



# Sustainable Power Systems for the Alpine Space

## Študija primera za Gorenjsko



The project AlpEnergy has been cofunded by the European Regional Development Fund

## **Imprint**

Sustainable Power Systems for the Alpine Space - AlpEnergy Case Studies,  
1st Edition, December 2011

### **Published by**

B.A.U.M. Consult GmbH München / Berlin on behalf of the AlpEnergy Partnership

Gotzinger Str. 48, 81371 München

### **Authors and Editors**

Regional project partners with the support of Ludwig Karg and Kerstin Kleine-Hegermann,  
B.A.U.M. Consult GmbH München / Berlin

### **Design and Layout**

Fondazione Politecnico di Milano, B.A.U.M.

### **Download**

The brochure can be downloaded from [www.AlpEnergy.net](http://www.AlpEnergy.net).

### **Acknowledgements and legal disclaimer**

The work done in the project “AlpEnergy: Virtual Power Systems as an Instrument to Promote Transnational Cooperation and Sustainable Energy Supply in the Alpine Space” and the establishment of this publication received funding from the European Territorial Cooperation Programme “Alpine Space” (2007-2013, project no. 4-1-1-D) under a subsidy agreement concluded between the Land Salzburg and the Allgäuer Überlandwerk GmbH (AÜW; Lead partner of the project).

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities, the ETC-ASP Managing Authority, the ETC-ASP Joint Secretariat, or the Land Salzburg. None of these authorities and institutions is responsible for any use that may be made of the information contained therein.

**Copyright** © BAUM, 2011

Copies of these guidelines – also of extracts thereof – may only be made with the permission of and with reference to the publisher and if a sample copy is provided.

# Povzetek

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>VIRTUALNI ENERGETSKI SISTEMI V ALPSKEM PROSTORU.....</b>                 | <b>5</b>  |
| 1.1      | Izzivi in omejitve.....   | 5         |
| 1.2      | Virtualni energetske sistemi.....   | 6         |
| 1.3      | Možnosti in prednosti.....  | 6         |
| 1.4      | Projekt AlpEnergy.....  | 7         |
| <b>2</b> | <b>PROJEKTNA ZGODBA.....</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Ozadje in cilji projekta.....   | 9         |
| 2.2      | Osnovni načrt.....  | 11        |
| 2.3      | Virtualni energetske sistem.....  | 14        |
| 2.4      | Izvedba VES Gorenjska.....  | 14        |
| 2.5      | Potenciali za prerazporejanje obremenitve z uporabo električnih avtomobilov | 16        |
| <b>3</b> | <b>PILOTNI PROJEKT.....</b>   | <b>16</b> |
| 3.1      | Program raziskave in časovni načrt.....                                     | 18        |
| 3.2      | Informacijsko-komunikacijska tehnologija.....                               | 19        |
| 3.3      | Izbor in pridobitev pilotnih uporabnikov.....                               | 19        |
| 3.4      | Preizkus na terenu.....   | 19        |
| <b>4</b> | <b>REZULTATI.....</b>   | <b>22</b> |



## 1 VIRTUALNI ENERGETSKI SISTEMI V ALPSKEM PROSTORU

Človeštvo je soočeno z resnim izzivom: Kako še naprej nemoteno zagotavljati varno energetske oskrbo po dostopni ceni 7 milijardam ljudi? Zalog fosilnih goriv je zmeraj manj, zaupanje v varnost jedrskih elektrarn pa v mnogih družbah neprestano pada. Ker je uporaba energije marsikje vezana na visoke cene, lahko postane omejen dostop do energije resna grožnja blaginji in miru. Za trajnostne rešitve, ki ponujajo najboljši izkoristek energetskih virov, je potrebno mednarodno sodelovanje – bodisi na področju integracije obnovljivih virov energije, bodisi na izboljšanje obstoječe infrastrukture njenih zalog.

Višji stroški energije utegnejo le še povečati že obstoječa regijska neskladja v alpskem prostoru. Zato je pomembno staviti na obnovljive vire energije, kot so voda, sonce, veter ter les in druge biomase, ki nam bodo pomagale premagovati tovrstne težave. Ti viri predstavljajo okolju prijazno proizvodnjo energije in enkratno poslovno priložnost, tudi na težje dostopnih območjih. Vendar pa so možnosti za njihov izkoristek v odmaknjenih krajih omejene, zaradi šibkih električnih omrežij, ki niso sposobna integrirati visokih stopenj oddaljene proizvodnje energije.

Partnerji iz Francije, Nemčije, Italije, Slovenije in Švice so pripravili koristne rešitve, s katerimi se je mogoče lotiti teh izzivov. V letih od 2008 do 2011 so izpeljali projekt »AlpEnergy – Virtualni energetske sistemi kot instrumenti pri spodbujanju mednarodnega sodelovanja in trajnostnih energetskih zalog v alpskem prostoru«, ki je potekal v okviru evropskega programa za teritorialno sodelovanje »Alpine Space« (ETC-ASP) 2007-2013.

Smernice za tiste, ki sprejemajo odločitve, in za tiste, ki jih izvajajo, ter mnoge druge dragocene izsledke projekta AlpEnergy, lahko najdete na spletni strani [www.AlpEnergy.net](http://www.AlpEnergy.net).

### 1.1 Izzivi in omejitve

Da bi omejili podnebne spremembe, je potrebno hitro in na učinkovit način zmanjšati izpuste toplogrednih emisij, kamor spada tudi CO<sub>2</sub>, ki nastaja v elektrarnah na fosilna goriva. Najučinkovitejše ukrepe za varčevanje energije in določene tehnologije obnovljivih virov (npr. veter), že lahko primerjamo z dražjimi nekonvencionalnimi fosilnimi viri energije, ostale bomo po pričakovanjih, lahko v kratkem.

Ustrezno delovanje sistema za trajnostno energijo je mogoče doseči le z varčevalnimi ukrepi in premikom k obnovljivim virom energije, ki jih je potrebno uresničiti najkasneje do naslednjega desetletja.

Obnovljivi viri energije z visokim potencialom, kot sta sonce in veter, proizvajajo električno energijo v prekinjenih obdobjih. Nekatere od tovrstnih elektrarn se ne bodo nahajale v bližini uporabnika, temveč na redkeje poseljenih območjih z nizko porabo električne energije, po možnosti tudi na morju. Zato je potrebno okrepiti sisteme prenosa energije, ter razviti skladiščne in transportne sisteme, kot so baterije in plinsko omrežje. Poleg tega bodo električno energijo proizvajale številni razporejene solarne in vetrne elektrarne, kot tudi manjše kombinirane elektrarne za proizvodnjo

toplote in električne energije. Ta model postaja konkurenčen obstoječim sistemom oskrbe z električno energijo, ki je oblikovan tako, da električno energijo proizvaja razmeroma majhno število centralnih elektrarn, od katerih večina nenehno proizvaja električno energijo, in se nahaja na prenosnih omrežjih v bližini glavnih centrov porabe elektrike.

## 1.2 Virtualni energetske sistemi

Koncept vodenja distribucije prekinjene proizvodnje in porabe energije se pogosto imenuje pametno omrežja («Smart Grids»). Njegov cilj je učinkovito povezovanje vedenja in dejanj vseh z njim povezanih udeležencev – proizvajalcev, porabnikov in tistih, ki počnejo oboje – da bi na ta način zagotovili ekonomsko učinkovit, trajnostni energetski sistem, z majhnimi izgubami in visoko stopnjo kakovosti in zanesljivosti oskrbe in varnosti.

Številni načini za izboljšanje vodenja celotnega sistema energetske distribucije se poskušajo ravnati po vzorcih, ki so nam znani iz narave, kjer prevladuje princip sistemov. Lep primer bi bilo drevo z vejami, vejicami, listi in celicami. Našteti elementi skrbijo za svojo energijo in materialno ravnovesje na vseh nivojih. AlpEnergy je razvil in testiral koncept, ki vzpostavlja ravnovesje med proizvodnjo energije, in njeno porabo v podserijah celotnega sistema. Konzorcij energije in IKT, ter strokovnjaki za regionalni razvoj in trženje so zato predstavili nov koncept vodenja energetskih sistemov. Virtualni energetske sistemi (VES) širijo znani koncept virtualnih elektrarn (VE), in uporabljajo podobne metode na strani potrošnje. Z upravljanjem potreb po energetih, VES nadzira t.i. virtualno združenje uporabnikov (VLP: virtual load plant), in poskuša uravnotežiti oba dejavnika.

Konzorcij AlpEnergy je v zgodnji fazi projekta izdal belo knjigo, v kateri je opisal koncept virtualnega energetskega sistema (VES). VES je v beli knjigi označen kot sistem, ki integrira, vodi in nadzira razporejene generatorje energije, in skladiščne kapacitete, ter usmerja njihovo tehnično delovanje, na željo porabnika in energetskega trga. Ker se definicija koncepta VES ne omejuje le na obnovljive vire energije, pilotni projekti dajejo velik poudarek na združevanju virov, kot so bioplin, sonce in veter. Podobno kot VE so služili kot protiutež drug drugemu in dodatnim virom energije kot sta voda ali kombinirane elektrarne na plin za proizvodnjo toplote in električne energije. Poleg tega so bili z uporabo zadnjega IKT in skladiščnih tehnologij porabniki energije, kot so gospodinjstva, podjetja in javne ustanove, prisiljeni prilagoditi se energiji iz VE.

## 1.3 Možnosti in prednosti

Medtem ko energetski in podnebni položaj povzroča nemalo stresa oblikovalcem politike, regijskim oblastem in podjetjem, nove tehnologije ponujajo številne možnosti za lokalne projekte z dodano vrednostjo in obetavne poslovne priložnosti. Spodbujanje tovrstnih rešitev na lokalni ravni vpliva na višanje prihodka in blaginje v regiji. Številne možnosti izkoriščanja obnovljivih virov energije, bodo v veliki meri koristile območju Alp. Uporaba koncepta VES koristi izjemno visokemu deležu prebivalstva v regiji.

- z omrežnimi operaterji in orodji lahko prihranimo stroške za vzdrževanje in širjenje omrežja. Energetske tržišče lahko razširijo na toplotne črpalke in električna vozila. Prav tako lahko boljše služijo svobodnemu trgu in povezujejo svoje stranke.

- Novi ponudniki storitev lahko na različnih nivojih igrajo pomembno vlogo pri razvoju, namestitvi in delovanju VES. Sposobni so napovedati proizvodnjo in porabo ter aktivno voditi potrebe zasebnih, občinskih in poslovnih uporabnikov.
- Uveljavljeni in novi proizvajalci električne energije lahko iztržijo boljše marže s kopičenjem in prodajo svoje energije ob »pravem času« na prostem trgu ali s prispevanjem k stabilizaciji omrežja z drugimi električnimi sredstvi. To je pomembno zato, ker bodo obstoječe zagotovljene feed-in-tarife prej ko slej odpravljene v celoti.
- Razvoj potrebne programske in strojne opreme za VES je velika priložnost za inovativne raziskovalce, razvijalce in dobavitelje na območju Alp.
- Porabniki električne energije bodo prav tako imeli koristi. Če bodo uspeli prilagoditi svojo porabo situaciji v sistemu, so lahko deležni neposrednih koristi iz naslova dinamičnih tarif in sistema bonusov. Če bodo želeli sami proizvajati energijo (»prosumers«) ter jo prodajati in kupovati na energetske trgu, jim regijski VES odpira nove možnosti.
- Nenazadnje so javne oblasti preko koncepta VES deležne številnih koristi. Ne le, da lahko zmanjšajo stroške za energijo v lastnih objektih, s promocijo in uporabo VES so lahko deležne tudi številnih koristi, kar lahko izboljša njihov lokacijski faktor, in služi trajnostnemu razvoju v regiji.

#### 1.4 Projekt AlpEnergy

Cilji projekta AlpEnergy so bili analiza in izdelava modelov, načrtovanje in razvoj, demonstriranje in testiranje ter evaluacija in prenos Virtualnih energetskih sistemov (VES) v šestih tipičnih regijah na območju Alp: regija Allgäu na Bavarskem (Nemčija), avtonomna regija Aosta (Italija), provinca Belluno (Italija), pokrajina Balledonne, regija Rhone-Alpes (Francija), Gorenjska regija (Slovenija) in mesto Mantova v Lombardiji (Italija).





Source: AlpEnergy

Prikaz 1: Partnerstvo AlpEnergy

Cilji projekta AlpEnergy so bili:

- Izkoristek obstoječih potencialov na področju proizvodnje energije iz endogenih obnovljivih virov in upravljanje povpraševanja v obstoječih sektorjih ekonomije;
- ustvariti prihodke in poslovne priložnosti iz novih tehnologij za kmetovalce in inovativne podjetnike;
- prispevanje k zanesljivi in cenovno ugodni oskrbi z električno energijo na območje Alp ter na ta način spodbujati konkurenčnost alpskih podjetij;
- nudenje osnove za nove koncepte oskrbe z električno energijo, ki prispevajo k optimizaciji števila omrežnih linij, in njihovemu vplivu na okolje, ter omogočajo čistejšo proizvodnjo energije, ki ščiti okolje v regiji in na globalni ravni;
- spodbujanje globalnih poslovnih priložnosti za podjetja iz alpske regije in prispevanje k rasti, zaposlitvi in trajnostnemu razvoju na območju Alp, ki bi postalo zgled za trajnostno oskrbo z električno energijo, za ostala visokogorska območja drugod po svetu.



## 2 PROJEKTNA ZGODBA

Regionalna razvojna agencija Gorenjske - BSC, d.o.o., Kranj, Slovenija, je bila ustanovljena leta 1995. Igra vlogo regionalne podporne institucije za razvoj podjetništva in socialno-ekonomskega razvoja na Gorenjskem. Skupaj z lokalnimi, regijskimi, državnimi in tujimi partnerji izvaja razvojne aktivnosti, pri čemer upošteva potrebe regije in priložnosti, ki jih le-ta ponuja. Regionalna razvojna agencija tako aktivno prispeva k ustvarjanju ugodnih pogojev za razvoj Gorenjske, in trajnostne gospodarske rasti v regiji. Agencija skupaj s partnerji oblikuje regionalno razvojno strategijo ter izvaja programe in celostne projekte, ki krepijo gospodarstvo, na podlagi povezovanja potreb podjetij in lokalnih skupnosti z državnimi in evropskimi razvojnimi politikami.



### Bogo Filipič:

*»Sodelovanje v projektu AlpEnergy nam je ponudilo priložnost, da smo spodbudili edinega slovenskega proizvajalca pametnih števecv in regijsko podjetje za distribucijo električne energije k začetku razvoja novih interoperabilnih pametnih števecv druge generacije, standarda interoperabilnosti kot tudi uporabniške podpore in programске opreme za*

Agencija poleg tega igra ključno vlogo pri vzpostavljanju čezmejnega sodelovanja s tujimi regijami. V luči svojega poslanstva BSC Kranj spodbuja podjetja v regiji k vključevanju v transnacionalne razvojne projekte kot formalne ali neformalne partnerje. Cilj tega vključevanja je razvoj novih storitev in produktov ter izmenjava znanj in primerov dobrih praks. Osnovni namen je krepitev poslovnih aktivnosti podjetij in mednarodnih mrež, ter nadgradnja izdelkov in storitev, usmerjenih v gospodarsko in energetska učinkovitost.

### 2.1 Ozadje in cilji projekta

Naravno-geografsko 70 % Gorenjske predstavlja gorski svet. Triglavski narodni park, razpršena poselitve in velik del območja, zaščitene v okviru NATURE 2000, zahtevajo visoko okoljsko odgovornost. Po drugi strani območje predstavlja močno mrežo industrijskih MSP-jev, velikih IKT podjetij, podjetij, ki se ukvarjajo s proizvodnjo elektronike, in kovinsko ter lesno predelovalnih podjetij, ki imajo ogromno razvojno moč in so vključena v mednarodni razvoj in poslovne aktivnosti.

Gorenjska regija ima približno 200.000 prebivalcev. Glavno mesto regije je Kranj (54.000 prebivalcev). Razen treh mest z več kot 10.000 prebivalci so mesta in vasi večinoma manjše in razpršene po regiji. S tega vidika Gorenjska predstavlja idealno testno lokacijo za nove tehnologije, izdelke in storitve, povezane z VES-om.

Trend investiranja v nove zelene vire energije in tehnologije ter v energetske učinkovite sisteme, je prisoten tudi v regijskem gospodarstvu Gorenjske, tako v zasebnem kot v javnem sektorju. Število novih virov energije, priključenih na regijsko distribucijsko omrežje, stalno narašča. Prav tako se povečuje delež energije, proizvedene iz distribuiranih virov znotraj omrežja, predvsem OVE.

Pri soočanju s temi dejstvi so porajajo novi izzivi:

- Kako lahko učinkovito upravljamo z novimi viri energije, da bo omogočena integracija zelene energije v distribucijsko omrežje?
- Koliko virov energije, ki se nahajajo na določenem območju, je potrebnih za vzpostavitev trajnostno energetske samozadostnega območja (»zeleno območje«, »zeleno mesto« ali »zelena vas«)?
- Kako lahko upravljamo z nastalim virtualnim energetske sistemom (VES)?
- Kakšna oprema in tehnologija sta potrebni za učinkovito delovanje VESa?
- Ali lahko spodbudimo lokalne akterje k razvoju novih, inovativnih izdelkov in storitev, ki bi podpirali VES? Ali bi nastali izdelki in storitve povečale rast regijskih podjetij?
- Ali ti novi, inovativni izdelki in storitve spodbujajo varčevanje z energijo in omogočajo varčevanje na osebni ravni, v zasebnem in javnem sektorju?
- Ali je kakovost električne energije v energetske omrežju mogoče izboljšati? Ali lahko zmanjšamo težave, ki nastanejo v obdobju velikih obremenitev?
- Ali bodo projektne aktivnosti pozitivno vplivale na regionalno gospodarstvo, okolje in ekologijo?
- Ali bodo projektne aktivnosti pozitivno vplivale na čezmejno in mednarodno sodelovanje, izmenjavo znanj in izkušenj ter primerov dobrih praks?
- Ali bodo projektne aktivnosti prispevale k ozaveščanju pri nadaljnjem razvoju novih okolju prijaznih izdelkov in storitev ter uporabi le-teh v vsakodnevnem življenju?
- Ali bodo projektne aktivnosti spodbujale javni in zasebni sektor k vlaganju v okolju prijazne izdelke, tehnologije in vire energije?

Sodelovanje pri projektu AlpEnergy je projektne konzorciju dalo možnost, da je na vsako od navedenih vprašanj odgovoril pritrdilno. RRA-BSC je vzpostavil tesno sodelovanje z regionalnim distributerjem električne energije, podjetjem Elektro Gorenjska (ELGO), ter proizvajalcem pametnih števecov, Iskraemeco, prav tako s sedežem na Gorenjskem. Poleg tega RRA-BSC sodeluje z vrsto drugih podjetij s področja energetike in sektorja IKT.

Za namen projekta je RRA-BSC vzpostavil regionalno partnerstvo z omenjenimi podjetji, in sicer s ciljem izvajanja projektne aktivnosti. Med potekom projekta je zagnal razvoj novih inovativnih storitev, izdelkov, standardov interoperabilnosti in nove podporne programske opreme. Ti novi

»elementi« predstavljajo ključne komponente VESa. Žal pa te visoko inovativne tehnologije niso bile pravočasno razpoložljive za testiranje na lokaciji. Posledično konzorcij ni mogel izpeljati novo razvitih rešitev na lokaciji v času poteka aktivnosti projekta AlpEnergy, kot je bilo predvideno v projektnem predlogu.

Kljub temu je projekt AlpEnergy uspel vzpostaviti plodovito in uspešno sodelovanje in razvojno dejavnost naslednjih podjetij:



## 2.2 Osnovni načrt

Načrt Gorenjske je bil razvit v sodelovanju s podjetjem ELGO, ki je priskrbelo vse potrebne podatke, in ki ga odlikuje poznavanje razvojnih aktivnosti, ki jih je potrebno izvesti za vzpostavitev delujočega sistema VES v regiji. Podjetje za distribucijo električne energije ELGO je sprejelo odločitev, da v naslednjih 5 letih v gospodinjstvih in podjetjih zamenja vse klasične števce električne energije, z novimi pametnimi števci.

Obdobje razvoja za VES je bilo določeno glede na časovni okvir uvajanja pametnih števcov in naj bi dejansko potekalo med letoma 2010 in 2015. Ob upoštevanju morebitnih zakasnitev se izvedbena faza lahko podaljša do leta 2017. V tem obdobju naj bi pri vseh uporabnikih vgradili nove pametne števce in druge tehnologije, opremo in podporno programsko opremo, ki se bodo razvili.

*Opis stanja pri regionalnih uporabnikih:*

- **»Visoka poraba«**: povezana z uporabniki, ki imajo merilnike moči. V skladu z zakonom mora biti njihova poraba mesečno odčitana s števcia. Opremljeni so s pametnimi števci za avtomatsko odčitavanje podatkov AMR (Automated Meter Reading).
- **»Nizka poraba« (poslovne stranke)**: povezana z uporabniki, ki nimajo merilnikov moči. Njihova poraba se mesečno odčita s števcia. Te uporabnike lahko razdelimo v:
  - uporabniki z oddaljenim odčitavanjem
  - uporabniki z ročnim odčitavanjem
- **Gospodinjstva (uporabniki - stanovalci)**: poraba električne energije se odčita le enkrat letno.

Regijski distributer električne energije ELGO dobavlja energijo vsem uporabnikom preko distribucijskega omrežja – pravzaprav so vsi uporabniki priključeni na ELGO. ELGO ima približno 85.000 uporabnikov, ki bodo, skladno z omenjenim načrtom, v bližnji prihodnosti priključeni na omrežje preko pametnih števcov in tehnologij VES. V nekaterih lokalnih območjih morajo biti povezani tudi na lokalne VES.

Po drugi strani pa pametni števci omogočajo tudi merjenje drugih virov (na primer vode ali plina). Poraba plina ali vode bi bila torej lahko osnova za napovedovanje, varčevanje s porabo električne energije, obdelavo podatkov ipd.

*Opis situacije obnovljivih virov energije v regiji:*

Gorenjsko predstavlja večinoma gorski svet. Hidroelektrarne (HE) imajo dejansko velik potencial. Regija bi lahko zlasti izkoriščala naraščajoče število malih in srednje velikih HE. Analiza situacije je pokazala, da obstaja potencial za dodatnih 20.000 kW električne energije, proizvedene v HE znotraj regije. Veliko oviro predstavljajo zakonodaja in zapleteni postopki, ki jih je potrebno izpeljati za uspešno izvedbo investicije v HE – tudi v majhne enote.

- Obstoječe instalirane kapacitete malih hidroelektrarn (MHE): 40.581 kW; število MHE = 164
- Ocenjeni potencial MHE v prihodnosti: okoli 20.000 kW

Sončne elektrarne (SE) postajajo vedno bolj priljubljene: vsako leto investira vanje več ljudi/podjetij. Predvidevamo lahko, da se bo ta trend nadaljeval tudi v prihodnje.

- Obstoječe instalirane kapacitete SE: 1.179 kW; število SE: 50
- Ocenjeni potencial SE v prihodnosti: okoli 23.000 kW (1000 instalacij, povprečna moč 23 kW do leta 2030); investicije v SE se bodo nadaljevale po letu 2030.

Opis situacije elektrarn za soproizvodnjo toplote in električne energije:

- Obstoječe instalirane kapacitete teh elektrarn: 1,2 MW
- Predvidene instalirane kapacitete teh elektrarn v bližnji prihodnosti: 10 MW. Ob upoštevanju trenutnega trenda se bodo tudi te investicije nadaljevale v prihodnje.

Osnovni načrt za Gorenjsko je izdelan na podlagi študije statusa quo in SWOT analize. Oba dokumenta obravnavata vrsto prednosti, ki bi nastopile po izvedbi avtomatskega merjenja (AM) in sistemov VES v regiji. Te koristi bi bile razdeljene med:

- skupnosti
- proizvajalce energije
- uporabnike: bivalne enote, poslovne enote
- operaterje omrežja
- regionalno gospodarstvo
- MSP-je
- državo
- sosednje regije (tudi čezmejna območja)
- območja razpršene poselitve

Vseeno pa doseganje pričakovanih rezultatov in koristi ostaja težavna naloga. Študija statusa quo izpostavlja nekatere resne ovire in prepreke za uspešno izvedbo sistemov AM in VES v regionalnem gospodarstvu. Te ovire so naslednje:

- obstoječa zakonodaja v zvezi z proizvodnjo, distribucijo in porabo električne energije
- načini obdelave osebnih podatkov
- visoki stroški za izvedbo obeh sistemov
- ni podpore s strani države/ subvencij za izvedbo
- ni podpore s strani države/ subvencij za razvoj novih izdelkov in storitev (ali MSP-jev), povezanih z izvedbo takih sistemov

Podjetja (tudi distributerji), vključeni v razvoj in izvedbo, so odvisni le od sebe. Stroške za razvoj in izvedbo morajo nositi sami. Prav tako tudi izvedbo lahko pospešijo le sami.

Vse to predstavlja bistven problem. Koristi, ki bi jih prinesle tehnologije VES, so zanimive tudi z nacionalnega vidika, kljub temu pa država ne spodbuja in pospešuje razvoja, zato nastajajo naslednje posledice:

- izvedba obeh sistemov na terenu (AMI in VES) bo dolgotrajna
- razvitih bo manj inovativnih izdelkov in storitev
- nastajalo bo manj novih podjetij
- manj varčevanja na vseh ravneh (emisije CO<sub>2</sub>, finančna sredstva itd.)
- dolgotrajno onesnaževanje naravnega okolja

Projekt AlpEnergy je spodbudil vključene partnerje, da so izoblikovali osnovni celostni načrt za regijo. S tega vidika projekt prejema dodatno podporo za razvoj novih izdelkov in storitev ter

pozitivno vzajemno vplivanje med potencialom porabe električne energije in potencialom proizvodnje le-te. Medsebojno delovanje in usklajevanje proizvodnje in porabe bo dolgoročno spodbudilo javna in zasebna vlaganja v virtualne energetske sisteme in merilne tehnologije ter tako dodatno zmanjšalo onesnaževanje narave in povečalo zaščito razpršeno poseljenih območij.

### 2.3 Virtualni energetski sistem

Če želimo vzpostaviti učinkovit virtualnega energetskega sistema v Gorenjski regiji, je potrebno izpolniti naslednje ključne cilje:

- znižanje porabe električne energije (ocenjeno za 1 % letno)
- znižanje porabe drugih virov energije
- povečana uporaba obnovljivih virov energije
- večje število novih instalacij, povezanih z OVE
- večje število novih lokalnih virov zelene energije
- učinkovitejša raba lokalno proizvedene energije
- zmanjšanje izgub energije v elektroenergetskih sistemih
- boljša kakovost električne energije v elektroenergetskih sistemih
- zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> (55.000 ton/leto) (manj onesnaževanja - varstvo okolja)
- zmanjšanje konične obremenitve v korist upravljavcev omrežij in proizvajalcev električne energije pri oddaji in distribuciji
- izboljšanje zakonodajo (dinamične tarife ipd.)
- večja podpora s strani države pri projektih, povezanih z naprednim merjenjem in sistemom VES
- razvoj čezmejnega poslovnega sodelovanja, razvoj novih produktov/storitev VES, namestitve novih produktov/storitev

**„Virtualni energetski sistem povezuje, upravlja in nadzoruje razpršene proizvajalce energije in skladiščne zmogljivosti ter usklajuje njihovo tehnično delovanje s povpraševanjem s strani porabnikov in energetskega trga.”**

Ključni cilj je očitno možno doseči, vprašanje je le, kdaj. Dokler bodo podjetja, vključena v sam postopek, sama krila vse stroške razvoja in izvedbe, bo proces realizacije potekal počasi. Z dodatno podporo s strani države bi te cilje ter z njimi povezane koristi lahko hitreje dosegli, kar bi bila tudi velika spodbuda za vse partnerje, ki skrbijo za izvedbene aktivnosti.

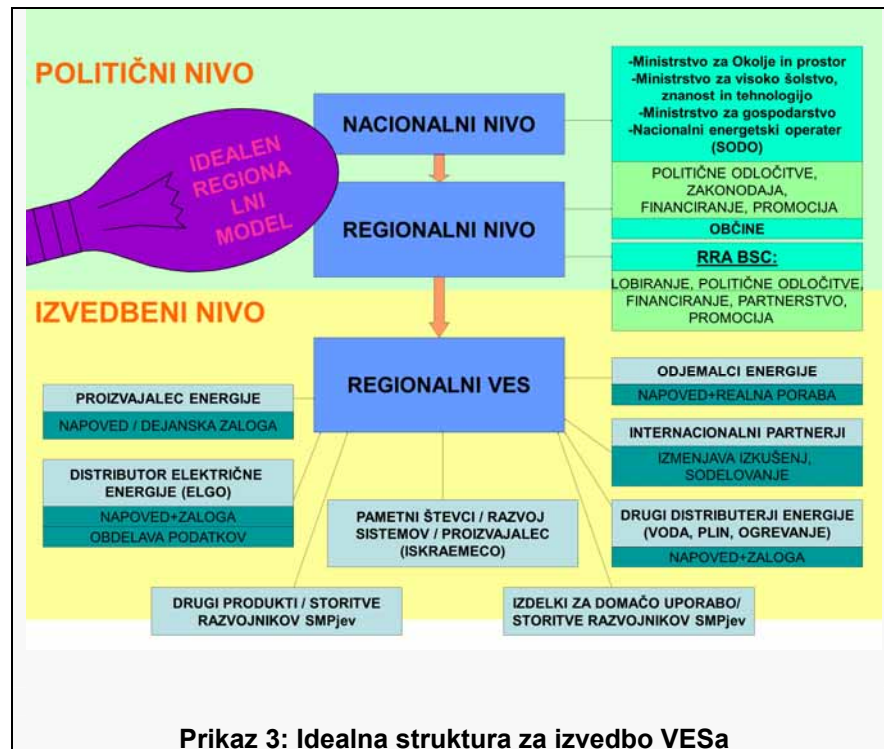
### 2.4 Izvedba VES Gorenjska

Konzorcij je izdelal podroben izvedbeni načrt. Ker pa tehnologije niso bile na razpolago, je bil potek upočasnen in zato načrt še ni bil realiziran. Konzorcij še vedno načrtuje, da bo nadoknadil razvoj preskusne lokacije in izvedel tehnologije v okviru preskusa na terenu. Izvedba VES je odvisna od realizacije razvojnih projektov, navedenih v nadaljevanju. Za izvedbo VES veljajo pravzaprav naslednji mejniki:

- uspešna izvedba in testiranje PILOTNEGA VES-a
- oskrba približno 85.000 odjemalcev (stanovanjske/poslovne enote) s pametnimi števci
- oskrba približno 54.000 drugih merilnih mest s pametnimi števci
- razvoj in oprema naprav za elektroenergetski sistem, ki bo komuniciral s števci/drugimi napravami/opremo
- razvoj podpore za komunikacijo in povezovanje za programsko in strojno opremo
- razvoj programske opreme, ki omogoča podporo za obdelavo podatkov
- razvoj programske opreme, ki omogoča napoved porabe energije
- razvoj programske opreme, ki omogoča napoved proizvodnje energije
- razvoj novih produktov in storitev za ciljne skupine
- vzpostavitev mednarodnega in čezmejnega sodelovanja pri razvoju in plasiranju produktov/storitev
- spodbujanje sprememb/izboljšav zakonodaje v luči prednosti, ki jih nudijo sistemi pametnih števec in VES
- okrepitev pomena in prepoznavnosti naprednega merjenja, VESa in sorodnih razvojnih projektov na državni ravni (za večjo podporo), preko promocije in ozaveščanja

Naslednji partnerji bodo nadaljevali z aktivnostmi na področju raziskav in razvoja ter izvedbe pilotnih sistemov VES in napredne merilne infrastrukture:

- RRA-BSC – odgovoren za pridobivanje sredstev, vzpostavitev partnerstva, organizacijo, nadzor, razvoj projekta, revizijo, motivacijo, stike z oblikovalci politike, upravljanje projekta, vzpostavljanje mednarodnih partnerstev, razvoj itd.
- Elektro Gorenjska: vloga dobavitelja električne energije, lastnik elektroenergetskega omrežja, sofinancer razvoja števec, vmesnikov, kupcev števec, zamenjava števec, pilotni VES itd.
- ISKRAEMECO: proizvajalec in razvijalec pametnih števec, vmesnikov, standardov, komunikacijskih orodij itd.
- Partnerji AlpEnergy: nudijo možnost za izmenjavo znanj, izkušenj, dobrih praks, sodelovanje pri razvoju pilotnega in realnega VESa
- regionalna in druga slovenska mala in srednje velika podjetja: vloga razvijalcev določenih produktov/storitev, programske opreme za podporo izvedbe pilotnega VESa.



## 2.5 Potenciali za prerazporejanje obremenitve z uporabo električnih avtomobilov

Stopnja razvoja na področju električnih avtomobilov v Sloveniji ni posebno visoka. Uporaba drugih vrst hranilnikov električne energije je še vedno nizka in ne narašča. Infrastruktura za električna vozila ni visoko razvita, zato se ta vozila trenutno skorajda ne uporabljajo. Potencial hranjenja energije na območju Gorenjske regije je torej potrebno podrobno raziskati, upoštevati bo treba druge možnosti in jih preučiti.

## 3 PILOTNI PROJEKT

Pilotne aktivnosti, razvite za Gorenjsko regijo, so obsegale realizacijo in dejansko delovanje sistema VES na tem območju. To pomeni, da je bil načrtovan razvoj interoperabilnih pametnih števecov druge generacije in drugih orodij IKT, ki podpirajo izmenjavo podatkov o proizvodnji in porabi električne energije na določenem območju, ki bi ga lahko obravnavali kot VES. VES je sestavljen iz enot za proizvodnjo energije (hidroelektrarna, sončna elektrarna, elektrarna na biomaso, soproizvodnja toplote in električne energije ipd.) in enot porabe (podjetja, gospodinjstva). Na začetku je načrt za gorenjski VES vključeval tudi instalacijo najmanj 100 novih pametnih števecov, ki bi jih preizkusili na terenu. Dva glavna projekta partnerja - ELGO in ISKRAEMECO – sta izrazila zanimanje za testiranje novih izdelkov v realnih pogojih.

Območje, v katerem naj bi bili nameščeni in testirani novi interoperabilnih pametni števeci in druga oprema, se nahaja v občini Tržič. Pilotna akcija je bila zato poimenovana VES Tržič. Z vidika



VESa so glavne značilnosti tega območja 32 enot OVE in več kot 6000 odjemalcev, priključenih na distribucijsko omrežje v tej regiji.

| VES Tržič (preizkus na terenu ni bil izveden)              |  |
|--|--|
| Geografski obseg vzorčne regije                            | Občina Tržič   |
| Virtualna elektrarna (VE)                                  | 25 hidroelektrarn (instalirana kapaciteta: 11,3 MV/a); 6 enot sončnih elektrarn; 1 elektrarna za sproizvodnjo toplote in električne energije |
| Virtualno združenje uporabnikov (Virtual load plant (VLP)) | 6185 (poraba 2009: 87,294 MWh)   |
| Skladiščne zmogljivosti                                    | -  |
| Tip omrežja v vzorčni regiji                               | Regionalno distribucijsko omrežje  |
| IKT-koncept  | Pametni števc  |

Poleg testiranja tehnologije in opreme VESa, je predstavljalo izziv tudi identificiranje profila proizvodnje in porabe električne energije znotraj določenega območja in iskanje odgovora na vprašanje: **Kako izenačiti oba profila? Postavili smo hipotezo, da so potrebni intervencijski ukrepi, ki bodo neposredno vplivali na porabo in proizvodnjo.**



8. Nadaljnji razvoj in izboljšave
9. Delovanje VESa + test
10. Napoved, modeli posredovanja in obdelave podatkov
11. Promocija projekta v javnosti in promocija za uporabnike

Če bi bil ta časovni načrt izpolnjen, bi bili vsi ti koraki izvedeni do konca leta 2011, skaldno z zaključevanjem projekta AlpEnergy. Kot pa je bilo že omenjeno, je pri projektu prišlo do zakasnitev, zato ni bilo mogoče slediti izvedbenemu načrtu.

### 3.2 Informacijsko-komunikacijska tehnologija

Tretji korak prvotnega izvedbenega načrta je vseboval razvoj novih IKT naprav. Razvita naj bi bila dva tipa programske opreme:

- programska oprema za obdelavo podatkov, ki pridejo z opreme VESa (števci, zbiralci, PLC/GPRS moduli in vmesniki)
- programska oprema, ki podpira nove storitve za različne ciljne skupine (porabniki, dobavitelji, distributerji)

### 3.3 Izbor in pridobitev pilotnih uporabnikov

RRA-BSC in ELGO sta pripravila promocijsko kampanjo za zasebne uporabnike, ki so predstavljali najpomembnejšo ciljno skupino. Uporabniki naj bi sodelovali pri testiranju na lokaciji (SAT test) in pilotnem VESu. Poleg tega so bile uporabnikom, ki so bili zainteresirani za sodelovanje, omogočene dodatne ugodnosti: Lahko so prejeli varčne žarnice, dostop do podatkov o njihovi porabi energije ter drugih uporabnih informacij; dinamične tarife bi jim omogočale prihranek denarja in porazdelitev obremenitev.

Projektne konzorcij je dejansko pridobil ciljno skupino 100 gospodinjstev, v katere naj bi se vgradili pametni števci in druga oprema za VES. Ker pa je bil preizkus na terenu odpovedan, promocijska kampanja ni bila izpeljana.

### 3.4 Preizkus na terenu

Osnovni elementi za pilotni sistem VES, ki so bili načrtovani za instalacijo na območju občine Tržič:

- interoperabilni pametni števci druge generacije
- programska oprema, ki podpira obdelavo podatkov in nove storitve

V začetku leta 2010 je ELGO sklenil pogodbo s podjetjem ISKRAEMECO o začetku razvijanja interoperabilnih pametnih števecv druge generacije.

Ker je ideja o razvoju interoperabilnih pametnih števecv izredno zanimiva, se je več uglednih podjetij, ki proizvajajo merilne naprave, priključilo skupnim prizadevanjem za razvoj. Landis+Gyr in Itron sta se vključila v raziskovalno skupino. Žal pa je mednarodno sodelovanje povzročilo nezaželen stranski učinek: Pri razvoju interoperabilnega pametnega števca, ki naj bi se imenoval IDIS, je prišlo do velikih zakasnitev za izvedbo pilotnega VESa v Gorenjski regiji. V začetku leta 2011 so bili pametni števeci in oprema razviti; v podjetjih je potekal tovarniški prevzemni preskus. Preskusi so uspeli, vseeno pa so bile potrebne določene izboljšave. Dejstvo, da so bila v proces razvoj vključena različna podjetja, je povzročilo veliko zamud pri dobavi pametnih števecv, ki naj bi bili pripravljene za testiranje na lokaciji (SAT test).

Do sredine leta 2011 smo testiranje na lokaciji večkrat preložili, ker so se pojavile potrebe po izboljšavah določenih komponent pametnih števecv in programske opreme. Pravzaprav so bile izvedene nove razvojne aktivnosti z namenom izboljšanja komunikacijskih protokolov, in s tem brezhibne komunikacije med komponentami VES. Ko je bilo testiranje interoperabilnih pametnih števecv končano, in je bil izdelek pripravljen za namestitev v gospodinjstvih uporabnikov, je bilo za preizkus na terenu v okviru projekta AlpEnergy že prepozno.



**IDIS Meter**

**Povezovanje s prihodnostjo**

- Vmesni predmetni model, zasnovan na NTA objektnem modelu
- Logično ime motenj
- Nepovezljivo IEC 61334-4-32 temeljni povezljivi nivo
- Fizični nivo S\_FSK modulacija v skladu s IEC 61344-5-1

**IDIS** → Interoperable Device Interface Specification

Vir: IskraEmeco ppt predstavitev, Cigre, 2011

**Slika 4: Pametni števec IDIS**

Najpomembnejše pilotne izvedbene aktivnosti v letu 2011 so bile:

- Konzorciju podjetij ISKRAEMECO, Landis+Gyr in Itron je uspelo razviti interoperabilni pametni števec IDIS (Interoperable Device Interface Specification). Novi produkt je uspešno prestal testiranja na lokaciji (SAT tests) na različnih trgih, kar dokazuje, da pametni števeci IDIS delujejo brezhibno na podlagi novo razvitih interoperabilnih komunikacijskih protokolov. Slednji omogočajo komunikacijo z opremo VES, ki so jo izdelali različni proizvajalci.
- Konzorcij je ustanovil neprofitno združenje IDIS s sedežem v mestu Zug v Švici. Združenje promovira standard interoperabilnosti IDIS in vabi k sodelovanju nove člane.
- Oprema, ki je izdelana po standardu IDIS, podpira naslednje funkcije: osnovna funkcionalnost IDIS, prekinitev povezave/ponovna vzpostavitev povezave, uravnavanje obremenitev, napredno merjenje (vir: certifikat IDIS, ki ga je izdalo Združenje IDIS) – ki je glavna funkcija sistemov VES.

Razvoj programske opreme, ki podpira obdelavo podatkov in nove storitve, je potekal na podoban način. V začetku leta 2010 je podjetje ELGO sklenilo pogodbo s tremi podjetji s ciljem, da skupaj razvijejo »SUPERMANA – INTELIGENTNO ELEKTROENERGETSKO PLATFORMO ZA NADZOR IN UPRAVLJANJE VIROV *DISTRIBUIRANE ENERGIJE IN UPORABNIKOV*«. *Za ta razvoj je odgovoren konzorcij naslednjih podjetij: Iskra Mis, Solvera Lynks, ELGO in Gorenjske elektrarne.* Pri razvoju programske opreme pa je prišlo do velikih zakasnitev in je zato še vedno v teku. Namen programske opreme je, da bo izračunala napovedi proizvodnje in porabe električne energije in tako igrala pomembno vlogo v prihodnjem VESu.

Pri naslednjem koraku razvoja je podjetje ELGO novembra 2011 objavilo razpis za razvoj programske opreme za obračunavanje in uporabniško podporo, in sicer s ciljem financiranja razvoja takšne opreme. Ta programska oprema bo razvita do sredine leta 2012.

Povzamemo lahko naslednje rezultate projekta: Razvoj pametnih števecov IDIS je zaključen; izdelki IDIS so prestali testiranja na lokaciji na različnih trgih. Prednost pametnega števca IDIS je v tem, da je oprema VES različnih proizvajalcev medsebojno v celoti združljiva. Novi pametni števec IDIS in ustrezeni standard interoperabilnosti sta bila prvič uradno predstavljena na dogodku CIGRE, ki je potekal 1. junija 2011 v Ljubljani. Vgradnja pametnega števca IDIS bi se lahko sedaj pričela na testni lokaciji na Gorenjskem, vendar zakasnitev v razvoju podporne programske opreme (Supermen, Obračunavanje in Uporabniška podpora) še ne dovoljuje izvedbe projektnih preizkusov na terenu, kot so bili ti predhodno načrtovani.

## 4 REZULTATI

Čeprav v okviru projekta AlpEnergy niso bili izvedeni preizkusi na terenu, konzorcij ni bil razočaran. Pravzaprav je izvedba projektnih aktivnosti vpeljala vrsto razvojnih aktivnosti, katerih rezultat so visoko učinkovita tehnologija in programske rešitve.

Meseca marca 2009 sta RRA-BSC in ELGO na Bledu organizirala izobraževanje o sistemih VES. RRA-BSC je poleg tega sodeloval v regionalnih in državnih študijah in analizah ter nudil podporo in spodbujal razvoj inovativnih pametih števec in visoko uporabnih standardov interoperabilnosti. RRA-BSC je podpiral podjetje ELGO pri oblikovanju glavnega načrta VESa za Gorenjsko regijo. Izvedena je bila tudi študija statusa quo o standardih interoperabilnosti in raziskava poslovnih modelov za VES. Poleg tega je ELGO naročil tudi izvedbo študije izvedljivosti, ki prav tako predstavlja rezultat projekta AlpEnergy.

Izmenjava znanj in izkušenj med partnerji projekta AlpEnergy in ustrezni lokalni pogoji (lokalni proizvajalci pametnih števec) so spodbudili slovenski konzorcij, da je pripravil načrt za pilotni projekt. Podjetje ELGO se je odločilo, da bo spodbujalo razvojne aktivnosti, povezane z novimi pametnimi števci, programsko in drugo opremo. Sklenilo je trgovinske pogodbe in pričelo financirati razvojne aktivnosti, ki so prinesle oprijemljive rezultate: nove interoperabilne pametne števce druge generacije in novi standard operabilnosti IDIS. Skupen razvoj je spodbudil mednarodna podjetja, da so se vključila v konzorcij. Razvoj programske opreme, ki bo omogočala napovedi, je še v teku.

Konzorcij je sodeloval pri oblikovanju smernic za državne in regionalne oblikovalce politike o možnostih spodbujanja rabe obnovljivih virov energije. Promoviral je model VES in pripravljala druge smernice, poročila in dokumentacijo. Pogosto je prispeval vsebine za spletno stran projekta AlpEnergy in si vztrajno prizadeval za promocijo in diseminacijo projektnih aktivnosti in rezultatov.

S sodelovanjem v projektu AlpEnergy je konzorcij dobil priložnost, da je spremljal različne pristope k razvoju in delovanje VESa. Preko projektnih aktivnosti in vključenih podjetij bi z izmenjavo znanj in izkušenj, lahko ustvarili dodano vrednost regijskemu gospodarstvu kot tudi mednarodnemu sodelovanju. Konzorcij je prepričan, da bo sistem VES v regiji lahko vzpostavljen v bližnji prihodnosti. Projekt AlpEnergy se je izkazal kot odskočna deska za dolgoročni razvoj.