

OSNOVNA ŠOLA POLZELA
Polzela 10, 3313 Polzela

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

ENERGIJA PRIHODNOSTI

Tematsko področje: tehnika ali tehnologija

Avtorji:

Monika Rakun, 9. razred

Domen Hojkar, 9. razred

Martin Rafael Gulin, 9. razred

Mentorica: Andreja Špajzer, prof.

Somentor: Jure Stepišnik, prof.

Polzela, 2013

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Polzela.

Mentorica: Andreja Špajzer, prof. proizvodno-tehnične vzgoje in matematike

Somentor: Jure Stepišnik, prof. fizike in tehnike

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Polzela, 2012/2013

KG pasivna hiša/ nizkoenergijska hiša/ modeli hiš/ materiali/ obnovljivi viri energije

AV RAKUN, Monika; HOJKAR, Domen; GULIN, Martin Rafael

SA ŠPAJZER, Andreja ment.; STEPIŠNIK, Jure soment.

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

ZA OŠ Polzela, Polzela 10, 3313 Polzela

LI 2013

IN **ENERGIJA PRIHODNOSTI**

TD Raziskovalna naloga

OP V, 32 str., 1 pregl., 1 graf, 12 sl., 2 pril., 14 vir.

IJ SL

JI sl

AI Glavni namen naše raziskovalne naloge je bilo raziskovanje varčevanja in pridobivanja energije v prihodnjih stoletjih. Naš glavni pripomoček so bili trije modeli hiš, ki smo jih izdelali sami in z njimi izvedli poskuse. Poskus smo izvedli na sončen dan, kjer smo poleg temperature v modelih hiš preverjali tudi temperaturo ozračja, vlago ter tlak. Ugotovili smo, da je najboljša naložba za prihodnost investiranje v pasivno hišo, ki je toploto skozi ves čas tudi najbolje ohranjala (23 °C). Izvedli smo dva intervjuja s strokovnjakoma na različnih področjih. Pogovarjali smo se z direktorjem podjetja Pinsol z Jesenic. Svoje poglede na energijo v prihodnosti nam je zaupal tudi projektni vodja v podjetju Xella porobeton SI. Raziskali smo tudi, kakšne so možnosti za večjo energijsko varčnost na že obstoječih stavbah in koliko boljše so te možnosti za novogradnje. Preučili smo različne materiale, ki so najbolj primerni za gradnjo varčnih objektov. Preverili smo razširjenost pasivnih in nizkoenergijskih zgradb v Sloveniji ter razširjenost obnovljivih virov energije. Pozornosti pa nismo namenili zgolj varčevanju z energijo, temveč smo se posvetili tudi raziskovanju pridobivanja energije v prihodnosti (obnovljivi viri).

Kazalo

1	UVOD.....	1
2	PREGLED OBJAV	3
2.1	Obnovljivi viri energije.....	3
2.2	Geotermalna energija	3
2.3	Sonce	4
2.4	Veter.....	5
2.5	Voda	6
2.6	Biomasa	7
2.7	Pasivna hiša	7
2.8	Nizkoenergijska hiša.....	8
2.9	Materiali, primerni za gradnjo varčnih objektov.....	8
2.10	Ustrezna izolacija.....	10
2.11	Varčna raba energije v novogradnjah in že obstoječih zgradbah	11
3	MATERIAL IN METODE DELA	13
3.1	Metode dela	13
3.2	Material in modeli hiš.....	13
3.3	Izvajanje meritev	15
4	REZULTATI	16
4.1	Rezultati meritev	16
4.2	Rezultati intervjujev	17
4.2.1	Intervju s podjetjem PINSOL d. o. o., Jesenice	17
4.2.2	Intervju s podjetjem XELLA porobeton SI.....	18
5	RAZPRAVA	21
6	ZAKLJUČEK.....	24
7	POVZETEK	26
8	ZAHVALA.....	27
9	PRILOGE.....	28
9.1	Intervju s podjetjem PINSOL	28
9.2	Intervju s podjetjem XELLA POROBETON SI	29
10	VIRI IN LITERATURA.....	31

KAZALO FOTOGRAFIJ

Slika 1: Sončna elektrarna Rakun.....	4
Slika 2: Sončno sevanje v Sloveniji	5
Slika 3: Prva večja vetrna elektrarna v Sloveniji v Dolenji vasi	6
Slika 4: Hidroelektrarna Krško.....	7
Slika 5: Hiša iz slame	9
Slika 6: Model pasivne hiše (Foto: M. Rakun).....	14
Slika 7: Modeli hiš (Foto: M. Rakun)	14
Slika 8: Odčitavanje stanja na termometrih pri merjenju (Foto: M. Rakun).....	14
Slika 9: Termometer za merjenje v modelu pasivne hiše (Foto: M. Rakun).....	15
Slika 10: Vremenska postaja (Foto: M. Rakun)	15
Slika 11: Logotip podjetja Pinsol	18
Slika 12: Objekt iz materiala YTONG	20
Graf 1: Spreminjanje temperature v modelih hiš.....	17
Tabela 1: Rezultati merjenja.....	16

1 UVOD

Zjutraj nas zbudi budilka na mobilnih telefonih, prižgemo luči, se stuširamo s toplo vodo, nato pa se z avtomobilom odpeljemo v šolo in službo. Vse se nam zdi zelo samoumevno in se niti ne zavedamo, koliko energije smo porabili v tem času.

Energijo preko različnih medijev jemljemo iz okolja in uporabimo, da je naše življenje lažje in udobnejše.

Živa bitja iz narave pridobivajo energijo za življenje s prehranjevanjem, človek pa jo uporablja tudi v druge namene. Uspešno jo pridobiva že od takrat, ko je prvič zakuril ogenj.

Prvi energent, ki ga je človek uporabljal za pridobivanje energije, je bil les. Ob nastopu industrijske dobe so bili odkriti in uspešno uporabljeni nafta, premog in zemeljski plin. To so tako imenovani energenti fosilnega izvora in spadajo med neobnovljive vire energije. Prinesli so mnoge prednosti, kot npr. primernost za množično uporabo, cenovno ekonomičnost uporabe, vendar tudi slabosti, kot so onesnaževanje, segrevanje ozračja in nevarnost izčrpanja in izrabe.

Pretirana in tehnološko neprimerna izraba fosilnih goriv preti planetu z ekološkimi katastrofami, zato zavzemanje za obnovljive vire energije ne pomeni samo varčevanja, ampak eksistenčno nujo. Večina virov obnovljive energije nastaja neposredno ali posredno zaradi energije sonca, ki s sevanjem prihaja v zemeljsko atmosfero in se shranjuje na različne načine. Tipične oblike takšne energije so energija vetra, vode, biomase in sončna energija. Med obnovljive vrste energije štejemo tudi energijo plimovanja in geotermalno energijo.

Glavni namen naše raziskovalne naloge je bilo raziskovanje varčevanja in pridobivanja energije v prihodnjih stoletjih. Naš glavni pripomoček so bili trije modeli hiš, ki smo jih izdelali sami in z njimi izvedli poskuse. Pri raziskavi energije v prihodnjih stoletjih smo se za pomoč obrnili na strokovnjake z različnih področij. Prvo področje so sončne elektrarne in njihova izgradnja, drugo področje pa gradnja varčnih zgradb iz posebnega materiala, ki je 100 % naraven in negorljiv.

Raziskali smo, kakšne so možnosti za večjo energijsko varčnost na že obstoječih stavbah in koliko boljše so te možnosti za novogradnje. Preučili smo tudi različne materiale, ki so najbolj

primerni za gradnjo varčnih objektov. Zanimala nas je razširjenost pasivnih in nizkoenergijskih zgradb v Sloveniji ter razširjenost uporabe obnovljivih virov energije.

Pozornosti pa nismo namenili zgolj varčevanju z energijo, temveč smo se posvetili tudi raziskovanju pridobivanja energije v prihodnosti (obnovljivi viri).

Hipotezi

1. Energetsko varčne in pasivne hiše so zelo draga, a dolgoročno tudi uspešna investicija.
2. V prihodnosti bo razširjenost tovrstnih zgradb in obnovljivih virov za pridobivanje energije še veliko večja.

2 PREGLED OBJAV

2.1 OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

Obnovljivi viri energije so vsi viri energije, ki jih zajemamo iz stalnih naravnih procesov, kot so sončno sevanje, veter, vodni tok v rekah ali potokih (hidroenergija), fotosinteza, s katero rastline gradijo biomaso, bibavica in zemeljski toplotni tokovi (geotermalna energija). Glavna prednost obnovljivih virov pred klasičnimi je prav v obnovljivosti, kar pomeni, da se v času človekovega življenja obnovijo. To naj bi ob primernem gospodarjenju pomenilo tudi neomejeno količino posameznega energenta. Pridobivanje energije iz obnovljivih virov energije je bolj ekološko, saj ne nastajajo škodljivi stranski učinki (emisije CO₂ in ostali onesnaževalci). Poznamo več vrst obnovljivih virov: biomasa, geotermalna energija, sončna energija, vetrna energija in vodna energija.

2.2 GEOTERMALNA ENERGIJA

Je vrsta obnovljivih virov energije, ki je pridobljena z zajetjem zemljine toplote, ki se nahaja kilometre globoko v zemeljski skorji, v vulkansko aktivnih lokacijah ali v majhnih globinah. V večini primerov se tovrstno energijo pridobiva s pomočjo geotermalnih črpalk. Največje prednosti uporabe geotermalne energije so, da je čista, varna za okolje in ljudi, saj v okolje ne oddaja škodljivih emisij. Prednost je tudi v tem, da so zaloge geotermalne energije praktično neizčrpne. Geotermalno energijo je s pomočjo geotermalnih elektrarn moč spremeniti v električno energijo. Njihova prednost je v tem, da zavzamejo manj prostora kot npr. hidroelektrarne, da niso odvisne od vremenskih vplivov, saj je geotermalna energija na voljo 24 ur na dan. Prednost geotermalnih elektrarn je tudi v nizkih stroških proizvodnje v primerjavi z drugimi vrstami elektrarn. Zanimivo je, da je geotermalno pridobivanje energije razvito v najbolj nestabilnih delih sveta, kot so Čile, Islandija, Nova Zelandija, ZDA, Filipini in Italija. Pomembno vlogo pa ima tudi v Sloveniji. Največji energijski potencial za tovrstno energijo je bil ugotovljen v SV Sloveniji. Kljub temu v Sloveniji še nimamo geotermalne elektrarne, a že obstajajo mnogi izračuni, kako bi bilo s cenovnega vidika to veliko primerneje kot številne hidroelektrarne, ki so v načrtu gradnje ali pa so že zgrajene. Že nekajkrat je bilo tudi predvideno, koliko potreb Slovenije po energiji bi lahko krili s pomočjo geotermalnih elektrarn in številka je zares obetajoča.

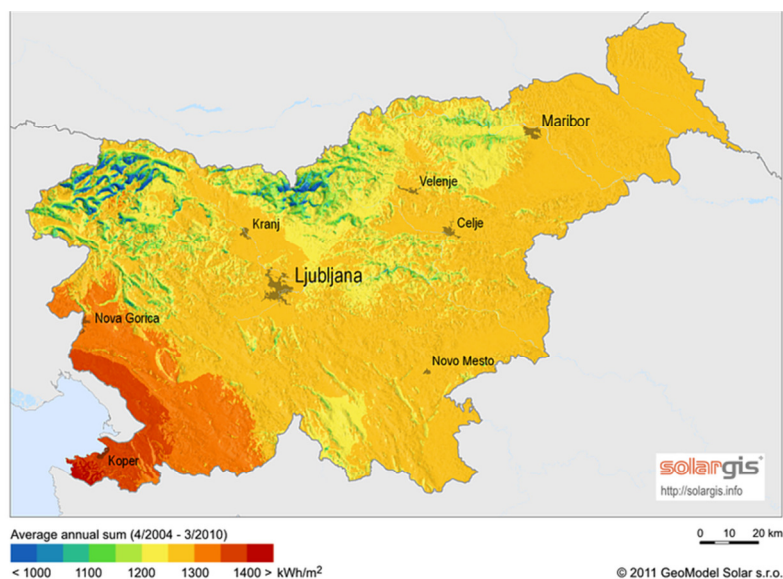
2.3 SONCE

Je neizčrpen vir energije. V zgradbah ga lahko uporabljamo na tri načine: pasivno (s solarnimi sistemi za ogrevanje in osvetljevanje prostorov), aktivno (s sončnimi kolektorji za pripravo tople vode in ogrevanje prostorov), s fotovoltaiiko (s sončnimi celicami za proizvodnjo električne energije). Energija sonca se v sončnih celicah neposredno pretvarja v enosmerno električno napetost, ki jo razsmernik nato pretvori v izmenično napetost, ki jo posreduje v omrežje. Sončne ali fotonapetostne celice so narejene iz dveh plasti silicija, vendar pa imajo kljub temu še vedno zelo slab izkoristek, kar je tudi ena izmed glavnih pomanjkljivosti obnovljivih virov. Energija, ki jo sonce seva na zemljo, je 15 000-krat večja od energije, ki jo porabi človek. To je energija, ki se obnavlja, ne onesnažuje okolja in je hkrati brezplačna. Najnovejše sončne celice ATF (Advanced Thin Film - napredna tanka prevleka) imajo 25 % izkoristek, kar pomeni, da četrtno vpadle svetlobne energije pretvorijo v elektriko. Število sončnih elektrarn se iz leta v leto povečuje, zato se je lanskega novembra drastično zmanjšala podpora na slovenskem trgu. Še najbolj ugodne razmere med proizvodnimi stroški za fotovoltaične elektrarne in državnimi podporami za proizvedeno energijo je bilo zaznati v letih 2010 in 2011, ko je bilo tudi povpraševanje investitorjev največje. V teh dveh letih je bilo zgrajenih tudi največ sončnih elektrarn v Sloveniji.



Slika 1: Sončna elektrarna Rakun

(<http://www.polzela.si/iz-nasega-kraja/Poleg-mleka-mesa-se-elektriko>)



Slika 2: Sončno sevanje v Sloveniji

(<http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:SolarGIS-Solar-map-Slovenia-en.png>)

2.4 VETER

Energija vetra je posledica delovanja sončnih žarkov. Sonce segreva različne predele kopnega, morja in ozračja različno. Ko se toplejši zrak dviguje, pod njega priteka hladnejši zrak, pri čemer nastanejo zračni tokovi oz. veter. Vetrno energijo s pomočjo vetrnih turbin pretvarjamo v električno energijo. Vetrne turbine so nameščene na vitkih stebrih visoko nad tlemi, kjer so zračni tokovi močnejši. Vzdrževalci se lahko po stopnicah ali lestvah v notranjosti stebra povzpnejo do turbine in generatorja. Vetrne turbine imenujemo tudi »aerogeneratorji«, več vetrnih elektrarn pa »vetrna polja«. Količina energije, ki jo posamezna vetrnica proizvede, je odvisna od velikosti samih lopatic, ki so ključni del vetrnice. Vetrne elektrarne pa imajo poleg številnih pozitivnih tudi nekatere slabe lastnosti. Nekatere izmed teh so, da so vetrne elektrarne med delovanjem hrupne (posledično je to lahko škodljivo za ljudi s posebej močnim sluhom), so tudi precej nevarne za ptice, poleg tega pa kazijo videz pokrajine. Težava je tudi v tem, da niso zanesljiv vir električne energije (veter ni konstanten). Najprimernejša hitrost za večino vetrnih turbin je en obrat na tri do štiri sekunde. V Sloveniji zaenkrat tovrstne elektrarne še niso razširjene, a že leta obstajajo nameni izgradnje tudi na območju naše dežele. Nekaj jih sicer že obratuje, vendar je ta številka v primerjavi s sončnimi elektrarnami še zelo nizka.



Slika 3: Prva večja vetrna elektrarna v Sloveniji v Dolenji vasi
(<http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:DV-15.JPG>)

2.5 VODA

Je eden izmed najstarejših virov energije, ki se jih je človek naučil izkoriščati. Spada med najpomembnejše obnovljive vire energije. Energijo tekočih voda s pomočjo hidroelektrarn pretvarjamo v električno energijo. Dandanes velja za drugi najpomembnejši obnovljivi vir energije. Čeprav je voda 800-krat gostejša od zraka, lahko zelo majhna količina rečne ali morske vode proizvede ogromno količino energije. Hidroelektrarne izkoriščajo gravitacijsko silo, ki vodo vleče navzdol po hribu, ter sončno energijo, ki poganja naravni vodni krog. Sončni žarki povzročajo izhlapevanje vode, ki se v obliki hlapov dvigne v oblake in nato kot dež pade nazaj na zemljo, kjer se je nekaj zbere v tekoče vode, ki tečejo v nižine. Glavna prednost hidroelektrarn je v tem, da za njihovo delovanje ni potrebno sežigati fosilnih goriv, ki prispevajo h globalnemu segrevanju. Prav zaradi tega v svetu število hidroelektrarn iz leta v leto narašča. Kot primer: Norveška pridobi 99 % energije iz hidroelektrarn. V Sloveniji imamo že veliko hidroelektrarn, nekaj pa jih je še v gradnji. Največ do sedaj že zgrajenih je na reki Dravi in Savi.



Slika 4: Hidroelektrarna Krško

(http://www.radio1.si/img/Gallery/Photo/he_0bf4d6c9-a375-4156-bbb3-c1a33b3e3797.jpg)

2.6 BIOMASA

So snovi, ki so bile nekoč del živih bitij. Za gorivo lahko uporabimo različne vrste biomase. Les, trsje in drug rastlinski material lahko s sežiganjem pretvorimo v toploto za ogrevanje, kuhanje ali pridobivanje elektrike. Iz razkrajajočih se rastlin, iztrebkov živali in podobne biomase pridobivamo bioplin metan, ki ga lahko uporabimo tudi za pridobivanje toplote in elektrike. Trenutno biomasa predstavlja četrti največji vir energije v svetu. Najbolj razširjena je lesna biomasa, ki je v Sloveniji tudi največji potencial za prihodnost. V Sloveniji spada les med narodno bogastvo, saj je poraščenega kar 54 % ozemlja. Predelujemo ga v sekance in pelete, ki nastanejo pod visokim tlakom, brez kemično-sintetičnih vezivnih materialov. Uporabnost biomase v Sloveniji se z leti povečuje, zato verjamemo, da bo v prihodnosti razširjena še bolj kot sedaj.

2.7 PASIVNA HIŠA

Pasivna hiša je energijsko varčna hiša, ki temelji na maksimalnem izkoristku sončne energije in dobre izolacije. Standard se doseže z ustrežno debelino in vrsto izolacije. Pasivna hiša leži

na južno orientiranem zemljišču. Tako lahko maksimalno izkoristi sončno energijo. Okna in vrata imajo visok faktor sončnega sevanja in nizko toplotno prehodnost. Za poletne mesece je na okna potrebno namestiti senčila, saj tako preprečimo prekomerno segrevanje prostorov. Zrakotesnost ovoja je obvezna, saj tako ne pride do nenadzorovanih izgub. Velike steklene površine so obrnjene proti soncu. Zelo pomemben je sistem prezračevanja, ki deluje tako, da topel odpadni zrak segreje svež hladni zrak. Sistem tudi filtrira zrak in zagotavlja zdravo bivalno okolje. Zaradi toplozračnega ogrevanja so stroški za ogrevanje zelo majhni.

2.8 NIZKOENERGIJSKA HIŠA

Pogoji za izgradnjo nizkoenergijske hiše so podobni kot pri pasivni hiši, le da so manj strogi in dopuščajo več možnosti in izbire. Možni sistemi ogrevanja so: talno gretje, radiatorsko ogrevanje, solarni sistemi, toplotna črpalka. Zelo pomembno je toplotno izoliranje in zrakotesnost ovoja zgradbe.

2.9 MATERIALI, PRIMERNI ZA GRADNJO VARČNIH OBJEKTOV

LES je organski material, ki se primarno nahaja v deblih dreves ali grmov. Les je bil eden najpomembnejših gradbenih materialov skozi celotno zgodovino človeštva in ima pri gradnji pomembno vlogo še danes. Največkrat se uporablja za izdelavo pohištva in v gradbeništvu. Je naravni material, ki služi kot akumulator toplogrednega plina, možno ga je reciklirati in njegova predelava ni energetska zahtevna. Uporablja se predvsem kot konstrukcijsko gradivo ter za kritino, vendar sam ni preveč dober izolator. V primeru zaščite z okolju prijaznimi zaščitnimi sredstvi in barvili ustvarja zdrav življenjski ambient.

SLAMA se je v preteklosti uporabljala predvsem za kritine. Danes pa ta material uporabljamo tudi za izolacijo, saj zagotavlja odlično zvočno in toplotno izolacijo. Slamo napačno dojemamo kot zastarel material, ker njeno uporabo pogosto povezujemo z uporabo v preteklosti. Hiše iz slame se pogosto pokažejo kot človeku prijazne, ker je v njih kakovost

zraka mnogo boljša kot v hišah iz sodobnih gradbenih materialov. Uporabljajo se bale sena oz. slame, ki jih fiksiramo na leseno konstrukcijo.



Slika 5: Hiša iz slame

(<http://mojdom.dnevnik.si/media/cache/935745e04a13327ffec2c0eee55b384e.jpg>)

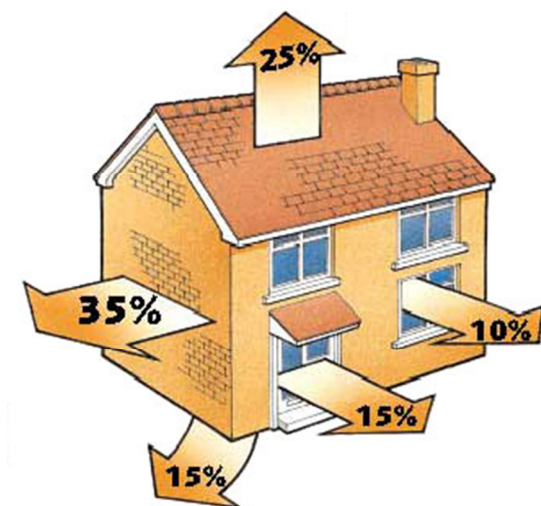
GLINA je naravno gradivo, ki se uporablja skupaj z rastlinskimi vlakni, kot so slama, lan in konoplja. Je eno prvih gradiv, ki jih je človek uporabil za gradnjo svojih bivališč. Omogoča ugodno klimo v bivalnih prostorih, ker regulira zračno vlago. Prednost gline je v tem, da ne povzroča alergij. V nekaterih evropskih državah se gradnja hiš iz gline ponovno uveljavlja. Na tržišču so na razpolago že gotovi polizdelki iz gline (zidaki, malta, plošče, gotov omet, lahka glina z lesom, naravne barve iz gline itd).

STEKLO je kot gradbeni material največkrat uporabljen v oknih. Toplotna prepustnost okna je v večini odvisna od stekla v njem. Poznamo več vrst stekla, ki so med seboj različno energijsko učinkovita.

2.10 USTREZNA IZOLACIJA

S toplotno izolacijo hiše pripomoremo k manjšemu strošku za ogrevanje in hlajenje prostorov. Prav tako pa poskrbimo tudi za daljšo življenjsko dobo hiše, saj preprečimo plesen in vlago.

Delež izgube energije je odvisen od kakovosti posameznega materiala (npr. materiala oken, vrat, izolacije zgradbe, strehe ...). Največ energije se izgubi skozi zidove hiš, kar 35 %. Velik energijski problem predstavljajo tudi strehe zgradb, skozi katere se izgubi približno 25 % energije. Energijska varčnost hiše je odvisna tudi od oken, skozi katera lahko izgubimo 10 % energije, in od vrat ter hišnih tal, skozi katera je mogoče izgubiti kar 15 % energije.



Slika 6: Izgube energije zaradi slabe izolacije

(<http://www.montazesp.si/Izolacija/Slike/izolacija%20hi%C5%A1e1.jpg>)

Najpogostejši materiali za izolacijo:

Ekspandirani polistiren ali stiropor je okolju prijazen material, ki nudi odlično toplotno in zvočno zaščito. Je lahko vgradljiv, lahek, ima nizko vodovpojnost in je odporen proti plesni in lišajem.

Ekstrudirani polistiren ali stirodur je namenjen predvsem uporabi tam, kjer klasični toplotnoizolacijski materiali tehnično ne ustrezajo – tam, kjer je neposredno okolje vlažno in kjer so izolacije izpostavljene prevelikim obremenitvam. Uporaben je predvsem za fasade, ki

jim je poleg toplotne zaščite potrebno zagotoviti tudi veliko, trajno nosilnost tal ali fasadnih površin.

Kamena volna ima nizko toplotno prevodnost, zato je zelo primerna za toplotno izolacijo. Je izjemno dober zvočni izolator in negorljiv ter paroprepusten material. Njena velika prednost je tudi v tem, da je zdravstveno in ekološko neoporečna.

Steklena volna je sestavljena iz elastičnih steklenih vlaken, ki so prepletene v izolacijski filc ali ploščo. Zagotavlja optimalno kombinacijo toplotne in zvočne zaščite.

Celulozni kosmiči nudijo celulozno izolacijo. So naravni material, ki je pridobljen iz zmletega papirja. Zaščiteni so z borovo soljo. Njihove prednosti so: odpornost na vlago, plesen, škodljivce in ogenj.

Recikrirani časopisni material je vrsta izolacijskega materiala, ki je okolju najbolj prijazna. Težava je le v tem, da ga je težko vgraditi in da je nekoliko slabši izolator od ostalih, že omenjenih.

Priporočena debelina izolacije:

Dobro je izolirati z najmanj 12 centimetri izolacijskega materiala. Nepovratna sredstva Eko sklada RS je moč dobiti pri 15 centimetrih izolacije. Debelina izolacije je pomembnejša od materiala, s katerim določeni objekt izoliramo.

2.11 VARČNA RABA ENERGIJE V NOVOGRADNJAH IN ŽE OBSTOJEČIH ZGRADBAH

Zanimanje za varčne objekte se iz leta v leto povečuje. Vse več je povpraševanja o primernih izolacijah zgradb in o samozadostni oskrbi določenega objekta (sončni kolektorji za toplo vodo, ogrevanje ...). Raziskali smo, kakšne so tovrstne možnosti za že obstoječe zgradbe in kako boljše so te za novogradnje.

NOVOGRADNJE VARČNIH OBJEKTOV

Za gradnjo pasivne hiše moramo povprečno odšteti do 10 % več kot pri navadni gradnji. Stroški se povečajo predvsem zaradi dobre izolacije, trojne zasteklitve oken in vrat ter prezračevanja samega objekta. Pri dobri pasivni hiši se nam investicija povrne v okoli desetih letih. Cene hiš so odvisne od posameznega proizvajalca. Cena na kvadratni meter je od 1400 do 2000 evrov, in je odvisna od želja stranke. Pri novogradnjah je poudarek na dvojni ali trojni zasteklitvi oken, na izolaciji podstrešja, stenski izolaciji, primernem dimniku, obrnjenosti oken proti soncu, izolaciji strehe itd.

VARČNOST ŽE OBSTOJEČIH OBJEKTOV

Pri obnovi že obstoječe gradnje, ki ni dobro izolirana, je cena odvisna od stanja hiše in lastnikove finančne zmožnosti za izboljšanje. Da prihranimo do 15 % na objektih, lahko postorimo le nekaj osnovnih stvari, ki nas bodo stale le nekaj sto evrov. Najenostavnejši ukrepi so nastanitev in čiščenje peči, namestitev termostatskih ventilov (znižanje za eno stopinjo pomeni do šestodstotni prihranek), namestitev tesnil na okna in vrata ter izolacija stene za radiatorjem. Če je investitor pripravljen odšteti več denarja, je najbolje izboljšati fasado, skozi katero se izgubi 35 % energije. Cena investicije pa je odvisna od stanja hiše in izvajalca. Pri starejši hiši je dobro izolirati tudi streho, skozi katero izgubimo 25 % energije, in zamenjati okna in vrata.

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 METODE DELA

V raziskovalni nalogi smo uporabili induktivno metodo pri sklepanju, da je najboljša naložba za energijo prihodnosti gradnja pasivnih hiš. Uporabili smo tudi metodo intervjuvanja, statistično metodo in metodo analize. Uporabili smo torej neke vrste metodo ekspertize.

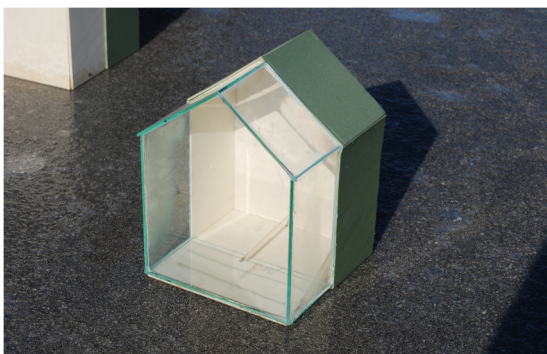
V prvem poglavju smo proučevali teoretična izhodišča s področja energije. Tako smo najprej obdelali strokovno in znanstveno vedenje o energiji. V drugem delu teoretičnega proučevanja smo obdelali strokovno in deloma tudi znanstveno literaturo s področja obnovljivih virov energije. Tako smo spoznali različne obnovljive vire energije.

Potem smo naše raziskovanje podkrepili z meritvami na modelih hiš, ki smo jih izdelali sami. V zaključnem delu raziskovalne naloge smo prikazali primerjavo med teoretičnimi izhodišči in meritvami iz poskusa, ki smo ga izvedli sami, oprli pa smo se tudi na raziskave o materialih.

3.2 MATERIAL IN MODELI HIŠ

Za poskus smo izdelali tri modele hiš, ki so bile naš glavni pripomoček za kasnejše raziskovanje. Vse so bile deloma izdelane iz lesa (vezana plošča). Pri pasivni hiši je bila polovica izdelana iz omenjenega lesa, polovica pa iz pleksi stekla, ki je bil za tako majhno površino še najbolj cenovno in delovno primeren. Druga hiša je bila v celoti zgrajena iz lesa in z izolacijo prekrita le do polovice. Izbrali smo 0,5 cm debelo izolacijo iz polistirola, kar je sicer ustrezalo poskusu, a nikakor ne bi dovolj izoliralo zgradbe v realni velikosti. Ta model hiše v nadaljevanju imenujemo kot »slabše izolirana hiša«. Tretji model hiše pa je bil poleg lesene plošče v celoti prekrit z izolacijo, zato ga v nadaljevanju imenujemo kot »dobro izolirana hiša«.

Vse hiše so imele obliko kocke s stranico 30 cm. Dodali smo jim še streho, ki je od zgornje plasti modela segala še 12 cm višje.



Slika 7: Model pasivne hiše (Foto: M. Rakun)



Slika 8: Modeli hiš (Foto: M. Rakun)



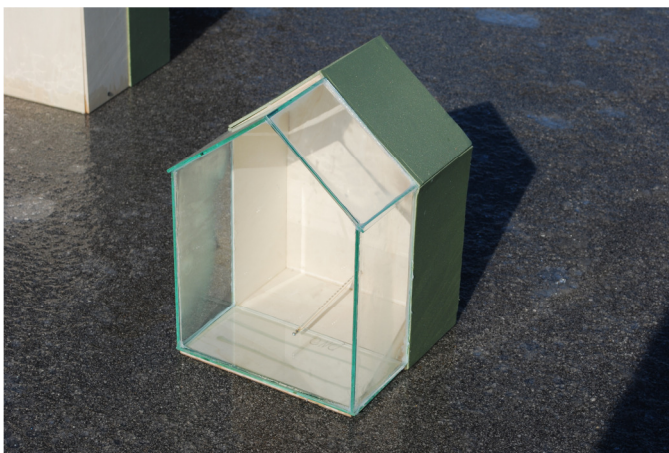
Slika 9: Odčitavanje stanja na termometrih pri merjenju (Foto: M. Rakun)

3.3 IZVAJANJE MERITEV

Meritve smo izvajali v modelih hiš, ki smo jih izdelali v šolski delavnici za pouk tehnike in tehnologije.

Meritve so se izvajale na šolskem igrišču v primernih pogojih.

Za merjenje smo uporabili alkoholne termometre in vremensko šolsko postajo, ki jo uporabljamo za meritve v šoli.



Slika 10: Termometer za merjenje v modelu pasivne hiše (Foto: M. Rakun)



Slika 11: Vremenska postaja (Foto: M. Rakun)

4 REZULTATI

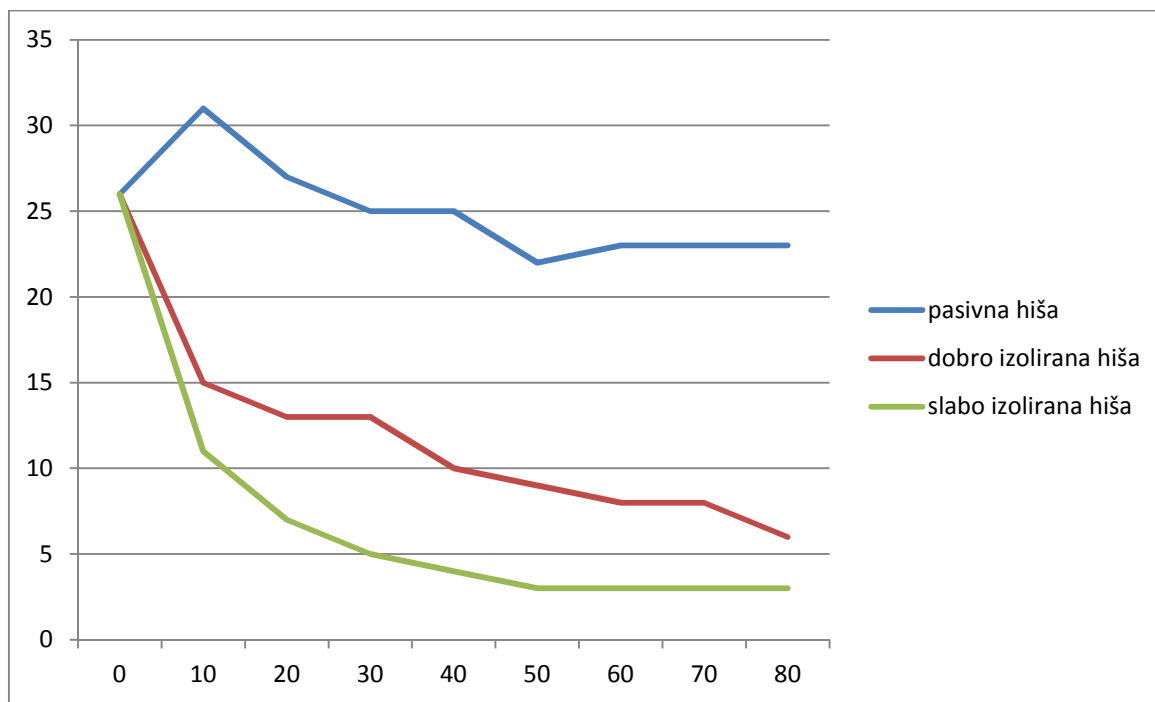
4.1 REZULTATI MERITEV

Poskus smo izvedli 7. februarja, na sončen zimski dan. Vreme je bilo skozi celotno dopoldne in v času merjenja pretežno jasno in brez vetra. Vlaga v ozračju je bila sprva 55 %, a je kasneje, ko smo merilec približali k tlom, na katerih so bili postavljeni modeli, narasla na 70 %. Že na prvi pogled je bilo namreč očitno, da so tla zelo vlažna, ob začetku meritev pa so bila še poledenela. Tlak je bil normalen, približno 1010 milibarov, a je rahlo naraščal. Ozračje je bilo hladno, kot se za zimski čas tudi spodobi. Višje je bila temperatura 5 °C, tik nad tlemi, kjer so bili modeli hiš, pa 3 °C. Meritve smo izvedli v času, ko sončevi žarki na zemljo padajo najbolj pravokotno in jo s tem tudi najbolj ogrevajo. To je od enajste ure dopoldne do pol ene ure popoldne. Modele hiš smo iz šolske učilnice, v kateri je bila temperatura 26 °C, odnesli na sosednje igrišče. Stanje v zgradbah smo preverjali vsakih 10 minut, in sicer preko termometrov, ki so bili nameščeni že ob samem prenosu zgradb na prosto. V modele hiš smo zanje z vrtnim strojem izvrtali luknjo, ki pa s svojo majhno velikostjo nikakor ni pripomogla k slabši kvaliteti poskusa, saj izhajanje energije skozi skoraj ni bilo mogoče.

Spreminjanje temperature v posamezni hiši je predstavljeno v spodnji tabeli in grafu.

Tabela 1: Rezultati merjenja

URA	PASIVNA HIŠA (steklo, les)	DOBRO IZOLIRANA HIŠA (celotna izolacija)	SLABŠE IZOLIRANA HIŠA (polovica izolacije)
11.15	26 °C	26 °C	26 °C
11.25	31 °C	15 °C	11 °C
11.35	27 °C	13 °C	7 °C
11.45	26 °C	13 °C	5 °C
11.55	25 °C	10 °C	4 °C
12.05	22 °C	9 °C	3 °C
12.15	23 °C	8 °C	3 °C
12.25	23 °C	8 °C	3 °C
12.35	23 °C	6 °C	3 °C



Graf 1: Spreminjanje temperature v modelih hiš

4.2 REZULTATI INTERVJUJEV

4.2.1 Intervju s podjetjem PINSOL d. o. o., Jesenice

Intervju smo izvedli z direktorjem podjetja Pinsol d. o. o. z Jesenic, kjer se ukvarjajo z izgradnjo sončnih elektrarn. Podjetje PINSOL je bilo ustanovljeno leta 2007 z namenom trženja okolju prijaznih energetskih rešitev, zlasti na področju solarnih sistemov. Pogovarjali smo se z direktorjem podjetja, gospodom Sašom Koširjem, ki nam je nazorno predstavil svoje poglede na energijo v prihodnosti. Kot slabo navado je poudaril odvisnost od fosilnih goriv in kar nekajkrat povedal, da to v skupni svetovni strukturi zelo slabo vpliva na energetska bilanco. Na vprašanje o energetskih izgubah nam je odgovoril, da je poraba energije odvisna od razvitosti gospodarstva. Do izgub pride tudi na prenosnem omrežju, ki ga tvorijo kabelske napeljave, ali pa če elektrarne v določenem trenutku proizvedejo več energije, kot jo omrežje potrebuje. Z njim smo se pogovarjali tudi o obnovljivih virih energije. Kot glavno prednost je izpostavil prav obnovljivost, kljub temu da je ob postavljanju elektrarn potrebno upoštevati

številne dejavnike (vložena energija pri izdelavi, umestitev v okolje in na razgradnjo, ko gradniki odslužijo svoje). Vprašali smo ga tudi, zakaj se njihovo podjetje ukvarja ravno z elektrarnami, ki delujejo pod vplivom sonca. Pojasnil je, da je odlično to, da je sonce na razpolago v neomejenih količinah, in da se fotovoltaične naprave brez težav umestijo v okolje (ponavadi so postavljene na strehah hiš ali na zemljiščih, ki za druge stvari niso uporabna). Izvedeli smo, da je bilo največje povpraševanje za fotovoltaiko v letih 2010 in 2011, saj je bilo investiranje takrat zaradi državnih podpor najugodnejše. V zadnjem času se zaradi zmanjšanja teh podpor povpraševanje zmanjšuje, a kljub temu ljudje o fotovoltaičnih celicah vedo veliko. Poleg vlaganja v pridobivanje energije (torej proizvodne naprave) se jim zdi pomembno vlagati tudi v distribucijsko omrežje in ga narediti čim bolj pametnega, torej takega, ki bo sam preusmerjal energijo od lokalnih proizvodnih virov k lokalnim odjemalcem, ki imajo v tistem trenutku potrebe po energiji. S takšnim omrežjem imajo v Nemčiji dobre izkušnje. Ključnega pomena se jim zdi tudi vlaganje v energetske sanacije stavb, proizvodnih obratov in proizvodnih metod. Po njihovem mnenju Slovenija ni varčna. Na to najbolj vpliva slabo energetske stanje hiš, dobra pa je razširjenost obnovljivih virov energije za proizvodnjo električne energije. Povedal je, da bodo v prihodnosti ljudje zaradi višjih cen energentov prisiljeni v temeljito energetske sanacije stavb. Večji poudarek bo potrebno nameniti biomasi in se otresti navezanosti na fosilna goriva. Ena izmed uspešnih rešitev za prihodnost se jim zdi tudi fuzija, ki pa še ni dobro raziskana in razvita.



Slika 12: Logotip podjetja Pinsol

4.2.2 Intervju s podjetjem XELLA porobeton SI

Intervju smo opravili tudi s podjetjem Xella porobeton SI. Pogovarjali smo se s projektnim vodjem podjetja, gospodom Milošem Kmetičem. V podjetju Xella porobeton SI se ukvarjajo s proizvodnjo in prodajo gradbenega materiala znamke Ytong ter prodajo toplotnoizolacijskih plošč Multipor, ki so proizvedene v Nemčiji. Podjetje je del mednarodnega koncerna Xella

International oz. njegove divizije Xella Baustoffe GmbH, drugega največjega koncerna v svetovnem merilu, ki deluje na področju gradbeništva. Zanimalo nas je, za katere materiale je dandanes največje povpraševanje na tržišču in kateri so najbolj primerni za gradnjo varčnih objektov. Pojasnil nam je, da je izbira na trgu praktično neomejena ter da se pri velikih objektih največkrat pojavlja armiranobetonska gradnja, ki pa z vidika trajnosti ni najbolj ugodna. Pri manjših (predvsem družinskih) objektih so vse pogostejše lesene montažne gradnje, kjer je v ospredju zidana izvedba. Ker materiala Ytong ne poznamo, nas je zanimalo, kakšne so njegove prednosti pred ostalimi gradbenimi materiali. Izvedeli smo, da je 100 % naraven, negorljiv material, ki ga je mogoče v celoti reciklirati. Izvira s Švedske in ima skoraj stoletno tradicijo. Po zaslugah kakovostne proizvodnje izdelke Ytong krasi dimenzijska točnost, ki omogoča enostavno in hitro gradnjo z zaključnimi obdelavami minimalnih debelin. Ytong je energetsko učinkovit material, saj je odličen toplotni izolator, ki uravnava vlago v prostoru in skrbi za zdravo klimo v objektih. Z vsemi izdelki je Ytong dovršen sistem gradnje brez toplotnih mostov in kot tak skupaj s toplotnoizolacijskimi ploščami Multipor med najprimernejšimi za gradnjo nizkoenergijskih in pasivnih objektov. Spoznali smo, da se z leti zaupanje ljudi v Ytong povečuje (kljub krizi se zanimanje ni zmanjšalo). Uporabnikom je poleg vseh drugih pozitivnih lastnosti najbolj zanimiv podatek, da je Ytong blok debeline 40 cm edini zidak na trgu, ki je tako toplotno izolativen, da za zadostitev Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) ne potrebuje dodatne toplotne izolacije. Na naše vprašanje, od česa je odvisna poraba energije v nekem prostoru in kaj pripomore k največji izgubi, nam je gospod Kmetič pojasnil, da so poleg toplotne izolativnosti ovoja stavbe (zunanji zidovi, streha, tla in okna), ki preprečujejo toplotne izgube, pri nizkoenergijski in pasivni gradnji pomembni tudi toplotni dobitki, ki jih dobivamo preko steklenih površin z visoko prepustnostjo sončnega sevanja. Poudaril je, da se moramo zavedati, da se energije ne potroši zgolj za ogrevanje, temveč se je (predvsem v poletnih mesecih) dosti porabi tudi za hlajenje prostorov. Izvedeli smo, da v Nemčiji že stojijo skoraj ničenergijske zgradbe, ki so zgrajene iz Ytonga, in z obnovljivimi viri energije proizvedejo več energije, kot jo porabijo. Povedal nam je, da še vedno največji energijski problem predstavljajo stare zgradbe, ki zaradi neprimerne izolacije potrošijo ogromne količine energije. Sanacij se bo potrebno lotiti celovito in preudarno. Neustrašno je dejal, da so v njihovem podjetju na to s toplotnoizolacijskimi ploščami Multipor pripravljani.



Slika 13: Objekt iz materiala YTONG

(<http://mojdom.dnevnik.si/media/cache/e3c3275998a06f645aac272e45530d92.jpg>)

5 RAZPRAVA

Glavni namen naše raziskovalne naloge je bilo raziskovanje varčevanja in pridobivanja energije v prihodnjih stoletjih. Osredotočili smo se predvsem na porabo energije v pasivni ter nizkoenergijski hiši in na pridobivanje energije iz obnovljivih virov. Izdelali smo modele treh hiš, ki so bile tudi naš glavni pripomoček za raziskovanje. Prva je bila pasivna, druga dobro izolirana in tretja slabše izolirana. Polovica pasivne hiše je bila izdelana iz lesa, polovica pa iz stekla. Dobro izolirana hiša je bila poleg lesa v celoti izolirana, slabše izolirana pa je bila z izolacijo prekrita le do polovice.

Poskus smo izvedli na sončen zimski dan, 7. februarja. Vreme je bilo skozi celotno dopoldne in čas merjenja pretežno jasno, brez vetra. Vlaga v ozračju je bila sprva 55 %, a je kasneje, ko smo merilec približali k tlom, na katerih so bili postavljeni modeli, narasla na 70 %. Že na prvi pogled je bilo namreč očitno, da so tla zelo vlažna, ob začetku meritev pa so bila še poledenela. Tlak je bil normalen, približno 1010 milibarov, a je rahlo naraščal. Ozračje je bilo hladno, kot se za zimski čas tudi spodobi. Višje je bila temperatura 5 °C, tik nad tlemi, kjer so bili modeli hiš, pa 3 °C. Meritve smo izvedli v času, ko sončevi žarki na zemljo padajo najbolj pravokotno in jo s tem tudi najbolj ogrevajo. To je od enajste ure dopoldne do pol ene ure popoldne. Modele hiš smo iz šolske učilnice, v kateri je bila temperatura 26 °C, odnesli na sosednje igrišče. Stanje v zgradbah smo preverjali vsakih 10 minut, in sicer preko termometrov, ki so bili nameščeni že ob samem prenosu zgradb na prosto. V modele hiš smo zanje z vrtnim strojem izvrtali luknjo, ki pa s svojo majhno velikostjo nikakor ni pripomogla k slabši kakovosti poskusa, saj izhajanje energije skozi skoraj ni bilo mogoče.

Res je, da nismo opravili meritev še ponoči, ko so razmere popolnoma drugačne. Lahko pa sklepamo, da takrat pasivna hiša ne bo tako dolgo držala temperature, ampak se bo obnašala enako kot dobro izolirana hiša. Podnevi se je namreč pasivna hiša, ker je bil sončen zimski dan, dodatno segrevala preko pleksi stekla in tako ohranjala temperaturo. To smo zasledili tudi v literaturi, kjer poudarjajo, da moramo na pasivne hiše, ki imajo večje steklene površine, namestiti žaluzije ali rolete za odboj sončnih žarkov.

Pri raziskovanju sta nam bila v veliko pomoč tudi intervjuja, ki smo ju izvedli s strokovnjakoma na različnih področjih investicij v energijo prihodnosti. Pogovarjali smo se z direktorjem podjetja Pinsol iz Jesenic, g. Sašom Koširjem, ki se ukvarja z izgradnjo sončnih elektrarn. Izvedeli smo, da se je povpraševanje za fotovoltaiko v zadnjih letih precej povečalo, sedaj pa zaradi zmanjšanja podpor na slovenskem trgu zopet upada. Pojasnil nam je tudi, da Slovenija v primerjavi z ostalimi evropskimi državami ni energetske varčna. Poudaril nam je tudi pomen biomase, ki je po njegovem mnenju dandanes razširjena manj, kot bo zaradi okoliščin razširjena v prihodnosti.

Svoje poglede na energijo v prihodnosti pa nam je zaupal tudi g. Miloš Kmetič, ki je projektni vodja v podjetju Xella porobeton SI. Ukvarjajo se z gradnjo varčnih zgradb iz materiala Ytong, ki je 100 % naraven in negorljiv material. Poudaril je, da zanimanje za energetske učinkovite stavbe strmo narašča in da se z leti povečuje tudi zaupanje v Ytong. Zanimivo je tudi dejstvo, da se zaradi krize povpraševanje ni zmanjšalo. Izvedeli smo, da je še vedno velik problem prepričanost prebivalstva, da se večina energije potroši za ogrevanje zgradb, in da se ne zavedamo, da se (predvsem v poletnih mesecih) večina energije porabi tudi za hlajenje.

Raziskovali smo tudi, kakšne so možnosti za večjo energijsko varčnost na že obstoječih stavbah in koliko boljše so te za novogradnje. Ugotovili smo, da še vedno predstavljajo velik energijski problem stare stavbe, ki potrošijo ogromne količine energije. Njihovih sanacij se bo v prihodnosti zagotovo potrebno lotiti celovito in čim bolj modro. Raziskali smo tudi različne materiale, ki so najbolj primerni za gradnjo varčnih objektov. Preverili smo razširjenost pasivnih in nizkoenergijskih zgradb v Sloveniji ter razširjenost obnovljivih virov energije.

Ugotavljamo tudi, da bi glede na ugotovitve v raziskovalni nalogi naših predhodnikov, Aljaža Brusa in Petra Pavla Kočevarja, v nalogi Možnosti zmanjšanja porabe energije na OŠ Polzela bilo za našo šolo izjemno ugodno, če bi lahko za fasado uporabili katerega od izolativnih materialov, omenjenih v naši nalogi. S tem bi se zmanjšale izgube energije v zimskem času.

Pozornost pa nismo namenili zgolj varčevanju z energijo, temveč smo se posvetili tudi raziskovanju pridobivanja energije v prihodnosti (obnovljivi viri). Raziskali smo do sedaj najbolj razširjene in že večkrat uporabljene obnovljive vire, kot so voda, sonce, veter, in tudi

tiste, ki so še precej neuporabljeni, ter plimovanje morja, za katerega smo ugotovili, da žal nima prihodnosti v naši deželi. Zaradi podobnega razloga smo opustili tudi ideje za pridobivanje energije s pomočjo fuzije in osmoze.

6 ZAKLJUČEK

Ob zaključku naše raziskovalne naloge ugotavljamo, da smo se naučili mnogo stvari, ki nam bodo v življenju zagotovo še zelo koristile. Govorili smo namreč o energiji v prihodnosti, ki bo vsekakor zavzemala tudi velik del našega vsakdana v prihodnjih letih. Zastavljeno smo tudi opravili. Preučili smo veliko vrst obnovljivih virov, naredili modele hiš in izvedli poskus, v katerega smo vložili veliko svojega truda in tudi znanja. Pobrskali smo po podatkih o razširjenosti obnovljivih virov v Sloveniji, spoznali različne lastnosti pasivne in nizkoenergijske hiše, se seznanili s tem, kateri materiali so najboljši za gradnjo varčnih objektov in kateri za izolacijo zgradb, ter primerjali možnosti za energijsko varčnost obstoječih in novozgrajenih objektov.

Poskus, ki smo ga izvedli, nam je že od samega začetka predstavljal velik izziv. Izvajali smo ga s posebno radovednostjo in sedaj smo veseli, da smo uspeli dokazati to, kar smo zapisali v teoretičnem delu naloge.

Najbolj smo presenečeni nad vsemi pozitivnimi lastnostmi, ki jih imata pasivna in nizkoenergijska hiša. Veseli nas, da je povpraševanje za take objekte vse večje, kljub temu da so razmere v naši državi vse prej kot rožnate. Dobro je tudi, da je razširjenost obnovljivih virov energije (predvsem sončnih elektrarn) v Sloveniji vedno večja. Ugotavljamo, da kljub vsem težavam, ki jih je še vedno veliko, prihodnost slovenskega energetskega trga le ni tako vprašljiva.

Tudi strokovnjaka sta nam v intervjujih pojasnila, da smo na pravi poti, vendar še vedno daleč od cilja. Zavedamo se, da se bo v prihodnosti potrebno otresti navezanosti in tudi odvisnosti od fosilnih goriv, in da bo potrebno čim več starih zgradb napraviti v energijsko bolj varčne objekte.

Ob koncu raziskovalne naloge prvo hipotezo v celoti potrjujemo, saj smo spoznali, da so pasivne in nizkoenergijske hiše zares draga, a vsekakor uspešna investicija, ki se v nekaj letih povrne. Druge hipoteze ne moremo potrditi, lahko le predvidimo njeno pravilnost. Ne moremo namreč vedeti, kako bo razširjenost varčnih objektov in raba obnovljivih virov

naraščala, vendar lahko sklepamo, da bodo zaradi trenutnega velikega povpraševanja in zanimanja ljudi razširjeni bolj kot sedaj.

Verjamemo, da bodo/bomo ljudje sčasoma vse bolj začeli spoznavati svoje napake in se jih trudili čim bolj popraviti. Zagotovo so obnovljivi viri in varčni objekti korak na pravi poti do zdravega, kot radi rečemo, »zelenega« planeta.

7 POVZETEK

Glavni namen naše raziskovalne naloge je bilo raziskovanje varčevanja in pridobivanja energije v prihodnjih stoletjih. Naš glavni pripomoček so bili trije modeli hiš, ki smo jih izdelali sami in z njimi izvedli poskuse. Modeli so bili v osnovi iz lesa. Prva hiša je bila pasivna (les in steklo), druga poleg lesa v celoti izolirana, tretja pa poleg lesa izolirana do polovice. Poskus smo izvedli na sončen dan, kjer smo poleg temperature v modelih hiš preverjali tudi temperaturo ozračja, vlago in tlak. Ugotovili smo, da je najboljša naložba za prihodnost investiranje v pasivno hišo, ki je toploto skozi ves čas tudi najbolje ohranjala (23 °C).

Izvedli smo dva intervjuja s strokovnjakoma na različnih področjih. Pogovarjali smo se z direktorjem podjetja Pinsol z Jesenic, g. Sašom Koširjem, ki se ukvarja z izgradnjo sončnih elektrarn. Svoje poglede na energijo v prihodnosti nam je zaupal tudi g. Miloš Kmetič, ki je projektni vodja v podjetju Xella porobeton SI. Ukvarjajo se z gradnjo varčnih zgradb iz materiala Ytong, ki je 100 % naraven in negorljiv material.

Raziskovali smo tudi, kakšne so možnosti za večjo energijsko varčnost na že obstoječih stavbah in koliko boljše so te možnosti za novogradnje. Preučili smo različne materiale, ki so najprimernejši za gradnjo varčnih objektov. Preverili smo razširjenost pasivnih in nizkoenergijskih zgradb v Sloveniji ter razširjenost obnovljivih virov energije.

Pozornosti pa nismo namenili zgolj varčevanju z energijo, temveč smo se posvetili tudi raziskovanju pridobivanja energije v prihodnosti (obnovljivi viri).

8 ZAHVALA

Da je raziskovalna naloga uspela nastati v takšni obliki, kot jo imate sedaj pred sabo, nam je pomagalo veliko ljudi, ki so svoje izkušnje ter znanje nesebično in povsem prostovoljno delili z nami. Najbolj se seveda želimo zahvaliti naši mentorici, gospe Andreji Špajzer, ki je z nami preživela mnogo ur, nam pomagala ter svetovala pri številnih zapisih v naši raziskovalni nalogi. Zahvaliti se želimo tudi somentorju, gospodu Juretu Stepišniku, ki nam je pomagal pri izdelavi modelov hiš in meritvah. Zahvala velja tudi gospe ravnateljici Valeriji Pukl, ki nam je omogočila izdelavo raziskovalne naloge, poskrbela, da smo dobili material za izdelavo modelov hiš in zato, ker spodbuja raziskovalno dejavnost mladih na naši šoli. Zahvaljujemo se tudi hišniku naše šole, gospodu Stanetu Ratu, ki nam je pomagal z nasveti za boljšo izdelavo hiš. Zahvaljujemo se podjetjem, ki so prispevala svoje materiale, potrebne za naše poskuse. Zahvaljujemo se tudi gospodu Sašu Koširju iz podjetja Pinsol in gospodu Milošu Kmetiču iz podjetja Xella porobeton SI, ki sta nam s svojimi jasnimi odgovori na zastavljena vprašanja precej olajšala delo in pripomogla k bolj bogati raziskovalni nalogi. Za jezikovni pregled se zahvaljujemo učiteljici slovenščine na naši šoli, gospe Mariji Kronovšek. Posebna zahvala pa gre ob koncu raziskovalne naloge tudi staršem, ki so nam vse od začetka do sedaj stali ob strani, nam svetovali in prenašali našo neznansko radovednost in željo po odkrivanju novih stvari. To so počeli z veseljem, zato jim nikoli ni bilo pretežko.

9 PRILOGE

9.1 INTERVJU S PODJETJEM PINSOL

Pozdravljeni!

Kot sem vam že omenila, bi potrebovala nekaj vaše pomoči oz. informacij s področja obnovljivih virov energije - virov, za katere upamo, da se bodo v prihodnosti izkoriščali veliko bolj kot sedaj. Vprašanja se sicer ne navezujejo zgolj na obnovljive vire, temveč tudi na varčevanje z energijo. V šoli z dvema sošolcema letos delamo raziskovalno nalogo prav na to temo, torej: ENERGIJA PRIHODNOSTI (obnovljivi viri energije, pasivne hiše, nizkoenergijske hiše, toplotne črpalke ...). Potrebovali bi nekaj informacij, predvsem pa vaše mnenje/pogled na določene stvari. Prosila bi vas, če odgovorite na spodnja vprašanja čim bolj izčrpno, predvsem pa tako, kot v resnici tudi mislite. Že vnaprej se vam najlepše zahvaljujem za pomoč in vam obljubljam, da vam raziskovalno nalogo posredujem čez kakšen mesec dni, ko bo dokončana. Hkrati pa me zanima, če dovolite, da vas in vaše podjetje navedemo kot vir informacij.

- Kateri način pridobivanja energije je dandanes po vašem mnenju najbolj razširjen in kateri naravi najbolj prijazen?
- Od česa je odvisna poraba energije v nekem prostoru? Kaj pripomore k največji izgubi energije?
- Navedite nekaj, po vašem mnenju največjih prednosti uporabe obnovljivih virov energije v primerjavi z neobnovljivimi.
- V vašem podjetju se ukvarjate z izgradnjo sončnih elektrarn. Zanima nas, zakaj ravno sonce? Kakšne so njegove prednosti v primerjavi z ostalimi obnovljivimi viri?
- Kako je s povpraševanjem po fotovoltaiki? Se je v zadnjih letih povečalo/zmanjšalo? Kaj predvsem zanima ljudi, ki o tem ne vedo dosti?

-
- Katere so po vašem mnenju najbolj učinkovite in dolgoročno tudi uspešne naložbe za energijo prihodnosti? So to zgolj naložbe na področju pridobivanja energije?
 - Je Slovenija v primerjavi s povprečno evropsko državo energijsko varčna ali ne? Kako napredni smo z obnovljivimi viri (njihova razširjenost)?
 - Na kakšen način se bo po vašem mnenju v prihodnosti varčevalo z energijo? Kateri izmed varčnih načinov uporabe energije bodo najbolj razširjeni?
 - Menite, da svet pravilno izkorišča energijo? Čemu bi bilo morda potrebno posvetiti več pozornosti?

9.2 INTERVJU S PODJETJEM XELLA POROBETON SI

Pozdravljeni!

Potrebovali bi nekaj vaše pomoči pri izdelavi raziskovalne naloge na temo ENERGIJA PRIHODNOSTI. Vprašanja se navezujejo na materiale, ki so primerni za varčnejše ravnanje z energijo, ter na gradnjo pasivnih ter nizkoenergijskih objektov. Radi bi pridobili nekaj informacij, predvsem pa vašega mnenja/pogleda na določene stvari. Prosili bi vas, če odgovorite na spodnja vprašanja čim bolj izčrpno, predvsem pa tako, kot tudi v resnici mislite. Že vnaprej se vam najlepše zahvaljujemo za pomoč in obljubljam, da vam raziskovalno nalogo posredujemo čez kakšen mesec dni, ko bo dokončana.

Hkrati nas zanima tudi, če lahko vaše podjetje navedemo kot vir informacij za raziskovalno nalogo.

- Po katerih materialih je dandanes največje povpraševanje za izgradnjo različnih objektov? Kateri so po vašem mnenju najbolj primerni?
- V vašem podjetju se ukvarjate s proizvodnjo gradbenega materiala Ytong. Kakšne so njegove prednosti in morda tudi slabosti pred ostalimi?

- Kako je s povpraševanjem za vaš material? Se je v zadnjih letih povečalo/zmanjšalo? Kaj predvsem zanima ljudi, ki o tem ne vedo dosti?
- Od česa je odvisna poraba energije v nekem prostoru? Kaj pripomore k največji izgubi energije?
- Za katere izmed varčnih objektov je največje povpraševanje (pasivne, nizkoenergijske)? Kateri so cenovno bolj ugodni?
- Na kakšen način se bo po vašem mnenju v prihodnosti varčevalo z energijo? Kateri izmed varčnih načinov uporabe energije bodo najbolj razširjeni?
- Kako bi primerjali razširjenost vašega materiala (Ytong) v Sloveniji z njegovo razširjenostjo v ostalih evropskih državah, kjer prav tako proizvajajo ta material?
- Menite, da svet pravilno izkorišča energijo? Čemu bi bilo morda potrebno posvetiti več pozornosti?

10 VIRI IN LITERATURA

Jermanj, B. 1990. Ogrevanje z alternativnimi viri energije. Mestni komite za energetiko
Ljubljana, Republiški komite za energetiko, Ljubljana

Lochner, D. 1987. Toplotna in zvočna izolacija v stanovanjih. Ljubljana: Tehniška založba
Slovenije

Steve Parker, prevod Miha Zorec, 2010, Kako deluje: ENERGIJA IN MOČ. Tehniška založba
Slovenije

Jermanj, B. 1993. Sonce v vašem domu: Tehnike in 19 ekosolarnih hiš. Potencial d.o.o.,
Ljubljana

Gradbeni materiali

<http://mojdom.dnevnik.si/sl/Gradnja+in+prenova/2772/Slama+je+okolju+in+zdravju+prijazen+gradbeni+material> (15. 1. 2013)

Gradbeni materiali

<http://www.ekostran.si/ekolo%C5%A1ki-materiali-proizvodi/ekolo%C5%A1ki-gradbeni-materiali> (20. 12. 2012)

Recek, T. Toplotna izolacija hiše.

<http://www.kvadrati.si/default.asp?kaj=1&id=2012031205757522&tab=ARH2012VEC> (22. 2. 2013)

Fragmat TIM, d.d. Ekspandirani polistiren (EPS)-Stiropor

[http://www.fragmat.si/download/prezentacije/ekspandirani%20polistiren%20\(EPS\)%20-%20STIROPOR.pdf](http://www.fragmat.si/download/prezentacije/ekspandirani%20polistiren%20(EPS)%20-%20STIROPOR.pdf) (22. 2. 2013)

Izolacija

<http://izolacija.urejam.si/> (22. 2. 2013)

Geotech, d. o. o. Geotermalna energija

<http://www.geotech.si/geotermalna-energija> (15. 12. 2012)

Ukrepi za znižanje stroškov ogrevanja v starejših objektih

<http://druzina.ena.com/Finance/Osebne-finance-in-varcevanje/Preprosti-ukrepi-za-znizanje-stroskov-ogrevanja-v-starejsih-objektih.html> (2. 12. 2012)

Starejša hiše in obnova

<http://druzina.ena.com/Finance/Nepremicnine/Starejse-hise-in-obnova.html> (29. 11. 2012)

Obnovljivi viri energije

http://sl.wikipedia.org/wiki/Obnovljivi_viri_energije#Geotermalna_energija (1. 12. 2012)

Cena pasivne hiše

<http://montazne-hise-on.net/cena-pasivne-hise.html> (18. 2. 2013)