



Univerza v Novem mestu
University of Novo mesto

Fakulteta za *strojništvo*
Faculty of Mechanical Engineering

Razmislek o energetiki Potrebne tehnologije za realizacijo ciljev NEPN v Sloveniji.

Dr. Peter Novak, dr. Simon Muhič, dr. Andrej Lipej, Dr. Barbara Zupančič
Fakulteta za strojništvo, Univerza v Novem mestu



Kakšen bo novi energetski sistem?

NEPN 2030 bo sledil dogovorom v EU, ki predvidevajo za Slovenijo (v oklepaju za Slovenijom s ciljem EU):

- Zmanjšanje emisij TGP za 15% (40%)
- Povečanje energijske učinkovitosti za 32.5% (32,5%)
- Povečanje deleža OVE v končni rabi energije 27% - 36% (32%)
- Vse se naj dogaja v okviru krožnega gospodarstva

Če te zahteve prevedemo v potrebno končno energijo v Sloveniji, to pomeni izjemno veliko spremembo v sedanji energetiki.



Kaj potrebujemo in kakšna bo sprememba v energetskega sistema?

Energija/leto	2005	2016	2017	2018 ocena	2020 ?	2030	2020/2030
Primarna energija v PJ	301,7	281,7	281,8	283,3	282,0	190,35	-91,65 -32,5% ?
Končna energija v PJ	213,4	204	205	206	205 ?	138,4	-66,6 -32,5% ?
OVE v PJ	34,1 (16%)	42,6	45,1 (22%)	45,5 (22%)	51,3 (25%)	51,3 (37%)	0 (0%)
Realno KE	213,4	204	205	206	200	190	-10 (-5%)
OVE	34,1	42,2	45,1 (22%)	45,5	50 (24,4%)	68,4 (36%)	+ 18,4 (+36,8%)



Tehnologije za učinkovito rabo energije in OVE

Kaj je na razpolago:

- Generatorji toplote z visokim izkoristkom $\eta > 88\%$ (105% s kondenzacijo)
- Toplotne črpalke z izkoristkom $\eta > 230 \div 292\%$ (odgovarja SCOP $\sim 6,2$)
- Kogeneracijske naprave na lesne odpadke $\eta > 75\%$
- Naprave za proizvodnjo sintetičnih goriv iz biomase $\eta > 70\%$
- FNE (paneli, usmerniki, IT) $\eta > 18\%$
- VE (male, velike) $\eta > 0.3 \div 0,4$
- HE (male, Velike) $\eta > 0.75 \div 0,85$

To so povprečne vrednosti učinkovitosti pri nazivnih pogojih. Naprav s slabšimi izkoristki ne bi smeli vgrajevati.



Kje je prostor za učinkovito rabo energije?

Zmanjšanje rabe energije za 32,5% ali za 66.6 PJ do 2030 je praktično zelo težko izvedljivo.

Kaj lahko storimo?

Široka raba: izolacija stavb, vgradnja TČ in zamenjava generatorjev toplote

Industrija: že danes deluje skoraj optimalno in tam zmanjšanja potrebne energije ni pričakovati.

Promet: zmanjšanje energije v prometu za 35PJ, to je na polovico sedanje rabe pa je mogoče le z uvajanjem povračila potnih stroškov v obliki vozovnic za javni promet in intenzivnim uvajanjem vozil na elektriko, biogoriva in sintetična goriva.



S katerimi tehnologijami lahko nadomestimo 66,6 PJ za energetske učinkovitost?

1. Z energijsko obnovo vsaj polovice stavbnega fonda (300.000) z masovno uporabo toplotnih črpalk in kogeneracij na biomaso. Ocena prihranka: cca 20÷30 PJ
2. Z uporabo združenih (skupnostnih) FNE na strehah stavb - 300 MW/leto z uporabo domače tehnologije /Bisol Cosylab, itd). Ocena prihranka na koncu obdobja: ~ 11 PJ
3. Z izgradnjo HE (Sava, Mura, male HE) z domačo opremo cca 300 MW in letno proizvodnjo cca 4 PJ.
4. Izgradnjo 120 MW VE (uvoz tehnologij)? s končno letno proizvodnjo 1 PJ
5. Izgradnjo vodikarn pod tlakom za akumulacijo sončne elektrike
6. Z izgradnjo štirih tovarn za proizvodnjo biogoriv iz odpadne biomase (sintetični dizel, metan, metanol). Velikost zavisi od razpoložljive biomase.



Katero tehnologije imamo in katere moramo razviti?

Prehod na nov energetski sistem ni mogoč brez razvoja domačega gospodarstva, ki bo proizvajal potrebno opremo.

- FN panele sestavljamo doma.
- Mikro pretvornike smo razvili doma, sedaj razvoj stoji (Cosylab)
- Znanje za izgradnjo tovarne sintetičnega dizla iz lesnih ostankov imamo, ni denarja za eksperimentalno postrojenje.
- Kogeneracijsko napravo na sekance malih moči (do nekaj 100 kW) imamo razvito, manjkajo investitorji za izgradnjo tovarne za serijsko proizvodnjo plinskih generatorjev



Katere tehnologije še potrebujemo?

- Odprto je vprašanje izgradnje tovarne stekla visoke kakovosti v Sloveniji. Surovino, kremenčev pesek imamo. Steklo potrebujemo za zamenjavo oken pri energijski sanaciji stavb, potrebujemo ga pri sestavi FN panelov in tvori osnovo za izdelavo zrcal za sončne termoelektrarne, ki se bodo gradile povsod po svetu. To je strateški material jutrišnjega dne.
- Podpreti bi bilo potrebno tudi obstoječo proizvodnjo prenosnikov toplote, ki so osnovni gradnik za TČ.
- Tehnologije tunelskih bioplinarn ne obvladujemo.
- Opremo za IT in pametno omrežje pa obvladujemo v posameznih elementih.



Zakaj smo našli samo nekatere tehnologije?

Razlogi so v naslednjem:

Nov energetska sistem bo distribuiran in osnovan na obnovljivih virih energije. Ker imamo dovolj sonca, vode in biomase so tehnologije za njihovo pretvarjanje bistvene. Njihov razvoj omogoča nova delovna mesta in izvoz.

Male kogeneracije in TČ so tesno povezane preko elektroenergetskega sistema. Kogeneracije – lokalne toplotne - biomaso v bližini gozdov proizvajajo elektriko in dovolj toplote za vaške ogrevalne sisteme (ki jih EU sveženj podpira). Ker z njimi proizvajamo največ elektrike pozimi, ko delujejo tudi TČ, ki potrebujejo elektriko iz OVE, sta ta dva sistema lahko v sinhronem delovanju. Oba proizvajata toploto in elektriko iz OVE in okolja.



Biomasa in biogoriva

- Promet je okoljski in energijski problem št. 1 v Sloveniji. Nakup električnih avtomobilov in njihova infrastruktura nista poceni in sta v celoti uvožena. Uporabnost BEV vozil je pozimi še zelo omejena.
- Sodobne tovarne za baterije primerne za njihov pogon nimamo.
- Vozila s klasičnimi motorji na bioplin, metan in sintetični dizel pa so okolju prijazna, poceni in vsa surovina za njihovo izdelavo je doma. Proizvodnja teh goriv je v hitrem razvoju in nekaj domačih izkušenj z izdelavo tovarne za sintetični dizel imamo.
- Za Slovenijo je pomembna tudi izgradnja modernih tunelskih - manjših - bioplinarn za proizvodnjo biometana za neposredno vtiskavanje v plinsko omrežje.
- Biomasa za njihovo delovanje se lahko pridobiva iz druge žetve in ostankov poljščin, ki niso za prehrano.



Sklep

Za ekonomsko utemeljen, hiter in razvojno usmerjen prehod v nov, sonaraven, transaktiven energetske (eksergetske) sistem - STRES, ki je osnovan na: elektriki iz OVE, vodiku, kot hranilniku elektrike in prekursorju za proizvodnjo v kemični in industriji sintetičnih goriv, uporabi biomase, bioplina, sintetičnega metana in metanola, potrebujemo , poleg obstoječih tehnologij (proizvodnja HE, transformatorjev in generatorjev toplote) še domače tehnologije za:

1. Povečano proizvodnjo FN panelov;
2. Elektrolizo vode pod tlakom;
3. Proizvodnjo stekla;
4. Malih uplinjevalnikov biomase;
5. Tunelskih bioplinarn za čisti metan
6. Sintezo metana in metanola
7. IT tehnologije za njihovo upravljanje.