

Šolski center Celje  
Srednja šola za strojništvo in mehatroniko

## **PASIVNA HIŠA**

Avtorja:

Rok Vodovnik, S2.f

Dejan Vesic, S2.f

Mentor:

Jože Prezelj, univ. dipl. inž. str

Mesta občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2009

# PASIVNA HIŠA

Šifra: d.v.r.v.

Razred/letnik: 2.letnik

Mesta občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2009

# Kazalo

<b>1. Povzetek</b> .....	3
<b>2. Uvod</b> .....	6
<b>3. Razlike med običajno in varčno hišo</b> .....	7
<b>4. Delovanje toplotne črpalke</b> .....	9
4.1 Kateri toplotni vir izbrati - VODO, ZEMLJO ali ZRAK ? .....	10
4.2 Prednosti toplotne črpalke .....	11
<b>5. Talno gretje 2 načina</b> .....	12
5.1 Polaganje prtličje ( ploščice ) .....	12
5.2 Polaganje 1. nadstropje ( parket ).....	13
<b>6. Pravilna vgradnja oken in vrat</b> .....	14
<b>7. Vetrolov</b> .....	16
<b>8. Mansarda</b> .....	16
<b>9. Letna raba za ogrevanje</b> .....	18
<b>10. Izolacija hiše</b> .....	19
<b>11. Prezračevanje</b> .....	20
11.1 Kako pripraviti hišo ali stanovanje?.....	20
11.2 Konkretni koraki za pripravo objekta na prezračevalni sistem: .....	21
11.3 Zakaj prezračevalni sistem z rekuperacijo? .....	23
11.4 Kako pripraviti hišo ali stanovanje?.....	23
11.5 Konkretni koraki za pripravo objekta na prezračevalni sistem: .....	24
11.6 Ovire.....	25
<b>12. Analiza ankete ( na območju Šempetra, Žalca, Šentjurja in Celja )</b> .....	26
1. Vprašanje:.....	26
2. Vprašanje:.....	27
3. Vprašanje:.....	27
4. Vprašanje:.....	28
5. Vprašanje :.....	28
6. Vprašanje:.....	29
7. Vprašanje:.....	29
8. Vprašanje :.....	30
9. Vprašanje:.....	30
10. Vprašanje :.....	31
<b>13. Zaključek</b> .....	32
<b>14. Viri in literatura</b> .....	33

## 1. Povzetek

V raziskovalni nalogi sva opisala glavne značilnosti pasivnih hiš. Iz napisanega lahko sklepava, da je pasivna hiša, hiša prihodnosti, saj za ogrevanje porabimo desetkrat manj energije kot pri klasični hiši. Za osnovo sva vzela knjigo doc. dr. Martine Zbašnik Senegačnik Pasivna hiša, zato je razčlemba poglavij precej podobna kot v knjigi.

Pasivna hiša je hiša, ki za delovanje porabi  $15\text{kWh/m}^2$  na leto ali manj. Seveda mora izpolnjevati še druge standarde. Zelo pomembno je, da je kvalitetno in izdatno toplotno izolirana in zrakotesna. Da bi dosegli tako majhno porabo, moramo upoštevati zakonitosti gradnje po tem standardu:

- debelejša izolacija zunanjih sten, strehe in tal do terena,
- okna s trojno zasteklitvijo in majhnim faktorjem toplotne prevodnosti
- visoko učinkovit sistem prezračevanja z izmenjavo toplote in napredna ogrevalna tehnika.

Pomembna je tudi orientacija objekta ter natančna izvedba s čim manj toplotnimi mostovi.

Bolj kot zadostimo naštetim potrebam, manjše bodo potrebe po dovajanju dodatne energije v hišo in bolj bo pasivna hiša služila svojemu namenu.

Z izgradnjo energetske učinkovitih objektov, tako stanovanjskih kot tudi poslovnih, lahko neposredno pripomoremo k zmanjšanju porabe primarne energije, varovanju okolja in energetske odvisnosti države od dobaviteljev energentov.

## 1. Hipoteza

Na področju Celja in okolice veliko ljudi ne ve za obstoj varčnih hiš.

## **Zahvala**

V raziskovalno nalogo sva vložila precej truda in časa. Obdelati je bilo potrebno precej gradiv, kar nama brez pomoči ne bi uspelo. Ob strani so nama stali različni ljudje z različnimi nazivi in pogledi na svet pa vendarle je bil njihov cilj isti – pomagati nama kolikor lahko in smejo.

V prvi vrsti naj omeniva najinega mentorja prof. Jožeta Prezlja, ki naju je zalagal z gradivom, nama svetoval in naju kritiziral. Zahvaliti pa se morava tudi staršem, ki so nama nudili prevoz ob najbolj nemogočih urah ter nama omogočili šolanje. Hvala še enkrat!

## 2. Uvod

Z nalogo želiva pokazati nekaj osnovnih pojmov povezanih z raziskovalno nalogo pasivna hiša ter dokazati, da ljudje ne vedo za obstoj pasivnih hiš.

Najprej bova predstavila, kako nastaja in kakšne so razlike med varčno in običajno hišo. Predstavila bova tudi ostale sklope varčne hiše, brez katerih se takšna hiša ne da zgraditi: izolacija, prezračevanje, ogrevanje, TČ, vgradnja oken, vrat, polaganje parketa, talnega ogrevanja... Za pasivno hišo je zelo pomembna letna raba energije, ki ne sme presežati 15 kWh/m<sup>2</sup> a.

V nadaljevanju pa s pomočjo ankete dokazujeva, da ljudje na celjskem področju o pasivnih hišah ne vedo veliko.

Velikokrat se srečamo s pojmi, kot je pasivna hiša, energetska varčna hiša, ipd., pa vendar nismo popolnoma prepričani, kaj le-ti predstavljajo.

Prvo pasivno hišo so zgradili v Nemčiji leta 1991. V središču je bila študija, katero je nadzorovalo nemško ministrstvo za zaščito okolja. Od takrat se pojem 'Pasivna hiša' uporablja za vsako hišo, ki ima porabo ogrevanja na kvadratni meter manjšo od 1,5 litra kurilnega olja oziroma manjšo od 1,5 m<sup>3</sup> plina. To so sicer senzacionalne vrednosti tudi danes, saj tisti, ki imajo takšno hišo zares privarčujejo pri ogrevanju.

Nemalokrat pride do mešanja med pasivno hišo in nizko-energetsko hišo. Razlika je namreč v tem, da je pri nizko-energetski hiši dosežen standard za gradnjo. Ogrevanje pri le-teh pa znese maksimalno 7 litrov kurilnega olja ali pa 7 m<sup>3</sup> plina na kvadrat stanovanjske površine letno.

Pasivna hiša je hiša, v kateri lahko že brez aktivnega sistema ogrevanja ali klimatizacije dosežemo ugodno temperaturo v prostoru tako pozimi kot poleti. Namreč vsi zunanji elementi hiše, razen zastekljenih površin, morajo biti dobro toplotno izolirani, da koeficient prehoda toplote ni večji od 0,15 W/ (m<sup>2</sup> K).

Zelo pomembna je pravilna lokacija glede na strani neba. Velike steklene površine na jugu ne smejo biti zatemnjene, da bi bil pasivni solarni prejem čim bolj optimalen, da okna lahko doprinesejo k toplotni stabilnosti hiše. Najmanjši odklon glede na jug omogoča največje izkoriščenje zimskega sončnega zračenja prostorov in preprečuje poletno pregrevanje, ki ga povzroča sončna zahodna stran v popoldanskih urah. Visoko učinkovito vračanje toplote v sistem prezračevanja z izkoriščanjem večjim od 75 odstotkov se doseže pri nizki potrošnji energije.

V pasivni hiši mora biti preprečena nekontrolirana izmenjava zunanjega in notranjega zraka. Zunanja konstrukcija mora omogočiti popolno zatesnjenost, tako da skupaj tvorijo nekakšen vetrni nepropustni plašč. Spoj vseh konstruktivnih elementov in preboj inštalacijskih vodov morajo biti previdno izvedeni, da bi se ustvaril potreben nivo vetrne nepropustnosti. Tako kvalitetno izvedena konstrukcija se izogne pojavu prepaha in posledično izgube energije, hkrati pa se zaradi zmanjšane vnosa vlage v konstrukcijo znatno zmanjša možnost nastanka poškodb na konstruktivnih elementih hiše.

Seveda pa z izpolnjevanjem teh navedenih pogojev ni narejeno dovolj, da bi lahko neki zgradbi rekli pasivna hiša. Projektiranje in izvedba pasivne hiše je za gradbince mnogo bolj kompleksna naloga od projektiranja in izvedbe popolnoma identične tradicionalne hiše. Usklajevanje posameznih komponent nujno zahteva integralno projektiranje s katerim se doseže standard pasivne hiše.

Za razliko od ostalih gradbenih konstrukcij, pasivno hišo ne morete oblikovati s pregraditvijo ali prilagoditvijo klasične hiše. Poleg specifičnega razporeda prostorov, ki so najtopleje izpostavljeni največjemu osončenju pa ima hiša tudi poseben sistem prezračevanja.

### 3. Razlike med običajno in varčno hišo

**Varčne hiše so natančno izdelane, močno izolirane, čimbolj zrakotesne, s čimmanj toplotnimi mostovi, in za ogrevanje uporabljajo predvsem obnovljivo energijo iz okolja ter minimalne izpuste toplogrednih plinov.**

Kakor nam je bilo pred 50 leti nepomembno, ali imamo kje kak toplotni most in ali je izvedba res brezhibna, toliko so pri gradnji varčne hiše prav ti elementi bistvenega pomena.

Noben še tako »varčen«, »bio« in »eko« material ne bo zalegel, če ne bo pravilno vgrajen in če se ne bo z drugimi materiali sinergetsko združeval v celoto, katere vrednost je večja kot vsota posameznih elementov..

Države same opredeljujejo, kakšna hiša je varčna hiša. Merilo varčnosti je letna poraba primarne energije na kvadratni meter. Če npr. običajna hiša porabi letno 10 do 25 l olja na kvadratni meter, ga varčne hiše porabijo 3 - 5 l, pasivne hiše pa manj kot 1,5 l.





V spodnji tabeli prikazujemo, v čem se varčne hiše razlikujejo od običajnih:

### **Običajna hiša**

### **Varčna hiša**

#### **Toplotni mostovi**

balkoni slabše ali nič izolirani - nastanek toplotnih mostov

Balkoni obešeni, prislonjeni, ločeni od konstrukcije - linijski toplotni mostovi manjši od 0,1

hiša je poljubno členjena s prizidki, ložami, mansardnimi okni, ...

hiša je oblikovana čim bolj preprosto, da je površina zunanjih sten čim manjša glede na volumen notranjosti

#### **Zrakotesnost**

zabetonirane reže med zidaki ne tesnijo

kakovostna izvedba gradnje mora zagotoviti predpisano stopnjo zrakotesnosti; super izolirana okna in vrata

stiki med okni in steno puščajo

okna in vhodna vrata ne tesnijo najbolje

#### **Toplotne izgube**

zračenje z odpiranjem oken, pri čemer se izgubi precej toplote - velike ventilacijske izgube

prisilno zračenje z rekuperacijo odpadne toplote zraka, zadrži se 80 - 90% toplote - majhne ventilacijske izgube

izolacijski ovoj stavbe ima visoko število toplotne prehodnosti  $u$  - velike transmisijske izgube

izolacijski ovoj stavbe ima nizko število toplotne prehodnosti  $u$  - majhne transmisijske izgube

#### **Toplotni dobitki**

nima, oziroma se ne ugotavljamo

izkorišča energijo sonca z velikimi okenskimi površinami orientiranimi na jug, ter čim manj odprtini na sever

#### **Viri primarne energije**

uporablja skoraj izključno primarno energijo (plin, nafto)

poleg elektrike za pogon toplotnih črpalk, rekuperatorjev ter gospodinjstkih strojev uporablja skoraj izključno obnovljive vire energije (sonce, zrak, voda, zemlja)

#### **Način ogrevanja**

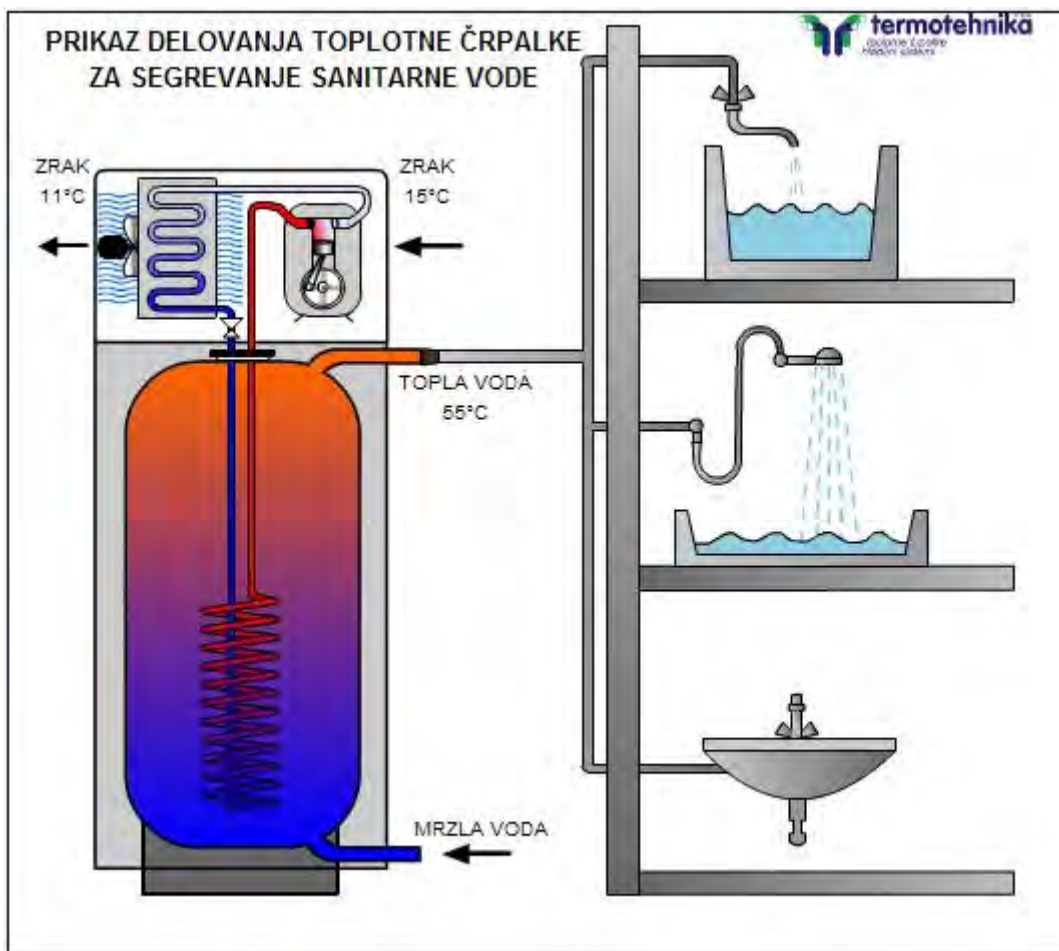
Praviloma visokotemperaturno ogrevanje z radiatorji, zadnje čase tudi nizko temperaturno ogrevanje

Nizko temperaturno ploskovno ogrevanje preko toplotnih črpalk, toplozračno ogrevanje, kombinacija

# Toplotna črpalka in njeno delovanje

## 4. Delovanje toplotne črpalke

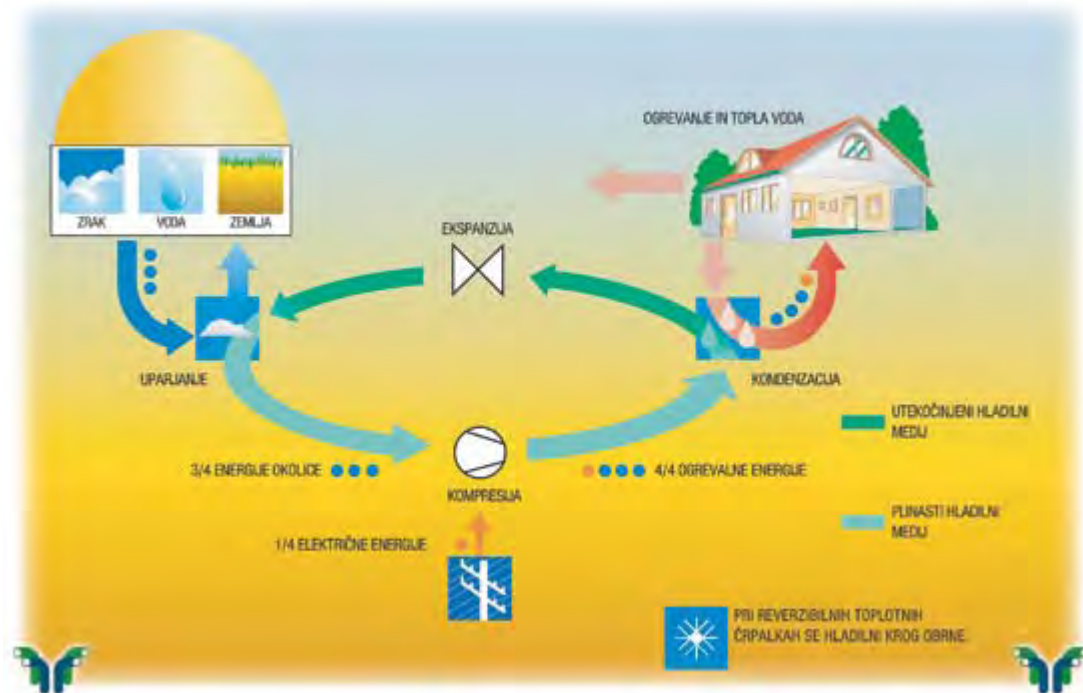
Vsakdo je že opazil, da se iz hladilnika dviga topel zrak. Sigurno ste kdaj pomislili, da bi na tak način lahko ogrevali vodo? To je možno narediti in sicer s toplotno črpalko, ki deluje na enakem principu kot hladilnik. Pri hladilniku se ohlaja notranjost, toplota odvzeta živilom pa prehaja v okolico. S pomočjo toplotne črpalke pa toploto, ki bi sicer prešla v okolico koristno uporabimo za ogrevanje prostorov ali sanitarne vode, samostojno ali v kombinaciji z ostalimi sistemi. Pridobljena toplota je rezultat termodinamičnega procesa in ne izgorevanja goriva kot pri klasičnih ogrevalnih sistemih.



Toplotna črpalka je sestavljena iz **uparjalnika**, ki odvzema toploto okolice (vode, zraka, zemlje), v njem se pri nizki temperaturi upline delovna snov (hladivo), ki nato potuje v **kompresor**. Ta pare stisne in jih dvigne na višji tlačni in temperaturni nivo. Vroče pare v **kondenzatorju** kondenzirajo pri višji temperaturi in pri tem oddajo kondenzacijsko toploto ogrevanemu mediju. Delovna snov nato potuje preko **ekspanzijskega ventila**, kjer se ji zniža tlak nazaj v **uparjalnik** in proces se ponovi. Vsa toplota pridobljena iz okolice je brezplačna. Da jo iz nizko temperaturnega nivoja dvignemo na visokotemperaturni nivo, je potrebno vložiti nekaj dela. Tako je za delovanje toplotne črpalke potrebna električna energija za pogon agregata, ki ga sestavljata kompresor in ventilator. Razmerje med plačano energijo (elektriko) in brezplačno energijo (pridobljeno iz okolice) je običajno 1/3 in pri najnovejših črpalkah celo

do 1/5 in več. To pomeni, da pri 3 kWh pridobljene toplotne energije uporabnik plača 1 kWh, 2 kWh pa dobi brezplačno. Razmerje med pridobljeno toplotno energijo in vložnim delom imenujemo **grelno število**. Njegova vrednost zavisi od vrste toplotne črpalke in vira okoliške toplote. Letna grelna števila znašajo v povprečju 3 do 4 in tudi več.

Princip delovanja ogrevalne toplotne črpalke :



#### 4.1 Kateri toplotni vir izbrati - VODO, ZEMLJO ali ZRAK ?

Tistega, ki je na voljo in ima hkrati najvišjo povprečno letno temperaturo. Gledano iz energetskega stališča je to seveda najprej podtalnica, če je na voljo v zadostni količini in kvaliteti, saj je njena povprečna letna temperatura okoli +10°C. S takšnimi sistemi dosegamo grelna števila preko 5 - največji prihranek. Če ni podtalnice, in je na voljo dovolj velika prosta površina zemlje, potem lahko izberemo ta vir s polaganjem horizontalnega zemeljskega kolektorja ali vertikalne sonde. Tu dosegamo grelna števila okrog 4. Če ni na voljo nič od prej navedenega, nam še vedno preostane toplotni vir zrak, ki je na voljo v neomejenih količinah. S takšnimi sistemi dosegamo letna grelna števila preko 3,2, na Primorskem pa celo preko 3,6.

## 4.2 Prednosti toplotne črpalke

- **Toplotna črpalka** je ogrevalni sistem prihodnosti
- Nakup **toplotne črpalke** je priporočen in delno subvencioniran s strani države
- **Toplotna črpalka** deluje brez nevarnih goriv
- **Toplotna črpalka** drastično zniža stroške ogrevanja (od 35% do 60%)
- **Toplotna črpalka** zmanjša emisije CO<sub>2</sub> od 31% do 59%
- **Toplotna črpalka** uporablja električno energijo, ki je stabilnejša tako po ceni kot po zalogi kakor fosilna goriva
- **Toplotna črpalka** ne emitira ozračju škodljivih plinov
- **Toplotna črpalka** ne potrebuje dodatnega prostora za zalogo goriva ali plinskega priključka
- **Toplotna črpalka** se amortizira v nekaj letih
- **Toplotna črpalka** uporablja obnovljive vire toplote (toploto zemlje ali okoliškega zraka)
- **Toplotna črpalka** deluje zelo tiho
- **Toplotna črpalka** se lahko postavi izven hiše
- **Toplotna črpalka** zasede malo prostora
- **Toplotna črpalka** ne potrebuje skoraj nobenega vzdrževanja
- **Toplotna črpalka** omogoča poleti hlajenje hiše
- **Toplotna črpalka** je enostavna za upravljanje in uporabo

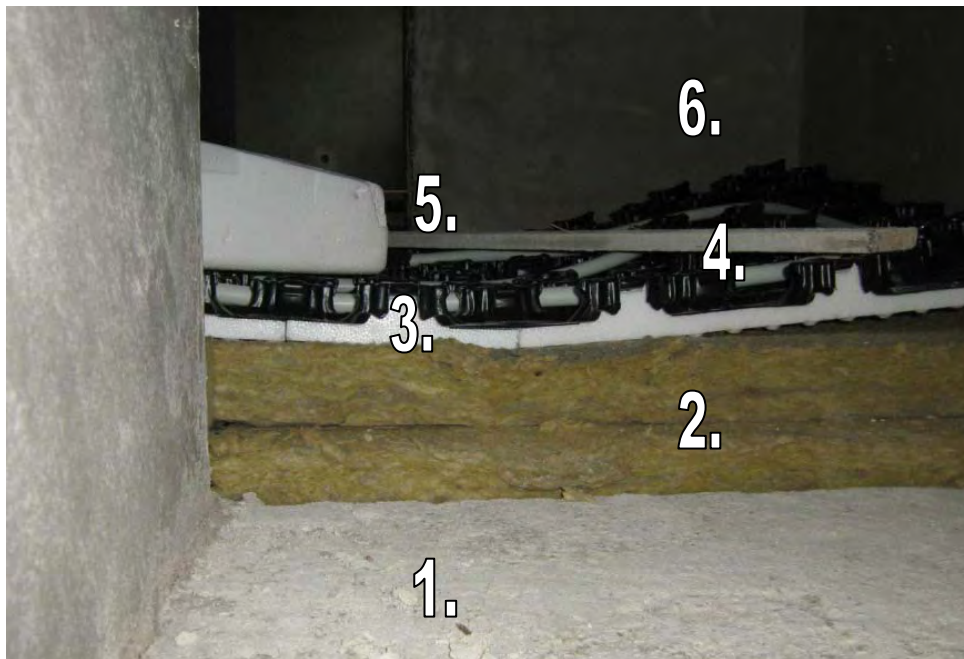


## 5. Talno gretje 2 načina

Kateri način ogrevanja izbrati, je po sogovornikovih besedah najbolj odvisno od gradbene faze objekta. Pri novogradnjah je najboljša izbira talnega gretja, smiselno pa je tudi pri adaptacijah objektov. Ogrevanje sten pride v poštev tam, kjer talno gretje ni mogoče. Ogrevanje s stropa pa je zadnja izbira in pride v poštev le, če nobena druga rešitev ni primerna. "Upoštevati je namreč treba zakon termodinamike, zaradi česar ima stropno ogrevanje velike energijske izgube. To ne velja za sevala," pravi Jenc in dodaja, da strokovnjaki ne priporočajo ne stropnega ne stenskega ogrevanja, temveč talno, ker je izkoristek tu največji.

### 5.1 Polaganje prtličje ( ploščice )

1. Betonska plošča
2. Kamena volna ( 2 plasti )
3. Polistiren
4. Plastični nastavki in razporeditev cevi
5. Estrihi 5cm ( betonska plošča )
6. Ploščice



## 5.2 Polaganje 1. nadstropje ( parket )

### Pogoji za polaganje parketa na talno gretje

Estrih mora biti položen po proizvajalčevih navodilih in standardih. Površina mora biti ravna, gladka in trdna, estrih pa kompakten in suh. **Cevi z ogrevalno vodo** morajo biti položene vsaj 3 cm pod površino estriha, da je razporeditev toplote enakomerna. Če niso nameščene dovolj globoko, lahko pri polaganju lesenega poda znatno pospešijo nastajanje rež v parketu.

Največja dovoljena vlažnost za polaganje talne obloge je manj kot 1,7 - 2% za cementni in največ 0,2 - 0,5% za anhidritni estrih.

Po predpisanem času mirovanja estriha je potreben **poskusni zagon ogrevalnega sistema**, ki ga opravimo na naslednji način:.

1. Estrih ogrevamo s postopnim, dnevnim zviševanjem temperature približno **2°C na dan, dokler ogrevalna tekočina – voda - ne doseže temperature 35-40°C**. Temperaturo zvišujemo postopoma, dokler ne dosežemo temperature pri kateri se bodo pozneje ogrevali prostori.
2. Estrih ogrevamo pri najvišji temperaturi vsaj **dva tedna** (ogrevalna voda ima temperaturo približno 35°C)
3. Postopno, po 5°C na dan, zmanjšujemo temperaturo ogrevanja.
4. Talno ogrevanje naj bo izklopljeno približno 10 dni.
5. Ponovimo postopni zagon talnega gretja s postopnim zviševanjem temperature.
6. Talno gretje naj bo vklopljeno nekaj dni.
7. Ponovimo postopni izkop sistema talnega ogrevanja.
8. Parket lahko polagamo nekaj dni po izklopu talnega gretja, ko je površinska temperatura med 15 in 18°C

Pred polaganjem talne obloge se priporoča uporaba veznega premaza, ki povečuje sprijemnost uporabljenega lepila. Vsi **premazi in lepila** morajo biti primerni za polaganje na ogrevane estrihe. Lepila za polaganje na ogrevane estrihe so zelo elastična.

Pred polaganjem moramo **preveriti vlažnost parketa**. Dovoljena vrednost vlažnosti lesa pred polaganjem je  $9 \pm 2\%$ , od tega naj bi približno 80% lesa vsebovalo srednjo vrednost.

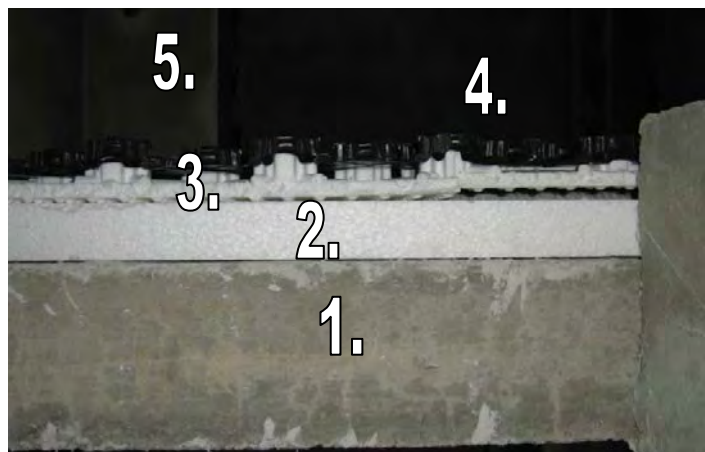
1. Betonska plošča

2. Polistiren

3. Plastični nastavki in razporeditev cevi

4. Estrihi 5cm ( betonska plošča )

5. Parket



## 6. Pravilna vgradnja oken in vrat

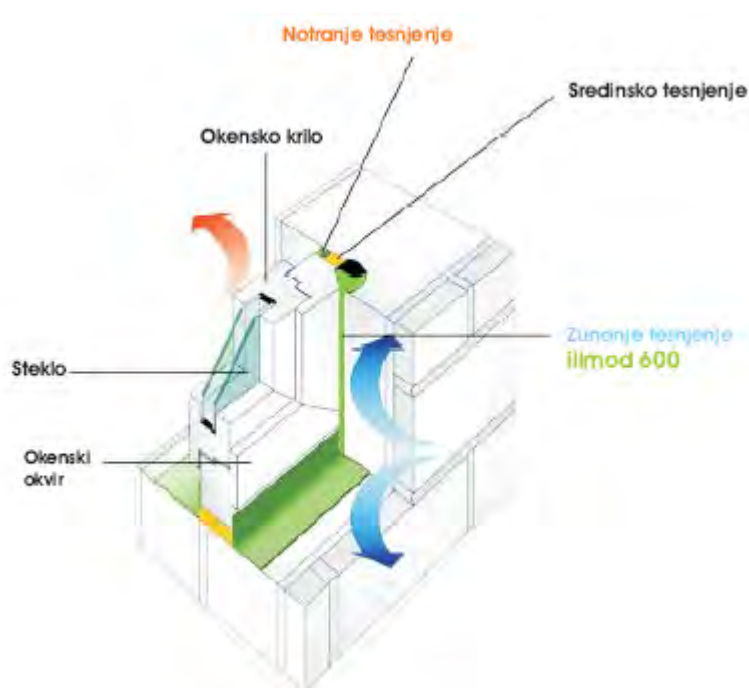
Samolepilni, predkomprimirani, različno impregnirani PU penasti trakovi, odporni na močan naliv, veter, hlad, ogenj in vibracije.

Namenjeni so tesnjenju spojev pri fasadah, oknih, svetlobnikih,...ipd. Na voljo so v različnih dimenzijah (tudi po naročilu).

S pomočjo tabele se določi prava dimenzija traku glede na rego.

Izdelki so namenjeni tudi za zunanjo zamejitev

pri trinivojskem vgrajevanju oken in vrat po smernicah RAL. Izdelki spadajo v **Standardni "i3" sistem**.



Vgradnja oken v stensko konstrukcijo v masivni in lahki steni je zelo pomembna. Če izvedba ni korektna, lahko nezmanjšani toplotni mostovi na ovoju zgradbe bistveno povečajo toplotne izgube skozi ovoj, moteno je ugodje bivanja, po določenem času pa se pojavijo tudi poškodbe objekta. Pri tem so predvsem mišljeni konvekcijski toplotni mostovi, pojav kondenzata na okenskih steklih in profilih in pojav plesni na notranji strani zidu v okolici oken

Veljavni pravilnik natančno navaja, da je potrebno stavbe graditi tako, da je vpliv toplotnih mostov na letno potrebo po toploti čim manjši, pri čemer se uporabijo vse znane tehnične in tehnološke možnosti. Žal se v praksi se na te zahteve malokdo ozira.

Toplotni mostovi so mesta v gradbeni konstrukciji kjer pri ogrevanju uhaja neprimerno več toplote, kot skozi ostale površine. Posledice toplotnih mostov so poleg povečane porabe toplotne energije še moteno toplotno ugodje in higienske razmere bivanja ter seveda poškodbe objekta, ki se pojavijo po določenem času.



Posebej moramo biti pozorni na stik okenskega podboja in izoliranega zidu. Rega med okenskim okvirjem in steno mora biti pravilno dimenzionirana in zatesnjena, pri čemer upoštevamo velikost oken in materiale, iz katerih so narejena okna in stene.

Rega na zunanji strani mora biti zaščitena pred meteorno vodo in zunanjim hrupom, na notranji strani pa pred zračno vlago. Pri klasični vgradnji vmesni prostor zapolnimo s poliuretansko peno, vendar pa je potrebno vedeti, da poliuretanska pena ni odporna na UV žarke in vpija vodo, zato je priporočljivo vgraditi še ustrezna tesnila na notranji in zunanji strani. Vgradnjo okenske police moramo izvesti tako, da izoliramo tudi del opečnega zidu pod njo. Tako skozenj ne uhaja toplota, s tem tudi preprečimo možnost nastanka plesni na notranji strani pod oknom. Pri slabi izvedbi špaleta pride do velikih toplotni izgub in pojava kondenzata na notranji strani zidu. To je še posebej izrazito, če imamo vgrajena nova, dobro tesnjena okna.

Glede na RAL smernice moramo zagotoviti troslojno izvedbo, kar pomeni, da imamo z notranje strani trajno elastičen kit, zunaj predkompromiran trak in v sredini poliuretansko peno. Le na takšen način lahko zagotovimo optimalno tesnjenje med oknom in zidom. Pri NEH postavimo okna v zunanjo linijo stene, spoj je v osnovi ena kot pri RAL izvedbi pri čemer izolacija prekriva profil vsaj 2 cm.



## 7. Vetrolov

Vetrolov lahko precej doprinese k energijski učinkovitosti, še zlasti, če so vhodna vrata pogosto izpostavljena vetru. Vetrolov ni ogrevan, temveč predstavlja samo tamponsko cono med zunanjo okolico in toplotnim ovojem zgradbe. Toplotnoizolacijska vhodna vrata so vgrajena v toplotni ovoj zgradbe, vetrolov pa ima običajna vrata.

## 8. Mansarda

V mnogih hišah so podstrešja prašna in neurejena skladišča starega pohištva in neuporabne šare. Z dobro voljo pa jih lahko preuredimo v privlačen prostor za zabavo, igro, atelje, sobo za goste ali pa v povsem samostojno stanovanje.

Podstrešni prostor dopušča številne možnosti za oblikovanje notranjega volumna. Zaradi razgibanosti (poševni stropi, mansardna okna) in prisotnosti elementov strešne konstrukcije (stebri, škarje, špirovci) imamo možnost, da ustvarimo zanimiv in romantičen ambient, ki izžareva specifično identiteto mansardnega stanovanja.



Na kaj je treba biti pozoren pri mansardi:

- dostop v mansardo (stopnice)
- višina mansarde (strop)
- izolacija mansarde (toplotna, zvočna)
- razporeditev prostorov (pregradne stene)
- svetloba mansarde (frčade, strešna okna)
- napeljava inštalacij (voda, elektrika, ogrevanje...)
- izbira materialov (izolacija, strop, tla, stene, oprema...)
- notranja oprema mansarde

Vsekakor pa ne smemo pozabiti na kvalitetno in varno streho, pred pričetkom izdelave mansarde.

Ob morebitnem zamakanju pride ponavadi do velike škode na strešni izolaciji, stropu, stenah, podu in ostalih material ter stvareh.

Izbira toplotne izolacije:

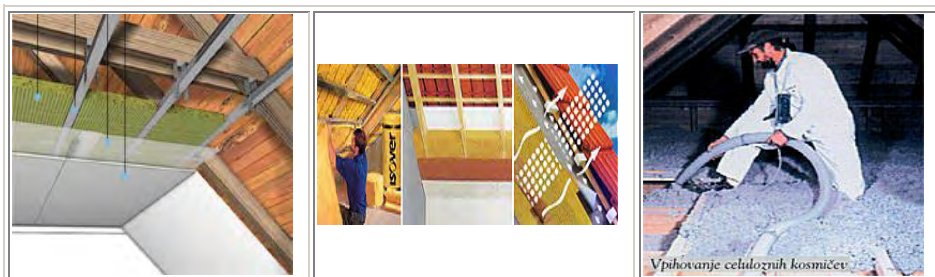
Toplotna izolacija mora biti izbrana preudarno in vgrajena pravilno, saj na ta način lahko zmanjšamo energetske izgube celo do 40%. Dobri in pravilno vgrajeni izolacijski materiali pozimi preprečujejo izgubo toplote, poleti zmanjšujejo pregrevanje prostorov, hkrati pa prostor tudi zvočno izolirajo.

Najbolj pogoste toplotne izolacije:

- kamena volna 

- steklena volna 

- celulozna vlakna 



Svetloba v mansardi:

Ena od pomembnejših stvari v mansardi je tudi svetloba. Poskrbeti moramo, da je svetlobe dovolj in da je na pravih mestih.

Strešna okna so učinkovita rešitev za dovod sonca in dnevne svetlobe v podstrešno stanovanje. V primerih, ko potrebujete več stojne višine, se vsaj v dnevnih bivalnih prostorih priporoča kombinacija oken v fasadni steni (npr. zatrep) ali firčadi s strešnimi okni.



## 9. Letna raba za ogrevanje

Poraba letne energije za ogrevanje v klasično grajenih zgradbah znaša v povprečju približno  $200 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ . Z uveljavitvijo novega pravilnega o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije je predpisana največja letna raba energije za ogrevanje. Za stavbe to pomeni trikrat manj glede na letno rabo obstoječega stanovanjskega fonda.

Trend zmanjševanja porabe energije se še vedno nadaljuje. V tujini so že dlje časa prisotne nizko-energetske hiše. Mednje prištevamo tudi tako imenovane tri-litrške hiše, ki porabijo letno za ogrevanje manj kot  $30 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ . Še manjšo letno rabo energije za ogrevanje imajo pasivne hiše in sicer manj kot  $15 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ .

**Pasivne hiše**, so zgrajene po nizko-energetskih standardih imajo ob uporabi kontrolnega prezračevanja in rekuperacije majhne toplotne izgube. Te znašajo na kvadratni meter ogrevalne površine manj kot  $10 \text{ W/m}^2$ . Majhne toplotne izgube zahtevajo ustrezen ogrevalni sistem, katerega nadaljnji razvoj je opredeljen s ciljem zmanjšanja emisij ogljikovega dioksida.

## 10. Izolacija hiše

**Varčne hiše se po izbiri izolacijskih materialov prav v ničemer ne razlikujejo od običajnih hiš. Razlika je le v tem, da so varčne hiše izolirane z veliko debelejšim slojem kot običajne, ter da je polaganje izolacije izvedeno brez rež oziroma z zrakotesnimi stiki.**

Vedno bolj prihajajo do izraza tako imenovani naravni izolacijski materiali. Govorimo o trstiki, bombažu, celulozi, kokosu, slami, ovčji volni, glini, ter tudi o lesno vlaknenih ploščah v trdi ali mehki izvedbi. Večina teh materialov je dražjih od tistih, ki smo jih vajeni: stiropora, kamene ali steklene volne. Nekateri pa dosegajo zavidljive izolativne lastnosti v obrambi pred vročino.

Pri izbiri izolacijskih materialov moramo pretehtati, ali nas enako dobro ščitijo tako pred mrazom kot pred vročino. Naši proizvajalci in trgovci z izolacijskim materialom premalo opozarjajo na dejstvo, da je toplotna prevodnost izolacijskega materiala » $\lambda$ « lambda pomembna le pri obrambi pred mrazom, da pa je za zaščito pred poletno vročino odločilno temperaturno število » $a$ «.



## 11. Prezračevanje

Mišljeno je toplozračno ogrevanje z rekuperacijo zraka, oziroma toplote iz odpadnega zraka, ki ga po potrebi dodatno segrevamo. Poudariti velja, da vse EU izvedbe tovrstnih sistemov delujejo tako, da ne mešajo starega in novega zraka, pač pa le prenesejo toploto starega zraka preko toplotnega izmenjevalca na vhodni sveži (hladnejši) zrak, ki tako ogrevan vstopa v hišo. Izkoristki tovrstnih naprav se gibljejo od 70% – 90%, velja pa opozoriti, da je za pravi certifikat pasivne hiše potreben izkoristek  $> 85\%$ . Prenos zraka po hiši gre po sistemu cevi, posebej dovodnih in izstopnih, kjer so v sanitarnih prostorih, kuhinji, garderobah nameščeni le izstopni cevi, v ostalih prostorih pa obe vrste cevi, s primerno razdaljo. Na trgu pa obstajajo tudi sistemi, ki omogočajo istočasno talno ogrevanje in hlajenje z istočasnim prezračevanjem.



### 11.1 Kako pripraviti hišo ali stanovanje?

Priprava hiše ali stanovanja na vgradnjo sodobnega prezračevalnega sistema je najbolj pomembno dejanje, oziroma odločitev. Namreč. če bo stavba pripravljena, bomo kadarkoli lahko vgradili prezračevalni sistem, če pa stavbe ne bomo pripravili, bo kasnejša vgradnja nemogoča, ne glede na dobro voljo in polno denarnico. Priprava na prezračevalni sistem pomeni razvod cevi ali kanalov po celi hiši. Gre za cevi premera 7 do 8 cm, ali kanale dimenzije vsaj takega preseka (vsaj  $50\text{ cm}^2$ ). To sicer niso velike dimenzije, vendar dovolj velike, da niso prijetne da bi jih gledali montirane na gotove zidove in stropne, zato jih ponavadi skrijemo očem, v zidove, tlake ali betonske plošče. Če tega ob izgradnji ali temeljiti sanaciji ne naredimo, potem ni na voljo razvoda preko katerega bi prezračevali stanovanje ali hišo. Kasnejša naprava tega sistema ne pride v poštev saj gre za drag in nadležen poseg, veliko je razbijanja po prostorih, umazanije in neprijetnosti. Četudi bi se kasneje odločili za

vidne kanale, bi bili potrebni tudi številni preboji po sobah, zato gre tudi v tem primeru za poseg, ki si ga nihče ne želi. Ker se da pri sanaciji ali izgradnji napeljati cevni razvod zelo enostavno in poceni, je zato pametno to tudi narediti, četudi ne bi takoj izvedli prezračevalnega sistema – pomembno je, da si ustvarimo možnost, predpripravo za morebitno kasnejšo montažo.



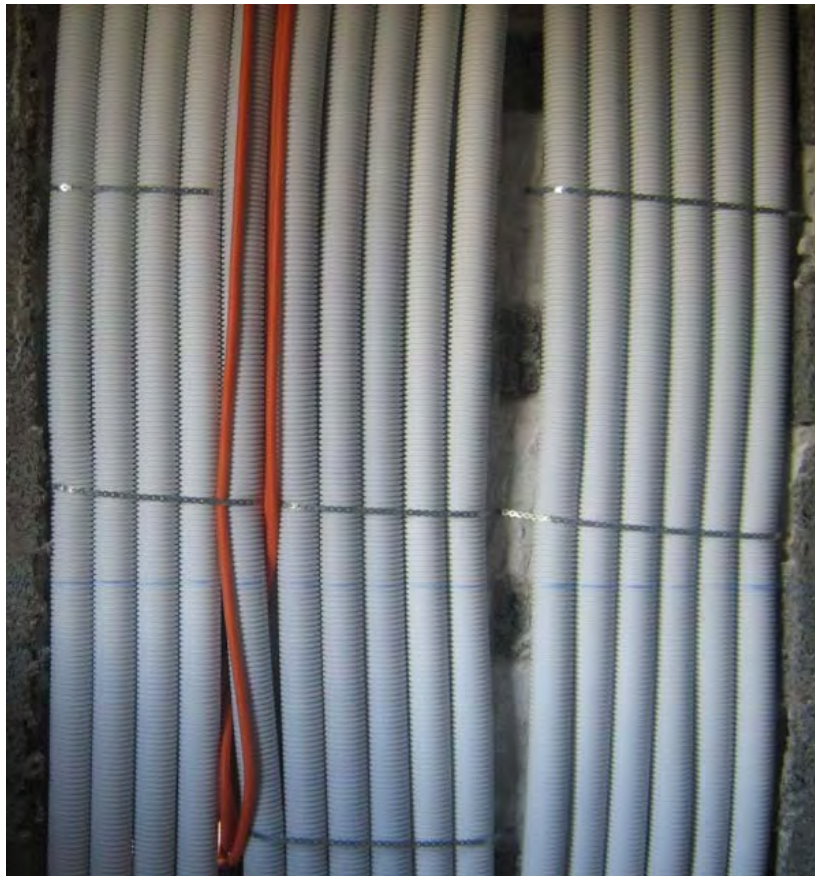
## 11.2 Konkretni koraki za pripravo objekta na prezračevalni sistem:

1. Ko gradbeniki kopljejo jamo za temelje hiše ali za kaj drugega (greznica, čistilna naprava, zalogovnik za plin...) naj na globini vsaj 150 cm (čim globlje, tem bolje) zakopljejo (obdano s finim peskom) dvakrat po 100 m plastične colske alkatene cevi, tako da je med njimi več kot 50 cm razdalje. Priključke speljejo v prostor, kjer bo prezračevalna naprava (kurilnica, strojnica...). Te cevi bodo služile kot zemeljski prenosnik toplote: z geotermalno energijo temperature okoli 12-13 stopinj C bomo dovodni zunanji zrak poleti hladili, pozimi pa ogrevali.
2. V isto prostor napeljemo dva vodnika premera 15 ali 16 cm: eno cev za zajem zunanjega zraka, drugo za izpuh porabljenega zraka. Seveda narazen, da ne bi sesali odpadni zrak. Sesanje zunanjega zraka naj bo oddaljeno od dimnikov ali kakega drugega izvora smradu ali odpadnih izpuhov. Cevi so lahko kovinske ali plastične, zaključek z mrežico in zaščiten z rozeto proti atmosferski vodi. Cevi peljemo v toplem delu stavbe, če so v mrzlem delu, jih dobro toplotno zaščitimo.
3. Prezračevalna naprava in stičišče vseh dovodnih in sesalnih kanalov sta ponavadi v istem prostoru (velikem vsaj 100 x 150 cm, lahko tudi pod stropom), to je v kurilnici ali kakem drugem prostoru (utiliti, pod stopnicami, v shrambi...). Vendar ni nujno da sta prezračevalna naprava in vozlišče kanalov skupaj, lahko sta ločena; v tem primeru med njima napeljemo dva večja kanala, če sta okrogla, vsak premera 15/16 cm.

Razvodne kanale napeljemo iz vseh sob do prostora, ki je čim bolj enakomerno oddaljen od vseh sob, najbolje nekje v sredini hiše, tam je razdelilna omarica v katero priključimo vse kanale (velikost omarice ca 60 x 60 x 25 cm). Od tega mesta napeljemo kanale do vsakega prostora, če je prostor velik, volumna nad 30 m<sup>3</sup>, vanj speljemo več vodnikov, za vsakih 30-40 m<sup>3</sup> po en vodnik. Vodniki se delijo na sesalne in dovodne. Sesalni kanali potekajo iz sanitarnih prostorov in kuhinj (lokacija nujno visoko pod stropom ali na stropu) do razdelilne omarice. Dovodni kanali potekajo od razdelilne omarice do bivalnih prostorov, končajo naj se nasproti vrat v prostor, nad ali pod okni, lahko tudi za radiatorjem.

4. V prostoru, kjer bo prezračevalni sistem, uredimo električno vtičnico za trofazni tok in priključek na kanalizacijo za odvod kondenza (30 mm). Če hočemo s prezračevalnim sistemom tudi ohlajati stavbo, napeljemo dve bakreni cevi (po 20 mm) in petžilni kabel od kurilnice (če bo tam nameščena prezračevalna naprava), pa do mesta kjer bo stala zunanja enota klima naprave.
5. Kanali po katerih bo krožil zrak naj bodo gladki, plastični ali kovinski, okrogli ali ploščati, potekajo naj pod, nad ali v plošči med ponavadi dvema bivalnima etažama. Kanalov ne združujemo v večje profile, zato da lahko z regulatorji pretokov reguliramo posamezne pretoke po prostorih! Na koncu kanalov namestimo posebne rozete v katere odlično nalegajo zaključne rozete in regulatorji pretokov zraka.

Če je to vse narejeno, je stanovanje ali hiša pripravljena na vgradnjo prezračevalnega agregata. Ti se med seboj zelo razlikujejo: po izkoristku rekuperacije, tlaku, pretoku zraka, hrupu, porabi energije, stopnji avtomatiziranosti delovanja in dodatni opremi z vsem tem pa je povezana tudi cena, ki sama po sebi ne pove veliko.



### 11.3 Zakaj prezračevalni sistem z rekuperacijo?

Odločitev za napravo prisilnega prezračevalnega sistema v novi hiši ali v hiši, ki jo temeljito obnavljamo ne more biti težka. Naštejmo glavne razloge za to:

1. Sodobne stavbe imajo skoraj zrakotesen ovoj, zato »naravnega prezračevanja«, ki je značilno za stare, slabo zatesnene objekte, skoraj ni. Zato je zrak slab, pojavlja se zidna plesen in neugodno počutje. Odpiranje oken je sicer običajen način prezračevanja a ni enakomerno, ni prijetno (piha mrzel (poleti prevroč) zrak) in je energetsko potratno ob tem pa nam skozi okna prihaja v stanovanje tudi umazanija, prah in mrčes.
2. Enakomerno prezračevanje z okoli polovice do ene izmenjave vsega zraka na uro nam nudi veliko višjo kakovost bivanja (vedno svež zrak, odstranjevanje neprijetnih vonjav, enakomerna razporeditev toplote v stavbi ali stanovanju...), kot pa če je prezračevanje prepuščeno občasnemu odpiranju oken, ki tega nujnega sanitarnega pogoja ne dosega.
3. Dobro toplotno zaščitene stavbe porabijo za prezračevanje več energije, kot za samo ogrevanje, zato energetsko varčne hiše brez sodobnega prezračevalnega sistema sploh ni.
4. Če smo alergični na cvetni prah ali nas motijo vonjave iz okolice, nam vse to prezračevalni sistem s posebnim filtrom lahko izloči.
5. Prezračevalni sistem lahko uporabimo tudi za delno ogrevanje ali ohlajevanje prostorov, kar je enostavno in ekonomično. Prezračevalni sistem lahko greje ali hladi z največjo močjo okoli 2,5 kW, kar je solidna a ne zadostna moč v nizkoenergetski hiši, v pasivni (superizolirani) hiši pa je ta moč popolnoma dovolj za letošnje ogrevanje in hlajenje hiše.
6. Prezračevalna naprava enakomerno razporeja toploto po hiši, namreč včasih prihaja do velikih razlik, če denimo sonce ogreje prostore na južni strani ali če zakurimo kamin.
7. Priprava stanovanja ali hiše na prezračevalni sistem zahteva le minimalna vlaganja, največji vložek se opravi, ko je objekt gotov in se vgradijo strojne naprave. Če imate kake dvome ali boste sistem vgradili ali ne, upoštevajte dobro novico: začetni nujni vložek v pripravo hiše na prezračevalni sistem je minimalnega finančnega ranga (od 500 do 1000 evrov).
8. S predpripravo stanovanja ali hiše na prezračevalni sistem, bo ta objekt veliko več vreden, kot brez tega. Že v nekaj letih bodo prezračevalni sistemi del standardne opreme stanovanj in hiš.

### 11.4 Kako pripraviti hišo ali stanovanje?

Priprava hiše ali stanovanja na vgradnjo sodobnega prezračevalnega sistema je najbolj pomembno dejanje, oziroma odločitev. Namreč če bo stavba pripravljena, bomo kadarkoli lahko vgradili prezračevalni sistem, če pa stavbe ne bomo pripravili, bo kasnejša vgradnja nemogoča, ne glede na dobro voljo in polno denarnico. Namreč priprava na prezračevalni sistem pomeni razvod cevi ali kanalov po celi hiši. Gre za cevi premera 7 do 8 cm, ali kanale dimenzije vsaj takega preseka (vsaj 50 cm<sup>2</sup>). To sicer niso velike dimenzije, vendar dovolj velike, da niso prijetne da bi jih gledali montirane na gotove zidove in stropne, zato jih ponavadi skrijemo očem, v zidove, tlake ali betonske plošče. Če tega ob izgradnji ali temeljiti sanaciji ne naredimo, potem ni na voljo razvoda preko katerega bi prezračevalni sistem ali hišo. Kasnejša naprava tega sistema ne pride v poštev saj gre za drag in nadležen poseg, veliko je razbijanja po prostorih, umazanije in neprijetnosti. Četudi bi se kasneje odločili za



vidne kanale, bi bili potrebni tudi številni preboji po sobah, zato gre tudi v tem primeru za poseg, ki si ga nihče ne želi. Ker se da pri sanaciji ali izgradnji napeljati cevni razvod zelo enostavno in poceni, je zato pametno to tudi narediti, četudi ne bi takoj izvedli prezračevalnega sistema – pomembno je, da si ustvarimo možnost, predpripravo za morebitno kasnejšo montažo.

### 11.5 Konkretni koraki za pripravo objekta na prezračevalni sistem:

6. Ko gradbeniki kopljejo jamo za temelje hiše ali za kaj drugega (greznica, čistilna naprava, zalogovnik za plin...) naj na globini vsaj 150 cm (čim globlje, tem bolje) zakopljejo (obdano s finim peskom) dvakrat po 100 m plastične colske alkatene cevi, tako da je med njimi več kot 50 cm razdalje. Priključke speljete v prostor, kjer bo prezračevalna naprava (kurilnica, strojnica...). Te cevi bodo služile kot zemeljski prenosnik toplote: z geotermalno energijo temperature okoli 12-13 stopinj C bomo dovodni zunanji zrak poleti hladili, pozimi pa ogrevali.
7. V isto prostor napeljemo dva vodnika premera 15 ali 16 cm: eno cev za zajem zunanjega zraka, drugo za izpuh porabljenega zraka. Seveda narazen, da ne bi sesali odpadni zrak. Sesanje zunanjega zraka naj bo oddaljeno od dimnikov ali kakega drugega izvora smradu ali odpadnih izpuhov. Cevi so lahko kovinske ali plastične, zaključek z mrežico in zaščiten z rozeto proti atmosferski vodi. Cevi peljemo v toplem delu stavbe, če so v mrzlem delu, jih dobro toplotno zaščitimo.
8. Prezračevalna naprava in stičišče vseh dovodnih in sesalnih kanalov sta ponavadi v istem prostoru (velikem vsaj 100 x 150 cm, lahko tudi pod stropom), to je v kurilnici ali kakem drugem prostoru (utiliti, pod stopnicami, v shrambi...). Vendar ni nujno da sta prezračevalna naprava in vozlišče kanalov skupaj, lahko sta ločena; v tem primeru med njima napeljemo dva večja kanala, če sta okrogla, vsak premera 15/16 cm. Razvodne kanale napeljemo iz vseh sob do prostora, ki je čim bolj enakomerno oddaljen od vseh sob, najbolje nekje v sredini hiše, tam je razdelilna omarica v katero priključimo vse kanale (velikost omarice ca 60 x 60 x 25 cm). Od tega mesta napeljemo kanale do vsakega prostora, če je prostor velik, volumna nad 30 m<sup>3</sup>, vanj speljemo več vodnikov, za vsakih 30-40 m<sup>3</sup> po en vodnik. Vodniki se delijo na sesalne in dovodne. Sesalni kanali potekajo iz sanitarnih prostorov in kuhinj (lokacija nujno visoko pod stropom ali na stropu) do razdelilne omarice. Dovodni kanali potekajo od razdelilne omarice do bivalnih prostorov, končajo naj se nasproti vrat v prostor, nad ali pod okni, lahko tudi za radiatorjem.
9. V prostoru, kjer bo prezračevalni sistem, uredimo električno vtičnico za trofazni tok in priključek na kanalizacijo za odvod kondenza (30 mm). Če hočemo s prezračevalnim sistemom tudi ohlajati stavbo, napeljemo dve bakreni cevi (po 20 mm) in petžilni kabel od kurilnice (če bo tam nameščena prezračevalna naprava), pa do mesta kjer bo stala zunanja enota klima naprave.
10. Kanali po katerih bo krožil zrak naj bodo gladki, plastični ali kovinski, okrogli ali ploščati, potekajo naj pod, nad ali v plošči med ponavadi dvema bivalnima etažama. Kanalov ne združujemo v večje profile, zato da lahko z regulatorji pretokov reguliramo posamezne pretoke po prostorih! Na koncu kanalov namestimo posebne rozete v katere odlično nalegajo zaključne rozete in regulatorji pretokov zraka.
11. Če je to vse narejeno, je stanovanje ali hiša pripravljena na vgradnjo prezračevalnega agregata. Ti se med seboj zelo razlikujejo: po izkoristku rekuperacije, tlaku, pretoku zraka, hrupu, porabi energije, stopnji avtomatiziranosti delovanja in dodatni opremi z vsem tem pa je povezana tudi cena, ki sama po sebi ne pove veliko.

## 11.6 Ovire

Pri načrtovanju in izvedbi prezračevalne sistema v hiši ali stanovanju boste naleteli na številne ovire, ki v glavnem še tako resne investitorje odvrnejo od nadaljnih dejanj.

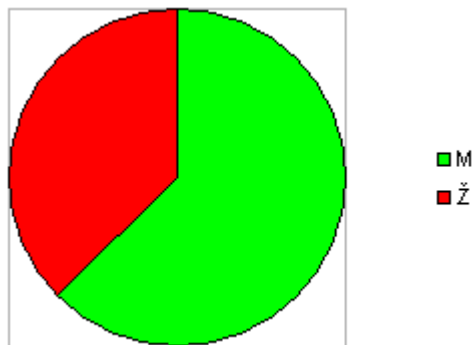
Večina projektantov in izvajalcev namreč še ni seznanjena s tem področjem, zato vam bodo dajali negativne signale, kot denimo: »ni potrebno«, »saj noben tega nima«, »tega ne delamo«, »ni tovrstne opreme«, »odpirajte okna«... dejansko pa bodo s tem le prikrivali svoje neznanje (ali svoj poslovni neinteres) na tem področju. Zato se vam lahko zgodi, da boste ostali sami s svojo željo po dobrem zraku, še nerazvita praksa in trg pa vam bosta postavljala nepričakovane ovire. Ker bodo prisilni prezračevalni sistemi kmalu postali nekaj najbolj običajnega v vsakem bivalnem objektu, se vam še kako izplača vložiti trud in odločenost in svojo hišo ali stanovanje tehnično pripraviti na vgradnjo kakovostnega prezračevalnega sistema. Na ta način bo vaša nepremičnina tudi bistveno več vredna, kot pa boste plačali za predinstalacijo opisanih kanalov.

## 12. Analiza ankete ( na območju Šempetra, Žalca, Šentjurja in Celja ).

Spol

M ( 313 )

Ž ( 187 )



Starostni razred:

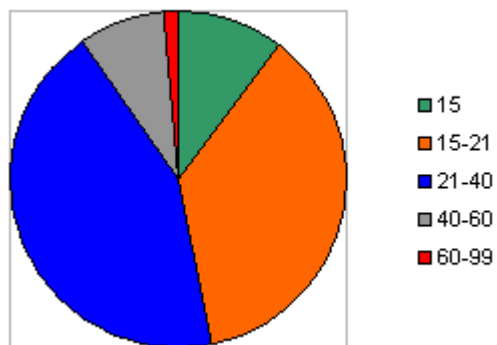
Do 15 ( 52 )

15-21 ( 182 )

21-40 ( 217 )

40-60 ( 42 )

60-99 ( 7 )



Spraševala sva predvsem srednji razred starosti in srednješolce ter upokojence.

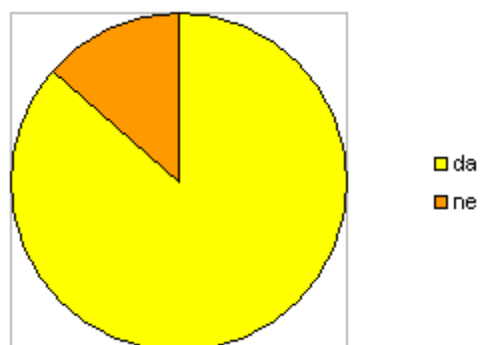
1. Vprašanje:

- ali veste da se v svetu vedno bolj uveljavljajo tako imenovane varčne hiše?

a) DA ( 432 )

b) NE ( 68 )

c) MI JE VSEENO

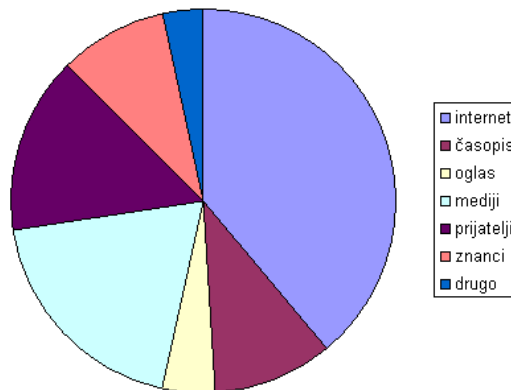


Nad temi odgovori sva bila zelo presenečena, saj nisva pričakovala, da toliko ljudi pozna varčne hiše. S temi odgovori sva tudi zavrnila prvo dano hipotezo.

## 2. Vprašanje:

- kje ste za varčne hiše že slišali ( možnih več odgovorov )

- a) na internetu ( 194 )
- b) v časopisu ( 51 )
- c) preko oglasov ( 21 )
- d) v medijih ( 96 )
- e) od prijateljev ( 76 )
- f) od znancev ( 45 )
- g) drugo ( 17 )

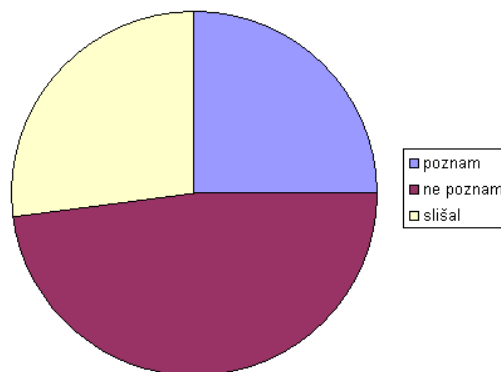


Ti odgovori naju niso presenetili, saj sva od anketirancev takšne odgovore pričakovala.

## 3. Vprašanje:

- poznate koga, ki varčno hišo že ima?

- a) poznam ( 125 )
- b) ne poznam ( 239 )
- c) za nekoga sem slišal / a ( 136 )



Takšne odgovore sva pričakovala, saj v Sloveniji varčne hiše še niso tako uveljavljene.

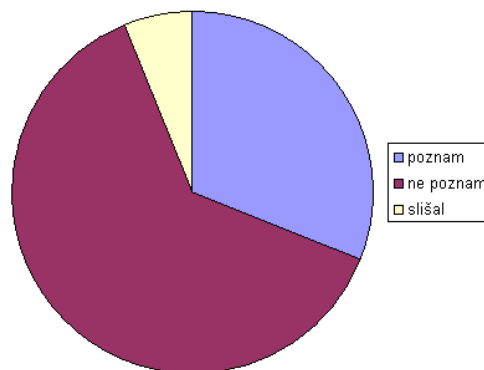
#### 4. Vprašanje:

- poznate koga, ki se za to obliko gradnje zanima, ima namen graditi takšno hišo?

a) poznam ( 156 )

b) ne poznam ( 313 )

c) za nekoga sem slišal / a ( 31 )



S temi odgovori sva dobila potrditev, da ljudje še vedno raje gradijo običajne hiše namesto varčne.

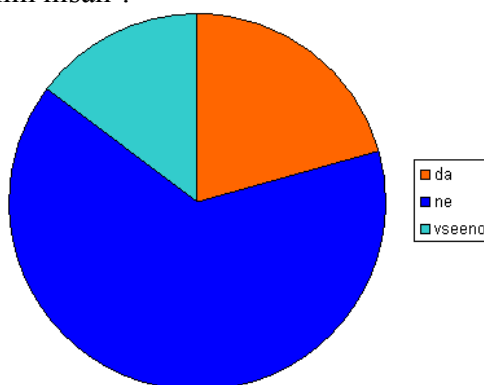
#### 5. Vprašanje :

- ste kdaj prebrali kakšen članek o varčnih hišah ?

a) DA ( 104 )

b) NE ( 324 )

c) MI JE VSEENO ( 74 )



Te odgovore sva pričakovala, saj zanimanja za varčne hiše v Sloveniji še ni veliko, zato ljudje tudi ne iščejo člankov na to temo in prispevkov v različnih drugih medijih.

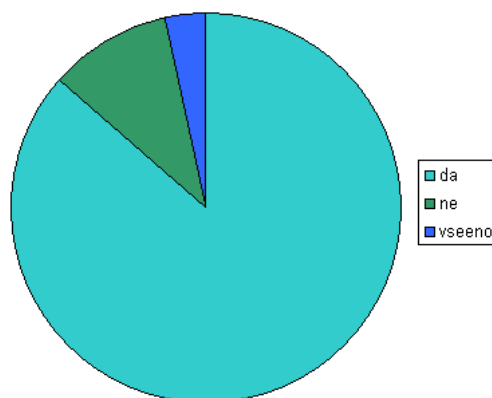
## 6. Vprašanje:

- če ste na prejšnje vprašanje odgovorili z b ali c, imate namen o varčnih hišah izvedeti kaj več?

a) DA ( 432 )

b) NE ( 51 )

c) ME NE ZANIMA ( 17 )



Ljudje ki se za varčne hiše zanimajo, bodo poiskali vse uporabne informacije o varčnih hišah.

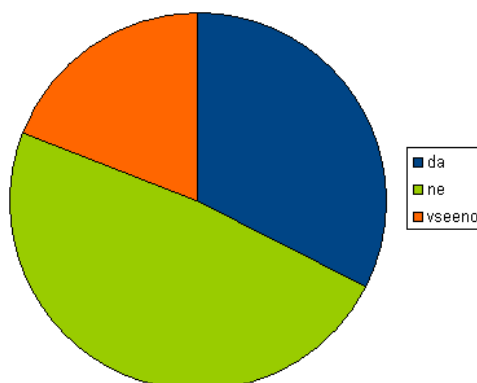
## 7. Vprašanje:

- bi kdaj v prihodnosti gradili varčno hišo?

a) DA ( 163 )

b) NE ( 241 )

c) MI JE VSEENO ( 96 )



Ljudje nimajo dosti zaupanja v varčne hiše, da bi jih v prihodnosti gradili.

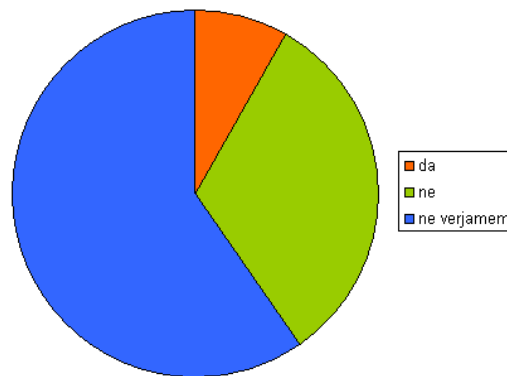
## 8. Vprašanje :

- ali veste, da se lahko investicija v varčno hišo povrne v nekaj letih tudi do polovice?

a) DA

b) NE

c) NE VERJAMEM



V Sloveniji takšnih hiš še ni veliko, so se pa že začele pojavljati, prav tako pa narašča tudi povpraševanje po njih. Letos je ministrstvo za okolje za ekološko varčne hiše objavilo tudi razpis za nepovratna sredstva, da bi gradnjo takšnih hiš vzpodbudili.

## 9. Vprašanje:

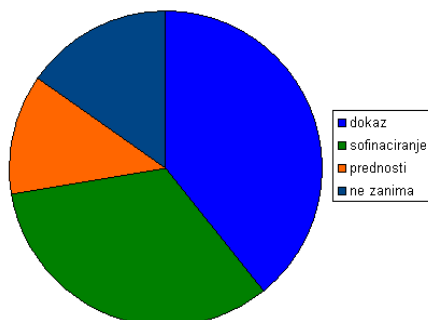
- v katerem primeru bi bili pripravljeni graditi varčno hišo? ( možnih več odgovorov )

a) če bi mi nekdo dokazal, da se investicija res splača ( 232 )

b) če bi bila tudi država pripravljena sofinancirati projekt ( 195 )

c) če bi jo imel tudi znanec in bi se o prednostih lahko prepričal ( 73 )

d) gradnja takšne hiše me ne zanima ( 91 )



Gradnja varčne hiše je razmeroma draga, zato bi bili ljudje pripravljeni takšne hiše graditi le v primeru, če bi država pomagala s sofinanciranjem in če bi videli, da se jim gradnja varčne hiše izplača.

## 10. Vprašanje :

- ali poznate katerega od elementov varčnih hiš? ( možnih več odgovorov )

a) sončne celice ( 115 )

b) toplotna črpalka ( 160 )

c) ekološki in naravni materiali ( gradbeni materiali na osnovi lesa ) ( 33 )

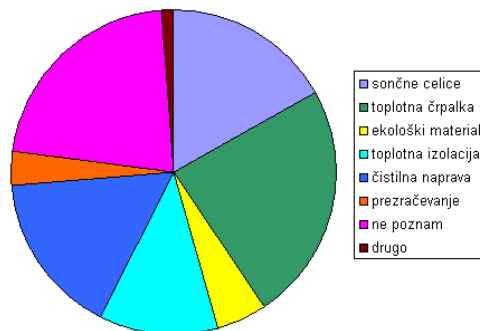
d) močna toplotna izolacija in zrakotesnost ( 78 )

e) čistilna naprava ( 112 )

f) rekuperator-prezračevanje ( 22 )

g) ne poznam ( 149 )

h) drugo ( 7 )



Deli varčnih hiš so ljudem kar dobro poznani, saj lahko najdemo informacije o njih v različnih medijih.



## 13. Zaključek

Ob pisanju raziskovalne naloge sva tudi sama spoznala vse komponente, ki jih varčne hiše vsebujejo in o njih izvedela mnoge uporabne informacije.

Najino delo se je pričelo s sestavljanjem anket, ki sva jih nato razdelila med ljudi in obdelala rezultate. Nato sva iz različnih virov povzela informacije o varčnih hišah in jih uporabila pri pisanju raziskovalne naloge. Na koncu sva raziskovalno nalogo še uredila.

Ob vseh uporabnih in zanimivih informacijah, ki sva jih ob pisanju raziskovalne naloge izvedela, se bova v prihodnosti za gradnjo takšne hiše mogoče odločila tudi sama.

Z anketnimi vprašanji sva ugotovila, da 86% ljudi pozna pasivne hiše, za njih so izvedeli iz različnih virov.

Bila sva zelo presenečena nad rezultati ankete. Že na samem začetku sva ovrgla dano hipotezo. Ljudje se zanimajo za varčne hiše, vendar jih gradnja teh hiš še ne zanima toliko. Če bi ljudje nameravali graditi, bi se odločili za varčni tip hiše, ki je dražji, le v primeru delnega sofinanciranja države.

Z različnimi predstavitvami bi bilo potrebno osveščati ljudi v smislu **zmanjševanja rabe energije** in s tem dolgoročnega prihranka denarja. Prav tako pa to pomeni velik dosežek na področju ekologije, kajti na ta način se zmanjšujejo **toplogredni plini. To pa pomeni dobro naložbo tudi za naš planet.**

- **PLANET ZEMLJO SMO DOBILI V UPORABO OD NAŠIH STARŠEV, ZATO JO MORAMO ZAPUSTITI V ČIM BOLJŠEM STANJU NAŠIM OTROKOM.**
  
- **VARČUJMO ENERGIJO, VARUJMO NARAVO IN ZRAK, DA SE NE BO TREBA SELITI NA DRUGE PLANETE.**

## 14. Viri in literatura

Knjige:

1. Zabašnik Senegačnik, Martina. 2007. Pasivna hiša. Ljubljana : Fakulteta za arhitekturo

Internetne strani:

1. Pasivna hiša Dostopno na spletnem naslovu:

<http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.counsel&ctrl:type=render&c%3Adet=40523&en%3Aref=counselSource>

2. Načrtovanje pasivne hiše. Dostopno na spletnem naslovu:

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Na%C4%8Drtovanje\\_pasivne\\_hi%C5%A1e](http://sl.wikipedia.org/wiki/Na%C4%8Drtovanje_pasivne_hi%C5%A1e)

3. Svetovanje pri gradnji. Dostopno na spletnem naslovu:

<http://gcs.gi-zrmk.si/svetovanje/BOGFE/BOGFEpasivnahisa.pdf>

4. Ogrevalne toplotne črpalke. Dostopno na spletnem naslovu :

[http://www.termotehnika.com/ogrevalna\\_toplotna\\_crpalka.php](http://www.termotehnika.com/ogrevalna_toplotna_crpalka.php)

## **Priloge**

### 1. Anketa