



HR9700078

Sonja Tomašić-Škevin, dipl. ing.
Hrvatska elektroprivreda
Zagreb

EFIKASNIJE UPRAVLJANJE POTROŠNJOM BOLJOM POVEZANOŠĆU S POTROŠAČIMA I KVALITETNIJOM BAZOM PODATAKA

Sažetak

U referatu se opisuje kako nove tehnologije utječu na rad elektroenergetskog sustava, te kako se poboljšanjem veze između elektroprivrede i potrošača može izgraditi dobra baza podataka potrebna za djelotvoran *Program upravljanja potrošnjom*.

WITH BETTER CONNECTION BETWEEN UTILITY AND ITS CUSTOMERS AND WITH MORE QUALITY DATABASE TOWARD MORE EFFICIENTLY DSM PROGRAM

Abstract

In this paper new demand-side technologies and their influence on power system are described. Better connection between utility and its customers is the most important thing for build up good data-base and that database is base for efficient usage of DSM program.

1. UVOD

Jedan od glavnih pokazatelja razvitka u nekoj zemlji je potrošena količina električne energije po stanovniku. Prema ukupnoj potrošnji i maksimalnom opterećenju elektroenergetskog sustava u 1995. godini Hrvatska se nalazila na razini od prije petnaest godina. Da bismo se što prije vratili na točku s koje je krenuo pad potrošnje potreban nam je ubrzan razvitak. Zbog ekonomske i političke situacije, ali i ratnih razaranja, Hrvatska je ostala bez nekoliko svojih velikih potrošača, ali i bez stanovite količine energije iz elektrana izvan teritorija Republike Hrvatske (650 MW instalirane snage). Želimo li svojoj zemlji brži napredak trebamo joj osigurati dovoljnu količinu energije, poglavito električne, jer nema obnove i razvitka bez dovoljne količine

kvalitetne električne energije. No, HEP može i mora utjecati na obnovu tako da bude što kvalitetnije obavljena da naša domovina ne bi dobrovoljno pristala na deponiranje starih i energetske neefikasnih tehnologija kojih se Europa nastoji riješiti. Da bi se u nove kuće ugrađivali novi tipovi materijala koji smanjuju rasipanje topline, ali i gradila industrijska postrojenja koja imaju zadovoljavajuću iskoristivost energije, vlada u suradnji s elektroprivredom treba imati poticajne programe. Elektroprivreda bi predviđeni porast potrošnje električne energije uslijed obnove postojeće industrije i razvitka nove, ma kako se ona temeljila na štedljivijim procesima, na dosadašnji način mogla pratiti izgradnjom novih ili proširenjem starih kapacitete (termoelektrana ili hidroelektrana), ali i ostalim programima među kojima i *Programom upravljanja potrošnjom* (engl. *Demand Side Management*, kratica DSM). Kako želimo da naša predviđanja buduće potrošnje, tj. potražnje za električnom energijom, budu što točnija, između ostalog treba biti uspostavljena bolja veza između proizvođača (elektroprivrede) i njenih potrošača.

Današnje je stanje takvo da je glavna veza između elektroprivrede i njezinih potrošača putem naplate isporučene energije ili davanja hitnih usluga.

2. NOVE TEHNOLOGIJE

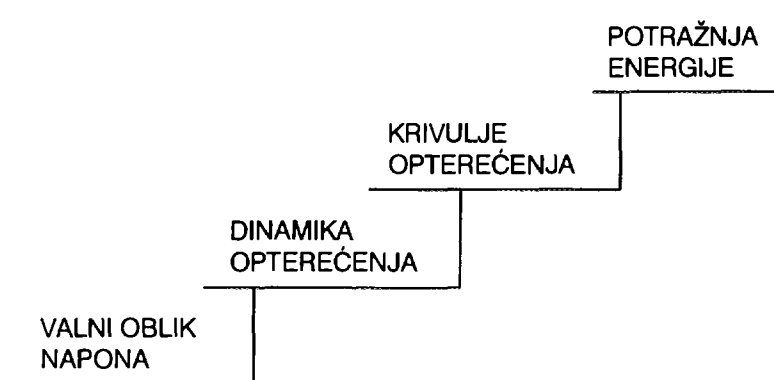
Razne nove energetske efikasnije tehnologije se sve više ugrađuju u dijelove elektroenergetskog sustava. Takvi se uređaji koriste ne samo u kućanstvima već i u poslovnim zgradama i industrijskim postrojenjima. Oni su vrlo kvalitetne izvedbe s mogućnošću bolje kontrole (npr. tehnike neizravne regulacije, engl. *fuzzy regulation*) i promoviraju štednju energije. Njihovo polje primjene se vrlo brzo širi, a taj trend će se nastaviti i u sljedećem stoljeću (lit.1).

Stoga, što će se sve više i više primjenjivati takvi novi uređaji (novije tehnološke izvedbe) uz njih će ići i njihovi raznoliki utjecaji koji mogu imati značajan upliv na buduće zahtjeve za električnom energijom i na razvitak elektroenergetskog sustava. Da ne bi došlo do ozbiljnijih poremećaja u radu sustava treba poduzeti stanovite korake, te se moraju tražiti sasvim nova rješenja kod elektroprivrede i potrošača temeljena na promatranju mnogobrojnih primjera s novim tehnološkim izvedbama. Provedena je analiza (radna skupina 37.17 DSM, CIGR) različitih utjecaja od strane potrošača. Kao rezultat dobivene su četiri kategorije utjecaja na elektroenergetski sustav (tj. na planiranje rada EES-a) (lit.1):

- nesigurnost planiranja EES-a (poglavito prognoza potrošnje)
- teškoće pri radu sustava zbog promjene u krivulji trajanja opterećenja
- kompleksnost nadzora mreže zbog nove dinamike opterećenja
- pogoršanje kvalitete oblika napona uzrokovane višim harmonicima (iskrivljen valni oblik).

Svaki od ovih utjecaja ima određen vremenski period u kojem djeluje (od μs do godine) (slika 1). Premda utječu na sveukupni sustav (proizvodnja, prienos i distribucija), svaki je od njih povezan s nekim dijelom elektroenergetskog sustava. Da bi se izbjegli loši utjecaji važni koraci trebaju biti poduzeti od strane elektroprivrede ili od strane potrošača ili od obje strane.

μs ms sek. min. sat dan mjes. god. desetljeće



	<i>Neizvjesnost u planiranju sustava</i>
POTRAŽNJA ENERGIJE	Povećanje potrošnje Ušteda energije
	<i>Poteškoće u radu sustava</i>
KRIVULJA OPTEREĆENJA	Vršno opterećenje Izravnavanja opterećenja Kogeneracija
	<i>Kompleksnost kontrole mreže</i>
DINAMIKA OPTEREĆENJA	Naponaska nestabilnost Kolebanje napona i snage Zaštita i sigurnost
	<i>Pogoršanje kvalitete napona</i>
VALNI OBLIK NAPONA	Harmonici Visokofrekventni šum Trenutni padovi napona

Slika 1. Utjecaji energetski učinkovitijih uređaja na elektroenergetski sustav

Glavna je briga elektroprivrede buduća potražnja. Glavni izvor prihoda elektroprivrede ovisi o količini prodanih kWh, te ona mora imati instaliranu snagu koja će moći zadovoljiti vršna opterećenja. Nove tehnologije na strani potrošnje imaju upliva u promjeni ukupne potrošnje i vršnog opterećenja (kWh/kW) na dva kontradiktorna načina:

- povećanje elektrifikacije koje ima za posljedicu povećanje potrošnje
- štedna oprema koja smanjuje potražnju za energijom (ušteta energije).

Povećanje potrošnje

Proces elektrifikacije na različite načine pridonosi racionalnom korištenju energije jer je električna energija najisplativiji oblik korištenja energije (od izvora do krajnjih korisnika). Široka primjena naprednih uređaja (*demand side appliances*) glavni je izvor porasta kWh/kW. Orijehtacija k povećanju potrošnje u noćnim satima će također u budućnosti povećati potrošnju kWh. Omjer električne energije u ukupnoj energiji bit će povećan u 21. stoljeću (lit.1).

Ušteta energije

U posljednje vrijeme većina električnih uređaja imaju povećanu efikasnost. U mnogim razvijenim zemljama ušteta energije u kućanstvima je sve više izražena. Sve su zastupljeniji TV aparati, hladnjaci i klima-uređaji nove generacije. Naravno da će takve tendencije biti i u ostalim zemljama. Zbog toga će se povećavati i potreba za dodatnom instaliranom snagom u elektranama i dodatnim prijenosnim kapacitetima zbog zadovoljenja marginalnih potreba. Pa ipak, napredak u uštedi energije neće ovisiti samo o tehnološkim aspektima već i o sustavu naplate, tj. cijeni.

3. ELEKTROPRIVREDA I POTROŠAČI

Elektroprivreda se treba putem *Programa upravljanja potrošnjom* koncentrirati na poboljšanje kvalitete davanja usluga. Prvenstveno se tu misli na kvalitetnu isporuku električne energije, ali i na davanje informacija zanimljivih potrošačima. Pored toga, povećanje vlastite efikasnosti i smanjenje zagađenja okoline bili bi osnovni ciljevi rada elektroprivrede. Da bi napori elektroprivrede na smanjenju zagađenja okoline bili što sveobuhvatniji, potrebno je među potrošačima poticati svijest o tome.

Održavanjem edukativnih tribina i osposobljavanjem informativnih servisa pružale bi se usluge potrošačima od informacije o troškovima instalacije, tehničkim aspektima problema, održavanje i efikasnije korištenje novih tehnologija (izbora efikasnijeg trošila - klima-uređaja, svjetiljaka, hladnjaka) do tarifne politike i mogućnosti sklapanja povoljnijih ugovora za velike potrošače.

Mehanizam provođenja *Programa upravljanja potrošnjom* mora biti vrlo poticajan. Nažalost, očekivanja potrošača uvelike se razlikuju od očekivanja proizvođača (elek-

troprivrede), a pomirenje tih razlika ključ je uspjeha. Napredne elektroprivrede su shvatile da je njihov budući uspjeh nerazdvojno povezan s uspjehom njihovih kupaca (potrošača). Elektroprivreda mora stvarati ugled kod potrošača i steći njihovo povjerenje. Akcije poduzete radi bolje suradnje mogle bi biti :

- proširenje asortimana davanja usluga (organiziranje profesionalnih i dobro informiranih savjetovališta za potrošače)
- potpuna energetska ekspertiza za kupce velikih industrijskih postrojenja
- strategijski *Program upravljanja potrošnjom* (ravnopravnim kombiniranjem zahvata na područjima korištenja i opskrbe električnom energijom da bi se izvorne potrebe zajednice podmirile uz najmanja ulaganja - najmanje utrošene energije i najmanje opterećenje okoline).

Povećanje dobiti elektroprivrede doći će od uspjeha njenih potrošača i od udjela u davanju posebnih (netipičnih) usluga. Uspjeh potrošača usko je povezan s povećanjem potrošnje električne energije, a to je jednako povećanju proizvodnje električne energije.

Glavni razlozi zbog kojih bi se elektroprivreda trebala baviti pitanjem davanja usluga potrošačima su:

- tržište cijena (tarifna politika) ponekad daje krive signale potrošačima (zbog toga što se potrošački kriterij investiranja bitno razlikuje od elektroprivrednog ili zbog drugih razloga)
- koristeći se *Programom upravljanja potrošnjom* kao dijelom strategije davanja usluge potrošačima
- elektroprivrede treba postati jedan od glavnih čimbenika postizanja veće efikasnosti korištenja energije u državi ili regiji.

Podmirenje potreba potrošača potrebno je postići na ekonomski efikasan način.

4. PROGRAM UPRAVLJANJA POTROŠNJOM (DSM program)

Upravljanje potrošnjom (DSM - *demand side management*) generički je pojam za akcije u cilju smanjenja ili pomaka potrošnje do određenih granica. DSM je podijeljen na:

- program održanja (kojem je u prvom redu cilj smanjenje potrošnje i utjecaj na vršno opterećenje),
- program upravljanja potrošnjom - akcije s ciljem smanjenje vršnog opterećenja (i nisu pod izravnom kontrolom elektroprivrede) i
- program upravljanja potrošnjom, dispečiranjem - akcije smanjenja potrošnje cijelog sustava tako da se u dogovoru s nekim potrošačima smanji opterećenja (slanjem poruka).

Programi upravljanja potrošnjom pomažu organizacijama (elektroprivredi, vodoprivredi ili cijeloj vladi) da razviju, prikažu, lansiraju i procijene (tj. numerički izraze) programe i načine promoviranja efikasnijeg korištenja energije.

Upravljanje potrošnjom se odnosi na načine, smjerove i metode rada koji ekonomično povećavaju učinkovitost korištenja energije. Namjena je programa da ohrabri potrošače da efikasnije koriste energiju. Kao rezultat dobivamo uštedu snage i uštedu energije.

Uzimajući u obzir potrebe potrošača, a u skladu sa *Sveukupnim planiranjem izvora (Integrated Resource Planning)* kriteriji procesa planiranja su :

- minimiranje investicijskih troškova i troškova proizvodnje kroz planirani period,
- opskrba električnom energijom s prihvatljivom pouzdanošću,
- minimiranje utjecaja na okolinu,
- prilagođenje financijskim zahtjevima (troškovima) elektroprivrede,
- ograničenje rizika povezanog uz odluke za budućnost.

Raznolikost izvora energije na strani proizvodnje važna je zbog njene sigurnosti. Kada su ekonomski opravdani treba uzeti u obzir obnovljive izvore energije i energetski efikasnije tehnologije.

Program upravljanja potrošnjom ovisi o sposobnosti elektroprivrede i državnih planera da uravnoteže proizvodnju i potražnju. Modeliranje dinamike potražnje zahtijeva detaljniju informaciju od one za modeliranje strategije razvitka proizvodnje te je zbog toga potrebna izrada što opširnije baze podataka.

OSNOVNI ZADATAK DSM programa u budućnosti je izravnavanje vrhova i popunjavanje dolina na dijagramu opterećenja.

KORIST od DSM programa - izbjegnuti troškovi električne energije, plina, vode, uključujući izbjegnuto zagađivanje okoline - treba biti određena količinski, egzaktno.

TROŠAK kod provođenja DSM programa - porast troškova mjerenja efikasnosti, troškovi marketinga, troškovi administracije i troškovi proračuna programa - također trebaju biti kvantificirani.

Troškovi i dobit trebaju biti uspoređeni već prilikom planiranja.

PRETPOSTAVKA DSM programa je postojanje čiste društvene koristi od njegove uporabe za povećanje iskoristivosti energije kod potrošača. Takvi programi se ne temelje samo na davanju podataka potrošačima već i na strani proizvođača razvijaju se i primjenjuju spoznaja stečena kroz DSM programe pri planiranju izvora.

PROBLEM DSM programa je taj što se tijekom njegovog provođenja može pokazati da će doći do gubitaka, kada će privatna dobit premašiti društvenu i tada elektroprivreda može imati velike teškoće u financiranju takvog DSM programa. Pri tome je problem kako uvjeriti državu da d novac za nešto što joj donosi gubitak. Zato je potrebno potpuno odrediti zakonske osnove prije negoli ih se počne primjenjivati.

U tranzijentnim zemljama postoje velike mogućnosti uštede i na strani proizvodnje i na strani potrošnje. To je djelomično stoga što državne elektroprivrede imaju vrlo malo ugrađenih mehanizama pobude ili provjere kojima bi se mogla postići visoka efikasnost.

Danas postoji čvrsta potreba za obnavljanjem i nadogradnjom procesa i tehnologija u postojećim energetskim postrojenjima da bi se povećala njihova produktivnost. Obnavljanje i nadogradnju trebali bi započeti boljim održavanjem da bi se povećala raspoloživost elektrana i smanjili gubici (tehnički) cijelog sustava.

Stoga će se mnoge elektroprivrede morati koncentrirati na program smanjenja gubitaka prijenosa i distribucije kao i na izradi bolje baze podataka krajnjih potrošača.

Budući da su odnosi između svih vladinih institucija, elektroprivrede i potrošača regulirani zakonskim odredbama nužne su zakonske reforme za redefiniranje nadzora nad energetskim sektorom.

Osnovna zapreka razvitku DSM-a je slaba kvaliteta odziva cijena (*price signals*). Politika cijena treba davati jasan signal reflektirajući pravo stanje cijene električne energije.

Kao jedan od mogućih početaka provođenja programa *Upravljanja potrošnjom* (nakon što se napravi dobra baza podataka) bio bi identificiranje desetak najvećih potrošača u svakom distributivnim područjima i njihovo povezivanje s dispečerskim centrom gdje bi bile poznate njihove karakteristike i gdje bi ih se po potrebi isključivalo na dogovoren kraći interval da bi se poboljšale karakteristike sustava, a ti potrošači bi jeftinije plaćali struju. Dakle, putem tarifne politike poboljšavaju se prilike u elektroenergetskom sustavu. Primjerice, u Francuskoj, moguće je smanjenje do 45% vršnog opterećenja zimi pomoću tarfine politike (lit.1).

5. RAZVITAK PROGRAMA - STVARANJE BAZE - KONKRETNI KORACI

CILJ PROJEKTA trebao bi biti razvitak *Programa upravljanja potrošnjom* putem razvitka novih tehnika modeliranja zahtjeva za električnom energijom i njenim transportom. Projekt bi se bavio prostornim rasporedom infrastrukture, te društveno-ekonomskim podacima potrebnim za razvitak programa. Nadalje je važno identificirati izvore za pravilno prikupljanje i održavanje podataka.

Prvi korak DSM bio bi prikupljanje podataka o potrošačima, krajnjim korisnicima i njihovoj potrošnji (stvaranje "osobne" krivulje trajanja opterećenja svakog potrošača, tj. svake skupine potrošača). Naravno, potrebno je obaviti usklađivanje tih podataka da bi bilo moguće njihovo uspoređivanje na istoj razini (kompatibilnost, spojivost).

PRVI KORAK bi bio prikupljanje potrebnih podataka za pravilan rad program.

Ti podaci su - koliko i kako neka skupina potrošača utječe na vršno opterećenje (jer je to ona snaga koja nas najviše stoji). Zanima nas koliko pojedini krajnji korisnik (potrošač) pridonosi vršnom opterećenju sustava. Zbog jednostavnijeg praćenja podataka i daljnje analize potrošači bi bili podijeljeni u određene skupine. Te skupine bi bile: kućanstva, poljoprivreda, trgovina i industrija.

Za sve njih vrlo važan podatak je vrsta goriva za grijanje.

Kućanstva bi dalje bila podijeljena na jednoobiteljska ili višeobiteljska.

Poljoprivreda je podijeljena na mljekare, navodnjavanje te ostale farme.

Trgovina (uslužne djelatnosti) je podijeljena po podvrstama.

Industrija je podijeljena po djelatnostima: drvna, kemijska, metaloprerađivačka

Za bazu iskoristivih podataka za program DSM-a potrebno je znati i stanovite podatke o krajnjim korisnicima. Izračunavanje tih podataka mora biti standardizirano i pod zakonskom kontrolom. Najznačajniji od tih podataka su troškovi, i to troškovi instalacije (instaliranja), dodatni troškovi, troškovi održavanja. Ostali potrebni podaci su: vijek trajanja instalacija, godišnja potrošnja energije (kWh/god), uštede energije, prikladnost izabranog uzorka.

Potrebno je postojanje tri baze međusobno povezanih podataka: jedne koja se tiče krajnjih korisnika, druge u kojoj su profili potrošnje i treće u kojoj su vršna opterećenja.

DRUGI bi korak bio procjena maksimalnog tehničkog potencijala (MTP) za poboljšanje efikasnosti. MTP je definiran kao trenutno zadovoljenje svih postojećih krajnjih potrošača sa svom raspoloživom maksimalno efikasnom tehnologijom u vrijeme analize. Dakako da je to teoretski rezultat i da nikako ne može biti dostignut u stvarnosti, no MTP je ipak koristan početni podatak pomoću kojeg je moguće postaviti gornju granicu, a koji pomaže pri otkrivanju dijelova tržišta s najvećim potencijalom uštede.

Kao TREĆI se korak poduzima proučavanje posebnih tehničkih izvedbi i proučavanje mjera za određivanje koja je od tehnologija isplativija, npr. instalacija koje tehnologije će donijeti uštedu putem odgađanja troškova zbog proširenja kapaciteta.

POUZDANOST UPOTREBE PODATAKA (ili kraće pouzdanost podataka) izražava se u stupnjevima kvalitete od 1 do 5. Stupanj 1 znači da se proračun temelji na izmjerenim vrijednostima reprezentativnog uzorka. Stupanj 5 znači da su proračuni izvedeni na osnovi procjene (*educated guess*).

Pretraživanje datoteka i učitavanje podataka bilo bi jednostavno i vrlo fleksibilno. Baza bi dopuštala jednostavno *on-line* pretraživanje na bilo kojoj razini i području. Pitanja mogu biti vrlo kompleksna ili vrlo sužena, npr. mogu se tražiti tehnološke opcije grijanja prostorija u određenom sektoru ili se može pitati kako korištenje plinskog grijanja može utjecati na uštedu energije u kućanstvu.

Potreban je poseban program za utvrđivanje korisnosti (dobiti) od mjera i DSM programa. Kao ulazni podaci koriste se troškovi, tehnička svojstva i prihvatljivost DSM mjera od strane korisnika. Te mjere mogu se specificirati individualno ili kao dio DSM programa. Takav model obuhvaća dvije osnovne komponente: ponudu i potražnju. Modul koji se bavi potražnjom obuhvaća troškove i utjecaj na izvore korištene u sustavu, a modul koji se bavi ponudom određuje količinu uštedenih izvora u elektroprivredi zbog korištenja DSM-a, uključujući uštedu u proizvodnji, gorivu i smanjenje emisije otrovnih tvari u zrak.

PROCJENE programa (određivanje vrijednosti) trebaju načiniti nezavisno elektroprivreda i njegovi stvaratelji. Procjena dizajna na početku pomaže osiguranju prilagodbe predloženih programa. Zahtijeva se također da je program u suglasju sa zakonima i standardima države. Zakonodavac ovdje igra vrlo važnu ulogu jer putem zakonskih odredbi postavlja određeni sustav pokrivanja troškova elektroprivrede izazvane programom *Upravljanja potrošnjom* i poticanje nagrađivanje elektroprivrede koja provodi programe. Ciljevi DSM programa moraju biti važni i za elektroprivredu, ali i za sveukupno pučanstvo, tj. cijelu državu. Potrebno je istražiti utjecaje različitih društvenih režima naplate troškova za "izbjegavanje" proizvodnje i investiranje u različite DSM programe.

OCJENA uspješnosti programa može se definirati na različite načine:

- putem zadovoljenja potreba za energijom (kao jednim od osnovnih ciljeva)
- putem sudjelovanja potrošača
- visok postotak zadovoljanih potrošača ,
- profitabilnost.

ZAKLJUČAK

Samo globali pristup energetsom pitanju koji uključuje sve oblike energije učinit će energetska strategiju sposobnom za zadovoljenje sveukupnih potreba za energijom. Poboljšanje efikasnosti korištenja energije kod krajnjih korisnika jedan je od najdjelotvornijih načina za postizanje povećanja iskorištenja energije na djelotvoran način. Na takav način smanjuje se energija potrebna društvu i smanjuje potreba za dodatnim investiranjem u nova energetska postrojenja i stoga povećava ukupna količina sredstava za ostale nacionalne potrebe. Budući da je uz svaku novu energetska jedinicu neizbježno prisutno stanovito zagađenja okoline i taj faktor nije za zanemarivanje.

Treba učiniti velik napor da bi se uočili i procijenili **podaci** potrebni za *Program upravljanja potrošnjom* s ciljem usklađivanja zahtjeva potražnje s proizvodnjom električne energije. Prikupljanje **podataka** zahtijeva dugoročni plan istraživanja temeljen na iskustvu jer su za neke podatke potrebna višegodišnja mjerenja. Ključ uspjeha programa koji promoviraju efikasnije korištenje kod krajnjih korisnika nalazi se u kombinaciji djelotvornog tarifnog sustava, dugoročnog smanjenja marginalnih troškova, zakonskog reguliranja očuvanja okoline (pokrivajući sve tipove zagađenja) kao i građevinske standarde povezane s očuvanjem energije, zakone tržišta i investiranja koji omogućavaju jednostavniji pristup energetske efikasnijoj tehnologiji. Za uspjeh ovog programa potrebna je porezna politika koja "kažnjava" proizvodnju i uvoz energetske neefikasne robe i tehnologije i koja nagrađuje one efikasne, procjena standarada (regionalnih i nacionalnih) za energetske efikasnije uređaje i opremu (označavanje izabranih uređaja), načini poticanja industrije, kućanstava i trgovine da koriste energetske efikasniju tehnologiju i opremu.

U Sjedinjenim Američkim Državama komercijalni i industrijski programi omogućuju 60-70% ušteda energije. Najveći izvori uštede energije su građevinski standardi i državni i općinski standardi za uređaje, a glavni dio gotovo svakog DSM programa je poboljšanje efikasnosti rasvjete u komercijalnim zgradama (lit.3).

Kod zakona o zagađivanju okoline potrebno je izbjeći ekskluzivno ili jako naglašeno usredotočenje na elektroprivredu. Pravila igre trebaju biti jednaka za sve zagađivače, bez obzira o kojoj se vrsti industrije radi. Također je potrebno prikupiti pravila igre s dostatnim informacijama o gubicima i o izbjegavanju šteta redukcijom emisija otrovnih plinova.

Kao što je poznato iz ekonomije, što tarife bolje oslikavaju marginalne troškove u sustavu, potrošači su bolje suočeni s troškovima koje stvaraju (lit.4).

Literatura:

1. K.Takahashi, R.M.Maliszewski, F.Meslier, P.Wallace, L.Salvaderi, T.Watanabe: *"Impact of New Demand Side Technologies on Power Systems"*, CIGRÉ 1996, 37-202
2. Working Group 37.11: *"IRP/DSM/LCP and Their Effect on Power System Planning"*, CIGRÉ 1996, 37-203
3. *Electricity Report California Energy Commission '90*
4. Max F. A. Welling: *"From Plain Energy Distributor to Supplier of Energy Services"*, WEC Tokyo '95, 1.1.01.
5. V. Manuel Baptista: *"Electric System Planning the Role of Uncertainty in the Supply/Demand Analysis"*, WEC Tokyo '95, 2.4.11.
6. F. N. Premind: *"Technological and Policy Consideration in Promoting demand Side Management in Developing Countries in Asia"*, WEC Tokyo '95, 3.2.15.
7. A. Meier: *"The Status of Demand Side Management in the United States"*, WEC Tokyo '95, 3.2.01.
8. B. Biewald at Tellus Institute: *"Demand-Side Management Model for Analysis and Planning"*, Internet, kolovoz 1996.
9. H. Elmeer at Energy Center of Wisconsin: *"The Wisconsin Demand-Side Options Database"*, Internet, kolovoz 1996.
10. Demand-Side Team at Arizona State University: *"Demand Side Management"*, Internet, kolovoz 1996.