

## EFIKASNOST JAVNIH PREDUZEĆA U INDUSTRIJI VODOSNABDEVANJA U SVETU - DENVER WATER UTILITY - KAO PRIMER EFIKASNOG SISTEMA

Aleksandar V. POPOVIĆ, dipl.građ.inž  
Pomoćnik šefa Službe za praćenje investicija, Sektor Investicija  
JKP Beogradski Vodovod i Kanalizacija  
E-mail: sasa.popovic@bvk.co.yu

### REZIME

Sadašnja "mantra" velikih 'igrača' privatizacije, pretvorena u poslednje dve dekade u dogmu, o superiornosti privatnog u odnosu na državni koncept vlasništva nad javnim servisom, ne stoji do kraja kada se razmatra organizacija javnog servisa u oblasti snabdevanja vodom u svetu. Ovde će se to pokazati na primeru jednog velikog sistema - Denver Water Utility (DWU), Colorado, USA. Optimalno projektovan, pažljivo i inteligentno vođen tokom 87 godina poslovnih uspeha, DWU danas predstavlja industrijski standard u snabdevanju vodom u SAD. Pokretano poslovnim ciljem "najbolje za potrošače", ovo preduzeće – organizovano kao javni servis - postavlja nove standarde u kvalitetu usluge potrošačima i prihvata potpunu poslovnu i finansijsku odgovornost za svoj rad. Zato vrhunski menadžeri u oblasti snabdevanja vodom porede DWU sa Mercedes – Bencom u auto industriji. Zbog toga se u oblasti voda u Severnoj Americi uopšte ne postavlja dilema "privatan ili javni servis u oblasti snabdevanja vodom?", jer javni servis na primeru DWU dokazuje svoju vitalnost i efikasnost.

**Ključne reči:** vodovodni sistem, tehnička i finansijska efikasnost, preduzeće, menadžment, potrošači

### UVOD - DENVER WATER UTILITY, COLORADO, USA

Autor ovog članka je imao prilike da kroz poslovne kontakte upozna rad tri sistema za vodosnabdevanje i kanalizaciju u USA. Sve tri kompanije su u municipalnom - opštinskom vlasništvu. Trenutno 54000 sistema za vodosnabdevanje snabdeva 250 miliona potrošača u SAD [1]. Takođe prema podacima [1], 84% potrošača u SAD koristi pijaću vodu iz sistema koji su u opštinskom (državnom) vlasništvu, a samo oko 16%

koristi usluge privatnih operatera. Kao uspešan model funkcionisanja vodoprivrednog sistema detaljnije će biti prikazan Denver Water Utility (u daljem tekstu DWU).

### 1. OPŠTE PERFORMANSE VODOVODA DENVERA

#### 1.1. Opšte karakteristike DWU

- DWU kao kompanija postoji već 87 godina. Godine 1870 nastalo je privatno vodovodno preduzeće za snabdevanje grada Denvera pijaćom vodom, a 1894. godine stapanjem više privatnih kompanija koje su samostalno snabdevale razne delove grada u razvoju, nastaje Denver Union Water Company. Godine 1918 Odbor Guvernera grada Denvera u ime građana i opštine grada Denvera otkupljuju sistem vodosnabdevanja od privatnog operatera Denver Union Water Co. Odlukom Skupštine Grada kao osnivača, DWU je osnovano kao samostalno javno preduzeće (Enterprise Fund), izolovano od političkih uticaja, sa zadatkom da brine o vodosnabdevanju grada Denvera i okoline. Gradonačelnik predlaže Upravni odbor kompanije (Board of Water Commissioners) koji dobija mandat na 6 godina. Upravni odbor postavlja izvršnog menadžera (direktora) zaduženog za kontrolu funkcionisanja dnevnih operacija, koji je i sekretar Upravnog odbora.

- DWU ima potpuno kontrolu i upravljanje nad sistemom za vodosnabdevanje i svim objektima koji mu pripadaju i obezbeđuje uredno vodosnabdevanje Denvera i okolnih opština pijaćom i tehničkom vodom (voda koja se delimično prečišćava i ne služi za piće). Spoljni korisnici usluga Denver Water čine skoro 50% potrošača i nalaze se u predgrađima i okolnim opštinama (wholesale customers). Takođe upravlja sistemom od 6 elektrana za proizvodnju energije za

internu potrošnju, za komercijalnu prodaju i za prodaju energije radi plaćanja računa Ministarstvu energetike ako je potrebno.

- DWU je odgovoran za akumulisanje vode (uglavnom iz reka i ledničkih jezera), kontrolu kvaliteta, prečišćavanje i distribuciju pijaće vode za oko 25% građana (potrošača) države Kolorado.

- Procenjena imovina firme (Total Assets - uključuje imovinu preduzeća i obaveze) u 2004 iznosila je ~ 1.5 milijardi €.

### 1.2. Broj Potrošača

Okolo 1.1 miliona korisnika u oblasti DENVER METROPOLITAN. Unutar opštine Denver: 155.254 potrošača. Van opštine Denver: ~145.000 potrošača. Broj registrovanih priključaka u sistemu 300.000. Broj hidranata u sistemu  $N_{\text{hidr}} = 14.956$

### 1.3. Karakteristike distributivnog sistema. Akumulisanja vode na slivovima [2]

Sistem je najvećim delom gravitacioni. Dužina distributivne mreže  $L = 4.362$  km. Dužina distributivne mreže za tehničku vodu  $L = 50$  km. Broj crpnih stanica: 18. Broj podzemnih rezervoara: 34. Izvori vodosnabdevanja: 3 reke i više jezera ledničkog tipa

Kapacitet postrojenja za prečišćavanje pitke vode:  $V = 715$  miliona galona / dan = 31281 l/s. Potrošnja vode u ovom vodovodnom sistemu čini 30% utrošene vode u Koloradu ili 2% od ukupne prečišćene i neprečišćene vode u državi Kolorado. Prosečna godišnja potrošnja vode po domaćinstvu:  $V=619$  m<sup>3</sup>.

Potrošnja vode po kategoriji potrošača:	Potrošnja vode po kategoriji 'Stanovništvo':
65 % stanovništvo	54 % Zalivanje bašti
21 % Industrija i biznis	13 % Ispiranje WC
Ustanove 9 %	11 % Pranje / veš mašine
Neobračunato 6 %	10 % Tuširanje
	6 % Česme
	5 % Gubici
	1 % Mašine za sudove

Akumulisanje površinske vode: 92.1% ukupne zapremine u akumulacijama Dillon, Eleven Mile Canyon, Cheesman, Gros I Antero, ostatak 7.9% u akumulacijama Marston, Ralston, Strontia Springs, Long Lakes i Platte Canyon

### 1.4 Slivovi

- Sva voda koja se prikuplja za vodosnabdevanje potiče od otapanja snega u planinama
- Nekoliko lokalnih agencija za zaštitu čovekove okoline se bavi zaštitom pripadajućih slivova
- Ukupna površina: 4.000 kvadratnih milja (10.360 km<sup>2</sup>)
- Lokacija i veličina slivova:
  - Park County: 4.978 km<sup>2</sup>
  - Grand County: 1.578 km<sup>2</sup>
  - Jefferson County: 1.133 km<sup>2</sup>
  - Summit County: 849 km<sup>2</sup>
  - Teller County: 647 km<sup>2</sup>
  - Douglas County: 486 km<sup>2</sup>
  - Clear Creek County: 283 km<sup>2</sup>
  - Gilpin County: 243 km<sup>2</sup>
  - Other Counties: 81 km<sup>2</sup>

### 1.5 Budžet

DWU koristi svoja sredstva kao VODNI FOND kojim upravlja upravni odbor nezavisno od gradskog budžeta. Kompanija je potpuno nezavisna u upravljanju svojim finansijama i nikada dosad nije bila na budžetskom teretu grada Denvera. Operativni godišnji prihod 139 miliona USD, odnosno ~ 123 miliona € i rezultat je prodaje vode i hidroenergije energetskim korporacijama prema planu. Procenjena imovina firme (Total Assets - uključuje imovinu preduzeća i obaveze) u 2004 iznosila je ~ 1.5 milijardi € [3].

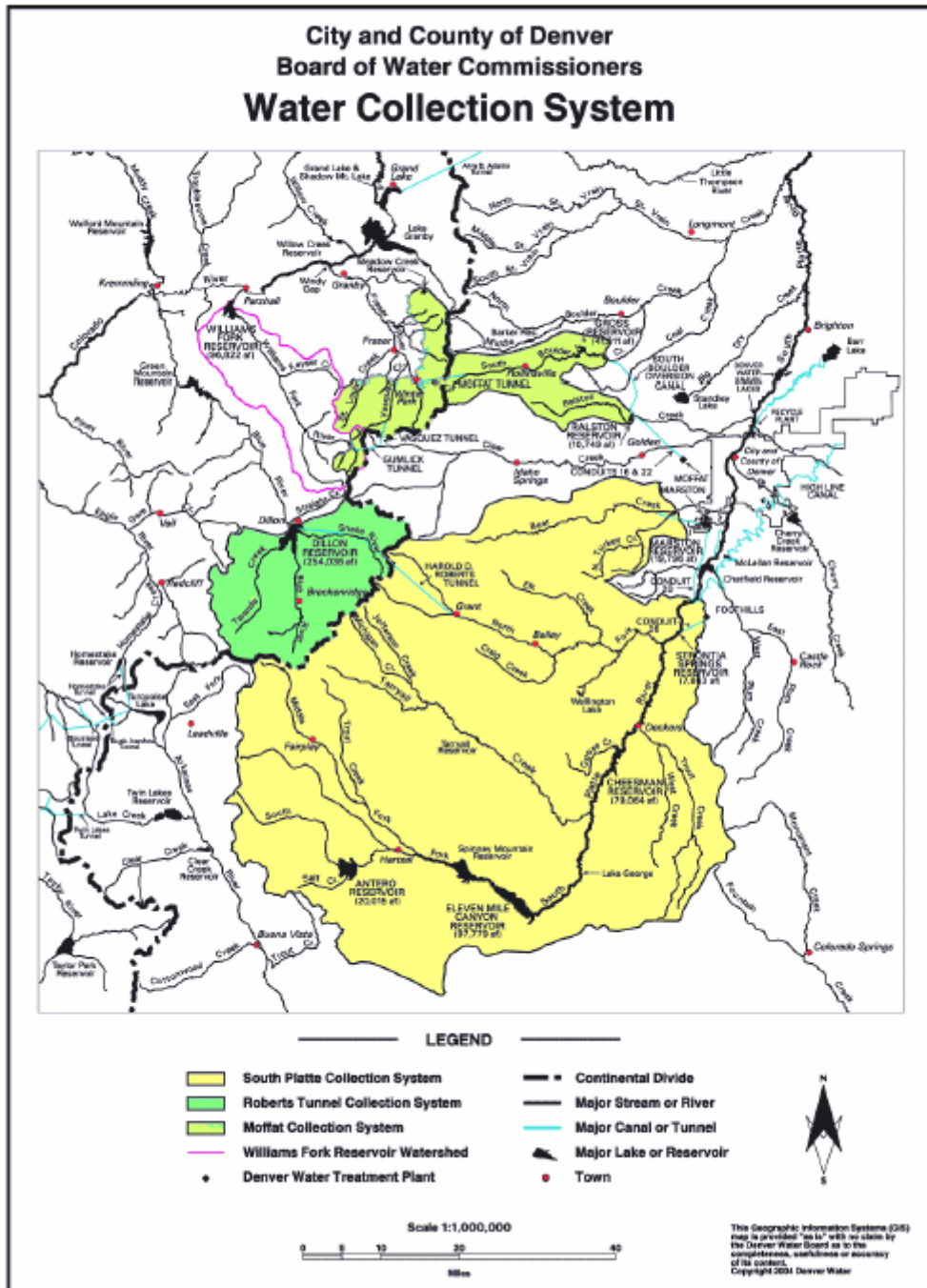
### 1.6 Odnosi s javnošću

Ovaj segment funkcionisanja kompanije je potpuno transparentan kroz komunikaciju sa potrošačima preko 24 h automatskog telefonskog kontakta i kroz redovne izveštaje o rezultatima poslovanja. Na Web site su istaknute sve relevantne informacije za korisnike uključujući i mogućnost provere stanja potrošene vode tog i prethodnih meseci. Na Web Site ove kompanije svi podaci o poslovanju za tekuću i narednu godinu su kompletno na raspolaganju uključujući i jasne i detaljne finansijske izveštaje o godišnjem poslovanju

### 1.7 Cene usluga [3]

- Cene vode i svih usluga su propisane od strane Upravnog Odbora, uz detaljnu prethodnu analizu jednom od priznatih metoda određivanja cene vode u SAD (AWWA metoda).
- Cene usluga su projektovane tako da obezbeđuju održivo funkcionisanje DWU i u tehničkom i finansijskom smislu i koriguju se i reviduju po potrebi jednom godišnje od strane Upravnog Odbora.

SECTION 1 - 2005 BUDGET SUMMARY  
DENVER WATER - WATER COLLECTION SYSTEM MAP



- Upravni odbor DWU nikada nije koristio sredstva grada Denvera za pokrivanje troškova svoga poslovanja, već je razvojem uspešnih metoda dugoročnog i blagovremenog planiranja uspevao da sve troškove, uključujući i one nepredviđene, podmiri iz sopstvenih izvora.

- Cene usluga DWU za spoljne (wholesale customers) korisnike su u proseku veće nego za druge korisnike

- Postoje 2 vrste naplate usluga za potrošenu vodu: Naplata potrošene količine vode (Consumption Charge). Naplata po priključku i menja se zavisno od veličine istog (Meter Charge).

DWU počev od Januara 2006 planira povećanje cene svojih usluga, a tim što se praktično blok tarifa primenjuje na potrošače koji troše više od 304 m<sup>3</sup> tokom perioda naplate.

Ovde se daje primer prosečnih cena vode u 2006 za kategoriju stanovništva koji žive unutar opštinskih granica za potrošenu količinu vode i prema prečniku priključka:

Prema potrošenoj količini vode:

Kuće sa vodomernom (jedna porodica)

	Mesečna količina potr.vode (m <sup>3</sup> )	Cena u (\$ /m <sup>3</sup> )
Prvih	42	0.50
Sledećih	72	0.60
Sledećih	38	0.70
Sledećih	152	0.95

Kuće sa vodomernom (duplex sa 2 do 5 porodica)

	Mesečna količina potr.vode (m <sup>3</sup> )	Cena u (\$ /m <sup>3</sup> )
Prvih	57000	0.40
Sledećih	57000	0.50

Ove cene važe za priključke prečnika 3/4" (19 mm).

Prema prečniku priključka

Prečnik (mm)	Mesečno (\$)	2-Mesečno (\$)
3/4" (19 mm)	5.47	9.15
1" (25.4 mm)	8.71	15.62
1 1/2" (38 mm)	18.06	34.33
2" (50.8 mm)	28.60	55.41
3" (76.2 mm)	46.25	90.70
4" (101.6 mm)	67.64	133.48
6" (152.4 mm)	134.23	266.66
8" (203.2 mm)	172.73	343.66
10" (254 mm)	220.41	439.01
12" i veći	311.26	620.72

## 1.8 Hidrauličke karakteristike (performanse) sistema [3]

- Srednja godišnja potrošnja  $Q_{sr, god.} = 229$  miliona m<sup>3</sup>.
- Gubici vode u sistemu 2 % Zapaziti ovaj podatak!
- Srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr, dn.} = 7.261$  l/s.
- Srednja norma potrošnje  $q_{sr.} = 150$  l / stan/dan.
- Maksimalna dnevna potrošnja  $Q_{max, dn.} = 14.915$  l/s.
- Maksimalna časovna potrošnja  $Q_{max, čas.} = 24.829$  l/s.
- Godišnja količina prepumpane vode u sistemu  $Q_{pump, god} = 147.8$  miliona m<sup>3</sup>.
- Dnevni kapacitet crpnih stanica  $Q_{dn.} = 47.123$  l/s = 4.1 miliona m<sup>3</sup>.
- Dnevni kapacitet rezervoarskog prostora  $V_{rez.} = 1.4$  miliona m<sup>3</sup>.
- Odnos dnevne zapremine rezervoarskog prostora prema zapremini "pumpanja" u sistemu važan za izravnavanje dnevnih neravnomernosti potrošnje  $V_{rez.} / V_{c.s.} = 0.35$ .
- Dnevni kapacitet postrojenja za prečišćavanje  $Q = 31.281$  l/s.

DWU koristi "konvencionalan" proces prečišćavanja koji se sastoji od koagulacije, filtracije i dezinfekcije. Ispunjava federalni propis o kvalitetu pijaće vode kao slične lokalne standarde države Kolorado i proizvodi pijaću vodu vrhunskog kvaliteta i prema maksimalnim kriterijumima.

Postrojenje za prečišćavanje	Kapacitet
<b>Marston</b>	<b>11000 l/s</b>
<b>Moffat</b>	<b>8137 l/s</b>
<b>Foothills</b>	<b>12315 l/s</b>

### Postrojenje za preradu tehničke vode

- Tehnička voda se upotrebljava u industriji i za zalivanje parkova, golf terena i pranje javnih površina.
- U procesu prečišćavanja tehn.vode se koriste sva tri procesa prečišćavanja (koagulacija, filtracija i dezinfekcija) ali ne do nivoa prečišćavanja pijaće vode.
- Iz tehničke vode se uklanja amonijak i zbog korozivnosti smanjuje količina fosfora na dozvoljenu meru. Kvalitet vode je takav da nije agresivna u dodiru sa kožom. Nivo kvaliteta tehničke vode je iznad kvaliteta koje propisuje Zavod za zaštitu zdravlja i okoline države Kolorado za zalivanje.

Postrojenje za preradu tehničke vode	Kapacitet
<b>Commerce City</b>	<b>Faza I: Do 114 000 m<sup>3</sup> / dan</b>

## 2. EKONOMSKI POKAZATELJI

### 2.1 Planiranje budžeta

Planiranje budžeta na godišnjem nivou predstavlja osnovu za finansijsko planiranje i kontrolu trošenja sredstava DWU. Planiranje budžeta obuhvata:

- Održavanje dugoročnih planova rekonstrukcije objekata vodovodnog sistema bazirano na projektovanim potrebama u vodi, koje se ažurira 1 godišnje, i predstavlja osnovu za projektovanje kapitalnih troškova u budžetu.
- Održavanje dugoročnog plana za operativno upravljačko održavanje sistema.
- Razvoj dugoročnih finansijskih planova za izdavanje obveznica (dug) i preispitivanje cene usluga.
- Razvoj godišnjih radnih planova po programima (sirova voda, tehnička, prečišćavanje, distribucija, postrojenja za prečišćavanje) baziranih na dugoročnom planiranju, za operativno upravljačko održavanje i kapitalne projekte.
- Uspostavljanje centra za kontrolu trošenja sredstava za radnu snagu, materijal, i sve pojedinačne troškove za operativno upravljačko održavanje sistema. Precizno i blagovremeno obaveštavanje Borda direktora 1 mesečno, za svaku ozbiljnu razliku u potrošnji sredstava iz budžeta.

### 2.2 Lokalna ekonomija

Grad Denver je centar servisne, turističke, obrazovne i druge industrije i ekonomske aktivnosti u regionu. Poslovni centar grada, međunarodni aerodrom, centri za visoko obrazovanje, biblioteke, nekoliko sportskih timova, mnogo muzeja i kulturne baštine, sa fleksibilnom i obrazovanom radnom snagom predstavljaju ekonomske adute ovog grada.

### 2.3 Pregled 2004.

Dugotrajna suša je obeležila rad DWU u 2004. Sušni period je smanjio dotok vode u akumulacije i posledično usled redukcija potrošnje smanjio i prihode preduzeća. I pored značajno smanjenih prihoda, preduzeće je uspešno izvršilo rekonstrukciju planiranih objekata: povećanje kapaciteta Marston postr.za prečišćavanje i zamena 8,7 km vodovodne mreže. 2004 je obeležena i po intenzivnom planiranju povećanja kapaciteta, štednje vode i efikasnosti da bi se omogućilo bolje održavanje sistema čiji broj korisnika stalno raste. Pošto je

verovatnoća pojave kontinualnih suša velika u narednim godinama očekuju se i manji prihodi i problemi sa finansiranjem fiksnih troškova.

### 2.4 Podaci o radnoj snazi i potrošačima

Za poslednjih 10 godina broj zaposlenih u DWU je porastao za 1.5 % (sa 1023 u 1994 na 1038 u 2004). Broj zaposlenih u 2004 neće preći 1.051 do kraja 2004. U međuvremenu, broj korisnika usluga (priključaka) \*DWU od 1994 -2004 porastao sa 261.000 na 299.000, dakle povećanje od 14.6%.

### 2.5 Aktivnosti \*DWU na smanjenje neracionalne potrošnje u letnjim mesecima

Smanjena potrošnja vode u sistemu u 2004 je posledica uticaja suše i manje prodaje vode. Potrošnja u 2004 je bila manja za 25% u odnosu na 2001.

Interesantne su mere koje je \*DWU preduzeo za smanjenje potrošnje vode tokom sušnog perioda:

- Od 1 Maja 2004 zabrana prekomernog trošenja vode za: zalivanje bašti, gradskih površina, golf terena, pranje vozila, uključujući veća transportna vozila, pranje asfaltiranih površina, i upotrebu tehničke vode. Mere redukuju i zalivanje javnih površina na 2 dana u nedelji
- Poskupljenje usluga za potrošače koji više troše u sušnom periodu (Jun-Septembar): Kao referentna godina za prosečnu potrošnju je uzeta 2001. Oni koji su  $\geq 30\%$  smanjili potrošnju u odnosu na 2001 nisu plaćali više od propisane cene. Ostali su plaćali povećanu cenu usluga po postupnoj skali naplate.
- Mera poskupljenja usluga (20%) priključenja (Januar – Avgust) na sistem \*DWU za investitore novoizgrađenih stambenih i poslovnih objekata. Ovo je urađeno da bi se manje opteretili postojeći potrošači tokom sušnog perioda. Kada je došlo do punjenja distributivnih rezervoara u Avgustu ova mera je uklonjena.
- Pored ovih, potrošači su podstaknuti na mere štednje vode u domaćinstvu, tako što su im postepeno preko računa uplaćivana sredstva kao nagrada za aktivno učešće u merama štednje. Ukupan povraćaj sredstava građanima je iznosio 4.2 miliona dolara.
- Sertifikacioni program ušteda u auto perionicama: Uz pomoć industrijskih predstavnika DWU je promovisao program ušteda u perionicama tokom letnjeg perioda kojim se uštedelo oko 309.000 m<sup>3</sup> vode.

- Masovnom medijskom marketinškom kampanjom (televizija, štampana uputstva, Internet) stanovništvo je savetovano kako da štedi vodu. Izvršena je edukacija stanovništva u pogledu cene usluga \*DWU, kako se određuju i menjaju da bi se održao visok nivo usluga. To je objavljeno kroz publikaciju "Kako Denver Water troši vaš novac?"

- "Program "Pametne Štednje": U poslednjih 5 godina, izvršena je edukacija đaka u osnovnim školama kroz uputstva o štednji vode u domaćinstvima sa meračima kućne potrošnje.

- "Podsticanje" padavina: Od Novembra 2003 do Marta 2004 operacionalizovan je program povećanja količine "topljivog" snega oko akumulacija kroz primenu 38 generatora za podsticanje većeg isparavanja i kasnijih padavina.

- Primena podsticajnih programa za štednju vode: Ovi programi nisu usmereni samo na smanjivanje računa, već i za podsticanje ušteda u sistemu koje će odložiti izgradnju i rekonstrukciju objekata za podmirivanja povećanih potreba u vodi. Sadašnja cena za uštedu vode biznis korisnika koji učestvuju u programu je 3.6 \$/m<sup>3</sup>. Dosada, 52 firme učesnika u programu štedi oko 338.000,00 m<sup>3</sup>/god.

- Napominjemo da je na uspešnost mera smanjenja neracionalne potrošnje veoma uticala visoka i sistematska tehnička "osmotrivost" sistema DWU, pod kojim se podrazumevaju sistematske mere smanjivanja gubitaka vode (2%) kao rezultat dugogodišnjeg planiranja i primene tehničkih mera koje podrazumevaju i mere smanjivanja "neobračunate" potrošnje.  
**Efikasnim tehničkim merama: primenom verifikovanog i kalibrisanog hidrauličkog modeliranja sistema, otklanjanjem "uskih grla" i povećanjem efikasnosti rada crpnih stanica na optimalan rad, primenom najnovijih tehnologija merenja potrošnje na daljinu, potrošnja vode se potpuno registruje kroz naplatu i sistematska merenja tako da je sistem DWU skoro potpuno tehnički osmotriv sistem.**

### 3. KAPITALNE INVESTICIJE I EFIKASNOST

I pored smanjenog priliva prihoda od naplate u 2004, DWU je za rekonstrukciju postrojenja za prečišćavanje i čišćenje akumulacija uložio oko 160 miliona \$. Za zamenu dotrajalih liveno gvozdениh cevovoda i postavljanje nove mreže u dužini od 8.7 km DWU je uložio oko 2.3 miliona \$. Iako po usvojenim tehničkim standardima u svetu, ova dužina predstavlja 3.5% potrebne dužine godišnjih rekonstrukcija jasno je da je

ova kompanija uspešnim planiranjem razvoja i operativno – upravljačkim funkcionisanjem, tokom vremena izmenila sve dotrajale delove mreže [3]. Poslednjih 7 godina, kompanija je bila skoncentrisana na unapređenje procesa prečišćavanja i sistema tehničke vode. U narednim godinama, prema planovima razvoja, preduzeće će se skoncentrisati na izmenu dotrajalih zatvarača na mreži [3]. Zbog posledica sušnog perioda u 2004, preduzeće je primorano na reviziju 10 godišnjeg plana razvoja.

#### 3.1 Mere povećanja kapaciteta sistema

To su pre svega mere povećavanja kapaciteta akumulacionih rezervoara (22,2 miliona m<sup>3</sup>) gde je to moguće, zatim razvoj tehnologije prihvata i korišćenja upotrebljene tehničke vode za zalivanje javnih površina, projekti opravdanosti izgradnje novih akumulacionih jezera u širem Denver Metro području. Mere individualne štednje vode se sprovode u dužem periodu i čine:

- Kseriskejp program (Xeriscape), metod uređenja zelenih površina koji redukuje prekomernu upotrebu vode. Ovi metodom se može uštedeti od 20-60% vode potrebne za zalivanje klasične vrste tzv. Kentaki zatravnjenih površina. DWU je u 2004 uspeo da na Xeriscape seminare privuče 2000 ljudi a 78.350 ljudi je posetilo Xeriscape štandove na vodoprivrednim sajmovima.

- DWU je uključen u ozbiljan program zaštite prirode u slivovima iz kojih se dobija pijaća voda. 2002 serija šumskih požara je ugrozila jednu od najvećih akumulacija u okolini Denvera. Goleti nastale kao posledica požara su izložene povećanoj eroziji zemljišta, a samim tim su ugrožene i akumulacije u njihovoj blizini. DWU aktivno učestvuje u procesu pošumljavanja i izgradnji tzv. prepreka za nanos duž vodotoka koje se ulivaju u akumulacione rezervoare.

#### 3.2 Obnova informacione tehnologije preduzeća

U koordinaciji sa drugim delovima kompanije, Informaciono Tehnološki sektor DWU efikasno primenjuje kompjuterske tehnologije za bolje funkcionisanje preduzeća. U 2004, preduzeće je nastavilo revitalizaciju informaciono – tehnološke infrastrukture, koji predstavlja višegodišnji napor razvoja informacionih tehnologija za povećanje operativne efikasnosti i smanjivanje troškova poslovanja. Ona treba da popravi i on-line komunikaciju sa potrošačima. Razmena (sharing) informacija kroz

umreženu komunikaciju može smanjiti troškove, ubrzati komuniciranje, i osposobiti DWU za brže reagovanje u uslovima klimatskih promena, izmenjenih trendova potrošnje, i usled ovoga smanjenih prihoda kompanije poslednjih godina. S druge strane, uz sve beneficije koje pruža, intenzivna primena modernih tehnologija u komunalnoj hidrotehnici povećava troškove njenog održavanja.

Iz domena unapređenja informacionog sistema u 2004 realizovani su sledeći projekti:

- **Unapređenje naplate:**

- **Uvođenje CIS ( Sistem naplate i komunikacije sa potrošačima)**

U cilju poboljšanja sistema naplate i komunikacije sa potrošačima \*DWU je u procesu unapređenja CIS sistema. Formiranjem potrošačke baze podataka, preduzeće će biti u stanju da prati potrošnju potrošača kroz vreme, od priključenja do današnjeg dana. Ova sposobnost će stvoriti uslove za pokretanje novih informacionih inicijativa kao on - line mesečna naplata računa, automatizovana telefonska komunikacija (voice activated) sa potrošačima, izrada personalizovanih Web strana za kontakt \*DWU sa potrošačima. Pretpostavlja se da će CIS omogućiti bolje tariranje matematičkih modela funkcionisanja \*DWU, kao i bolje praćenje rada terenskih ekipa za merenje različitih tehničkih parametara sistema. Koštanje uvođenja CIS sistema u funkciju do 2006 je oko 13 miliona \$.

**Uvođenje mesečne naplate:** Umesto 2 mesečnog sistema uvodi se 1 mesečni sistem plaćanja računa. Prednosti kraćeg perioda naplate su pre svega veća mogućnost otkrivanja i praćenja prekomerne potrošnje i naplate kao i gubitaka u sistemu. Vodovodno preduzeće s druge strane, dobija mogućnost da lakše otkriva nespecifične trendove potrošnje u sistemu, kao i da brže i bolje komunicira sa potrošačima.

**Novi telefonski sistem:** Rezultat 20 godišnje modernizacije sistema spoljnje i unutrašnje komunikacije, je Call centar za potrošače koji preko Interneta i telefona direktno komunicira sa potrošačima. Ovaj sistem omogućava potrošačima da preko telefona ili Interneta dobiju podatke o svom računu. Isto tako potrošači bez problema mogu da kontaktiraju predstavnika DWU koji je stručno osposobljen da odgovori na sva pitanja vezana za njihov račun. Ovaj sistem je pušten u funkciju pre 6 meseci i koštao je oko 1 milion \$.

**On line usluge DWU:** Tokom 2005 kompanija je omogućila potrošačima da sve zahteve i obaveze oko plaćanja računa, kao i pitanja u vezi sa tim, obavljaju preko Interneta.

- **Optimizacija - poboljšanje GIS baze podataka:**

Sistem \*DWU se sastoji od 10000 objekata koji čine celinu sistema. U 2002 kompanija je poboljšala postojeću GIS bazu radi povećanja efikasnosti poslovanja preduzeća. GIS poboljšanja su imala za cilj da ažuriraju stanje tehničke dokumentacije i detaljnih listova vodovodne mreže, tako da izvođači i personal \*DWU ima precizne koordinate svakog objekta i čvora vodovodne mreže. Cilj je takođe bio da se za svaki objekat unese što više tehničkih podataka za njegov opis. Trenutno, \*DWU vezuje svoju GIS bazu sa opštinskim katastrima i zemljišnim knjigama u Denveru i svuda gde je vodovodna mreža. Objedinjene informacije sad imaju i podatke vezane za broj parcele, vlasništvo, itd. Ovo naravno omogućava brzinu sagledavanja i uklapanja svih urbanističkih planova i akata sa planiranim razvojem sistema za vodosnabdevanje .

- **Uvođenje ekspertskih sistema u analizu poslovanja:**

U 2004 \*DWU je uveo u analizu poslovanja ekspertске sisteme koji sagledavaju razne scenarije u poslovanju i predlažu rešenja. Sistemi su zasnovani na moćnim analitičkim modelima i imaju veliku primenu u upravljanju operativnih i kapitalnih troškova preduzeća.

- **Unapređenje procesa javnih nabavki:**

Procedure sistema javnih nabavki u SAD su transparentne i rigorozne, posebno u sistemu nabavki za javna preduzeća. Operacionalizacija tog procesa u \*DWU je automatizovana, uključujući i fakturisanja nabavki.

### 3.3 Povećanje operativne efikasnosti

Od očitavanja potrošnje na vodomerima do ekspertskih sistema, primena moderne tehnologije igra vodeću ulogu u povećanju efikasnosti funkcionisanja \*DWU. U 2004 su učinjeni sledeći napori za povećanje efikasnosti:

- Automatizovan metod otkrivanja gubitaka: Terenske ekipe učestvuju u programu otkrivanja gubitaka od 1980 i svakodnevno ultrazvučnom metodom traže kvarove na mreži. U 2004, \*DWU je u cilju povećanja efikasnosti, nastavio sa primenom ultrazvučne tehnologije otkrivanja kvarova, duplirajući broj ovih uređaja. Trenutno je u funkciji 256 ovih uređaja.

**Njihova ekstezivna i sistematska primena je smanjila gubitke u mreži na ~ 2%, koji predstavljaju jedne od najnižih u industriji vodosnabdevanja u svetu.**

- Prelazak na automatsko očitavanje potrošnje: 2004 je poslednja godina primene 5 godišnjeg programa očitavanja vodomera preko radio signala. Ovi vodomeri su instalirani za merenje svih kategorija potrošača. Zbog produžavanja sušnog perioda, DWU je ubrzao ugradnju ovih vodomera u 2004. Kao rezultat ove aktivnosti, u funkciji je skoro 200 000 vodomera sa automatskim očitavanjem. Očekuje se da će po završetku programa ugradnje, biti ukinuto 30 radnih mesta čitača vodomera i preciznije pratiti potrošnja u sistemu. U toku 2004 je takođe počeo 3 – godišnji program zamene 3800 vodomera većeg prečnika za velike potrošače. Program košta 9 miliona \$. Jedan broj ispravnih vodomera prečnika 38- 400 mm koji ne mogu da se opreme automatskim transmiterima za registrovanje potrošnje kao i ostali koji su neispravni i nisu u stanju da precizno odrede potrošnju će biti zamenjeni vodomerima sa transmiterima podataka. Njihovom zamenom, \*DWU će biti u stanju da preciznije registruje veću potrošnju u sistemu kao i njene varijacije. Do kraja 2004 \*DWU je zamenio 774 vodomera većeg prečnika.

### 3.4 Finansijska odgovornost prema potrošačima

Potrošači u sistemu \*DWU plaćaju jednu od najnižih cena za korišćenje pitke vode u regionu. Kombinacija sistematskog, blagovremenog i dugoročnog planiranja u sistemu vodosnabdevanja i primene Risk Management koncepta je dala najbolje rezultate u prevenciji posledica sušnih sezona i omogućili neznatne korekcije cene usluga na gore u poslednjih nekoliko godina. Mudro "gazdovanje" finansijskim sredstvima uz dugoročno planiranje kapitalnih rekonstrukcija sistema i primena tehničkih mera za povećanje njegovog kapaciteta, a i mere štednje vode su bili preduslov za niske cene usluga \*DWU. Suočen sa produženim sušnim periodom u 2004 upravni odbor \*DWU je posle ozbiljne analize i odobrenja skupštine Grada realizovao nekoliko značajnih izmena u naplati usluga:

- Povećana je taksa (SDC Adjustments) za troškove priključenja novih potrošača i troškove povećanja prečnika priključka postojećih potrošača. Počev od 31. januara 2005 se uvodi ova povećana taksa u iznosu od 9% za pijaću i 13% za tehničku vodu.
- Prodaja obveznica \*DWU u vrednosti od 43,7 miliona \$

- Realizacija 10 godišnjeg finansijskog plana teče po planu i preduzeće je u svakom pogledu rentabilno.

Faktori rizika se pažljivo analiziraju (Risk Management - upravljanje rizikom). DWU je suočen sa rizikom neispunjavanja planova razvoja kvalitetnog sistema vodosnabdevanja zbog produženih sušnih letnjih perioda usled klimatskih promena. Ovim se smanjuje prihod preduzeća od prodaje vode i kompromituju dugoročni planovi ulaganja u sistem. Kako je 10 godišnji finansijski plan zasnovan na pretpostavci normalnih vremenskih uslova, \*DWU je predvideo održavanje finansijske rezerve za normalno funkcionisanje u periodu nižih prihoda preduzeća. Ovaj plan takođe predviđa i povećanje cena usluga u 2005 anticipirajući eventualne negativne efekte manjih prihoda u budućnosti. Projekcije potreba u vodi za 2005 su nakon detaljnih analiza pokazale da će te potrebe biti 89 % potreba za vodom u prethodnom periodu.

Ove analize predviđaju postepeno povećanje potreba do trenutka kada će se one ujednačiti na nivou 95% prosečnih potreba za normalne vremenske uslove. Pretpostavlja se da će produženi sušni periodi trajati u narednih 4-5 godina. Da bi se u ovom periodu ispunili planovi razvoja \*DWU predviđa postepeno povećanje cena usluga koje će se kretati od 8% na početku da bi nakraju iznosilo oko 4%.

### 3.5. Rezultati analize finansijskog poslovanja firme u 2003 i 2004 od strane upravnog odbora

Ključni finansijski pokazatelji poslovanja firme u 2004 i poređenja sa 2003:

- Operativni prihod u 2004 od 6.9 miliona \$ poredeći sa 9.2 miliona u 2003 (smanjenje od 25%).
- Gubici u odnosu na kapitalna ulaganja su u 2004 0.6 mil \$ u odnosu na dobit od 5.1 mil \$ u 2003, dakle pad od 112%.
- Kapitalna ulaganja u 2004 u obnovu infrastrukture 47.8 mil \$ (manja za 11.2%).
- Kapital firme (net assets) iznosi 1.24 milijardi \$ i povećana za 4% u odnosu 2003.
- Uvećanje nepokretne imovine (Capital Assets) u 2004 je 71.4 mil \$ i manje je za 56% od uvećanja u 2003.
- Izdate opštinske obveznice u iznosu od 43.7 mil \$ za finansiranje postojećeg duga i postrojenja za prečišćavanje tehničke vode.



#### 4. DETALJNI GODIŠNJI FINANSIJSKI IZVEŠTAJ O POSLOVANJU FIRME U 2004

Ovaj izveštaj [3] (primedba autora) je rađen u standardnom maniru računovodstvenih (oditorskih) kuća u SAD. Jasan, pregledan, sistematičan pristup u analizi troškova poslovanja omogućava i osobama elementarnog obrazovanja da shvate metodologiju analize troškova. Koncept se zasniva na filozofiji alokacije troškova poslovanja na sve parametre i činioce sistema. Izveštaj se radi svake godine na zahtev upravnog odbora, od strane nezavisne renomirane računovodstvene kuće (Grant Thornton) i predstavlja veoma transparentan vid komunikacije top menadzmenta firme, firme osnivača i građana – korisnika javnog servisa. Godišnji izveštaj o poslovanju je potpuno dostupan kritičkoj lupi javnosti tako što je objavljen na Web stranici \*DWU [2]. Ovaj vid komunikacije kompromituje svaku sumnju u neregularnost poslovanja firme i kontrole njenog poslovanja. Na posredan način, on sprečava **koruptivnost** svih činilaca koji čine deo javnog servisa u SAD, mada ne naravno i potpuno. U Godišnjem izveštaju poslovanja firme u 2004 su statistički vrlo detaljno opisani tehnički i finansijski parametri poslovanja \*DWU. Za njegove detalje ovom prilikom podseća se stručna javnost da se kompletan godišnji izveštaj o poslovanju \*DWU nalazi na Web stranici [www.denverwater.org](http://www.denverwater.org)

Računovodstveno su obrađeni izveštaji upravnog odbora o kapitalu firme, prihodima, troškovima i promenama vrednosti kapitala i čistih prihoda firme (cash flow) pripremljeni od strane upravnog odbora firme u 2004 i dato nezavisno mišljenje o njihovom kvalitetu i sadržaju. Grant Thornton je svoj izveštaj bazirao na generalno prihvaćenim računovodstvenim standardima Američkog Instituta Registrovanih Računovodstvenih Kompanija. Izveštaji o povećanju ili smanjenju kapitala firme su indikativni za stanje finansijske pozicije preduzeća u budućnosti. Izveštaji o prihodima, troškovima i promenama vrednosti kapitala i čistih prihoda firme (cash flow) pokazuju godišnje promene kapitala.

#### 5. POREĐENJE BEOGRADSKI VODOVOD I KANALIZACIJA (JKP BVK) i DWU

Iako je nezahvalno vršiti poređenja složenih vodoprivrednih sistema, kakvi su \*JKP BVK i \*DWU, neka poređenja se sama nameću:

- Tip: U sistemu \*JKP BVK preovlađuje proces pumpanja vode, \*DWU je pretežno gravitacioni sistem.
- Vlasništvo: \*JKP BVK je javno komunalno preduzeće koje nije samofinansirajuće jer dobija i sredstva od osnivača Skupštine grada Beograda. \*DWU je potpuno nezavisno (samostalno) javno samofinansirajuće preduzeće.
- Broj zaposlenih: \*JKP BVK ima 3.200 zaposlenih [4], \*DWU 1.038.
- Dužina mreže (km): \*JKP BVK  $L = 3.654$  km[4], \*DWU  $L = 4.362$  km.
- Srednja godišnja proizvodnja vode: Približno ista u oba sistema  $V = 245 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  (10 godišnji prosek).
- Izravnavanje dnevne neravnomernosti potrošnje (rezervoarski prostor / pumpanje): \*JKP BVK  $k = 0.10 - 0.15$ , \*DWU  $k = 0.35$ .
- Konzum: JKP BVK 1.4 miliona potrošača, \*DWU 1.1 milion.
- Kapaciteti postrojenja za prečišćavanje vode (l/s): \*JKP BVK  $Q = 11.580$  l/s, \*DWU  $Q = 31.281$  l/s.
- Broj crpnih stanica: \*JKP BVK  $N = 26$ , \*DWU  $N = 18$ .
- Broj rezervoara / kapacitet rezervoara ( $10^6 \text{ m}^3/\text{dan}$ ): \*JKP BVK  $27 / 0.24$ , \*DWU  $34 / 1.4$ .
- Prosečna godišnja potrošnja vode po domaćinstvu: \*JKP BVK  $480 \text{ m}^3$  (vrednost preuzeta iz prosečnih procenjenih vrednosti koje se koriste za davanje uslova za projektovanje \*JKP BVK a u srazmeri su sa vrednostima koje koristi na svojim računima i preduzeće Infostan), \*DWU  $619 \text{ m}^3$
- Specifična potrošnja vode za stanovništvo: \*JKP BVK  $q = 246 \text{ l/st/dan}$ [5], \*DWU  $q = 150 \text{ l/st/dan}$  [3].
- Broj registrovanih priključaka u sistemu: \*JKP BVK  $N = 134.123$  [4], \*DWU  $N = 300.000$  [3].
- Gubici vode u sistemu: \*JKP BVK ~40%, \*DWU 2% [3]. Merama smanjenja gubitaka vode u JKP BVK se što iz objektivnih, što subjektivnih razloga nikada nije poklanjala dovoljna pažnja. Neke analize gubitaka, urađene poslednjih godina na izolovanim delovima konzuma JKP BVK (naselje Kotež), koji ne mogu biti reprezentativni za ceo sistem, kao i neke ranije procene govore da se gubici vode u sistemu kreću oko 28%. Autor ovog rada, iz profesionalnog iskustva, na osnovu analiza parametara hidrauličkog sistema JKP BVK i novih analiza gubitaka od strane

stručnjaka Građevinskog Fakulteta Univerziteta u Beogradu u 2005, opravdano veruje da su ovi gubici mnogo veći. Neobračunata potrošnja vode, posebno potrošnja tzv. "divljih potrošača", veliki gubici na razuđenom sistemu sirove vode, a posebno "ujednačeni" koeficijenti dnevnih neravnomernosti potrošnje (rasponi maksimalna – minimalna potrošnja) u konzumu uveliko kompromituju procenjenu vrednost gubitaka vode u sistemu. Autor ovog članka veruje na osnovu određenih trendova potrošnje u konzumu tokom godine da se gubici vode u sistemu BVK realno kreću u rasponu od 35 - 45%.

- Ukupna vrednost imovine firme: \*JKP BVK  $665 \cdot 10^6 \text{ €}$  [4], \*DWU  $1500 \cdot 10^6 \text{ €}$  [3]
- Godišnji prihodi: \*JKP BVK  $61 \cdot 10^6 \text{ €}$  [4], \*DWU  $123 \cdot 10^6 \text{ €}$  [3]
- Prosečna cena vode ( $\text{€} / \text{m}^3$ ): \*JKP BVK  $C = 0.5 \text{ €} / \text{m}^3$ , \*DWU  $C = 0.65 \text{ €} / \text{m}^3$
- Savremeni trendovi povećavanja efikasnosti upravljanja komunalnim sistemima su nametnuli i kategoriju **OSMOTRIVOSTI SISTEMA**, koja se može definisati na više načina, ali ovom prilikom bih se zadržao na 2 vrste osmotrivosti: **finansijske i tehničke**.
- **Finansijska osmotrivost sistema** podrazumeva jasno praćenje godišnjeg poslovanja javnog preduzeća uz jasno utvrđivanje ulazno izlaznih veličina (Input - Output) i kao rezultat potpuno transparentnu i javno dostupnu revidovanu analizu poslovanja. U slučaju \*DWU finansijsku osmotrivost možemo oceniti sa 99%, dok u slučaju \*JKP BVK to nije moguće potpuno oceniti na osnovu raspoloživih podataka.
- **Tehnička osmotrivost sistema** predstavlja rezultat složenog i sistematskog praćenja i analize hidrauličkih parametara sistema, posebno parametara **POTROŠNJE VODE U SISTEMU**. Autor ovog teksta je kroz poslovne kontakte upoznao

metodologiju određivanja cena usluga vodovoda i kanalizacije u SAD koja obuhvata i analize hidrauličkog modeliranja, proračuna potrošnje i gubitaka i efikasnosti rada komunalnih sistema a u cilju pravilnog određivanja potrošačke cene javnog servisa u više vodovodnih preduzeća u SAD. Pri tom je kategorija osmotrivosti sistema, posebno strukture i vrednosti potrošnje vode, bila značajan faktor u analizi cene usluga. Na visoku vrednost ocenjivanja tehničke osmotrivosti sistema \*DWU ( 100% ) utiču **potpuna osmotrivost potrošnje uz 2% izmerenih gubitaka vode i registrovanje svih potrošača**. Za sistem \*JKP BVK tehnička osmotrivost se kreće oko 50%. Visoka tehnička osmotrivost sistema utiče na povećanje operativne efikasnosti sistema. Na ukupnu efikasnost sistema veoma utiču i faktori izravnavanja dnevne neravnomernosti potrošnje, uštede u potrošnji energije većim učešćem rezervoarskog prostora za izravnavanja potrošnje pa je jasno i zašto je prosečna operativna efikasnost sistema \*DWU 99%, a sistema \*JKP BVK 50% (prim.autora).

#### LITERATURA

- [1] *Environmental Health Perspectives (EHP)* – February 2002
- [2] Denver Water Utility, <http://www.water.denver.co.gov>, Overview
- [3] Denver Water Utility, [www.denverwater.org](http://www.denverwater.org), Budget and Annual Business Reports 2004,2005
- [4] Godišnji izveštaj o poslovanju JKP BVK ( 2003)
- [5] Studija merenja potrošnje JKP BVK (2002,2003)

Abbreviations ( skraćenice):

\*JKP BVK – Javno Komunalno Preduzeće Beogradski Vodovod i Kanalizacija

\*DWU - Denver Water Utility

\*AWWA – American Waterworks Association

## WATER INDUSTRY BUSSINESS EFFICIENCY IN THE PUBLIC SECTOR. DENWER WATER UTILITY – ROLE MODEL FOR EFFICIENT PUBLIC WATER COMPANY

by

Aleksandar V. POPOVIĆ, B.Sc.C.Eng, P.Eng.  
Belgrade Waterworks and Sewerage Co., Belgrade, Serbia

### Summary

Development of modern capitalism in 20- th century, with the birth of Tacherism and Reganomics in 80 ties, exposed functioning of complete public service under the critical "close eye" of the industry researchers and public. Essential need of reduction of operational costs and losses combined with improvements of business efficiency introduced the alternative called " Public – Private Partnership" concept with privatization arrangements applied in number of countries. This concept completely or partially transfers ownership of public service from the public to private enterprise. In the Great Britain, England and Wells exactly, under provision of new rules, 100% of water distribution and waste water systems are privatized and now they are owned by 6 multinational water companies. In the last decade, in those countries, number of smaller water utility systems are consolidated and today 30 large water utilities cover complete water utility market. The

results of this serious ownership transfer process with the purpose of reductions of costs and more efficiency are contradicting. With evident investment inflow poured to water industry in the last 2 decades (80% increase), substantial increase in water rates was also obvious. Results of Think – Thank industry research conducted recently, shows that 50% of English and Welsh water customers are satisfied with water privatization results. Examples of high quality functioning of publicly owned water utility enterprise , such as Denver Water challenges the concept of privatization at the very beginning on superiority prejudice of Private Enterprise vs. Public in terms of business efficiency.

Key words: efficiency, water utility industry, privatization, private and public enterprise

Redigovano 05.12.2005.