

# TROŠKOVI ODRŽAVANJA U HEP DISTRIBUCIJA D.O.O.

Marko Tomić, Vinkovci – Stjepan Međić, Zagreb

UDK 621.311.01.03:658.516  
PREGLEDNI ČLANAK

U ovom članku se daje analitički pregled troškova održavanja za svako DP (21 distributivno područje) i međusobni odnosi na raznim osnovama, npr. teritorijalnim (kontinentalna, priobalna područja, veći gradovi) i gubitaka električne energije. Koriste se stvarni knjigovodstveni i pogonski podaci za HEP Distribucija d.o.o. za 2001. godinu.

Pri analizi se koristi model teorije troškova na kratki rok. Kratki rok podrazumijeva vrijeme u kojem se ne može utjecati na fiksne (redovne) troškove održavanja, dok dugi rok podrazumijeva i vrijeme investicijskih odluka.

**Ključne riječi:** redoviti troškovi, izvanredni troškovi.

## 1. UVOD – TROŠKOVI PROIZVODNJE S OBZIROM NA VRSTU TROŠKOVA

Promatramo model po teoriji troškova na kratki rok. Kratki rok podrazumijeva vrijeme u kojem se ne može utjecati na fiksne troškove dok dugi rok podrazumijeva i vrijeme investicijskih odluka. Taj model je primjenjiv za sva proizvodna poduzeća, s manjim preinakama u ulaznim podacima. Interpretira se struktura troškova proizvodnje s obzirom na mogućnost predvidivosti (redoviti i izvanredni troškovi).

Po toj interpretaciji u strukturu cijene proizvoda su uključeni:

A) redovni trošak koji je određen planom proizvodnje i u njega pribrajamo:

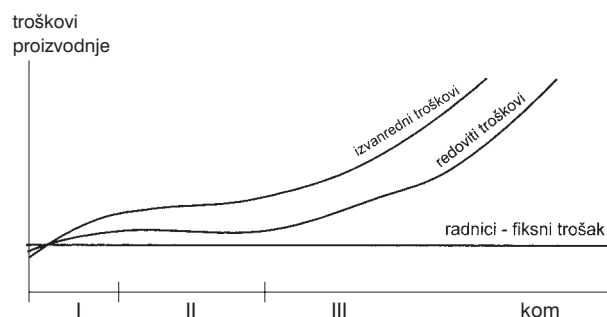
1. radnici: plaća (pretpostavka je da je plaća fiksna bez obzira na rezultat poslovanja), usavršavanje
2. redoviti troškovi: sve što je potrebno da proces proizvodnje ne stoji. Obuhvaćeni su svi troškovi koji se mogu planirati, npr. gorivo, sirovine, redovito održavanje postrojenja i opreme, alati i modernizacija.

B) izvanredni troškovi: uključeno sve što je nepredvidivo planom. Ti troškovi bi trebali biti toliko manji koliko se kvalitetno provodi plan za redovite troškove.

U nepredvidive troškove možemo svrstati:

1. nepredviđeni kvarovi zbog nekvalitetnog održavanja, ili nekvalitetno predviđenog održavanja, kvarovi zbog vanjskih utjecaja (štete). U te troškove nije ukalkuliran rad za koji su zaposleni plaćeni u redovitom poslu, nego samo materijalni troškovi nabave rezervnih dijelova, opreme, postrojenja, opreme i vanjskih usluga.

2. troškovi zbog neisporučene proizvodnje (potencijalna zarada).
  3. razlika/gubici u odnosu na neki postojeći standard ili cilj poslovanja koje je moguće sanirati povećanjem produktivnosti, smanjenjem troškova proizvodnje/distribucije i raznim racionalizacijama.
  4. troškovi zbog isporučenih nekvalitetnih proizvoda, a manifestiraju se npr. u povratu proizvoda, popravku ili uklanjanju pogrešaka (vrijeme za popravak je moglo biti iskorišteno u redovnoj proizvodnji).
  5. troškovi zbog tužbi za neisporuku ili nekvalitetu isporučenog.
  6. troškovi zbog pogrešnih poslovnih odluka, kamata, prirodnih utjecaja, društvenih utjecaja i okruženja.
- C) dobit: u koju su uključeni i ostali neproizvodni troškovi bez kojih se (ne) može, npr.: reprezentacija, istraživanje, razvoj, investicija, itd.



Područje I. je područje neiskorištenosti proizvodnje  
Područje II. je područje optimalne proizvodnje  
Područje III. je područje preopterećenosti proizvodnje

**Slika 1a. Dijagram teorije troškova proizvodnje**

Udjeli pojedinih komponenti su različiti od primjera do primjera, međutim bitan je njihov odnos. Kratko pojašnjenje modela prikazanog na slici 1a:

- radnici: trošak je samo plaća, tj. konstanta jer je zah-tjev pojednostavljen na fiksnu plaću bez obzira na re-zultat.
- redoviti troškovi: Promatramo slučaj u kojem postoji stvarno opravdanje svakog troška. U idealnom slučaju imamo optimum troškova proizvodnje (područje II. na grafikonu). Optimum ovisi o op-terecenosti radnika, proizvodne opreme (potrošnja goriva, kvarovi, potrošnja sirovina, itd.) koji utječu na kvalitetu rada i proizvodnje. Nakon optimuma dolazi do uspona krivulje što se objašnjava većom opterećenošću i radnika i strojeva, što dovodi do pada kvalitete rada i proizvodnje, veće potrošnje go-riva i sirovina, veće učestalosti kvarova, povećanog održavanja, itd.
- izvanredni troškovi: pretpostavka je modela da pro-porcionalno prati redovite troškove samo je pitanje koliko su nominalno u odnosu na njih. Čak i ako su redoviti troškovi dobro planirani i odrađeni, izvan-rednih troškova mora biti (ukoliko postoji realno knjigovodstveno i pogonsko praćenje). Ovdje pretpostavljamo da u tim troškovima nema troškova zbog poslovnih rizika, prirodnih i društvenih utje-caja, nego samo zbog proizvodnog procesa.
- dobit: grafički je dobit = kom \* (cijena-jed.troškovi). U uobičajenoj ekonomiji cijena ovisi i o dodatnim fak-torima neovisnim o troškovima (tržišna konkurencija) tako da i konstanta cijene prelazi u krivulju, a dobit se održava na istoj razlici spram troškova, ovisno o spo-sobnosti uprave da prepoznaje tu razliku. Moguće je da troškovi prerastu prodajnu cijenu i dobit postaje gubitak. U realnoj ekonomiji (realni gospodar sa minimalnim neproizvodnim troškovima) dobit se ko-rigira na stavkama troškova proizvodnje i traži se matematički optimum, tj. egzistiranje poslovanja u području optimalne proizvodnje.

## 2. TROŠKOVI ODRŽAVANJA NA PRIMJERU ELEKTRODISTRIBUCIJE

Proizvod je isporuka električne energije potrošačima. Cijena proizvoda je cijena kWh. Troškovi po prethodnoj podjeli su:

Redoviti troškovi:

1. radnici na održavanju, plaće, radna oprema, zaštita, usavršavanje, obuka.  
Napomena: Podaci o plaći preuzeti su za sve radnike u distributivnom području, ne samo za izravno održavanje, tako da je moguća izvjesna korekcija, i to bruto prosjek iz izvješća o plaćama.
2. planirano održavanje s troškovima održavanja opreme i vozila: gorivo, rezervni dijelovi, modernizacija, vanjske usluge.

Izvanredni troškovi:

1. kvarovi koji su nastali zbog više sile, nekvalitetnog (ili nepravodobnog) redovitog održavanja i to samo oni koji iziskuju dodatna sredstva (rez. dijelovi, zam-jene, vanjske usluge, itd.) a ne i rad zaduženih za održavanje. Podaci za korištenje su iz aplikacije Izvršenje plana.
2. troškovi zbog neisporuke el. en. kWh za vrijeme kvarova. Kvarovi su iz stvarne pogonske statistike. Prosječna el. energija je izračunata na osnovi poda-taka očitavanja tzv karakteristične srijede na pod-ručju DP-a Vinkovci i izračuna prosjeka snage po VP 35/20/10 kV u trafostanicama 35/20/10 kV.
3. direktni zbog gubitaka i time neprodaje, neispo-ruke. Gubicima se smatra sve iznad nekog standarda (u ovom slučaju je to zadani cilj poslovanja što se tiče gubitaka, minus tri posto od prošlogodišnje razine gubitaka). Za raspravu je cijena te neis-poručene energije, je li to nabavna ili prodajna cijena. Ovdje se kalkulira s prodajnom cijenom jer je riječ o distribuciji. Podaci su iz Službe za prodaju el. energije.
4. troškovi zbog isporučenih nekvalitetnih proizvoda, a manifestiraju se npr. u povratu proizvoda, popravku ili uklanjanju pogriješaka. Za sada nema praćenja kvalitete el. energije, ali nije isključeno u skoroj budućnosti.
5. indirektni zbog naknade štete (tužbe). Za sada ih nema, ali nisu isključeni u skoroj budućnosti.
6. troškovi zbog pogriješnih poslovnih odluka, kamate, prirodni utjecaji, društveni utjecaji i okruženje; teško procjenjivi s nivoa nižeg rukovođenja i obično je potrebno proći i više vremena od jedne kalendar-ske godine za šire sagledavanje.

U literaturi (outage management) se spominju samo analize troškova neisporuke gledani od strane po-trošača s ciljem kvalitete isporuke i kao kriterij za raz-voj i održavanje.

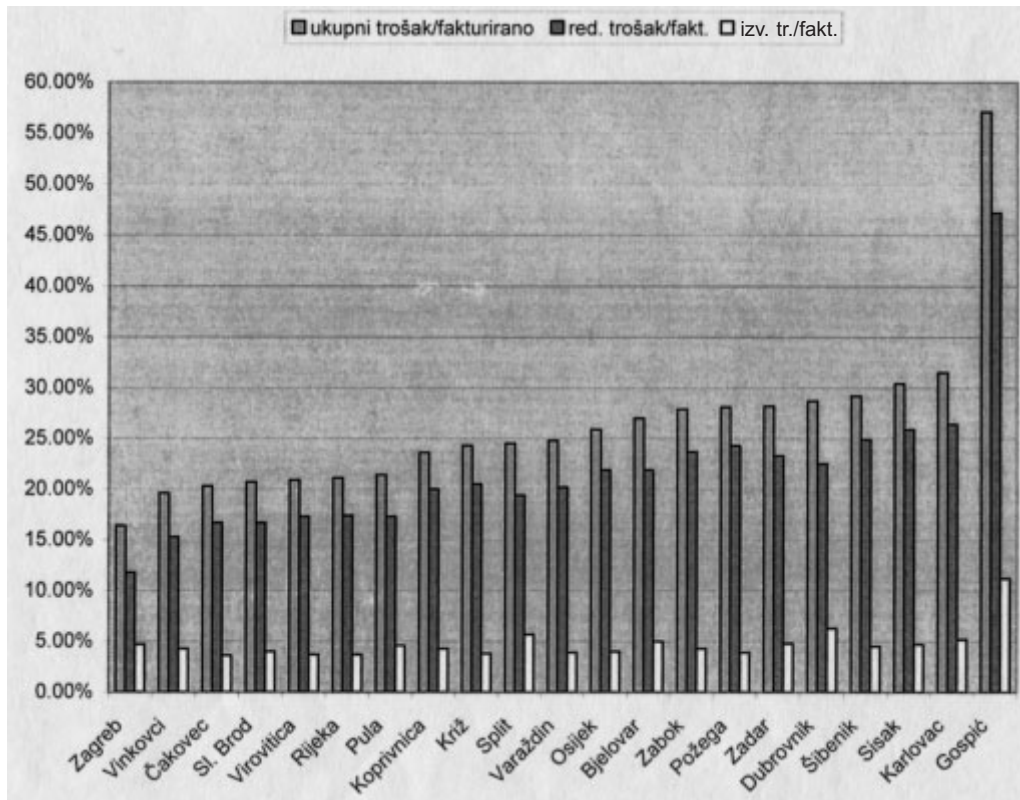
Na konkretnom primjeru u HEP-u moguće je napraviti analizu udjela troškova održavanja, redovitog i izvan-rednog, npr. 1) po distribuiranom kWh, 2) po pojed-inom potrošaču, 3) udjelu troškova održavanja u odnosu na prihod, 4) troškovi održavanja po djelatniku održavanja itd.. Time bi se moglo analizirati uspješnost i ekonomičnost pojedinog DP-a ili čak pogona. Pitanje je samo imamo li ispravan input (knjigovodstveni i po-gonski podaci), ali i s takvim podacima je moguće doći do sljedećih zaključaka.

## 3. TROŠKOVI ODRŽAVANJA U HEP DISTRIBUCIJA D.O.O. ZA 2001. GODINU

- a) Tablica 1. slika 1. Pregled ukupni troškovi/fakturirano el. en., redoviti troškovi/fakturirano, izvan-redni troškovi/fakturirano za 21 DP u HEP Distribucija d.o.o.

Tablica 1.

		Ukupni trošak/fakturirano	Red. trošak/fakt.	Izv. tr./fakt.
1	Zagreb	16.40%	11.80%	4.70%
9	Vinkovci	19.60%	15.30%	4.30%
4	Čakovec	20.30%	16.70%	3.60%
10	Sl. Brod	20.70%	16.70%	4.00%
20	Virovitica	20.90%	17.30%	3.70%
12	Rijeka	21.10%	17.40%	3.70%
11	Pula	21.40%	17.30%	4.60%
5	Koprivnica	23.60%	20.00%	4.30%
7	Križ	24.30%	20.50%	3.80%
13	Split	24.50%	19.40%	5.70%
3	Varaždin	24.80%	20.20%	3.90%
8	Osijek	25.90%	21.90%	4.00%
6	Bjelovar	27.00%	21.90%	5.00%
2	Zabok	27.90%	23.70%	4.30%
21	Požega	28.10%	24.30%	3.90%
14	Zadar	28.20%	23.30%	4.80%
16	Dubrovnik	28.70%	22.50%	6.30%
15	Šibenik	29.20%	24.90%	4.50%
18	Sisak	30.40%	25.90%	4.70%
17	Karlovac	31.50%	26.40%	5.20%
19	Gospić	57.10%	47.20%	11.20%



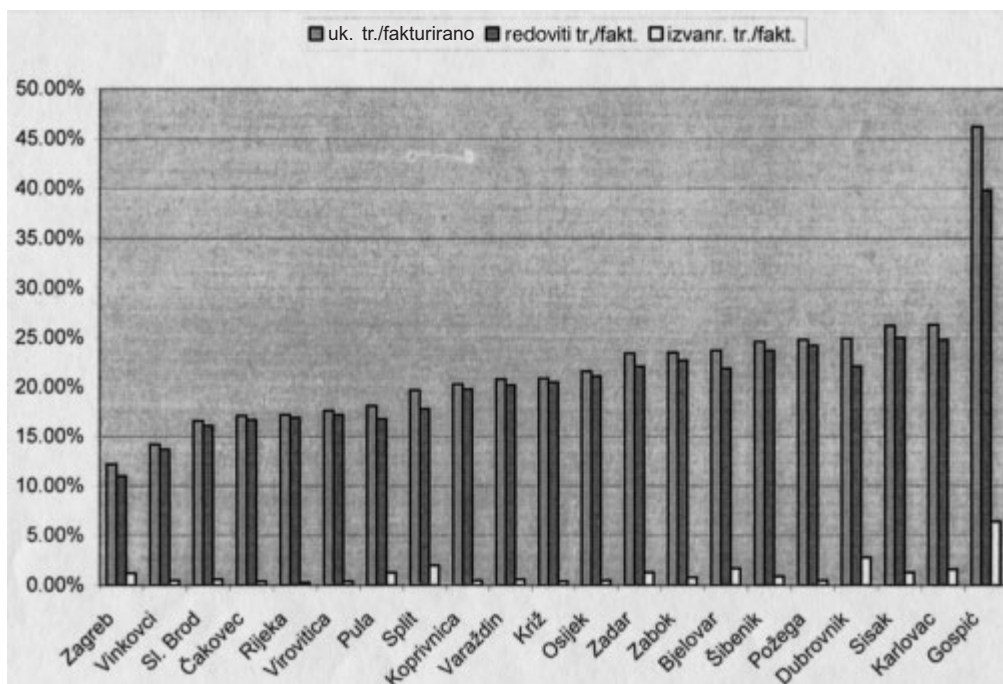
Slika 1.

b) U izvanredne troškove je uračunato 3% električne energije od ukupno nabavljene (tj. 3% do cilja po-

slovanja gubitaka), pa i za DP-a s najmanjim gubicima (6 ih ima manje od 10% gubitaka).

Tablica 2.

		Uk. tr./fakturirano	Redoviti tr./fakt.	Izvanr. tr./fakt.
1	Zagreb	12.20%	11.00%	1.20%
9	Vinkovci	14.20%	13.70%	0.50%
10	Sl. Brod	16.60%	16.10%	1.60%
4	Čakovec	17.10%	16.70%	0.40%
12	Rijeka	17.20%	16.90%	0.30%
20	Virovitica	17.60%	17.20%	0.40%
11	Pula	18.10%	16.78%	1.28%
13	Split	19.70%	17.80%	2.00%
5	Koprivnica	20.30%	19.80%	0.50%
3	Varaždin	20.80%	20.20%	0.60%
7	Križ	20.90%	20.50%	0.40%
8	Osijek	21.60%	21.10%	0.50%
14	Zadar	23.40%	22.10%	1.30%
2	Zabok	23.50%	22.70%	0.80%
6	Bjelovar	23.70%	21.90%	1.70%
15	Šibenik	24.60%	23.70%	0.90%
21	Požega	24.80%	24.20%	0.50%
16	Dubrovnik	24.90%	22.10%	2.80%
18	Sisak	26.20%	25.00%	1.30%
17	Karlovac	26.30%	24.80%	1.60%
19	Gospić	46.20%	39.80%	6.40%



Slika 2.

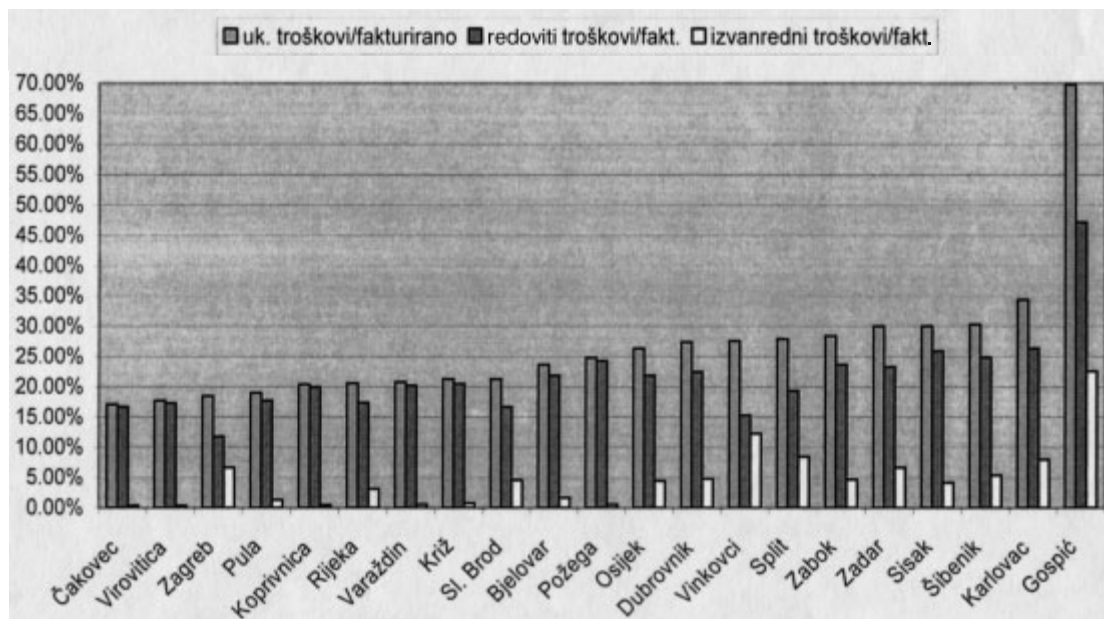
c) Tablica 2. slika 2. Pregled ukupni troškovi/fakturirano el. en., redoviti troškovi/fakturirano, izvanredni troškovi/fakturirano za 21 DP u HEP Distribucija d.o.o.

d) Pretpostavljeno je maksimalno 10% gubitaka električne energije (za one koji u stvarnosti imaju više, a za one koji imaju manje od 10% ostaje njihov postotak gubitaka), a sve preko 10% gubitaka je

Tablica 3.

		Uk. troškovi /fakturirano	Redoviti troškovi/fakt.	Izvanredni troškovi/fakt.	Preko 10% gubitaka u kn
4	Čakovec	17.10%	16.70%	0.40%	0
20	Virovitica	17.70%	17.30%	0.40%	0
1	Zagreb	18.50%	11.80%	6.70%	76,254.368
11	Pula	19.00%	17.72%	1.31%	0
5	Koprivnica	20.40%	20.00%	0.50%	0
12	Rijeka	20.60%	17.43%	3.16%	16,227.669
3	Varaždin	20.80%	20.20%	0.60%	0
7	Križ	21.30%	20.50%	0.80%	640.904
10	Sl. Brod	21.30%	16.70%	4.60%	6,339.372
6	Bjelovar	23.70%	21.90%	1.70%	0
21	Požega	24.80%	24.30%	0.60%	13.798
8	Osijek	26.40%	21.90%	4.50%	15,514.748
16	Dubrovnik	27.40%	22.51%	4.87%	2,446.603
9	Vinkovci	27.60%	15.30%	12.30%	22,000.145
13	Split	27.90%	19.38%	8.48%	42,286.807
2	Zabok	28.40%	23.70%	4.70%	5,818.490
14	Zadar	30.00%	23.32%	6.70%	11,352.858
18	Sisak	30.00%	25.90%	4.20%	4,281.734
15	Šibenik	30.30%	24.87%	5.42%	7,066.457
17	Karlovac	34.40%	26.40%	8.00%	12,388,148
19	Gospić	69.80%	47.20%	22.60%	9,812,088

232,444,189



Slika 3.

obračunato kao fakturirano. Dakle, nema u izvanrednim troškovima uračunatih gubitaka električne energije.

- e) Tablica 3. slika 3. Pregled ukupni troškovi/fakturirano el. en., redoviti troškovi/fakturirano, izvanredni troškovi/fakturirano za 21 DP u HEP Distribucija d.o.o.
- f) U izvanredne troškove je uračunato sve preko 10% stvarnih gubitaka električne energije od ukupno nabavljene.

#### 4. ZAKLJUČAK

Tablica 1. slika 1. knjigovodstveni je primjer stanja i odnosa troškova održavanja u distribuciji.

Tablica 2. slika 2. prikazuju proizvodnju koju menadžment priželjkuje. Priželjkivani primjer je kad bi gubici bili svuda do, npr. 10% nabavljene el. en. a ostatak bez iznimke naplaćen.

Za izračun prosječne vrijednosti izostavit ćemo najmanje i najveće vrijednosti (najmanji udio troškova u fakturiranoj el. en. ima DP Zagreb, a najveći DP Gospić). Tada je za primjer a) to prosjek 25.13 %, a za b) 21.13%. Razlika iznosi otprilike 4%.

Primjer c) tablica 3. slika 3. prikazuju kakvo je zaista stanje, a to je da su gubici trošak u cijelom iznosu iznad 10% nabavljene električne energije. Prosjek ukupnih troškova za DP je tada 24.69%. Ta najgora verzija 24.69% je 3.56% lošija od knjigovodstvene. U kn to nominalno iznosi 232 mil. kn. Razlika bi bila još veća kad bi se DP s gubicima manjim od 10% toleriralo postignuti cilj poslovanja kao konačni.

Komentirajmo troškove održavanja u fakturiranoj električnoj energiji za 2001. godinu u relaciji kontinent, obalna područja, veći gradovi:

Tablica 1. slika 1. Prema bilo kojim podacima očito je da najpovoljniji odnos troškovi/fakturirano, kao i prihod/potrošač, prihod/djelatni imaju veći gradovi; prosjek 21.985%, zatim kontinent; 24.33% bez i 26.52% s DP Gospić koji je izvan svake konkurencije, te zatim obalna područja s 25.52% troškova održavanja u fakturiranoj električnoj energiji za 2001. godinu.

Osvrnuli smo se na razlike koje se odnose na gubitke el. en. jer je očito iz analize da je najveći kvalitativni, i financijski, pomak vezan uz tu stavku. Ostale relacije u svezi s iznosom koliko koji DP koristi sredstava za redovito održavanje i po kojim knjigovodstvenim stavkama (kontima) su diskutabilne. O tome postoje pisani radovi koji sugeriraju način određivanja raspodjele sredstava za redovito održavanje na osnovi tehničkih parametara. Ovaj rad samo doprinosi ocjeni korištenja sredstava za održavanje i kvaliteti rada na održavanju.

#### LITERATURA

- 1 FILIPOVIĆ: "Predavanja iz kolegija 'Ekonomika u energetici'" ETF 1984.
- 2 Z. ZMIJAREVIĆ: "Outage management", CIGRE, Šibenik 2000.
- 3 S. MEGLA: "Metoda za određivanje rasporeda troškova održavanja"
- 4 Osnovni tehnički podaci za 2001. HEP Distribucija d.o.o.
- 5 Troškovi i izdaci za sve aktivnosti HEP-a prema kontima i organizacijskim dijelovima za 2001. g. za HEP Distribucija d.o.o.
- 6 Ostvarena nabava i prodaja el. en. u distribuciji Hrvatske za 2001.g.

#### MAINTENANCE COSTS OF HEP DISTRIBUTION LTD

In the paper an analytical review of maintenance costs for each distribution area is given as well as interrelations based on different criteria, for example territory (continental, coastal, big cities) and electric energy losses. Real data from HEP Distribution book keeping and operation in the year 2001 are used.

The analysis is based on short term cost theory. Short term means a period of time in which firm costs cannot be influenced, while long term also covers the investment period.

#### WARTUNGSKOSTEN IN DER KROATISCHEN STROMVERSORGUNG

Im Artikel wird eine analytisch erörterte Kostenübersicht einzelner Bezirke des Versorgungsgebietes gegeben. Deren wechselseitige Beziehungen wurden auch berücksichtigt. Die Erörterung erfolgte von verschiedenen Ausgangspunkten, z. B. nach Gegendarten (Binnenlandgebiete, Küstengebiete, größere Städte), sowie nach den Energieverlusten einzelner Bezirke. Als Grundlage dienten bestehende Buchhaltungs- und Betriebsangaben der Kroatischen Stromversorgung für das Jahr 2001.

Bei der Erörterung wurde das Model der Kosten-Theorie kurzer Zeitspannen verwendet. Unter kurzer Zeitspanne versteht man einen Zeitabschnitt ohne Einfluss auf feste Kosten der Wartung, indem eine lange Zeitspanne auch Entscheidungen über Kapitalanlagen beinhaltet.

Naslov pisaca:

**Marko Tominac, dipl. ing.**  
HEP – DP Elektra Vinkovci  
Kralja Zvonimira 96  
32100 Vinkovci, Hrvatska

**Stjepan Megla, dipl. ing.**  
HEP Distribucija d.o.o.  
Ulica grada Vukovara 37  
10000 Zagreb, Hrvatska

Uredništvo primilo rukopis:  
2003 – 11 – 18.