

**НОВИ ТРЕНДОВИ У ОБЛАСТИ ГРЕЈАЊА
И КЛИМАТИЗАЦИЈЕ ПРОСТОРИЈА
-Е Л А Б О Р А Т-**

Циљ: Како да вишеструко смањите своје рачуне за грејање и климатизацију а да истовремено повећате Ваш комфор и допринесете заштити животне средине свог места.

Аутор:

**Мр ТОМИСЛАВ ПЕРИЋ, дипл. инг. маш.
енергетски менаџер града Београда
(063)300-778**

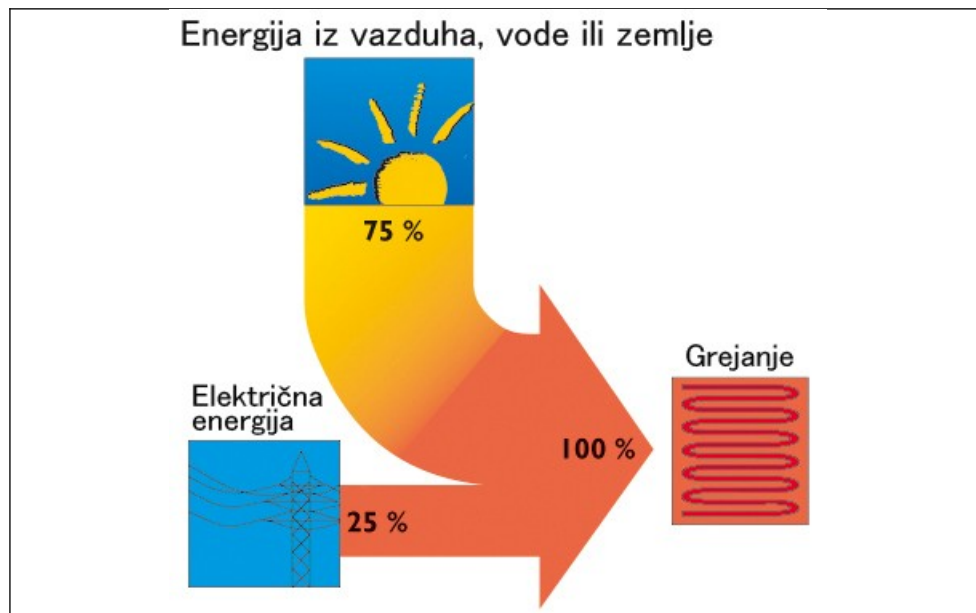
-
- Топлотна пумпа је најсавременији и најрентабилнији уређај помоћу којег можете да грејете просторије, хладите просторије и да загревате потрошну топлу воду.
 - Топлотна пумпа смањује годишње трошкове грејања, климатизације и припреме потрошне топле воде за 75%.
 - Топлотна пумпа је једини уређај којим је човек надмудрио природу, да добије више енергије него што је уложио.
 - Уградњом интелигентних термостатских вентила на радијаторе може се остварити изузетно рационално искоришћавање топлотне енергије.
 - Енергетска заједница југоисточне Европе захтева да Србија до 2025. године подигне удео енергије коју обезбеђује из обновљивих извора са садашњих 21% на 27%.
 - Зидамо „шупље“ зграде које топлотну енергију више расипају него што је рационално користе.
 - Све будуће зграде мораће (по закону) да поседују енергетски пасош.
 - Енергија (поред хране) представља најважнији стратешки ресурс будућности.
 - Улагањем у обновљиве изворе енергије и у енергетску ефикасност улажемо у будућност Србије.
 - Држава која реши своје енергетско питање, решила је своју будућност.
-

NOVI TREND OVI U OBLASTI GREJANJA I KLIMATIZACIJE PROSTORIJA

-ELABORAT-

GREJANJE I HLAĐENJE PROSTORIJA NA BAZI KORIŠĆENJA TOPLLOTNE ENERGIJE IZ ZEMLJINOG TLA, OD SUNCA I IZ VAZDUHA

Od svih alternativnih sistema za grejanje i hlađenje prostorija najveću perspektivu imaju toplotne pumpe.



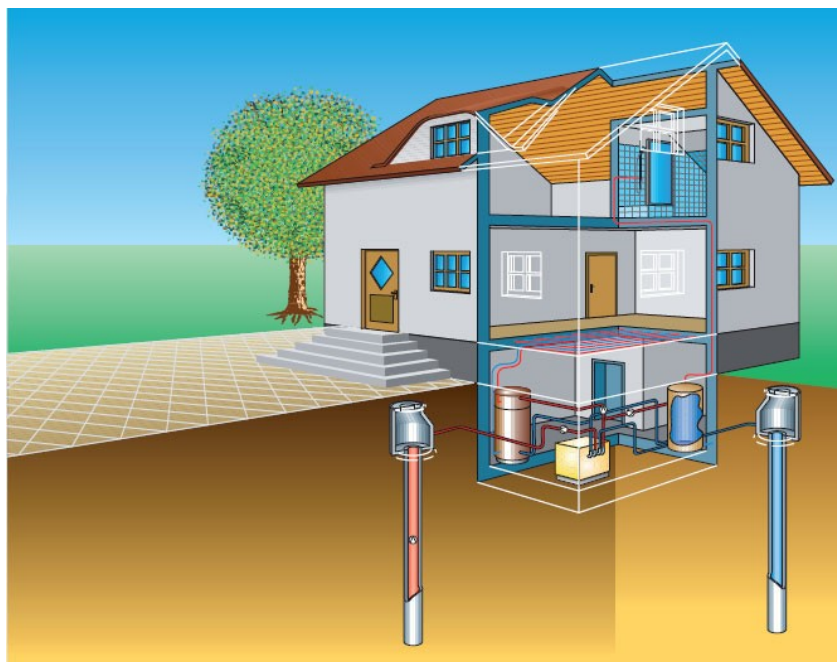
Osnovna karakteristika toplotne pumpe je da se za 1 kWh utrošene električne energije dobije 4 kWh toplotne energije. To praktično znači da je grejanje i hlađenje objekta uz pomoć toplotne pumpe jeftinije za 75% u odnosu na bilo koji drugi energent (gas, ugalj, struja, drva).



Takođe, uz odgovarajući bojler, toplotna pumpa može da zagreva potrošnu toplu vodu, uz uštedu od 75%.

Znači, uz pomoć samo jednog uređaja-toplotne pumpe, možete Vaš objekat da grejete zimi, da hladite leti, i uz to još da uvek imate potrebne količine potrošne tople vode a da Vam godišnji račun za energente bude manji za 75%.

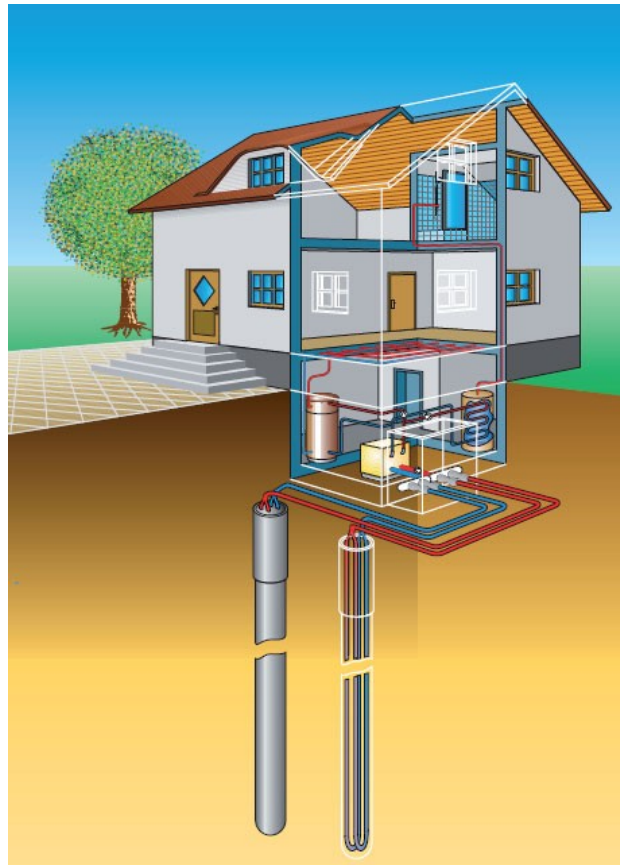
Podzemne vode, okolni vazduh i geotermalna energija (iz zemljinog tla) mogu se koristiti kao izvori toplotne energije za toplotne pumpe. U odnosu na izvor toplotne energije razlikujemo tri tipa toplotnih pumpi: VODA-VODA, ZEMLJA-VODA i VAZDUH-VODA.



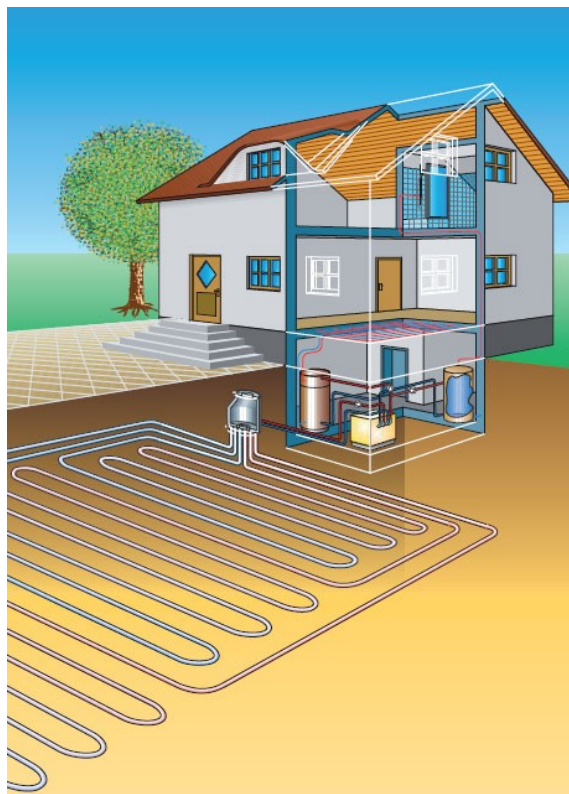
Toplotna pumpa VODA-VODA sa usisnim i ispusnim (ponornim) bunarom

Toplotna pumpa VODA-VODA koristi toplotnu energiju iz podzemnih voda. Za ovaj tip toplotne pumpe potrebno je izbušiti dve bušotine, jedna za usisavanje podzemne vode a druga za vraćanje te vode nazad u zemlju. U slučaju grejanja prostorija, vodi koja se usisava oduzima se toplotna energija (hladi se) i tako ohlađena vraća se u zemlju (u drugi bunar), tako da se tokovi podzemnih voda ne remete. Za slučaj hlađenja prostorija proces je obrnut. S obzirom da ove toplotne pumpe koriste podzemnu vodu koja ima konstantnu temperaturu tokom cele godine od (10 do 15)°C, ovakav sistem je najefikasniji (za jedan uloženi kWh električne energije može se dobiti preko 5 kWh toplotne energije). Pored toga što greju i hlade objekat, ove toplotne pumpe mogu da imaju ugrađene rezervoare sa izmenjivačima za zagrevanje potrošne tople vode.

Toplotna energija iz zemljinog tla sve više dobija na značaju. Nezavisno od vremena i klime, ona je uvek raspoloživa i samim time predstavlja najnezavisniji oblik regenerativne energije. Toplotna energija akumulirana u tlu raspoloživa je već na dubini od 1,5 m. Na dubini od 10 m tokom cele godine vlada uglavnom konstantna temperatura od 10°C, a koja na svakih 100 m dubine raste za 3°C. Toplotna pumpa ZEMLJA-VODA crpi toplotnu energiju iz zemlje pomoću geotermalnih sondi ili pomoću geotermalnih kolektora. Kod toplotne pumpe sa geotermalnim sondama, da bi se postigle bolje performanse, geotermalne sonde se postavljaju na dubinu od 70 do 150 m gde vlada konstantna temperatura od (10-15)°C. ZEMLJA-VODA toplotne pumpe koriste antifriz kao medijum za prenošenje toplote iz zemlje. Ta tečnost cirkuliše plastičnim cevima koje su postavljene u zemlju i tako poprima toplotu od zemlje koja okružuje cevi. Geotermalni kolektori su zapravo polietilenske cevi postavljene na dubini od 1,5 m.

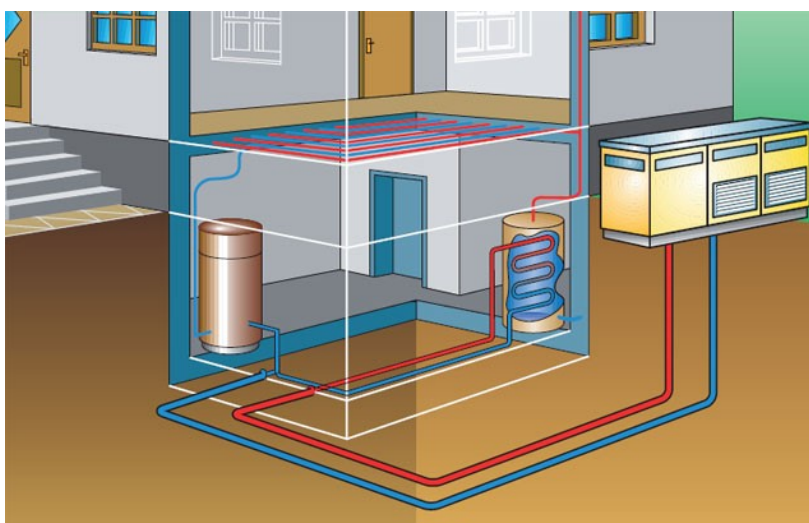


Toplotna pumpa ZEMLJA-VODA sa geotermalnim sondama



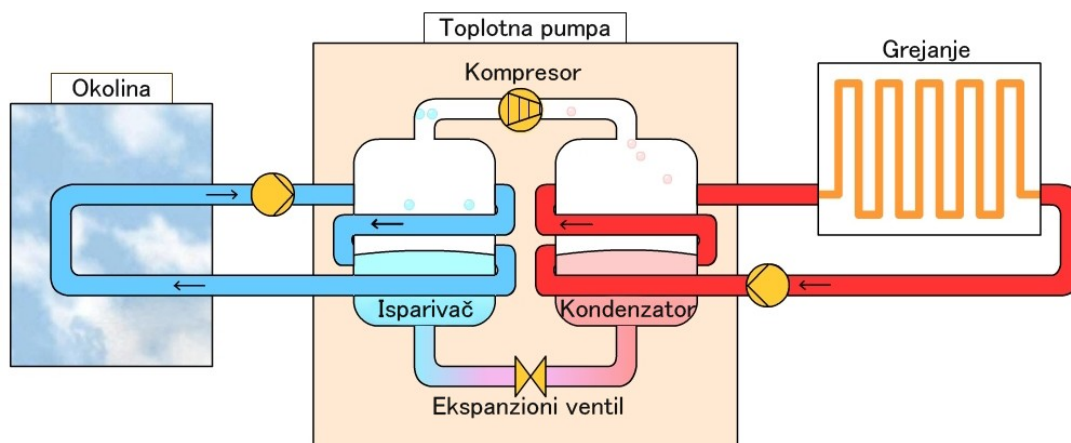
-4-

Razmak između cevi treba da bude od 0,5 do 0,8 m. Na dubini od 1,5 m temperatura zemlje je najveća početkom jeseni (12°C) a najmanja je krajem zime (7°C). Za postavljanje geotermalnog kolektora potrebna je površina 2,5 puta veća od grejne površine objekta. Kod toplotnih pumpi ZEMLJA-VODA koeficijent performanse je oko 4,5.



Toplotna pumpa VAZDUH-VODA

Toplotna pumpa VAZDUH-VODA koristi okolni vazduh i iz njega izdvaja toplotnu energiju. Pošto je temperatura okolnog vazduha promenljiva i ponekad dosta niža u odnosu na izvore toplote za toplotne pumpe VODA-VODA i ZEMLJA-VODA, ove toplotne pumpe imaju niži koeficijent performanse (od oko 4). Prednost ovih toplotnih pumpi je u tome što nisu potrebne složene i skupe podzemne instalacije sondi, kolektora ili bunara.



*Unutar sistema se nalazi ekološki gas R 407 ili R 410, koji ima osobinu da na čak jako niskim temperaturama isparava.

Princip rada toplotne pumpe prikazan je na gornjoj slici:

- Tečan gas dolazi u isparivač, gde u kontaktu sa spoljnim temperaturama isparava.
- U vidu gasa dolazi do kompresora koji ga sabija, i time ga zagreva na temperaturu do 65°C.

- Tako zagrejan gas odlazi u kondezator gde ponovo postaje tečan i preko izmenjivača predaje toplotu vodi za grejanje prostorija ili za pripremu potrošne tople vode.
- Zatim dolazi u ekspanzioni ventil i ciklus počinje od početka.

Toplotne pumpe se koriste u kombinaciji sa površinskim grejanjem/hlađenjem ili sa ventilokonvektorima (posebnim uređajima pomoću kojih se po potrebi objekat i greje i hladi). Osnovna karakteristika ovih sistema je izrazito niska polazna temperatura 30°C(kad rade u režimu grejanja) dok je kod tradicionalnih preko 50°C.

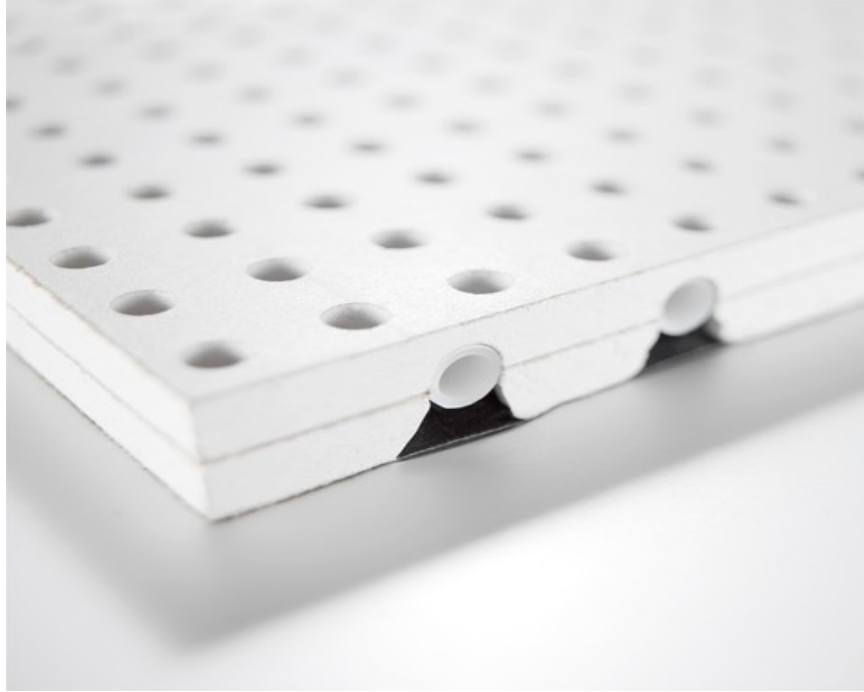
Za razliku od uobičajenih klima uređaja kod površinskog grejanja/hlađenja nema buke, nema strujanja vazduha i kovitlanja prašine.

Zidni i plafonski paneli za površinsko grejanje/hlađenje pričvršćuju se na zidove od cigle, blokova i betona, na sve podloge koje je moguće malterisati. Ovaj postupak se naziva mokra ugradnja i koristi se samo kod novogradnje.



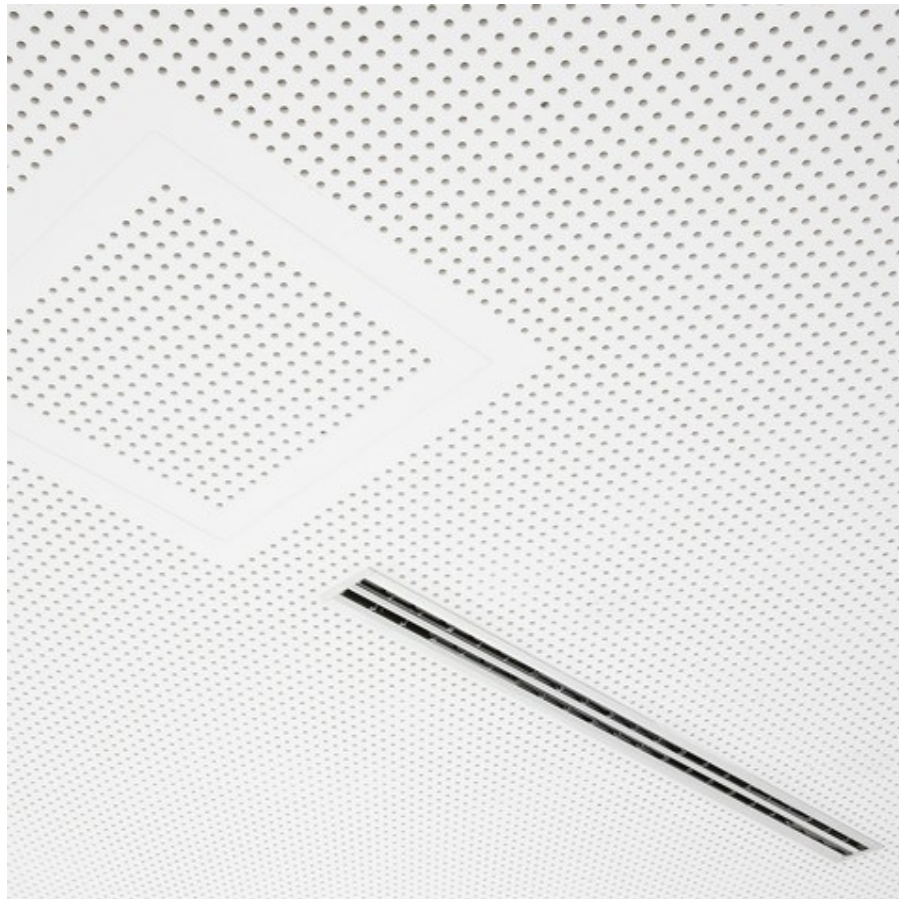
Ugradnja zidnih panela za površinsko grejanje/hlađenje postupkom mokre ugradnje

Kod ranije sagrađenih kuća i stanova, za ugradnju površinskog grejanja/hlađenja nije potrebno obijati malter sa zidiva i plafona. Već je razvijeno nekoliko modularnih sistema, pri čemu se moduli postavljaju na ranije već izmalterisane zidove i plafone i to postupkom suve ugradnje (bez malterisanja). Izgled jednog takvog modula dat je na sledećoj slici.



Modul za suhu ugradnju (bez malterisanja)

Izgled plafona posle ugrađenih modula za grejanje/hlađenje (postupkom suve montaže) prikazan je na sledećim dvema slikama.





Plafon za grejanje/hlađenje izrađen postupkom suve ugradnje

Ventilokonvektor je jedinstven inovativni proizvod koji se odlikuje visokom efikasnošću kako u režimu hlađenja, tako i u režimu grejanja.

Najtanji fan coil!
samo 12.9 cm dubine.





Jedan primer ugradnje ventilokonvektora

Naša budućnost veoma zavisi od efikasne eksploatacije dostupnih izvora energije. Država koja reši svoje energetske probleme, rešila je svoju budućnost. Radi toga, EVROPSKA UNIJA zagovara što veću upotrebu toplotnih pumpi.

Prednosti toplotne pumpe:

1. Smanjuje troškove grejanja, hlađenja i pripreme potrošne tople vode za 75% (izuzetno visoka energetska efikasnost).
2. Ne zagađuje Vašu životnu okolinu.
3. Toplotne pumpe imaju izuzetno tih rad, nema strujanja vazduha i kovitlanja prašine.
4. Nema loženja, čišćenja pepela iz ložišta, čišćenja dimnjaka.
5. Nema troškova za dimnjak, za priključak gasa, za rezervoar za gorivo.
6. Nezavisni ste od stalnog poskupljenja klasičnih energenata (gasa, uglja, nafte, drva).
7. Isključena je mogućnost požara.
8. Obezbeđuje Vam totalni komfor-mikroprocesor toplotne pumpe omogućava softversku regulaciju temperature u prostorijama, praćenjem trenutne spoljne temperature određuje se najekonomičniji režim rada toplotne pumpe i mogućnost nadzora i upravljanja preko interneta.
9. Mikroprocesor toplotne pumpe omogućuje rad toplotne pumpe u sinhronu sa solarnim kolektorima.

CENA TOPLOTNE PUMPE

Sistem grejanja/hlađenja pomoću toplotne pumpe VODA-VODA , sa ugradnjom, za kuću od 200 m² košta 9800 € (ključ u ruke).

Ako posedujete stan od 65 m² u stambenoj zgradi, Vi možete sami (samo za svoj stan) da ugradite sistem grejanja/hlađenja pomoću toplotne pumpe. Ta investicija bi iznosila oko 4000 €.

Kod Komercijalne banke možete da podignete kredit za uvođenje sistema grejanja/hlađenja pomoću top-

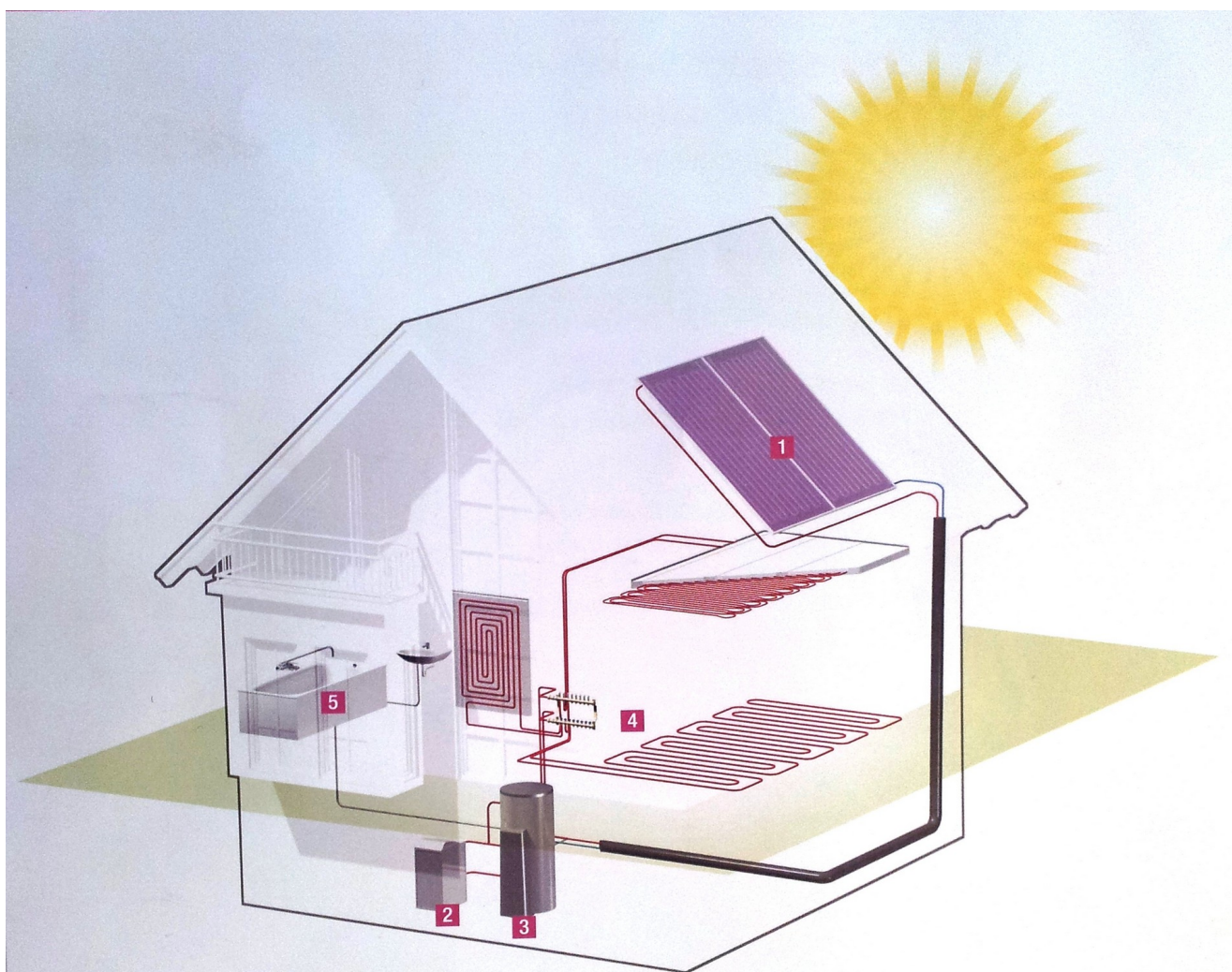
-9-

lotne pumpe (kredit za energetska efikasnost). Rok otplate kredita je sedam godina, kamata je 5% a grejs period je 2 godine.

Stručnjaci su izračunali da se investiranje u toplotnu pumpu isplati. Uloženi novac se vrati kroz manje račune za energente u roku od četiri godine.

KAKO SUNCE MOŽE DA POMOGNE TOPLOTNOJ PUMPI

Sunce je hiljadama godina najvažniji izvor energije na zemlji. Korišćenje ove energije je besplatno, skoro neiscrpno i ne uzrokuje emisiju ugljendioksida. U Beogradu imamo 272 sunčana dana godišnje. Sunčeva energija se može iskoristiti za zagrevanje potrošne tople vode i kao podrška sistemima za zagrevanje prostorija (posebno u prelaznim periodima, proleće i jesen). Ponekad i u zimskom periodu može da se pojavi po neki sasvim lep sunčan dan. Zašto i te zimske sunčane dane ne iskoristiti.



Zagrevanje potrošne tople vode i podrška sistemima grejanja pomoću solarnih kolektora
1-solarni kolektor, 2- toplotna pumpa, 3-rezervoar (bojler),
4-površinsko grejanje/hlađenje, 5-topla voda u kupatilu

Solarni paneli mogu biti sa fotonaponskim solarnim ćelijama ili sa termalnim solarnim ćelijama (solarni kolektori). Solarni kolektori koriste se za zagrevanje potrošne tople vode i kao ispomoć grejanju. Četvoročlanom domaćinstvu je, za zagrevanje potrošne tople vode, potrebno i dovoljno dva solarna kolektora (ukupne površine 4 m²) i bojler od 200 litara.



Solarni kolektori za zagrevanje potrošne tople vode (na krovu stambene zgrade)

Solarni kolektori, postavljeni na južnoj strani krova stambene zgrade, povezani su sa centralnim bojlerima koji obezbeđuju toplu vodu za sve stanove u zgradi. Dodatno tome, isti bojleri su povezani sa toplotnom pumpom koja komplementira solarnu energiju. Solarna energija kombinovana sa geotermalnom energijom može obezbediti blizu 100% potreba za potrošnom toplom vodom tokom cele godine. To je fantastična kombinacija koja štedi električnu energiju, tradicionalno korišćenu za grejanje potrošne tople vode.



Solarni kolektori za zagrevanje potrošne tople vode za državnu bolnicu u Požarevcu (iznad parkinga za automobile)

KAKO IZMENJIVAČ TOPLOTE VAZDUH/ZEMLJA MOŽE DA POMOGNE TOPLOTNOJ PUMPI

Izmenjivač toplote VAZDUH-ZEMLJA sastoji se od usisnog elementa (koji usisava spoljni sveži vazduh)



Usisni element preko koga se usisava spoljni vazduh

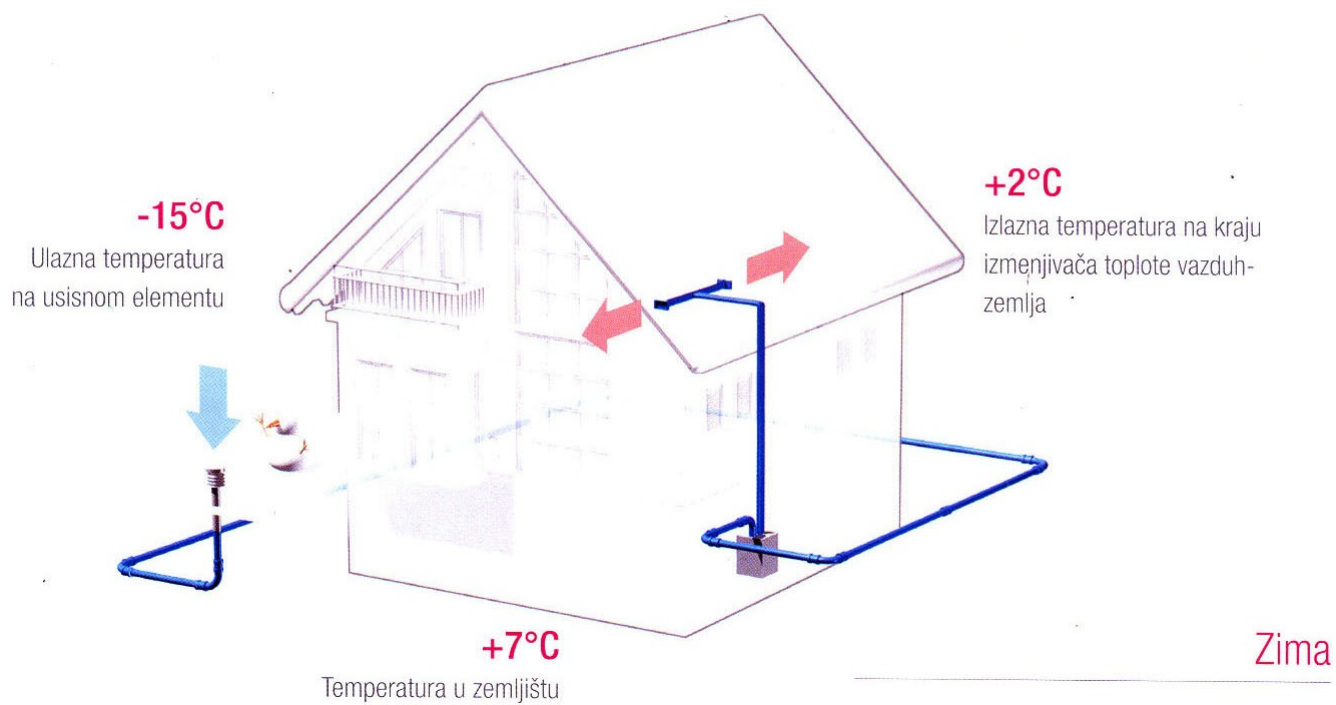
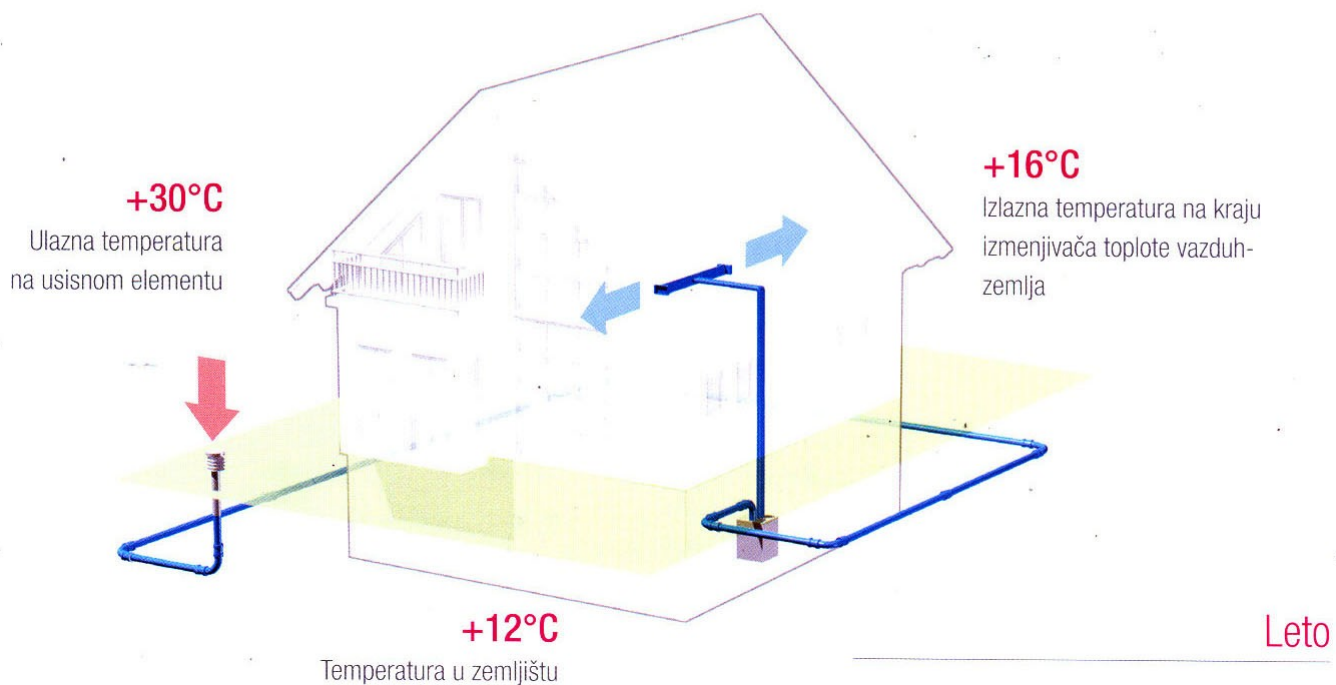
i sistema standardnih polietilenskih cevi koje se polažu u zemlju, na dubini od 1,5 do 2 m. Ovaj cevovod



Sistem polietilenskih cevi koje se polažu na dubini od 1,5 do 2 m

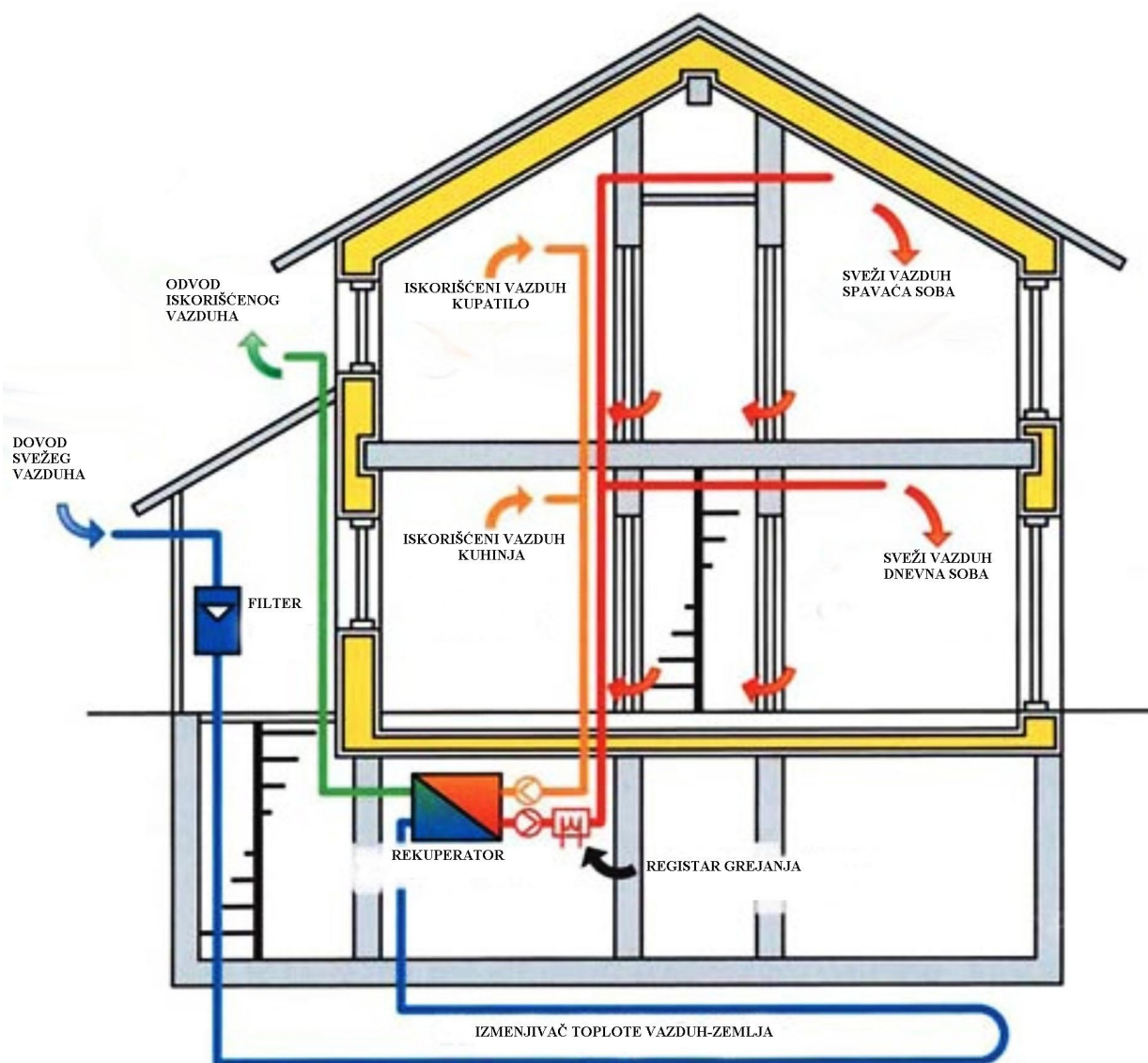
može da se postavi i ispod objekta (pre početka gradnje objekta). U usisnom elementu mora biti ugrađen filter vazduha (koji se menja jednom godišnje).

Način funkcionisanja izmenjivača toplote vazduh - zemlja



Kao što je već rečeno, toplotna pumpa VAZDUH-ZEMLJA usisava spoljni vazduh. Zimi, kad je napolju temperatura -15°C toplotna pumpa će usisavati vazduh temperature -15°C . Ako ispred toplotne pumpe ugradimo izmenjivač toplote VAZDUH-ZEMLJA, tada će toplotna pumpa usisavati vazduh temperature $+2^{\circ}\text{C}$ umesto vazduha temperature -15°C . Razliku od 17°C dobijamo besplatno. Leti, kad je napolju $+30^{\circ}\text{C}$, toplotna pumpa će usisavati vazduh temperature $+16^{\circ}\text{C}$ umesto vazduha temperature $+30^{\circ}\text{C}$.

Ako stambeni objekat ima dobru termo-izolaciju, za grejanje i hlađenje prostorija može se primeniti tehničko rešenje kao na sledećoj slici, gde se izmenjivač toplote VAZDUH-ZEMLJA postavlja ispred sistema kontrolisane ventilacije stambenog objekta sa rekuperacijom toplote.



Jedan primer kontrolisane ventilacije objekta sa rekuperacijom toplote

U kući sa dobrom termo-izolacijom (i sa prozorima koji dobro dihtuju) slično je kao u zatvorenoj termos boci. Ventilacija-veštačko provetranje je u takvoj kući neophodno radi kontinuiranog dovođenja svežeg vazduha u primarne stambene prostore tokom vremena u kojem je potrebno grejati ili hladiti prostorije.

Najbolja energetska efikasnost se postiže kod sistema kontrolisane ventilacije gde se toplota otpadnog (iskorišćenog) vazduha koristi za zagrevanje novog, svežeg vazduha (rekuperacija).

U izmenjivaču toplote (rekuperatoru) svež vazduh se predgreva toplotom otpadnog vazduha koji se isisava iz stambenog objekta. U rekuperatoru se ne mešaju sveži i otpadni vazduh već samo struje jedan pored drugog. Savremeni rekuperatori skoro potpuno iscrpljuju toplotu izlaznog vazduha (oko 90%). Tako se temperatura dovodnog vazduha snažno približava temperaturi iskorišćenog izlaznog vazduha.

Iza rekuperatora instaliran je registar grejanja koji registruje temperaturu svežeg vazduha, koji izlazi iz rekuperatora, i po potrebi ga dogreva. Toplotna energija za dogrevanje svežeg vazduha najčešće se obezbeđuje pomoću toplotne pumpe. Dogrejeni sveži vazduh se razvodi do takozvanih dovodnih prostorija (dnevna soba, trpezarija, spavaća soba, radna soba). Iskorišćeni odvodni vazduh uzima se u prostorijama koje su opterećene mirisima i vlagom (kuhinja, kupatilo, toalet, ostava). Između dovodnih i odvodnih prostorija mora biti obezbeđena mogućnost protoka vazduha. Najjednostavniji način protoka vazduha se izvodi tako što se krila vrata podrežu za 1,5 cm. Ovo rešenje je ponekad neprihvatljivo zbog prolaska zvuka. U takvom slučaju, umesto podrezivanja, u krila vrata se ugrađuju specijalne rešetke koje propuštaju vazduh a ne propuštaju zvuk.

U svaku prostoriju postavlja se po jedan ventilacioni uređaj i to tik ispod plafona. Temperatura u bilo kojoj od prostorija komforno se podešava na ventilacionom uređaju.



Izgled jednog ventilacionog uređaja

Leti, kada ne treba grejati dovodni vazduh, sistem se preklopi ručno ili automatski na rad bez oduzimanja toplote otpadnom vazduhu. Vruć spoljni vazduh u zemlji se ohladi na prijatnu temperaturu od $+16^{\circ}\text{C}$ i tako ohlađen uvodi se u dovodne prostorije (dnevnu sobu, spavaću sobu, trpezariju, radnu sobu). Iz kuhinje, kupatila, toaleta i ostave odvodi se otpadni vazduh i u letnjem periodu, samo što se u letnjem periodu otpadnom vazduhu ne oduzima toplota već tako topao izlazi napolje.

Kontrolisana ventilacija objekta sa rekuperacijom toplote, uz korišćenje geotermalne energije (pomoću izmenjivača toplote VAZDUH-ZEMLJA), predstavlja za sada najviši nivo energetske efikasnosti.

KAKO INTELIGENTNI TERMOSTATSKI VENTILI MOGU DA DOPRINESU RACIONALNIJEM ISKORIŠĆAVANJU TOPLOTNE ENERGIJE

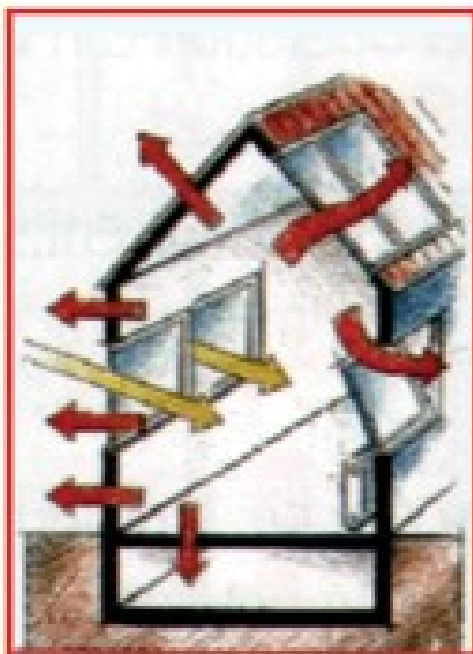
Ako je, primera radi, u nekoj privatnoj kući već uvedeno daljinsko grejanje, onda se ugradnjom inteligentnih termostatskih ventila na sve radijatore može postići znatno racionalnije iskorišćavanje toplotne energije. Ovi ventili se nazivaju inteligentni zbog toga što se sa njima može upravljati softverski. Dodatnu prednost čini udobnost. Preko centrale povezane sa internetom možete da programirate temperaturu, koja će u trpezariji u vreme doručka iznositi 21°C, dok se kupatilo tek pred jutarnje tuširanje samo zagreje na 24°C. Isto tako, dnevna soba će sama da se zagreje na 21°C tek pred vaš dolazak s posla. Ukoliko se, neplanirano vraćate ranije, možete sa mobilnog telefona ili sa računara na poslu da pošaljete instrukciju za povećanje temperature u dnevnoj sobi.

Ako na svojim radijatorima imate inteligentne termostatske ventile onda imate i mogućnost da na svaki prozor ugradite indikator otvorenog prozora. Čim otvorite prozor u nekoj sobi, istog momenta radijator u toj sobi prestaje da greje tako da ne može da se desi da vam u nekoj sobi ostane tri sata otvoren prozor a da cela tri sata radijator u toj sobi greje punom snagom. Radijator će sam ponovo početi da greje čim zatvorite prozor.

Dakle, zahvaljujući inteligentnim termostatskim ventilima, Vi ćete grejati svoju kuću na energetski efikasan način. Vaši računi za grejanje biće mnogo manji a Vaša privatna kuća će da povuče manje toplotne energije iz sistema daljinskog grejanja. To je dobro i za Vas lično a i za JKP "Beogradske elektrane" (koje imaju problema da pri hladnim zimskim danima isporuče Beograđanima dovoljno toplotne energije).

OBJEKTI KOJE SE GREJU ILI HLADE MORAJU IMATI PRAVILNU TERMO-IZOLACIJU I ADEKVATNU FASADNU STOLARIJU

Radi lakšeg razumevanja ovde ćemo pokušati da iznesemo kakvu bi termo-izolaciju i kakvu bi fasadnu stolariju trebala da ima jedna privatna kuća.



Prikaz gubitaka toplote (crvene strelice)

Zidamo „šuplje“ zgrade koje toplotnu energiju više rasipaju nego što je racionalno koriste. Kod kuće bez adekvatne termo-izolacije toplota se u zimskom periodu gubi (kao što je prikazano crvenim strelicama na predhodnoj slici) preko poda, kroz spoljne zidove, kroz prozore i balkonska vrata, preko krova i kroz krovne prozore.

Podove u kući najpre treba izbetonirati. Preko tog betona postavlja se hidroizolacija (kondor). Po hidroizolaciji poređaju se ploče od stirodura (debljine 3 cm). Preko stirodura postavlja se čelična mreža i uradi se ravnajući sloj-košuljica (debljine 2 cm). Posle se preko košuljice postavlja parket ili laminat.

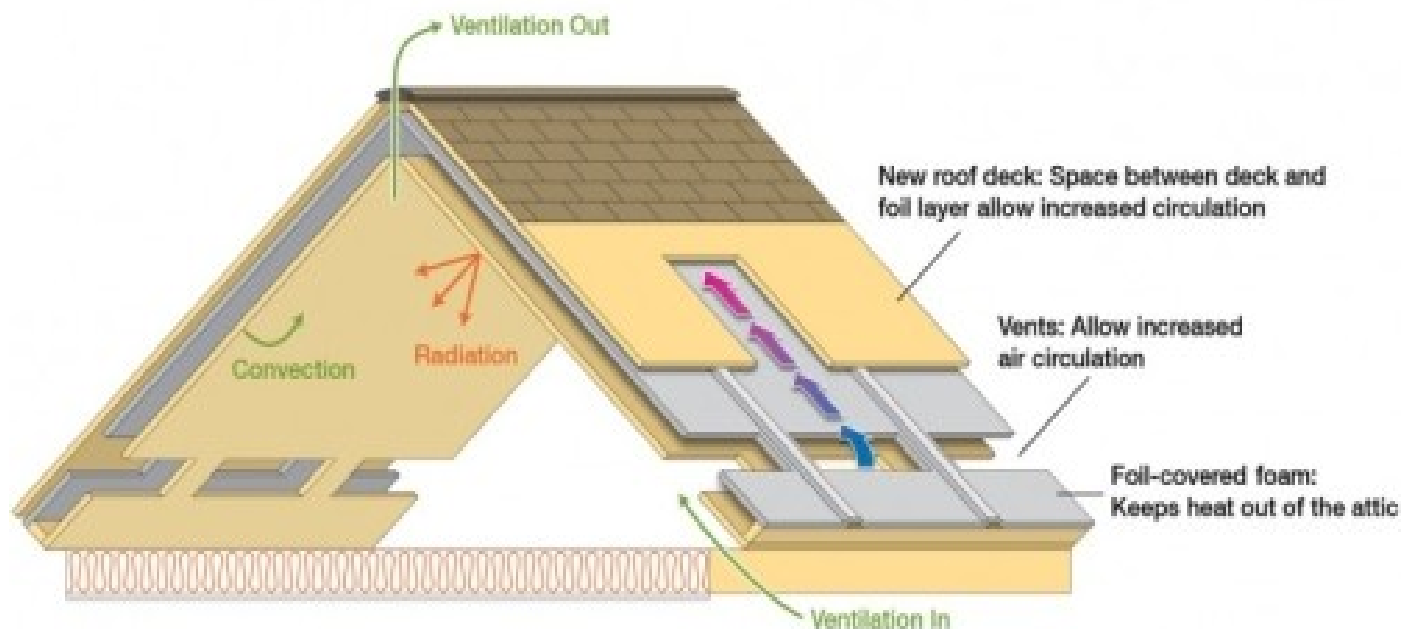
Kod ranije urađenih kuća, kad menjamo laminat ili parket najbolje je na ranije izbetoniran pod najpre postaviti stirodur (debljine 2 cm) a zatim preko tog stirodura postaviti laminat. Krilo vrata mora se podrezati 2 cm.

Krovovi mogu imati značajan uticaj na potrošnju energije u objektima. Krov je u zimskom periodu izložen vrlo oštrim meteorološkim uslovima (sneg, mraz, vetar, kiša) i ako krov nema pravilnu termo-izolaciju imaćemo velike gubitke toplote preko krova. Na sledećoj slici prikazan je jedan primer pravilne termo-izolacije krova. Između kosih drvenih rogova ugrađene su ploče od stirodura.



Termo-izolacija kod krova zgrade

Ministarstvo energetike SAD predložilo je novi krovni sistem koji održava kuću hladnu ljeti a toplu zimi. Pri testiranjima na terenu utvrđeno je da ovaj novi krovni sistem poboljšava efikasnost zimskog grejanja i letnjeg hlađenja objekta, to jest utvrđeno je da znatno poboljšava energetske efikasnosti objekta. Izgled krova kojeg je predložilo ministarstvo energetike SAD prikazan je na sledećoj slici.



Jedan primer savremenog krova za energetske zgrade

Novi dizajn krovnog sistema (na gornjoj slici) ima pasivni ventilacioni sistem koji uvlači vazduh ispod stave (vazduh koji bi inače ušao u tavan) i uvodi vazduh u kosi vazdušni prostor (koji se nalazi između krova i spoljnog krovnog prekrivača). Taj vazduh struji nagore a potom izlazi napolje. Folijom prekrivena pena (koja može biti postavljena između rogova i preko rogova) predstavlja srce krovnog sistema. Ovaj krovni sistem poseduje i kontrole za toplotno zračenje i konvekciju

Postoji više tipova fasadne stolarije sa niskom toplotnom provodljivošću. Ipak, najbolja termo-izolaciona svojstva poseduje fasadna stolarija koja je napravljena od aluminijumskih profila (koji u sebi imaju ugrađen termo-prekid). Poprečni preseki takvih profila prikazani su na sledećoj slici. Kao što se sa slike vidi, aluminijumski profil sa termo prekidom je profil koji se sastoji od tri međusobno integrisana profila. Između spoljnog aluminijumskog profila i unutrašnjeg aluminijumskog profila ugrađen je profil od tvrde plastike. Kada je zimi napolju -15°C , hladnoća kreće da prodire kroz spoljni aluminijumski profil sve do srednjeg profila od plastike i tu se prodiranje hladnoće prekida. Zahvaljujući termo-prekidu nikada se ne može desiti da se po unutrašnjoj površini prozora (u zimskom periodu) pojavi magla, kondenzovana tečnost ili buđ.



Ćošak prozora koji je napravljen od aluminijumskih profila sa termo-prekidom (spoljni i unutrašnji aluminijumski profili su crvene boje, srednji profil od tvrde plastike i zaptivne gume su crne boje)

Prozori od aluminijumskih profila sa termo-prekidom mogu izgledati i kao prozor na sledećoj slici. Kroz ovaj prozor vidi se jedan deo švajcarskog grada Lucerna. Autor ovih redova radio je sedam godina u tom gradu, kao inženjer-projektant.

Fasadnu stolariju najbolje je zastakliti niskoemisionim staklom. Niskoemisiono staklo poseduje izvanredna termo-izolaciona svojstva.

Prema preporuci EVROPSKE UNIJE, da bi ste izvršili pravilnu termo-izolaciju spoljnih zidova na kući, potrebno je na fasadu postaviti stiropor debljine 12 cm.

Postoji još nekoliko načina da se izvrši termo-izolacija spoljnih zidova. Već i u poštanske sandučice ubacuju reklamne flajere na kojima nude različite termo-izolacione materijale. Svi ti termo-izolacioni materijali su uglavnom dobri i oni stvarno smanjuju gubitke toplotne energije kroz spoljne zidove. Loše je jedino to što se postavljanjem tih termo-izolacionih materijala na spoljne zidove dobija i efekat termos boce.

Jedna srpska firma razvila je EKO-TERMO BLOK za zidanje spoljnih zidova kod energetski efikasnih zgrada. Zidovi od eko-termo blokova su topli zimi a hladni leti. Spoljni zidovi od eko-termo blokova imaju nisku toplotnu provodljivost isto kao i spoljni zidovi sa postavljenih 12 cm stiropora na fasadi. Pored toga,



Jedan prozor od aluminijumskih profila sa termo-prekidom

zidovi od eko-termo blokova mogu da dišu (ne proizvode efekat termos boce) jer se eko-termo blokovi prave od prirodnih materijala (bez dodataka hemijskih jedinjenja). Izgled jednog eko-termo bloka prikazan je na sledećoj slici.



Inovativni eko-termo blok za zidanje energetski efikasnih zgrada

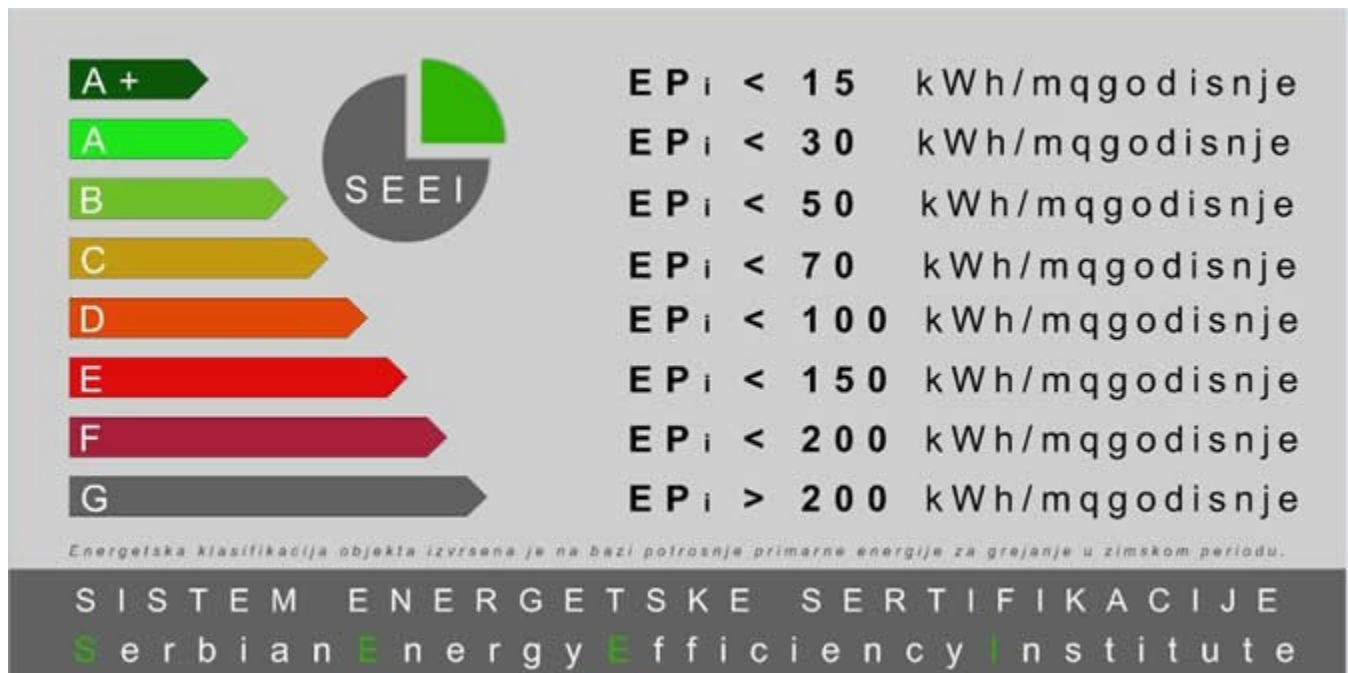
Eko-termo blok, solarni punjač telefona i kombajn za branje malina uvršteni su u finale takmičenja za najbolju tehnološku inovaciju Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj. Finale je održano 20. decembra 2011. godine. Pre ovog srps-

kog takmičenja, održano je slično takmičenje u Briselu, gde je naš solarni punjač telefona osvojio prvo mesto u oblasti obnovljivih izvora energije. Ovaj uspeh je još veći ako se zna da je solarni punjač telefona izabran za najbolji među 309 pronalazaka, kao i činjenica da je solarni punjač telefina bio jedini pronalazak izvan EU.

Na našem, srpskom, takmičenju prvu novčanu nagradu osvojio je kombajn za branje malina. Drugu novčanu nagradu osvojio je eko-termo blok a treću, solarni punjač telefona. Dakle, eko-termo blok je inovativni proizvod visoke klase.

ENERGETSKI PASOŠ

Sve buduće zgrade moraće, po zakonu, da poseduju energetske pasoše. Kad budete kupovali stan ili kuću Vi ćete moći sami da proverite u koju energetsku klasu je svrstan taj stan ili kuća. Energetske klase su prikazane na sledećoj slici.



Energetske klase (energetski razredi)

Pre kupovine stana ili kuće, Vi ćete moći sami da proverite u energetskom pasošu da li taj stan ili kuća pripada energetskoj klasi "A" ili energetskoj klasi "C". Ako su stan ili kuća u energetskoj klasi "A" to znači da ćete Vi u tom stanu ili kući plaćati vrlo niske račune za grejanje i struju.

ZAKLJUČAK

Iz svega do sada iznetog, možemo da zaključimo da bilo koji vlasnik stana ili kuće može da umanja svoje godišnje troškove za grejanje, klimatizaciju i pripremu potrošne tople vode za 75% .

Pa nije isto, da li će neko od nas za grejanje i klimatizaciju svog stana ili svoje kuće platiti 100 hiljada dinara godišnje ili 25 hiljada dinara godišnje. Nije isto ni za energetski sektor Srbije, da li će neki stan ili neka kuća da povuče iz njega 100 KWh godišnje ili će da povuče 25 KWh godišnje.

Autor

Mr Tomislav Perić, dipl. ing. maš.

Енергетски менаџер града Београда

(063)300-778