



KSSENA

Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško
Energy Agency of Savinjska, Šaleška and Koroška Region
Koroška 37a / SI-3320 Velenje / Slovenija

Projekt je sofinanciran s strani
Evropske komisije

Energy Management Agency

Intelligent Energy  Europe

sinenergija

Glasilo Zavoda Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško

letnik: 2009
številka: 3
19. oktober 2009

www.kssena.si



Tema številke:
Toplo gredni plini

CO₂ in slovenska termoenergetika



V razvitem svetu je uveljavljeno prepričanje, da so antropogeni izpusti toplogrednih plinov tisti, ki povzročajo klimatske spremembe, predvsem segrevanje planeta z vsemi njegovimi posledicami. >>

● več na strani 4

Trgovanje s CO₂



Slovenija se je z ratifikacijo kjotskega protokola obvezala, da bo v prvem ciljnem obdobju med letoma 2008 in 2012 v povprečju zmanjšala emisije toplogrednih plinov (TGP) za 8 % glede na izhodiščno leto 1986.>>

● več na strani 5

Doseganje zastavljenih ciljev Kjotskega protokola



Kjotski protokol (KP) je glavni instrument za boj proti podnebnim spremembam. Vsebuje obvezo (za večino industrializiranih držav) o zmanjšanju emisij večine toplogrednih plinov (TGP), ki so odgovorni za globalno segrevanje, v povprečju za 5 %.>>

● več na strani 7

TGP v proizvodnji elektronskih komponent



V Združenih državah Amerike je elektronska industrija četrta najmočnejša industrijska veja, pred njo so le avtomobilska, prehrambena in kemijska industrija.>>

● več na strani 9



Obnovljivi viri
energije



Učinkovita raba
energije



Skok v zgodovino



Učinkovita gradnja



Arhiv dogodkov



Primeri dobrih praks



Nepovratna sredstva



Promet



Okolje



Energija in ekonomija



Napovednik



Zakonodaja



Nagradna igra

Uvodnik

Ukrepati moramo zdaj, da ublažimo posledice podnebnih sprememb – to pa lahko storimo le s spremembami družbenega razvoja – načina, kako pridelujemo, kako porabljamo in kako živimo.” Tako je septembra letos dejal slovenski predsednik dr. Danilo Türk v svojem nagovoru pred generalno skupščino Združenih narodov.”

Človeštvo danes stoji pred odločilno prelomnico v boju proti klimatskim spremembam in bo moralo drastično spremeniti svoje življenjske navade, če želi rešiti obstoj vseh živih bitij na planetu.

Emisije toplogrednih plinov (TGP) so pereč svetovni problem. Tudi v Sloveniji v zadnjih letih nenehno naraščajo in zdi se, da so cilji kjotskega sporazuma za Slovenijo previsoki. Največji delež emisij toplogrednih plinov v Sloveniji še vedno povzroča proizvodnja električne in toplotne energije. V letu 2006 je proizvedla skoraj tretjino vseh emisij. Sledi ji promet, katerega delež znaša približno petino vseh emisij. Iz poročila o izvajanju Operativnega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (OP TGP) do leta 2012 je razvidno, da se noben ukrep na področju prometa ne izvaja zadovoljivo, prav tako nezadovoljiva pa je tehnološka prenova termoelektrarn in spodbujanje soproizvodnje električne in toplotne

energije v industriji.

Evropska unija ima na področju zmanjševanja TGP zelo visoke cilje: najdrznejši načrt predvideva zmanjšanje emisij do leta 2050 za polovico glede na izhodiščno leto 1990. Za nas najaktualnejši pa je srednjeročni načrt zmanjšanja emisij za 20 % oz. za 30 % do leta 2020.

Slovenija strateškega načrta za doseganje teh ciljev še nima. Projekcije rabe energije do leta 2030 kažejo, da se bo raba končne energije še povečevala in da bosta k rasti končne energije največ prispevala promet in industrija.

Klimatske spremembe in evropska energetska politika nas silijo k zmanjšanju emisij TGP, zahteve po električni in toplotni energiji pa se nenehno povečujejo. V Termoelektrarni Šoštanj (TEŠ), ki je eden naših največjih proizvajalcev električne energije, so bili zato prisiljeni zmanjševati porabo premoga. Rešitev je bil prehod na kombiniran plinsko-parni proces ter na rabo biomase.

V letu 2008 so na račun plina prihranili več kot 46 tisoč ton izpusta CO₂, na račun proizvodnje električne energije iz biomase pa skoraj 138 tisoč ton. Skupaj je TEŠ v ozračje izpustila več kot 188 tisoč ton CO₂ manj, kar v denarju pomeni nekaj manj kot 3 milijone evrov (vir: Letno poročilo TEŠ za leto 2008).

Decembra letos naj bi se svetovni voditelji v Kopenhagenu dogovorili o nadaljnjih akcijah in ciljih na področju trajnostnega varovanja našega planeta. Svet od vrha v Kopenhagenu pričakuje jasno zastavljene in uresničljive cilje, ki jih bodo podprli vsi glavni svetovni onesnaževalci, vključno z ZDA, Avstralijo in Kitajsko. Kjotski sporazum v večini držav podpisnic ne bo dosežen, zato bo z okoljevarstvenega vidika najverjetneje kmalu končal na smetišču zgodovine.

Svet potrebuje nove tehnologije, ki bodo pripomogle k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Nove tehnologije pa prinašajo spremembe: finančne, družbene, socialne. In naj, kot smo začeli, še zaključimo s citatom iz predsednikovega govora: "Ne bojmo se teh sprememb. Če bodo vodene modro in časovno ustrezno, lahko izboljšajo našo skupno prihodnost."

Boštjan Krajnc
Direktor KSENA

Kazalo

- | | | |
|---|--|--|
| ■ Toplogredni plini
Stran 3 | ■ Zmanjšanje emisij TGP:
Toplarna Celje
Stran 10 | ■ Strokovna ekskurzija:
Izkoriščanje OVE – ogled
primerov dobrih praks
Stran 13 |
| ■ CO ₂ in slovenska termoe-
nergetika
Stran 4 | ■ Ravnanje z odpadki
RCERO Celje
Stran 11 | ■ Teden mobilnosti
Stran 15 |
| ■ Trgovanje s CO ₂
Stran 5 | ■ Konferenca EnRe
Stran 12 | ■ Toplogredni plini skozi
zgodovino
Stran 15 |
| ■ Doseganje zastavljenih
ciljev Kjotskega protokola
Stran 7 | ■ Projekt Prometheus
Stran 12 | ■ Nagradno vprašanje
Stran 16 |
| ■ TGP v proizvodnji
elektronskih komponent
Stran 9 | ■ Projekt Move
Stran 13 | |

Toplogredni plini



V zadnjem času je veliko govora o toplogrednih plinih. Še vedno pa malo ljudi ve, odkod toplogrednim plinom tako poimenovanje. Toplogredni plini so plini, ki se zadržujejo v atmosferi in so omogočili življenje na Zemlji. Brez njih bi bila povprečna temperatura na Zemlji -18°C , zaradi njihove prisotnosti v atmosferi pa je povprečna temperatura na Zemlji okoli 15°C . Ker smo skozi leta poviševali koncentracijo teh plinov v ozračju, se je tudi temperatura na Zemlji spreminjala. To v novejšem času imenujemo učinek tople grede.

Toplogredni plini v atmosferi absorbirajo del infrardečega sevanja, ki nastane, ko sončni žarki zadenejo ozonski plašč. Ta spusti približno 25 % sončne svetlobe in s tem UV žarke na Zemljo. Toplogredni plini žarčenje ponovno odbijejo na Zemljo, to pa pomeni sproščanje toplote. Več toplogrednih plinov je v ozračju, višja temperatura se ustvari na Zemlji. Najpogostejši toplogredni plini so vodna para H_2O , ogljikov dioksid CO_2 , metan CH_4 , dušikov oksid N_2O in fluorirani toplogredni plini.

Vodna para je glavni naravni

vode v hidrološkem ciklu, vpliva pa na vlago v zraku in s tem na dodatno povečanje temperature.

Ogljikov dioksid CO_2 je toplogredni plin. Katerega izpusti so najbolj umetno povečani. CO_2 je brez barve, vonja in je nevnetljiv. Njegov delež v ozračju se je od industrijske revolucije povečal za okoli 30 %. V povprečju na svetu povzročimo s CO_2 več kot 60 % dodatnega toplogrednega plinskega učinka, v industrijsko razvitih državah tudi več kot 80 %. Naravno se CO_2 tvori z dihanjem ljudi in živali pa tudi

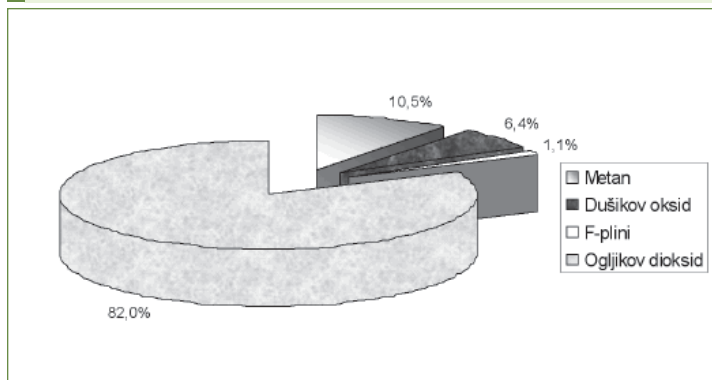
opravijo rastline, imenujemo fotosinteza. Rastline absorbirajo CO_2 in ga porabijo za sestavo tkiva. Ko rastline odmrejo, se CO_2 ponovno sprosti v ozračje. Glavni onesnaževalci okolja s CO_2 so proizvajalci električne energije, ki kot energent uporabljajo premog, nafto in zemeljski plin pa tudi domovi in tovarne, ki uporabljajo fosilna goriva za ogrevanje, proizvodnjo in promet.

Drugi v atmosfero najbolj umetno oddajani toplogredni plin je metan CH_4 . Tudi metan je brez barve in vonja, a je vnetljiv. Nastaja tam, kjer odmirajo rastline s prisotnostjo bakterij in kjer je zelo malo kisika. Naravni viri obsegajo mokra področja, termalnike in oceane. Ker se veliko metana proizvede v močvirjih in drugod, kjer je dosti vode, ga imenujemo tudi močvirski plin. Nastaja torej v močvirnih področjih, kjer pridelujejo riž in v črevesju krav, ovac, koz, kamel, bivolov ter termitov, kjer so prisotne bakterije. Izloča se preko iztrebkov in dihanja teh živali. Nastaja tudi na odlagališčih odpadkov, kjer organske snovi razpadajo ob pomanjkanju zraka, in ob odkopu in kurjenju fosilnih goriv. V ozračju metan ujame toploto in je pri tem 23-krat bolj učinkovit od CO_2 . Ker človek nenehno povečuje zgoraj omenjene proizvajalce metana, se je od industrijske revolucije njegov delež v ozračju podvojil in prispeval približno 20 % pri dodatnem učinku toplogrednih plinov. V industrijsko razvitih državah predstavlja metan približno 15 % emisij toplogrednih plinov. Ker je metan vnetljiv, ga v plinskih elektrarnah vedno pogosteje uporabljajo za proizvodnjo toplotne in električne energije.

Dušikov oksid N_2O je brezbarven, ima pa slaček vonj. Uporablja se kot anestetik, saj lajša bolečine, zato ga imenujemo tudi smejalni plin. Naravno se sprošča iz ocea-

Toplogredni plini v atmosferi absorbirajo del infrardečega sevanja, ki nastane, ko sončni žarki zadenejo ozonski plašč. Ta spusti približno 25 % sončne svetlobe in s tem UV žarke na Zemljo. Toplogredni plini žarčenje ponovno odbijejo na Zemljo, to pa pomeni sproščanje toplote. Več toplogrednih plinov je v ozračju, višja temperatura se ustvari na Zemlji.

Delež izpustov toplogrednih plinov v Sloveniji leta 2006



Vir: <http://www.eea.europa.eu/themes/climate/ghg-country-profiles/tp-report-country-profiles/slovenia-greenhouse-gas-profile-summary-1990-2020.pdf>

toplogredni plin. Kar dve tretjini naravnega toplogrednega učinka prispeva vodna para, saj v ozračju sprejema toploto, ki jo oddaja Zemlja, nato pa jo odda na površju Zemlje. Voda kroži v t. i. hidrološkem ciklu med oceani, ozračjem in kopnim z izparevanjem, s hlapenjem, kondenzacijo in padavinami. Vode je na Zemlji v končni količini – človek ne vpliva na količino

ko umremo oziroma ko rastline razpadejo. Umetno največ CO_2 povzroči izrabljanje fosilnih goriv, saj fosilna goriva vsebujejo koncentrirani ogljik, ki se je kopičil skozi milijone let. Tako kot voda tudi CO_2 kroži v naravnem ciklu, ki ga imenujemo ogljikov cikel. Ogljik se izmenjuje med ozračjem, oceani in zemeljsko biosfero. Pretvorbo ogljika v kisik, ki jo

Vodna para je glavni naravni toplogredni plin. Kar dve tretjini naravnega toplogrednega učinka prispeva vodna para, saj v ozračju sprejema toploto, ki jo oddaja Zemlja, nato pa jo odda na površju Zemlje.



nov, deževnih pragozdov in bakterij v prsti. Viri, na katere vpliva človek, so razna gnojila, ki vsebujejo dušik, ter odstranjevanje živalskih in človeških odpadkov v čistilnih napravah, izpušni plini iz vozil, industrijska proizvodnja kemikalij z uporabo dušika in izgorevanje fosilnih goriv. Od leta 1750 se je v ozračju povečal za približno 16 % in je prispeval 4 do 6 % k dodatnemu toplogrednemu učinku. Dušikov oksid je 310 krat večji absorbator toplote kot CO₂.

Fluorirani toplogredni plini so edini toplogredni plini, ki se ne pojavljajo v naravni obliki, ampak jih je razvil človek za potrebe industrije. Fluorirani je splošni izraz za katero koli skupino sintetičnih organskih spojin, ki vsebujejo ogljik in

fluor. Najbolj uporabljeni so fluoroogljikovodiki (HFC), klorofluoroogljikovodiki (CFC) in žveplov heksafluorid (SF₆). Njihov delež pri emisijah toplogrednih plinov v industrijskih državah je približno 1,5 %, vendar so zelo nevarni za segrevanje okolja, saj lahko toploto zajamejo do 22.000 krat učinkoviteje kot CO₂. HFC se je začel uporabljati kot nadomestilo za CFC snovi, ki razkrajajo ozonski plašč. Uporablja se kot hladilno v gospodinskih hladilno-zamrzovalnih aparatih, v komercialnih in industrijskih klimatskih napravah ter v klimatskih napravah v motornih vozilih, kot gasilno sredstvo ter kot penilno sredstvo pri proizvodnji PU pen. SF₆ se uporablja kot zvočni izolator pri proizvodnji večplastnih stekel in

hkrati tudi kot izolacijski medij ter gasilno sredstvo v elektroenergetskih napravah (v srednje in visokonapetostnih stikalnih napravah in odklopnikih).

Dejstvo je, da se zaradi povečanja deleža toplogrednih plinov segreva Zemlja, kar posledično prinaša vedno hujše vremenske katastrofe. Če se bodo količine toplogrednih plinov še večale, bo prihajalo tudi do večjih sprememb v okolju (dviganje gladine oceanov, taljenje polov, zmanjšanje količin pitne vode ...), zato moramo tudi sami kaj postoriti za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.



Viri:

<http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>

<http://www.rec-lj.si/publikacije/bilten/dec99/clanek02.html>

<http://www.bodiekko.si/tag/toplogredni-plini>

<http://www.eea.europa.eu/themes/climate/ghg-country-profiles/tp-report-country-profiles/slovenia-greenhouse-gas-profile-summary-1990-2020.pdf>

<http://www.gzs.si/pripone/3118>

Gregor Podvratnik, dipl. inž. el.,
KSSENA

CO₂ in slovenska termoenergetika

V razvitem svetu je uveljavljeno prepričanje, da so antropogeni izpusti toplogrednih plinov tisti, ki povzročajo klimatske spremembe, predvsem segrevanje planeta z vsemi njegovimi posledicami. Ker je razpršene vire toplogrednih plinov težko obvladovati, EU-27 največ pozornosti namenja tako imenovanim točkastim virom, predvsem termoenergetskim objektom. Kjotski sporazum je tem objektom v preizkusnem (2005-2007) in prvem kjotskem obdobju (2008-2012) predpisal obvezne dovolilnice za izpuste CO₂, ki so jim bili podeljeni pretežno brezplačno.

Post kjotsko obdobje (2013-2020) s Podnebnim paketom (treh direktivami in sporazumom, ki bo decembra letos verjetno sprejet v Kopenhagnu) proizvodnji električne energije v termoenergetskih objektih napoveduje zelo zaostrene ekonomske in konkurenčne pogoje. Določil naj bi 25 do 40 odstotno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov do leta 2020 glede na leto 1990, vsa dovoljenja za izpuste (emisijske kupone)



pa bodo podjetja morala kupiti na dražbah. To bo lastno ceno proizvedene električne energije bistveno povečalo, zato se bo potrebno prilagajati in ukrepati, sicer proizvodnja po letu 2013 ne bo več konkurenčna. Po nekaterih ocenah bi lahko cena emisijskih kuponov v letu 2013 dosegla 30 evrov in celo 40 evrov na tona v letu 2016 (trenutno se cene kuponov gibljejo na ravni okrog 15 evrov na tona CO₂).

Električna energija, proizvedena v termoelektričnih objektih, bo tudi v prihodnjih desetletjih odločilna za zagotavljanje stabilnosti slovenskega elektroenergetskega sistema in zadostnih količin električne energije. Potrebno bo torej ukrepati. In to takoj. V primeru, da bi povečane (CO₂) eksterne stroške enostavno prenesli na končnega porabnika, bi industrija takoj pričela (še bolj) izgubljati na konkurenčnem trgu, prebivalstvu (gospodinjstvu) pa bi standard še bolj padel. Da gre zares, govori tudi naslednji podatek: nacionalne dražbe emisijskih kuponov se bodo pričele že v letu 2011, torej čez dve leti. V primeru, da bo cena kupona za eno tona emitiranega CO₂ dosegla 30 evrov, to pomeni, da bi morala slovenska

termo energetika v obdobju 2012-2020 vsako leto odšteti več kot 100 milijonov evrov, da bi se turbine sploh smele vrteti. Koliko evrov bi baje rešilo Muro? Deset milijonov?

Kot kaže je edina rešitev uporaba tehnologij zajema, transporta in geološkega skladiščenja CO₂ (CCS tehnologije).

Holding Slovenske elektrarne in Termoelektrarna - toplarna Ljubljana se na te spremenjene okoliščine odzivata in intenzivno spremljata razvoj tehnologij zajema CO₂ (dekarbonizacija pred in po gorenju, Oxy fuel), IGCC tehnologij, mineralne karbonizacije in industrijske uporabe CO₂, transporta in geološkega skladiščenja CO₂. Prav zdaj prihaja v končnico zagon velikega projekta »Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov v slovenski termoelektriki v post kjotskem obdobju«, ki bo poskušal z osmimi projektnimi nalogami odgovoriti na ključna vprašanja, ki so pri implementaciji CCS tehnologij še odprta.

Toda. Očitno je, da bodo CCS tehnologije komercialno dostopne šele po letu 2020 ali celo po letu 2025. In kako do tlej? Menim, da mora Slovenija ravnati takole:

- blok 6 TEŠ mora biti zgrajen

tako, da bo lahko kasneje sprejel eno od tehnologij zajema CO₂ (Capture Ready);

- vlada mora operacionalizirati uporabo prožnih mehanizmov, ki jih omogoča Kjotski protokol;

- vlada mora nadaljevati z dokazovanjem bistveno večje količine ponorov, kot so bili Sloveniji priznani za prvo kjotsko obdobje.

Kljub naštetim ukrepom pa menim, da se občutni podražitvi električne energije najkasneje leta 2013 ne bo mogoče izogniti. Razen seveda v primeru, da bodo tako imenovanim klimatskim skeptikom resno prisluhnili tudi politiki. Skeptiki namreč dokazujejo, da človek ne povzroča nikakršnih klimatskih sprememb (in segrevanja planeta), da povečana koncentracija CO₂ v ozračju v vsej zgodovini planeta sledi povečanju temperatur z 800 letnim zamikom in ne obratno. Da je torej potrebno zamenjati vzrok in posledico. In končno, da se planet od leta 2005 ohlaja in je nastopilo približno 30 letno obdobje padanja temperature. Nekateri smo to že občutili.

Vane Gošnik, HSE

Trgovanje s CO₂



Slovenija se je z ratifikacijo kjotskega protokola obvezala, da bo v prvem ciljnem obdobju med letoma 2008 in 2012 v povprečju zmanjšala emisije toplogrednih plinov (TGP) za 8 % glede na izhodiščno leto 1986.

V izhodiščnem letu so javne elektrarne in toplarne emitirale 6.392 kt CO₂ekv. Za čas poskusnega trgovanja z emisijskimi kuponi-NAP 1 za obdobje 2005-2007 je bilo termoelektrarnam in toplarnam podeljenih v povprečju 6.065 kt CO₂ekv/leto, kar pomeni 5,2 % znižanje glede na izhodišče.

Drugi NAP, ki obravnava kjot-

sko obdobje od 2008 do 2012 pa sektorju proizvodnje električne in toplotne energije podeljuje 5.817 kt CO₂ekv, kar pomeni 9 % znižanje glede na izhodišče, in je hkrati več od povprečne slovenske zaveze.

Proizvodnjo električne energije v Sloveniji med drugim opredeljujejo tudi tehnološka struktura obstoječih naprav, njihova preostala življenjska doba, načrtovani posegi za zagotavljanje razpoložljivosti virov, razvojni načrti s predvidenimi investicijami v nove naprave, domača in evropska zakonodaja, mednarodne okoljske obveznosti, podeljene pravice

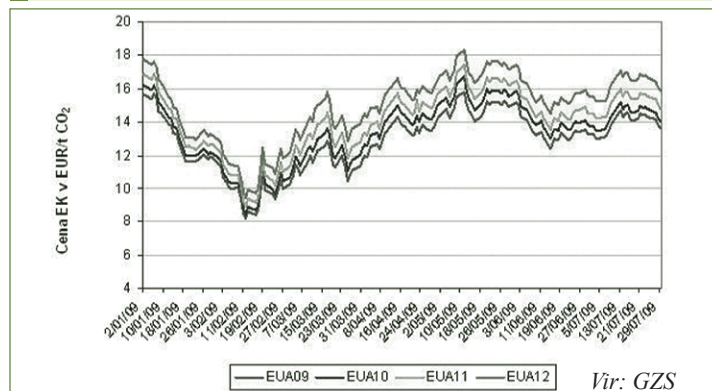
do emisije toplogrednih plinov, omejitve drugih emisij ter nazadnje ekonomska uspešnost posameznih družb.

Analiza Državnega načrta razdelitve emisijskih kuponov za obdobje od 2008 do 2012 in izkazane potrebe upravljalcev termoelektrarn in toplarn po pravicah do emisije TGP izkazujejo primanjkljaj, ki ga bo potrebno pokriti, v kolikor bomo želeli izpolniti pričakovanja glede obsega proizvodnje električne in toplotne energije oziroma ustrezno prilagoditi nivo proizvodnje podeljenim pravicam.

Relativno visoka rast rabe

Drugi NAP, ki obravnava kjotsko obdobje od 2008 do 2012 pa sektorju proizvodnje električne in toplotne energije podeljuje 5.817 kt CO₂ekv, kar pomeni 9 % znižanje glede na izhodišče, in je hkrati več od povprečne slovenske zaveze.

Gibanje cene emisijskih kuponov v letu 2009



električne energije, dotrajanost naprav za proizvodnjo električne in toplotne energije na fosilna goriva, ki so razen v redkih primerih starejše od 20 let, ter omejitev pravic do emisije TGP terjajo prenovo elektroenergetskega sektorja v Sloveniji. Del vzpodbud izhaja že iz sistema podeljevanja emisijskih kuponov, saj ta nagrajuje učinkovito rabo primarnih energentov na napravah za soproizvodnjo električne in toplotne energije, v sodobnih elektrarnah na trda goriva, ki dosegajo izkoristek na pragu preko 43 %, in nenazadnje implementacijo plinskih parnih elektrarn. Zadnje ob CO₂ manj intenzivnem energentu in neto izkoristkih okrog 56 % nudijo porabnikom električno energijo ob sočasno nižji emisiji ogljikovega dioksida.

Eden glavnih namenov postavljanja metodologije delitve pravic do emisije CO₂ upravljavcem naprav, v sektorju proizvodnje električne in toplotne energije za obdobje 2008-2012, je doseganje postavljenih ciljev. Prvenstveno gre za izpolnitev sektorskih zahtev glede zmanjšanja emisij TGP, prenovo elektroenergetskega sektorja ob sočasnem ohranjanju energetskih lokacij, dvig izkoristkov na pragu elektrarn, spodbujanje kogeneracije, diverzifikacijo primarnih energentov, znižanje emisij na enoto proizvoda, znižanje skupnih emisij ter za zadovoljitev potreb po toplotni in električni energiji ter dvig konkurenčnosti proizvodnje. Pri alokaciji emisijskih ku-

ponov obstoječim napravam se preko obsega preteklega obratovanja upošteva princip dedovanja (grandfathering) ter hkrati kot merilo upošteva velikost odstopanj od zahtev BAT (Best available Technology) oziroma primerjalni princip (benchmarking).

Pravice do emisij TGP

V sedanjem trgovalnem obdobju se gospodarskim sektorjem, vključenim v trgovanje s pravicami do emisij toplogrednih plinov (EU ETS), pravice dodeljujejo brezplačno, medtem ko se bo obseg brezplačnih pravic z letom 2013 zmanjšal na 80 %, nato pa postopno do leta 2020 na 30 %. Z letom 2027 brezplačnih pravic ne bo več.

Sektorji, ne glede na vključenost v EU ETS, za katere se predvideva, da bodo izpostavljeni tveganju odlivanja ogljika, bodo prejeli brezplačne pravice v celoti, in sicer ob upoštevanju merila najboljše razpoložljive tehnologije in ob izpolnitvi enega od pogojev:

- če se jim bodo zaradi trgovanja z izpusti stroški proizvodnje povečali za več kot 5 % bruto dodane vrednosti in če bo trgovinska intenzivnost z ne-EU državami na ravni celotne EU presegla 10 % oziroma
- če se bodo stroški proizvodnje glede na dodano vrednost

povečali za 30 % ali bo trgovinska intenzivnost z ne-EU državami presegla 30 % ne glede na povečanje stroškov. Sektor proizvodnje električne energije že z letom 2013 ne bo več prejemnik brezplačnih pravic, kar pomeni, da bo le-te lahko v celoti kupil na dražbi. Slednje ne velja za visoko učinkovito kogeneracijo.

Vir: http://www.gzs.si/slo/panoge/zbornica_gradbenstva_in_industrije_gradbenega_materiala/45700

Trenutno se trguje z emisijskimi kuponi na ravni približno 14 €/t CO₂. Zaradi globalne gospodarske krize, ki je znatno znižala industrijsko aktivnost in s tem zmanjšala povpraševanje po kuponih, mnogo analitikov napoveduje presežek emisijskih kuponov v letih 2009 in 2010. Pričakovati je, da bodo industrijska podjetja potrebne količine emisijskih kuponov znova ocenila jeseni, in s tem nakazala tudi pričakovane proizvodne ravni za zadnje četrtletje leta 2009. To bi lahko vplivalo na prodajo morebitnih presežkov kuponov in povzročilo pritisk na cene kuponov. Cene bi lahko ponovno padle na raven med 8 in 10 €/t CO₂, odvisno od intenzivnosti prodaje.

Cene emisijskih kuponov naj bi se v zadnjem četrtletju 2009 ustavile na ravni 15 €/t, ko naj bi se začelo okrevanje proizvodnje, hkrati pa naj bi se (sezonsko) povečalo povpraševanje po električni energiji in s tem tudi povpraševanje po kuponih.

Vir: <http://www.energetika.net/>

Napovedi za prihodnost

Investicijska banka Barclays Capital je v začetku septembra spremenila napovedi glede prihodnje cene emisijskih kuponov (EK). Napoved je zvišala s predhodnih 11,50 €/t

Gibanje cene emisijskih kuponov z različnimi dospelostmi (v €/t CO₂)

EK/Dospelost	Cena 11.09.09	Cena 01.01.-11.09.09
Dec'09	14,57	13,20
Dec'10	14,93	13,71
Dec'11	15,49	14,36
Dec'12	16,41	15,29

na novih 12,50 €/t (za drugo polovico leta 2009). Napovedi cen emisjskih kuponov za leto 2010 se gibljejo na ravni 15 €/t CO₂, za leti 2011 in 2012 pa na ravni 22 €/t CO₂. V tabeli so prikazane trenutne cene EK.

Emisije CO₂ naj bi začele ponovno naraščati v letu 2010, in sicer kot posledica ponovne

oživitve gospodarske aktivnosti. Za Slovenijo se povprečne emisije TGP v obdobju 2008-2012 ocenjujejo na 21.316 tisoč ton CO₂ ekv. Slovenija bo morala nadomestiti presežek emisij toplogrednih plinov (1.270 tisoč ton CO₂ ekv. letno oziroma 6.350 tisoč ton CO₂ ekv. v obdobju

2008-2012) s prožnimi mehanizmi. Predviden strošek tega nakupa ob ceni 12,5€/t znaša skoraj 80 milijonov evrov. Naša država torej z domačimi ukrepi ni uspela izpolniti kjotske obveznosti.

Gregor Tepež, univ.dipl. inž.str.,
KSSENA

Doseganje zastavljenih ciljev kjotskega protokola



Kjotski protokol (KP) je glavni instrument za boj proti podnebnim spremembam. Vsebuje obvezo (za večino industrializiranih držav) o zmanjšanju emisij večine toplogrednih plinov (TGP), ki so odgovorni za globalno segrevanje, v povprečju za 5 %. Protokol je začel veljati 16. februarja 2005 – po ratifikaciji s strani Rusije. Več industrializiranih držav je ratifikacijo protokola zavrnilo; med njimi tudi Združene države Amerike in Avstralija.

Kjotski protokol obravnava emisije šestih toplogrednih plinov:

- ogljikovega dioksida (CO₂);
- metana (CH₄);
- didušikovega oksida (N₂O);
- fluoriranih ogljikovodikov (HFC);
- perfluoriranih ogljikovodikov (PFC);
- žveplovega heksafluorida (SF₆).

KP predstavlja pomemben korak naprej v prizadevanjih za boj proti globalnemu segrevanju, saj vključuje tudi zavezujoče, količinsko opredeljene cilje za omejitev in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Podpisnice pogodbe k Okvirni konvenciji se zavezujejo, da bodo v obdobju od leta 2008 do leta 2012 zmanjšale emisije toplogrednih plinov za najmanj 5 % glede na raven iz leta 1990. Države članice EU morajo med letoma 2008 in 2012 skupaj zmanjšati svoje emisije toplogrednih plinov za 8 % (tudi Slovenija ima cilj zmanjšati emisije za 8 % v prvem obdobju KP). Celotna količina emisij toplogrednih plinov članic EU-27 je bila v letu 2005 ob upoštevanju CO₂ ekvivalenta 5.177 Mt. Deleži posameznih

TPG so sledeči: 82,5 % CO₂, 8,1 % CH₄, 8,0 % N₂O in 1,4 % flourovi plini. Največji del TGP lahko pripišemo energetskim izvorom, in sicer približno 80 %. Pri tem nosi največji delež proizvodnja električne in toplotne energije, naslednji pomemben povzročitelj emisij TGP pa je transport. Največji napredek pri prizadevanjih za zmanjšanje emisij so dosegli neenergetske dejavnosti in industrijski sektor, povečevanje emisij pa je opazno predvsem na področju transporta.

Med letoma 1990 in 2005 so se z energijo povezane emisije zmanjšale za 4,4 %. Padec uporabe premoga in lignita ter povečanje uporabe izboljšane zemeljskega plina so vzroki, ki so prav tako povzročili znatno zmanjšanje emisij CO₂ na enoto električne energije in toplote v velikih sistemih za proizvodnjo energije. Zaradi tega so se v obdobju med letoma 1990 in 2005 specifične emisije toplogrednih plinov na enoto energije glede na rabo zmanjšale v večini držav EU. Hitro naraščajoče povpraševanje po električni energiji pa izravna nekatere od teh izboljšav. Od leta 1999 so emisije toplogred-

nih plinov začele spet naraščati (velja tudi za Slovenijo).

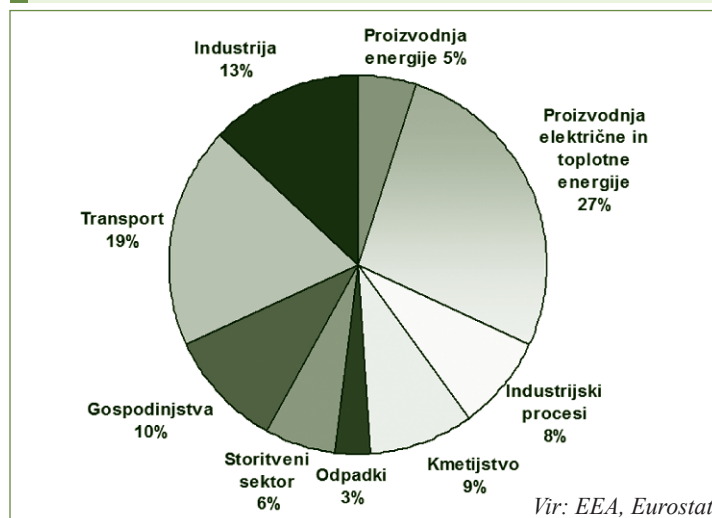
Zmanjšanje emisij je bilo manj poudarjeno v kmetijstvu, na področju ravnanja z odpadki in v nekaterih drugih sektorjih, ki so svoje emisije dejansko bistveno zmanjšali – za 19,6 % v EU-27 (zaradi boljšega ravnanja z odpadki, zmanjšanja emisij v industrijskih procesih, kakor tudi zaradi splošnega prestrukturiranja, ki vodi stran od težke industrije, zlasti v EU-12).

Medtem ko so se emisije toplogrednih plinov iz proizvodnje električne in toplotne energije, industrije in storitev med leti 1990 in 2005 zmanjšale, so se emisije iz prometa v EU-27 drastično povečale za 26 %.

Ob spremljanju z energijo povezanih emisij v vseh državah članicah EU spremljajo tudi emisije na prebivalca. Skupne emisije na prebivalca so na primer v Luksemburgu skoraj dvakrat večje kot v Estoniji in kar šestkrat večje kot v Latviji. Visoka stopnja emisij na prebivalca v Luksemburgu je povezana z visoko stopnjo BDP v državah z majhnim številom prebivalcev, vendar pa moramo pri tem upoštevati še visoko čezmejno prodajo goriv za potrebe prevoznih sredstev (zaradi razlike v davčni stopnji med sosednjimi državami). Slovenija se pri emisijah na prebivalca uvršča v drugo tretjino razporeditve med državami EU - 27. Povprečne emisije so v EU-15 približno za 17,5 % višje kot v EU-12. Pri spremljanju razvoja emisij na prebi-

V sedanjem trgovalnem obdobju se gospodarskim sektorjem, vključenim v trgovanje s pravicami do emisij toplogrednih plinov (EU ETS), pravice dodeljujejo brezplačno, medtem ko se bo obseg brezplačnih pravic z letom 2013 zmanjšal na 80%, nato pa postopno do leta 2020 na 30 %. Z letom 2027 brezplačnih pravic ne bo več.

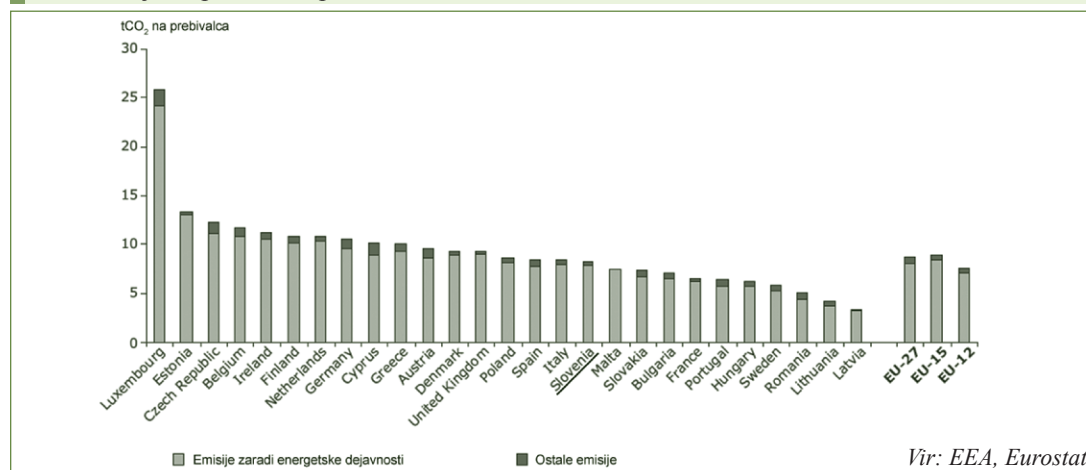
Struktura skupnih emisij TGP po sektorjih, EU-27, 2005



valca lahko opazimo tudi več nasprotujočih si trendov: višje vrednosti premoženja (nagibajo se k povečanju splošne ravni povpraševanja po

Intenzivnost emisij ogljikovega dioksida iz velikih konvencionalnih termoelektarn v EU-27 se je v obdobju od leta 1990 do leta 2005 v povezavi

privedlo do večje izkoriščenosti obstoječih elektrarn na premog v nekaterih državah članicah EU – kot rezultat se je intenzivnost emisij CO₂ od leta 2001 relativno malo spremenila. Romunija, Latvija in Švedska so dosegle največje zmanjšanje intenzivnosti emisij ogljikovega dioksida v odstotkih v EU-27, vzorno povprečno letno zmanjšanje za 6,4 %, 5,5 % in 5,2 %. Ta znižanja so bila dosežena predvsem zaradi znatnega zmanjšanja uporabe težkega olja v Romuniji (delno je bil nadomeščen s plinom in delno s premogom), medtem ko so v Latviji visoko stopnjo zmanjšanja emisij CO₂ dosegli zaradi večje uporabe plina za proizvodnjo električne energije namesto premoga, lignita in

CO₂ emisije na prebivalca po državah, 2005

Celotna količina emisij toplogrednih plinov članic EU-27 je bila v letu 2005 ob upoštevanju CO₂ ekvivalenta 5.177 Mt. Deleži posameznih TPG so sledeči: 82,5% CO₂, 8,1 % CH₄, 8,0 % N₂O in 1,4 % flourovi plini. Največji del TPG glede na izvor lahko pripišemo energetiki (približno 80 %), pri čemer ima glavno težo proizvodnja električne in toplotne energije, naslednji velik povzročitelj emisij TGP pa je transport.

energiji), višja raven energetske učinkovitosti, podnebne razlike in razlike v strukturi sistema za oskrbo z energijo. z izboljšavami v vseh državah članicah zmanjšala za približno 27 %. Vendar pa je povečanje cene plina proti koncu obdobja

olja. Švedska je najnižjo vrednost emisij CO₂ dosegla v letu 2005, in sicer predvsem zaradi zanemarljivega deleža premoga in lignita v proizvodnji toplotne energije.

CO₂ emisije EU-27

Članica EU	2003	2004	2005	2006	2007	Cilj po Kjotskem protokolu do leta 2012	% PREKORAČITEV KJOTSKEGA CILJA
LATVIJA	10,7	10,7	10,9	11,7	12,1	23,3	48,07 %
ESTONIJA	21,2	21,2	20,7	19,2	22,0	40	45,00 %
LITVA	16,7	21,1	22,6	22,8	24,7	44,1	43,99 %
ROMUNIJA	NO DATA	160,1	153,7	153,9	162,3	259,9	41,40 %
BOLGARIJA	NO DATA	68,9	69,8	71,5	75,7	127,3	40,53 %
MADŽARSKA	83,3	79,5	80,5	78,8	75,9	114,9	33,94 %
SLOVAŠKA	51,1	49,5	48,7	49,0	47,0	67,2	30,96 %
POLJSKA	362,5	396,7	399	399,3	398,9	561,7	27,70 %
ČEŠKA	147,5	147,1	145,6	149,1	150,8	180,6	16,50 %
ŠVEDSKA	70,9	69,7	67	66,9	65,4	75,2	13,03 %
ZDRUŽENO KRALJESTVO	658	660,4	657,4	647,9	636,7	678,3	6,13 %
FRANCIJA	569,9	556,1	553,4	541,7	531,1	564	5,83 %
GRČIJA	137,2	137,6	139,2	128,1	131,9	139,6	5,52 %
BELGIJA	147,6	147,6	143,8	136,6	131,3	135,9	3,38 %
NEMČIJA	1024,4	1025	1001,5	980,0	958,1	972,9	1,73 %
							% NEDOSEGANJE KJOTSKEGA CILJA
NIZOZEMSKA	215,4	219,4	212,1	208,5	207,5	200,4	-3,54 %
PORTUGALSKA	83,7	84,6	85,5	84,7	81,8	77,4	-5,68 %
IRSKA	68,4	68,6	69,9	69,7	69,2	63	-9,84 %
FINSKA	85,4	81,2	69,3	79,9	78,3	71,1	-10,13 %
SLOVENIJA	19,7	19,9	20,3	20,5	20,7	18,6	-11,29 %
ITALIJA	577,3	580,5	582,2	563,0	552,8	485,7	-13,82 %
DANSKA	73,6	68,2	63,9	71,0	66,6	54,8	-21,53 %
AVSTRILIJA	92,5	91,2	93,3	91,6	88,0	68,7	-28,09 %
ŠPANIJA	407,4	425,2	440,6	433,0	442,3	331,6	-33,38 %
LUKSEMBURG	11,3	12,8	12,7	13,3	12,9	9,1	-41,76 %
MALTA	3,1	3,2	3,4	2,9	3,0	NI CILJA	
CIPIER	9,2	9,9	9,9	9,9	10,1	NI CILJA	

Vir: www.energy.eu

Pričakovanja na področju podnebnih sprememb

Glede na ocene Medvladnega odbora za podnebne spremembe lahko do konca 21. stoletja pričakujemo dvig temperatur za 1,4 do 5,8 °C.

Ne bodo se vsa področja segrevala enakomerno, ampak se bo temperatura ponekod dvignila bolj, drugje manj. S tem povezane so tudi padavine – sušna območja bodo postala še bolj sušna. Pojavi se lahko tudi pomanjkanje pitne vode, prav tako lahko predvidevamo

krčenje ledenikov in ledu na zemeljskih polih, dvig morske gladine do 58 centimetrov in s tem tudi negotovost glede vpliva sprememb na ljudi, zdrave ljudi ter na živalske in rastlinske vrste.

Glede na redno opravljane meritve lahko dvig temperature v preteklem obdobju opazimo tudi v Sloveniji. S tem so povezani tudi milejše zime in pogostejši ekstremni vremenski dogodki (pogostejša

neurja, poplave, suše, »zelene« zime ...).

Viri:

- *Energy and environment report 2008, EEA Report, No 6/2008*
- www.energy.eu
- <http://europa.eu>
- *O podnebnih spremembah, Agencija RS za okolje, Urad za meteorologijo*
- *EEA, Eurostat*

Sašo Mozgan, univ. dipl. inž.str.,
KSSENA



TGP v proizvodnji elektronskih komponent



V Združenih državah Amerike je elektronska industrija četrta najmočnejša industrijska veja – pred njo so le avtomobilska, prehrabena in kemijska industrija. Poleg proizvodnje računalnikov in elektronskih naprav elektronska industrija obsega tudi proizvodnjo polprevodnikov, telekomunikacijske opreme in nekaterih drugih naprav. Leta 2004 je ameriška elektronska industrija zaposlovala več kot milijon ljudi. Za razliko od večine drugih vej predelovalne industrije je v računalniški in elektronski industriji v proizvodnih linijah zaposlenih manj kot 50 % vseh zaposlenih, kar lahko pripišemo predvsem hitremu tempu tehnoloških izboljšav in številnim inovacijam v tej industriji. Tako elektronska industrija v primerjavi z drugimi zaposluje več inženirjev, znanstvenikov in drugih visoko kvalificiranih delavcev, s pomočjo katerih nenehno razvijajo nove proizvode.

V svetovnem merilu je elektronska industrija vredna 1,14 bilijona evrov, avtomobilska industrija pa 1,8 bilijona evrov. Polovica elektronske industrijske proizvodnje prihaja iz Azije, druga polovica pa skrbi za obdelavo podatkov in telekomunikacijski sektor. Evropa in Severna Amerika sta drugi in tretji največji proizvajalec elektronske opreme – v letu 2008 sta proizvedli do 40 % svetovne proizvodnje elektronike (povzeto po študiji francoske ustanove DECISION "World Electronics Industries 2008-2013").

Tudi v prihodnje – do leta 2014 – pričakujemo povečanje proizvodnje v računalniški in elektronski industriji. Samo

Združene države Amerike so v letu 2005 izvozile za 170 milijard dolarjev računalniške in elektronske opreme, kar predstavlja 22 % celotnega izvoza združenih držav – torej večji delež kot ga dosega katera koli druga industrija.

Tako lahko sklepamo, da obstaja upravičena skrb glede ekološke naravnosti računalniške in elektronske industrije, saj se tehnološke potrebe potrošnikov iz leta v leto povečujejo. Z vpeljevanjem novih tehnologij se pojavljajo tudi okolju manj prijazni plini, ki sprva niso bili deležni pretirane pozornosti. Eden od takih je dušikov trifluorid (NF₃), ki so ga najprej uporabljali v vojaških laserjih

in raketnih gorivih. V devetdesetih letih so ta plin začeli uporabljati v proizvodnji polprevodnikov pa tudi za proizvodnjo LCD televizorjev, računalniških zaslonov, mikro vezij in tankoplastnih sončnih celic.

Glede na to, da so tovrstne naprave iz leta v leto bolj priljubljene, se temu primerno povečuje tudi količina uporabljenega plina. Dušikov trifluorid je sporen predvsem zaradi njegove moči. Po ocenah znanstvenikov je 17-tisočkrat močnejši kot ogljikov dioksid, ki je trenutno medijsko najbolj izpostavljen plin. V atmosferi se ogljikov dioksid zadržuje od 50 do 200 let, medtem ko se dušikovemu trifluoridu uspe zadržati v atmosferi tudi 550 let. Res je, da je ogljikovega dioksida v atmosferi bistveno več. Količina dušikovega trifluorida v atmosferi je bila v letu 2006 ocenjena na 1.200 ton, z naprednejšimi meritvami pa se je ocenjena količina dvignila na 4.200 ton. V letu 2008 je količina dušikovega trifluorida v atmosferi znašala 5.400 ton in se je v primerjavi s prejšnjim letom dvignila za 11 %.

Dušikov trifluorid je problematičen tudi zato, ker je zelo težko predvideti, koliko ga »pobegne« v atmosfero, ne le v času uporabe plina, ampak tudi med proizvodnjo,

Evropa in Severna Amerika sta drugi in tretji največji proizvajalec elektronske opreme in proizvedeta do 40 % svetovne proizvodnje elektronike (po podatkih za leto 2008).

Do leta 2014 pričakujemo povečanje proizvodnje v računalniški in elektronski industriji. Samo v ZDA so v letu 2005 zabeležili izvoz računalniške in elektronske opreme v vrednosti 170 milijard dolarjev, kar predstavlja 22 % celotnega izvoza ZDA - računalniška in elektronska industrija torej izvozi več kot katera koli druga industrija.

skladiščenjem in prevozom. Po nekaterih študijah naj bi se ob idealnih pogojih za uporabo večina plina uničila že med samo uporabo, v ozračje pa naj bi se tako izgubilo le 2 do 3 odstotke plina.

Seveda dušikov trifluorid v tem trenutku zaradi majhnih količin v ozračju ni najspornejši plin, vendar je kljub temu smiselno opozarjati javnost, da z novimi tehnologijami prihajajo tudi okolju neprijazni plini. Celotna računalniška industrija pa le ne

sedi križem rok. O tem pričajo tudi srečanja računalniških gigantov kot so Google, Intel, Hewlett-Packard, Dell, Lenovo, Microsoft, Yahoo in Sun Microsystems.

Za električno napajanje računalnikov se na svetu letno porabi za okoli 250 milijard evrov energije, od tega približno 85 % za prosti tek. Uporaba računalnikov lahko pravzaprav zmanjša naš vpliv na okolje, toda raba energije zaradi uporabe računalnikov za zabavo

je ogromna. Ne gre le za povezanost uporabe računalnikov z rabo elektrike; tu je tudi na milijone ton plastike in kovin, ki jih uporabljajo za sestavo milijarde računalnikov.

Viri:

<http://www.thedailygreen.com>

<http://www.earthmagazine.com>

<http://www.climatesaverscomputing.org>

*Amir Đambić, univ. dipl. inž. str.,
KSSENA*

Zmanjšanje emisij TGP: Toplarna Celje



Tehnologijo zgorevanja – modularni sežig na rešetki – odlikujeta zelo kontroliran proces zgorevanja in nizka emisija prahu v dimnih plinih, kar ugodno vpliva na zmanjšanje možnosti katalitičnih procesov, nastanka škodljivih snovi (težke kovine, dioksini in furani) med ohlajanjem dimnih plinov ter na zmanjšanje količine ostankov po čiščenju dimnih plinov.



Termična obdelava komunalnih odpadkov v Toplarni Celje predstavlja zaključno fazo obdelave odpadkov, pripravljenih v Centru za ravnanje z odpadki v Celju (CERO). Omogoča energijsko izrabo lahke frakcije preostanka komunalnih odpadkov po ločenem zbiranju in s tem proizvodnjo toplotne in električne energije. Lahka frakcija (npr. papir, karton, plastika, folije, tekstil, les ...) se izloči v sistemu mehansko-biološke obdelave in predstavlja, skupaj z blatom iz centralne čistilne naprave, gorivo za kurilno napravo v Toplarni. Kurilna naprava Toplarni Celje je opredeljena kot sežigalnica, ki omogoča termično obdelavo nenevarnih odpadkov s sproizvodnjo energije. Za odstranjevanje blata je izbran sosežig, ki ga omogoča dovolj visoka kurilna vrednost predobdelanih odpadkov, ki so nosilni energent. S sežigom blata se bistve-

no zmanjša njegov volumen. Vrednost celotnih organskih spojin (TOC) je v preostanku po sežigu manjša od 3 %, izkoristi pa se energija, ki je vezana v blatu. S tem se hkrati zmanjša vpliv na okolje. Sežig je primeren predvsem zaradi povišane vsebnosti težkih kovin v blatu, saj blata zaradi tega ni mogoče uporabljati v druge namene.

Tehnologijo zgorevanja – modularni sežig na rešetki odlikujeta zelo kontroliran proces zgorevanja in nizka emisija prahu v dimnih plinih, kar ugodno vpliva na zmanjšanje možnosti katalitičnih procesov, nastanka škodljivih snovi (težke kovine, dioksini in furani) med ohlajanjem dimnih plinov ter na zmanjšanje količine ostankov po čiščenju dimnih plinov.

Čiščenje dimnih plinov zajema izločanje delcev, dušikovih oksidov, kislih plinov (SO₂, HCl

in HF) in možnih prisotnih organskih snovi ter težkih kovin. Sistem čiščenja je zasnovan v treh stopnjah:

- polsuha adsorpcija z apnenim mlekom za izločanje kislih plinov,
- vrečasti filter za izločanje delcev;
- koks adsorber za izločanje organskih snovi in možnih prisotnih par težkih kovin (npr. Hg).

Za zmanjševanje emisije dušikovih oksidov sta izvedena recirkulacija dimnih plinov in razprševanje amoniaka v vroče dimne pline. S postopkom termične obdelave se zagotovi vsebnost TOC v pepelu in žlindri, ki je manjša od mejne vrednosti za inertne odpadke. Pepel in žlindra predstavljata nenevaren odpadke, ki ga lahko odložimo na odlagališču za nenevarne odpadke.

(Vir: <http://www.energetika-ce.si>)

Na račun koristne izrabe odpadne toplote se je poraba zemeljskega plina zmanjšala za skoraj 550 tisoč m³ na leto, kar ustreza zmanjšanju emisij CO₂ za nekaj več kot tisoč ton.

(Vir: <http://www.aure.gov.si>)

*Gregor Tepež, univ. dipl. inž. str.,
KSSENA*

Ravnanje z odpadki: RCERO Celje



V 21. stoletju, ko poznamo glavne vzroke za nenehno segrevanje ozračja, se moramo zavedati teže problematike in takoj ustrezno ukrepati za preprečevanje onesnaževanja okolja s toplogrednimi plini (TGP). Kot je znano, se je Slovenija kot podpisnica kjotskega sporazuma (KP) med drugim zavezala, da bo zmanjšala stopnjo onesnaževanja z emisijami CO₂ za najmanj 25% glede na izhodiščno leto 1986 (glede na leto 2005 pomeni to najmanj 20 %).

Ocena je, da je navedeni cilj (več kot 20 % zmanjšanje izpustov emisij TGP) realno postavljen in uresničljiv – ob uporabi sodobnih tehnologij na področju odlaganja odpadkov, ustreznem ravnanju v družbi ter seveda ob ustrezni finančni in politični podpori sodobnih projektov. Za velike projekte, kakršni so na primer centri za ravnanje z odpadki, je obvezna vključenost državnih služb in inštitucij.

Pri gospodarjenju z odpadki je možno doseči zmanjšanje emisij na več načinov, in sicer:

- z zmanjšanjem obsega odpadkov na izvoru,
- z ločenim zbiranjem,
- s predelavo in sežiganjem preostanka organskih sestavin in
- s tehnološkimi postopki za ponovno snovno izrabo.

Cilj vsakega ukrepa je minimizacija odlaganja gorljivih neizrabljenih snovi na deponijo. Emisije TGP, ki nastajajo ob neracionalnem ravnanju z odpadki, je možno zmanjšati za 90 % že samo z vestnim ločevanjem odpadkov, ustrezno predelavo ter s sežiganjem organskih odpadkov v sodobnih kogeneracijskih napravah.

Dober primer ukrepov za doseganje zastavljenih ciljev »nizkoogljične družbe« je Regionalni center za ravnanje z odpadki RCERO Celje, ki je tudi prvi slovenski projekt celovitega ravnanja z odpadki. V projekt je vključenih 24 občin Savinjske regije. Center je

predviden za 250 tisoč prebivalcev (trenutno je v sodelujočih 24 občinah 210 tisoč prebivalcev). Nosilec projekta RCERO Celje je Mestna občina Celje, finančno pa je projekt podprt s Kohezijskim skladom Evropske unije in s strani Republike Slovenije. RCERO Celje omogoča doseganje več okoljskih ciljev:

- povečanje ponovne uporabe odpadkov in zagotavljanje njihove predelave,
- zmanjšanje emisij v tla in podtalnico ter emisij toplogrednih plinov,
- varovanje površinskih in podzemnih voda ter preprečevanje onesnaževanja vodnih virov,
- predvsem pa ohranjanje, varovanje in izboljševanje kakovosti okolja in zdravja ljudi.

Projekt RCERO Celje obsega več enot oziroma več faz:

RCERO I.

(zmanjševanje količin odpadkov na izvoru, zmanjševanje količin odloženih odpadkov za 65 %, ločeno zbiranje odpadkov pri izvoru, ponovna uporaba ločenih frakcij, termična obdelava odpadkov)

RCERO II. – MBO

(mehansko biološka obdelava: sprejem odpadkov v sprejemnem delu naprave, mletje odpadkov med skladiščenjem, biološka obdelava mase (biostabilizacija, biosušenje), mehanska obdelava mase in proizvodnja SRF (Solid Recovered Fuel))

RCERO II. – toplarna

(transport in doziranje odpa-



dkov in blata v kurilno napravo v razmerju 4:1, dvostopenjsko zgorevanje lahke frakcije in odvajanje pepela, ohlajevanje dimnih plinov in s tem izkoriščanje med procesom sproščene toplote v smislu proizvodnje toplotne in električne energije, čiščenje dimnih plinov glede na vsebnost škodljivih snovi v dimnih plinih).

Vse enote so povezane v sistem za celovito obdelavo in izrabo odpadkov.

Center zagotavlja popolno ravnanje z odpadki za območje Mestne občine Celje ter druge v projekt vključene občine, ki se sistemu ravnanja z odpadki pridružujejo postopoma. Od zagona I. faze projekta v juniju 2008 center obratuje kot celota in je v fazi testnega delovanja. Predvidoma naj bi s testnim obratovanjem zaključili v tem mesecu. Kot je bilo načrtovano, sistem zagotavlja delovanje v okviru zakonskih okoljskih mejnih vrednosti emisij, ki so usklajene s slovensko in z evropsko zakonodajo.

Viri:

- Slovenija-nizko ogljična družba do 2025. Idejne zamisli kako do nje? Kako na področju gospodarjenja z odpadki?, Dr. Vilibald Premzl

- R-Cero Celje, predstavitevno gradivo december 2008

- Spletna stran: <http://www.rcero-celje.si/>

Sašo Mozgan, univ. dipl. inž.str.,
KSSENA

Konferenca EnRe



V Velenju se je od 1. do 3. junija v Kongresnem centru Hotel Paka odvijala mednarodna konferenca, na kateri so udeleženci odprli nekaj novih vprašanj in izmenjali izkušnje s področja energetike in okoljskih sprememb ter sklenili tudi nekatere nove poslovne povezave. Ena izmed glavnih tem konference je bilo vprašanje pripravljenosti na evropske zahteve, ki jim bo Slovenija morala zadostiti do leta 2020 (25 % delež energije iz obnovljivih virov energije v končni uporabi, 10 % delež biogoriv v prometu, 20 % povečanje energetske učinkovitosti primarnih energentov, 20 % znižanje emisij toplogrednih plinov).

Vsekakor sta veliko pozornost pritegnili predavanji vodilnih mož energetskega najpomembnejših podjetij na regionalnem pa tudi na državnem nivoju. Dr. Milan Medved, direktor Premogovnika Velenje, je predstavil odkop premoga v preteklih letih ter vizijo odkopa za prihajajoča desetletja. Do leta 2025 v Premogovniku Velenje predvidevajo povečan odkop premoga, nato pa zmanjševanje

oziroma stagnacijo do leta 2054. Odkopni načrti temeljijo predvsem na načrtovanem bloku 6 Termoelektrarne Šoštanj, čigar poskusno obratovanje naj bi steklo leta 2014. Dr. Medved je spregovoril tudi o pomenu premoga za Evropsko unijo, saj kljub povečanemu deležu OVE in zagovornikom jedrske energije v precejšnji meri ostajamo odvisni od premoga. Med največjimi potrošnicami premoga je Poljska, ki kar 90 % potreb po energiji zadosti s pomočjo premoga.

Dr. Uroš Rotnik, direktor Termoelektrarne Šoštanj, je predstavil statistiko letne proizvodnje, zgodovino obratovanja šoštanjske termoelektrarne in načrtovane investicije, ki bodo podaljšale življenjsko dobo tako Termoelektrarne Šoštanj kot tudi bližnjemu Premogovniku Velenje. Z dokončanjem bloka 6, ki bo z močjo 600 MW in z novimi tehnološkimi merili bistveno pripomogel k ekološki sanaciji Šaleške doline in njene okolice, naj bi se emisije CO₂ glede na današnje stanje zmanjšale za 35 %. Zmanjšal se bo tudi hrup,

ki je zdaj še nad dovoljeno mero.

Prodekan Fakultete za energetiko doc. dr. Franc Žerdin je prvi dan konference predstavil novoustanovljeno fakulteto ter njeno vizijo. Med drugim je predstavil načrte za inštitut in laboratorij, ki ju bodo uredili v prostorih stare velenjske elektrarne. Prostori, namenjeni infrastrukturni podpori izobraževanju in raziskovanju na področju termo energije, razvoju novih energetskih tehnologij ter izkoriščanju obnovljivih virov energije, se bodo razprostirali kar na 7 tisoč kvadratnih metrih. Dr. Žerdin je predstavil tudi tiste študijske programe Fakultete za energetiko, ki še čakajo na potrditev Ministrstva za visoko šolstvo. Povedal je, da je fakulteta že vzpostavila več povezav z drugimi inštitucijami v Sloveniji pa tudi izven njenih meja (na primer z občino Pljevlja iz Črne gore).

Konferenca EnRe naj bi v prihodnje potekala vsaki dve leti.

*Amir Dambić, univ.dipl.inž.str.,
KSSENA*

Projekt Prometheus



V Benetkah je 10. julija 2009 potekal uvodni sestanek projekta Prometheus, v katerega je kot projektni partner vključena Energetska agencija za Savinjsko, Koroško in Savinjsko regijo (KSSENA).



Predstavnika energetske agencije KSSENA, ki je v projek-

tu edini slovenski partner, sta bila Gregor Podvratnik in Sašo

Mozgan. Na uvodnem sestanku so se predstavili vsi partnerji, vodilni partner pa je predstavil tudi aktivnosti, načrtovane v okviru projekta, in pričakovane rezultate projekta. Nosilci posameznih delovnih paketov so predstavili terminski plan aktivnosti za prvo obdobje (prvo polletje).

Vodilni partner iz Italije (CRACA) je že razvil spletno platformo, ki bo služila kot delovno okolje, predvsem za potrebe komunikacije med partnerji (dopisi, sporočila, novice, koledar aktivnosti ...). Na spletni platformi je prav tako dostopna celotna dokumentacija vseh projektnih partner-

jev (zapisniki, delovne podloge, delovni načrti ...). To orodje bo v naslednjih korakih služilo tudi kot osnova za vnos energetskega podjetij, ki bodo vključena v bazo evropskih ponudnikov energetskega storitev in produktov. Spletna stran projekta, namenjena javnosti, je tre-

nutno še v izdelavi (www.prometheus-eee.eu). Tam bodo na voljo informacije o projektu in sodelujočih partnerjih. V prihodnosti bo spletna stran tudi vir podatkov o energetskih podjetjih in njihovi ponudbi. V januarju 2010 se bodo projektni partnerji srečali na dru-

gem delovnem sestanku. Takrat bodo pregledali rezultate dela v prvem polletju, potrdili predloge delovnih orodij in določili smernice za nadaljnje delo.

*Sašo Mozgan, univ.dipl.inž.str.,
KSSENA*

Projekt Move

V drugem četrtletju projekta Move se je odvil že drugi delovni sestanek projektnih partnerjev. Tokrat je sestanek potekal v avstrijskem Gradcu, saj ga je organiziral avstrijski partner Land Steiermark - Energiewirtschaft und allgemeine technische Angelegenheiten, Fachstelle Energie.

Na sestanku so udeleženci obravnavali tri točke: pregled doslej opravljenih aktivnosti po delovnih paketih, načrt dela za naslednje tromesečje in odprta vprašanja. V prvem tromesečju projekta so vodje delovnih paketov pripravili natančne terminske plene za posamezne delovne pakete, katerih vsebine so na sestanku predstavili vsem partnerjem. Ugotovili so, da do-

slej odstopanj od zastavljenega plana ni bilo. Dva avstrijska partnerja sta na sestanku predstavila tudi pobudo za spremembo finančnega toka. Predloge za spremembo bosta podrobneje pojasnila vodilnemu partnerju, s katerim bodo skušali poiskati ustrezno rešitev. Naslednji sestanek projektnih partnerjev naj bi bil v prvi polovici novembra v Sloveniji.

Vsem slovenskim partnerjem, vključenim v teritorialni program CILJ 3, so 9. septembra na seminarju v Laškem predstavili tudi informacijski sistem ISARR, ki služi nadzornim organom projektov za poenoteno spremljanje posameznega projekta tako v finančnem kot v tehničnem smislu.

V okviru projekta Move je izdelana tudi spletna stran (www.move.si), na kateri lahko najdete vse podrobnosti o projektu in partnerjih, ki v njem sodelujejo.

*Sašo Mozgan, univ.dipl.inž.str.,
KSSENA*

Strokovna ekskurzija: Izkoriščanje OVE – ogled primerov dobrih praks

Izkoriščanje obnovljivih virov energije (OVE) je postalo eden glavnih ukrepov za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (TGP) in zmanjšanje energetske odvisnosti v Evropski uniji (EU). V Sloveniji je izpostavljeno predvsem izkoriščanje energije sonca in biomase. Iz obeh virov lahko pridobivamo električno in toplotno energijo. Biomasa predstavlja učinkovito izrabo lesa, ki tako pomeni neposredno zmanjšanje emisij TGP, medtem ko je sončna energija najčistejša oblika energije v neomejenih količinah, njena pretvorba v električno ener-

gijo pa najmanj obremenjujoča za okolje.

Da bi nove tehnologije približali lokalni zainteresirani javnosti, smo v sodelovanju z ALP Peco in LAS Mežico organizirali strokovno ekskurzijo na temo izkoriščanja obnovljivih virov energije. Ekskurzije so se udeležili predstavniki lokalnih skupnosti pa tudi drugi zainteresirani posamezniki.

Pot nas je najprej vodila do celjskega sejmišča, kjer nas je sprejel Iztok Furman, tehnični direktor podjetja Sol Navitas, d.o.o. Gre za hčerinsko podjetje Celjskega sejma in CM

Inženiringa, ki se ukvarja s projektiranjem in izgradnjo sončnih elektrarn. Storitve obsegajo celoten postopek od idejne zasnove do sklenitve pogodbe o odkupu proizvedene električne energije: izdelavo projektne dokumentacije, svetovanje, dobavo vseh potrebnih komponent za sončno elektrarno in izgradnjo sončne elektrarne na ključ. Najprej smo si ogledali postavev polikristalnih fotovoltaičnih modulov tipa BMU 215/222 slovenskega proizvajalca BISOL na strehi enega izmed objektov na celjskem sejmišču.



Na južnem delu strehe Hale D je fiksno, pod kotom 35°, na aluminijasto podkonstrukcijo pritrjenih 60 fotovoltaičnih modulov. Na severni strani strehe pa je 28 modulov pritrjenih na podkonstrukcijo s sledilniki, ki s spreminjanjem naklona in s tem sledenjem soncu omogočajo večjo izkoriščenost fotovoltaičnih modulov.

Tako so v prakso prenesli postavitev sončne elektrarne na streho in na JV del fasade stavbe Energetike Vransko. Sončni moduli so montirani na nosilno konstrukcijo na fasadi pod kotom 90°, na ravni strehi pod kotom 10° ter gibljivi moduli ob cesti. Na fasadnem delu je nameščenih 90 fotonapetostnih modulov, na ravni strehi pa



Skupna delovna moč vseh 88 fotovoltaičnih modulov je 19,3 kWp.

Enosmerni tok se preko razsmernikov pretvarja v izmenični tok. Gre za razsmernike nemškega proizvajalca SMA, ki zagotavlja zamenjavo kateregakoli razsmernika v 24 urah.

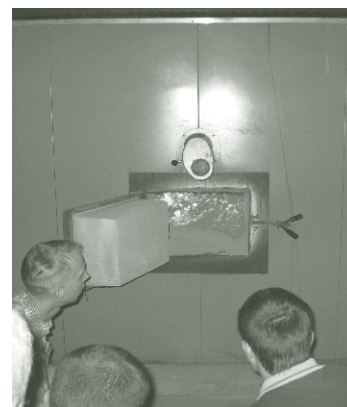
Sledila je predstavitev podjetja Sol Navitas in primerov referenčnih sončnih elektrarn v Sloveniji.

Nato smo pot nadaljevali na Vransko, kjer smo si ogledali podjetji KIV, d. d., in Energetika Vransko, d. o. o. V okviru Energetike Vransko deluje tudi Tehnološki center AOVE Vransko. Sprejel nas je Matjaž Ojsteršek, vodja trženja, skupaj z ekipo strokovnih sodelavcev.

Podjetje Energetika Vransko, d. o. o., je bilo ustanovljeno leta 2001 kot komunalno podjetje za potrebe izgradnje daljinskega ogrevanja na biomaso v kraju Vransko. To sovпада z dolgoročno strategijo razvoja občine Vransko, ki si poleg splošnega razvoja prizadeva tudi za ekološko sanacijo kraja - v tem okviru želijo zmanjšati rabo energije ter preiti na rabo alternativnih virov, s poudarkom na lesni biomasi.

je postavljenih 135 modulov. Preostalih 45 modulov s sledilnikom je postavljenih na gibljivi konstrukciji ob cesti južno od tehnološkega centra. Končni cilj projekta je priključitev sončne elektrarne na javno nizkonapetostno električno omrežje 0,4 kV. Skupna moč sončnega generatorja ob maksimalnem možnem sončnem obsevanju znaša 35.640 Wp.

V objektu tehnološkega centra je postavljena sežigalna naprava za preizkušanje kurilne vrednosti energentov. Po tehničnih karakteristikah je sežigalna naprava podobna sežigalnemu sistemu, ki deluje v Toplarni Celje, le da je v manjšem merilu. V napravi preverjajo kurilne vrednosti različnih

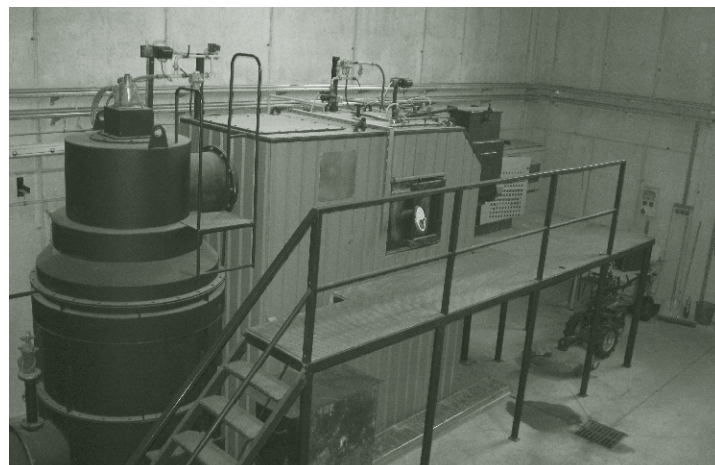


gorljivih materialov oziroma odpadkov (npr. sekancev, blata iz čistilnih naprav, PVC materialov, humusa ter njihovih mešanic).

V kotlovnici glavne toplotne postaje za Vransko so postavljeni trije kotli z močjo 4,7 MW. Od tega dva kotla uporabljata kot gorivo lesne sekance, tretji pa je rezervni kotel na kurilno olje. Na sistem daljinskega ogrevanja je trenutno priključenih 150 odjemalcev, vključno s šolo, z vrtci, s podjetji, z zdravstvenim domom, s hišami. Uporabniki plačujejo trenutno 20 % nižjo ceno, kot če bi se greli s kurilnim oljem (ob upoštevanju relativno nizki ceni olja). Pred letom dni, ko je bila cena kurilnega olja visoka, so plačevali le 55 % cene.

Strokovno ekskurzijo smo zaključili s kosilom, kjer smo čas izkoristili tudi za izmenjavo mnenj in vtisov, ki so bili večinoma pozitivni. Pohvalnih ocen so bili deležni tako predavatelji kot predstavljene tehnologije.

Gregor Tepež, univ. dipl. inž. str.,
KSSENA



Tehnološki center AOVE (Alternativni in obnovljivi viri energije) Vransko je projekt javno-zasebnega partnerstva, v katerem sodelujejo KIV Vransko, RITS Celje, Občina Vransko in Fakulteta za strojništvo. Glavne naloge tehnološkega centra so združevanje razvojno raziskovalnega potenciala na ekološkem področju v širšem slovenskem prostoru, JV Evropi in EU ter prenos rezultatov posameznih projektov v prakso in demonstracija novih tehnologij izrabe obnovljivih virov energije.

Teden mobilnosti



Osrednja tema Evropskega tedna mobilnosti, ki je od 16. do 22. 9. 2009 potekal tudi v 21 slovenskih občinah, je bila »Dobra klima mojega mesta«.

Pomembno je, da tedna mobilnosti ne razumemo le kot zaprte ceste in urejene obvoze. Zavedati se moramo, da je onesnaženost okolja s CO₂ in z drugimi emisijami prevelika. Kakovost zraka slovenskih mest je slaba, ljudje pa kljub vsemu čedalje bolj uporabljajo osebne avtomobile in premalo hodijo na sprehode, se vozijo s kolesi in z javnim prevozom. Zato bi bilo bolje, če bi se, namesto, da se jezimo zaradi zaprtih cest, dobre volje priključili mnogim, ki si prizadevajo za boljše življenje naših otrok in lepšo prihodnost. Seveda pa ni dovolj, če se tako odločimo le v času tedna mobilnosti.

Tednu mobilnosti se je po vsej Evropi pridružile več deset milijonov ljudi, ki so z različnimi dejavnostmi na najrazličnejše načine poskušali poučiti prebivalce o resnosti današnje onesnaženosti in njenega vpliva na spremembe podnebja ter druge posledice, ki se kažejo v katastrofalnih poplavih, ujmah, potresih ipd. Potovalne navade so skušali spremeniti v korist čistejših oblik prevoza.

Številna mesta in kraji so za avtomobile zaprli dele svojih ulic in tako opozorili na



klimatske spremembe, ki jih povzročajo izpuhi in nesmotna uporaba avtomobilov.

Tudi Zavod KSSENA je v okviru tedna mobilnosti v Velenju, Celju in Slovenj Gradcu pripravil nekaj aktivnosti. Predstavljali so promocijski material pa tudi proizvode različnih podjetij, ki želijo v prihodnosti na takšen ali drugačen način prispevati k boljši klimi v mestu. V Velenju so si mimoidoči lahko ogledali predstavitev alternativnih tehnologij na primeru serijsko izdelanega avtomobila (vozilo predelano na plin), električno kolo, predstavitev varčne vožnje, simulacijo »eko vožnje«, CO₂ meritve, propagandni material o varčni vožnji in o večji okoljski osveščenosti. V Celju in Slovenj Gradcu so bila na ogled tudi hibridna vozila proizva-

jalcev Honda in Toyota. Predstavitve so temeljile predvsem na zmanjšanju onesnaževanja okolja s toplogrednimi plini, energetske varčnem načinu vožnje z ekološko sprejemljivimi vozili ter na tehničnih karakteristikah takšnih avtomobilov. Tednu mobilnosti se iz leta v leto posveča več časa in pozornosti.

Izjemno pomembno namreč je, da se zelo hitro lotimo problema onesnaževanja okolja, sicer se bodo katastrofe dogajale tudi pri nas. Kljub slabi volji nekaterih zaradi zaprtih cest se zavest o pobudi krepi iz leta v leto. Teden mobilnosti podpira vedno več ljudi, tako odraslih kot otrok, ki se vključujejo v različne dejavnosti.

Nedisa Nuhonovič, univ.dipl.ekon.,
KSSENA

Tednu mobilnosti se je po vsej Evropi pridružile več deset milijonov ljudi, ki so z različnimi dejavnostmi na najrazličnejše načine poskušali poučiti prebivalce o resnosti današnje onesnaženosti in njenega vpliva na spremembe podnebja ter druge posledice, ki se kažejo v katastrofalnih poplavih, ujmah, potresih ipd. Potovalne navade so skušali spremeniti v korist čistejših oblik prevoza.

Toplogredni plini skozi zgodovino



Do leta 1800 toplogredni plini niso predstavljali pomembnejšega vzroka za povečanje učinka tople grede. Izpusti toplogrednih plinov so se povečali z industrializacijo, ki temelji na uporabi fosilnih goriv. V obdobju po drugi svetovni vojni se je raba fosilnih goriv zaradi večjih potreb po energiji še povečala.

V skupino toplogrednih plinov spadajo vodna para (H₂O), ogljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), didušikov oksid (N₂O) in ozon (O₃). Ostali toplogredni plini nastanejo umetno in jih imenujemo F-plini.

CO₂ je glavni krivec za dvig temperature na Zemlji. K dodatnemu učinku tople grede prispeva več kot 60 %. Količina

ogljikovega dioksida se je skozi zgodovino v ozračju le rahlo spreminjala (za manj kot 10 %). Po letu 1800 je človeštvo zaradi potrošnje fosilnih goriv koncentracijo ogljikovega dioksida povečalo za 30 %. Danes ga oddamo v ozračje več kot 25 milijard ton, kar povzroča precej težav, saj CO₂ ostane v ozračju od 50 do 200 let.

CO₂ je glavni krivec za dvig temperature na Zemlji. Količina ogljikovega dioksida se je skozi zgodovino v ozračju le rahlo spremenjala (za manj kot 10 %). Po letu 1800 je človeštvo zaradi potrošnje fosilnih goriv koncentracijo ogljikovega dioksida povečalo za 30 %. Danes ga oddamo v ozračje več kot 25 milijard ton, kar povzroča precej težav, saj CO₂ ostane v ozračju od 50 do 200 let.

Od začetka industrijske revolucije se je koncentracija metana v ozračju podvojila. Danes k dodatnemu učinku tople grede prispeva približno 20 %. V ozračju je 23-krat učinkovitejši od ogljikovega dioksida, njegova življenjska doba pa je samo 10 do 15 let.

Dušikov oksid nastane kot posledica človekovih dejavnosti z uporabo umetnih gnojil na bazi dušika, z izgorevanjem fosilnih goriv ter z industrijsko proizvodnjo kemikalij z uporabo dušika. V primerjavi z ogljikovim dioksidom je več kot 300-krat učinkovitejši. Njegova koncentracija v ozračju se je od začetka industrijske revolucije povečala za približno 16 %. Plini, ki se ne pojavljajo v naravi

in jih je za svoje potrebe razvil človek, so fluorirani toplogredni plini oziroma F-plini, katerih delež pri emisijah TGP v industrijskih državah je 1,5 %. Kljub temu so zelo zmogljivi, saj so od ogljikovega dioksida učinkovitejši do 22-tisočkrat. V ozračju ostanejo tisoče let.

vir: EKO-INO Ekološke inovacije, Učinek tople grede http://www.ekoino.si/1_2.htm

Podnebne spremembe, katerih povzročitelji so toplogredni plini, so se v zgodovini pojavljale neprestano. Vendar podnebne spremembe, ki smo jim priča danes, nastopajo nenadoma. Zadnjih 200 let je človek s svojimi dejanji vplival na podnebne spremembe, zato govorimo o antropogenih pod-

nebnih spremembah - o pogojeni spremenljivosti podnebja. Razlog je v vedno številnejšem prebivalstvu, vsak Zemljan pa porabi 7-krat več energije kot pred 200 leti. Tako človek s spremenjeno rabo tal in sekanjem gozdov vse hitreje spreminja sestavo atmosfere in značilnosti zemeljske površine. Modernizacija vodi v večanje koncentracije emisij TGP v ozračju. V preteklosti določenih procesov, vezanih na fosilna goriva, promet, gnojenje, odlaganje odpadkov pač niso (ali pa vsaj ne tako pogosto) uporabljali.

Nedisa Nuhanović, univ.dipl.ekon.,
KSENA

Nagradno vprašanje

Pravilen odgovor na vprašanje, zastavljeno v prejšnji številki glasila Sinenergija, je »B – Bencinskega in električnega motorja.«. Hibridna vozila, ki jih poganja kombinacija navadnega bencinskega in električnega motorja, so že nekaj let prisotna na trgu. Ta vozila uporabljajo bencinski pogon, ko pa dlje časa stojijo ali se gibljejo počasneje (mestna vožnja ali vožnja v zastojih), se vključi električni motor. Izmed prejetih pravilnih odgovorov smo izžrebali odgovor **Jurija Kohneta** iz Slovenske Bistrice. Gospod **Jurij Kohne** je prejemnik majice z napisom

KSENA. Čestitamo! Če boste pravilno odgovorili na novo nagradno vprašanje, ste lahko

NAGRADNO VPRAŠANJE

Kateri izmed spodaj naštetih toplogrednih plinov ima največjo prisotnost v atmosferi?

- | | |
|---|------------------|
| A | Metan |
| B | Ogljikov dioksid |
| C | Vodna para |
| D | Dušikov oksid |

dobitnik majice z napisom KSENA. Izžrebali bomo enega nagrajenca oziroma nagrajenko. Žrebanje bomo izvedli pred izdajo naslednje številke, pravilni odgovor ter ime in priimek izžrebanca pa objavili v naslednji številki.

Odgovore pošljite na naslov:
KSENA, Koroška 37 a, 3320 Velenje,
s pripisom

»Nagradna igra – Sinenergija«
ali po e-pošti na nedisa.nuhanovic@kssena.venje.eu.
(predmet sporočila:

»Nagradna igra – Sinenergija«).



KSENA

Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško
Energy Agency of Savinjska, Šaleška and Koroška Region
Koroška 37a / SI-3320 Velenje / Slovenija

Ime publikacije:

SINENERGIJA

Letnik 2009, št. 3, oktober 2009

Publikacijo izdaja:

Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško (KSENA)

Naslov izdajatelja:

Koroška 37 a, 3320 Velenje

Kontaktne podatke izdajatelja:

telefon: 03 896 15 20

faks: 03 896 15 22

e-pošta: info@kssena.venje.eu

spletni naslov: www.kssena.si

Uredniški odbor:

Boštjan Krajnc, Nedisa Nuhanović, Gregor Tepež, Gregor Podvratnik, Sašo Mozgan, Amir Đambić

Izdano v okviru projekta:

»Ustanovitev lokalne energetske agencije«

Oblikovanje:

IDEA ; Idejna agencija

Tisk:

TAMPOTISK, Boris Niegellhell, s.p., Velenje

Št. izvodov: 5.000

ISSN 1855-3583

ISSN za splet: 1855-3591

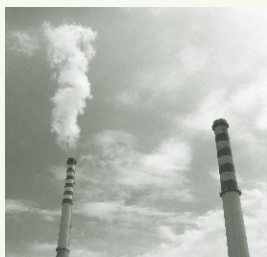
© Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško

Projekt je sofinanciran s strani ustanoviteljev KSENA: Mestna občina Velenje, Mestna občina Celje, Mestna občina Slovenj Gradec ter Komunalno podjetje Velenje; in partnerjev v projektu: Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Občina Žalec in Občina Šoštanj.



Publikacija in ostale informacije so na voljo na spletnem naslovu: www.kssena.si v rubriki O nas, Sinenergija.

Fotografija na naslovnici:
arhiv Kssena



Edini odgovoren za vsebino dokumenta je avtor. Vsebinska tega dokumenta ne odraža nujno stališča Evropske skupnosti. Evropska komisija ni odgovorna za kakršnokoli uporabo informacij iz vsebine tega dokumenta.

Projekt je sofinanciran s strani Evropske komisije
Energy Management Agency
Intelligent Energy Europe