

STROJNIŠKI VESTNIK

LETNIK 34

LJUBLJANA, JANUAR—MAREC 1988

ŠTEVILKA 1—3

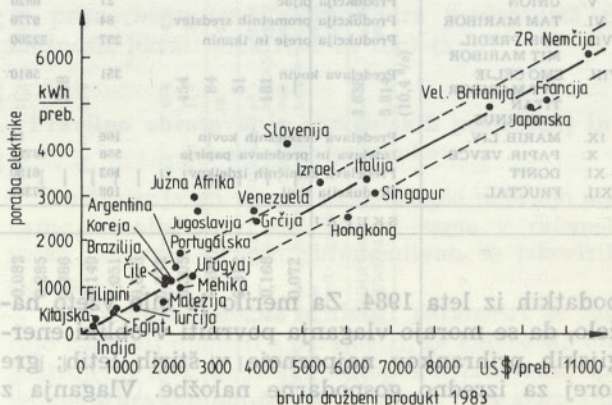
UDK 620.92

Možni prihranki energije v slovenski industriji

MATIJA TUMA — MITJA PRAZNIK — RASTO JURCA — RADO TAVZES — MITJA LENASSI

1. UVOD

Slovenija je v letu 1984 potrebovala 249 000 TJ (ocena za 1986: 260 000 TJ) primarne energije (hidroenergija, vsa plinasta, tekoča in trda goriva vključno z jedrskim gorivom), 35 % (42 %) od tega je pridobila iz svojih virov, 65 % (58 %) si je morala priskrbeti zunaj republiških meja (preglednica 3) [1]. Kljub temu, da je dežela revna glede primarnih energijskih virov, je njena poraba energije na prebivalca nadpovprečno velika. Slika 1 prikazuje porabo koristne energije (elektrike) v Sloveniji, Jugoslaviji in drugih državah v odvisnosti od bruto družbenega produkta [2], [3]. Z namenom, da se ta nadpovprečno velika poraba energije postopoma zmanjša, je bila pred kratkim izdelana študija, v kateri je podana ocena mogočih energijskih prihrankov za slovensko industrijo. Doslej so bile napravljene nadrobnejše energijske analize v 19 podjetjih iz 12 različnih industrijskih sektorjev in rezultati ekstrapolirani na celotno slovensko industrijo [4].



Sl. 1. Poraba elektrike in družbeni produkt

2. OCENA MOŽNIH ENERGIJSKIH PRIHRANKOV

2.1 Osnovni podatki za izračune

Ocena možnih prihrankov in potrebna vlaganja so prikazana v preglednici 1, pri čemer temelji poraba energije za posamezne delovne organizacije na

Preglednica 1: OCENJENA INVESTICIJSKA SREDSTVA ZA DOSEGO PRIHRANKOV ENERGIJE V 19 DELOVNIH ORGANIZACIJAH

Delovna organizacija	Zmanjšanje porabe		Zamenjava	
	ugotovljeni prihranki 1.000 US \$/leto	potrebna inv. sredstva mio US \$/leto	ugotovljeni prihranki mio US \$/leto	Potrebna inv. sredstva mio US \$/leto*
1. IU V	220	0.79	—	—
2. CEMENTARNA ANHOVO	670	1.52	7.4	4.7
3. STEKLARNA HRASNINIK	970	0.66	—	—
4. IMP LIVAR	180	0.85	—	—
5. UNION	480	1.83	—	—
6. TAM	380	1.15	—	—
7. TD RUŠE	3.000	12.87	—	—
8. GORENJSKA PREDILNICA	430	2.25	—	—
9. MIT MARIBOR	950	3.35	—	—
10. EMO	410	1.85	—	—
11. MARIBORSKA LIVARNA	360	1.13	—	—
12. PAPIRNICA VEVČE	860	1.92	—	—
13. TVT MARIBOR	210	1.17	—	—
14. TITAN	330	1.35	—	—
15. DONIT	340	1.37	—	—
16. SATURNUS	200	0.98	—	—
17. STEKLARNA HRPELJE	590	1.59	0.24	0.9
18. COMET	5	0.02	0.27	0.8
19. FRUCTAL	42	1.32	—	—
SKUPAJ	10.995	37.97	7.91	6.4

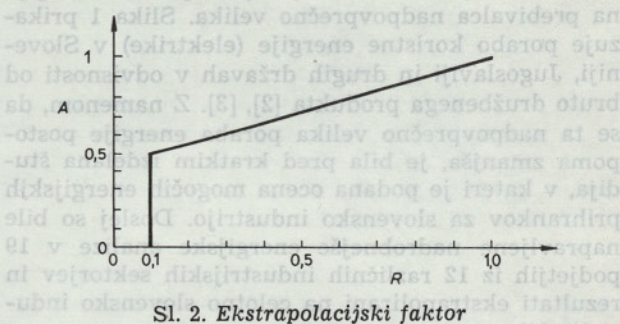
* Nova mednarodna kratica, ki so jo prevzele tudi naše banke, je USD, kar je posebej pomembno za računalniški prenos informacij.

Preglednica 2: PREGLED PORABE ENERGIJE PO OBRAVNAVANIH SEKTORJIH INDUSTRIJE

Zap. št.	Delovna organizacija	Sektor industrije	TEKOČA GORIVA				TRDNA GORIVA			SREDSTVA ZA ENERGIJO	
			El. energija GWh leto	Mazut t leto	Lahko olje t leto	Tek. n. plin t leto	Zem. plin 1000 m ³ leto	Premog t leto	Koks t leto	Tekoča gor. mio US \$ leto	Skupaj mio US \$ leto
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I.	IUV	Produkcija usnja in krzna	29	5150	160	—	—	7900	—	1.3	3.3
II.	CEM. ANHOVO	Produkcija gradbenih materialov	250	74670	6740	10	106800	16880	—	41.7	55.9
III.	STE HRASTNIK STE HRPELJE COMET	Predelava nekovinskih rudnin	178	10320	2410	14790	23610	540	19390	13.8	25.7
IV.	IMP LIVARNA TD RUSE	Črna metalurgija	1140	47180	820	235	126770	160	2810	37.4	98.2
V.	UNION	Produkcija pijač	27	6820	640	40	—	360	—	1.9	3.3
VI.	TAM MARIBOR	Produkcija prometnih sredstev	84	9770	5730	700	4680	1920	800	5.4	10.0
VII.	GOR. PREDIL. MIT MARIBOR	Produkcija preje in tkanin	257	22200	4370	360	5080	11170	—	7.9	22.1
VIII.	EMO CELJE TVT MARIBOR TITAN SATURNUS	Predelava kovin	351	5610	10360	2380	20950	4343	5250	9.7	29.2
IX.	MARIB. LIV.	Predelava neželeznih kovin	106	19	1500	—	3480	177	—	1.2	6.8
X.	PAPIR VEVCE	Izdelava in predelava papirja	556	18750	1750	—	19350	121	—	8.9	38.4
XI.	DONIT	Predelava kemičnih izdelkov	103	6150	4370	38	15070	1240	—	5.9	11.4
XII.	FRUCTAL	Produkcija živil	108	37300	12450	605	2230	8970	1570	13.5	19.9
SKUPAJ									148.6	324.2	

podatkih iz leta 1984. Za merilo je bilo vzeto načelo, da se morajo vlaganja povrniti v obliki energijskih prihrankov najpozneje v štirih letih; gre torej za izredno gospodarne naložbe. Vlaganja z daljšo dobo vračanja v končni analizi niso bila upoštevana. Pregled porabe energije po industrijskih sektorjih in stroški za energijo so razvidni iz preglednice 2 [5, str. 117]. Za stroške energije so bile vzete povprečne cene, veljavne za leto 1985: električna: 53,—US \$/MWh, mazut: 240,—US \$/t, lahko olje: 311,—US \$/t, tekoči naftni plin: 391,—US \$/t, zemeljski plin: 0,2,—US \$/m³, premog: 55,—US \$/t, koks: 125,—US \$/t (tu se lahko pojavijo razlike, kajti v zadnjih letih je močno nihala vrednost dolarja, pa tudi cene nekaterih vrst goriv).

Skupna poraba energije v obravnavanih sektorjih znaša 37 710 TJ/leto, kar pomeni približno 68 % celotne letne porabe v industriji (100 %: 55 720 TJ na leto; ta vrednost je vzeta iz pregleda [5] in se razlikuje od podatkov bilance [1]; tu je mogoč nadaljnji vir nenatančnosti pri ekstrapolaciji. Potek izračunov in rezultati ekstrapolacij so prikazani v preglednici 3 in 4. Posploševanje ene delovne organizacije na celotni sektor je povezano z določeno stopnjo nezanesljivosti. Ta nezanesljivost je upoštevana z ekstrapolacijskim varnostnim faktorjem $A = [0,556 \cdot (R - 0,1)] + 0,5$, kjer pomeni R delež posamezne delovne organizacije znotraj obravnavanega industrijskega sektorja (sl. 2). Enačba, ki je prevzeta iz metodologije Svetovne banke, je bila uporabljena za ekstrapolacijo energij in za ekstrapolacijo stroškov [4]. Največji porabnik energije je črna metalurgija z 18,7 %. V sektorju produkcije živil je bilo obdelano samo eno podjetje, ki pomeni le 7,2 % sektorske porabe energije, zato zanj ni bila izvedena ekstrapolacija mogočih prihrankov. Preostalih 11 sektorjev pomeni približno 63 % porabe energije v celotni slovenski industriji. Dobljeni rezultati so bili ekstrapolirani na dva načina: z upo-



Sl. 2. Ekstrapolacijski faktor

števanjem ekstrapolacijskega faktorja, ki vodi k zelo previdni oceni mogočih prihrankov, in preprosta ekstrapolacija brez upoštevanja tega faktorja, ki kaže na precej večje mogoče prihranke.

2.2 Rezultati izračunov

Po podatkih, ki so zbrani v preglednici 3 in 4, je mogoče zmanjšati porabo energije v industriji za 5810 TJ/leto (brez uporabe ekstrapolacijskega faktorja: 10 590 TJ/leto), kar pomeni 10,4 % (19,0 %) skupne letne porabe energije. Možnosti za substitucijo, tj. za zamenjavo sedanjega goriva z gospodarnejšim, znašajo 4750 TJ/leto (6810 TJ/leto), kar je 8,5 % (12,2 %) trenutne porabe ali 9,3 % (13,9 %) mogoče zmanjšane porabe. Stroške za energijo je mogoče zmanjšati za 46 300 000 US \$/leto (88 800 000 US \$/leto), kar pomeni 8,9 % (17,1 %) sedanjih celokupnih stroškov (100 %: 520 800 000 US \$ na leto). Po sektorjih so največji prihranki mogoči v črni metalurgiji (42 %), v predelavi nekovin (11 %), v proizvodnji preje in tkanin ter v kovinski predelovalni industriji (po 10 %). Potrebna vlaganja, ocenjena po preglednicah 1 in 4, znašajo za obravnavane industrijske sektorje 93 200 000,—US \$, za celotno slovensko industrijo pa 159 900 000,—US \$. Grafični pregled rezultatov prikazuje slika 3.

Preglednica 3: EKSTRAPOLACIJA NA PODLAGI PORABLJENE ENERGIJE

Zap. št.	SEKTOR INDUSTRIJE	12 SEKTORJEV INDUSTRIJE		IZBRANE DELOVNE ORGANIZACIJE		OSNOVA ZA EKSTRAPOLACIJO				MOŽNI PRIHRANEK SEKTORJEV						
		Poraba energije TJ leto	% tekočih goriv	Delovna organizacija	Poraba energije TJ leto	% tekočih goriv	Zmanjšanje porabe v % od (4)	Zamenjava porabe v % od (4)	Razmerje R = (4) (1) *	Potencial za zamenjavo %	Zmanjšanje porabe TJ leto +	Zamenjava porabe TJ leto **	Zmanjšanje porabe TJ leto (1) × (6)	Zamenjava porabe TJ leto (1) × (9)		
1		2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
I.	Produkcija usnja in krzna	530	40,2	IUV	203	93,2	26,8	—	0,383	—	93	—	142	—		
II.	Produkcija gradbenih materialov	8.265	83,6	CEM. ANHOVO	2.496	79,2	9,7	77,4	0,302	81,7	490	4.710	802	6.752		
III.	Predelava nekovinskih rudnin	3.232	62,4	STE HRASTNIK	923	79,0	20,0	—	0,286	—	—	—	—	—		
				STE HRPELJE	108	77,6	69,4	5,1	0,033	4,1	—	—	—	—	—	
				COMET	44	61,7	31,6	44,7	0,014	45,2	—	—	—	—	—	
IV.	Črna metalurgija	10.440	59,9	SKUPAJ III.	1.075	78,1	25,4	2,3	0,332	1,8	516	40	821	58		
				IMP LIVARNA	151	4,9	22,0	—	0,014	—	—	—	—	—	—	
				TD RUŠE	2.385	5,8	20,8	—	0,228	—	—	—	—	—	—	—
V.	Produkcija pijač	409	73,8	SKUPAJ IV.	2.536	5,7	20,9	—	0,243	—	1.263	—	2.182	—		
				UNION	223	81,0	22,0	—	0,545	—	—	—	—	—	90	—
VI.	Produkcija prometnih sredstev	1.183	58,1	TAM MB	572	70,8	10,8	—	0,484	—	91	—	128	—		
VII.	Produkcija preje in tkanin	2.489	50,7	GOR. PREDIL	204	59,9	18,6	—	0,082	—	—	—	—	—		
				MIT MB	710	86,5	22,5	—	0,285	—	—	—	—	—	—	
				SKUPAJ VII.	914	80,6	21,6	—	0,386	—	—	—	—	—	—	—
VIII.	Predelava kovin	3.019	49,2	EMO CELJE	449	80,2	17,1	—	0,149	—	—	—	—	—		
				TVT MB	155	82,2	22,2	—	0,051	—	—	—	—	—	—	
				TITAN	220	55,5	40,3	—	0,073	—	—	—	—	—	—	—
				SKUPAJ VIII.	921	72,6	24,5	—	0,305	—	—	—	—	—	—	—
IX.	Predelava neželeznih kovin	506	23,6	MARIB. LIV.	248	59,6	23,3	—	0,490	—	84	—	118	—		
X.	Izdelava in predelava papirja	3.489	42,5	PAPIR. VEVČE	1.088	89,4	12,4	—	0,312	—	51	—	433	—		
XI.	Predelava kemičnih izdelkov	1.349	70,0	DONIT	224	87,2	25,0	—	0,166	—	181	—	337	—		
XII.	Produkcija živil	2.797	75,8	FRUCTAL	201	90,8	30,0	—	0,072	—	—	—	839	—		
	SEKTORJI SKUPAJ	37.708			10.697											
	EKSTRAPOLIRANI SEKTORJI	34.911									3.638	4.750	7.169	6.810		
	CELOTNA SLOVENSKA INDUSTRIJA	55.721									5.814 (10,4 %)		10.594 (19,0 %)			

* (2) (5) × (7)

** ((1) × 1 — (8)) × (9) 100

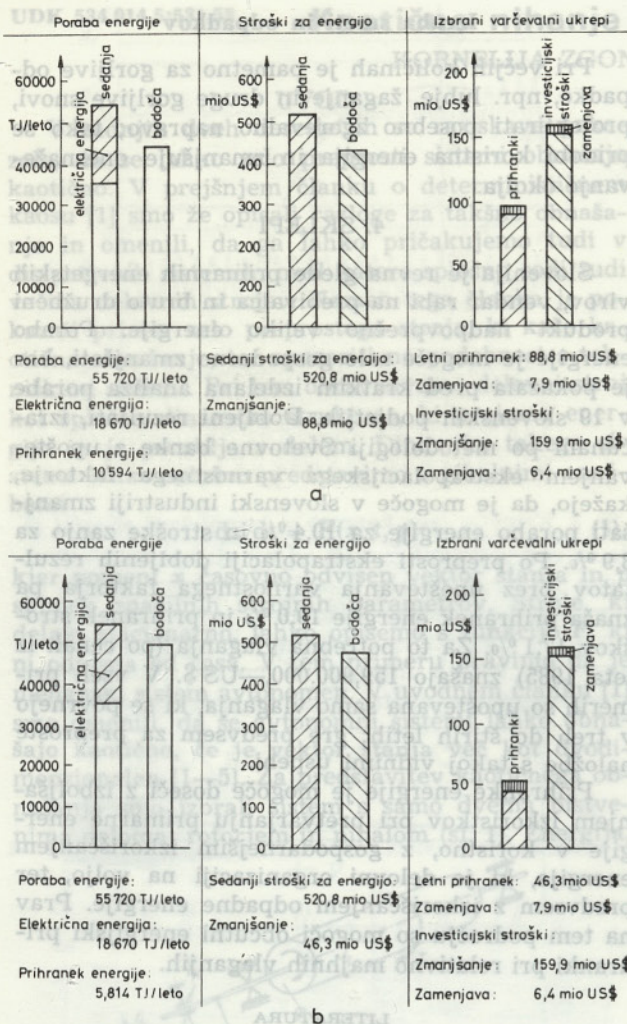
+ ((1) × (6) × (0,556 × (8) + 0,444)) 100

Preglednica 4: EKSTRAPOLACIJA NA PODLAGI SREDSTEV ZA ENERGIJO

Zap. št.	SEKTOR INDUSTRIJE	12 SEKTORJEV INDUSTRIJE		IZBRANE DELOVNE ORGANIZACIJE		OSNOVA ZA EKSTRAPOLACIJO			MOŽNOSTI PRIHRANKA SEKTORJEV				MOŽNOSTI PRIHRANKA SEKTORJEV						
		Stroški za energijo mio USD leto	% tekočih goriv	Delovna organizacija	Stroški za energijo mio USD leto	% tekočih goriv	Zmanjšanje stroškov v % od (4)	Zamejnjava porabe v % od (4)	Potencial za zamejnjava v %	Zmanjšanje stroškov mio US \$ leto	Zamejnjava porabe (1) × (9)	Skupaj prihranki (10)+(11)	Prihranek v sektorju	Zmanjšanje stroškov mio US \$ leto	Zamejnjava porabe (1) × (9)	Skupaj prihranki (10)+(11)	Prihranek v sektorju		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
I.	Produkcija usnja in krzna	3,3	39,9	IUV	1,1	83,4	19,4	—	0,333	—	0,4	—	0,4	12,2	0,6	—	0,6	18,2	
II.	Produkcija gradbenih materialov	55,9	74,6	CEM. ANHOVO	14,4	81,8	4,7	51,4	0,258	46,8	1,5	26,2	27,7	49,6	2,6	26,2	28,8	51,1	
III.	Predelava nekovinskih rudnin	25,7	53,7	STE HRASTNIK	7,2	60,9	13,5	—	0,280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				STE HRPELJE	0,9	60,2	38,8	26,7	0,035	23,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				COMET	0,6	40,5	45,8	44,9	0,023	59,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				SKUPAJ III.	8,7	59,4	18,3	5,9	0,339	5,3	3,0	1,4	4,4	17,1	4,7	1,4	6,1	23,7	
IV.	Črna metalurgija	98,2	38,1	IMP LIVARNA	1,3	5,4	13,8	—	0,013	—	—	—	—	—	—	—	—		
				TD RUŠE	13,3	6,2	22,6	—	0,135	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				SKUPAJ IV.	14,6	6,1	21,8	—	0,149	—	11,3	0,083	—	11,3	11,5	21,4	—	21,4	21,8
V.	Produkcija pijač	3,3	56,1	UNION	1,9	56,8	24,7	—	0,576	—	0,6	—	0,6	18,9	0,8	—	0,8	24,2	
VI.	Produkcija prometnih sredstev	10,0	53,3	TAM MB	5,7	42,9	6,5	—	0,570	—	0,5	—	0,5	4,9	0,6	—	0,6	6,5	
				GOR. PREDIL	2,2	33,9	19,2	—	0,099	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				MIT MB	4,4	70,4	21,4	—	0,199	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII.	Produkcija preje in tkanin	22,1	35,8	SKUPAJ VII.	6,6	58,2	20,7	—	0,299	—	2,8	—	2,8	12,7	4,6	—	4,6	20,8	
				EMO CE	3,3	58,2	12,4	—	0,112	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				TVT MB	1,3	61,0	16,1	—	0,045	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				TITAN	1,7	52,3	19,5	—	0,058	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII.	Predelava kovin	29,2	33,2	SATURNUS	0,9	49,7	23,0	—	0,030	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				SKUPAJ VIII.	7,2	52,9	16,0	—	0,246	—	2,7	0,023	—	2,7	9,2	4,7	—	4,7	16,1
				MARIB. LIV.	2,5	35,3	14,0	—	0,376	—	0,6	—	0,6	8,8	1,0	—	1,0	14,7	
IX.	Predelava neželeznih kovin	6,8	17,2	PAPIR. VEVČE	7,3	78,3	11,3	—	0,190	—	2,3	—	2,3	6,0	4,3	—	4,3	11,2	
X.	Izdelava in predelava papirja	38,4	32,2	DONIT	1,6	74,0	33,0	—	0,140	—	1,3	—	1,3	11,4	3,8	—	3,8	33,3	
XI.	Predelava kemičnih izdelkov	11,4	51,8	FRUCTAL	1,5	84,5	31,3	—	0,075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XII.	Produkcija živil	19,9	67,8										6,2	—	6,2	31,1			
	SEKTORJI SKUPAJ	324,2																	
	EKSTRAPOLIRANI SEKTORJI	304,3								27,0 (8,9%)	27,6 (9,0%)	54,6 (17,9%)	55,3 (17,1%)	27,6 (8,5%)	82,9 (25,6%)				
	CELOTNA SLOVENSKA INDUSTRIJA	320,3								46,3			88,8						

* (2) (5) × (7)

+ ((1) × (6) × (556 × (8) + 444)) 100



Sl. 3. Grafični prikaz rezultatov analize varčevanja
a — preprosta ekstrapolacija, b — ekstrapolacija z ekstrapolacijskim varnostnim faktorjem

3. UKREPI ZA RACIONALNEJŠE IZKORIŠČANJE ENERGIJE

Sistematično so navedeni nekateri pomembnejši ukrepi, ki prispevajo, da se zmanjša poraba energije, ne da bi bile zato vedno potrebne obsežne naložbe.

3.1 Izboljšanje izkoristkov pri pretvarjanju energij

Paziti je treba, da se iz primarnega energijskega vira pridobi čim več koristne energije, da je torej izkoristek pri pretvarjanju ene vrste energije v drugo čim večji. Sem sodijo naslednji ukrepi:

Kombinirano pridobivanje elektrike in toplote

V primerjavi z ločeno proizvodnjo elektrike in toplote znaša prihranek pri gorivu (tj. primarnem energijskem viru) pri kombiniranem obratovanju $\frac{1}{4}$

ali več [6], [7]. Paziti je treba, da so vsaj sedanja postrojenja pravilno izkoriščena, da so sedanje parne turbine za kombinirano pridobivanje vedno v obratovanju. Pridobivanje elektrike je investicijsko drago in tehnično zapleteno, skupni letni povprečni izkoristek se v Sloveniji giblje med 0,22 in 0,35. Nasprotno pa je pridobivanje toplote dokaj preprosto, izkoristki so veliki, v Sloveniji se gibljejo med 0,7 in 0,9. Zato si je treba prizadevati — posebno pri načrtovanju novih postrojenj — da se iz primarnega energijskega vira pridobivata po možnosti hkrati elektrika in toplota.

Pravilno obratovanje energetskih postrojenj in tehnoloških postopkov

Postrojenja ali tehnološki postopki delujejo običajno z najboljšim izkoristkom samo v računski točki, pri vseh drugih obremenitvah se izkoristki slabšajo:

— Termodinamični in drugi parametri se morajo čim bolj ujemati s parametri, za katere sta bila postrojenje ali tehnološki postopek načrtovana, npr. temperatura dimnih plinov, količina pare skozi turbino, vlažnost zraka v tehnološkem postopku, itd.

— Posodobitev instrumentacije in pravilno delujoča regulacija pogosto pomagata, da se hitro ugotovijo in učinkovito preprečijo nepotrebne energijske izgube.

— Avtomatizacija in računalniško vodenje postrojenj in tehnoloških postopkov že v sami osnovi zmanjšuje energijske izgube, ki jih povzročata človeški dejavnik.

— Izboljšanje organizacije dela pri energetskih postrojenjih in pri tehnoloških postopkih je cenen ukrep, npr. delavci morajo skrbeti, da so posode z vročim delovnim medijem stalno pokrite, poskrbljeno mora biti za nemoteno obratovanje sušilnih in lakirnih peči med malico.

Izolacija in tesnjenje

Izboljšana toplotna izolacija je zelo učinkovit ukrep za zmanjšanje energetskih izgub. Enako velja za vse izboljšave v zvezi s tesnjenjem različnih delovnih medijev v tehnoloških procesih.

Električna kompenzacija induktivnih bremen

S tem se močno zmanjša jalova moč. Ukrep je cenen in učinkovit. V večini slovenskih podjetij je zadovoljivo izveden.

3.2 Gospodarno izkoriščanje energije

Mišljeni so ukrepi, ki dano količino energije časovno prerazporedijo ali zamenjajo primarni energetski vir tako, da se v končni fazi porabe energije ne zmanjša, pač pa se zmanjšajo stroški.

Časovna kontrola vklapljanja in izklapljanja velikih porabnikov energije

Sistem za izravnavo električnih konic preprečuje naključno sočasnost velikega odjema električne energije in s tem povečanje obračunske električne moči. Izklapljuje se samo bremena, pri katerih kratkotrajni električni izklopi ne motijo proizvodnje, npr. polnjenje rezervoarjev za stisnjeni zrak s kompresorji samo v času majhne porabe elektrike.

Zamenjava sedanjega primarnega energetskega vira z drugim

Ob dotrajanosti ali obnovi energetskih postrojenj je dostokrat gospodarsko upravičena zamenjava primarnega energetskega vira, npr. mazuta s premogom ali uvedba popolnoma novega, npr. sončne energije.

3.3 Izkoriščanje odpadne energije

Sem sodijo ukrepi za izrabo energije, ki sicer neizkoriščena odteka v okolico. Nekateri tehnični posegi, naštetni v tej skupini, so zelo učinkoviti in investicijsko nezahtevni; v slovenski industriji se pojavljajo pogosto.

Izraba toplote ogretega zraka ali dimnih plinov

Zrak za sušenje, dimni plini itd. odtekaajo v ozračje pogosto s previsoko temperaturo; s preprostim prenosnikom toplote je mogoče to odpadno energijo koristno porabiti, npr. za pripravo sanitarne tople vode.

Izraba toplote tehnološke in hladilne vode

Velja enako kakor za zrak in dimne pline. Opažen energijski prihranek je mogoče dobiti, če posamezni obrati redno skrbijo, da se v tehnološkem postopku ne izgublja preveč toplega kondenzata. Učinkovit ukrep je uvedba toplotnih črpalk.

Izraba gorljivih substanc v zraku

Gorljive substance, npr. topila, laki, itd. odhajajo pomešani z zrakom v ozračje. Pogosto je mogoče tehnološki postopek prirediti tako, da ta zmes odda zgorevalno toploto v parnem ali toplovodnem kotlu. Tako je poskrbljeno za ekološko bolj čisto ozračje in hkrati za dodatno koristno energijo.

Izraba smeti in odpadkov

Pri večjih količinah je pametno za gorljive odpadke, npr. lubje, žaganje in druge gorljive snovi, projektirati posebno zgorevalno napravo; tako se pridobi koristna energija in zmanjšuje onesnaževanje okolja.

4. SKLEPI

Slovenija je revna glede primarnih energetskih virov, vendar rabi na prebivalca in bruto družbeni produkt nadpovprečno veliko energije. Porabo energije je mogoče zelo gospodarno zmanjšati, kar je pokazala pred kratkim izdelana analiza porabe v 19 slovenskih podjetjih. Dobljeni rezultati, izračunani po metodologiji Svetovne banke z upoštevanjem ekstrapolacijskega varnostnega faktorja, kažejo, da je mogoče v slovenski industriji zmanjšati porabo energije za 10,4% in stroške zanjo za 8,9%. Po preprosti ekstrapolaciji dobljenih rezultatov brez upoštevanja varnostnega faktorja pa znaša prihranek energije 19,0% in prihranek stroškov 17,1%. Za to potrebna vlaganja (po cenah iz leta 1985) znašajo 159.900.000,—US\$. V vseh primerih so upoštevana samo vlaganja, ki se povrnejo v treh do štirih letih; gre predvsem za preproste naložbe s takoj vidnimi uspehi.

Prihranke energije je mogoče doseči z izboljšanjem izkoristkov pri pretvarjanju primarne energije v koristno, z gospodarnejšim izkoriščanjem energije, ki je delovni organizaciji na voljo, ter predvsem z izkoriščanjem odpadne energije. Prav na tem področju so mogoči občutni energijski prihranki pri relativno majhnih vlaganjih.

LITERATURA

- [1] Samoupravna interesna skupnost energetike SR Slovenije: Energetska bilanca SRS za leto 1986, Ljubljana 1986.
- [2] Magerl, M.: Welt-Elektrizitätsversorgung, Atomwirtschaft 31 (1986), št. 1, str. 27—30.
- [3] Novak, P.: Quo vadis, slovenska energetika, Revija za razvoj 1 (1985) št. 1, str. 14—20.
- [4] Smelt, Fichtner-Stuttgart, Elektroinstitut Milan Vidmar, Fakulteta za strojništvo, Institut Jožef Stefan, Zavod za produktivnost dela: Industrial Energy Savings Audit and Conservation Programme, Ljubljana 1985.
- [5] Zavod SR Slovenije za statistiko, publ. št. 352: Letni pregled industrije 1983, Ljubljana 1984.
- [6] Mühlhäuser, H.: Heitzturbinen — ein Beitrag zur besseren Ausnutzung der Primärenergie, VGB Kraftwerkstechnik 61 (1981), št. 5, str. 374—380.
- [7] Raulefs, W.: Brennstoffeinsparung bei der Kraft-Wärme Kopplung, FWI 10 (1981), št. 5, str. 238—244.

Naslovi avtorjev: prof. dr. Matija Tuma, dipl. inž.

Fakulteta za strojništvo, Ljubljana,

Mitja Praznik, dipl. inž.,

mag. Rasto Jurca, dipl. inž.,

oba Smelt, Ljubljana,

mag. Radó Tavzes, dipl. inž.,

Institut Jožef Stefan,

Mitja Lenassi, dipl. inž.

Elektroinstitut Milan Vidmar