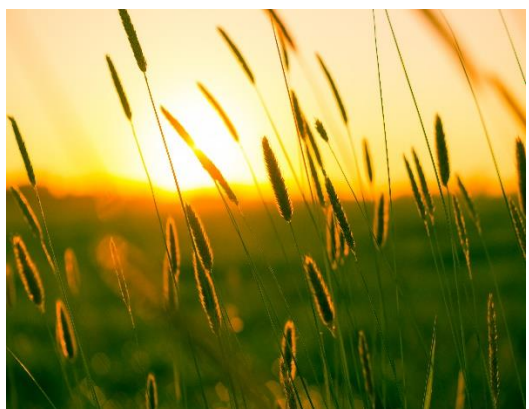


SLIKA 19: TOPLOTNA ČRPALKA. VIR: [HTTP://WWW.ATLAS-TRADING.SI/RESOURCES/FILES/PIC/STROKOVNJAK_SVETUJE/DELOVANJE_TC_SLO.JPG](http://www.atlas-trading.si/resources/files/pic/strokovnjak_svetuje/delovanje_tc_slo.jpg)

OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE – OVE

Obnovljivi viri energije so:

- energija sonca,
- vetra,
- vode in
- biomasa (drevesa, veje, ostanki, iztrebki).



Ko iz njih pridobivamo energijo, jih ne porabljamo, zato ni nevarnosti, da bi jih zmanjkalo. Dobra stran obnovljivih virov energije je, da so to čisti viri, ki imajo na okolje zelo malo slabega vpliva. Razvoj obnovljivih virov energije odpira nova delovna mesta. Energija iz obnovljivih virov postaja cenovno čedalje bolj dostopna.

Sonce je vir in motor življenja na Zemlji. Njegova energija je z vidika človeških potreb neizmerna. Z večanjem izkoristkov in novimi tehnologijami se napovedujejo boljši časi za pasivno in aktivno izrabo te energije. V Sloveniji na kvadratni meter površine vpade med 1000 in 1400 kWh sončne energije na leto, večina v poletnih mesecih, pozimi okrog 250 kWh. Kot primer navedimo štiričlansko družino, ki na leto potrebuje od 10.000 do 40.000 kWh energije za ogrevanje prostorov in od 4000 do 6000 kWh za pripravo tople vode ter od 3000 do 5000 kWh električne energije za delovanje gospodinjskih naprav, razsvetljava, zabavno elektroniko in drugo.



SLIKA 20: HIŠA S SOLARNIMI CELICAMI. VIR:
[HTTP://ENERGIS.COM.AU/WP-
CONTENT/UPLOADS/2015/10/SOLAR-HOUSE.JPG](http://energis.com.au/wp-content/uploads/2015/10/solar-house.jpg)

Vetrna energija je trajosten in obnovljiv vir energije, ki ga v prihodnosti ne bo zmanjkalo. Hkrati je vir čiste energije, saj vetrne elektrarne ne proizvajajo toplogrednih plinov. Vetrne elektrarne niso več hrupne, pa tudi vpliv na živali se je z leti in napredno tehnologijo zmanjšal na najnižjo raven.

V zadnjem času so se vetrne elektrarne tehnološko izpopolnile tako z vidika okoljskih vplivov kot tudi z vidika izkoristka vetrnih elektrarn. Nova generacija vetrnih elektrarn ima pridobljene okoljske certifikate, kar pomeni, da vetrne elektrarne ne povzročajo čezmernega hrupa v okolje, zmanjšano je elektromagnetno sevanje v okolje, ni nevarnosti za onesnaževanje vodovarstvenih območij, ker so brez reduktorja, in ne potrebujejo olja za hlajenje in podmazovanje, elise vetrnih elektrarn so ogrevane, tako da se na njih ne nabira žled in ni nevarnosti, da bi koščki odpadlega ledu zadeli ljudi ali živali.

Vetrne elektrarne so del »zelene energije« oziroma okolju prijazne energije, saj izkoriščajo naravno energijo vetra, pri tem pa se ne sproščajo okolju nevarne snovi. Vsak poseg v okolje pa ima tako dobre kot slabe strani – pri vetrnih elektrarnah je bistveno več pozitivnih.

V skladu s sporazumom Evropske unije mora Slovenija do leta 2020 proizvesti 300 MW elektrike iz obnovljivih virov energije, tudi vetrne energije, svetovna zaveza pa je, da do leta 2020 skupna proizvodnja električne energije iz vetrnih elektrarn doseže od 8 do 12 odstotkov vse proizvedene električne energije. (http://www.vepa.si/vetrna_energija/prednosti_ciste_vetrne_energije)



Voda je eden najstarejših virov energije, ki se jih je človek naučil izkoriščati. To je najpomembnejši obnovljivi vir energije, saj je kar 21,6 odstotka vse električne energije na svetu pridobljene z izkoriščanjem energije vode oz. hidroenergije.

Hidroenergijo so začeli izkoriščati naši predniki že pred dvema tisočletjema. Sledilo je več stoletij, ko je hidroenergija namesto človeka opravljala fizično delo.

Vodna energija se je v glavnem uporabljala za direkten pogon mlinov, žag, črpalk in drugih podobnih naprav. Pozneje so ljudje ugotovili, da lahko hidroenergijo pretvorijo v električno energijo.

Ljudje so izkoriščanje hidroenergije v energetske namene skozi vso zgodovino izpopolnjevali in večali njen obseg. Rezultat tega razvoja so velike hidrocentrale, ki imajo moč od nekaj 100 do nekaj 1000 MW. Danes se hidroenergija uporablja predvsem za proizvodnjo električne energije.

Danes uporabljamo biomaso v treh oblikah: polena, pelete in sekance, med katere štejemo tudi žaganje.

Polena so še danes najbolj množično uporabljen, preprost in poceni energent. Kurilnost suhih polen je 2410 kWh/pm (2,65 kg za liter kurilnega olja). Za sušenje ali skladiščenje jih lahko zlagamo na različne načine.



Peleti so narejeni iz stisnjene žaganja pod visokim pritiskom, brez dodanih lepil. Njihova kurilnost je 5kWh/kg (2kg za liter kurilnega olja).



Žaganje, ki je nekoč bilo lesni odpadek, je odličen energent za sodobne avtomatizirane kotle. Najboljše je suho, lahko pa ga – z manjšimi izkoristki in prilagojenim polžem – uporabljamo tudi svežega. Energetski ekvivalent 1 m³ suhe žagovine (teža 300 kg) je 92 litrov kurilnega olja.

Sekance naredijo strojno v gozdu, doma ali na deponiji, kjer se suši les. Ta je največkrat ostanek sečnje ali lesne predelave. Energetski ekvivalent 1 m³ suhih sekancev (teža 300 kg) je 120 litrov kurilnega olja. (http://nep.vitra.si/datoteke/URE-OVE_prirocnik_2016.pdf)

SPREMLJANJE PORABE ENERGIJE

Kazalnik oziroma indikator je dogovorjena in standardizirana enota, ki kaže stanje ali nakazuje razvoj pojava. Najpogosteje je to številčni podatek, ki ga skupaj z drugimi prikažemo v tabeli in/ali grafu. Kazalniki so zelo uporabni podatki, ko jih razumemo in jih znamo prenesti v vsakdanje življenje. Najpreprostejši in vsem poznan kazalnik je ura, ki nam kaže čas. Na banki nas zanima kazalnik obresti, pri avtomobilu kazalnik hitrosti, za jadralce sta pomembni moč in smer vetra ...

Žnidaršič (2016) je te kazalnike združil in danes poznamo:

- 1. Kazalniki okolja** – To so statistični podatki s komentarjem, ki prikazujejo spremembe v okolju. Podatki so lahko primarni (temperatura zraka, količina padavin ...) ali izvedeni. Tak primer je temperaturni primanjkljaj, ki nam pove, v kako hladnem okolju živimo: večji ko je, bolj je treba stavbo toplotno izolirati in ogrevati.
- 2. Kazalniki lokalne skupnosti** – V Sloveniji je uveljavljen lokalni energetski koncept (LEK), ki celovito opiše stanje v občini in poda predloge (akcijski načrt) za spremembe.

3. Kazalniki stavbe – Celovit energetski pregled s predlogi za izboljšave velja praviloma za večstanovanjske, javne in poslovne stavbe. Smiselno ga je mogoče uporabiti tudi pri družinskih hišah.

4. Kazalniki gospodinjstva – Pomembni so zato, ker lahko na spremembe vplivamo sami. Vsekakor je to začetna stopnja, ki se potem širi na hišo, občino in vse okolje.

Ključno orodje za učinkovito rabo energije v stavbah je energetsko knjigovodstvo, ki ga izvajamo v zasebnih hišah, v večstanovanjskih, javnih in poslovnih stavbah.

Šele ko primerjamo porabo energije in denarja v določenih časovnih obdobjih, si lahko ustvarimo sliko o tem, da so energetske storitve povezane s stroški, ki se lahko glede na dano storitev na enoto zelo razlikujejo. V glavnem je to odvisno od vrste energenta, tehnologije, orientacije stavbe glede na smeri neba, konstrukcijske zasnove, uporabljenih materialov, vzdrževanja stavbe in tehnologij, ki zagotavljajo energetske storitve, in od ravnanja uporabnikov. Energetsko knjigovodstvo dokazuje, da so prihranki mogoči tudi ob spremembah ravnanja in z ukrepi, ki stanejo malo ali pa se naložba vanje povrne že v nekaj letih.



Prednost infrardeče (IR) kamere je hitro in preprosto odkrivanje skritih napak. Tako se izognemo dolgotrajnim postopkom pregledovanja, zmanjšujemo stroške vzdrževanja in podaljšujemo življenjsko dobo opreme.

Termografska analiza je nepogrešljiva metoda pri izvajanju energetskih pregledov, saj takoj in nedvoumno najdemo vsa kritična mesta v

zgradbi, kjer izgubljam toploto. Poleg lokacije, starosti in funkcije objekta sta predvsem obstoječe stanje stavbe in delovanje naprav tista, ki določata vrednost pri nakupu ali vplivata na odločitve glede vzdrževanja stavbe.

Energetski pregled s termovizijo je nujen pred začetkom obsežnejših energetskih sanacijskih ukrepov na stanovanjskih, industrijskih in javnih zgradbah (šole, bolnišnice, občinske zgradbe, domovi za ostarele ...), na posameznih objektih, skupinah stavb ali v naseljih.

HIŠE PRIHODNOSTI

Koncept pasivne hiše je star 20 let. V vseh pogledih bo to trajnostna gradnja v prihodnosti, ki bo temeljila na najvišji kakovosti bivanja, uporabi lokalnih materialov za gradnjo in obnovljivih virih za delovanje, hkrati pa ob čim manjšem (ničnem) obremenjevanju okolja. Danes poznamo več izrazov za pasivno hišo – bio, plus, naravna, zelena, energetsko neodvisna, ogljično nevtralna, varčna, aktivna ... Bistvo pasivne hiše je, da potrebuje za ogrevanje prostorov do 15 kWh/m² na leto (1,5 litra kurilnega olja), kar pomeni 90 odstotkov manj kot »navadna« hiša.

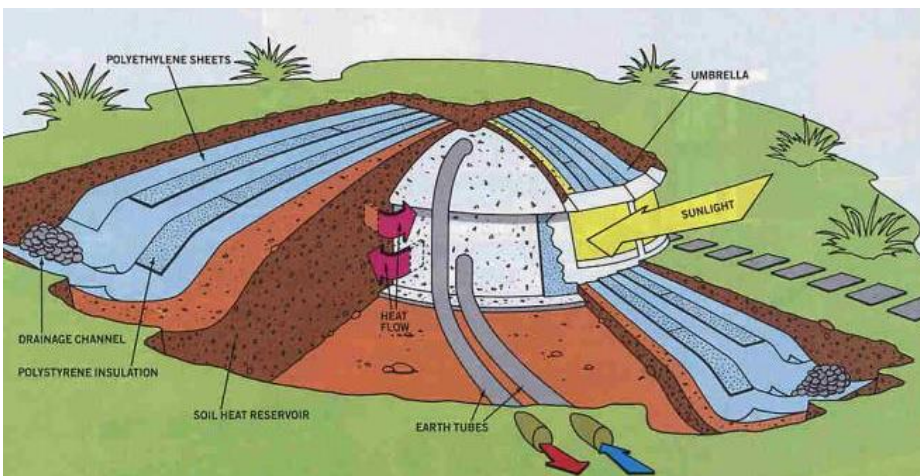
Pametna hiša je novejši koncept gradnje, katere bistvo je v povezovanju sistemov. V kurilnici že dolgo



SLIKA 216: NADZOR PAMETE HIŠE PREKO MOBILNIKA. IR: [HTTPS://WWW.VEKOTERM.SI/IMG/PAMETNE-INSTALACIJE/PAMETNE-INSTALACIJE01.JPG](https://www.vekoterm.si/img/pametne-instalacije/pametne-instalacije01.jpg)

nista več samo kotel in črpalka, temveč je tam vrsta naprav, kot so kotel s hranilnikom toplote, prezračevalna naprava z rekuperatorjem, vstopna točka sistema talno-stenskega gretja in hlajenja, toplotna črpalka ... Osnovni cilj avtomatizacije v stanovanjskih, poslovnih in javnih zgradbah je manjša poraba energije. Z razvojem in dostopnostjo »pameti« se daljša seznam prednosti. Pametna hiša uporabnikom omogoča udobno bivanje in delo, varnost ter manjše stroške uporabe in vzdrževanja. Prihranki se poznajo predvsem pri energiji, saj so tipala natančnejša kot človeška čutila.

Primer celovitega inteligentnega sistema je koncept »BEST home«, ki se še razvija. Gre za tristebno



SLIKA 22: IDEJNA HIŠA BEST HOME. VIR: [HTTP://WWW.NORISHOUSE.COM/PAHS/UMBRELLAHOUSE.HTML](http://www.norishouse.com/pahs/umbrella-house.html)

zasnovo (1) energetska, (2) snovna in (3) prehranska, ki zagotavlja neodvisnost (avtonomnost) in samooskrbo tako vsakega stebra kot tudi celote. Zemlja omogoča varno bivanje in hrano, okolje energijo in vodo. Z večanjem vsestranskosti pa se izrazito povečuje zahtevnost upravljanja, zato so inteligentni sistemi nujni za optimalno delovanje takšne stavbe.

Inovativnost ideje je v združevanju in vključevanju obstoječih tehnologij in znanj, z najmanjšim vplivom na okolje in najvišjo kakovostjo bivanja. »BEST home« je bivanjsko, energetska, prehranska in snovno samozadosten koncept, ki v treh sklopih povezuje neomejeno rabo znanja z omejenimi naravnimi viri.

ZAKLJUČEK

Ob vsem napisanem lahko povzamemo, da bodo trendi sledili načelu: »Energijo porabljamo tam, kjer je potrebno, toliko časa, kot je potrebno, in toliko, kot je potrebno.« Kljub temu pa imamo posamezniki moč in sposobnost biti kritični do sebe in do svojih dejanj. Večkrat slišimo, da vsako dobro delo šteje. Pomislimo večkrat tudi na dobro, ki ga lahko storimo okolju s tem, da ga manj izčrpavamo, predvsem pa da naravi začnemo tudi vračati. Prvi korak je slediti trendom trajnostnega razvoja, sobivati z naravo in učinkovito porabljati vire energije.

LITERATURA

Žnidaršič, B. (2016). Učinkovita raba energije in obnovljivi viri energije (URE in OVE) - El. knjiga. - Cerknica : Vitra, center za uravnotežen razvoj. Gradivo dostopno na: http://nep.vitra.si/datoteke/URE-OVE_priročnik_2016.pdf

Spletni viri:

https://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_sl.pdf

http://www.vepa.si/vetrna_energija/prednosti_ciste_vetrne_energije.

Viri slik:

Pexels, Wikipedija

