

UTICAJ KLIMATOLOŠKIH I DRUGIH PROMJENA NA PLANIRANJE NETO POTROŠNJE KUPACA ELEKTRIČNE ENERGIJE U KATEGORIJI DOMAĆINSTVA

L. Ahmedić, JP EP BiH, Elektrodistribucija Tuzla, Bosna i Hercegovina
D. Petković, JP EP BiH, Elektrodistribucija Tuzla, Bosna i Hercegovina
I. Divković, JP EP BiH, Elektrodistribucija Tuzla, Bosna i Hercegovina

1. UVOD

Planiranje potrošnje električne energije je obimna i kompleksna aktivnost sa ciljem obrade maksimalnog broja kvalitetnih i određujućih parametara – ulaznih veličina u cilju definisanja godišnjih potreba konzuma za potrebama u električnoj energiji.

Ovako procijenjena potrošnja je osnov za dalje prognoze i planiranja elektroenergetskog bilansa. Zavisno o potrebama prognoziranja, dugoročne (5-30 godine) ili kratkoročne (do 5 godina) odabiru se algoritmi prognoza, ulazni podaci kao i posebne metode prikupljanja ulaznih podataka.

U ovom radu pokušano je dokazati, između ostalih, zavisnost potrošnje električne energije kupaca iz kategorije domaćinstva u odnosu na klimatološke i druge promjene u definisanom periodu. Kao ulazni podaci korišteni su podaci Federalnog Hidrometeorološkog Zavoda BiH. Korišteni podaci o ostvarenoj potrošnji električne energije, po vrijednosti i kategorijama za navedene periode su zvanični podaci JP Elektroprivreda BiH d.d.- Sarajevo.

2. OSNOVNI ENERGETSKI I TEHNIČKI POKAZATELJI ZA PODRUČJE TUZLANSKOG KANTONA

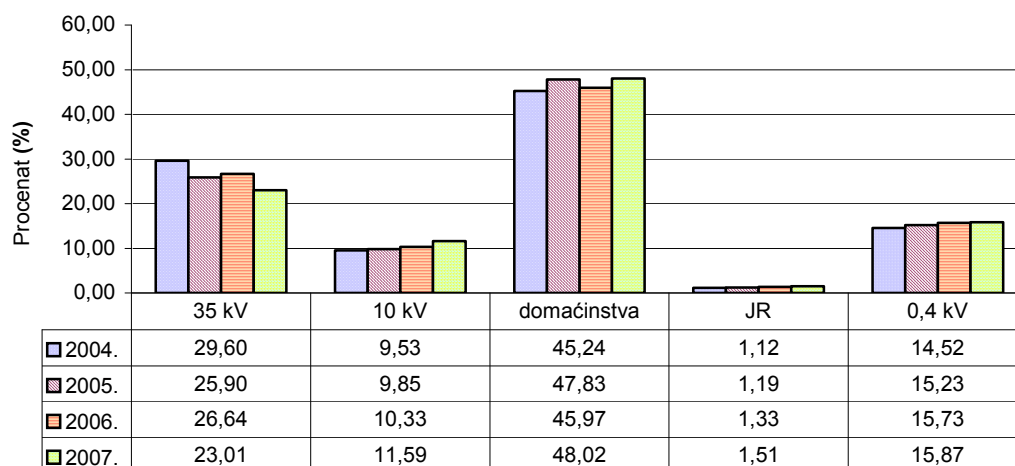
Na području Tuzlanskog kantona registrovano je ukupno 166.061 kupaca električne energije. Distributivne kapacitete koji su smješteni na 2.649 km² teritorije Tuzlanskog kantona čini 263 km vodova 35 kV, 1552 km vodova 10(20) kV, 6188 km vodova NN, 26 TS 35/X kV, 1608 TS 10(20)/0,4 kV ili definisano kroz instalisanu snagu distributivnih transformatora : 218 MVA u TS 35/x kV i 520 MVA TS 10(20)/0,4 kV.

Struktura potrošnje analiziranog konzuma ne razlikuje se bitno od strukture potrošnje ostalih distributivnih dijelova JP Elektroprivreda BiH d.d.- Sarajevo.

Dominantno procentualno učešće imaju tarifni kupci iz kategorije domaćinstva i u posmatranom vremenskom periodu prosječno procentualno učešće ove kategorije potrošnje iznosi **46,76%**.

Prema navedenim podacima, Elektrodistribucija Tuzla je jedna od tri najveće distributivne podružnice JP Elektroprivreda BiH d.d.- Sarajevo i prema svojim parametrima predstavlja kvalitetan uzorak za dalje analize.

U Dijagramu 1. dat je pregled procentualnog učešća pojedinih kategorija potrošnje u ukupnoj godišnjoj potrošnji električne energije za period 2004.-2007. godina.



Dijagram 1- Struktura potrošnje električne energije

3. ANALIZA OSTVARENJA PLANA NETO POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Kriteriji za planiranje potrošnje električne energije po kategorijama i vrstama kupaca definisani su Pravilnikom o radu elektroenergetskog sistema JP Elektroprivreda BiH Sarajevo. Godišnja potrošnja električne energije distributivnih kupaca planira se u količini koja odgovara ostvarenoj potrošnji u protekloj godini, uvećana za prosječnu stopu rasta za posljednje tri godine.

Planirane mjesečne stope porasta trebaju biti približno na nivou ostvarenih porasta u istim mjesecima u posljednje tri godine. Dalja analiza dokazuje preispitivanje ovakvog pristupa u početnom planiranju elektroenergetskog bilansa za elektrodistributivnu organizaciju.

Podatak o «Ostvarenoj potrošnji u protekloj godini» utvrđuje se na osnovu ostvarene potrošnje za protekli dio godine i procijenjene potrošnje za preostali dio godine. Procjena potrošnje za preostali dio godine vrši se na osnovu ostvarene potrošnje godine koja prethodi, uvećane za prosječnu stopu rasta u istim mjesecima prethodne godine.

U skladu sa uputama o izradi elektroenergetskog bilansa za narednu godinu po kojima prijedlog elektroenergetskog bilansa treba planirati do 30.septembra tekuće godine, može se zaključiti da su elementi planiranja podaci o ostvarenoj isporuci kao i procijenjeni podaci za preostali dio tekuće godine.

Uvažavajući prethodno navedene kriterije i određene specifičnosti konzuma (promjene uslova privređivanja, promjena tarifne grupe i dr.) elektrodistributivne kompanije sačinjavaju plan potrošnje kupaca električne energije.

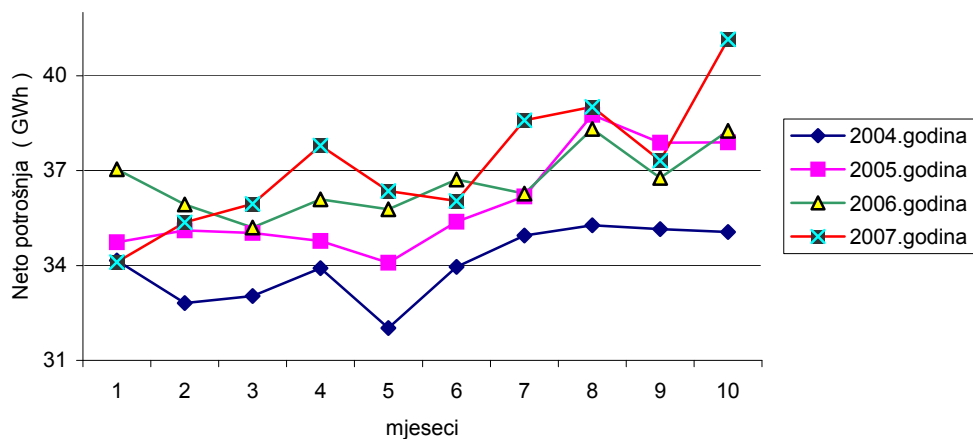
Na prethodno opisan način planirana je neto potrošnja , električne energije za sve kategorije kupaca na području TK (Tuzlanski kanton) u periodu 2004-2007. godina.

U narednoj tabeli (Tabela 1.) prikazan je procenat ostvarenja plana neto potrošnje električne energije u periodu 2004.-2007. godina.

TABELA 1- PROCENTI OSTVARENJA PLANA NETO POTROŠNJE

Kategorija potrošnje	2004.	2005.	2006.	2007.
	%	%	%	%
Domaćinstva	101,25	106,17	97,39	100,51
Ukupno	103,46	99,34	99,97	97,55

U dijagramu 2. dat je prikaz neto potrošnje električne energije za kupce iz kategorije domaćinstva po mjesecima (II-XI) i po godinama 2004.-2007. godina.



Dijagram 2 - Potrošnja domaćinstava u periodu II-XI 2004.-2007. godina

JP Elektroprivreda BiH, u kategoriji tarifnih kupaca – kategorija domaćinstava, vrši kontinuirano mjesečno očitavanje, obračun i dostavu računa kupcima električne energije. U drugim kategorijama (kupci u kategoriji ostale potrošnje na niskom naponu i kupci u kategoriji kupaca na srednjem naponu do 35 kV) kupci se očitavaju svakog prvog u mjesecu. Na osnovu očitavanja ispostavljaju se mjesečni računi u skladu sa Tarifnim stavovima, Pravilnikom o tarifnoj metodologiji i tarifnim postupcima za područje Federacije BiH donesenim od strane Regulatorne komisije FBiH i Zakona o električnoj energiji BiH.

Zbog obaveze primjene međunarodnih standarda i primjene Zakona o PDV-u, u decembru mjesecu 2005. i 2006. godine narušava se proces kontinuiranog očitavanja za kupce iz kategorije domaćinstva, što je prouzrokovalo poremećaj u fakturisanom realizaciji neto potrošnje kupaca električne energije za mjesec decembar i januar 2005/2006, 2006/2007. i 2007/2008.godinu. Radi toga za posmatrane godine obrađeni su periodi u kojima se ponovo uspostavlja proces kontinuiranog očitavanja kupcima iz kategorije domaćinstva.

Iz dijagrama je vidljiv trend rasta potrošnje električne energije od II 2004. do VIII 2006.godine, pri čemu potrošnja električne energije u VIII 2006. godine ne prati trend porasta kao u prethodnim godinama.

Uvažavajući kriterije za planiranje neto potrošnje prosječna ostvarena stopa rasta potrošnje u prethodne tri godine za period II-XI (2003.-2005.godina) iznosi 3,95%, pri čemu je u 2006.godini ostvaren porast potrošnje za 1,81% u odnosu na 2005.godinu.

Pored toga u periodu II-XI 2007.godine ostvarena neto potrošnja je veća za 1,44% u odnosu na isti period 2006.godine, a prosječna stopa rasta u prethodne tri godine iznosi 3,96%.

Analizirajući ostvarenu neto potrošnju u 2006. i 2007. godini u odnosu na trogodišnje prosjeke, uočavaju se znatna odstupanja u potrošnji električne energije u periodu jeseni 2006.godine (IX-XI) i februar i mart 2007.godine (u prosjeku 4,7%), dok je za preostale mjesecе ovo odstupanje znatno manje (u prosjeku 1%).

Primjenjujući definisani način planiranja i analizirajući ostvarenje plana, uočavaju se odstupanja za koja je potrebno definisati uzroke kao i pronaći eventualne zakonitosti u odnosu na neelektrične činioce koji utiču na plan ostvarenja.

3.1. Broj kupaca električne energije

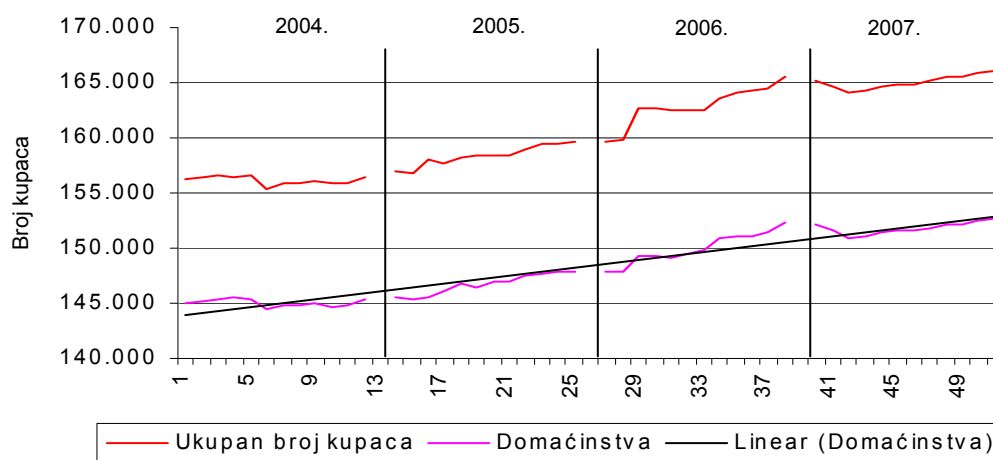
Podaci o broju kupaca po svim kategorijama kao i ukupan broj su podaci iz korisničke aplikacije za obračun električne energije (SOEE). Kroz pokazatelje koji slijede, priloženu tabelu i dijagram evidentan je trend porasta broja kupaca u periodu 2004. – 2007.godina. (Tabela 2., Dijagram 3).

Trend porasta kupaca u posmatranom periodu, u kategoriji domaćinstva, zbog različitih uticaja na mjesečno evidentiranje kupaca (stalna fluktuacija kupaca, prijave i objave, poremećaji u kontinuiranom očitavanju u kategoriji domaćinstava uslijed promjene poreske politike i uvođenja Zakona o PDV, evidentiranje korisnika kolektivnih centara kao pojedinačnih kupaca i dr.) prikazan je kao linearna kriva, na osnovu podataka iz mjesečnih izvještaja o obračunu utrošene električne energije.

Moguće je za svaku značajnu oscilaciju, prikazanu na Dijagramu 3. definisati jedan ili više nabrojanih uzroka, međutim to nije predmet ovog referata i neće biti detaljno obrađen. Potrebno je napomenuti da su oscilacije u broju kupaca po kategorijama i godinama ostvarene najmanje u kategoriji kupaca domaćinstva i u periodu 2004.-2007.godina iznose od 1%-3%.

TABELA 2- BROJ KUPACA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Godina	Domaćinstva	Ukupno
2004	145.423	156.444
2005	147.890	159.684
2006	152.368	165.607
2007	152.629	166.061



Dijagram 3- Broj kupaca električne energije u periodu 2004.-2007. godina

3.2. Prosječna potrošnja električne energije po domaćinstvu

U cilju potpunijeg sagledavanja podataka na Dijagramima 4. dat je prikaz prosječne potrošnje električne energije po domaćinstvu i po sezonama za period 2004.-2007. godina.

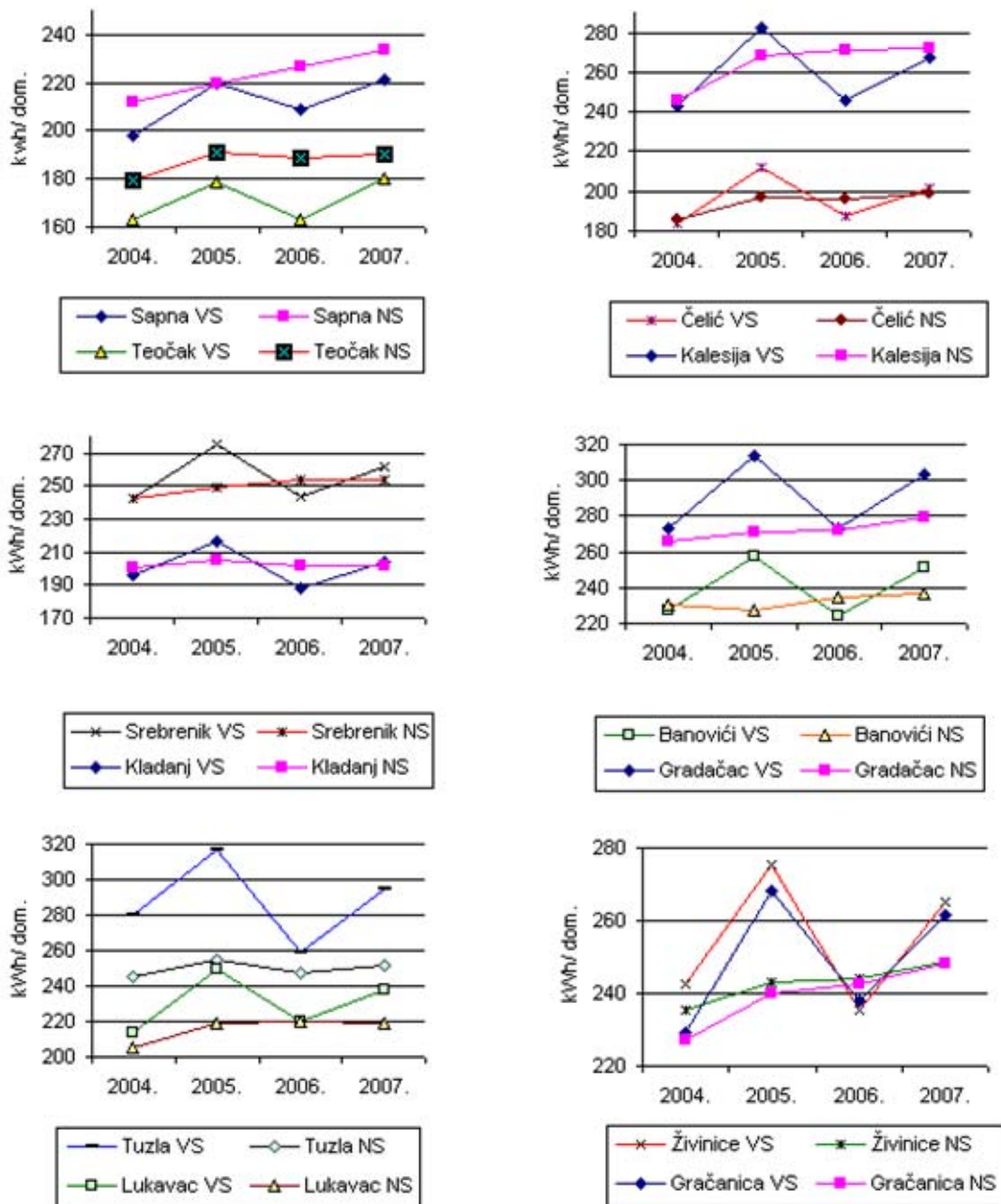
Na dijagramima su predstavljene karakteristike potrošnje električne energije po područjima koja električnom energijom napaja Podružnica Elektro distribucija Tuzla.

U posmatranom pretežno ruralnom području (Sapna, Teočak, Čelić, Kalesija) prosječna potrošnja po domaćinstvu je veća u nižoj sezoni nego u višoj sezoni. Razlozi ovakve raspodjele prosječne potrošnje uglavnom leže u opremljenosti seoskih domaćinstava savremenim potrošačima po vrsti i količini, te po specifičnom načinu zagrijavanja objekata na klasičan način (ugalj, drvo, etažno grijanje). Za pretežno urbana područja (Tuzla, Lukavac i dr.) prosječna potrošnja po domaćinstvu je veća u višoj sezoni, a manja u nižoj sezoni.

Analizirajući prosječnu potrošnju po godinama uočavaju se značajne oscilacije prosječne potrošnje po vrijednostima u višoj sezoni, dok u nižoj sezoni od 2005.godine prosječna potrošnja neznatno raste i ima trend izjednačavanja po vrijednostima.

Jedan od sigurnih uticaja je sve masovnija upotreba klima uređaja u domaćinstvima te pojava zasićenja trošilima po domaćinstvu.

Prethodno pomenuto ukazuje da na ostvarenje plana potrošnje električne energije za kupce iz kategorije domaćinstva značajno utiču parametri koje prilikom planiranja ne uzimamo u obzir (klimatski uslovi, neto prihod domaćinstva, cijena električne energije, cijena uglja i naftnih derivata, zasićenje električnim uređajima i dr.).



Dijagram 4- Prosječna potrošnja po domaćinstvu u periodu 2004.-2007. godina

4. UTICAJ NEELEKTRIČNIH VELIČINA NA PROGNOZU POTROŠNJE

Planiranje potrošnje električne energije od izuzetnog je značaja za planiranje razvoja elektroenergetskog sistema, ostvarenja normalnog rada i boljeg iskorištenja proizvodnih, prijenosnih i distributivnih kapaciteta, sigurnosti snabdijevanja kupaca električnom energijom, te se ono mora sprovoditi veoma obazrivo.

Osnovni problem pri planiranju potrošnje električne energije predstavljaju različite nezavisnosti, koje se javljaju u budućnosti i koje su povezane sa nizom parametara koji na posredan ili neposredan način utiču na buduću potrošnju. Veoma je važno sagledati zakonitost promjene potrošnje električne energije u odnosu na niz različitih parametara od uticaja i njihove promjene u budućnosti.

Poznato je da u oblasti planiranja potrošnje električne energije ne postoji generalno najbolja metodologija koja važi u svim slučajevima, nego da svaka kompanija mora za sebe razvijati svoje «najbolje» modele i metodologije u skladu sa specifičnostima koje je karakterišu.

4.1. Broj stanovnika

Prema podacima iz Prostornog plana za područje TK, u TK 2004. godine je bilo registrovano 502.418 stanovnika. Domaćinstva su prema popisu iz 1991 godine brojala 149.293, sa prosječnim brojem 3,3 člana. Taj broj je 2004.godine povećan na cca 152.000, uz još uvijek zadržanu prosječnu strukturu od 3,3 člana po domaćinstvu.

Prema podacima o projekciji broja domaćinstava i prosječnog broja članova po domaćinstvu broj stanovnika i broj domaćinstava u 2005. godini se neznatno smanjio (broj domaćinstava 151.541) u odnosu na 2004.godinu uz zadržanu prosječnu strukturu broja članova domaćinstva.

Uz uvažavanje socijalnih i ekonomskih aspekata procjene pokazuju da će se u narednom periodu broj stanovnika i domaćinstava povećavati. U 2015. godini broj domaćinstava će iznositi 154.385 sa prosječnim brojem 3,4 člana u domaćinstvu.

Broj stanovnika jeste pokazatelj razvoja područja ali potrebno je dugoročnim i kvalitetnim analizama doći do zavisnosti broja stanovnika i broja registrovanih kupaca električne energije koji dalje vodi do prosječne potrošnje po kupcu – domaćinstvu.

Potrošnja električne energije u domaćinstvu zavisi od broja članova domaćinstva ali i od : veličine stana, socijalnog statusa i ukupnih prihoda domaćinstva, opremljenosti domaćinstva električnim aparatima , cijene električne energije, mogućnosti korištenja drugih oblika energije za zagrijavanje i dr.

4.2. Procjena uticaja klimatskih promjena na potrošnju električne energije

Rezultati analiza toplih i hladnih talasa na teritoriji BiH pokazali su da je dekada 1996.-2005. najtoplija u poslednjih 50 godina. Apsolutne maksimalne i minimalne temperature u većini slučajeva prevazilaze ekstremne vrijednosti iz perioda 1960-1990.godina.

Istraživanja sa mjesečnim i dekadnim vrijednostima klimatskih promjenljivih (topli i hladni talasi i dr.) nisu dala odgovarajuće rezultate zbog kratkog trajanja ekstremno toplih i ekstremno hladnih perioda. Zbog toga analizirana je promjena petodnevnih vrijednosti po dekadama (srednje petodnevne temperature, maksimalne i minimalne temperature i dr.) i rezultati analize su pokazali da je zbog trenda globalnog zagrijavanja broj toplih perioda i broj hladnih perioda u porastu što indicira velike oscilacije u temperaturama.

Klimatske promjene se odvijaju veoma sporo. U posljednjih 100 godina srednja godišnja temperatura je porasla za 0,7 °C, dok sume padavina pokazuju tek neznatan porast. Ipak kao posljedica toga u zadnje vrijeme je, kao u čitavom svijetu, prisutna izuzetno velika promjenljivost vremena.

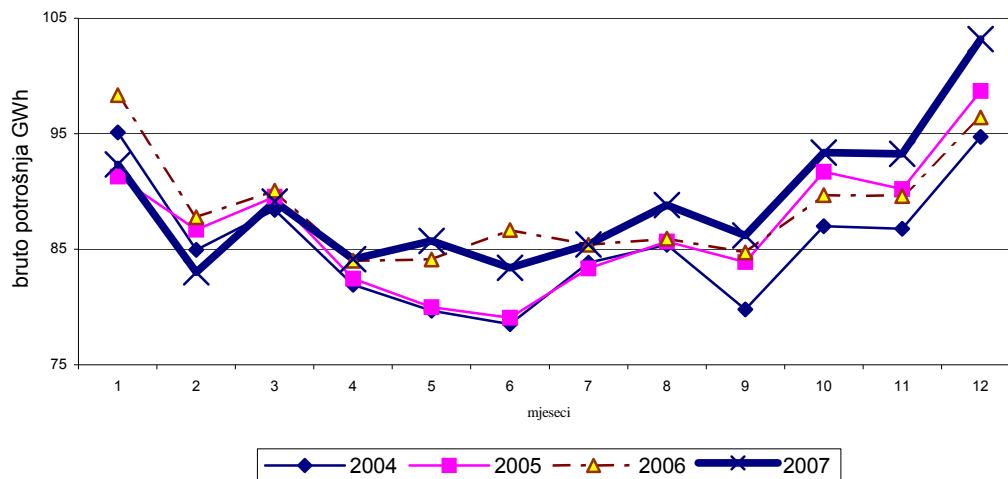
Koristeći analizu vremena u 2005. i 2006.godini (podaci Hidrometeorološkog zavoda FBiH za Tuzlu) te upoređujući je sa ostvarenom potrošnjom električne energije za isti period, može se zaključiti da postoji zavisnost potrošnje električne energije o klimatskim uslovima (posmatrano na nivou Elektrodistribucije Tuzla). Za analizu su korišteni raspoloživi podaci Zavoda i to uporedni podaci srednjih godišnjih temperatura zraka za 2005. i 2006. godinu, a za godišnja doba ljeto, jesen i zima.

U pogledu srednjih temperatura zima 2005/2006. godine je bila nešto hladnija od višegodišnjeg prosjeka, s tim što je decembar bio u granicama prosjeka, januar znatno hladniji, dok je februar bio nešto hladniji od višegodišnjeg prosjeka .

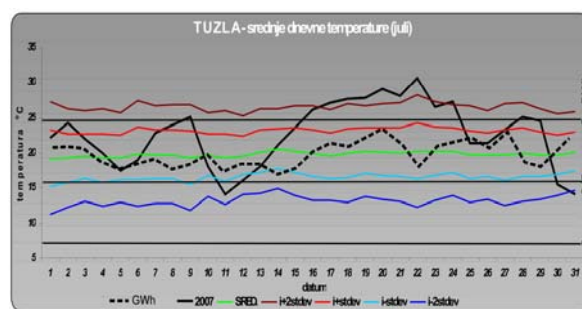
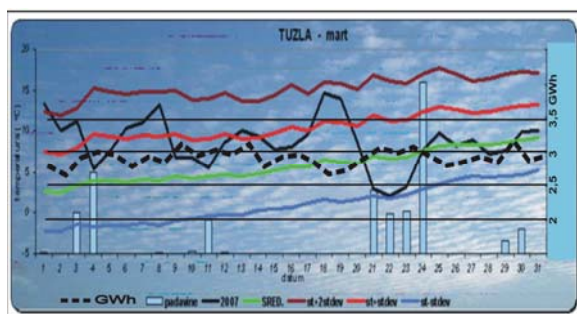
Ljeto 2005. godine bilo je u granicama višegodišnjeg prosjeka a jesen je bila nešto iznad višegodišnjeg prosjeka, a za isti period u 2006. godini ljeto je bilo u granicama višegodišnjeg prosjeka, a jesen je bila toplija od prosjeka za oko 2 °C.

Upoređujući prethodno navedeno sa analizom potrošnje kupaca iz kategorije domaćinstva u periodu 2004-2007. godine može se prepoznati uticaj klimatskih promjena na potrošnju električne energije. Ova konstatacija je očiglednija za period jeseni 2006. godine (septembar, oktobar i novembar) u odnosu na iste periode 2005. godine i period zime 2006/2007 u odnosu na zimu 2005/2006.

Na sličan način koristeći prethodno navedenu analizu vremena, a upoređujući je sa ostvarenom bruto potrošnjom električne energije za isti period, može se zaključiti da postoji zavisnost potrošnje električne energije o klimatskim uslovima.



Dijagram 5 - Bruto potrošnja električne energije TK za period 2004 -2007. godine



Dijagram 6 - Usporedni pregled dnevnih promjena u temperaturi i dnevnoj bruto potrošnji električne energije za mjesec mart i juli 2007.godine.

Analiza pokazatelja na dijagramu « Usporedni pregled dnevnih promjena u temperaturi i dnevnoj potrošnji električne energije za mjesec mart i juli 2007. godine može takođe biti primjer zavisnosti ukupne bruto potrošnje električne energije od klimatskih uslova.

Za prethodnu konstataciju odabran je mjesec mart kao doba godine sa velikim oscilacijama temperature i potrebama dodatnih zagrijavanja i juli kao prosječno najtopliji mjesec u godini sa potrebama hlađenja.

U mjesecu martu 2007.godine iz dijagrama je vidljiv porast potrošnje električne energije (4.03.i od 21. do 24.03.) kada su u Tuzli zabilježene padavine i pad srednje dnevne temperature i istovremeno pad potrošnje električne energije u periodu maksimalnih temperatura (22,1° C 18.03.).

U mjesecu julu neto potrošnja električne energije je uvećana u vrijeme radnih dana u odnosu na dane vikenda. Međutim najveća potrošnja električne energije zabilježena je trećoj sedmici jula kada su bili izuzetno topli dani. Maksimalna temperatura u Tuzli je iznosila 40,7° C (22.07.2007.) kada je i postignut novi apsolutni maksimum u Tuzli, i u tim danima vikenda najveća potrošnja električne energije (petak, subota i nedelja) u odnosu na ostale vikende u julu mjesecu. Za dane u toku sedmice karakterističan je pad potrošnje električne energije 05.07.i 11.07., kada su u Tuzli zabilježene padavine i pad temperature.

Kako je ranije navedeno, ne postoji apsolutno jednostavan algoritam koji bi u postupku planiranja bezrezervno primjenio zavisnost maksimalne ili srednje dnevne temperature, posmatrane na mjesečnom nivou, sa ostvarenom neto potrošnjom za bilo koju kategoriju kupaca. Međutim, na pokazanim primjerima jasno se može uočiti zavisnost perioda (peto ili sedmodnevnih) na trend rasta ili pada ostvarene potrošnje električne energije u zavisnosti o klimatskim promjenama.

5. ZAKLJUČAK

Nakon prikaza statističkih podataka i poređenja neelektričnih veličina sa potrošnjom kupaca u kategoriji domaćinstva a u cilju prikazivanja međusobnih zavisnosti mogu se dati slijedeći zaključci:

1. Na ostvarenje plana potrošnje električne energije za kupce iz kategorije domaćinstva značajno utiču klimatski uslovi, te za planove i bilanse neophodno je sagledavati klimatske promjene kako bi se prepoznao uticaj ekstremno toplih i ekstremno hladnih perioda i za te periode planirala potrošnja električne energije u granicama prosječnih mjesečnih temperatura.
2. Isključiva primjena stope rasta potrošnje bazirane na trogodišnjem prosjeku je neprimjenjiva i mora pretpjeti korekciju u cilju primjene drugih metoda planiranja uzimajući u obzir i navedene neelektrične parametre ulaza.
3. U svrhu primjene navedenih zaključaka reorganizovati način obrade podataka u dijelu obračuna električne energije sa jasnim definisanjem potrošnje konzuma.
4. Kontinuirano vršiti mjerenja utrošene električne energije i ostvarenih maksimalnih i minimalnih opterećenja konzuma na dnevnom nivou u svrhu poređenja sa ostalim parametrima potrebnim za preciznije kratkoročno ili dugoročno planiranje potrošnje električne energije.

LITERATURA

1. JP EP BiH Sarajevo, 1999, "Pravilnik o radu elektroenergetskog sistema", "Bilten broj 9", 54-91, JP EP BiH Sarajevo
2. Viktor A. Levi, " Planiranje razvoja EES pomoću računara", 129-177
3. Ž.Majstorović, Dž. Zulum, I.Ahmović, I.Hadžismajlović , 2007, "Warm and cold waves and precipitation variability on territory BiH in last ten years comparative with row 1961-1990", "Balwois konferencija", Ohrid 2007
4. Službene stranice Hidrometeorološkog zavoda FBiH ([www: fhmzbih.gov.ba](http://www.fhmzbih.gov.ba))
5. Zavod za urbanizam Tuzla, 2006.godina," Prostorni plan za područje Tuzlanskog kantona 2005.-2025.", Zavod za urbanizam Tuzla,