

**EKSPERTIZA O SINERGIJI  
RAZISKOVALNO RAZVOJNE DEJAVNOSTI  
ENERGETSKEGA RAZISKOVALNEGA  
INŠTITUTA STROJ (ERIS) Z ENERGETSKO  
PLATFORMO INTELIGENTNE ENERGIJE  
ZA EVROPO II**

**Energetski raziskovalni inštitut Stroj (ERIS)**

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>GLOBALNA ENERGETIKA</b> .....	<b>4</b>
2.1	Globalno segrevanje .....	4
2.2	Čista energija .....	5
2.3	Območja zajema podatkov .....	6
2.3.1	Svet .....	6
2.3.2	Evropa .....	6
2.3.3	Slovenija .....	6
2.4	Energija vetra .....	7
2.4.1	Veter .....	7
2.4.2	Zgodovina izkoriščanja energije vetra.....	8
2.4.3	Pojav sodobnih oblik izkoriščanja energije vetra.....	8
2.4.4	Pretvorba energije vetra v električno energijo.....	9
2.4.5	Raba vetra v Sloveniji .....	9
2.5	Sončna energija .....	10
2.5.1	Sprejemniki sončne energije (SSE) .....	11
2.5.2	Fotovoltaični sistemi .....	12
2.6	Energija biomase.....	14
<b>3</b>	<b>IZHODIŠČA IN KRITERIJI ZA STRATEGIJO RAZVOJA ENERGETIKE V EU</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>DEJAVNOST IN TEMELJNE NALOGE ERIS</b> .....	<b>17</b>
4.1	Dejavnost ERIS .....	18
4.2	Temeljne naloge ERIS .....	18
4.3	Usklajevanje programa dela s smernicami EU.....	19
<b>5</b>	<b>RAZVOJ IN SPODBUJANJE IZRABE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE V ERIS</b> .....	<b>20</b>
5.1	Znanje .....	20
5.2	Patenti.....	21
5.2.1	Nizkotlačni sistem sončnega ogrevanja prenosnega medija s kolektorskimi paneli.....	21
5.2.2	Modularna kombinirana peč za centralno ogrevanje .....	22
5.2.3	Kombinirana nizkotemperaturna peč za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode .....	22
5.2.4	Grelnik za ogrevanje sanitarne vode z grelnim vložkom.....	23
5.2.5	Sistem za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode .....	23
5.2.6	Energetska protivlomna vrata .....	23
5.2.7	Central Heating System for Premises and Sanitary Water .....	24
5.3	Načrtovan program razvoja .....	25
5.4	Realistična platforma dejavnosti ERIS .....	26
5.5	Projektne skupine ERIS .....	27
<b>6</b>	<b>TEHNOLOŠKI RAZVOJ</b> .....	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>SODELOVANJE Z INSTITUCIJAMI</b> .....	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>29</b>

## **Povzetek**

*Glede na dejstvo, da energija postaja eno najpomembnejših raziskovalnih področij v Evropski uniji, je potrebno v vsaki članici odgovorno pristopiti k skupnemu programu. Vsi atomi naše skupnosti morajo čutiti soodgovornost za naše bivalno okolje in s svojimi dejanji odgovarjati svojim prebivalcem in bodočim rodovom. Kot vemo si Evropska komisija zelo jasno prizadeva za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, za povečanje energetske učinkovitosti, za povečanje deleža obnovljivih virov energije in za povečanje deleža biogoriv v transportu. Ekspertiza poudarja sozvočje razvojnih programov Energetskega raziskovalnega inštituta Stroj (ERIS) s temeljnimi usmeritvami programa Inteligentna energija 2007 - 2013, z zapisi Direktorata za Evropske zadeve in investicije - Sektorja za učinkovito rabo in obnovljive vire energije, s Slovenskim gospodarskim in raziskovalnim združenjem v Bruslju, z razvojnimi pobudami na nivoju lokalne samouprave in regionalne politike, s programi čezmejnih sodelovanj med Slovenijo in sosednjimi pokrajinami idr.*

*ERIS je novoustanovljena celica, ki ima svoje korenine v znanem podjetju STROJ d.o.o., ki že dolga leta s svojim inovativnim delom intenzivno razvija neštete aplikativne projekte in s svojimi bazičnimi raziskavami koncipira sodobno energetiko na področju izkoriščanja alternativnih virov energije. Plod dosedanjega dela je zaviti v zajeten snop patentov, ki vsak za sebe govori in dokazuje skladnost s cilji, ki si jih EU zastavlja v obdobju do leta 2020.*

*ERIS deluje po principu mrežne strukture projektne delo in v svojih vrstah gosti znanstvenike s področja energetike, ekonomije, ergonomije, kibernetike, metrike, meteorologije, aeronavtike, itd.*

# 1 Uvod

Podlago opravljanja raziskovalno razvojne dejavnosti Energetskega raziskovalnega inštituta Stroj (ERIS) oz. STROJ-ENERGIJSKA TEHNIKA, raziskovanje, razvoj, proizvodnja, montaža in druge storitve, d.o.o. daje Register raziskovalnih organizacij, ki pod reg. št. 2539

vodi omenjeni inštitut. Inštitut ima status gospodarske družbe, ki izpolnjuje vse pogoje za izvajanje proračunsko financiranih projektov s strani države Slovenije in v okviru razpisanih Evropskih projektov. Predstojnik inštituta je g. Franci Stroj, vodja raziskovalne skupine je mag. Aljaž Stare, odgovorni za koordinacijo projektov pa je izred. prof. dr. Zvonko Balantič.

Sedež ERIS je na naslovu: Dvorska vas 31 c, 4275 Begunje na Gorenjskem, Slovenija.

## 2 Globalna energetika

Sonce v vesolje oddaja nepojmljivo količino energije, ki bi ob celotni izrabi 15.000 krat preseгла celokupno porabo energije na zemlji. Sončne energije je torej več kot dovolj pa vendar na zemlji poteka neusmiljen boj za zemljino dediščino. Fosilna goriva so nastala kot naravni proces preobrazbe bioloških struktur z vključevanjem sončne energije. Tudi nafta ni nič drugega, kot »ujeto sonce«, saj so drevesa iz pradavnine prav tako potrebovala sončno energijo za fotosintezo in svojo rast. Ob pomoči visokih pritiskov je nastala nafta, ki jo danes veselo zažigamo in neodgovorno segrevamo zemljin ovoj. Ob uvodnem podatku se lahko zamislimo in se vprašamo, če smo res lahko tako neodgovorni, da se ne potrudimo razviti novih tehnologij z večjimi koraki. Kyotski sporazum predvideva zmanjševanje emisij škodljivih plinov v ozračje. Spomnimo se, kako postanemo nemočni, ko ozračje zastre velika količina pepela ob izbruhu vulkanov. To so globalni problemi, katerih se lotevajo vlade vseh držav sveta, toda kaj lahko storimo lokalno? Umetnino lahko občudujemo, ko nanjo gledamo kot celoto, vendar je vsak njen del pomemben. Zemlja je ob pogledu z vesolja čudovito telo, ki funkcionira po določenih zakonitostih – vse do atoma. In te atome poganja za nas neskončni vir energije – sonce.

Energija ima danes poleg informatike največji strateški pomen. Zaradi energije potekajo vojne in k sreči tudi razvojni programi, ki blažijo ekonomske rane posameznih držav. Inštituti in razvojni laboratoriji se vse od svetovne energetske krize v 80. letih intenzivno ukvarjajo z razvojem novih inovativnih idej s področja energetike.

OVE sestavljajo vir energije, ki je neizčrpen in se obnavlja v vsakem novem trenutku.

### 2.1 Globalno segrevanje

Električna energija, pridobljena iz energije vetra je v duhu zavedanja okoljskih odgovornosti do naših otrok in vnukov, nuja. Brez razvoja tovrstnih naprav, strojev in

postrojenj bi postali skrajno egoistični, samoljubni in prevarantski do naših zanamcev.

Znanje s katerim v današnjem času razpolagamo moramo odgovorno usmeriti v preprečevanje globalne katastrofe dvigovanja temperature zemeljskega ozračja. Efekt tople grede je za človeštvo poguben, zato je k iskanju novih rešitev potrebno pristopati s polno močjo brez zaviralnih momentov ozkega razmišljanja.

## 2.2 Čista energija

Obnovljivi viri energije (OVE) vključujejo vse vire 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). Večina obnovljivih virov, razen geotermalne in energije bibavice, izvira iz sprotnega sončnega sevanja. Nekatere oblike obnovljivih virov so shranjena sončna energija. Dež in vodni tokovi ter veter so posledica kratkotrajnega shranjevanja sončne toplote v atmosferi. Biomasa se nabira v teku obdobja rasti v enem letu, kot na primer slama; ali več let, v lesni biomasi. Zajemanje obnovljivih virov energije ne izčrpa vira. Nasprotno pa z uporabo fosilnih goriv v kratkem času izčrpamo energijo, ki se je shranjevala tisoče ali milijone let. Zaradi tega se fosilna goriva: premog, nafta, zemeljski plin, šota ne štejejo med obnovljive vire, čeprav se lahko obnovijo v zelo dolgem času.

Proizvodnja električne energije iz OVE v večini primerov zahteva ukrepe za zagotavljanje enakih ali prednostnih možnosti kot proizvodnja iz klasičnih virov, kar številne države izvajajo z različnimi sistemi spodbujanja.

V Sloveniji je spodbujanje izvedeno na osnovi energetskega zakona z uredbami in sklepi vlade (Ministrstvo za gospodarstvo RS, Podzakonski akti).

OVE so v Sloveniji pomemben vir primarne energije. Slovenija skoraj 70% celotne primarne energije uvozi, zato je potrebno OVE razumeti kot izjemno pomembno nacionalno strateško zalogo energije.

Naša država ima enako dobre ali celo boljše naravne potencialne za rabo OVE v primerjavi z ostalimi državami EU, saj je pokritost z gozdovi 54 odstotna, kar uvršča Slovenijo v evropski vrh. Raba OVE s številnimi prednostmi pred konvencionalnimi energetskimi viri prispeva k zmanjševanju energetske uvozne odvisnosti, povečuje varnost zalog, energetsko učinkovito rabo, omogoča ustvarjanje novih delovnih mest in prispeva h krepitvi lokalnega podeželskega razvoja regije.

Delež OVE v energetske bilanci Slovenije je v letu 2000 znašal, vključno s hidroenergijo (velike hidroelektrarne), 9,2 odstotka vse primarne energije in se povečuje. Največji delež OVE predstavljata energija biomase (les in lesni odpadki) in hidroelektrarne, sledijo pa geotermalna in sončna energija (AURE, 2007). 9,2% delež OVE (od tega biomasa zajema 3,9%) v primarni energetske bilanci, uvršča Slovenijo na 5 mesto v EU (povprečje EU je 5,5%).

## 2.3 Območja zajema podatkov

### 2.3.1 Svet

Za toplotno prilagajanje bivalnih prostorov (segrevanje in ohlajanje) in za pripravo tople sanitarne vode se v razvitem svetu porabi približno tretjino vse razpoložljive energije. Energenti, ki so običajno uporabljeni so fosilna goriva (premog, nafta, zemeljski plin) in biomasa, ki se jim pridružuje jedrska energija. Žal se energetske krize iz sedemdesetih let kažejo v povsem novi luči, ko nam vse bolj postaja jasno, da izgorevanje neobnovljivih virov energije (NVE) povzroča globalno segrevanje našega planeta. Merilo postaja varovanje okolja, zato se je že sprožil proces postopnega umikanja izrabe slabih fosilnih goriv in celo jedrske energije.

### 2.3.2 Evropa

Evropa je v dilemi, kam razvrstiti energijo, pridobljeno iz jedrskih elektrarn, vendar je to vprašanje drugotnega pomena, če pomislimo, da je delež energetske sodelležbe OVE izjemno majhen.

Že White Paper iz leta 1997 (dokument EU) opozarja vsako članico EU na to, da je potrebno intenzivirati vse aktivnosti za čim večjo izrabo sončne energije. Pri spodbujanju aktivnosti na tem področju Evropska komisija želi razviti upravne in vzgojne spodbude ter predvideti dovolj finančne subvencije za uvedbo primernih ogrevalnih sistemov. Ti ogrevalni sistemi bodo usmerjeni v pripravo sanitarne vode in ogrevanje stanovanjskih objektov (kombinirani sistemi z neposredno uporabo sončne energije).

Projekcije kažejo, da bo leta 2010 v Evropi 100 milijonov m<sup>2</sup> SSE in za 3.000 MW sončnih modulov, kar pomeni 95% letno rast na področju SSE in 660% letno rast na področju fotovoltaike. Pred slabimi 10 leti je delež izkoriščenosti sončne energije predstavljal le 0,5% med OVE.

Predpostavlja se, da naj bi leta 2015 vsako sodobno stanovanje v severni Evropi imelo vsaj 10 m<sup>2</sup> SSE, v srednji Evropi vsaj 8 m<sup>2</sup> SSE in v južni Evropi vsaj 4 m<sup>2</sup> SSE. Ocenjene velikosti površin SSE so prilagojene okoliškim lokalnim atmosferskim in toplotnim pogojem.

Poleg omenjene uporabe sončne energije, se izpostavljajo tudi fotovoltaični sistemi, vetrna energija in energija biomase.

### 2.3.3 Slovenija

V Sloveniji na področju izkoriščanja obnovljivih virov energije vsekakor naredimo premalo, saj nas že groba primerjava z državami znotraj EU postavi na realna tla. OVE predstavljajo najpomembnejšo strateško rezervo Slovenije. Gre za vire, ki se v naravi ohranjajo in v celoti ali pretežno obnovljajo: vodna energija, biomasa (les,

lesni odpadki, energetske rastline, biodizelsko in bioplinsko gorivo), geotermalna energija, sončna energija, energija vetra, odpadna toplota, energija komunalnih in drugih odpadkov.

Če omenimo sončno energijo, lahko ugotovimo, da je v Sloveniji izkoriščenost sončne energije slaba, saj po uradnih podatkih slovenske strehe pokriva le 100.000 m<sup>2</sup> sprejemnikov sončne energije za pripravo tople vode in vsega skupaj le za 50 kW sončnih celic za proizvodnjo električne energije.

Slovenija pa ima zelo ugodno geografsko lego za pestro izkoriščanje vseh OVE (sončna energija, biomasa, veter), vendar je v zadnjem času število razvijalcev in proizvajalcev sistemov za uporabo OVE praktično nično. V slovenskem prostoru sicer najdemo nekaj velikih svetovnih proizvajalcev, ki ponujajo svojo opremo, vendar se skoraj nihče ne loteva celovitega in systemskega vgrajevanja ogrevalnih sistemov. Sestava posameznih komponent je prepuščena monterjem ogrevalnih naprav, ki marsikdaj s svojim znanjem ne uspejo slediti priporočilom strokovnjakov. V Sloveniji ne najdemo izobraževalnih centrov, ki bi nudili strokovno pomoč, ki povezuje teoretična in praktična znanja vgrajenih sistemov, ki izkoriščajo OVE.

Trenutno je v Sloveniji podjetje Stroj edino, ki se ukvarja s proizvodnjo opreme za izkoriščanje sončne energije. Izdelki ki prihajajo iz proizvodnih trakov so narejeni iz kvalitetnih materialov in zagotavljajo dolgo življenjsko dobo. Konstrukcijske značilnosti omogočajo minimalizacijo notranjih obremenitev materiala, ki nastopajo v vseh toplotnih postrojenjih. Toplotni izkoristki posameznih elementov postrojenj so najvišji, kar se posebej izkaže v celotnem izkoristku postrojenj oz. ogrevalnih sistemov. Razvojna ekipa strokovnjakov stalno izboljšuje že obstoječe naprave in vgrajuje sodobnejše materiale. Patenti govorijo svojo zgodbo in utemeljujejo dolgoletno razvojno delo na področju OVE.

## **2.4 Energija vetra**

### **2.4.1 Veter**

Veter je vodoravna komponenta gibanja zračnih mas. Do gibanja teh mas prihaja zaradi razlik v njihovi temperaturi. Različne temperature zraka spreminjajo njegovo gostoto oz. specifično maso, ki zaradi gravitacijskega pospeška ustvarja pogoje za sesedanje hladnih plasti in dvigovanje toplejših zračnih plasti. Veter je posledica sončnega sevanja, ki je odvisno od lokalnih parametrov. Sončno obsevanje je energija sonca, ki je dosegla rob zemljine atmosfere, vendar se skozi atmosfero do zemljinega površja prebije le določen del te energije, ki jo imenujemo sončno sevanje. Neenakomerno segrevanje zračnih plasti prispeva svoj delež k pospeševanju ali zaviranju zračnih tokov, ki so v prvi vrsti odvisni od globalne razporeditve tlaka oz. letnega časa. Poleg omenjenih vplivov je veter močno odvisen še od potujočih vrtninčnih tvorb - ciklonov in anticiklonov. Ob sinergiji vplivov nastajajo razni lokalni vetrovi, ki so zelo odvisni še od strukture zemljine površine (ravnine, doline, naselja, gozdovi, pobočja, planote...) in sestave tal (prod, kamen, prst, voda, močvirje, sneg...).

Pri ustvarjanju vetrnih trajektorij je potrebno posebej izpostaviti oblikovanje verikalnih zračnih blokov, ki se prebijajo skozi horizontalne plasti zračnih mas in ustvarjajo posebne oblike vzgonskih vetrov. Vzgonski vetrovi so torej posledica lokalnega termičnega delovanja (obalni vetrovi, vetrovi ob obronkih hribov...) in so dobro poznani v letalstvu. Pri izkoriščanju vetrne energije so ti vetrovi zelo malo raziskani in aplicirani v praktičnih izvedbah, saj se raziskave večinoma usmerjajo v izkoriščanje horizontalnih premikov zračnih plasti.

V prisojnih legah v času intenzivnega sončnega sevanja prihaja do visoke akumulacije toplote in s tem do opaznega segrevanja mejne plasti zraka. Ustvarjeni pogoji so kmalu zadostni za preboj debelih hladnih zračnih plasti in razlog za vzpostavljane vertikalnih vzgonskih tokov.

#### **2.4.2 Zgodovina izkoriščanja energije vetra**

Težko bi določili obdobje prvih izkoriščanj energije vetra, vendar dokazano lahko trdimo, da so energijo vetra izkoriščali Egipčani, ki so že pred več kot 5.000 leti uporabljali primitivna jadra za pogon njihovih ladij. Energija vetra je omogočila plovbo proti toku reke Nil.

Egipčanska jadra so dobivala svoje naslednike, ki so pribl. 2000 let po njihovi prvi uporabi že dobivala bolj dovršeno obliko. S pomočjo vetra so pomorščaki lahko pluli na daljših morskih razdaljah. Energijo vetra so na kopnem začeli uporabljati kasneje, vendar so se prvi mlini na veter pojavili tudi v Egiptu na področju današnje Aleksandrije. Mline s pogonom na veter so v letih 500 do 900 intenzivno razvijali v Perziji. Prve izvedbe mlinov so imele vertikalno os in so jih uporabljali za pogon vodnih črpalk. Pogon teh mlinov je potekal z radialnim vstopom zračnega toka v jadra, vezana v kaskado. Po letu 1300 je razvoj mlinov preplaval Evropo in konec 19. stoletja jih je bilo na ozemlju Evrope že več tisoč.

#### **2.4.3 Pojav sodobnih oblik izkoriščanja energije vetra**

Cenenost konvencionalnih virov energije je zavrla neposredno uporabo naprav za izkoriščanje energije vetra, vendar razvoj izkoriščanja energije vetra do današnjih dni nikoli ni ugasnil. Arabska oljna kriza leta 1973 je spodbudila znanstvena razmišljanja o izkoriščanju energije vetra in intenzivni razvoj vetrnic in vetrnih elektrarn (začetek razvoja že l. 1920). Vetrne elektrarne so v osnovi sestavljene iz stebra (40 - 65 m), ohišja z rotorjem in generatorjem in iz 2 - 3 lopatic dolžine okrog 20 m.

Danes se moramo zaradi zavedanja globalnih klimatskih sprememb vse bolj zatekati k obnovljivim virom energije. Energija vetra postaja vse bolj zanimiva kot izziv današnjim razvijalcem in seveda uporabnikom. Današnja tehnologija omogoča uporabo sodobnih lahkih in trdnih materialov, ki omogoča razvoj dveh osnovnih smeri konstrukcijskih izvedb vetrnic:

razvoj vetrnic s horizontalno osjo in izkoriščanjem energije horizontalnih premikov zračnih mas in razvoj vetrnic z vertikalno osjo in izkoriščanjem energije vertikalnih - vzgonskih premikov zračnih mas.



Energija vetra ni škodljiva in je intervalno ali stalno prisotna v okolju, ki je prilagojeno nastajajočim naravnim vetrnim pojavom (prilagojena konfiguracija terena, prilagojeno rastlinje, evolucijske spremembe sensorike avtohtonih živali...). Resnici na ljubo moramo poudariti, da kljub povečanemu hrupu vetrnice, zvočna intenziteta pada z logaritemsko odvisnostjo. To pomeni, da zvočna intenziteta ob vetrnici (dolžina krila je več kot 20 m) dosega 80 dB(A) (človek pri 84 dB(A) lahko neovirano dela 8 ur vse delovne dni v svojem življenju - brez poškodb sluha) pri 100 m oddaljenosti od izvora predstavlja še 46 dB(A), 250 m pa le še 44 dB(A) (Dannish Wind Industry Association, 2007). Pomembno je, da vemo, da se ptice izogibajo zvokom, oddanim s frekvenco 10.000Hz. Občasna simulacija tona z ustrežno frekvenco lahko tako zavaruje življenja ptic.

#### **2.4.4 Pretvorba energije vetra v električno energijo**

Pretvorbo kinetične energije vetra v kinetično energijo vrtenja rotorja v generatorju omogoča sistem lopatic ali vetrne turbine. Rotor je del generatorja, ki zaradi rotacije v elektromagnetnem polju ustvarja inducirano električno napetost. Vetrno elektrarno predstavlja ena ali več vetrnih turbin (generator, prenos, ohišje, steber, temelji, ohišje, regulacija, transformator, vodniki in ostale pomožne naprave). Pri zagotavljanju visoke stopnje pretvorbe kinetične energije vetra v potencialno električno energijo je potrebno veliko pozornosti posvetiti pravilni izvedbi turbine. Rotor turbine izbiramo glede na:

- aerodinamične zahteve  
*potisno delovanje* - veliki momenti, nizke hitrosti - pogon vodnih črpalk in mlinov, nizki izkoristki,  
*vzgonsko delovanje* - manjši momenti in višje hitrosti, ustvarjanje različnih hitrosti strujanja tokov ob lopatici in ustvarjanje razlike tlakov oz. doseganje principa vzgona na letalskem krilu.
  - os vrtenja,  
horizontalna - uporaba v sodobnih vetrnih elektrarnah, občutljivi na smer gibanja zraka  
vertikalna - neodvisni od smeri gibanja zračnih mas, pomanjkljivosti pri mehanskih izvedbah pogonov
  - hitrost vrtenja  
spremenljiva hitrost vrtenja - za pogon črpalk in polnjenje baterij  
stalna hitrost vrtenja - uporaba v vetrnih elektrarnah z direktnim povezovanjem v omrežje
- Izberemo ustrezno izvedbo, ki zagotavlja visoko odzivnost glede na okoljske pogoje (prenizka / previsoka hitrost vetra, smer gibanja zraka, temperatura okolice)

#### **2.4.5 Raba vetra v Sloveniji**

Slovenija je ratificirala Kyotski protokol, kar jo v okviru pogajanj z EU obvezuje, da poveča delež OVE, med katere sodi tudi vetrna energija. Tehnologija rabe vetra je vse bolj sodobna in se standardizira. Cena proizvedene energije zaradi tega občutno pada. Dosedanje raziskave so pokazale, da imamo v Sloveniji zadostno prevetrenost na Primorskem in nekaterih predelih visokogorja na Gorenjskem.

Slovenski odbor Svetovnega energetskega sveta je proučil gradiva, razprave in stališča na raznih posvetovanjih doma in v svetu ter sprejel naslednje ugotovitve in stališča:

- Slovenija je pri izkoriščanju vetra šele na začetku,
- primerna prevetrenost je predvsem na primorskem delu Slovenije, kjer je mogoča ekonomsko, tehnološko in okoljsko smotrna umestitev vetrnih elektrarn (nova delovna mesta, razvoj turizma, gospodarska izraba nekaterih opuščanih zemljišč...),
- naklonjenost strokovne in laične javnosti graditvi vetrnih elektrarn (čist in cenen vir energije),
- izkoriščanje domačih virov energije zmanjšuje energetska odvisnost,
- vetrne elektrarne so pomembne predvsem za lokalno oskrbo (povprečna vetrna elektrarna zadovolji potrebo po električni energiji za okoli 1.000 gospodinjstev),
- polja vetrnic prispeva omembe vreden delež pri zmanjševanju emisij toplogrednih plinov (zmanjševanje obsega obratovanja elektrarn na fosilna goriva...),
- elektroenergetski sistem Slovenije (EES) lahko brez večjih težav sprejme določen obseg vetrnih elektrarn,
- polja vetrnih elektrarn zahtevajo natančnejše spremljanje vremenskih napovedi (planiranje in usklajevanje obratovanja z drugimi elektrarnami),
- z razvojem tehnologije se je nivo hrupa izredno zmanjšal,
- gradnja na zaščitanih območjih je možna po strateški presoji javne koristi in dokazilu o majhnih vplivih na zaščitene okoljske vidike,
- poseg v okolje ni velik,
- vetrnice so visoke, bele in estetsko oblikovane, zato jih človek hitro sprejme,
- poseg v bivanjski prostor živali ni uničujoč v primerjavi z drugimi posegi človeka (intenzivno kmetovanje),
- število trkov ptičev z vetrnimi lopaticami je zanemarljivo majhno v primerjavi s trki v okna, v prometu in na daljnovodih,
- živali se običajno na vetrnice navadijo in jih sprejmejo v svoj bivalni prostor,
- porabniki energije smo vsi, tako zagovorniki, kot nasprotniki (lovci, jamarji, jadralci...), ki običajno reagirajo čustveno,
- za zagotovitev trajnostne oskrbe z električno energijo, jo je smiselno v največji možni meri proizvajati z OVE.
- V Sloveniji je možno električno energijo v prihodnosti zagotavljati z izgradnjo in dogradnjo HE, v kogeneracijskih TE, z novimi JE, pa tudi z gradnjo elektrarn na veter in druge OVE. Potrebno bo iskati najboljšo sestavo vseh možnosti, ob upoštevanju neposrednih in posrednih gospodarskih učinkov. Zaradi naravnih pogojev, ki jih ponuja Kras in Primorska, je tu izkoriščanje vetra smiselno tako z energetskega kot tudi z gospodarskega stališča.

## 2.5 Sončna energija

V uvodu o razmišljanju o sončni energiji naj zapišemo, da je sončno obsevanje 800.000 krat večje od celoletne porabe energije vsega človeštva.

Na rob zemljine atmosfere pada energijski tok z gostoto približno 1400 W/m<sup>2</sup> (ploskev, ki leži pravokotno na sončne žarke). To vrednost imenujejo solarna konstanta. Od te energije se približno 19% absorbira v ozračju, oblaki pa v povprečju

odbijejo nadaljnjih 35% vpadlega energijskega toka. Splošno sprejeta vrednost je 1200 W/m<sup>2</sup> na morski gladini ob jasnem vremenu in zelo čistem ozračju.

Po prehodu skozi ozračje je večina energijskega toka v vidnem in ultravijoličnem delu spektra. Rastline v procesu fotosinteze pretvarjajo sončno energijo v kemično energijo, to pa porabljamo, ko kurimo les ali fosilna goriva.

Sončno energijo, ki prispe na zemljino površino lahko izkoriščamo na tri načine:

- pasivni način: ogrevanje in osvetljevanje prostorov. Pri pasivnem izkoriščanju sončne energije pomembno vlogo igrajo okna, sončne stene, steklenjaki itd. Ob pravilni namestitvi in izvedbi, lahko računamo na pasivno ogrevanje zgradb, osvetljevanje in prezračevanje prostorov.
- aktivni način: sprejemniki sončne energije ogrejejo medij, ki ga nato transportiramo do porabnika... Prenosni medij je lahko zrak, voda ali katera druga tekočina z zahtevanimi lastnostmi.
- fotovoltaika: Pri tem gre za pretvorbo sončne energije neposredno v električno energijo preko sončnih celic. Proces pretvorbe je čist, zanesljiv in potrebuje le svetlobo kot edini vir energije.

Največje prednosti izkoriščanja sončne energije se kažejo v proizvodnji električne energije iz fotovoltaičnih sistemov, ki je okolju prijazna, dejstvo je, da izkoriščanje sončne energije ne onesnažuje okolja, poraba energije pa je zelo blizu proizvodnje te energije, fotovoltaika omogoča oskrbo z električno energijo oddaljenih področij in oddaljenih naprav - tudi v visokogorju. Pri izkoriščanju sončne energije naletimo tudi na težave, ki izvirajo iz različnega sončnega obsevanja posameznih lokacij. Cena električne energije pridobljene iz sončne energije je resnici na ljubo še veliko dražja od električne energije proizvedene iz tradicionalnih virov.

### **2.5.1 Sprejemniki sončne energije (SSE)**

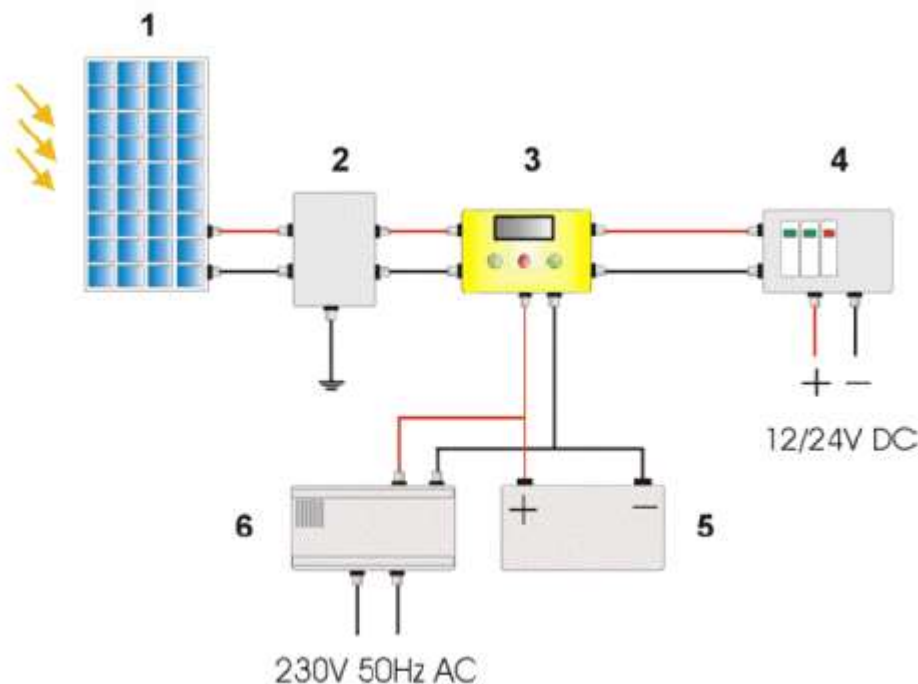
Povprečna poraba energije za ogrevanje v štiričlanskem gospodinjstvu se giblje od 10.000 do 40.000 kWh, 4.000 do 6.000 kWh za pripravo tople vode in 3.000 do 5.000 kWh električne energije za pogon gospodinjskih naprav, razsvetljavo, zabavno elektroniko in drugo.

Pri pripravi tople vode je pri nas že dolgo uveljavljeno ogrevanje vode s sončno energijo s pomočjo sprejemnikov sončne energije. Pri takem načinu priprave tople sanitarne vode ali vode za segrevanje stanovanj se soočamo s stroški, vezanimi na vgradnjo celotnega sistema izkoriščanja sončne energije.

Tipičen solarni sistem enodružinske hiše sestavlja 5 SSE, 300 l hranilnik toplote, ki pri 35° naklonu strehe, orientirane V-Z, pokrije toplotne potrebe 4-ih oseb. Povprečna družina porabi cca. 250 l vode temperature 45°C na dan. V obdobju izven kurilne sezone (pozna pomlad, poletje in zgodnja jesen), lahko s "sončnim delom ogrevalnega sistema" pokrijemo cca. 80% potreb po toploti, na nivoju celega leta pa je pokritje približno 50%! Na Primorskem zaradi ugodnejših klimatskih pogojev dosegamo vrednosti okoli 90% oziroma kar 2/3 letnih potreb.

## 2.5.2 Fotovoltaični sistemi

S pomočjo fotovoltaičnih modulov (slika 1) bi letno lahko pridobili več 100 kWh električne energije. Fotovoltaični solarni moduli proizvajajo električno energijo neposredno iz sončne svetlobe. Fotovoltaični moduli so tihi, čisti, ne ustvarjajo emisij in kar je v našem prostoru izredno pomembno - omogočajo uporabo električnih naprav tudi tam, kjer ni električnega omrežja. Moduli so sestavljivi in se lahko sestavljajo v sklope od nekaj W do nekaj MW.



Slika 1: Solarni električni sistem: 1 – modul; 2 - prenapetostna zaščita; 3 – regulator; 4 - razvodna omarica z varovalkami; 5 – akumulator; 6 - razsmernik

Znano je, da solarni električni sistemi lahko delujejo tudi paralelno z javnim električnim omrežjem in ravno taki sistemi so danes po instalirani moči najbolj razširjena oblika uporabe fotovoltaičnih sistemov za proizvodnjo električne energije. Fotovoltaične sisteme uporabljamo povsod tam, kjer potrebujemo izvor električne energije, električno omrežje pa je oddaljeno. Fotovoltaični sistemi so torej neodvisni in zato zelo uporabni v vikendih, lovskih kočah, planinskih domovih, v navtiki, pri cestni in morski signalizaciji, pri varovanju objektov, v telekomunikacijah in daljinskih merjenjih, pri črpanje vode...

Najpomembnejši del tovrstnih sistemov so sončne celice, ki generirajo električni tok. Poleg njih sistem sestavljajo še inverter (pretvorba enosmerne napetosti v izmenično pri paralelnem delovanju z javnim električnim omrežjem), števec porabe električne energije, električno omrežje, varovalke in akumulator za shranjevanje električne energije v času, ko sonca ni. Solarni moduli so iz različnih materialov (monokristalni in polikristalni amorfni silicij...) in so 200  $\mu\text{m}$  tanka kristalna struktura celic. Vpadla energija fotonov z večanjem valovne dolžine svetlobe pada. Največja valovna

dolžina, pri kateri imajo fotoni še dovolj veliko energijo za silicij znaša  $1,15\mu\text{m}$ . Sevanje z večjo valovno dolžino povzroča le segrevanje sončnih celic (OPET, 2006). Kristalne sončne celice so največkrat v obliki rezin, debeline  $0,3\text{mm}$ , rezanih iz Si ingota premera 10 do  $15\text{cm}$ , in generirajo okrog  $35\text{mA}/\text{cm}^2$  (skupaj do  $2\text{A}/\text{celico}$ ) površine pri napetosti približno  $550\text{mV}$  pri polni osvetlitvi. Laboratorijske izvedbe tovrstnih celic imajo učinkovitost do 18%, klasične do 14%.

V Triglavskem nacionalnem parku (slika 2) se nahaja 36 planinskih postojank, katerih povprečna nadmorska višina je  $1491\text{ m}$ , kar pomeni približno mejo rasti dreves ( $1400\text{-}1500\text{m}$ ). Večina postojank za ogrevanje uporablja biomaso, ki se nahaja v okolici (čiščenje gozda, odpadni les pri poseku) in s tem prispevajo k bolj urejeni okolici. Za tiste postojanke, ki nimajo možnosti izkoriščati biomase, je edini način transport goriva iz doline. Dve tretjini postojank je odprtih štiri mesece ali manj na leto, sedem jih obratuje preko celega leta. Povprečni čas obratovanja je  $5,2$  meseca in to največji delež v poletnem obdobju, kar je za izkoriščanje sončne energije zelo ugodno.

Pri nameščanju fotovoltaičnih sistemov v visokogorju je potrebno poudariti, da je eden najbolj pomembnih členov sistema akumulator. Akumulatorji so svinčeni in stacionarni tako da v primeru razlitja ne pride do onesnaženja. Večina sistemov ima vgrajen sinusni razsmernik ( $=24\text{V}/\sim 230\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$ ) z visokim izkoristkom (93%) in lastno porabo pod  $1\text{W}$ .



Slika 2: Planinske postojanke v Triglavskem narodnem parku.

Inštalirane moči se običajno gibljejo v območju od  $400\text{-}800\text{ W}$  in zdržijo do 300% kratkotrajno preobremenitev. Do okvar PV sistemov prihaja zelo redko in so največkrat posledica človeškega faktorja. Okvare zaradi udara strele so redke (uničena regulacija), redka pa je tudi dolgotrajna izpraznitev akumulatorjev, kar ima za posledico zmanjšanje njihove kapacitete.

Samostojne fotovoltaične sisteme najpogosteje uporabljamo v planinskih domovih, lovskih kočah, vikendih. Namenjeni so manjšim porabnikom, kot so žarnice, oziroma

razsvetljava, TV aparati in podobno. Samostojne sisteme uporabljamo tudi za črpanje vode, bodisi za potrebe živinoreje ali za oskrbo prebivalcev na redko naseljenih področjih. V zadnjem času se povečuje tudi uporaba večjih samostojnih fotovoltaičnih sistemov za potrebe oskrbe z energijo posameznih bivalnih objektov, še posebej na oddaljenih območjih. Sestavni elementi takšnih sistemov so praviloma tudi razsmerniki, tipične moči pa znašajo do nekaj kW. Posebno mesto zavzemajo fotovoltaični sistemi namenjeni oskrbi objektov, vozil ali plovil za prosti čas in rekreacijo. V to skupino spadajo sistemi za oskrbo avtomobov, jadrnic in podobno (OPET Slovenija, 2007).

Pričakujemo, da bodo fotovoltaični sistemi postali eni od stebrov obnovljivih virov energije, čeprav bomo še nekaj časa odvisni od zemeljskega plina, olja, premoga in jedrske energije. Pri vključitvi v velika omrežja je fotovoltaika za zdaj še daleč od gospodarnosti. Drugače je pri malih naseljih, ki se razvijajo v mesta. Trenutno je svetovna skupna instalirana moč približno 150 MW. Zadnje raziskave kažejo, da bo po letu 2010 letno povpraševanje po fotovoltaičnih sistemih med 1500 in 2000 MW. Slovenski trg trenutno ni naklonjen proizvodnji fotovoltaičnih sistemov, saj je v SLO trenutno instaliranih celic skupne moči 350 - 400 kW.

## 2.6 Energija biomase

Biomaso predstavljajo les, trave energetske rastline, rastlinska olja itd. Od 7-10% osnovnih energetskih potreb na zemlji, zadostimo z lesno biomaso. Pri tem imamo v mislih predvsem les iz gozda (hlodi, vejevje, grmovje...), lesne odpadke iz industrije (odpadni kosi, žagovina, lubje in odpadni proizvodi iz lesa kot so gajbice, palete...). Z lesno biomaso predvsem pridobivamo toploto za ogrevanje stavb ali pa tudi za proizvodnjo električne energije. Izkoriščanje biomase ima določene prednosti, saj je biomasa obnovljiv vir energije, prispeva k čiščenju gozdov, zmanjšuje emisije CO<sub>2</sub> in SO<sub>2</sub>, zmanjšuje uvozno odvisnost, zagotavlja razvoj podeželja in zagotavlja odpiranje novih delovnih mest. Žal ima izkoriščanje lesne biomase pomanjkljivost v visoki ceni tehnologije (Wikipedija, 2007).

Biomaso pretvarjamo v toplotno energijo na različne načine, zato je potrebno gorivo tehnološko ustrezno pripraviti na uspešno energetsko pretvorbo. Najbolj enostavni vir so les, sekanci in briketi. Les v neobdelani - naravni strukturi je največji vir bioenergije in se uporablja že od nekdaj za pridobivanje toplotne energije. Današnja tehnologija pomaga izkoriščati tudi manj zanimive lesne odpadke v obliki sekancev, bruketov in peletov. Biomaso predstavljajo tudi organske snovi civilnih in industrijskih odpadkov. S sežiganjem teh organskih snovi lahko ogrevamo vodo za daljinsko ogrevanje komunalnih ali industrijskih objektov. Rastline, kmetijski in gozdarski ostanki s sežiganjem proizvajamo toploto za ogrevanje vode za daljinsko ogrevanje komunalnih ali industrijskih objektov. Tudi posušen gnoj je biomasa in se uporablja predvsem v ruralnih področjih Azije in Afrike, kot posledica pomankanja lesa v teh področjih. Ostaja še bagasse, ki je ostanek celuloznega dela sladkornega trsa po ekstrakciji sladkorja. Uporablja se predvsem za ogrevanje prostorov in proizvodnjo pare pri predelavi sladkornega trsa. S pomočjo kogeneracije se hkrati lahko pridobiva tudi električna energija.

### 3 Izhodišča in kriteriji za strategijo razvoja energetike v EU

Najhitreje rastoča smer izkoriščanja sončne energije teče k ustvarjanju električnega potenciala, ki nastaja pri absorpciji svetlobe na kovinskih stikih dveh plasti.

Proizvedeni elektroni, ki tečejo po polprevodniku ustvarijo električni tok, ki steče na priključene naprave.

Pri kombinaciji sistemov izkoriščanja energije sonca lahko hiša postane energetska neodvisna, saj z izkoriščanjem sončne energije lahko porabo energije zmanjšamo za 70 % – 90%.

Evropska komisija razkriva akcijski načrt o energetske učinkovitosti in ga predstavlja kot pomemben korak pri sprejemanju novih energetskih izzivov, s katerimi se sooča EU. Načrt vključuje paket prednostnih ukrepov, ki obsega širok spekter pobud za izboljšanje energetske učinkovitosti na stroškovno ugoden način. Te vključujejo ukrepe za povečanje učinkovitosti energetskih naprav, stavb, prevoznih sredstev in proizvodnje energije. Predlagajo se novi strogi standardi za energetske učinkovitost, spodbujanje energetskih storitev, določeni finančni mehanizmi za podporo energetsko bolj učinkovitih izdelkov. Komisija bo poleg tega vzpostavila dogovor županov 20–30 najbolj pionirskih mest v Evropi in predlagala mednarodni sporazum o energetske učinkovitosti. Skupno je določenih več kot 75 ukrepov.

„Evropejci moramo varčevati z energijo, saj zapravimo najmanj 20 % porabljene energije. Evropa bo z varčevanjem energije pomagala pri obvladovanju podnebnih sprememb in naraščajoče potrošnje ter odvisnosti od fosilnih goriv, ki jih uvozi iz držav zunaj Unije,“ je povedal komisar za energetiko Piebalgs. „Energetska učinkovitost je za Evropo odločilnega pomena: če bomo ukrepali takoj, se bodo neposredni stroški porabe energije do leta 2020 letno lahko zmanjšali za več kot 100 milijard EUR, odpravilo pa se bo tudi okoli 780 milijonov ton CO<sub>2</sub> letno“ je še poudaril komisar.

Akcijni načrt, ki se bo izvajal v naslednjih šestih letih, je odgovor na zahtevo voditeljev držav in vlad po realistični strategiji energetske učinkovitosti na zasedanju Evropskega sveta spomladi leta 2006. Načrt poudarja pomembnost standardov minimalnih zahtev glede energetske učinkovitosti za širok spekter naprav in opreme (od gospodinjskih aparatov, kot so hladilniki in klimatske naprave do industrijskih črpalk in ventilatorjev) ter za stavbe in energetske storitve. V povezavi z ocenitvijo zmogljivosti in shemami označevanja predstavljajo standardi najmanjše učinkovitosti s pomočjo obveščanja potrošnikov o najbolj učinkovitih izdelkih in preoblikovanja trga v smeri energetske učinkovitosti učinkovito sredstvo za odstranjevanje neučinkovitih izdelkov iz prometa. Razvile se bodo zahteve glede minimalne zmogljivosti za nove in prenovljene stavbe. Pospeševala se bo tudi gradnja stavb z zelo nizko porabo energije (pasivne hiše).

Načrt poudarja precejšnje možnosti zmanjševanja izgub pri proizvodnji, prenosu in distribuciji električne energije. Akcijni načrt predlaga usmerjene ukrepe za izboljševanje učinkovitosti novih in obstoječih proizvodnih zmogljivosti ter za zmanjševanje izgub pri prenosu in distribuciji.

Predlaga se obsežen paket ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti na področju prometa. Načrt ocenjuje, da se prihranki energije lahko dosežejo zlasti z

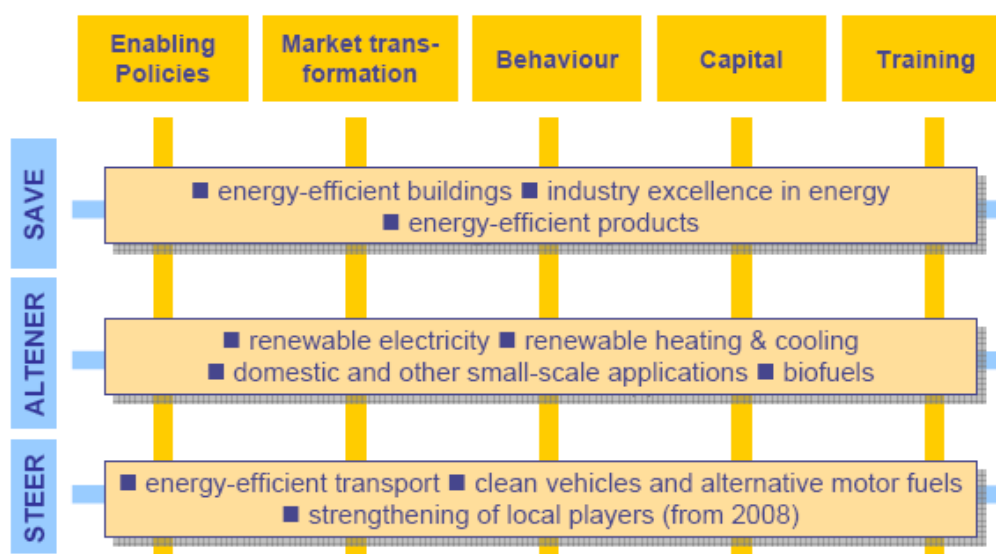
zagotavljanjem učinkovitosti porabe goriva avtomobilov, razvoja trgov za čistejša prevozna sredstva, zagotavljanjem primerne tlaka v pnevmatikah in z izboljšanjem učinkovitosti mestnih, železniških, pomorskih in letalskih prevoznih sistemov. Načrt priznava pomen spremembe vedenjskih vzorcev v prometu.

Akcijški načrt zahteva tudi primerne in predvidljive cenovne spodbude, ki so bistvenega pomena za izboljšanje energetske učinkovitosti in splošne gospodarske storilnosti.

Načrt vsebuje tudi številne dodatne predloge za povečanje ozaveščenosti glede energetske učinkovitosti, kot sta npr. izobraževanje in usposabljanje. Nazadnje načrt poudarja nujno potrebo po reševanju problemov v zvezi z energetske učinkovitostjo na globalni ravni s pomočjo mednarodnih partnerstev.

Akcijški načrt o energetske učinkovitosti bo tako, ko se bo v celoti izvajal, lahko izboljšal konkurenčnost Unije in življenjski standard državljanov, dvignil raven zaposlenosti in izboljšal izvoz nove, energetske učinkovite tehnologije. Na ravni posameznikov bodo majhne spremembe v vedenjskih vzorcih porabe energije pomenile varčevanje denarja, izboljšanje okolja in bodo s tem prispevale k našim skupnim evropskim ciljem.

Osnovni cilj programa Inteligentna energija za Evropo (IEE) (2007 - 2013) je podpora trajnostnemu razvoju na področjih povezanih z energijo, uravnoveženim doseganjem strateških ciljev EU glede zanesljivosti in konkurenčnosti oskrbe z energijo ter varstva okolja s poudarkom na omejevanju emisij toplogrednih plinov. Program poudarja promocijo energetske učinkovitosti, povečano uporabo obnovljivih virov energije in raznovrstnost virov za oskrbo z energijo, regionalni razvoj in drugo, posebej pa se nanaša tudi na rabo energije v prometu (SBRA, 2007). Omenjeni program (slika 3) podpira pospeševanje energetske učinkovitosti in racionalne rabe energetske virov (SAVE), pospeševanje novih in obnovljivih virov energije in podpora energetske raznolikosti (ALTENER) in pospeševanje energetske učinkovitosti ter rabe novih in obnovljivih virov energije v prometu (STEER).



Slika 3: Prioritetna področja IEE za leto 2007.



## 4 Dejavnost in temeljne naloge ERIS

Podjetje Stroj je bilo ustanovljeno leta 1983 in danes zaposluje 25 delavcev. Vse od začetka je v okviru podjetja potekala močna razvojno raziskovalna dejavnost, kar dokazuje vrsta patentov in inovacij. Proizvodni program podjetja Stroj temelji na izdelavi celovitih sistemov ogrevanja, kjer je potrebno izpostaviti izdelavo sprejemnikov sončne energije, kombinirane kotle z neposrednim izkoriščanjem primarne sončne energije, plinastih goriv, kurilnega olja in biomase. kateri ogreva sanitarno vodo in radiatorje in tu se doseže najboljši izkoristek sončne energije.

V podjetju Stroj že leta poteka praktična izvedba metode stalnih izboljšav, ki prinaša inovativno reševanje tekočih individualnih posebnosti in neprestano izpopolnjujejo metodološke in tehnološke procese. Značilnost končnih produktov razvoja in proizvodnje so sistemi na ključ, ko uporabnik na podlagi svojih želja izbere in določi individualno prilagoditev standardiziranega ogrevalnega sistema. Vsi elementi ogrevalnega sistema so izjemno zanesljivi, saj zagotavljajo večletno brezhibno delovanje, kar potrjujejo tudi dolge garancijske in življenjske dobe vgrajenih elementov.

Več kot 6000 referenčnih malih in velikih sistemov ogrevanja govori o kvaliteti in zaupanju, ki ga uporabniki in strokovnjaki priznavajo podjetju z dolgoletno tradicijo. Podjetje vsako leto inštalira cca. 700 SSE (700.000 kWh) in jih veže na različne tipe ogrevalnih sistemov.

Zaradi vsakoletnega dviga povpraševanja po posebnih sistemih je bil za potrebe proučevanja realističnih pogojev obratovanja solarnih sistemov v visokogorju, postavljen poseben laboratorij na obronku gore Dobrča. Laboratorij se je v 5 letih razvil v specifično obliko. V laboratoriju (kar uradno potrjuje mag. Marijan Ješe v svojem Poročilu o ogledu laboratorija Franc Stroj - Dobrča) so se lahko izvajale meritve eksperimentalnih postrojenj in naprav, ki so v prototipni izvedbi tvorile nove metodološke pristope izkoriščanja OVE. Petletno vsakodnevno in celodnevno zbiranje meteoroloških, in procesnih podatkov je ustvarjalo neprecenljivo bazo, po kateri danes hrepeni EU. Žal je **vandalsko početje in** nestrokovno rušenje laboratorija uničilo prav vse uporabne podatke.

Naši strokovni sodelavci so se ves čas ukvarjali z razvojem ekološko naravnanih ogrevalnih sistemov. Strokovnjaki podjetja Stroj so se povezali z znanstveniki, ki svoje znanje razvijajo na sorodnih področjih izkoriščanja OVE. Spoznanje, da sodobni trend globalne filozofije in integracije vitalnih raziskovalnih sredin zahteva nov način organiziranosti razvojno-raziskovalne dejavnosti, je v letošnjem letu raziskovalna skupina iz raziskovalnega oddelka v podjetju Stroj oblikovala ERIS.

ERIS se s svojimi raziskovalnimi usmeritvami identificira na področjih izkoriščanja sončne energije, izkoriščanja vetrne energije, raziskovanja in optimizacije ogrevalnih sistemov, razvoja inteligentnih ogrevalnih sistemov in zgorevanje biomase. Posebnost ERIS je, da vse inovativne ideje preizkusimo v realnem okolju, **zato ERIS ne skriva želje, da svojo temeljno raziskovalno celico postavi tam, kjer jo ERIS najbolj potrebuje - na stari lokaciji porušenega laboratorija.** Podatki, ki jih bo zbiral ERIS

bodo dostopni strokovni javnosti in bodo neposredno vključeni v raziskovalne projekte pri Evropski komisiji v Bruslju in Ministrstvu za okolje in prostor v RS.

## 4.1 Dejavnost ERIS

Dejavnost ERIS je definirana po treh klasifikacijah (ARRS, CERIF in CORDIS):

- ARRS KLASIFIKACIJA:
  - 1.08.00 - Naravoslovno-matematične vede / Varstvo okolja
  - 2.03.00 - Tehniške vede / Energetika
  - 2.06.01 - Tehniške vede / Sistemi in kibernetika / Tehnologija vodenja sistemov
- CERIF KLASIFIKACIJA:
  - T140 - Energijske raziskave
  - T270 - Okoljska tehnologija, nadzor onesnaženja
- CORDIS KLASIFIKACIJA:
  - 1 - svetovanje
  - 2 - raziskovanje
  - 4 - industrija

## 4.2 Temeljne naloge ERIS

Temeljne naloge ERIS so:

- priprava strokovnih podlag za razvoj aplikativnih energetskih sistemov (razvoj sprejemnikov sončne energije, razvoj fotovoltaičnih sistemov, razvoj vetrnih elektrarn, razvoj ogrevalnih sistemov, proučevanje zgorevanja biomase, proučevanje posebnosti realnih okolij...)
- spremljanje in ocenjevanje stanja na področju energetike v individualnih objektih v državi,
- izvedba neodvisnih evalvacij in spremljanje novosti na področju energetike,
- dvig kvalitetne in racionalne potrošnje vseh oblik energentov,
- raziskovalno in razvojno ter drugo ekspertno delo na področju obnovljivih virov energije (OVE),
- razvoj metodologij za pripravo programov racionalne rabe energije,
- razvoj kombiniranih sistemov, npr. sončna energija in energija biomase,
- usposabljanje strokovnih delavcev za delo v energetiki,
- opravljanje svetovalnega dela in strokovna pomoč organizacijam na področju energetike
- opravljanje dejavnosti potrebnih za izobraževanje razvijalcev, izvalalcev in vzdrževalcev energetskih sistemov,
- razvoj in uvajanje projektov za širjenje edukacijskega kroga in njegovih možnosti,
- razvoj, organizacija in izvedba seminarjev in izobraževanj s področja kognitivne energetike s poudarki na rabi OVE in racionalni rabi ostalih energentov,
- priprava ustreznih ukrepov za pospeševanje izobraževanja uporabnikov energetskih sistemov,
- priprava in izdaja publikacij in drugih gradiv za intenziviranje energetske osveščenosti prebivalstva,

- priprava strokovnih podlag za odločanje o zadevah iz pristojnosti branžnih zbornic, služb in politik,
- pri svojem delu se ERIS povezuje s sorodnimi institucijami doma in po svetu.

### 4.3 Usklajevanje programa dela s smernicami EU

Evropska komisija je 19.10.2006 odločila, da si zastavlja načrt **20 % energetskih prihrankov do leta 2020**.

Zavedamo se, da je načrt neuresničljiv in nerealen, če pri vseevropskem pozivu ne bodo sodelovale vse evropske institucije, ki znanstveno delujejo na energetskem področju. Iz zapisa Evropske komisije je jasno razvidno, da bo le-ta podpirala projekte, ki bodo sledili smernicam razvoja, ki ga je definirala

([http://europa.eu/rapid/...](http://europa.eu/rapid/)). Pri uresničevanju našega predstavljenega programa si želimo konstruktivnega sodelovanja z državnimi inštitucijami, ki v smernicah razvoja in utemeljitvah raziskav lahko prepozna svoj interes in priliko za skupni in tvorni prispevek k uresničevanju zapsanega programa Evropske komisije.

Najbolj vidni so trenutno projekti ALTENER (proizvodnja električne energije, proizvodnja toplote, alternativni viri in mali individualni sistemi), ki so zapisani v okviru programa Inteligentna energija.

V nadaljevanju je povzetih nekaj projektov, s katerimi se lahko ERIS identificira:



#### **ENERGIJA VETRA:**

##### **CLEAN-E**

Clean Energy Network for Europe (2005)

##### **WINEUR**

Wind Energy Integration In The Urban Environment (2005)

#### **OVE:**

##### **BIOBUSINESS**

Business opportunities in biomass sector for SMEs

##### **EARTH**

Extend Accredited Renewables Training for Heating (2005)

##### **EAST-GSR**

Solar thermal applications in Eastern Europe with Guaranteed Solar Results (2006)

##### **QUOVADIS**

Quality Management Organisation, Validation of standards, Developments and Inquiries for SRF (2005)

##### **SOLARGE**

Enlarging Solar Thermal Systems in Multi-Family Houses and Hotels in Europe (2005)

##### **BIO-SOUTH**

Techno-economical assessment of the production and use of biofuels for heating and cooling applications in South Europe (2005)

##### **Boosting Bio**

Boosting Bioenergy in Europe (2005)

#### **Quality Wood**

Increased deployment of firewood by improving fuel quality and low emission combustion

#### **ThERRA**

Thermal Energy from Renewables - References and Assessment (2006)

#### **MALI SISTEMI:**

##### **ACCESS**

Accelerated Penetration of Small-Scale Biomass and Solar Technologies (2006)

##### **BioHousing**

Sustainable, comfortable and competitive biomass based heating of private houses (2006)

##### **RURASU**

Rural Advice And Support Units For RES In Heat Systems And Integrated Energy Management In Buildings (2005)

#### **SONČNA ENERGIJA IN BIOMASA:**

##### **ICOSAW**

Promotion of the Intelligent Combination of Sun and Wood for Producing Warm Water and Heating for Private Houses (2006)

## **5 Razvoj in spodbujanje izrabe obnovljivih virov energije v ERIS**

ERIS je inštitucija, ki se je razvila iz inovativne in razvojne dejavnosti podjetja Stroj. ERIS gradi svoje znanje na dosedanjem razvojno raziskovalnem delu strokovnjakov, ki sodelujejo z inštitutom. Razvijamo in izdelujemo svojstven ogrevalni sistem. Celotni »know-how« poskrbi za visoko strokovnost in presojo nastalih drobnih deviacij, ki prav vsak ogrevalni sistem rišejo v novi luči. Garancija za dolgo življenjsko dobo se skriva v vgradnji kvalitetnih materialov (INOX) ter v odgovorni in kakovostni izvedbi.

Ustrezna dimenzioniranost in pravilna izvedba regulacije omogočajo stalnost obratovanja in prilagojevanja trenutnim toplotnim izgubam. Drobne posebnosti, ki so vključene v regulacijo ogrevalnega sistema še dodatno skrbijo za podaljšanje življenjske dobe kotla in celotnega ogrevalnega sistema. Z energetskega stališča je jasno, da sistemi, ki delujejo pri nižjih temperaturah delajo z višjimi izkoristki.

### **5.1 Znanje**

Sodobni tehnologiji se lahko zahvalimo, da danes lahko brez škode uporabljamo nizkotemperaturne kotle (tudi kondenzacijske), ki delujejo z višjimi izkoristki in dosegajo življenjsko dobo nad 25 let.

Kombinacija klasičnega ogrevanja (biomasa, trdna goriva, olje ali plin) in ogrevanja s pomočjo sončne energije je edinstvena v evropskem prostoru. Že dolgo znana ideja

odprtega ogrevalnega sistema z odprto ekspanzijsko posodo v okviru ERIS doživlja renesanso svoje uporabe.

Posebni ogrevalni sistem omogoča neomejeno delovanje ne glede na zunanjo temperaturo (pregrevanje, zamrzovanje), v ogrevalni sistem pa je direktno vključen sistem ogrevanja s sončno energijo. Direktna uporaba primarne ogrevalne vode omogoča bistveno manjše izgube toplote in s tem zavidljivo visoke izkoristke obratovanja celotnega sistema.

V izzivih izkoriščanja OVE so pogosto izpostavljeni naslednji faktorji:

- energetska oskrba težko dostopnih in odročnih področij, naprav, mest, zgradb,
- prispevek k celokupni energetski bilanci regije in države,
- lokacijska neodvisnost.

ERIS in še prej podjetje Stroj v okviru OPET (OPET BUILDING is the European network for the promotion of energy technologies in the building sector. 36 partners from all around Europe - EU-countries and Accession countries - and Israel co-operate in this project, which is financially supported by the European Commission, DG TREN.) predstavlja dva izredno zanimiva sistema – mobilno hišo in kompleksni ogrevalni sistem. Mednarodna mreža OPET je pokazala izredno zanimanje za razvojne rezultate pridobljene v avtentičnem okolju v visokogorju. Energetska oskrba težko dostopnih in odročnih področij ima strateški pomen za združeno Evropo, zato interes za laboratorij v visokogorju sploh ni nerazumljiv. Proučevanje izkoriščanja sončne energije in energije vetra je vedno treba opraviti v avtentičnem okolju, saj je modelna teorija v takih primerih prešibak člen.

## 5.2 Patenti

V predhodnici ERIS - podjetju Stroj je prisotno dolgoletno raziskovalno in razvojno delo. Posamezni razvojni programi so prispevali celo vrsto patentov s področja OVE, kar dokazuje tradicionalno pripadnost skrbi za okolje s konkretnimi prispevki v smislu zmanjševanja emisij v okolje.

### 5.2.1 Nizkotlačni sistem sončnega ogrevanja prenosnega medija s kolektorskimi paneli

Številka objave: 9200180

Številka prijave: 9200180

Datum prijave: 20.08.1992

Objava patenta: 31.03.1994

Imetnik: STROJ Franc, Dvorska vas 31c, 4275 Begunje, SI (Slovenija)

Povzetek:

Nizkotlačni sistem sončnega ogrevanja prenosnega medija s kolektorskimi paneli po izumu omogoča ekonomsko optimalno izkoriščanje sončne energije in dogrevanja ob popolni varnosti pred poškodbami zaradi vremenskih pogojev brez uporabe aktivnih varovalnih sistemov in kemikalij. Nizkotlačni sistem sončnega ogrevanja prenosnega medija s kolektorskimi paneli po izumu predstavlja valjasti rezervoar, z izvedenima porabniškima priključkoma, vhodnim priključkom in izhodnim priključkom ter vgrajenim toplotnim menjalnikom. Nad vhodnim priključkom je vstavljen tudi električni

grelec. Na dnu rezervoarja sta izvedena vhodni priključek in izhodni priključek povezana s posebno konstrukcijsko izvedenimi kolektorskimi paneli pri čemer je povezovalna cev povezana tudi s toplotnim menjalnikom...

## **5.2.2 Modularna kombinirana peč za centralno ogrevanje**

Številka objave: 9300163

Številka prijave: 9300163

Datum prijave: 02.04.1993

Objava patenta: 31.12.1994

Izumitelj: Stroj Franci, Begunje, SI (Slovenija)

Povzetek:

Predmet izuma je modularna kombinirana peč za centralno ogrevanje in pripravo sanitarne vode, ki je brez predelav prirejena za uporabo trdnega goriva (premog, les, ipd.), plinskega ali tekočega goriva (kurilno olje), električnega ogrevanja ob možnosti priključitve odprtega ali zaprtega sistema sončnih kolektorjev v sistem centralnega ogrevanja. Pri modularni kombinirani peči za centralno ogrevanje po izumu je zastavljen tehnični problem rešen s posebno konstrukcijo kurišča s poševno izvedenim dimnim kanalom, ki se v višini zgornjih vrat prelomi ter vodi dimne pline naravnost v dimnovodno cev pri čemer je toplotni izmenjevalec nameščen pod rešetko kurišča, priključitev oljnega ali plinskega gorilca je predvidena na zgornjih vratih, nad vodoravno nameščeno dimnovodno cevjo pa je predviden prostor za namestitev električnih ogreval medtem ko je na vrhu modula vgrajen še bojler za sanitarno vodo...

## **5.2.3 Kombinirana nizekotemperaturna peč za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode**

Številka objave: 9600139

Številka prijave: 9600139

Datum prijave: 26.04.1996

Objava patenta: 31.12.1997

Izumitelj: Stroj Franc, Dvorska vas 31C, 4275 Begunje, SI (Slovenija)

Povzetek:

Predmet izuma je kombinirana nizekotemperaturna peč za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode, ki je prirejena za uporabo tako trdnega goriva (premog, les, ipd.), plinskega ali tekočega goriva (kurilno olje) in električnega dogrevanja z možnostjo priključitve odprtega ali zaprtega sistema sončnega ogrevanja (sončnih kolektorjev) ali toplotnih črpalk v sam sistem centralnega ogrevanja. Kombinirana nizekotemperaturna peč za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode po izumu rešuje zastavljen tehnični problem s konstrukcijo peči, ki prevzema valjasto obliko pri čemer je peč funkcionalno razdeljena na tri dele in ima dve ločeni kurišči. V spodnjem delu peči je nameščen še toplotni menjalnik za sanitarno vodo, pri čemer je zgornja tretjina peči namenjena ogrevanju sanitarne vode, srednja tretjina je izpolnjena z osnovnima kuriščema, spodnja tretjina pa je namenjena predgrevanju

ogrevalne in sanitarne vode. Voda, ki je speljana skozi ogrevalni sistem, neposredno kroži tudi v sistemu sončnih kolektorjev...

#### **5.2.4 Grelnik za ogrevanje sanitarne vode z grelnim vložkom**

Številka objave: 9800001

Številka prijave: 9800001

Datum prijave: 05.01.1998

Objava patenta: 31.08.1999

Izumitelj: Stroj Franci, 4275 Begunje, SI (Slovenija)

Povzetek:

Predmet izuma je grelnik za ogrevanje sanitarne vode z grelnim vložkom, pri katerem sanitarno vodo ogreva drug ogrevalni medij, ki kroži po vzporedno ležečih ceveh oz. cevi večjega premera s predelno steno. Grelnik za ogrevanje sanitarne vode z grelnim vložkom po izumu ima v prvi izvedbeni varianti po vsej dolžini položene zgornjo polovico ogrevalnih cevi in pod njo spodnjo polovico ogrevalnih cevi, pri čemer sta obe polovici povezani na zunanji bočni strani rezervoarja, medtem ko ima po drugi izvedbeni varianti v spodnji polovici po vsej dolžini vloženo cev širšega premera, ki je predeljena skoraj po vsej svoji dolžini s predelno steno, ki se konča pred koncem cevi...

#### **5.2.5 Sistem za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode**

Številka objave: 21518

Številka prijave: 200300159

Datum prijave: 27.06.2003

Objava patenta: 31.12.2004

Izumitelj: STROJ Franc, 4275 Begunje, SI (Slovenija)

Povzetek:

Predmet izuma je sistem za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode, ki vključuje kombinirano peč za centralno ogrevanje z dvema kuriščema in možnostjo enostavne vgradnje akumulacijskega izmenjevalnega vložka, s potopnim hranilnikom toplote - boilerjem za sanitarno vodo in sistemom sončnih kolektorjev ter ustreznih povezav za priključitev odprtega sistema centralnega ogrevanja. Sistem za centralno ogrevanje prostorov in sanitarne vode po izumu sestavlja peč s kotlom, ki ima na temenskem delu nameščen potopni hranilnik toplote oz. boiler za sanitarno vodo, s posebno oblikovno in prostorsko izvedenimi tremi priključki. Vgrajen je tudi električni grelni element. V kotlu sta nameščeni dve kurišči, ki imata valjasto obliko. Peč je preko cevnega razvoda solarne sistema povezana s sistemom sprejemnikov sončne energije ter kombinirano ekspanzijsko posodo s tlačno izravnalnim vodom...

#### **5.2.6 Energetska protivlomna vrata**

Številka objave: 21589

Številka prijave: 200400321

Datum prijave: 24.11.2004

Objava patenta: 28.02.2005

Izumitelj: STROJ Franc, 4275 Begunje, SI (Slovenija)

Povzetek:

Predmet izuma so energetska protivlomna vrata, katerih konstrukcija omogoča ustrezno zaščito proti nepooblaščenemu odpiranju vrat, poleg tega pa nudijo vrata po izumu tudi možnost ogrevanja prostora s pomočjo sončne energije. Krilo energetskih protivlomnih vrat po izumu je nameščeno v vratnem okviru z izvlečenim robom, ki onemogoča poškodovanje zapiral in zatičnih čepov ter tako preprečuje vstop nepooblaščenim osebam. Krilo je narejeno iz cevi, je zastekljeno z dvojno zasteklitvijo...

## 5.2.7 Central Heating System for Premises and Sanitary Water

Številka patenta: WO2005001343

Datum objave: 2005-01-06

Izumitelj STROJ FRANC (SI)

Prijavitelj: STROJ FRANC (SI)

Klasifikacija:

- mednarodni: F23M13/00; F24D11/00; F24D3/08; F24H1/22; F23M13/00;

F24D11/00; F24D3/00; (IPC1-7): F24D11/00; F23D11/40; F28D20/00

- evropski: F23M13/00; F24D11/00C2

Številka prijave WO2004SI00024 20040623

Številka(e) prednostne pravice: SI20030000159 20030627

Povzetek WO2005001343

The invention involves a central heating system for premises and sanitary water that includes a combined central heating furnace with two combustion chambers and allowing for simple mounting of an additional accumulation-type exchangeable insert, with an immersive sanitary water boiler and with a sun collector system, including appropriate links for connection of an open central heating system. The central heating system for premises and sanitary water, as provided in this invention, consists of a furnace with a boiler, on top provided with an immersive heat accumulator and/or sanitary water boiler with three specially shaped connections, as well as provided with an electric heating element; the boiler contains two cylindrical combustion chambers and the furnace is connected through the solar system pipe branching to the solar energy receiver system as well as to the combined expansion tank with the compressed-air compensation duct, while the combustion chamber may contain an adjustable ejector-type attachment, an adjustable chimney insert and a detachable spiral insert...

Za svoje delo in razvoj na področju OVE je podjetje Stroj - predhodnik ERIS prejelo dve prestižni nagradi:

- Priznanje Zlati ceh za kvaliteto, ki ga podeljuje Obrtna zbornica Slovenije (Celje, 11.9.2003,
- Zlato priznanje za inovacijo za Nizkotemperaturni kombinirani solarni kotel z bojlerjem, ki ga je podelila Gospodarska zbornica Slovenije, junija 2006.



### 5.3 Načrtovan program razvoja

ERIS je uspel zbrati dovolj uveljavljenih znanstvenikov in strokovnjakov, ki so oblikovali osnovni program, ki temelji predvsem na izkoriščanju OVE:

- testiranja učinkovitosti vetrnic v odvisnosti hitrosti gibanja zračnih mas in geometrije ter nagiba krila oz. krakov vetrnic,
- testiranja učinkovitosti vetrnic v odvisnosti od vlage, temperature in stisljivosti zračnih mas,
- proučevanje avtonomije ob preveliki koncentraciji vetrov, in absorbiranje energij ob nastanku sunkovitih vetrov,
- merjenje izkoristkov fotovoltaičnih sistemov pri pridobivanju električne energije,
- merjenje izkoristkov fotovoltaičnih panelov
- merjenje izkoristkov solarnih sistemov pri pridobivanju sončne energije in njihovem pretvarjanju v toplotno energijo,
- merjenje izkoristkov sprejemnikov sončne energije (SSE) pri intenzivnih tangencialnih obpihivalnih vetrovih,
- optimiranje izkoristkov sprejemnikov sončne energije glede na izvedbo konvekcijskih in kondukcijskih barier,
- študij energetske bilance različnih toplotno zaščitnih bivalnih sistemov,
- analiza temperaturnih sprememb in toplotnih bilanc v vodnih rezervoarjih, zlasti v prehodnem in zimskem času,
- optimiranje karakteristik različnih vrst SSE,
- meritev in testiranja učinkovitosti prenosa toplote v Trombejevi steni, integrirani v protivlomna energetska vrata,
- meritev izkoristka energetske transformacije pri uporabi biomase,
- izboljševanje parametrov izgorevanja biomase z meritvami emisij, ki obremenjujejo okolje,
- pridobivanje vode pri ekstremno nizkih zimskih temperaturah,
- vzpostavitev audio-video komunikacije s pomočjo vetrne in solarne energije,
- študij strateških pogojev, potrebnih za neprekinjeno napajanje naprav, izpostavljenih ekstremnim okoljskim vplivom z uporabo neposredne in satelitske komunikacije,
- študij pogojev akumulacije energije v trdninah in grobem konglomeratu neodvisnih visokogorskih sistemov
- proučevanje sinergičnih vplivov vetra, sončnega sevanja, konvektivne in sevalne toplote ter vremenskih nepredvidljivosti,
- proučevanje bivalne avtonomnosti z nameščanjem zunanjih in notranjih naravnih izolativnih diod,
- aplikativna uporaba deževnice,
- razvoj inteligentnih sistemov z uporabo OVE...

Vsa testiranja, proučevanja, analize in študije predstavljajo in omenjajo inovativne tehnološke rešitve energetske samozadostnih enot v visokogorju in energetske neprijaznih okoljih. Razumljivo je, da produkti raziskovanj svoje mesto vedno lahko najdejo v energetske bolj prijaznih okoljih.

## 5.4 Realistična platforma dejavnosti ERIS

Izvedba načrtovanega programa razvoja zahteva teoretično reševanje problematike, praktične priprave eksperimenta in izvedbo eksperimenta s testiranjem, analizo in komparativnim poročilom.

Prvi del izvedbe lahko strokovnjaki ERIS opravijo na matični lokaciji firme Stroj. d.o.o. v Dvorski Vasi, za izvedbo drugega dela pa je najbolj primerna izbira lokacije, ki omogoča največjo količino naravnih danosti. Pri tem imamo v mislih izbiro lokacije na ustrezni nadmorski višini, kjer beležimo koncentracijo vzgonskih in prečnih vetrov (proučevanje energije vetra), kjer lahko zagotovimo parametre potrebne za proučevanje sončne energije - prisojna lega z neporaščenim terenom ali s skalnato osnovo (akumulacija energije...).

Na lokaciji v Dvorski vasi se nahaja sedež ERIS, kjer so vzpostavljeni vsi pogoji za meritve nepremičnih ogrevalnih sistemov in za bazno obravnavo zbranih podatkov. Ti podatki lahko v obdelavo vstopajo neposredno iz testirnih komor ali preko wireless povezav z oddaljenimi postajami. Bazni del ERIS je zasnovan ob predpostavki, da je omogočeno neprekinjeno spremljanje dinamike parametrov preko omenjenih linkov iz mobilnih ogrevalnih sistemov (mobilna hiša) in oddaljenih eksperimentalnih sistemov (laboratorij v naravnem okolju). Ker program ERIS temelji na večletnem spremljanju podatkov, moramo predvideti izvedbo dislocirane enote, ki bo poleg dinamičnih spremljanj atmosferskih dogodkov in energetskih odzivov, nudila dovršeno izvedbo merilnih protokolov, ki bodo predstavljali inovativno osnovo edukacijskim terminom, namenjenim strokovni javnosti iz ostalim razvojnim inštitutom in fakultetam.

Realistična platforma dejavnosti ERIS je zgrajena na osnovi priporočil Evropske komisije iz leta 2006, na osnovi energetske politike EU v programu Inteligentna energija za Evropo II (2007 - 2013) (AIE, 2007), na osnovi Državnega razvojnega programa 2007 - 2013 in Nacionalnega strateškega referenčnega okvira (Vlada RS, 2006), na osnovi 16. točk Stališča o rabi vetra v Sloveniji (Slovenski nacionalni komite WEC) in na osnovi usmeritev Učinkovite rabe in obnovljivih virov energije (Slovenski komite za vprašanja spremembe podnebja, 2006)

Vse institucije in vsi programi jasno izkazujejo usmeritev Evrope v obdobju 2007 - 2013, kamor s svojim prispevkom vstopa tudi ERIS. Za uresničitev svojega programa bo ERIS potreboval soglasje državnih institucij, ki se bodo ob nešteti zapisanih evropskih programih in strokovnih mnenjih, lahko odločali o njihovi smiselnosti in celovitosti izvedbe.

Poudariti želimo, da se kot samostojna raziskovalna enota, ki želi sodelovati v razpisih Evropske komisije, zavedamo, da je v okviru razpisanih programov potrebno sodelovati s podobnimi enotami v ostalih državah EU. Pri tem želimo v največji meri biti verodostojni in sodelovati na najvišjem nivoju znanosti in dobre prakse. Sedež ERIS bo tako sodeloval tudi v promocijskih in edukacijskih aktivnostih slovenske enregetike.

## 5.5 Projektne skupine ERIS

ERIS ima svoje prostore v upravni stavbi podjetja Stroj d.o.o., razvojne oddelke ima prav tako v okviru podjetja Stroj d.o.o.. Ekspertiza dokazuje, da je v najkrajšem času potrebno realizirati še laboratorij v visokogorju **na že znani in omenjeni lokaciji**.

Pri razvoju in realizaciji programov bodo sodelovali znanstveniki, ki delujejo na področju OVE in izhajajo iz vseh slovenskih univerz (Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru, Primorska Univerza...). V projekte bomo vključevali raziskovalce iz ustreznih raziskovalnih sredin in inštitutov. Za realizacijo aplikativnih projektov bo skrbela ekipa izkušenih konstrukterjev, tehnologov in sistemskih tehnikov, ki bodo svojo prisotnost v ERIS urejali na podlagi mrežne organizacijske strukture.

**Že v uvodu smo omenili ključne osebe, ki s svojim delom oblikujejo ERIS. Predstojnik inštituta je g. Franci Stroj, vodja raziskovalne skupine je mag. Aljaž Stare, odgovorni za koordinacijo projektov pa je izred. prof. dr. Zvonko Balantič.**

ERIS se bo kadrovsko razvijal in k sodelovanju pritegnil strokovnjake s področij na katerih bo potekala raziskovalno razvojna dejavnost.

## 6 Tehnološki razvoj

ERIS svoje poslanstvo gradi na dolgoletnem strokovnem in znanstvenem delu strokovnjakov, ki se vključujejo v mrežno strukturo strokovno-raziskovalnih timov. Projektno delo organizacijsko povezuje posamezne dejavnosti, ki v vseh dosedanjih letih izkazujejo vidne rezultate na področju ogrevalne tehnike. Sestavljanje raziskovalnih timov ima odprt značaj, z vsemi elementi projektne dela. Področje dela ERIS se veže na področja varstva okolja, smotrne rabe energije, obnovljivih virov energije in ustreznih tehnologij, energetskih postrojenj, sistemskih raziskav v energetiki, tehnologiji za izrabo alternativnih virov energije in sistemov za konverzijo energije. Razvoj omenjenih sistemov je usmerjen v reševanje celovitih problemov in vsebuje uporabno vrednost danih rešitev. Raziskovalci gravitirajo k poenostavitvam teorije energetskih sistemov in tako v prakso implementirajo najnovejša kompleksna dognanja iz področja energetike.

Strokovnjaki, ki sodelujejo v raziskovalnih projektih, so lastniki slovenskih in evropskih patentov. Njihova dela so objavljena v domačih in mednarodnih revijah s faktorjem SCI.

Metodologija stalnih izboljšav, ki teče znotraj podjetja Stroj, zahteva podporo v raziskovalni celici, ki svoje ideje producira na že omenjenih področjih. Na tem mestu naj omenimo razvoj in konstrukcijo specialnih naprav, strojev in preizkusnih sistemov. Osnove novih idej in razvojnih poti nastajajo s pomočjo simulacij in realnih meritev. Sodobno pojmovanje energetike spodbuja ERIS, da svoje izdelke razvija in testira v realnem okolju. Določena okolja so vezana na urbano področje, najbolj udarne raziskave pa svoj smisel najdejo v proučevanju okoljskih vplivov na neurbanih področjih (npr. študij trajektorij vzgonskih vetrov, sončno obsevanje, sončno sevanje...).

Razvoj in posodabljanje nekonvencionalnih virov izkoriščanja energije, ki so strateška osnova vsake sodobne družbene celice, v podjetju ERIS predstavljajo zelo jasno strategijo podjetja.

Tehnološki razvoj temelji na proučevanju sončne energije, energije vetra, ogrevalnih sistemih in varovanju okolja.

#### **Sončna energija:**

Razvoj naprav in postrojenj za izkoriščanje sončne energije.

Razvoj solarnih sistemov za proizvodnjo energije v eno- in več-stanovanjskih objektih.

#### **Energija vetra:**

Integracija energije vetra v urbanih in neurbanih okoljih.

#### **Biomasa**

Vsakoletni naravni prirastek prinaša priložnost za gozdno gospodarstvo in uporabnike energetskega virov. Rastline za svojo rast potrebujejo CO<sub>2</sub>, ki ga ob zgorevanju zopet vračajo v naravno okolje, snovni del rastline pa zgori in proizvede toploto.

#### **Ogrevalni sistemi:**

Tehniško ekonomski pristop pri izkoriščanju biomase za proizvodnjo toplote.

Preseganje tehniških ovir pri implementaciji ogrevalnih sistemov v urbanih okoljih.

Kvantifikacija energijskih razvodov v individualnih ogrevalnih sistemih.

Razvoj in uporaba sodobnih statističnih metod pri modeliranju škodljivih emisijskih vplivov v urbanem in neurbanem okolju (ravnica, hribovje, visokogorje).

Razvoj inteligentnih sistemov za izkoriščanje sončne energije in energije biomase za ogrevanje enostanovanjskih objektov.

#### **Varovanje okolja:**

Promocija uporabe biomase za ogrevanje v gozdnatih in ekološko varovanih agrikulturnih področjih.

## **7 Sodelovanje z institucijami**

Inštitut ERIS se povezuje s sorodnimi znanstvenimi institucijami slovenskih univerz in se želi povezovati z ostalimi raziskovalnimi organizacijami v okviru nacionalnih strateških referenčnih okvirov. ERIS želi prispevati k razvoju racionalne rabe OVE v Sloveniji in seveda v Evropi. ERIS se želi vsestransko vključiti v regionalne in nacionalne ter Evropske programe učinkovite rabe energije. ERIS s svojimi razvojnimi kapacitetami in kadri želi tvorno sodelovati z Ministrstvom za okolje in prostor Republike Slovenije.

## 8 Literatura

- AIE - Agencija za inteligentno energijo (2007): Inteligentna energija za Evropo II (2007 - 2013), Bruselj.
- APE (2000): Vključitev elektrarn na veter na področju Primorske v dolgoročni družbeni plan RS, Ljubljana.
- EWEA (2004): Wind Energy, The Facts - Executive Summary.
- GZS (2004): Vetrna energija v Sloveniji, okrogla miza, Ljubljana.
- IREET (2001): Analiza prostorskih potencialov na Primorskem za postavitev vetrnih elektrarn - privlačnost in ranljivost prostora, Ljubljana.
- OPET Slovenija (2007): Fotovoltaični sistemi v stavbah, Ljubljana.
- SBRA (2007): Inteligentna energija za Evropo II, Slovensko gospodarsko in raziskovalno združenje, Bruselj.
- Sestanek SNK WEC (2004): Vetrna energija v Sloveniji, Ljubljana.
- Slovenski komite za vprašanja spremembe podnebja (2006): Učinkovita raba in obnovljivi viri energije, Bistra.
- Slovenski nacionalni komite World Energy Council (2006): Stališče o rabi vetra v Sloveniji, Ljubljana
- WEC (2004): Renewable Energy Projects - Handbook.
- Vlada RS (2006): Državni razvojni program 2007 - 2013 in Nacionalni strateški referenčni okvir, Ljubljana.

### Internetne povezave

- <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/06/1434&format=HTML&aged=1&language=SL&guiLanguage=en>
- [http://ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/index_en.htm)
- <http://www.windpower.org/en/tour/env/db/dbdef.htm>
- <http://www.aure.si/index.php?p=1&lang=SLO&navigacija=on>
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/OVE>
- [http://www.fs.uni-lj.si/opet/knjiznica/pv\\_v\\_stavbah.pdf](http://www.fs.uni-lj.si/opet/knjiznica/pv_v_stavbah.pdf)
- [http://www.tiktak.si/Ekologija/Obnovljivi\\_viri\\_energije/Biomasa.html](http://www.tiktak.si/Ekologija/Obnovljivi_viri_energije/Biomasa.html)