

ENERGETSKA SAVJETOVALIŠTA U TUZLI I SARAJEVU

Energetsko savjetovanje u kancelarijama, putem telefona, e-mailova i web stranica je besplatno. Osim besplatnih usluga, tim nudi i usluge koje se naplaćuju, a to su: obilazak objekata i savjetovanje na terenu, izrada energetskih bilansa i snimanje objekata IC kamerom.

CARITAS Schweiz
Suisse
Svizzera
Svizra

SARAJEVO

Caritas Švicarske
Travnička 1
tel: 033 210 704, 033 668 185
e-mail: casuisse@bih.net.ba

cee
centar za ekologiju i energiju

TUZLA

Centar za ekologiju i energiju
M. i Ž. Crnogorčevića 8
tel: 035 249 312
e-mail: dzemila.agic@bih.net.ba

www.ekologija.ba

RADNO VRIJEME SAVJETOVALIŠTA

| | |
|-------------|---------------|
| PONEDJELJAK | 09:00 - 14:00 |
| SRIJEDA | 09:00 - 14:00 |
| ČETVRTAK | 09:00 - 14:00 |



EFIKASNO KORIŠTENJE TOPLOTNE ENERGIJE



ENERGETSKI RESURSI

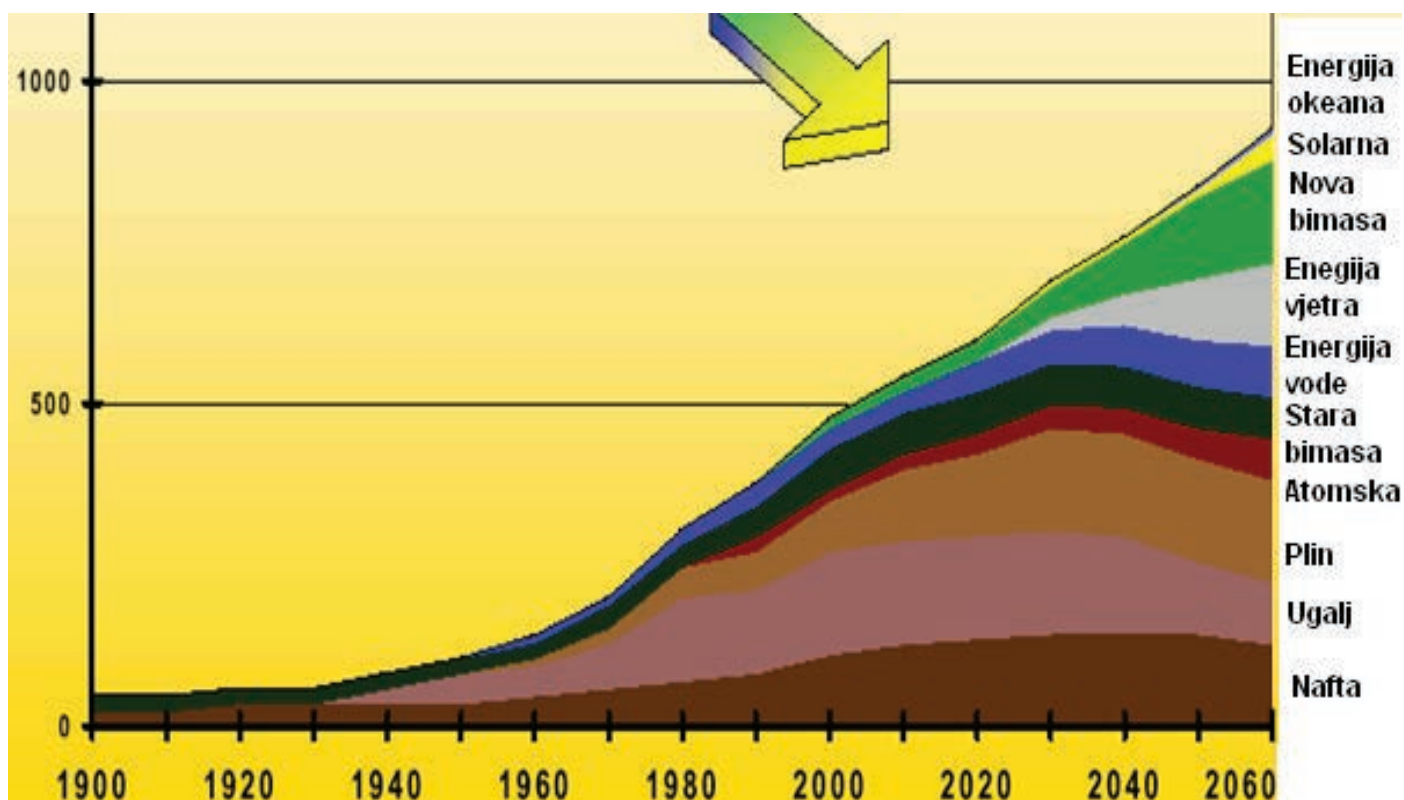
Danas u svijetu, a samim tim i u BiH, postoje dva velika energetska problema. Prvi je nedostatak energije i nesigurnost u njejoj opskrbi, a drugi su klimatske promjene i zagađenje okoliša prouzrokovani prevelikom i neracionalnom potrošnjom energije.

Bez energije nema života, jer je koristimo u privredi, proizvodnji hrane, transportu, za grijanje, hlađenje, toplu vodu, kuhanje itd. Sve što radimo povezano je sa energijom u nekom njenom obliku.

Prema trenutno poznatim nalazištima fosilnih goriva i svjetske potrošnje, rezerve fosilnih goriva su dovoljne za 50 – 200 godina, zavisno o kojem je energentu riječ.

Nažalost, ne možemo isključiti termoelektrane jer one čine osnovu energetskeg sistema, ali možemo preduzeti neke druge mjere da one kraće rade.

Da bismo zadovoljili potrebe za energijom, ne povećavajući njenu proizvodnju spaljivanjem fosilnih goriva, potrebno je prije svega svjesno i štedljivo koristiti energiju, početi sa zamjenom postojećih neefikasnih sa energetski efikasnim uređajima u industriji i domaćinstvu i bar pionirski započeti sa dopunjavanjem energetskih potreba iz obnovljivih izvora energije, što je temelj održivog razvoja.



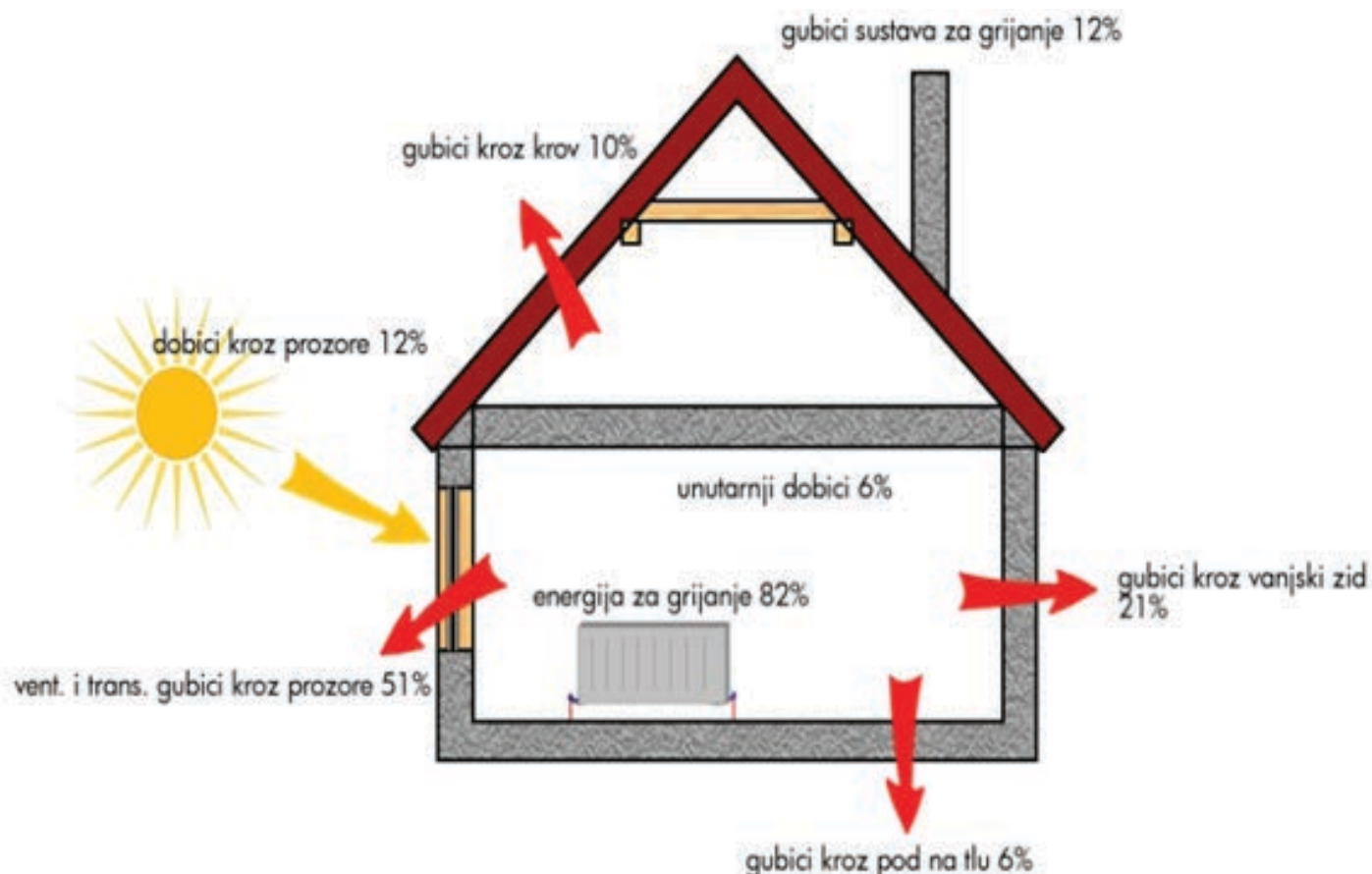
Kakav trend primjene obnovljivih izvora energije se očekuje u budućnosti vidi se sa slike, ali treba imati na umu da se tehnologija vrtoglavo razvija i da bi pozitivni efekti mogli biti i veći nego je prikazano.



GDJE NESTAJE TOPLOTA IZ NAŠIH DOMOVA?

Potrošnja energije u BiH po stanovniku je neuporedivo veća nego u drugim zemljama zbog nedovoljne toplinske izolacije privatnih i javnih objekata. Domaćinstva u BiH troše oko 50% od ukupne potrošnje proizvedene energije. Skoro 80% energije u domaćinstvima se troši na zagrijavanje prostora i obezbjeđivanja tople vode, a preko 90% građevina u BiH ne zadovoljava važeće propise o toplotnoj zaštiti.

Zbog navedenog u ovoj brošuri će se govoriti o energetskej efikasnosti u zgradarstvu.



Toplotno dobro izolirana kuća troši manje energije za grijanje zimi i za hlađenje ljeti. Gubitak toplote i potrošnja energije po m² odrazit će se ne samo na mjesečne račune za grijanje, već i na kvalitet i udobnost stanovanja i duži životni vijek i tržišnu vrijednost objekta.

Pozitivni efekti energetske efikasne gradnje i efikasnog korištenja toplotne energije su smanjenje emisija štetnih plinova i opći doprinosi zaštiti okoliša kroz smanjenje globalnih klimatskih promjena.

U domaćinstvima je neophodno kontinuirano pratiti potrošnju toplotne energije i preduzimati mjere za njeno smanjenje. Mogućnosti za njeno smanjenje naći ćete na narednim stranama.



IZOLACIJA VANJSKIH ZIDOVA

Jedan od najbitnijih zahvata na utopljavanju objekata je izolacija vanjskih zidova. Zato, da bi se smanjili gubici toplote i troškovi za grijanje neophodno je postaviti ili povećati debljinu toplotne izolacije.

Na kvalitet toplotne izolacije zidova utiče debljina izolacijskog sloja te njene karakteristike. Kao izolacioni materijali najčešće se koristi polistireni: ekspanzirani-stiropor i ekstrudirani-stirodur ili kamena i staklena vuna.



Toplotna izolacija s vanjske strane riješit će i probleme s kondenzacijom pare (od kuhanja, tuširanja, sušenja odjeće...), te nastanak gljivica i plijesni. Također, komfor stanovanja će biti bolji zbog povećane temperature zida, a vijek trajanja objekta produžen.

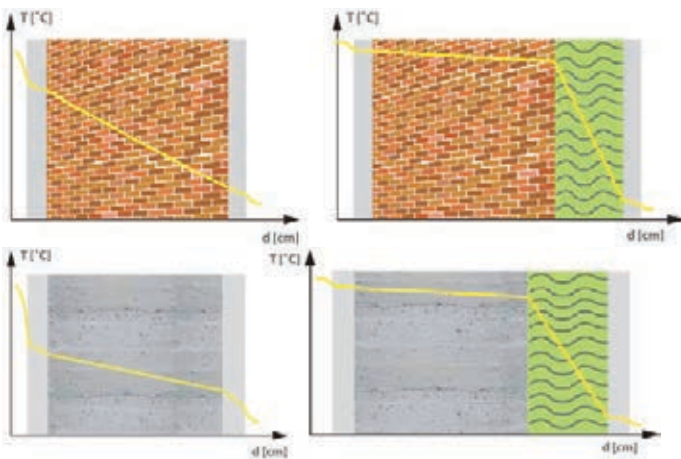
**Što je vrijednost koeficijenta toplotne provodljivosti manja
toplotna izolacija ima bolja svojstva.**

UNUTRAŠNJA I/ILI VANJSKA TOPLOTNA IZOLACIJA?

Toplotnu izolaciju vanjskih zidova možemo postaviti s vanjske ili unutrašnje strane zida. U pravilu, kod novo-gradnje, toplotnu izolaciju izvodimo s vanjske strane. Izvedba toplotne izolacije s unutarnje strane zida nepovoljna je s građevinsko-fizikalnog stajališta, a često je i skuplja zbog potrebe dodatnog rješavanja problema difuzije vodene pare, strožijih zahtjeva u pogledu sigurnosti protiv požara, gubitka korisnog prostora i dr.

Izolacija s unutarnje strane izvodi se iznimno kod objekata od historijske vrijednosti, kada se žele izbjeći promjene na vanjskom izgledu objekta.

Adekvatnom izolacijom vanjskog zida mogu se ostvariti značajne uštede toplotne energije, kao u narednim primjerima sa zidom od opeke i betona.



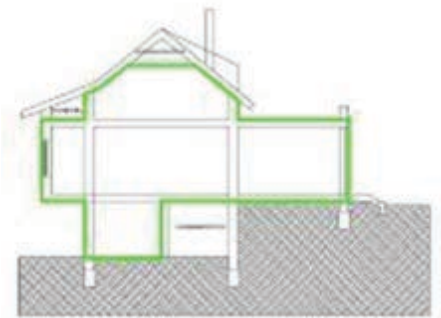
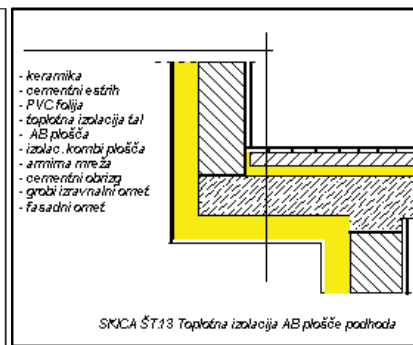
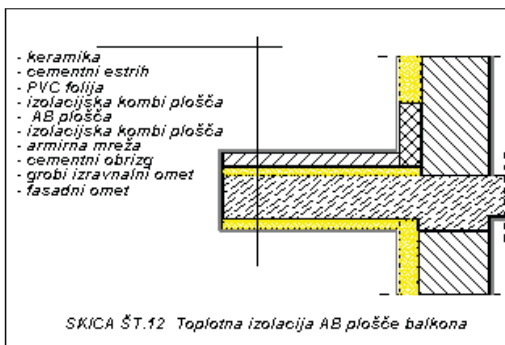
Zid od opeke

Prije izolacije $U=1,67$ [W/m^2K], toplotni gubici iznose 134 kWh/m^2 , a nakon TI sa 10 cm $U=0,32$ [W/m^2K], toplotni gubici 26 kWh/m^2 .

Zid od armiranog betona

Prije izolacije $U=3,20$ [W/m^2K] toplotni gubici iznose 256 kWh/m^2 , a nakon TI sa 10 cm $U=0,35$ [W/m^2K] toplotni gubici su 28 kWh/m^2 .

Prilikom izoliranja, objektat se treba posmatrati kao cjelina i voditi računa o grijanom i negrijanom prostoru, isturenim dijelovima, balkonima, i sl.



Izolacija balkona i isturenih dijelova na objektu

Grijani prostor

Kompletnom toplotnom sanacijom vanjske ovojnice možemo smanjiti potrošnju energije za zagrijavanje do 80%.

PROZORI I VANJSKA VRATA

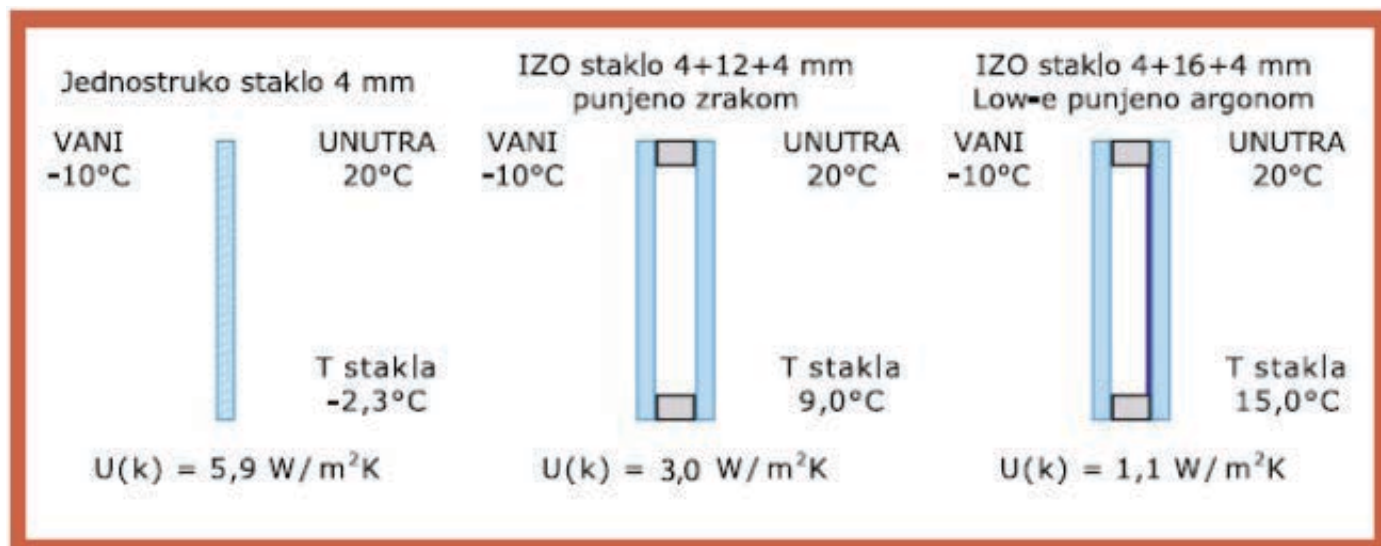
Ukupni gubici kroz prozore, staklo i okvir, predstavljaju više od 50% toplotnih gubitaka objekta. Ako imamo loše prozore, a nismo u mogućnosti kupiti nove, onda treba ugraditi izolacijske zaptivne trake na vanjskim otvorima, čime se smanjuju toplotni gubici. Koeficijent prolaska toplote - $U(k)$ kroz prozore u starim objektima je $3-6$ W/m^2K , a prema novim propisima ukupni koeficijent prolaza toplote kroz prozore i balkonska vrata ne smije biti veći od $1,8$ W/m^2K .

Kod kupovine prozora treba voditi računa da prozori imaju IZO–stakla i kvalitetne okvire: od drveta, kombinacije drvo-aluminij i od PVC profila sa čeličnim ili aluminijski ojačanjem sa prekinutim termomostovima.



IZO- staklo je sastavljeno od više staklenih ploča odvojenih najmanje jednim, hermetičkim zatvorenim međuprostorom koji je ispunjen suhim zrakom ili nekim inertnim plinom (argon, kripton).

Low-e je premaz na unutrašnjoj strani unutrašnjeg stakla koji sprečava gubitak topline reflektirajući ga nazad u prostor.



Toplotne karakteristike različitih vrsta stakla

Zamjenom postojećih starijih prozora novim, godišnje za grijanje možete uštedjeti i do 5 l lož ulja ili 5 m³ plina po m² prostora koji grijete.

TOPLOTNA IZOLACIJA KROVA

Kosi krovovi su najčešći oblik krova na porodičnim i manjim stambenim objektima. Vrlo često se u prostoru ispod kosog krova stanuje iako nije adekvatno toplotno izoliran. U takvim situacijama pojavljuju se veliki toplotni gubici zimi i pregrijavanje ljeti. Njihov udio u ukupnim toplotnim gubicima stambenog objekata je 10-30%.

Zbog mogućih problema sa parodifuzijom potrebno je obavezno postaviti parnu branu sa tople strane termoizolacije a paropropusnu-vodonepropusnu foliju sa vanjske strane izolacije.

Za toplotnu izolaciju kosih krovova treba koristiti nezapaljive i paropropusne toplotno izolacione materijale. Spoj vanjskog zida i krova treba riješiti bez toplotnih mostova.

Krov se različito izolira zavisno od toga da li je/nije potkrovlje nastanjeno i grijano.

Vanjska izolacija nastanjenog potkrovlja ima svoje prednosti, jer je to potpuna toplotna izolacija i ne dolazi do smanjenja visine potkrovlja, a nedostatak da rad zavisi od vremenskih uslova i naknadno ga je teže uraditi.



Vanjska izolacija



Unutrašnja izolacija

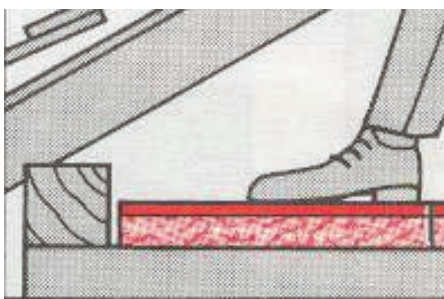
Kod **unutarnje izolacije**, jedan sloj termoizolacije treba postaviti između rogova, a drugi sloj ispod rogova, da se spriječe toplotni mostovi. Toplotnom izolaciju s donje smanjujemo visinu potkrovlja, ali je možemo izvoditi pri svim vremenskim uslovima.

Toplotna izolacija u nekorisćenoj tavanskoj prostoriji

Ukoliko se potkrovlje ne koristi u funkciji stanovanja, neophodno je uraditi termoizolaciju poda u potkrovlju sa mogućnošću da se taj materijal naknadno iskoristi.

Ako se toplotna izolacija na podu potkrovlja ne opterećuje, dovoljno je postaviti meki izolacioni materijali, ali ako mora podnositi opterećenje, pogodne su toplotno izolacione ploče koje su otporne na hodanje.

I u ovom slučaju potrebno je obratiti pažnju na postavljanje parne brane ispod termoizolacije.

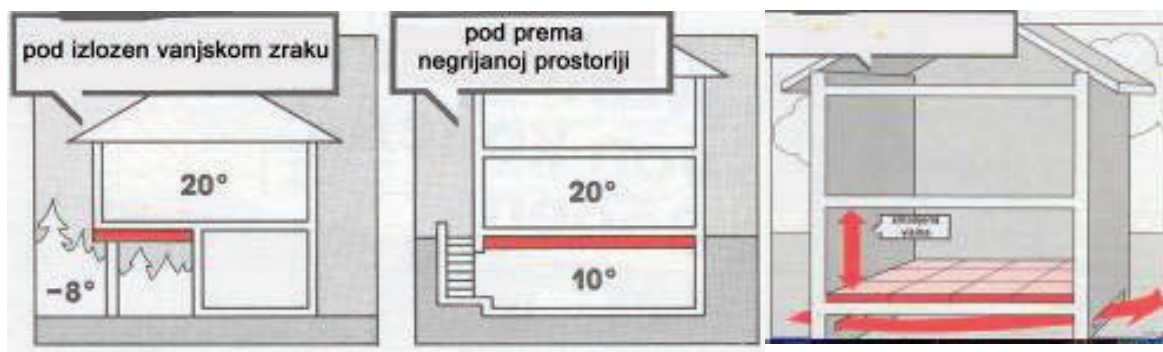
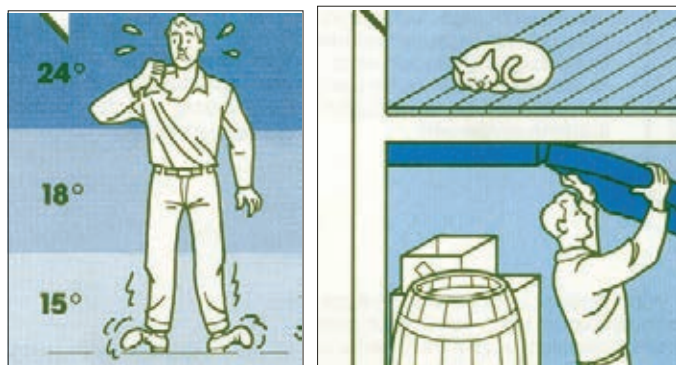


**Preporučena debljina toplotne izolacije krova je 16-20 cm.
Izolirati krov je jednostavno i vrlo isplativo.
Period povrata investicije je od 2 do 5 godina.**

TOPLOTNA IZOLACIJA PODOVA

Gubici kroz neizoliran pod procjenjuju se na 10% ukupnih gubitaka. Osim toplotnih gubitaka, neizoliran i hladan pod povećava osjećaj hladnoće i negode. To se događa uglavnom u prostorijama iznad garaža, ili podrumskih i pomoćnih prostora koji nisu grijani.

Toplotnu izolaciju poda treba uraditi uvijek, kada je to moguće, sa hladne strane. Međutim, gdje nije moguće, može se izolovati unutarnja strana. Kod tog rješenja postoji opasnost od kondenzacije u podu, problema dihtovanja i smanjenja visine prostorije.



Preporuke za debljinu izolacije poda:

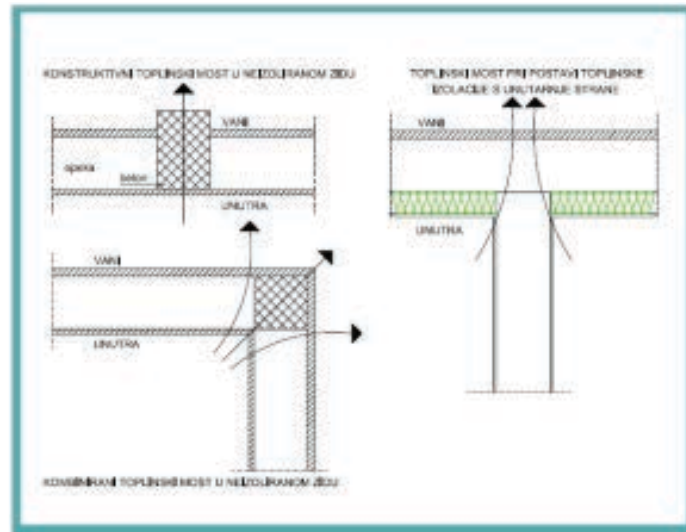
- 8-10 cm za podove iznad prostorija koje se ne griju,
- 10-12 cm za podove prema vanjskom zraku,
- Kod podnog grijanja treba povećati pomenute debljine za 2-4 cm.

**Treba izolirati neizoliran pod iznad podruma.
Poboljšat će se komfor stanovanja i značajno uštedjeti energija**

TOPLOTNI MOSTOVI

Toplotni mostovi su manja područja u vanjskoj ovojnici objekta kroz koje je toplotni tok povećan radi promjene ugrađenog materijala, debljine ili geometrije građevinskog dijela. Karakteristični toplotni mostovi se javljaju:

- kao posljedica neizoliranih temelja,
- na promjenama debljine zida,
- na vertikalnim i horizontalnim betonskim vezama,
- balkonima i isturenim dijelovima,
- spoju stepenica sa objektom,
- oko prozora, roletne, dimnjaka, ventilacija i
- na spoju krovne i zidne termoizolacije.



Tipični toplotni mostovi

Na pobrojanim mjestima je umanjena vrijednost otpora prolaza toplote i na unutarnjim stranama površine manje su temperature nego na ostalim dijelovima površine. Zbog toga dolazi do pojave kondenziranja vodene pare i nastajanja plijesni i gljivica, bubrenje i opadanje boje i maltera. U takvim je mikroklimatskim uvjetima boravak nezdrav i neudoban.

Kako ukloniti posljedice toplotnih mostova bez sanacije?

- Eliminirati sve dodatne izvore vlage (sušenje veša, cvijeće, intenzivno tuširanje, kuhanje sa puno pare, itd.).
- Zidovi neka budu obrađeni materijalima koji su prozirni i onemogućavaju pojavu plijesni (malter, kreč). Prije krečenja treba očistiti plijesan i površine obraditi sa fungicidima.
- Ispred svih toplotnih mostova neophodno je pomjeriti namještaj da vazduh može slobodno cirkulirati.
- U zimskom periodu vršiti svakodnevno provjetranje svih prostora u objektu 1-3 puta u trajanju od 2-4 minute.

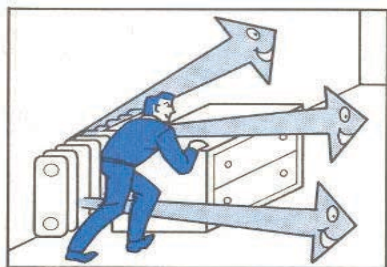
OSTALE MOGUĆNOSTI EFIKASNOG KORIŠTENJA TOPLOTNE ENERGIJE

- Na radijatore treba ugraditi termostatske ventile koji omogućavaju automatsko reguliranje temperature u prostoru.

| OPTIMALNA TEMPERATURA U PROSTORU | | |
|-------------------------------------|------------------|----------------------|
| PROSTORIJE | TEMPERATURA (°C) | PODIOK NA REGULATORU |
| Dnevni boravak | 20 - 22 | 3 - 4 |
| Kupatilo | 23 | 4 |
| Spavaća soba | 16 - 18 | 2 - 3 |
| Hodnik, soba za goste | 17 | 2 |
| Preko dana kada niko nije kod kuće | 16 | 2 |
| Za vrijeme zimskog godišnjeg odmora | 10 | 1 - 2 |



- U objektima bez vanjske izolacije iza radijatora treba postaviti reflektirajuću foliju ili drugi izolacioni materijal.
- Dvaputa godišnje ozračite radijatore.
- Brzinu cirkulacije pumpe sniziti na niži stupanj, jer tako štedite energiju.
- Ukoliko je toplo, ne treba otvarati prozore već sniziti temperaturu na radijatorima.
- Sniženje temperature za 1 °C znači uštedu energije od 6%.
- Skraćanjem zavjesa i sklanjanjem namještaja koji prekrivaju radijatore poboljšat će se cirkulaciju toplog zraka u prostoru.



- Prozore na kipu u toku grijanja ne treba koristiti, a provjetranje vršiti 1-3 puta dnevno uz maksimalno otvaranje prozora u trajanju od 2-5 minuta.
- Otvaranje prozora na kipu u sezoni grijanja može biti razlog za oštećenje vanjske fasade i stvaranja vlage i gljivica u prostoru.



- Kada je vlažnost u prostoru iznad 60-70% treba provjetriti prostor.
- Grilje i roletne treba obavezno zatvarati preko noći. Debele zavjese, ukoliko ne prekrivaju radijator, treba preko noći navući.
- Provjeriti dihtovanje prozora, ako je potrebno ugraditi nove dihtunge.
- U negrijanom podrumu ili garaži kroz koje prolaze cjevovodi od grijanja treba ih dobro izolirati.
- Grijanje u garaži obavezno treba isključiti, jer osim što troši energiju, nepotrebno povećava korozivnost automobila.
- Za toplu vodu se troši 10-25 % energije, zato se isplati voditi računa o njenoj potrošnji.
- Otvore na kaminu i pećima, koje se ne koriste, zatvoriti da kroz dimnjak ne bi imali stalne toplotne gubitke.

**Sniženje temperature u prostoru za 1°C znači uštedu energije za 6%.
Ispravna regulacija peći za grijanje znači uštedu od 5-10%.**



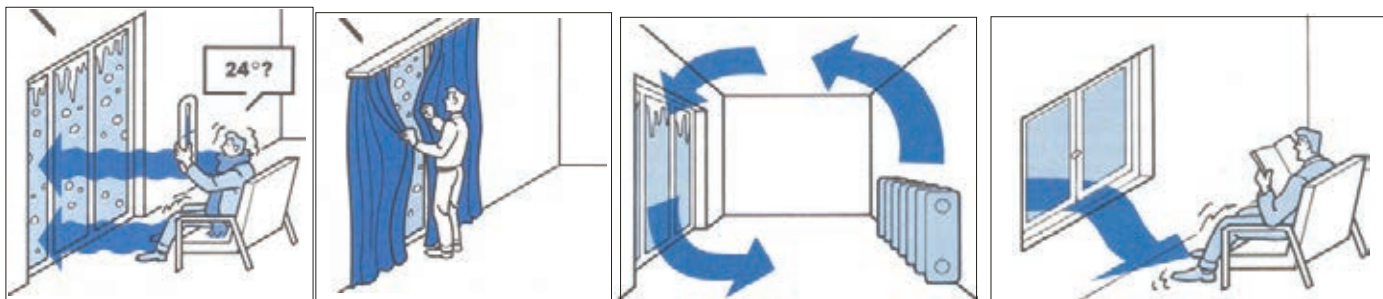
KOMFOR STANOVANJA

Komfor stanovanja je povezan sa ugodnim osjećajem uslijed optimalne temperature u prostoru. Za ugodan osjećaj nije mjerodavna samo temperatura zraka u prostoriji, jer ljudsko tijelo reaguje na različite uticaje:

- tijelo je osjetljivo na toplotno zračenje,
- tijelo se odnosi prema hladnim površinama tako što odaje (izdvaja) toplotu,
- kretanje vazduha (propuh) povećava oslobađanje toplote iz tijela,
- neugodan osjećaj hladnoće nastaje i onda kada je velika temperaturna razlika između zraka u prostoriji i dijelova objekta.

Stalna razmjene toplote i hladnoće je odgovorna za ugodnost koja se, zavisno od starosti, zdravstvenog stanja i vrste posla kojim se bavimo u tom prostoru osjeća veoma različito.

Tijelo odaje toplotu prema hladnim vanjskim površinama, npr. loše izolovanim vanjskim zidovima ili velikim površinama prozora. Tako nastaje osjećaj hladnoće, čak i kada je zrak u prostoriji topao.



U blizini hladnih vanjskih površina (hladni prozori i vanjski zidovi, loša toplotna izolacija tavanskog prostora) hladi se topli zrak i tako postaje teži. On pada prema dole i prouzrokuje cirkulaciju zraka koja se osjeća kao neugodan propuh. Ako je radiator ispod prozora, on uzrokuje identičnu cirkulaciji zraka.

Neželjena cirkulacija zraka može se spriječiti dihtovanjem prozora i vrata, postavljanjem debelih zavjesa, dobrom toplotnom izolacijom vanjskih zidova, poda i plafona.

PROVJETRAVANJE I VLAGA

Najčešći izvori vlage u objektima su kuhanje, tuširanje/kupanje, sušenje veša i disanje ljudi, životinja i biljaka.

Vodena para se izdvaja u vazdušni prostor, postaje nevidljiva i tako se širi po prostoru.

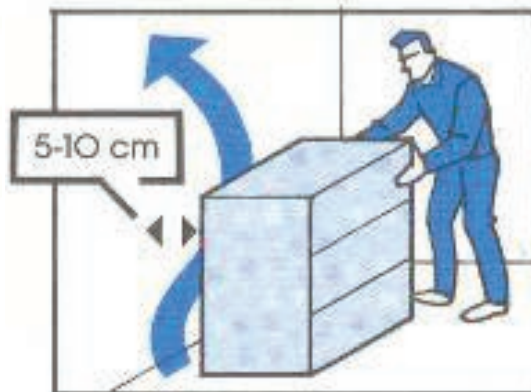
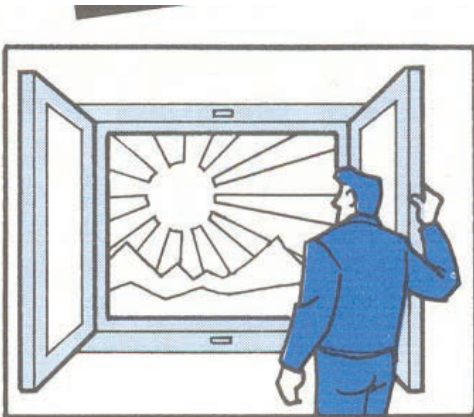
Pošto topli zrak može da primi više vlage nego hladni zrak, njegovim hlađenjem dolazi do izdvajanja kondenzata. Iz tog razloga se, npr. zimi orose hladna prozorska stakla, ili se izdvaja kondenzat na zidovima i plafonu.



U neizoliranim objektima do izdvajanja kondenzata dolazi uslijed hlađenja toplog zraka na vanjskim zidovima, duž poda i plafona, kao i u uglovima. Kao posljedica toga nastaju sivi uglovi, jer se za vlagu veže prašina, plijesan i nastaju neugodni mirisi i građevinske štete.

Kako spriječiti nastajanje vlage?

- Prilikom kuhanja koristiti poklopce, radi sprečavanja širenja vlage i smanjenja potrošnje energije.
- Korištenjem nape prilikom kuhanja ćemo spriječiti širenje vlage i mirisa.
- Zatvaranjem vrata od kuhinje može se izbjeći širenje vlage po cijelom objektu, ona se može odvesti direktno napolje.
- Nakon tuširanja ili kupanja pri zatvorenim vratima, trebalo bi da ventilator bude uključen, ili da se prije otvaranja vrata kupatilo dobro provjetri otvaranjem prozora.
- Nije preporučljivo sušiti veš u grijanom dijelu objekta.
- Namještaj treba odmaći 5-10 cm od zida.



- Kratkim temeljitim poprečnim provjetravanjem može se odvesti prevelika vlaga, a da se pri tome minimalno izgubi toplote. Takvo provjetranje (1-3 puta dnevno) donosi puno više suhog vanjskog zraka u objekt nego slabo, stalno provjetranje.
- Najbolje rješenje za izbjegavanje šteta nastalih uticajem vlage jeste poboljšanje toplotne izolacije vanjskih zidova.



PRAĆENJE I ODRŽAVANJE SISTEMA ZA GRIJANJE

Redovno održavanje sistema za grijanje, prema uputama proizvođača, od izuzetne je važnosti za njegovo efikasno djelovanje. Neodržavanje sistema za grijanje rezultira nepotrebnim gubicima toplotne energije.

Za efikasno korištenje toplotne energije jako je važno da vlasnici prate temperaturu na kotlu i radiatorima i tako reguliraju cijeli sistem. Uz provođenje mjera štednje i praćenje sistema mogu se ostvariti znatne uštede.

Nakon preduzimanja mjera energetske efikasnosti neophodno je sa stručnom osobom provjeriti da li snaga kotla odgovara stvarnim potrebama, jer korištenje predimenzioniranog kotla dovodi do smanjenja njegove efikasnosti.

Iskustva pokazuju da je energetske-ekonomski isplativije kotao stariji od 10 godina zamijeniti novim. Prema zahtjevu EU Direktive o energetskim karakteristikama zgrada (2002/91/EC) sve kotlove u sistemima grijanja starije od 15 godina treba obavezno zamijeniti.





Prilikom nabavke novog kotla preporuka je kupiti onaj sa što većom energetsom efikasnošću. Sa stajališta energetske uštede, veoma zadovoljavajućim se pokazao kombinirani kotao koji služi za istovremeno grijanje prostorija i pripremu tople vode.

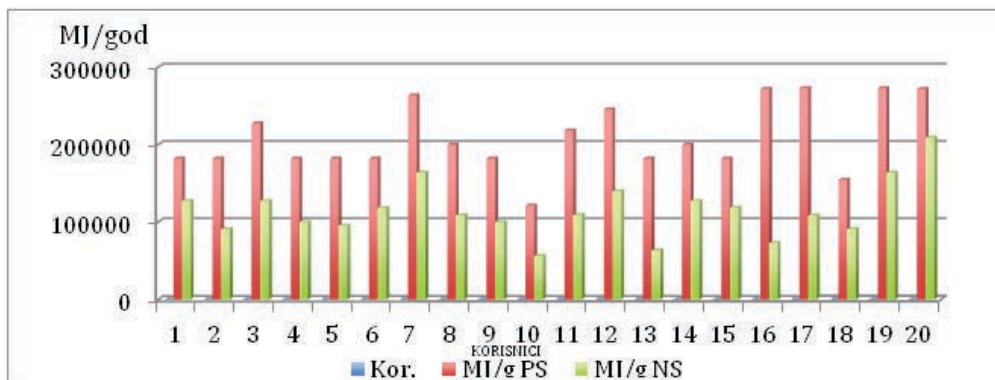
U cilju efikasnog rada kotla neophodno je da jednom godišnje stručna osoba prekontrolira kotao i provjeri prohodnost dimnjaka.

Kada za zagrijavanje objekta više nisu potrebne velike količine energenta, može se razmišljati o zamjeni energenta ili kotla.

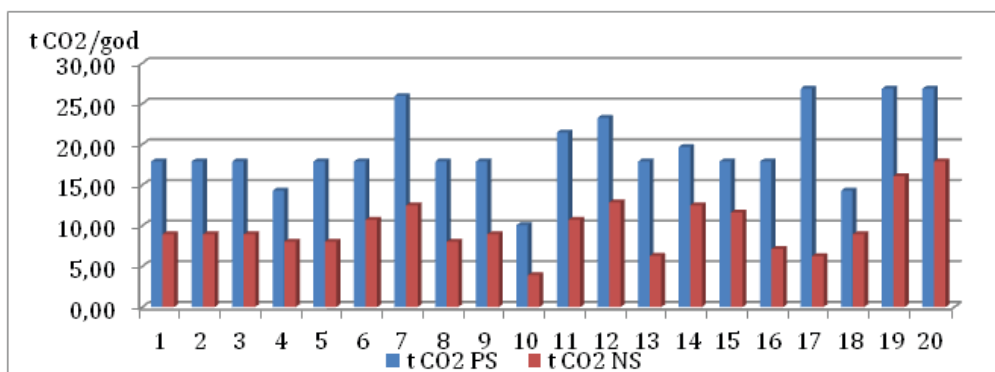
NAŠA ISKUSTVA

Švicarski Caritas i Centar za ekologiju i energiju su implemantirali projekat sufinansiranja utopljanja individualnih stambenih objekata, u okviru kojeg su pratili potrošnju energenata i emisiju CO₂ prije i nakon sanacije.

Analiza podataka je pokazala da su objekti prije sanacije za zagrijavanje 1 m² prosječno trošili 305 kWh/m² i da nakon sancije troše 166 kWh/m², što znači da je nakon sancije došlo do smanjenja potrošnje energenta za 45%.



Rezultati potrošnje toplotne energije u MJ/god za 20 objekata prije i nakon sanacije



Emisija CO₂ prije i nakon sanacije 20 objekata

Analizirani objekti su prije sancije prosječno emitovali 19,43 tone CO₂, a nakon sanacije 9,88 tone CO₂, što znači da je došlo do smanjenja emisije za 49,25%.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| ENERGETSKI RESURSI | 3 |
| GDJE NESTAJE TOPLOTA IZ NAŠIH DOMOVA | 4 |
| IZOLACIJA VANJSKIH ZIDOVA | 5 |
| UNUTRAŠNJA I/ILI VANJSKA TOPLOTNA IZOLACIJA? | 5 |
| PROZORI I VANJSKA VRATA | 6 |
| TOPLOTNA IZOLACIJA KROVA | 7 |
| TOPLOTNA IZOLACIJA PODOVA | 8 |
| TOPLOTNI MOSTOVI | 9 |
| OSTALE MOGUĆNOSTI EFIKASNOG KORIŠTENJA TOPLOTNE ENERGIJE | 10 |
| KOMFOR STANOVANJA | 12 |
| PRPVJETRANJE I VLAGA | 12 |
| PRAĆENJE I ODRŽAVANJE SISTEMA ZA GRIJANJE | 14 |
| NAŠA ISKUSTVA | 15 |