

KAZALO

1. UVOD	3
1.1 TEORETIČNE OSNOVE	3
1.1.1 Načrtovanje montažne hiše	3
1.1.2 Razlika med klasično in montažno gradnjo	3
1.1.3 Gradnja montažnih hiš pri nas in drugje	4
1.1.4 Vrste montažnih hiš	4
1.2 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA	5
1.3 HIPOTEZE	5
1.4 RAZISKOVALNE METODE	6
1.4.1 Delo s pisnimi viri	6
1.4.2 Praktično delo	6
1.4.3 Izvajanje meritev	6
1.4.4 Oblikovanje pisnega poročila ter izdelava tabel in grafov	7
2. OSREDNJI DEL	7
2.1 OPIS RAZISKOVALNIH REZULTATOV	8
2.1.1 Merjenje temperaturne razlike pri stekleni volni različnih debelin	8
2.1.2 Merjenje temperaturne razlike pri treh različnih izolacijskih materialih debeline 5cm	10
2.1.3 Časovno spreminjanja temperature vzorca	11
2.2 DISKUSIJA	12
3. ZAKLJUČEK	12
4. LITERATURA IN VIRI	13

POVZETEK

Zadnja leta se podnebje po svetu vedno bolj spreminja. Tudi pri nas, v Sloveniji, je vedno več neurij. Le ta povzročajo veliko škode.

Zanimalo nas je, kako so strešne kritine odporne proti toči ter katere vrste strešnih kritin so najbolj primerne za naše okolje. S pomočjo literature smo poiskali podatke o neurjih – predvsem velikosti in hitrosti toče. V šolski delavnici smo izdelali manjši model strehe, izbrali tri različne vrste kritine in spreminjali nagib strehe. Nanjo smo vsuli ledene kocke različnih velikosti in dobljene rezultate analizirali.

1. UVOD

Ugotavljamo, da se v naši okolici gradi veliko novih hiš. Opazimo lahko tudi reklamne panoje, ki oglašujejo nizko-energetske montažne hiše. Kakšne to sploh so? Privlačen se nam zdi tudi poklic arhitekta, zato smo se odločili raziskovati kakšna je gradnja montažne hiše. Katere so prednosti oz. slabosti pred klasično gradnjo?

V zadnjem času veliko slišimo o varčevanju z energijo. Velika poraba energije pomeni zraven velikih stroškov tudi dodatno onesnaženje našega planeta. Pri raziskovanju smo se zato omejili na toplotno izolacijo sten in se lotili meritev pri različnih izolacijskih materialov. Pri raziskovanju nas je torej zanimala gradnja montažne hiše, ki bo energetske varčna in prijazna do okolja in stanovalcev.

1.1 TEORETIČNE OSNOVE

1.1.1 Načrtovanje montažne hiše

Danes lahko izbiramo med velikim številom različnih tipskih montažnih hiš. Lahko pa se odločimo za gradnjo unikatne montažne hiše, ki bo popolnoma ustrezala našim željam in zahtevam. Tipska hiša bo izdelana hitreje in tudi ceneje. Cena takšne hiše je znana že vnaprej. Pred gradnjo potrebujemo:

- parcelo
- gradbeno dovoljenje
- potrjen delavniški načrt
- urejeno financiranje
- poskrbeti za vodo, elektriko in WC na gradbišču
- temeljno oz. kletno ploščo ter
- neoviran dostop na gradbišče za tovornjake ...

Nato se lahko odločimo za enega izmed kar številnih ponudnikov gradnje montažni hiš.

1.1.2 Razlika med klasično in montažno gradnjo

Prva razlika je v času gradnje. Pri klasični gradnji se uporablja veliko vode, ki se mora med posameznimi fazami gradnje posušiti. V montažno zgrajeno hišo pa se lahko hitro vselimo.

Prednost montažne hiše je v tem, da je veliko konstrukcijskih delov predhodno narejenih in se na gradbišču samo sestavijo.

Cenovno naj bi bile montažne hiše v povprečju 15 % cenejše. Res pa je, da je financiranje klasično grajenih hiš lahko postopno.

Razlika je tudi v debelini sten. Stene pri montažni gradnji so tanjše, zato jih moramo boljše toplotno izolirati. Dobra izolacija sten pomeni seveda dolgoročen prihranek pri energiji, s tem pa povzročamo tudi manjšo onesnaženje okolja, saj se pri gradnji uporabljajo materiali, ki jih lahko recikliramo. Montažno grajene hiše so tudi potresno in ognja varne.

Življenjska doba montažnih hiš je približno 50 let, kar je dosti manj od trajnosti hiš, grajenih na klasičen način.

1.1.3 Gradnja montažnih hiš pri nas in drugje

Slovenci še vedno bolj zaupamo tradicionalni gradnji. Se pa odstotek gradnje montažnih hiš iz leta v leto izboljšuje. Tako v Sloveniji dosegamo 10% delež pri izgradnji montažnih hiš. Ta delež je v Avstriji 30%, v skandinavskih državah pa tudi do 90%. Pomembno pa je dejstvo, da so kupci vedno bolj informirani ter ozaveščeni. V letu 2006 je bilo v Sloveniji zgrajenih preko 350 montažnih hiš. Ekološki sklad Republike Slovenije omogoča ugodno kreditiranje za gradnjo nizko-energetskih hiš, kar je tudi evropska usmeritev. Ustrezati pa morajo določenim kriterijem. Vedno bolj se uveljavlja gradnja lesenih montažnih hiš. Ali veste, da imate v leseni hiši enak občutek toplote pri 18⁰ C, kot v zidani hiši pri 21⁰ C?

1.1.4 Vrste montažnih hiš

Na internetu smo poiskali podatke o različnih ponudnikih montažnih hiš. Vsi ponujajo gradnjo različne vrste objektov – enodružinske hiše, vrstne, atrijske hiše.... Pri gradnji uporabljajo različne materiale, največkrat les, mora pa biti ekološko sprejemljiv

Glede porabe energije za ogrevanje so to nizko-energijske hiše, uveljavljajo pa se že pasivne hiše. Značilnost pasivnih hiš je, da ima zaradi posebnega načina izgradnje majhne toplotne izgube, kar je posledica dobre izoliranosti stavbe, velike zrakotesnosti in čim manj toplotnih mostov. Zaradi tega so takšne hiše brez balkonov, poudarek pa je na izkoriščanju sončne energije skozi okna, uporaba sončnih kolektorjev in toplotnih črpalk.

1.2 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

Gradnja montažnih hiš je za nas zanimiva. Pri raziskovanju smo se omejili na toplotno izolacijo montažnih hiš.

Zanimalo nas je katere vrste, nam dostopnih materialov bi lahko preizkusili kot dobre toplotne izolatorje?

Ali dvakrat večja debelina izolacijskega materiala pomeni tudi dvakratni prihranek energije in tako upraviči večji strošek gradnje?

Vemo, da je tudi zrak dober toplotni izolator. Ali je potem sploh smiselno vgrajevati drage toplotne izolatorje?

1.3 HIPOTEZE

Postavili smo si naslednje hipoteze:

- Žagovina in posušene trave so lahko kvaliteten toplotni izolacijski material
- Z debelino toplotne izolacije zmanjšamo izgube toplotne energije
- Vsaka vrsta toplotnega izolacijskega materiala je boljša kot če izolacije ni.

1.4 RAZISKOVALNE METODE

1.4.1 Delo s pisnimi viri

Po opredelitvi problema smo poiskali primerne pisne vire v učbeniku za fiziko. Veliko uporabnih podatkov smo našli na internetnih straneh. Poleg tega smo določene informacije poiskali v reviji Kvadrati ter v brošurah, ki jih najdemo pri trgovcih.

1.4.2 Praktično delo

V šolski delavnici smo izdelali pripomočke za izvajanje meritev. Iz odpadnega lesonita smo izdelali tri kocke različnih velikosti. Osnovna škatla je merila 1dm^3 . Vanjo smo izvrtali luknjico s premerom sedem mm, da smo vanjo lahko vložili tipalo digitalnega termometra. Razlika med manjšo in srednjo škatlo je bila 5cm, razlika med največjo in manjšo škatlo pa 10 cm.



Slika 1: Največja kocka (stranica 30cm) z 10cm izolacijo iz steklene volne

1.4.3 Izvajanje meritev

Merili smo temperaturo zraka v prostoru ter v notranjosti manjše škatle obdane z različnim toplotno izolacijskim materialom. Temperaturno razliko smo merili v enakomernih časovnih intervalih. Meritve smo zapisovali v ustrezne preglednice.



Slika 2: Merilna kocka (stranica 10cm) in merilnik temperature

1.4.4 Oblikovanje pisnega poročila ter izdelava tabel in grafov

Pisno poročilo smo izdelali s programom Word, tabele in grafe pa s programom Excel.

Vstavili smo tudi fotografiji, ki smo ju posneli z digitalnim fotoaparatom in obdelali s programom Photo Editor.

2. OSREDNJI DEL

2.1 OPIS RAZISKOVALNIH REZULTATOV

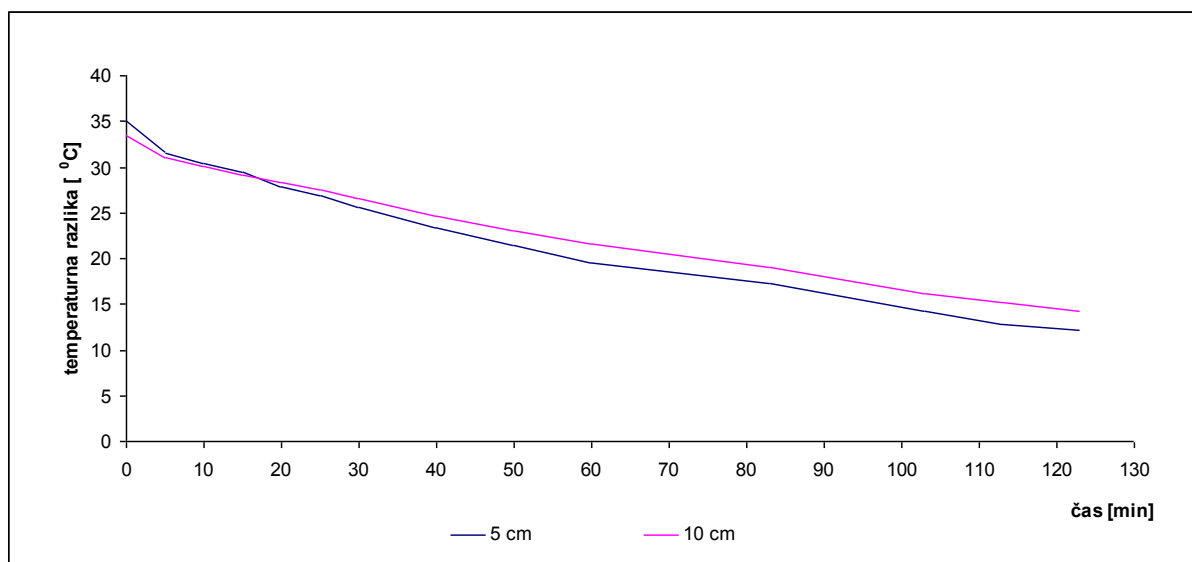
2.1.1 Merjenje temperaturne razlike pri stekleni volni različnih debelin

V učbeniku za fiziko smo ugotovili, da topel zrak prehaja k mrzlemu. Če bi torej ogretemu zraku v prostoru preprečili prehod skozi stene, bi prihranili energijo za ponovno ogrevanje prostora.

Naša najmanjša kocka z robom 1 dm je bila merilna. Vanjo smo položili tipalo digitalnega termometra. Merilno kocko smo položili v večjo kocko, vmesni prazen prostor pa zapolnili s stekleno volno. To je naraven material, ki je izdelan iz kremenčevega peska in dodano reciklirano steklo.

Pri meritvah smo si pomagali tako, da smo merilno kocko postavili v zamrzovalni in zrak v njej ohladili na približno -12°C . Dobili smo naslednje rezultate:

čas[min]	5 cm			10 cm		
	temperatura [$^{\circ}\text{C}$]			temperatura [$^{\circ}\text{C}$]		
	okolice	vzorec	razlika	okolica	vzorec	razlika
0	22,5	-12,5	35,0	21,7	-11,8	33,5
5	22,2	-9,3	31,5	21,7	-9,4	31,1
10	22,1	-8,3	30,4	21,8	-8,3	30,1
15	22,1	-7,3	29,4	21,9	-7,2	29,1
20	22,0	-5,9	27,9	21,9	-6,4	28,3
25	21,9	-5	26,9	21,9	-5,6	27,5
30	21,9	-3,7	25,6	21,9	-4,7	26,6
40	21,9	-1,5	23,4	21,9	-2,7	24,6
50	21,9	0,4	21,5	21,9	-1,2	23,1
60	21,9	2,3	19,6	21,9	0,3	21,6
83	21,9	4,6	17,3	21,9	2,9	19,0
103	21,7	7,5	14,2	22,0	5,8	16,2
113	21,7	8,9	12,8	22,1	6,9	15,2
123	21,9	9,7	12,2	22,2	8,0	14,2



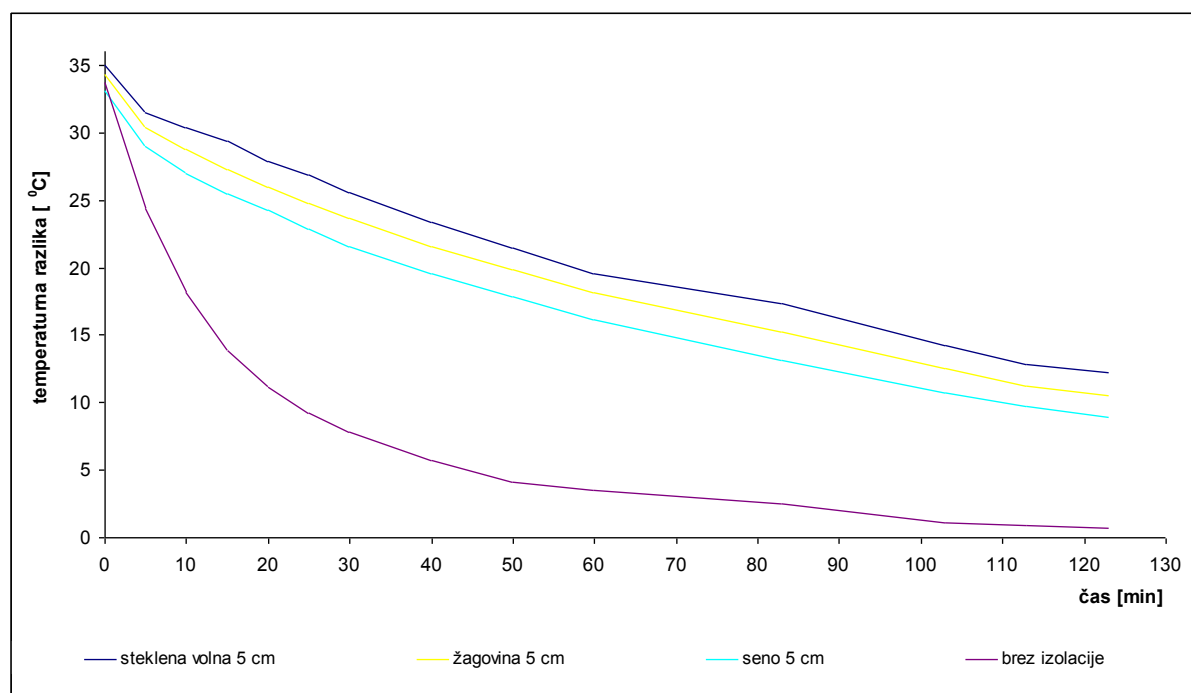
Graf št. 1: Temperaturene razlike v časovnih presledkih – različni debelini izolacije

Iz grafa lahko ugotovimo, da je temperaturna razlika največja v prvih petih minutah opazovanja. Opazna je tudi razlika temperatur med različno debelino izolacije. Pričakovali smo sicer, da bo temperaturna razlika še večja. Ker pa je bil naša merilna kocka majhna, lahko ugotovimo, da bi pri večjih površinah bilo smiselno uporabiti 10cm debelo izolacijo iz steklene volne.

2.1.2 Merjenje temperaturne razlike pri treh različnih izolacijskih materialih debeline 5cm

Odločili smo se, da izmerimo temperaturne razlike med naravnimi materiali, ki jih je lahko dobiti, so cenovno ugodni ter okolju prijazni. Za primerjavo nas je zanimalo, kaj bi ugotovili, če izolacije sploh ni.

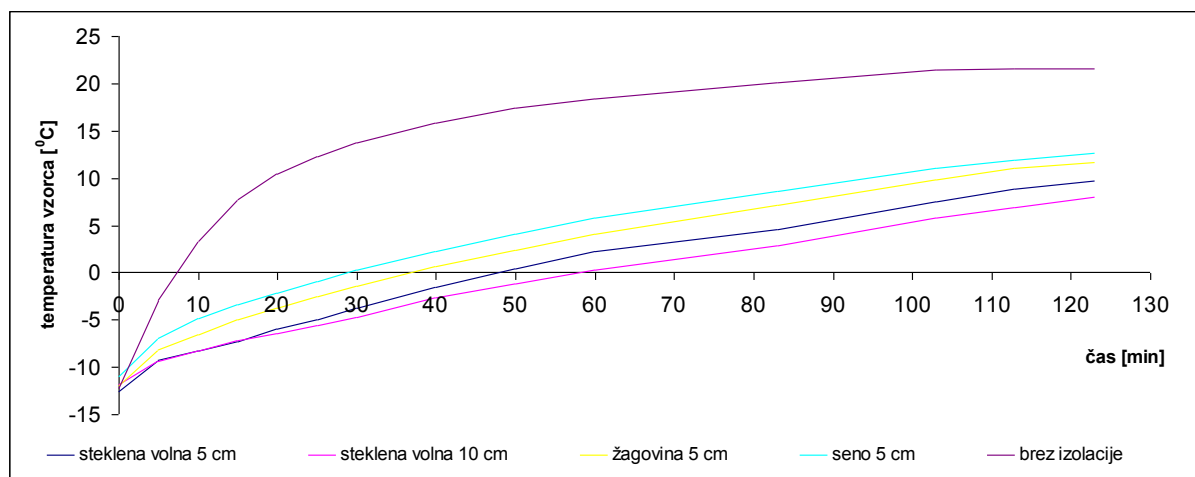
Čas [min]	Steklena volna 5 cm			žagovina – 5 cm			seno – 5cm			zrak – 5cm		
	temperatura [°C]			temperatura [°C]			temperatura [°C]			temperatura [°C]		
	okolice	vzorca	razlika	okolice	vzorca	razlika	okolice	vzorca	razlika	okolice	vzorca	razlika
0	22,5	-12,5	35,0	22,3	-12,0	34,3	22,1	-11,0	33,1	21,5	-12,2	33,7
5	22,2	-9,3	31,5	22,3	-8,1	30,4	22,1	-6,9	29,0	21,5	-2,9	24,4
10	22,1	-8,3	30,4	22,3	-6,5	28,8	22,1	-4,9	27,0	21,5	3,3	18,2
15	22,1	-7,3	29,4	22,3	-5,0	27,3	22,1	-3,4	25,5	21,5	7,7	13,8
20	22,0	-5,9	27,9	22,3	-3,7	26,0	22,1	-2,2	24,3	21,5	10,4	11,1
25	21,9	-5,0	26,9	22,3	-2,5	24,8	22,0	-0,9	22,9	21,5	12,3	9,2
30	21,9	-3,7	25,6	22,3	-1,4	23,7	21,9	0,3	21,6	21,5	13,7	7,8
40	21,9	-1,5	23,4	22,3	0,7	21,6	21,9	2,3	19,6	21,5	15,8	5,7
50	21,9	0,4	21,5	22,3	2,4	19,9	21,9	4,1	17,8	21,5	17,4	4,1
60	21,9	2,3	19,6	22,3	4,1	18,2	21,9	5,8	16,1	21,9	18,4	3,5
83	21,9	4,6	17,3	22,3	7,1	15,2	21,7	8,6	13,1	22,6	20,1	2,5
103	21,7	7,5	14,2	22,3	9,8	12,5	21,7	11,0	10,7	22,5	21,4	1,1
113	21,7	8,9	12,8	22,2	11,0	11,2	21,6	11,9	9,7	22,5	21,6	0,9
123	21,9	9,7	12,2	22,2	11,7	10,5	21,5	12,6	8,9	22,3	21,6	0,7



Graf št. 2: Temperaturne razlike v odvisnosti od časa – različne vrste izolacije

V grafu seveda takoj opazimo krivuljo, ki izstopa. Obe temperaturi sta se izenačili skoraj že po dveh urah opazovanja. Med ostalimi tremi materiali enakih debelin je najboljši toplotni učinek dosegla steklena volna. Sledi ji žagovina, še slabši izolator pa je seno. Seveda pa je katerakoli izolacija boljša kot pa nič.

2.1.3 Časovno spreminjanja temperature vzorca



Graf št.3: Temperatura vzorcev v odvisnosti od časa

Merilno kocko smo ohladili do -12°C . Ugotavljamo, da so temperaturo 0°C dosegli materiali po naslednjih časih:

- 10cm steklena volna po 58 min.
- 5cm steklena volna po 48 min.
- 5cm žagovina po 37 min.
- 5cm seno po 29 min.
- zrak po 7 min.

Glede na vedno dražjo ceno energije, ki jo potrebujemo za ogrevanje stanovanjskih objektov, smo prepričani, da se naložba v dobro toplotno izolacijo splača.

2.2 DISKUSIJA

V raziskovalni nalogi so nas zanimala montažna hiša, predvsem tista, ki so energijsko varčne. To so pa lahko le, če imamo ustrezno toplotno izolacijo.

Na začetku smo si postavili tri hipoteze. Prva hipoteza pravi, da so lahko tudi žagovina in posušene trave dobra toplotna izolacija. S preskušanjem teh dveh materialov smo ugotovili, da sta kar dobra izolanta, torej smo prvo hipotezo potrdili. Res pa je, da smo ju ročno tlačili med obe škatli. Še posebej seno bi verjetno morali stisniti tesno skupaj in obdati še s kakšnim ovojem, ki bi preprečeval dostop vlage. V nasprotnem primeru bi lahko material začel gniti in slabo vplivati na stene.

Podobno bi bilo treba storiti tudi z žagovino.

Druga hipoteza je bila, da z debelino toplotne izolacije zmanjšamo izgube toplotne energije. Odločili smo se za stekleno volno, ki je prav tako naraven material. Uporabili smo debelino plošč 5cm in 10cm. Rezultati so pokazali, da je, po pričakovanju, boljša 10cm debelina izolacija. S tem smo potrdili tudi drugo hipotezo. Bi pa bilo zanimivo opraviti meritve s še debelejšimi ploščami steklene volne – npr. 40cm, 70 cm in ugotavljati tisto optimalno debelino.

Tretja hipoteza je bila, da je vsaka izolacija boljša kot nobena. Naše meritve so tudi to hipotezo v celoti potrdile.

3. ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi smo želeli nekaj več izvedeti o montažnih hišah. Ker je pa to področje zelo široko smo se omejili na toplotno izolacijo objektov. Delo je bilo zanimivo in poučno. Všeč nam je bil predvsem eksperimentalni del. Čeprav smo bili na začetku v dvomih, kako naj te meritve izvedemo, smo prepričani, da so nam dobro uspele.

Naloga bi se v prihodnje lahko nadaljevala. Smo osmošolci, zato je naše trenutno znanje fizike preskromno, da bi lahko eksperimentalne ugotovitve potrdili z izračuni.

V literaturi smo našli veliko podatkov o različnih in številnih toplotno izolacijskih materialov. So pa zapisi o tehničnih podatkih teh materialov preveč strokovni za naše razumevanje. Opisi nekaterih teh materialov pa so bili zelo zanimivi. Takšni so npr. lesni kosmiči, ki so izdelani iz lesne mase iglavcev in predelani do te mere, da dobijo obliko mehkih kosmičev. Uporablja se za izoliranje montažnih hiš, brunaric in tudi ostrejših zidanih hiš. Ima odlične toplotne karakteristike, odlično duši zvoke, visoka požarna odpornost, je ekološki material...

4. LITERATURA IN VIRI

Beznec B., Cedilnik B., Gulič T., Lorger J., Vončina D.: Moja prva fizika, Modrijan, Ljubljana 2006,

Revija Kvadrati priloga Večera, št. 218, 25. 2. 2008, leto XII

<http://www.gradim.si/index.php?idm>

<http://www.revijakapital.com/kapital/nepremicnine.php>

<http://www.montaznehise.slonep.net>

<http://www.energetika.net>