



Mr. sc. Juraj Kurek, dipl. ing.
ELTEH d.o.o.
Rijeka, Hrvatska

MOGUĆNOSTI SMANJENJA EMISIJE ŠTETNIH PLINOVA U HOTELIMA I AUTOKAMPOVIMA NA JADRANU

Sažetak

U radu se ukazuje na mogućnosti smanjenja emisije štetnih plinova u hotelima i autokampovima na Jadranu kroz modernizaciju opreme, učinkovito korištenje svih energenata (struja, gorivo, plin) i korištenje sunčeve energije.

Obrada i kvantitativna procjena emisije štetnih plinova i mogućnosti smanjenja provedena je za sto osamdeset (180) hotela na Jadranu, pod pretpostavkom da imaju vlastite kotlovnice za grijanje vode i sedamdeset (70) autokampova, pod pretpostavkom da koriste električnu energiju za grijanje sanitarne vode.

Odabrani su predstavnici za navedene dvije grupe, pomoću kojih je provedena kvantitativna procjena.

S obzirom da je smanjivanje emisije ugljika osnovni preduvjet za sprječavanje klimatskih promjena, razmatranja se temelje na mogućnosti njegova smanjivanja.

Polazi se od pretpostavke da se s izgaranjem 1 l goriva emitira 2,5 kg CO₂, za proizvodnju 1 kWh električne energije emitira 0,5 kg CO₂ i za korištenje 1 m³ vode emitira 0,5 kg CO₂.

Pri tome se ima u vidu da je smanjenje emisije moguće postići direktno u kotlovnicama hotelskih objekata i šire gledano, u elektranama, kroz smanjenje potrošnje električne energije i vode, te korištenjem sunčeve energije.

Na kraju je dan pregled mogućih smanjenja emisija uz mjere koje treba poduzeti.

Prema prikazanoj računici, udio smanjenja emisije štetnih plinova u hotelima i autokampovima na Jadranu sudjeluje sa 1 posto u obaveznom smanjenju emisije u RH od 5 posto do 2012. godine u okviru obveza iz Kyota.

POSSIBILITIES OF REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN HOTELS AND CAMPS ALONG THE ADRIATIC COAST

Summary

The article presents a possibility of reducing greenhouse gas emissions in hotels and camps along the Adriatic Coast, through equipment modernisation, efficient use of various energy forms (electric energy, oil, gas) including solar energy. An elaborate quantitative analysis the greenhouse gas emissions and possible ways of reducing them have been carried out in 180 hotels with their own boiler rooms and 70 camps with solar hot water system.

The representatives of the two specified groups were chosen in order to perform the quantitative analysis. Considering that the reduction of the carbon emission is the basic condition for the prevention of climate changes, the assumptions were made in line with their reducing.

The starting point is that the combustion of a litre of fuel causes 2.5 kg of CO₂, while the generation of 1 kWh of electric energy and the use of 1 m³ of water emit 0.5 kg of CO₂ respectively. Thereby it is necessary to bear in mind that the reduction of emissions can be achieved directly in hotel boiler rooms and, in a wider perspective, in plants through the reduction of the electric energy and water consumption, i.e. solar energy consumption.

The article ends with a review of possible emission reductions which are to be carried out.

According to the calculation presented, the share of the reduction of greenhouse gas emission in hotels and camps along the Adriatic Coast participate with 1% in the obligatory 5% emission reduction of the Republic of Croatia till the year 2012 related to the Kyoto Protocol.

1. UVOD

U sklopu VII. Foruma HED-a: "BUDUĆNOST ENERGETIKE NAKON KYOTA" ovaj rad treba biti mali prilog kojim će se ukazati na mogućnost smanjenja emisije štetnih plinova u hotelima i autokampovima na Jadranu, kroz modernizaciju opreme, učinkovito korištenje svih energenata (struja, gorivo, voda) i korištenje sunčeve energije.

Slična razmatranja mogu se provesti i za sve turističke objekte u Hrvatskoj, uključujući zdravstveni turizam, lječilišta, toplice i sl.

Pri tome treba imati u vidu da je smanjenje moguće postići:

- direktno u kotlovnica hoteljskih objekata;
- šire gledano, u elektranama kroz smanjenje potrošnje električne energije i vode;
- korištenjem sunčeve energije.

S obzirom da je smanjivanje emisije ugljika (CO₂) osnovni preduvjet za sprečavanje klimatskih promjena, razmatranja će se temeljiti na mogućnosti njegova smanjenja.

Najveće mogućnosti za smanjenje emisija nalaze se u području grijanja gdje se upotrebljavaju fosilna goriva i njima izazvano oslobađanje ugljika.

Cilj rada je:

- da valorizira smanjenje emisije CO₂ pri provođenju pojedinih mjera;
- da izradi pregled mogućeg smanjenja štetnih emisija za hotele i autokampove na Jadranu;
- da ukaže na koristi od smanjenja emisije.

2. Ugostiteljski objekti na Jadranu

2.1. Pregled hoteljskih objekata na Jadranu

Prema podacima Ministarstva turizma iz 1997. godine broj hotela po kategorijama je sljedeći:

KATEGORIJA	broj hotela
L	65
A	60
B	337
C	30
D	20
UKUPNO	453

Od svih hotela cca 80 posto je na Jadranu, odnosno 362 hotela. Od navedenih hotela cca 50 posto, odnosno njih 180 ima vlastite kotlovnice.

2.2. Pregled autokampova na Jadranu

Prema podacima iz publikacije broj autokampova na Jadranu je sljedeći:

- autokampovi u hotelskim poduzećima	cca	70
- ostali autokampovi, s kompletnim sanitarijama	cca	30
- UKUPNO	cca	100

U navedenim autokampovima sanitarna topla voda dobiva se:

- priključkom na centralnu kotlovnicu	cca	10%	cca	10
- pomoću sunčevih kolektora	cca	20%	cca	20
- pomoću električne energije	cca	70%	cca	70

3. "KYOTO" - ZAKLJUČCI U VEZI EMISIJA

Na prvoj konferenciji o klimatskim okvirima, države potpisnice konvencije ("KYOTO XII/97") sporazumjele su se oko Protokola za smanjenje emisija štetnih plinova ("KYOTO - Protokol 2"). Prema tom Protokolu definirano je 6 štetnih plinova koji utječu na pogoršanje klimatskih uvjeta i to: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs i SF₆, koji se agregiraju prema svojim CO₂ ekvivalentima. Referentna godina za CO₂, CH₄ i N₂O je 1990., a za ostale plinove 1995. Obveze se moraju izvršiti od 2008. do 2012. godine, a prva provjera je 2005. godine. Iz prethodnog proizlazi da je za naš rad važno analizirati emisije ugljičnog dioksida (CO₂), kao predstavnika ostalih štetnih plinova. Obveze smanjenja prema prilogu B ("KYOTO – Protokol 2") u postocima za pojedine zemlje iznose:

- Smanjenje za 8%: EU, Bugarska, Češka, Estonija, Letonija, Lihtenštajn, Litva, Monako, Rumunjska, Slovačka, Slovenija, Švicarska
- Smanjenje za 7%: SAD
- Smanjenje za 6%: Japan, Kanada, Poljska, Mađarska
- Smanjenje za 5%: Hrvatska
- Stabilizacija: Ruska federacija, Ukrajina, Novi Zeland
- Povećanje za 1%: Norveška
- Povećanje za 8%: Australija
- Povećanje za 10%: Island

Smanjenje za Hrvatsku koje iznosi 5 posto odnosi se na globalnu emisiju za cijelu Hrvatsku. Smanjenje emisije u turističkim objektima na Jadranu može učestvovati u tom smanjenju, ali mnogo značajnije je smanjenje emisije štetnih plinova u samim turističkim objektima, s obzirom na zaštitu okoliša i povećanje dolaska gostiju.

4. EMISIJE ŠTETNIH PLINOVA PRI SAGORIJEVANJU FOSILNIH GORIVA

4.1. Općenito

U ovom radu se uzimaju sljedeći podaci za gorivo:

- energetska vrijednost 1 l sadrži 10 kWh
- izgaranjem 1 l oslobađa se 2,5 kg CO₂

4.2. Kotlovnice u hotelima

Toplovodni sustav u hotelu (grijanje i sanitarije) sastoji se iz: kotla, gorionika, regulacije i instalacija. Sustavi stariji od 15 godina troše 25 - 40 posto više goriva nego današnji. Analizom potrošnje goriva po noćenju može se dati relativna ocjena korisnosti pojedinog sustava. Uzimajući u obzir prosječnu starost postojećih kotlovskih postrojenja u hotelima, može se pretpostaviti da se pravilnim podešavanjem gorionika i modernizacijom opreme mogu postići uštede od cca 20 posto goriva.

4.3. Potrošnja tople vode u objektu

Za zagrijavanje 1 m³ vode od 20^o na 60^o treba potrošiti 4x10⁴ kcal, odnosno 46,5 kWh.

- 1 m³ vode 46,5 kWh 4,65 l goriva 11,65 kg CO₂

4.4. Proizvedena električna energija u elektranama

4.4.1. Emisija za 1 kWh potrošene električne energije

Zbog svih gubitaka, od goriva do krajnjeg korisnika, za 1 kWh električne energije koju koristi potrošač treba utrošiti 3 kWh energije. Uštedom svakog kWh može se uštediti 0,3 l goriva.

- 1 kWh (uštede) - 0,3 l goriva - 0,75 kg CO₂

4.4.2. Emisija za 1 m³ potrošene vode

Općenito se računa da je za obradu i dopremu 1 m³, od izvora do potrošača, potrebno - u ekvivalentu 0,2 l goriva.

- 1 m³ (uštede) - 0,2 l goriva - 0,50 kg CO₂

4.4.3. Korištenje sunčevih kolektora

Na jadranskom podneblju može se dobiti na dan 5 kWh/1 m² kolektora energije za grijanje vode. Ako računamo da u prosjeku svi hotelski objekti koje razmatramo rade 6 mjeseci u godini, tada 1 m² sunčevih kolektora može proizvesti 900 kWh energije za 6 mjeseci. U ovom radu uzima se kao modul 50 m² sunčevih kolektora za sve obrađene objekte, koji mogu proizvesti 45 000 kWh energije za 6 mjeseci.

5. SADAŠNJE STANJE EMISIJA

5.1. Emisije iz hotela – vlastita kotlovnica

U ovom se radu za predstavnika hotela uzima godišnja potrošnja od 100 000 l goriva u vlastitoj kotlovnici. Sukladno tome, direktna emisija CO₂ za jedan hotel procjenjuje se na 250 t/god.

5.2. Emisije potrošnjom električne energije u autokampovima

Za predstavnika autokampova uzima se godišnja potrošnja električne energije od 200 000 kWh. Prema tome indirektna emisija za jedan autokamp procjenjuje se:

- 600 000 kWh u elektrani	60 t goriva	150 t CO ₂
- 70 autokampova	4 200 t goriva	10 500 t CO ₂

5.3. Indirektna emisija potrošnjom struje i vode u hotelu

5.3.1. Električna energija

Pretpostavlja se prosječna godišnja potrošnja od 300 000 kWh za predstavnika hotela.

Prema tome indirektna emisija za jedan hotel procjenjuje se:

- 900 000 kWh u elektrani	90 000 l goriva	225 t CO ₂
---------------------------	-----------------	-----------------------

Za 180 hotela to iznosi 40 500 t CO₂

5.3.2. Voda

Pretpostavlja se prosječna godišnja potrošnja vode od 15 000 m³ za predstavnika hotela.

Prema tome indirektna emisija za jedan hotel procjenjuje se:

- 15 000 m ³ u hotelu	3 000 l goriva u elektrani	7,5 t CO ₂
----------------------------------	----------------------------	-----------------------

Za 180 hotela to iznosi 1 350 t CO₂

5.3.3. Rekapitulacija emisija – svi hoteli

- emisija potrošnjom el.e.	= 40 500 t/god
- <u>emisija potrošnjom vode</u>	= <u>1 350 t/god</u>
UKUPNO	= 41 850 t/god

5.4. Rekapitulacija sadašnje emisije u svim objektima

- direktna emisija – hoteli	180 x 250	= 45 000 t/god
- indirektna emisija - hoteli		= 41 850 t/god
- <u>indirektna emisija - autokampovi</u>	<u>70 x 150</u>	= <u>10 500 t/god</u>
UKUPNO		= 97 350 t/god
- direktna emisija ukupno		= 45 000 t/god
- indirektna emisija ukupno		= 52 350 t/god

6. MOGUĆNOSTI SMANJENJA EMISIJA

6.1. Mogućnosti smanjenja emisija iz hotela – direktna emisija

- Modernizacijom toplovodnog sustava u hotelu
- Uštedom tople sanitarne vode u hotelu
- Uštedom na sustavu grijanja (regulacija u sobama i dr.)
- Ugradnjom sunčevih kolektora.

6.1.1. Toplovodni sustav

Modernizacijom toplovodnog sustava može se uštedjeti, prosječno, 20 posto goriva.

Uz prosječnu potrošnju goriva od 100 000 l/god., za predstavnika, moguća ušteda iznosi

- 20 000 l/god. smanjenje emisije CO₂ 50 t/god.

6.1.2. Topla sanitarna voda

Ugradnjom regulacionih armatura za sanitarije i kupaone te modernizacijom tuševa i vodokotlića, uz potrebno održavanje vodovodnog sustava, može se značajno smanjiti potrošnja vode i energije. U rasponu od klasične armature do armatura sa termostatom potrošnja vode se može smanjiti do 50 posto, a potrebna energija za grijanje vode čak za 70 posto. S obzirom na stanje u hotelima i mogućnost modernizacije, polazi se od pretpostavke da se realno može uštediti 25 posto vode i 35 posto goriva. Veći dio hotela na Jadranu radi samo u sezoni, zato pretpostavimo da se 50 posto potrošenog goriva, u kotlovnici predstavnika hotela, koristi za grijanje vode, tj. 50 000 l/god.

- 17 500 l goriva smanjenje emisije CO₂ 43,75 t/god.

6.1.3. Grijanje

Smanjenje emisije, u svezi s uštedom na toplini za grijanje, ne uzima se u razmatranje zbog velikih troškova koje modernizacija grijanja zahtijeva, te veze grijanja s klima uređajima koji se uvode u hotele.

6.1.4. Sunčevi kolektori

Ugradnjom jednog "modula" sunčevih kolektora od 50 m² za grijanje sanitarne vode i bazena (6 mjeseci) može se dobiti 45 000 kWh energije godišnje, te uštediti 4 500 l goriva godišnje.

- 4 500 l goriva smanjenje emisije CO₂ 11,25 t/god.

6.1.5. Rekapitulacija mogućeg smanjenja direktne emisije CO₂ u hotelima (180 hotela)

- toplovodni sustav - s.e.	180 hotela x 50 t/god	9 000 t/god.
- topla sanitarna voda - s.e.	180 hotela x 43,75 t/god	7 875 t/god.
- <u>sunčevi kolektori - s.e.</u>	<u>180 hotela x 11,25 t/god</u>	<u>2 025 t/god.</u>
UKUPNO		18 900 t/god.

6.2. Mogućnosti smanjenja indirektno emisije

Uštedom električne energije od 10 posto smanjuje se emisija za 4 050 t/god u svim hotelima. Uštedom vode od 25 posto smanjuje se emisija za 337,5 t/god. Smanjenje indirektno emisije u hotelima iznosi ukupno 4 387,5 t/god.

7. MOGUĆNOSTI SMANJENJA EMISIJA CO₂ - AUTOKAMPOVI

- Ugradnja sunčevih kolektora
- Ušteda tople sanitarne vode.

7.1. Ugradnja sunčevih kolektora

Ugradnjom 100 m² (dva "modula") sunčevih kolektora dobivamo 90 000 kWh energije za grijanje vode. To znači smanjenje proizvedene energije od 180 000 kWh godišnje.

- 180 000 kWh 18 000 l smanjenje CO₂ 45 t/god.

7.2. Ušteda tople sanitarne vode

Ugradnjom regulacionih armatura za sanitarije i kupaone te modernizacijom tuševa i vodokotlića, uz potrebno održavanje vodovodnog sustava može se značajno smanjiti potrošnja vode i energije. S obzirom na stanje u hotelima i mogućnost modernizacije polazimo od pretpostavke da se realno može uštediti 25 posto vode i 35 posto goriva. Za predstavnika autokampova pretpostavljena je potrošnja vode od 0,35 m³/noćenju i 60 000 noćenja. To daje potrošnju od cca 21 000 m³ godišnje. Ušteda od 5 250 m³ vode godišnje (25 posto) predstavlja smanjenje emisije CO₂ od 2 125 t/god.

7.2.1. Rekapitulacija mogućeg smanjenja emisije CO₂ - autokampovi

- sunčevi kolektori - s.e.	70 autokamp.	x 45 t/god	3 150 t/god.
- <u>topla sanitarna voda – s.e.</u>	<u>70 autokamp.</u>	<u>x 2,125 t/god</u>	<u>149 t/god.</u>
UKUPNO			3 300 t/god.

7.3. Rekapitulacija mogućeg smanjenja emisije CO₂ u hotelima i autokampovima

	sadašnja emisija	smanjenje emisije	udio
- hoteli (direktna)	45 000 t/god	18 900 t/god.	42%
- hoteli (indirektna)	41 850 t/god	4 388 t/god.	11%
- <u>autokampovi (indirektna)</u>	<u>10 500 t/god</u>	<u>3 300 t/god.</u>	<u>31%</u>
UKUPNO	97 350 t/god	26 588 t/god.	27%
- direktna emisija ukupno =	45 000 t/god	18 900 t/god	42%
- indirektna emisija ukupno=	52 350 t/god	7 688 t/god	15%

8. ZAKLJUČCI

Ovaj rad ukazuje:

- na mogućnosti smanjenja: direktne emisije CO₂ u hotelima od 42 posto i indirektna od 11 posto, u autokampovima od 31 posto i ukupne od 27 posto, uz poduzimanje potrebnih zahvata na modernizaciji opreme uz korištenje sunčeve energije;
- da udio smanjenja emisije CO₂ od 26 588 t/god sudjeluje s cca 1 posto u obvezi smanjenja emisije CO₂ u RH prema obvezama iz Kyota;
- da osim smanjenja emisija štetnih plinova, predviđene mjere donesu značajne uštede na troškovima za gorivo, vodu i električnu energiju, koje mogu biti temelj financiranja određenih programa;
- da se na nacionalnom planu smanjuje uvoz naftnih derivata i potreba za izgradnjom dijela proizvodnih kapaciteta električne energije.

LITERATURA

1. "Energije u Hrvatskoj: Godišnji energetska pregled 1991. – 1995." - MGRH 1997.
2. "Hrvatski turizam u brojkama 1997." – Ministarstvo turizma
3. BETRIEB & ENERGIE 5/97.
4. WÄRMETECHNIK – VERSORGUNGSTECHNIK 4/98.

**NEXT PAGE(S)
left BLANK**