

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**TRG ENERAGENTOV V SLOVENIJI IN NAPOVED NJIHOVE
PORABE Z UPORABO ANALIZE ČASOVNIH VRST**

Ljubljana, oktober 2016

TJAŠA PLUT
MATEJA ZOREC

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Tjaša Plut, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Trg energentov v Sloveniji in napoved njihove porabe z uporabo analize časovnih vrst, pripravljenega v sodelovanju s svetovalko prof. dr. Tanjo Dmitrović in sosvetovalko prof. dr. Liljano Ferbar Tratar

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot najinih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne 17.10.2016

Podpis študentke: _____

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Mateja Zorec, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Trg energentov v Sloveniji in napoved njihove porabe z uporabo analize časovnih vrst, pripravljenega v sodelovanju s svetovalko prof. dr. Tanjo Dmitrović in sosvetovalko prof. dr. Liljano Ferbar Tratar

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot najinih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne 17.10.2016

Podpis študentke: _____

KAZALO

UVOD	1
1 STANJE IN IZZIVI ENERGETSKE PANOGE	3
1.1 Ureditev trga energetike v Sloveniji in EU	5
1.1.1 Energetski zakon	6
1.1.2 Agencija za energijo	8
1.1.3 ACER in CEER	10
1.1.4 Evropski mreži operaterjev za elektriko in zemeljski plin	11
2 ENERGETSKI VIRI	12
2.1 Pregled strukture in gibanja končne porabe energije	12
2.2 Električna energija	15
2.2.1 Delovanje trga električne energije	15
2.2.1.1 Notranji energetski trg EU	15
2.2.1.2 Organizirani trg z EE v Sloveniji	16
2.2.2 Borzen, d. o. o.	19
2.2.3 Sistemski operater prenosnega omrežja za električno energijo	21
2.2.4 Sistemski operater distribucijskega omrežja za električno energijo	21
2.2.5 Distribucijska podjetja	23
2.2.6 Dobavitelji električne energije na maloprodajnem trgu	24
2.3 Zemeljski plin	27
2.3.1 Delovanje trga zemeljskega plina	28
2.3.2 Sistemski operater prenosnega sistema zemeljskega plina	28
2.3.3 Distribucija ZP v Sloveniji	29
2.3.3.1 Dobavitelji ZP na veleprodajnem trgu	29
2.3.3.2 Dobavitelji ZP na maloprodajnem trgu	30
2.4 Naftni proizvodi	32
2.4.1 Pregled ponudnikov na trgu naftnih derivatov v Sloveniji	32
2.4.2 Povpraševanje po naftnih derivatih	34
2.5 Trdna goriva	34
2.6 Daljinska toplota	35
2.7 Obnovljivi viri energije	41
2.7.1 Vrste OVE	42
2.7.2 Prednosti uporabe OVE	43
2.7.3 Zakonodajni okvir (Nacionalna politika OVE in cilji)	44
2.7.4 Financiranje OVE – Eko sklad	46
3 ANALIZA DEJAVNIKOV POVPRAŠEVANJA	47
4 NAPOVEDOVANJE Z UPORABO METOD ČASOVNIH VRST	52
4.1 Pomen napovedovanja	52
4.2 Vrste napovedovanj	54
4.3 Metode napovedovanja na podlagi analize časovne vrste	55
4.3.1 Metoda naivnega napovedovanja	58
4.3.2 Metode povprečij	58

4.3.2.1	Enostavno povprečje.....	58
4.3.2.2	Metoda (enostavnega) drsečega povprečja.....	59
4.3.2.3	Centrirano drseče povprečje	60
4.3.2.4	Metoda uteženega drsečega povprečja	60
4.3.3	Metode eksponentnega glajenja	61
4.3.3.1	Enostavno (enojno) eksponentno glajenje	61
4.3.3.2	Prilagojeno (dvojno) eksponentno glajenje – Holt-ova metoda	62
4.3.3.3	Multiplikativna Holt-Winters-ova metoda	63
4.3.3.4	Aditivna Holt-Winters-ova metoda	64
4.3.3.5	Modificirana Holt-Winters-ova metoda	65
4.3.3.6	Razširjena Holt-Winters-ova metoda	65
4.4	Zanesljivost napovedovanja, merjenje točnosti napovedi	66
5	NAPOVED PORABE ENERAGENTOV Z UPORABO ANALIZE ČASOVNIH VRST.....	69
5.1	Časovne vrste vključene v raziskavo	70
5.2	Napovedi porabe.....	70
5.2.1	Električna energija	71
5.2.2	Zemeljski plin	84
5.2.3	Kurilno olje	91
5.2.4	Ostali naftni proizvodi	98
5.2.5	Trdna goriva.....	105
6	DISKUSIJA	112
	SKLEP.....	117
	LITERATURA IN VIRI.....	119
	PRILOGE	

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Gibanje deleža OVE v bruto rabi končne energije glede na cilj za leto 2020 (v %)	45
Tabela 2:	Zbrane vrednosti MSE za napovedi EE	79
Tabela 3:	Zbrane vrednosti MSE za napovedi ZP.....	87
Tabela 4:	Zbrane vrednosti MSE za napovedi kurilnega olja	94
Tabela 5:	Zbrane vrednosti MSE za napovedi ostalih naftnih proizvodov	101
Tabela 6:	Zbrane vrednosti MSE za napovedi trdnih goriv	108

KAZALO SLIK

Slika 1:	Prikaz udeležencev na trgu z električno energijo	6
Slika 2:	Struktura porabe končne energije po virih v letu 2014.....	13
Slika 3:	Poraba končne energije od leta 2004-2014 (v ktoe)	13
Slika 4:	Raba končne energije po sektorjih za leto 2014	14
Slika 5:	Raba končne energije po sektorjih (v ktoe) od leta 2004 do 2014	14
Slika 6:	Tržni deleži dobaviteljev EE vsem končnim odjemalcem v Sloveniji v letu 2015.	18

Slika 7:	Tržni deleži dobaviteljev EE vsem končnim odjemalcem v Sloveniji od 2009 do 2015.....	18
Slika 8:	Tržni deleži dobaviteljev na maloprodajnem trgu konec leta 2015	24
Slika 9:	Tržni deleži dobaviteljev ZP na maloprodajnem trgu v Sloveniji v letu 2015	30
Slika 10:	Struktura oskrbe z energijo naftnih proizvodov v letu 2015.....	34
Slika 11:	Struktura primarnih energentov za proizvodnjo toplote za daljinsko ogrevanje v letu 2015.....	36
Slika 12:	Število in poraba odjemalcev toplote v letu 2015.....	37
Slika 13:	Število priključenih odjemalcev toplote v posameznih občinah in dolžina njihovih distribucijskih sistemov v letu 2015	38
Slika 14:	Največji distributerji daljinske toplote gospodinjskim odjemalcem v letu 2015	39
Slika 15:	Največji distributerji daljinske toplote poslovnim in drugim odjemalcem v letu 2015.....	39
Slika 16:	Največji distributerji daljinske toplote industrijskim odjemalcem v letu 2015	40
Slika 17:	Prikaz časovne vrste EE (v GWh).....	71
Slika 18:	Prisotnost trenda v časovni vrsti EE (v GWh)	72
Slika 19:	Prisotnost sezon v časovni vrsti EE (v GWh)	73
Slika 20:	Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti EE (v GWh)	73
Slika 21:	Avtokorelacija v časovni vrsti EE.....	74
Slika 22:	Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v GWh)	79
Slika 23:	Napoved z uporabo metode EHW(init.) (v GWh)	83
Slika 24:	Prikaz časovne vrste ZP (v 1000 Sm3).....	84
Slika 25:	Prisotnost trenda v časovni vrsti ZP (v 1000 Sm3).....	85
Slika 26:	Prisotnost sezon v časovni vrsti ZP (v 1000 Sm3)	85
Slika 27:	Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti ZP (v 1000 Sm3).....	86
Slika 28:	Avtokorelacija v časovni vrsti ZP	86
Slika 29:	Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v 1000 Sm3).....	87
Slika 30:	Napoved z uporabo metode EHW(init.) (v 1000 Sm3)	91
Slika 31:	Prikaz časovne vrste kurilnega olja (v tonah)	91
Slika 32:	Prisotnost trenda v časovni vrsti kurilnega olja (v tonah).....	92
Slika 33:	Prisotnost sezon v časovni vrsti kurilnega olja (v tonah)	92
Slika 34:	Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti kurilnega olja (v tonah).....	93
Slika 35:	Avtokorelacija v časovni vrsti kurilnega olja	93
Slika 36:	Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v tonah)	94
Slika 37:	Napoved z uporabo metode MHW (v tonah).....	98
Slika 38:	Prikaz časovne vrste ostalih naftnih proizvodov (v tonah).....	99
Slika 39:	Prisotnost trenda v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov (v tonah)	99
Slika 40:	Prisotnost sezon v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov (v tonah)	100
Slika 41:	Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov (v tonah)	100
Slika 42:	Avtokorelacija v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov	101
Slika 43:	Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v tonah) ...	102
Slika 44:	Napoved z uporabo metode EHW(init.) (v tonah).....	105

Slika 45: Prikaz časovne vrste trdnih goriv (v tonah).....	105
Slika 46: Prisotnost trenda v časovni vrsti trdnih goriv (v tonah)	106
Slika 47: Prisotnost sezon v časovni vrsti trdnih goriv (v tonah)	107
Slika 48: Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti trdnih goriv (v tonah).....	107
Slika 49: Avtokorelacija v časovni vrsti trdnih goriv	108
Slika 50: Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v tonah)...	109
Slika 51: Napoved z uporabo metode MHW (v tonah)	112
Slika 52: Rast povprečne letne temperature v Sloveniji od 2004 do 2014	114
Slika 53: Število prebivalstva po starostnih skupinah v popisih prebivalstva	115

UVOD

Evropske države si prizadevajo ustvariti pregleden in dobro delujoč notranji energetski trg. Slovenija mora kot članica Evropske unije (v nadaljevanju EU) te cilje in direktive na področju energetike sprejeti v svojo zakonodajo, kar je storila z sprejetjem Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 27/2007-UPB2, 17/2014, v nadaljevanju EZ-1). Nadzor nad izvajanjem določb zakona in uredb EU s področja energetskih trgov pa izvaja regulator trga – Agencija za energijo (2014).

Z vstopom v EU je Slovenija postala del enotnega trga na področju energetike, zato je morala vzpostaviti evropsko primerljiv energetski sistem. To je storila tudi s članstvom v Agenciji za sodelovanje energetskih regulatorjev in v Svetu evropskih energetskih regulatorjev. Poleg tega se je Slovenija povezala tudi v mreže operaterjev za elektriko in zemeljski plin.

Za razumevanje delovanja trga energentov bomo v tem magistrskem delu napravili okvirni pregled slovenskega energetskega trga, predstavili njegovo delovanje in ponudnike energije, ter dejavnike, ki vplivajo na povpraševanje. Osnovni namen magistrskega dela je preučiti delovanje trga energentov v Sloveniji in poiskati najustreznejšo metodo napovedovanja, s katero bomo napovedali porabo petih skupin energentov za prihodnji 2 leti. Za posamezni energent želimo torej z analizo mesečnih časovnih vrst podatkov za obdobje zadnjih 12 let predvideti povpraševanje v prihodnosti in s tem dobiti napovedi za leti 2016 in 2017.

Že na tej točki se lahko vprašamo, zakaj je napovedovanje povpraševanja po energiji sploh potrebno. Ozadje napovedovanja sega na vsa področja našega življenja, ki si ga z uspešnimi in učinkovitimi napovedmi lahko olajšamo, saj nam služijo kot podlaga za sprejemanje odločitev o prihodnosti. Vzporednico lahko potegnemo tudi pri porabi energije, na različnih nivojih; npr.: kako naj vlade planirajo svoje politike, da bodo dosegle določila mednarodnih dogovorov o rabi energije, katere in kolikšne so smotrne investicije v prenosna in distribucijska omrežja in ostalo infrastrukturo, kakšen naj bo obseg proizvodnje ali uvoza energenta, da bo zadostil obseg povpraševanja. Še posebej je pravilnost napovedi pomembna npr. pri električni energiji, ki je ni možno shraniti, s pravilno napovedjo pa se dobavitelj izogne tudi stroškom presežne energije na izravnalnem trgu. Natančna napoved je z različnih vidikov torej pomembna za več deležnikov na trgu energentov.

Udeleženci trga z električno energijo so proizvajalci, trgovci in dobavitelji, ki dobavljajo električno energijo odjemalcem. Ta se med njimi prenaša po prenosnem (z električno energijo oskrbuje večje odjemalce in distribucijska podjetja) in distribucijskem omrežju (oskrba manjših odjemalcev). Proizvajalci so elektrarne, ki uporabljajo različne obnovljive in neobnovljive vire za proizvodnjo električne energije. Tako lahko okoljsko ozaveščeni odjemalci izberejo električno energijo, proizvedeno na okolju prijaznejši način, lahko pa je

njihov glavni faktor odločitve cena. Da se odjemalci lahko sami odločajo o dobavitelju električne energije je Slovenija dosegla s popolnim odprtjem trga, s katerim je elektrika postala tržno blago (Agencija za energijo, 2015d).

Organizator trga z električno energijo v Republiki Sloveniji (v nadaljevanju RS) je Borzen, d. o. o., ki je zadolžena, da evidentira vse pogodbe na organiziranem trgu. Organizirani trg se deli na veleprodajni in maloprodajni trg. Na veleprodajnem trgu je oblikovan oligopol, saj 95 % trga obvladujeta le dva večja igralca. Na maloprodajnem trgu je bilo leta 2015 dejavnih 18 dobaviteljev električne energije (Agencija za energijo, 2016b).

RS je kot porabnica zemeljskega plina popolnoma odvisna od njegovega uvoza. Trg z zemeljskim plinom je v RS reguliran s strani države. Operater prenosnega sistema je družba Plinovodi, d. o. o., za distribucijo pa je v letu 2015 skrbelo 15 družb v skupno 79 občinah. Veleprodajni trg so leta 2015 tvorila 4 podjetja, ki zemeljski plin prodajajo dobaviteljem na maloprodajnem trgu. Na maloprodajnem trgu se je konkurenčnost v letu 2015 izboljšala. Največji tržni delež je imel Geoplin, d. o. o., sledita mu GEN-I, d. o. o. in Adriaplin d. o. o. (Agencija za energijo, 2016b).

V strukturi končne porabe energije v RS prevladujejo naftni proizvodi. RS nima lastnih virov nafte, prav tako nima rafinerij, ki bi nafto predelovale. Praktično celotni trg z naftnimi derivati obvladujeta dva trgovca, to sta Petrol, d. o. o., in OMV, d. o. o. (Petrol, d. d., 2016). Zaradi nestabilnosti ravnovesja med ponudbo in povpraševanjem po nafti in zaradi velike odvisnosti od uvoza so države članice EU obvezane vzdrževati minimalne zaloge nafte in njenih derivatov v višini 90 dni povprečne porabe v preteklem letu (Obvezne rezerve naftnih derivatov, 2015).

Med trdna goriva uvrščamo lignit, rjavi premog, koks, črni premog in antracit. Med njimi RS porabi največ lignita, katerega 98 % pridobi iz domačih virov. Vsi ostali viri v tej kategoriji so v celoti uvoženi.

Pri oskrbi z daljinsko toploto gre za distribucijo in dobave toplote ali hladu, od večjega centralnega vira toplote k porabnikom po cevnem omrežju. Daljinsko ogrevanje in hlajenje je v porastu, predvsem ga koristijo v večjih mestih. Največ toplote porabijo gospodinjstva. Prvih pet distribucijskih podjetij daljinske toplote je v letu 2015 oskrbovalo 55 % vseh gospodinjstev, največji med njimi je Energetika Ljubljana, d. o. o. V letu 2015 je RS z daljinsko toploto oskrbovalo 53 distributerjev iz 91 distribucijskih sistemov v 58 občinah (Agencija za energijo, 2016b).

Med obnovljive vire energije (v nadaljevanju OVE) spadajo energija vetra, sonca, vode, biomasa, geotermalna energija. Direktiva 2009/28/ES Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov energije, spremembi in poznejši razveljavitvi nekaterih direktiv (Ur.l. EU, L 140/16) določa, da mora vsaka država članica sprejeti nacionalni akcijski načrt za OVE za obdobje 2010–2020. Direktiva za RS določa, da mora do leta 2020 doseči najmanj 25 % delež OVE v rabi

bruto končne energije in najmanj 10 % delež OVE v prometu (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016b). Poleg teh dveh pravno zavezujočih ciljev so cilji slovenske energetske politike tudi ustaviti rast porabe končne energije, uveljaviti učinkovito rabo energije in OVE kot prioritete gospodarskega razvoja, dolgoročno povečati delež OVE v končni porabi energije do leta 2030 in nadalje (Ministrstvo za infrastrukturo RS, b.l.).

V prvem delu magistrske naloge bomo proučili slovenski energetski trg in njegovo delovanje. Obravnavali bomo različne vire energije in ugotavljali, kako le ta deluje na energetskem trgu. Nato bomo preučili teorijo metod napovedovanja z uporabo metod časovnih vrst ter jih empirično preizkusili na obravnavanih časovnih vrstah. Ko bomo ugotovili, katera metoda je najprimernejša za posamezno časovno vrsto, bomo z njo napovedali porabo za prihodnji dve leti. Cilj je razumeti delovanje trga energentov, spoznati napovedovanje z uporabo metod časovnih vrst in izbrati najprimernejšo metodo za napoved porabe naslednjih petih energentov: električna energija, zemeljski plin, naftni proizvodi, kurilno olje in trdna goriva.

Magistrsko delo je v nadaljevanju sestavljeno iz petih glavnih poglavij, ki so smiselno tematsko razdeljena na podpoglavja. V prvem poglavju bomo najprej analizirali slovenski energetski trg, v drugem podrobneje predstavili vire energije in udeležence energetskega trga, v tretjem pa sledi predstavitev dejavnikov povpraševanja. Na povpraševanje po energentih namreč vplivajo še dodatni dejavniki, med katerimi so ključni cene energetskih virov, bruto domači proizvod (v nadaljevanju BDP), število gospodinjstev in prebivalstva, vreme, dohodek prebivalstva, življenjski stil in energetska učinkovitost. V četrtem poglavju bomo nato prešli na napovedovanje povpraševanja in teoretsko obravnavo metod časovnih vrst. Več pozornosti bomo namenili kvantitativnem napovedovanju, katerega bomo uporabili v petem poglavju, kjer empirično obravnavamo časovne vrste petih skupin energentov in napovemo njihovo porabo za prihodnji dve leti. V šestem poglavju sledi diskusija, v zaključku pa bodo povzete glavne ugotovitve magistrskega dela.

1 STANJE IN IZZIVI ENERGETSKE PANOGE

Energetika se je v zadnjem času kot strateško pomembna panoga znašla pred mnogimi izzivi. Na globalnem področju so se okoliščine precej spremenile zaradi cenovnih nihanj energentov na svetovnih trgih, katera so nastala kot posledica velikega povpraševanja na hitrorastočih trgih. V zaostreni obliki so se pojavljala vprašanja strateške zanesljivosti oskrbe v primeru sporov zaradi cen energentov, v želji vzpostavitve skupnega trga pa se v EU oblikuje skupna energetska politika. Ta povezuje članice pri regulaciji notranjega trga, pri velikih infrastrukturnih projektih v zvezi z razvojem evropskih omrežij ter v razvoju energetskih tehnologij. V okviru okoljskih politik si EU dodatno zastavlja vse bolj ambiciozne cilje, ki jih oblikuje v podnebno-energetskem paketu (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2009).

V RS pred evropskim povezovanjem na področju energetike dobrih 20 let ni bilo sprememb v strukturi oskrbe z energijo in rabe v gospodarstvu. Leta 2004 je bila sicer oblikovana Resolucija o nacionalnem energetskega programu, vendar je bilo izvajanje njenih načrtov relativno neuspešno, saj v njej ni bilo podrobno opredeljene organiziranosti dela in aktivnosti, nosilcev odgovornosti, rokov in virov financiranja. Nekoliko bolj uspešno je bilo vnašanje evropskih direktiv v naš pravni red, vendar le v minimalni obliki, s čimer namen direktive pogosto ni bil v celoti dosežen. V odgovor novim razmeram je bila leta 2009 izdana Zelena knjiga, ki je odprla javno razpravo za pripravo novega Nacionalnega energetskega programa za RS. Izdan je bil v marcu 2011, z njim pa je bila oblikovana strateška usmeritev s področja energetike do leta 2030.

Energetske politike morajo biti oblikovane tako, da zagotovijo ravnotežje med tremi osnovnimi cilji energetske politike, ki so: izboljšanje konkurenčnosti družbe in gospodarstva, ustrezna zanesljivost oskrbe in čim manjši vplivi na okolje.

Prvi je cilj izboljšanja konkurenčnosti družbe in gospodarstva. Pri zagotavljanju energetskih storitev je potrebna čim večja učinkovitost, saj so tako stroški manjši. Gospodarstva z nizko energetsko intenzivnostjo so v spremenljivih razmerah na trgu bolj odporna in prilagodljiva, s tem pa bolj uspešna. RS ima velik delež energetsko visoko intenzivnih dejavnosti, ki ustvarijo 1,8 % bruto domačega proizvoda (v nadaljevanju BDP) in porabijo 51 % končne energije v industriji (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2009). Ti energetske porabniki so zelo cenovno občutljivi, saj v nekaterih sektorjih stroški za energijo celo presegajo dodano vrednost. Poleg dviga energetske učinkovitosti je za dvig njihove konkurenčnosti zato pomembna cena energije. Ob vzpostavitvi konkurenčnega okolja in pogojev za konvergenco cen znotraj regionalnih trgov EU se posredno dviguje konkurenčnost družbe kot celote. Poleg cenovnih gibanj pa je pri konkurenčnosti potrebno upoštevati tudi zagotavljanje zanesljivosti oskrbe z energijo. V panogah z zahtevnimi proizvodnimi procesi je kakovostna in zanesljiva oskrba z energijo lahko velika konkurenčna prednost dobavitelja (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2009).

Drugi cilj energetske politike je zanesljiva oskrba z energijo. RS več kot polovico svoje primarne energije uvozi iz tujine; pričakovana večja energetska uvozna odvisnost pa zaostrojuje vprašanje strateške zanesljivosti oskrbe, zato je pomembno tudi spremljanje dogajanja na zunanjih energetskih trgih. Ti lahko preko dobavnih cen bistveno vplivajo na cene energije v RS ter na zanesljivost dobav (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2011), povezanost RS v notranji energetski trg EU pa je pomembna tudi za nastop slovenskih proizvajalcev na izvoznih trgih.

Na področju rabe v gospodinjstvih je Statistični urad Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS) beležil rast izdatkov za energijo od leta 2000 naprej, povečeval pa se je tudi delež teh izdatkov glede na celotne izdatke za življenjske potrebščine. Zaradi vse boljše

opremljenosti gospodinjstev je poraba energije naraščala, razlog vse višjim stroškom pa so bile tudi naraščajoče cene (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2009).

Z novimi energetske politiki se povečujejo pravice potrošnikov in dviguje konkurenčnost na energetskem trgu, kar znižuje cene. Dejavnosti se oblikujejo še na področju spodbujanja ukrepov za učinkovito rabo energije ter na pripravi programov ozaveščanja o rabi energije. Čim manjši vpliv na okolje je tretji cilj energetske politike.

Prizadevanja k učinkovitejši rabi energije potekajo tudi na mednarodni ravni, predvsem zaradi izogibanja nevarnim posledicam podnebnih sprememb. Le povezana mednarodna dejavnost lahko omogoči prehod na nizkoogljično družbo, zahteva po kateri pa ne izvira le iz samega okolja, ampak prinaša tudi dolgoročne ekonomske prednosti. Po ocenah stroškov preprečevanja globalnega segrevanja so namreč ti 5 do 10 krat manjši od stroškov prilagajanja in sanacije nastalih škod zaradi negativnih posledic podnebnih sprememb (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2011). Če pa upoštevamo še posredne koristi na gospodarstvo, zaposlovanje in zdravje zaradi manjše onesnaženosti zraka je končna bilanca še bolj pozitivna (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2009).

1.1 Ureditev trga energije v Sloveniji in EU

Med najpomembnejše razvojne izzive s področja energije v zadnjem času sodi zagotavljanje pogojev za zanesljivo, konkurenčno in okoljsko trajnostno oskrbo uporabnikov z energijo in energetskimi storitvami. Energetska politika je vse bolj predmet skupne politike EU, nacionalne politike pa v skladu z njimi pripravljajo svoje energetske politike, med njimi tudi RS. Zaradi zagotavljanja pogojev za zanesljivo oskrbo uporabnikov po tržnih načelih, načelih trajnostnega razvoja in učinkovite rabe energije je leta 1999 oblikovala poseben zakon na tem področju (Ministrstvo za gospodarstvo RS, 2011). Celoviti nadzor nad izvajanjem tržnih dejavnosti na energetskih trgih v RS izvaja Agencija za energijo. V nadaljnjem povezovanju z EU RS kot država članica sodeluje v ostalih organizacijah in združenjih, ki zasledujejo skupne evropske cilje.

Struktura trgov pri električni energiji (v nadaljevanju EE) in zemeljskem plinu (v nadaljevanju ZP) je regulirana s strani države. Na trgu EE je prisoten operater trga (Borzen d. o. o.), ki s svojim delom bdi nad usklajenim delovanjem slovenskega elektroenergetskega sistema, poleg pa na trgu delujeta še sistemski operater prenosnega omrežja – Elektro Slovenija, d. o. o., (v nadaljevanju ELES), ki oskrbuje večje odjemalce in distribucijska podjetja in sistemski operater distribucijskega omrežja – SODO, d. o. o., (v nadaljevanju SODO), v imenu katerega distribucijo zagotavljajo lastniki distribucijskega omrežja. Vsi trije so organizirani v obliki gospodarske javne službe (v nadaljevanju GJS) in so v 100 % državni lasti. Oba sistemska operaterja omrežij opravljata netržno dejavnost z nalogami: skrb za varen in zanesljiv prenos EE, upravljanje omrežja in zagotavljanje dostopa do omrežja. Tržno dejavnost dobave EE končnim odjemalcem opravljajo

distribucijska podjetja (Elektro Ljubljana, d. d., Elektro Maribor, d. d., Elektro Celje, d. d., Elektro Primorska, d. d., Elektro Gorenjska, d. d.) ter drugi dobavitelji na maloprodajnem trgu. Mejo med tržnimi in netržnimi dejavnostmi prikazuje Slika 1.

Slika 1: Prikaz udeležencev na trgu z električno energijo



Vir: Agencija za energijo, Električna energija, 2015d.

Na trgu ZP je ureditev trga podobna – v obliki GJS deluje sistemski operater prenosnega sistema (Plinovodi, d. o. o.) in operaterji distribucijskega sistema, ki skrbijo za obratovanje, vzdrževanje in razvoj omrežja. Zaradi majhnosti distribucijskih sistemov so operaterji distribucijskih sistemov ZP hkrati tudi dobavitelji na veleprodajni in maloprodajni trg. Na trgu toplote se dejavnost distribucije toplote za distributerje, ki oskrbujejo več kot 100 odjemalcev, opravlja kot GJS, za manjše distributerje pa kot tržna dejavnost. Trg naftnih derivatov ima v RS posebno značilnost, da smo popolnoma odvisni od uvoza nafte in njenih derivatov. Trg obvladujeta dve večji trgovski podjetji (OMV, d. o. o., in Petrol, d. d.). Trg trdnih goriv v Sloveniji je majhen in v strukturi oskrbe z energijo znaša 1 %. 97 % trdnih goriv v RS porabimo za transformacije v druge oblike energije, delež končne porabe je torej zelo majhen – 3 %, in se v 95 % porabi v gradbeništvu.

1.1.1 Energetski zakon

EZ-1 ki je trenutno v veljavi, je bil sprejet na Vladi RS in potrjen v Državnem zboru januarja 2014. V veljavo je stopil 22. marca 2014, kar je 15 dni od objave v Uradnem listu RS (Predstavljamo nov Energetski zakon, 2015). Zakon je poenoten z evropsko zakonodajo in pokriva vsebino direktiv EU.

EZ-1 je sestavljen iz 12 delov. V njih ureja splošne določbe, področje EE, ZP, toplote in drugih energetskih plinov iz zaključenih distribucijskih sistemov, energetsko učinkovitost in obnovljive vire energije, Agencijo za energijo, inšpekcijski nadzor, energetsko infrastrukturo, druge skupne določbe, transport ogljikovega dioksida, kazenske določbe, prehodne in končne določbe.

Skupno ga ureja 557 členov in kot eden najobsežnejših zakonov v zgodovini države daje pravno podlago za sprejem nacionalnih strateških dokumentov ter jim vzpostavlja novo

strukturo. Z njimi se določajo dolgoročne usmeritve s področja rabe ter oskrbe z energijo v prihodnosti.

EZ-1 prinaša tudi krepitev konkurence in dvig pravic potrošnikov ter ustvarjanje pogojev za zanesljivejšo oskrbo, ki bodo izboljšali delovanje trga. Le dobro delujoč trg je pogoj za izhod iz krize ter gospodarsko rast, saj bo to imelo s konkurenčnejšimi cenami pozitiven vpliv na gospodinjstva ter s tem posredno na gospodarstvo (Posvet o novem Energetskem zakonu, 2015).

Z EZ-1 se olajšujejo postopki menjave dobaviteljev EE in ZP (določen je npr. tudi časovni rok za izvedbo menjave s strani elektrooperaterja – največ 21 dni od prejema vloge za zamenjavo), odjemalci lahko izbirajo med dobavitelji ne glede na državo EU, v kateri so registrirani in morajo biti s strani dobaviteljev redno obveščeni o svoji porabi (omogočen jim mora biti tudi dostop do podatkov porabe, s čimer se dviguje možnosti učinkovite rabe energije, saj lahko odjemalci odjem EE zaradi boljše obveščenosti uravnavajo sami) ter o sestavi proizvodnih virov energije na prejetem računu dobavitelja. Na podlagi EZ-1 se vzpostavi tudi skupna kontaktna točka, kjer so gospodinjskim odjemalcem na voljo informacije glede pravic, predpisov in pritožb.

EZ-1 ureja tudi področje sistemskih operaterjev. Dejavnost sistema operaterja EE je z EZ-1 določena kot obvezna GJS, za katero Vlada izda koncesijo. Podeli jo za obdobje največ 50 let. Dejavnost sistema operaterja mora izvajati pravna ali fizična oseba, ki ima v lasti prenosni sistem. Sistema operaterja se določi na področju trga z EE, posebej za prenosno ter za distribucijsko omrežje. Med operaterjema je bistvena razlika v določitih glede lastništva omrežja. Sistemski operater prenosnega omrežja mora biti tudi lastnik prenosnega omrežja, po drugi strani pa za sistema operaterja distribucijskega omrežja ni potrebno, da ima distribucijsko omrežje v svoji lasti, saj ga ima lahko tudi le v najemu, kot je določeno v 81. členu EZ-1.

V nadaljevanju EZ-1 ureja področje ZP. Izvajanje GJS dejavnosti operaterja prenosnega sistema lahko opravlja lastnik prenosnega sistema, ki od države prejme koncesijo. Za distribucijo skrbi lokalna GJS, ki prevzema dejavnost operaterja distribucijskega sistema (216. člen EZ-1) in ima distribucijski sistem v lasti. Za opravljanje dejavnosti lokalna skupnost podeli izključno pravico operaterju za največ 35 let (218. člen EZ-1).

Preko zakonskih okvirjev v petem delu EZ-1 s področja energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije Vlada zasleduje nacionalne cilje znižanja emisij toplogrednih plinov in spodbuja zeleno gospodarsko rast (Posvet o novem Energetskem zakonu, 2015). Za spodbujanje rabe obnovljivih virov Vladi ostajajo na voljo podporne sheme, s katerimi se v okviru Centra za podpore finančno podpira stroškovno najučinkovitejše načine proizvodnje energije. S področja energetske učinkovitosti v skladu z EZ-1 Center na podpore aktivno sodeluje s programi izobraževanja, informiranja in ozaveščanja javnosti, energetskim svetovanjem, spodbujanjem energetskih pregledov ter s finančnimi

spodbudami. Center za podpore deluje v okviru organizatorja trga in bo podrobneje opisan v nadaljevanju. Na državni ravni program za izboljšanje energetske učinkovitosti pripravlja in izvaja Eko sklad, ki razporeja sredstva pridobljena iz prispevkov za energetske učinkovitost. Prispevke plačujejo končni odjemalci EE in ZP operaterjem, odjemalci toplote, trdnih, tekočih in drugih plinastih goriv pa dobavitelju energije.

Pri energetske učinkovitosti novi EZ-1 prinaša okoljske zahteve pri označevanju proizvodov na trgu (opremljenost z nalepkami o energijski učinkovitosti), največ sprememb pa prinaša pri stavbnem sektorju. Določena je gradnja skoraj nič-energijskih stavb, pri čemer je s strani vlade, po predlogu Ministrstva za energijo, na vsaka tri leta do leta 2020 obnovljen akcijski načrt za skoraj nič-energijske stavbe. V njem se opredeli cilje in ukrepe te politike pri novogradnjah, spodbuja se energetske sanacije obstoječih objektov ter pripravlja poročila o napredku pri povečanju nič-energetskih stavb, o čemer se poroča Evropski Komisiji. EZ-1 je uvedel tudi obvezno pridobitev energetskih izkaznic. Te so bile prej že predpisane, vendar so po novem obvezne za vse nepremičnine ob prodaji ali oddaji v najem za dlje kot eno leto.

V EZ-1 so podrobneje določeni še načini delovanja in naloge neodvisnega regulatorja trga z energijo – Agencije za energijo, ki je potrebna za nadzor in regulacijo trga (več o organizaciji v poglavju 1.1.2) in opredeljuje izvajanje inšpekcijskega nadzora.

Po besedah univ. dipl. inž. el. Saša Škorjanca iz Inženirske zbornice Slovenije o EZ-1: »S sprejetjem zakona smo dobili zakonodajo, ki ureja hkrati področje trga z električno energijo, trga zemeljskega plina, oskrbe s toploto, obnovljivih virov energije, učinkovite rabe energije, ureja Agencijo za energijo, energetske infrastrukturo in transport ogljikovega dioksida. S tem zakonom se je tudi uskladila nacionalna zakonodaja z direktivami EU na področju energetike« (Predstavljamo nov Energetski zakon, 2015).

1.1.2 Agencija za energijo

Agencija za energijo je nacionalni regulativni organ na področju trga z energijo v RS in opravlja nadzorne, regulatorne, strokovne in razvojne naloge. Namen dela Agencije za energijo je zagotavljanje preglednega in nepristranskega delovanja trga ter enakopravnega položaja vseh udeležencev energetskih trgov. Ustanovljena je bila leta 2001 z imenom Javna agencija RS za energijo, po sprejetju novega EZ-1, 22. marca 2014, pa je bila preimenovana v Agencijo za energijo (Energetski zakon, 2015).

Ob začetku svojega delovanja so se naloge Agencije za energijo nanašale na nadzor reguliranih dejavnosti v energetiki (reguliranje operaterjev sistemov EE in ZP, omrežja, toplote), po prenovi zakona pa se le-te širijo na celovit nadzor tržnih dejavnosti na energetskih trgih. Agencija za energijo je prevzela skrb za vzpostavitev skupne kontaktne točke za odjemalce in varstvo njihovih pravic, pomembna pa je tudi njena vloga pri

zagotavljanju konkurenčnosti energetskih trgov. Dodatne naloge Agencije za energijo so tudi oblikovanje cen toplote za daljinsko ogrevanje, zagotavljanje zanesljive oskrbe z ZP in potrjevanje naložbenih načrtov operaterjev sistemov ZP ter elektro-operaterjev. Opravlja še naloge s področja dvigovanja učinkovitosti rabe energije ter obstoječe infrastrukture.

Vloga Agencije za energijo je z vidika odjemalcev pomembna na štirih vidnejših področjih. Sprva, skladno z EZ-1, določa višino omrežnine za elektroenergetska omrežja in omrežja ZP. Gre za posebno postavko na računu odjemalca za porabo ZP ali EE, ki naj odraža upravičene stroške operaterja distribucijskega sistema. Agencija za energijo je javno pooblaščen, da izda metodologije za obračunavanje in določitev omrežnin ter določitev kriterijev, s katerimi se ugotavlja upravičene stroške.

Na podlagi napovedane količinske porabe energije v regulativnem obdobju ter upoštevanja upravičenega prihodka sistemskih operaterjev iz naslova omrežnine so zanj določene tri tarifne postavke (Agencija za energijo, 2016a):

- omrežnina za prenosno in omrežnina za distribucijsko omrežje, ki sta namenjeni pokrivanju stroškov izvajanja GJS systemskega operaterja prenosnega in distribucijskega omrežja (za delovanje in razvoj omrežij, merjenje in posredovanje podatkov ter pokrivanje izgub v omrežju) ter
- omrežnina za systemske storitve, namenjena omogočanju zanesljivega in stabilnega delovanja sistema.

Kot drugo področje delovanja Agencije za energijo lahko opredelimo nadzor energetskega trga oz. njegovega delovanja in konkurenčnosti. Preko svojega elektronskega portala namreč uporabnikom omogoča pregled ponudb na trgu, z uporabo kalkulatorja oz. primerjalnika stroškov oskrbe z EE in ZP v obliki spletne aplikacije. Z vpogledom v cene različnih ponudnikov na trgu je odjemalcem olajšanja izbira najugodnejšega med njimi.

Za uporabnike je vloga Agencije za energijo nadalje vidna še pri zagotavljanju zanesljive oskrbe ter ne nazadnje tudi pri odločanju v primerih spora med njimi in operaterji distribucijskega sistema. Posreduje npr. v primerih domnevne kršitve sistemskih obratovalnih navodil, pri nesoglasjih glede zneskov obračunanih omrežnin in pri težavah v zvezi z dostopom do omrežja. Operaterji distribucijskega sistema odjemalcem izdajo oz. lahko zavrnejo soglasje za priključitev na omrežje, pri čemer v primeru nastalih nesoglasij zopet odloča Agencija za energijo.

Na poti doseganja cenovno dostopne in zanesljive oskrbe z energijo za vse odjemalce kot rezultata konkurenčnega, varnega in trajnostnega energetskega trga je Agencija za energijo vpeta v mednarodno sodelovanje. Iz članstva v mednarodnih organizacijah in organih EU ter po evropski energetski zakonodaji ima obveznosti sodelovanja na različnih področjih. Kot članica Agencije za sodelovanje energetskih regulatorjev (angl. *Agency for the Cooperation of Energy Regulators*, v nadaljevanju ACER), se udeležuje mesečnih zasedanj

njenega Odbora regulatorjev in posameznih delovnih skupin, pri čemer poleg ostalih nacionalnih regulatorjev držav članic EU, sodeluje v posvetovalnih in odločevalnih postopkih ACER (Agencija za energijo, 2016a).

Agencija za energijo sodeluje s Svetom evropskih energetske regulatorjev (angl. *Council of European Energy Regulators*, v nadaljevanju CEER), v okviru katerih se dopolnjuje delo ACER na področju maloprodajnega trga, dvigovanja energetske učinkovitosti, zaščiti odjemalcev ter razvijanju pametnih omrežij. V sodelovanju z Evropsko komisijo je Agencija za energijo prisotna pri zadevah, ki v zvezi z notranjim energetskim trgom potekajo z regulatorji. Udeležuje se tudi foruma regulatorjev EE (Fineški forum), foruma regulatorjev ZP (Madridski forum) ter foruma o pravicah potrošnikov energije (Londonski forum), ki so organizirani s strani Evropske komisije. Pod njenim nadzorstvom deluje tudi regionalno oblikovana Energetska skupnost (angl. *Energy Community*), ki s sedežem na Dunaju združuje države jugovzhodne Evrope in nekatere njene sosede, članice EU. Njeno delovanje je usmerjeno v uvedbo energetskega trga, ki bo delovalo po enakih pravilih kot v EU.

1.1.3 ACER in CEER

Za doseganje ciljev energetske politike EU sta potrebna tesno sodelovanje regulatorjev in odprava ovir za čezmejne izmenjave EE in ZP, ACER pa poleg omogočanja sodelovanja prevzema tudi pobudo za skupno udeležbo regulatorjev pri izvajanju nalog, ki zadevajo EU. ACER je bila kot pravna oseba ustanovljena 3. marca 2011 z Uredbo (ES) št. 713/2009 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 13. julija 2009 o ustanovitvi Agencije za sodelovanje energetske regulatorjev (Ur.l. EU, L 211/1, v nadaljevanju Uredba Evropskega Parlamenta in Sveta o ustanovitvi Agencije za sodelovanje energetske regulatorjev), ki je del tretjega zakonodajnega svežnja EU na področju energetike (4. člen EZ-1). Naloga ACER je zagotavljanje skladnosti med regulativno dejavnostjo posameznega organa članice in direktivami EU s področja EE in ZP, za kar pa je potrebna njena neodvisnost (od proizvajalcev energije, operaterjev prenosnih in distribucijskih sistemov ter od potrošnikov). Ločeno od Komisije in nacionalnih organov ACER spremlja notranje trge in obvešča Evropski parlament, Komisijo in nacionalne organe; spremlja pa tudi regionalno sodelovanje med operaterji prenosnih sistemov ter delo Evropskih mrež operaterjev prenosnih sistemov za električno energijo (angl. *European Network of Transmission System Operators*, v nadaljevanju ENTSO-E) in prenosnih sistemov za plin (angl. *European Network of Transmission System Operators for Gas*, v nadaljevanju ENTSO-G). Pomaga pri izmenjavi dobrih praks udeležencev na trgu ter oblikuje tudi priporočila v pomoč regulativnim organom – izdaja mnenja in priporočila operaterjem prenosnih sistemov, regulativnim organom, Evropskemu Parlamentu, Svetu ali Komisiji (Uredba Evropskega Parlamenta in Sveta o ustanovitvi Agencije za sodelovanje energetske regulatorjev).

CEER je bil ustanovljen marca leta 2000 in deluje na neprofitni osnovi, s sedežem v Bruslju. Tudi to združenje v svojem delu zasleduje cilje po vzpostavitvi skupnega evropskega energetskega trga, ki bo konkurenčen, trajnostno naravnano, učinkovit ter bo deloval v javno dobro. S svojim delom kot platforma povezuje neodvisne energetske regulatorje evropskih držav z izmenjevanjem izkušenj in dobrih praks (About CEER, 2015).

Združenje je bilo ustanovljeno s podpisom ustanovitvenega memoranduma s strani desetih energetskih regulatorjev. Oblikovali so ga prostovoljno, za olajšanje sodelovanja v skupnih interesih spodbujanja notranjega trga. Danes združenje povezuje 29 članov – energetskih regulatorjev iz držav članic EU, Norveške in Irske, ima pa tudi 4 opazovalce, regulatorje trga iz Švice, Črne Gore, Makedonije ter Kosova (CEER, 2015). Seznam vseh članov združenja CEER je v Prilogi 1.

1.1.4 Evropski mreži operaterjev za elektriko in zemeljski plin

ENTSO-E je, kot plod tretjega zakonodajnega svežnja EU, na temo nadaljnje liberalizacije trga EE in ZP, nastal leta 2009. Namen ustanovitve ENTSO-E je spodbujanje tesnejšega sodelovanja med sistemskimi operaterji skozi celotno EU zaradi podpore izvajanju energetske politike EU ter doseganju njenih ciljev ter ciljev podnebne politike (About ENTSO-E, 2015).

Glavni cilj mreže ENTSO-E je vključevanje OVE, kot sta sončna in vetrna energija, v notranje energetske trge članic ter dokončna vzpostavitev notranjih energetskih trgov. Ti so namreč osrednjega pomena za uresničevanje evropske energetske politike oz. njenih ciljev po dostopni, trajnostni in zanesljivi oskrbi z EE.

ENTSO-E s sedežem v Bruslju deluje na neprofitni osnovi z namenom sodelovanja med evropskimi upravljavci prenosnih omrežij na regionalnih in vse-evropski ravni. Nastopa tudi kot povezovalac uporabnikov elektroenergetskega sistema, institucij EU, regulatorjev in nacionalnih vlad – je osrednja točka in pravi naslov tudi za morebitna tržna, tehnična in politična vprašanja v zvezi s sistemskimi operaterji.

Združenje je pripomoglo k izgradnji največjega trga z EE na svetu, katerega prednosti bodo v korist celotnemu gospodarstvu EU, danes in v prihodnje. Financiranje združenja poteka iz članarine, ki jo plačujejo člani operaterji. Trenutno je v ENTSO-E vključenih 42 sistemskih operaterjev EE, iz 35 držav EU (ENTSO-E, 2015). Seznam članov je v Prilogi 2.

Delo sistemskih operaterjev je neodvisno, natančno regulirano in naravnano k doseganju splošnih družbenih ciljev. Njihova strokovnost in odgovornost sta ključnega pomena za doseganje ciljev energetske politike, predvsem zaradi visoke kompleksnosti tako velikega energijskega sistema ter njegove časovne in prostorske dimenzije.

Ob upoštevanju nevtralnega položaja operaterjev ima ENTSO-E kot pravno pooblaščenno združenje evropskih sistemskih operaterjev torej vlogo posredovalca informacij oblikovalcem politik, regulatorjem in tržnim udeležencem. O evropskem sistemu EE podaja informacije z informacijskim sistemom in z izdajanjem publikacij. Na podlagi pooblastil združenje nudi analize in predloge za izboljšave, prevzema pa tudi iniciativno vlogo za doseganje skupnih koristi za družbo glede na dobre prakse posameznih operaterjev, s ciljem izgradnje učinkovitega trga z EE (Principles of Conduct, 2015).

ENTSO-G je bila v skladu z energetske cilji EU na področju razvoja vseevropskega plinskega sistema ustanovljena decembra leta 2009. Namen ustanovitve je olajšano in okrepljeno sodelovanje med člani po vsej Evropi. Cilji ustanovitve ENTSO-G so precej skladni s cilji ENTSO-E, le da gre za drug energent: spodbuditi dokončno oblikovanje notranjih trgov za plin ter spodbujati čezmejno trgovino s tem energentom, zagotoviti učinkovito upravljanje in usklajeno delovanje evropskega plinskega omrežja ter pospešiti tehnični razvoj evropskega omrežja (About us, 2015).

Naloge mreže plinskih operaterjev so definirane z Uredbo (ES), št. 715/2009 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 13. julija 2009 o pogojih za dostop do prenosnih omrežij in razveljavitvi nekaterih direktiv (Ur.l. EU, L 211/36), ki poleg izvajanja drugih orodij vključuje:

- oblikovanje omrežnih kodeksov, s katerimi določa pravila integracije plinskega trga ter sistemskih operacij in razvoja;
- planiranje razvojnega načrta omrežja; z oblikovanjem 10 letnega razvojnega načrta plinskega omrežja in modeliranjem integriranega omrežja ZP pri več možnih razvojnih scenarijih;
- pripravo poročil oz. projekcij oskrbe s plinom.

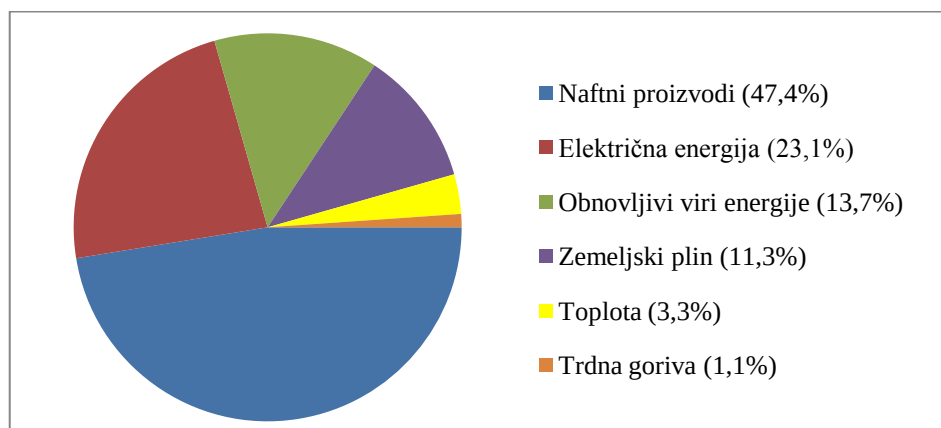
Mrežo ENTSO-G danes sestavlja 45 sistemskih operaterjev držav članic in 2 partnerska operaterja iz skupno 26 evropskih držav; k temu pa lahko prištejemo še 4 opazovalce iz pridruženih držav (ENTSO-G, 2015). Seznam vseh članov je v Prilogi 3.

2 ENERGETSKI VIRI

2.1 Pregled strukture in gibanja končne porabe energije

Energetski viri, ki jih bomo obravnavali v nadaljevanju, so: EE, ZP, naftni proizvodi, trdna goriva, daljinska toplota in OVE. V strukturi porabe končne energije zavzemajo deleže, ki so prikazani na Sliki 2. Ker podatki za leto 2015 za toploto in OVE na SURS-u še niso dostopni, smo za primerjavo uporabili podatke za leto 2014.

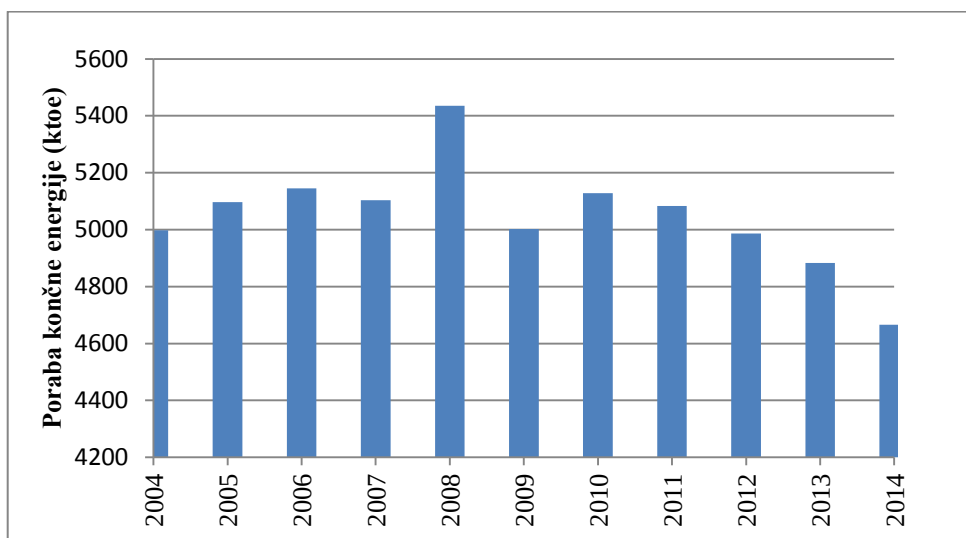
Slika 2: Struktura porabe končne energije po virih v letu 2014



Vir: SURS, Energetika, podrobni podatki, Slovenija, 2016a.

Poraba končne energije v RS se je v primerjavi z letom 2013 v letu 2014 zmanjšala za 4 %. Za 16 % se je zmanjšala poraba daljinske toplote, za 11 % poraba OVE, za 4 % ZP in naftnih proizvodov, za 1 % pa se je zmanjšala poraba trdnih goriv (SURS, 2016a). Poraba končne energije v RS od leta 2004 do 2014 pada in je prikazana v kiloton ekvivalentu surove nafte (v nadaljevanju ktoe) na Sliki 3.

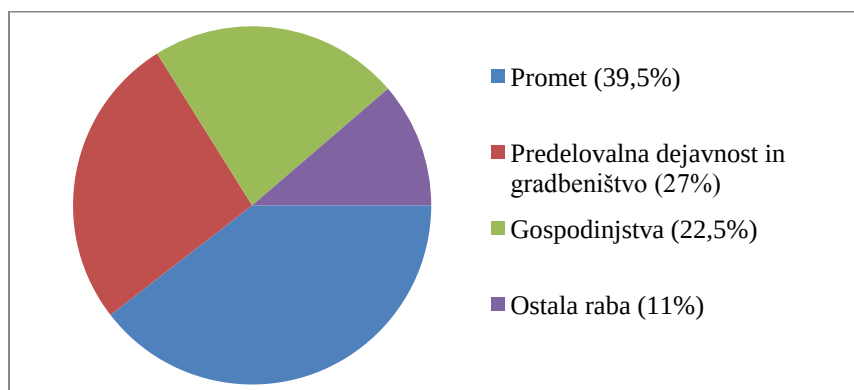
Slika 3: Poraba končne energije od leta 2004-2014 (v ktoe)



Vir: SURS, Energetska bilanca, Slovenija, letno, 2015d.

Struktura rabe končne energije po sektorjih za leto 2014 je prikazana na Sliki 4. Največji del rabe končne energije se s 40 % porabi v prometu.

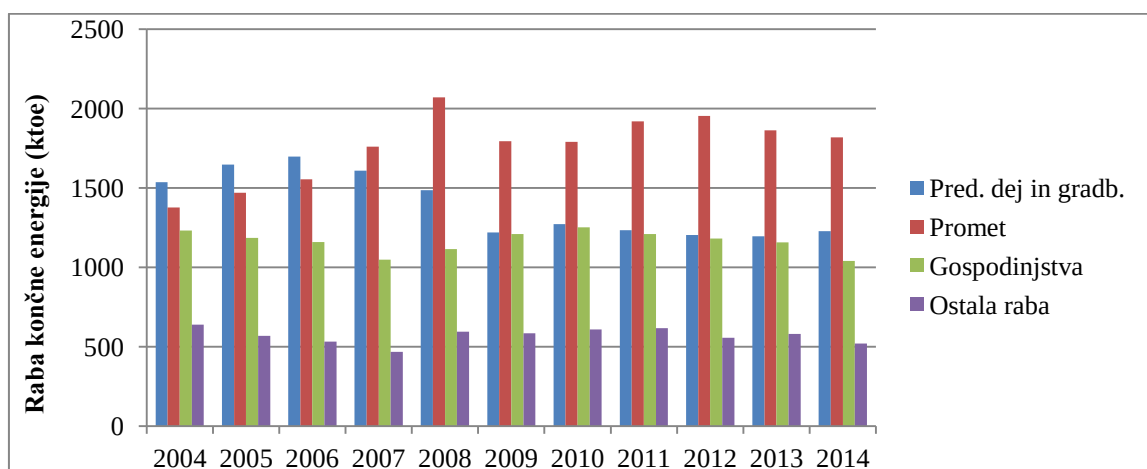
Slika 4: Raba končne energije po sektorjih za leto 2014



Vir: Agencija RS za okolje, Raba končne energije po sektorjih, 2016.

Na Sliki 5 je prikazano gibanje porabe energije po sektorjih, od leta 2004 do 2014. Raba energije v prometu je do leta 2008 naraščala, sledi izrazito zmanjšanje, nato pa se je v zadnjih letih ustalila pri nekoliko nad 1800 ktOE. Raba energije v predelovalni dejavnosti in gradbeništvo se je leta 2007–2009 zmanjšala, in sicer kot posledica gospodarske krize, močno pa so na zmanjšanje vplivali tudi intenzivni ukrepi učinkovite rabe energije. Po letu 2009 se je poraba ustalila, z manjšimi nihanjem. Raba končne energije v gospodinjstvih se je v letih 2004–2007 zmanjševala, med leti 2008–2010 se je zopet povečevala, od leta 2011 pa zopet zmanjševala. Pomemben vpliv na gibanje rabe energije v gospodinjstvih v zadnjih letih ima izvajanje ukrepov učinkovite rabe energije (izolacija fasade, strehe, menjava stavbnega pohištva, idr.) in pa učinki toplih oz. hladnih zim. V sektor ostala raba sta zajeta storitveni sektor in kmetijstvo. Tudi tu so vzroki za zmanjšanje porabe mile zime in ukrepi učinkovite rabe energije (Agencija RS za okolje, 2016).

Slika 5: Raba končne energije po sektorjih (v ktOE) od leta 2004 do 2014



Vir: Agencija RS za okolje, Raba končne energije po sektorjih, 2016.

2.2 Električna energija

EE je ena izmed najbolj uporabnih vrst energije. Enostavno jo je prenašati na velike razdalje in pretvarjati v druge vrste energije za uporabo doma in v industriji. Omogoča ogrevanje, razsvetljavo, z njo napajamo različne nepogrešljive aparate, ki jih uporabljamo za življenje, delo in zabavo, in je ključni dejavnik človekovega razvoja skozi čas. Poraba EE je povezana z družbenogospodarskim razvojem. Krčenje obsega BDP pomeni upad porabe EE (ELES, 2012).

EE je sekundarni vir energije, saj se pridobiva iz primarnih virov energije. Ti so lahko obnovljivi ali neobnovljivi. Med neobnovljive vire energije uvrščamo premog, nafto, zemeljski plin in jedrsko energijo. Nastali so pred okoli tristo milijonov leti, in ko jih bomo porabili, jih ne bo več. OVE so energija sonca, vetra, vode, biomasa (drevesa, veje, iztrebki, ostanki). Ko iz njih proizvajamo EE se ne porabljajo, zato ni nevarnosti da bi jih zmanjkalo. Dobra stran OVE je tudi ta, da so čisti viri in imajo malo slabega vpliva na okolje, energija iz teh virov pa je vse cenejša in dostopnejša (Modra energija, 2015).

2.2.1 Delovanje trga električne energije

Trg EE ima nekaj posebnosti, po katerih se razlikuje od ostalih trgov (Elektro Celje Energija, d. o. o., 2014):

- nezmožnost shranjevanja večjih količin EE;
- otežen vstop za nove ponudnike v obliki omejenega dostopa do primarnih virov, omejenih lokacij za proizvodnjo, zamudnega pridobivanja dovoljenj za gradnjo novih proizvodnih enot ali prenosnih zmogljivosti (daljnovodov);
- EE ni prosto prenosljiva, omejena je z zmogljivostjo prenosnih poti;
- povpraševanje po EE je zelo neelastično, kar pomeni, da kupci količine porabljene energije ne prilagajajo gibanju cen na trgu.

2.2.1.1 Notranji energetske trg EU

Evropa si intenzivno prizadeva ustvariti pregleden in dobro delujoč notranji trg z EE in ZP. V ta namen je med letoma 1996 in 2009 sprejela tri zaporedne zakonodajne svežnje, ki so urejali dostop do trga, njegovo preglednost in regulacijo ter varstvo potrošnikov. Posegali pa so tudi na področje medsebojne povezanosti držav članic ter ustrezno raven oskrbe. Namen sprejetja svežnjev je bila liberalizacija in uskladitev notranjega energetskega trga EU. Rezultat teh ukrepov je, da lahko na trg držav članic vstopajo novi dobavitelji EE in plina, gospodinjstva in industrijski porabniki pa lahko prosto izbirajo svoje dobavitelje (Notranji energetske trg, 2015).

Številne države članice, med njimi tudi RS, tretjega energetskega svežnja, ki je začel veljati 3. marca 2011, še niso prenesle v svojo zakonodajo in ga ne izvajajo v celoti. S tem je bila zavrta pot do popolne vzpostavitve notranjega trga do predvidenega roka, leta 2014. Kljub napredku, ki je bil v zadnjih letih dosežen, je evropski energetski sistem še vedno premalo učinkovit. Zasnova trga ne privablja zadostnih investicij, težavo predstavlja koncentracija na trgu in šibka konkurenca, razdrobljenost evropskega energetskega sistema je prevelika. Prenosni sistemi za EE in ZP ne zadoščajo za ustrezno delovanje notranjega energetskega trga in povezavo energetskih otokov z glavnim elektroenergetskim in plinskim omrežjem, saj se infrastrukturni projekti izvajajo prepočasi. Potrebne pa so tudi velike naložbe v proizvodnjo, omrežja in energijsko učinkovitost, da bo lahko zagotovila zanesljiv in trajnosten energetski sistem (Sveženj ukrepov za energetske varnost – krepitev zanesljivosti oskrbe z energijo v EU, 2016).

Na trg EE bodo v prihodnje vplivali zavezujoči cilji članic EU, ki od njih zahtevajo, da do leta 2020 zmanjšajo emisije toplogrednih plinov za 20 %, povečajo energetske učinkovitost za in dosežejo 20 % EE iz OVE (Notranji energetski trg, 2015).

2.2.1.2 Organizirani trg z EE v Sloveniji

Slovenski organizirani trg z EE se v osnovi deli na veleprodajni in maloprodajni trg. Udeleženci **veleprodajnega trga** so proizvajalci, trgovci in dobavitelji, ki med seboj sklepajo zaprte pogodbe. To so pogodbe, pri katerih sta količina dobavljene EE in časovni potek dobave v naprej določena. Taka pogodba je torej neodvisna od dejanske količine dobavljene EE. Odstopanja dejansko dobavljenih količin od tistih v pogodbi so predmet bilančnega obračuna.

Na slovenskem trgu se z EE trguje v obliki dvostranskega – bilateralnega, trgovanja, t. i. OTC trg (angl. *Over-the-counter market*), pri katerem se pogodbe praviloma sklepajo za obdobja daljša od enega dneva, in v obliki borznega trgovanja, kjer se pogodbe sklepajo za en dan vnaprej. Trgovanje za dan vnaprej poteka po načelu avkcijskega trgovanja, kar pomeni, da se po zaključku trgovanja združijo vse prodajne in nakupne ponudbe v krivuljah ponudbe in povpraševanja, katerih preseka določa tržno ceno (Agencija za energijo, 2015d).

Poleg tega delujeta še trg znotraj dneva in izravnalni trg. Na trgu znotraj dneva se začne trgovati po zaključku borznega trgovanja za dan vnaprej. Poteka po načelu sprotnega trgovanja, kar pomeni, da je posel sklenjen, ko se v nekem trenutku srečata ponudba in povpraševanje. V zadnji uri pred začetkom dobave se trg spremeni v izravnalni trg, na katerem kot edini kupec nastopa sistemski operater, ki kupuje pozitivno ali negativno izravnalno energijo (Agencija za energijo, 2015d).

Tržni udeleženec, ki želi sodelovati na slovenskem veleprodajnem trgu, mora najprej postati član bilančne sheme, ki predstavlja hierarhično ureditev slovenskega trga z EE.

Z njo upravlja slovenski operater trga, družba Borzen, d. o. o.

Na slovenskem veleprodajnem trgu je oblikovan tesen oligopol, saj imamo vzpostavljena le dva energetska stebra, in sicer HSE, d. o. o. in GEN energija, d. o. o. Delež teh dveh največjih proizvajalcev EE na prenosnem omrežju je presegal 95 % tržnega deleža. V okviru HSE, d. o. o. delujejo Dravske elektrarne Maribor, d. o. o., Soške elektrarne Nova Gorica, d. o. o., Hidroelektrarne na Spodnji Savi, d. o. o., Termoelektrarna Šoštanj, d. o. o. in Termoelektrarna Trbovlje, d. o. o. V GEN energija, d. o. o. pa so vključena proizvodna podjetja Savske elektrarne Ljubljana, d. o. o., Termoelektrarna Brestanica, d. o. o. in Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o. (Agencija za energijo, 2016b).

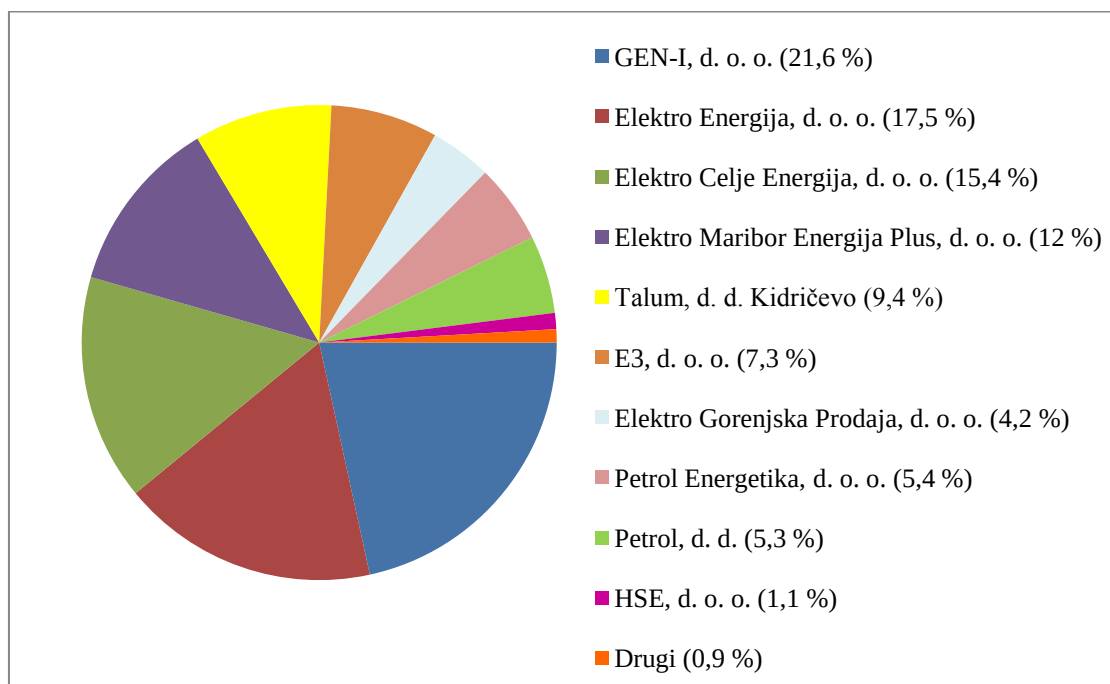
Na **maloprodajnem trgu** nastopajo dobavitelji in odjemalci, ki sklepajo odprte pogodbe, kar pomeni, da količina in časovni potek dobave nista določena. Odjemalci plačajo samo dejansko porabljene količine energije, merjene z ustreznimi števci (Agencija za energijo, 2015d).

Kdor želi sodelovati kot dobavitelj na slovenskem maloprodajnem trgu, mora biti za to dejavnost registriran v katerikoli državi članici EU. Dobavitelj mora biti član bilančne sheme in izpolnjevati pogoje določene z EZ-1 in podzakonskimi predpisi. Tu je mišljena predvsem ločitev dejavnosti dobave in distribucije v povezanih podjetjih.

Za učinkovito delovanje trga z energijo sta potrebna tudi nadzor in regulacija, ki ju izvaja neodvisni regulator trga z energijo – Agencija za energijo. Glavni cilj spremljanja maloprodajnega trga je zagotoviti odprto in pošteno konkurenco na trgu. Ta povečuje raznolikost med dobavitelji z večjo izbiro ponudb in storitev in pomaga vzdrževati stalen pritisk na cene. Prava preglednost na trgu, ki vpliva zaupanje v trg in zmanjšuje ovire za vstop novih udeležencev, je predpogoj za dobro delujoč, konkurenčen in učinkovit trg. Cilj Agencije za energijo je zagotoviti dostop do pravih informacij vsem udeležencem na trgu, posebna pozornost pa je usmerjena v zaščito končnih potrošnikov. Več menjav dobavitelja je zaradi preglednosti ponudb o dobavi EE, razumljivosti računa in enostavnega postopka menjave dobavitelja. To pa spodbuja konkurenco, kar pomeni ugodnejše ponudbe za končne odjemalce. V ta namen je Agencija zagotovila visoko razpoložljivost spletnih aplikacij za primerjavo ponudb in preverjanje obračunov EE (2015d).

V letu 2015 je bilo na maloprodajnem trgu v RS dejavnih 18 dobaviteljev EE, ki so na podlagi pogodb dobavljali energijo 4 velikim odjemalcem priključenim na prenosno omrežje in 940.785 poslovnim in gospodinjstvom odjemalcem, priključenim na distribucijsko omrežje. Največji tržni delež v prodaji EE je imel GEN-I, d. o. o. s 21,6 %, drugi pa Elektro Energija, d. o. o. s 17,5 % (Agencija za energijo, 2016b). Deleži vseh dobaviteljev so prikazani na Sliki 6.

Slika 6: Tržni deleži dobaviteljev EE vsem končnim odjemalcem v Sloveniji v letu 2015

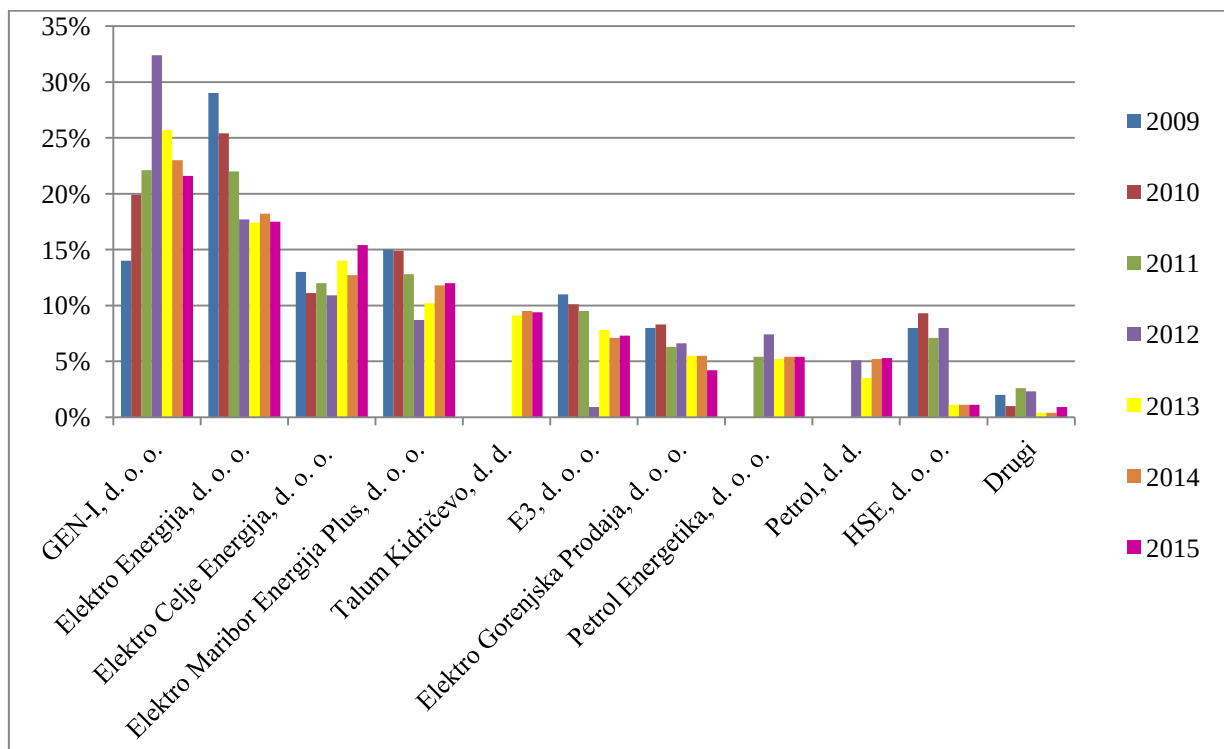


Vir: Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015, 2016b, str. 65.

Konkurenčnost na trgu EE se v zadnjih petih letih izboljšuje. Na Sliki 7 so prikazani tržni deleži dobaviteljev od leta 2009.

Zadnji dve leti ima največja nihanja tržnega deleža GEN-I, d. o. o., ki je zabeležil tudi največji padec, vendar še vedno ohranja največji tržni delež. E3, d. o. o. je v letu 2012 zabeležil večji padec, HSE, d. o. o. pa v letih 2013, 2014. Talum, d. d. Kidričevo je na trgu prisoten od leta 2013, Petrol Energetika, d. o. o. od 2011 in Petrol, d. d. od 2012. Od leta 2010 so podatki za nekatera podjetja zabeleženi z novimi imeni, in sicer zaradi zahtevane pravne ločitve dejavnosti gospodarskih javnih služb od tržnih dejavnosti in proizvodnje. Zaradi lažje predstavitve podatkov smo stara imena podjetij za leti 2009 in 2010 združili z novimi imeni (podjetje Elektro Energija, d. o. o. je hčerinsko podjetje podjetja Elektro Ljubljana, d. d., Elektro Celje energija, d. o. o. je hčerinsko podjetje podjetja Elektro Celje, d. d., Elektro Maribor Energija plus, d. o. o. je hčerinsko podjetje podjetja Elektro Maribor, d. d., Elektro Gorenjska Prodaja, d. o. o. je hčerinsko podjetje podjetja Elektro Gorenjska, d. d. in E3, d. o. o. je hčerinsko podjetje podjetja Elektro Primorska, d. d.).

Slika 7: Tržni deleži dobaviteljev EE vsem končnim odjemalcem v Sloveniji od 2009 do 2015



Povzeto in prirejeno po Javna agencija RS za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2009, 2010; Javna agencija RS za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2010, 2011; Javna agencija RS za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2011, 2012; Javna agencija RS za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2012, 2013; Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2013, 2014; Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2014, 2015c; Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015, 2016b.

Organizator slovenskega trga z EE je Borzen, d. o. o., ki je po EZ-1 zadolžena, da evidentira vse pogodbe sklenjene na organiziranem trgu. Tako evidentira vse pogodbeno dogovorjene obveznosti, v katerih se EE kupi ali proda v RS ali se energija prenese preko regulacijskega območja.

V slovenskem elektroenergetskem sistemu sta dejavnosti prenosa in distribucije obvezni GJS, ki ju izvajata ELES in SODO. Ti dve dejavnosti sta regulirani dejavnosti s strani države in sta naravna monopola. Proizvodnja in dobava pa sta tržni dejavnosti.

2.2.2 Borzen, d. o. o.

Osnovna dejavnost je izvajanje GJS operaterja trga z EE. Predstavlja trg, kjer se srečujeta ponudba in povpraševanje EE. Družba je bila ustanovljena 28. marca 2001, in sicer kot hčerinsko podjetje ELES, od novembra 2001 pa nastopa kot samostojna pravna oseba. Leta

2007 pa se lastništvo Borzen, d. o. o. iz ELES v celoti prenese na RS (O družbi Borzen, 2015).

Borzen, d. o. o. mora enkrat letno poročati o svojem delovanju Agenciji za energijo in ministrstvu, pristojnemu za energijo. Borzen, d. o. o. deluje v skladu s smernicami EU. S sistemskim urejanjem slovenske elektroenergetike in usklajevanjem slovenske zakonodaje z evropsko vpliva na procese integracije slovenskega trga v enotni trg EU. Kot promotor slovenskega elektroenergetskega trga, njegove učinkovitosti ter tržnih mehanizmov s predanim delom soustvarja domače in mednarodno energetske okolje ter aktivno sooblikuje energetske trende tako doma, kot tudi v Evropi (O družbi Borzen, 2015).

Strateški cilji Borzen, d. o. o. so tesno povezani z okoljevarstvenim področjem. V svojem delovanju se zato ne omejuje samo na trg EE, temveč se posveča tudi vprašanjem o OVE, emisijskih kuponov, ZP, belih certifikatov (O družbi Borzen, 2015). Njegovo delo je sestavljeno iz dveh večjih dejavnosti. Prva je dejavnost Operaterja trga, druga pa dejavnost Centra za podpore. Kot Operater trga omogoča in zagotavlja usklajeno delovanje slovenskega elektroenergetskega sistema. V okviru Centra za podpore, pa operativno izvaja podporne sheme za proizvodnjo EE iz OVE in visoko učinkovite soproizvodnje toplote in EE (Dejavnost operaterja trga, 2015).

Center za podpore je ustanovil tudi ločeno bilančno skupino, t. i. Eko bilančno skupino, z namenom upravljanja EE, ki je bila proizvedena iz naprav na OVE ali v soproizvodnji z visokim izkoristkom. Center za podpore je tisti del Borzen, d. o. o., ki izplačuje subvencije oz. državne pomoči za tiste, ki se odločijo za okolju prijazne načine proizvodnje EE. Do subvencij so upravičene tako fizične kot pravne osebe, ki pa morajo izpolnjevati pogoje, določene na spletni strani Borzen, d. o. o. Tisti, ki se odločijo za gradnjo proizvodnih naprav, kot obliko podpore pa izberejo zagotovljeni odkup, sklenejo Pogodbo o uvrstitvi proizvodne naprave v bilančno skupino Centra za podpore (Eko bilančna skupina) ali Eko pogodbo. Odločbo o dodelitvi podpore pa izda Agencija za energijo.

Za posamezno proizvodno napravo, lahko od Centra za podpore pridobimo en tip podpore. Izbiramo lahko med zagotovljenim odkupom ali obratovalno podporo. Pri zagotovljenem odkupu, Center za podpore prevzema EE in jo plačuje po ceni, ki je določena v pogodbi o dodelitvi podpore. Pri tej vrsti podpore, Center za podpore ureja izravnavo razlik med napovedano in realizirano proizvodnjo, plačuje pa samo EE, ki je oddana v javno omrežje. Pri obratovalni podpori (ali finančni pomoči za tekoče poslovanje) pa Center za podpore ne prevzema EE, temveč le izplačuje obratovalno podporo, ki jo določi na podlagi proizvodnih količin na napravi. Višine podpor se določajo glede na referenčne stroške posameznih proizvodnih naprav (Center za podpore, 2015). V sistem podpor lahko vstopijo proizvajalci, ki EE pridobivajo s sončnimi, hidro ali vetrnimi elektrarnami, z bioplino ali kot sočasni proizvajalec toplote in EE.

2.2.3 Sistemski operater prenosnega omrežja za električno energijo

Javno podjetje ELES ima izključno pravico za opravljanje GJS dejavnosti sistemskega operaterja prenosnega omrežja na območju RS. Ustanovitelj in edini lastnik družbe je RS (ELES, b.l.).

Dejavnosti ELES so prenos EE, upravljanje prenosnega omrežja, zagotavljanje dostopa ter vzdrževanje in razvoj omrežja, zagotavljanje zmogljivosti in zanesljivosti omrežja, upravljanje pretoka EE po omrežju, obravnavanje uporabnikov, ki mora biti nediskriminatorno, vzpostavitev mehanizmov za izravnavo odstopanj v omrežju ter napoved porabe EE (ELES, 2013).

ELES kot sistemski operater prenosnega omrežja v okviru omenjenih nalog izvaja mehanizme oz. ukrepe, ki vplivajo na nižjo raven porabe EE, optimizacijo pretokov moči, zviševanje nivoja zanesljivosti obratovanja, sprostitve zamašitev in preobremenitev, tako v distribucijskem kot prenosnem omrežju. Sistem pa mora delovati tudi stroškovno učinkovito; predvsem so tu mišljene čim manjše izgube, višja kakovost EE, nižja nihanja napetosti in zanesljivo obratovanje (ELES, 2016).

Prenosno omrežje združuje posamezne prenosne objekte v razvejan sistem poti, po katerih se pretaka EE po RS in v Evropo. Omrežje je sestavljeno iz daljnovodov, razdelilnih transformatorskih postaj in razdelilnih postaj. Njegova skupna dolžina je 2.843 km in vključuje različne nivoje napetosti, 400 kV, 220 kV in 110 kV (Slovensko prenosno omrežje, 2016).

Prenosno omrežje omogoča neprekinjen, zanesljiv, kakovosten in varen prenos EE. Povezuje tri ključne strani. Na prvi strani velike proizvajalce – elektrarne (hidroelektrarne na Savi, Soči in Dravi, termoelektrarne v Šoštanju, Trbovljah, Ljubljani in Brestanici ter jedrska elektrarna v Krškem), ki energijo oddajo v prenosno omrežje, na drugi strani mednarodne čezmejne povezave, prek katerih ELES izmenjuje EE z Hrvaško, Italijo in Avstrijo, in na tretji strani pet distribucijskih podjetij v okviru SODO in večje porabnike, ki iz omrežja neposredno prevzemajo EE (ELES, 2016).

2.2.4 Sistemski operater distribucijskega omrežja za električno energijo

Na ozemlju RS izvaja GJS distribucijskega operaterja EE družba SODO. RS je SODO podelila koncesijo za opravljanje dejavnosti GJS sistemskega operaterja distribucijskega omrežja EE za obdobje 50 let. Pred tem so to dejavnost izvajala posamezna distribucijska podjetja: Elektro Celje, d. d., Elektro Ljubljana, d. d., Elektro Maribor, d. d., Elektro Primorska, d. d., Elektro Gorenjska, d. d. Na podlagi koncesijske pogodbe je SODO z distribucijskimi podjetji, ki so lastniki elektrodistribucijske infrastrukture, sklenil pogodbe o najemu elektrodistribucijske infrastrukture in izvajanju storitev za sistemskega operaterja

distribucijskega omrežja EE (Družba SODO, 2015). Temeljni cilji SODO, kateri so v skladu z energetske politiko EU in RS, so konkurenčnost, varnost in zanesljivost oskrbe ter okoljska sprejemljivost (Družba SODO, 2015).

Zanesljivo, varno in učinkovito oskrbo z EE zagotavlja več kot 933.000 uporabnikom distribucijskega omrežja. Dejavnost sistemskega operaterja distribucijskega omrežja je torej obvezna republiška GJS. V 78. členu EZ-1 so našteje odgovornosti izvajalca GJS SODO, v Uredbi o načinu izvajanja GJS dejavnost sistemskega operaterja EE in GJS dobava EE tarifnim odjemalcem Vlade RS z dne 29. oktober 2004 (Ur.l. RS, št. 117/04, 23/07 in 17/14 – EZ-1) pa so podrobneje opredeljene njegove naloge. Glavne med njimi so: izvajanje distribucije EE, upravljanje vodenje in obratovanje distribucijskega omrežja, zagotavljanje vzdrževanja in razvoja omrežja, napoved porabe EE, nediskriminatorno obravnavanje uporabnikov omrežja in zagotavljanje potrebnih podatkov le tem, da lahko učinkovito uveljavljajo dostop do omrežja, odgovornost za varno in zanesljivo obratovanje distribucijskega omrežja itd.

Trenutna ureditev GJS SODO pa ni učinkovita (Računsko sodišče RS, 2014). Na neučinkovitost izvajanja GJS SODO. Računsko sodišče opozarja že od leta 2009, ko je prvič izvedlo revizijo smotrnosti ureditve izvajanja GJS sistemskega operaterja distribucijskega omrežja EE. V njem poziva Vlado RS, da delovanje GJS SODO čim prej uredi, saj SODO povzroča le dodatne stroške v sistemu, katere plačujemo vsi uporabniki EE.

Neučinkovitost izhaja iz tega, da je SODO povsem odvisen od distribucijskih podjetij. SODO ni lastnik elektrodistribucijske infrastrukture, ki jo je dolžan upravljati, graditi in vzdrževati, niti nima kadrovskih virov za izvajanje svojih nalog, niti informacijske podlage. Celotna dejavnost, ki bi jo SODO kot GJS moral opravljati, torej ostaja pri lastnikih elektrodistribucijske infrastrukture oz. pri elektro podjetjih, od katerih GJS SODO najema celotno infrastrukturo, kar pomeni, da se GJS SODO izvaja v okviru elektro podjetij (Računsko sodišče RS, 2014).

Direktiva 2009/72/ES Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 13. julija 2009 o skupnih pravilih notranjega trga z EE in razveljavitvi nekaterih direktiv (Ur.l. EU, L 211/55, v nadaljevanju Direktiva Evropskega Parlamenta in Sveta o skupnih pravilih notranjega trga z EE in o razveljavitvi nekaterih direktiv) v splošnem določa skupna pravila za proizvodnjo, prenos, distribucijo in dobavo EE. Določa tudi pravila glede delovanja in organiziranosti elektroenergetskega sektorja: kadar je operater distribucijskega omrežja sestavni del vertikalno integriranega podjetja, mora biti neodvisen od drugih dejavnosti, ki niso povezane z distribucijo. Poudarjeno je tudi, da morajo elektroenergetska podjetja v svojih internih računovodstvih voditi ločene računovodske izkaze za svoje prenosne in svoje distribucijske dejavnosti, kot bi se to od njih zahtevalo, če bi te dejavnosti opravljala ločeni podjetji. Ker RS v svoj pravni red te direktive ni prenesla do roka za prenos, ji je

Evropska komisija izdala uradni opomin ter predlagala denarno kazen. Pomanjkljivosti pri implementaciji je RS končno odpravila 24. 2. 2014, ko je državni zbor sprejel nov EZ-1 (Računsko sodišče RS, 2014).

Vsa distribucijska podjetja so 1. 1. 2013 ustanovila hčerinske družbe in vanje prenesla dejavnost nakupa in prodaje EE ter zaposlene, ki opravljajo to dejavnost. S tem je bila dosežena pravna in funkcionalna ločitev dejavnosti, ki so povezane z izvajanjem dejavnosti za SODO od dejavnosti, povezanih s prodajo EE. Izvedena delitev petih distribucijskih podjetij na omrežne in tržne družbe z izčlenitvijo in ne z oddelitvijo pa ne prispeva k zagotovitvi dejanske funkcionalne ločitve izvajalca GJS SODO od drugih dejavnosti in s tem k izpolnitvi zahteve Direktive Evropskega Parlamenta in Sveta o skupnih pravilih notranjega trga z EE in o razveljavitvi nekaterih direkt, saj je distribucijsko podjetje ohranilo nadzor nad povezanimi podjetji, ki izvajajo dejavnost proizvodnje ali distribucije EE. Direktivo bi izpolnili šele, ko bi distribucijska podjetja odprodala deleže izčlenjenih tržnih družb (Računsko sodišče RS, 2014).

2.2.5 Distribucijska podjetja

Distribucijska podjetja imajo v lasti distribucijsko omrežje EE in po pogodbi s SODO zanje opravljajo storitve na tem omrežju. Družbe imajo v lasti tudi manjše proizvodne enote, ki so zaradi majhnosti priključene direktno na distribucijsko omrežje. Družbe trgujejo na veleprodajnem in maloprodajnem trgu z EE.

Ker imajo družbe v lasti distribucijsko omrežje, so za RS strateškega pomena. Agencija za energijo jim preko najemnih pogodb s SODO zagotavlja prihodke za vzdrževanje in širitev distribucijskega omrežja. Vsak odjemalec EE je dolžan plačevati omrežnino, ki jo zaračunajo sorazmerno glede na porabo EE in je namenjena vzdrževanju in širitvi omrežja.

Distribucijsko dejavnost v RS v imenu družbe SODO opravljajo distribucijska podjetja: Elektro Celje, d. d., Elektro Maribor, d. d., Elektro Ljubljana, d. d., Elektro Primorska, d. d. in Elektro Gorenjska, d. d. (ELES, 2013).

Distribucijsko območje **Elektra Celje, d. d.**, zajema tri osrednje slovenske regije: Savinjsko, Koroško in Spodnjeposavsko, s 40 občinami v celoti in dvema delno. Velikost distribucijskega območja je 4.345 km², cca 22 % površine RS s 383.000 prebivalci (O družbi, 2015).

Elektro Maribor, d. d., oskrbuje 202.302 odjemalcev, na območju 3.992 km² na vzhodu RS (Splošni podatki o družbi, 2015).

Elektro Ljubljana, d. d., upravlja z največjim distribucijskim omrežjem v RS. Elektroenergetsko infrastrukturo zagotavlja na 6.166 km² osrednjega dela RS, na 30,4 %

celotne površine RS, preko katerega napaja več kot 330.000 odjemalcev (Elektro Ljubljana, d. d., b.l.).

Površina oskrbovalnega območja **Elektro Primorska, d. d.**, znaša 4.335 km², kar pomeni približno 22 % površine celotne RS (Elektro Primorska, d. d., b.l.).

Elektro Gorenjska, d. d., na območju 2.091 km² na severozahodu RS oskrbuje z EE skoraj 88.000 uporabnikov omrežja (Elektro Gorenjska, d. d., b.l.).

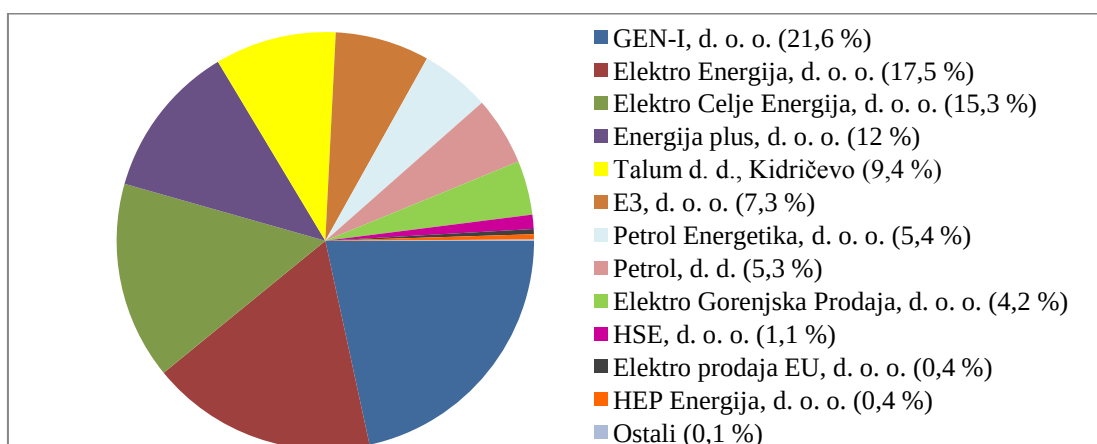
Vseh 5 podjetij je združenih v Gospodarskem interesnem združenju distribucije EE, ki zastopa njihove skupne interese. Zavzemajo se, da bi za vzpostavitev učinkovite GJS SODO, pri kateri bodo elektrodistribucijska podjetja kot lastniki infrastrukture tudi dejansko izvajali koncesijo GJS SODO.

2.2.6 Dobavitelji električne energije na maloprodajnem trgu

Konec leta 2015 je imel izmed dobaviteljev EE končnim odjemalcem zopet največji – 21,6 %, tržni delež GEN-I, d. o. o. Kot že zadnja tri leta, mu tudi v letu 2015 s svojima deležema sledita Elektro Energija, d. o. o. (17,5 %) in Elektro Celje Energija, d. o. o. (15,3 %). Sledijo ostali distributerji, v letu 2015 jih je nekaj tudi prvič vstopilo na trg. Ti dobavitelji so HEP Energija, d. o. o., z 0,4 %, Energenti Plus, d. o. o., Energija Direkt, d. o. o., Logo energija, d. o. o., in RWE Ljubljana, d. o. o., čigar skupni tržni delež je konec leta 2015 znašal 0,1 % prodane energije (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016d).

Tržni deleži posameznih dobaviteljev so predstavljeni na Sliki 8. Tržna deleža Elektro Gorenjska Prodaja, d. o. o., in Elektro Celje Energija, d. o. o., sta predstavljena ločeno, potrebno pa je upoštevati, da sta od 1. oktobra 2015 združeni v podjetje ECE, d. o. o.

Slika 8: Tržni deleži dobaviteljev na maloprodajnem trgu konec leta 2015



Vir: Ministrstvo za infrastrukturo RS, Tržni deleži dobaviteljev na maloprodajnem trgu električne energije v letu 2015, 2016d.

Podjetje **ECE, d. o. o.**, je nastalo 1. oktobra 2015 ob združitvi podjetij Elektro Gorenjska Prodaja, d. o. o. (hčerinska družba Elektra Gorenjska, d. d.) in Elektro Celje Energija, d. o. o. (hčerinsko podjetje Elektra Celje, d. d.). Novo nastalo podjetje je drugi največji ponudnik energije z 20,2 % tržnim deležem in z največjim številom kupcev – 230.000 (Damijan, 2015). Gre za združitev dveh zdravih in uspešnih podjetij.

Glavna dejavnost **Elektra energija, d. o. o.**, je dobava in odkup EE in drugih energentov po konkurenčnih cenah. Opravlja dejavnosti trgovine na drobno in trgovine na debelo. V okviru trgovine na drobno prodajajo EE, ZP in druge energente poslovnim odjemalcem in gospodinjstvom, prodajajo EE za namen izgub v omrežju in odkupujejo EE od malih proizvajalcev. V okviru trgovine na debelo pa se ukvarjajo z nakupom in prodajo standardiziranih produktov ter posredujejo na trgih in borzah z EE.

Elektro energija, d. o. o. je v 100 % lasti podjetja Elektro Ljubljana, d. d. Za potrebe opravljanja trgovine na debelo je ustanovila tri hčerinske družbe, in sicer Elektro energija Adrija, d. o. o., Elektro energija SRB, d. o. o., in Elektro energija BH, d. o. o. (Elektro Energija, d. o. o., b.l.).

Energija plus, d. o. o., je skrajšani naziv podjetja Elektro Maribor Energija plus, podjetje za trženje energije in storitev, d. o. o. Dejavnosti podjetja so trgovanje z EE in ZP, trženje storitev iz področja učinkovite rabe energije in OVE ter energetske svetovanje. Storitve ponujajo v vseh segmentih na slovenskem trgu, tako velikim poslovnim sistemom, kot tudi gospodinjstvom. Energija plus, d. o. o., je samostojni pravni subjekt, ki je v 100 % lasti matične družbe Elektro Maribor, d. d. (Osebna izkaznica podjetja, 2015).

E3, energetika, ekologija, ekonomija, d. o. o., je bila ustanovljena leta 2004 zaradi zahteve po pravni ločitvi dejavnosti gospodarskih javnih služb od tržnih dejavnosti in proizvodnje. Glavne dejavnosti družbe so trgovanje z EE, proizvodnja EE iz OVE, oskrba s paro in vročo vodo, trgovanje z ZP in dejavnosti vezane na učinkovito rabo energije.

Je v 100 % lasti Elektro Primorska, d. d. E3, d. o. o. ima dve odvisni družbi, in sicer JOD, d. o. o., in ECO ATMINVEST, d. o. o., ter eno pridruženo družbo Knešča, d. o. o. Družba je organizirana v treh glavnih notranjih organizacijskih enotah, ki so služba za nakup in prodajo energentov, služba za proizvodnjo in storitve ter splošna služba (E3, d. o. o., 2015).

Skupina **GEN-I**, trgovanje in prodaja električne energije, d. o. o., je bila ustanovljena leta 2004. Od takrat se uvršča med hitrorastoče in inovativne akterje na evropskem elektroenergetskem trgu. GEN-I, d. o. o. je nastala s pogodbo, ki sta jo sklenila družbenika Istrabenz-Gorenje, d. o. o. (po spremembi lastništva leta 2011 preimenovana v IG energetski sistemi, d. o. o., ta pa je v 100 % lasti družbe Petrol, d. d.) in GEN energija, d. o. o. Družbenika imata vsak 50 % delež v GEN-I, d. o. o.

GEN-I, d. o. o. ima v lasti vrsto hčerinskih družb, ki jih je ustanovil za razširitev na tuje trge. Aktivna je na trgih Avstrije, Italije, Nemčije, Madžarske, Romunije, Bolgarije, Srbije, Bosne in Hercegovine, Črne gore, Makedonije, Kosova, Albanije in Grčije. Glavne dejavnosti GEN-I, d. o. o. so trgovanje z EE in prodaja EE končnim odjemalcem in odkup EE od proizvajalcev (GEN-I, d. o. o., 2016).

Področje EE je v portfelju dejavnosti znotraj matične družbe **Petrol, d. d.**, od leta 2001 logično nadgrajevanje obstoječe ponudbe energentov oziroma za zagotavljanje celovite energetske oskrbe. Osrednja poslovna dejavnost je je trgovanje z naftnimi derivati, ZP in ostalimi energenti, kar predstavlja 80 % njegovih prihodkov. Poleg tega, pa Petrol, d. d. trguje tudi z blagom za široko porabo in s storitvami (Predstavitev Petrola, 2016).

V okviru Petrol, d. d. deluje tudi odvisna družba **Petrol Energetika, d. o. o.**, ki je vodilni slovenski ponudnik celostnih energetskih in okoljskih rešitev. Je družba, ki na območjih Ravne in Štore velikim industrijskim odjemalcem s področja jeklarske industrije, zagotavlja strateško in celovito oskrbo z EE, ZP in toplotno energijo za daljinsko ogrevanje, paro, tehničnimi plini, vodo ter stisnjenim zrakom. Za celotno gospodarsko zaokroženo območje železarn Ravne in Štore, kot tudi v občinah Ravne na Koroškem, Prevalje, Mežica, Dravograd, Muta in Hrastnik je družba pridobila koncesije za opravljanje GJS systemskega operaterja distribucijskih omrežij zemeljskega plina in toplote. V teh občinah Petrol Energetika, d. o. o. torej skrbi za celotno oskrbo občin s toploto in ZP (Predstavitev Petrola, 2016).

Osnovna dejavnost **Talum, d. d. Kidričevo** so proizvodi iz aluminija, ena od njenih stranskih dejavnosti s katerimi se ukvarja pa je tudi storitev energetike in elektro vzdrževanja.

Holding Slovenske elektrarne, d. o. o. (v nadaljevanju HSE, d. o. o.), je največji proizvajalec in trgovec z EE na veleprodajnem trgu v RS. V njej so združene hidroelektrarne, termoelektrarne in premogovnik. Vse od ustanovitve je gonilna sila razvoja slovenskega elektrogospodarstva. Njihova dejavnost je predvsem področje upravljanja z energijo in okoljem in obvladovanje s tem povezanih logističnih procesov. Njihove aktivnosti so združene v prodajo in trgovanje z EE, proizvodnjo EE in surovin za njeno pridobivanje, optimizacijo proizvodnje znotraj družb HSE, d. o. o., zagotavljanje sistemskih storitev, potrebnih za delovanje elektroenergetskega sistema, vodenje in izvedbo energetskih in okoljskih projektov (HSE, d. o. o., 2011).

Podjetje **Elektro prodaja E.U., d. o. o.**, je bilo ustanovljeno leta 2009 s pridobitvijo licence za opravljanje energetskih dejavnosti dobave, trgovanja, zastopanja in posredovanja na trgu z EE. Osnovna dejavnost družbe je trgovanje z EE, katero so prenesli iz družbe Elektro prodaja, d. o. o., in je bila ustanovljena leta 2001 (Elektro prodaja E.U, d. o. o., b.l.).

HEP je hrvaško elektroenergetsko podjetje, ki se ukvarja s proizvodnjo, prenosom in distribucijo EE v zadnjem času pa tudi z oskrbo kupcev s toploto in ZP. Del skupine HEP je HEP Trgovina, d. o. o., Zagreb, katere hčerinsko podjetje je **HEP Energija, d. o. o.**, Ljubljana. V RS so pooblaščenici za opravljanje dejavnosti oskrbe z EE (HEP Energija, d. o. o., b.l.).

V letu 2016 pa naj bi se združila tudi največja igralca na trgu – Gen-I, d. o. o. in Elektro Energija, d. o. o., ki bi združena dosegla 41 % tržni delež na celotnem trgu (Elektro Energija, d. o. o., b.l.).

2.3 Zemeljski plin

Med fosilnimi gorivi je ZP najbolj ekološko primeren ter zelo energetsko učinkovit, zato uporaba tega energenta vse bolj narašča. Nahajališča ZP so po pet in več tisoč metrov pod zemeljskim površjem v poroznih zemeljskih plasteh, najpogosteje v obliki plinske blazine nad nahajališčem nafte, obstajajo pa tudi čista podzemeljska polja ZP, poleg katerih nafte ni. V njegovi sestavi je poleg ostalih plinov še najvišji delež metana (tudi do 99 %) in kot tak ZP nima vonja ali barve. Zaradi varnostnih razlogov se mu zato vonj dodaja – odorant, s čimer ga lahko ljudje zaznamo že v koncentracijah, ki so daleč pod mejo eksplozivnosti. Transport ZP poteka po plinovodih, v kolikor pa gre za utekočinjeno obliko, pa se transport izvaja s posebnimi ladjami (t. i. metanijerami) ali redkeje po železniškem in cestnem prometu, v toplotno izoliranih cisternah (O zemeljskem plinu, 2015).

Uporabo ZP lahko zaradi njegovih dobrih lastnosti najdemo na širokem območju (Način uporabe zemeljskega plina, 2015):

- industrijski porabniki ga uporabljajo v metalurških pečeh in parnih kotlih, pri proizvodnji elementov v industriji gradbenega materiala (cement, apno, opeke) ter za sušenje v lesno-predelovalni industriji, v papirnicah, kovinsko-predelovalni industriji za lakirnice, kot surovina v kemični industriji (umetna gnojila, metanol, vodikov peroksid) ipd.;
- v komercialni uporabi ga najdemo na področju trgovine in storitvenih dejavnosti ter v negospodarstvu, saj nadomešča fosilna goriva za ogrevanje komercialnih objektov, stanovanjskih naselij in javnih ustanov (vrtcev, šol, bolnišnic) ter EE pri hlajenju prostorov;
- v široki potrošnji oz. v gospodinjstvih se na ekološko varčnejši način od kurilnega olja uporablja za ogrevanje, toplo vodo in kuhanje;
- za proizvodnjo toplotne energije in EE, pri čemer se ob soproizvodnji (oz. hkratni proizvodnji) toplote in EE dosega najučinkovitejša izraba energetskega potenciala ZP, plinske elektrarne pa zaradi nižjih naložbenih stroškov in najvišjega izkoristka od vseh elektrarn na fosilna goriva proizvajajo ugodnejšo EE;
- kot pogonsko gorivo v transportu.

Slovensko plinovodno omrežje obsega 1.155 km plinovodov. V prenosno omrežje štejemo še 199 merilno-regulacijskih postaj (v nadaljevanju MRP), 41 merilnih postaj, sedem reduciranih postaj in dve kompresorski postaji – v Kidričevem in Ajdovščini. Preko MRP se slovensko omrežje povezuje na plinovodna omrežja sosednjih držav – na Avstrijo z MRP Ceršak, Italijo z MRP Šempeter ter Hrvaško z MRP Rogatec (Agencija za energijo, 2016b).

2.3.1 Delovanje trga zemeljskega plina

Kot je opisano v poglavju 2.2.1.1, Evropa z zakonodajnim okvirjem teži k vzpostavitvi notranjega trga tudi z ZP. Ob upoštevanju smernic je RS oblikovala nov, v poglavju 1.1.1 že opisan EZ-1, s katerim ureja tudi področje ZP.

Trg z ZP v RS je enako kot trg z EE reguliran s strani države. V obliki GJS so na trgu prisotni operater prenosnega in operaterji distribucijskega sistema ZP. Operater prenosnega sistema je družba Plinovodi, d. o. o., za distribucijo pa je v letu 2015 skrbelo 15 družb.

2.3.2 Sistemski operater prenosnega sistema zemeljskega plina

Oblikovanje družb za upravljanje z ZP sega v leto 1974 z ustanovitvijo podjetja Petrol zemeljski plin, d. o. o., ki je nato doživelo več statusnih sprememb in od leta 1995 delovalo pod imenom Geoplin, d. o. o., Ljubljana. Po oblikovanju novega EZ-1 je ta v letu 2004 energetska infrastrukturo v celoti prenesel v last svoji novo oblikovani hčerinski družbi Geoplin plinovodi, d. o. o., ki je z dejavnostjo systemskega operaterja prenosnega plinovodnega omrežja pričela s 1. 1. 2005. Družba se je 25. 10. 2012 preimenovala v Plinovodi, d. o. o.

Na trgu nastopa kot zanesljiv in nepristranski partner do uporabnikov sistema. Pri svojem delu skrbijo za varnost, zanesljivost in učinkovitost obratovanja, vzdrževanja in vodenja prenosnega sistema. Ob upoštevanju potreb domačih uporabnikov in uporabnikov v EU skrbijo za razvoj prenosnega sistema ter zadovoljujejo zahteve po varnosti in zanesljivosti sistema. Skrbijo tudi za (Ustvarjamo omrežja, 2015):

- organiziranje in delovanje izravnalnega trga ZP ter obračunavanje izravnave odstopanj odjema in oddaje ZP;
- vzpostavitev in nadzor mehanizmov upravljanja zmogljivosti in odpravljanja prezasedenosti;
- posredovanje informacij javnosti, predvsem pa uporabnikom sistema o dostopu do prenosnega sistema in sosednjim operaterjem za varno učinkovito obratovanje povezanih sistemov;
- spodbujanje uporabe ZP.

Sistemska obratovalna navodila za prenosni sistem zemeljskega plina (Ur.l. RS, št. 55/15, v nadaljevanju Sistemska obratovalna navodila za prenos zemeljskega plina), pa sistemskemu operaterju opredeljujejo naslednje naloge: zagotavljanje varnega, zanesljivega in učinkovitega obratovanja prenosnega sistema, nadzor in zavarovanje prenosnega sistema, zagotavljanje uravnoteženih obratovalnih razmer v prenosnem sistemu, vzdrževanje, pravila in postopki ob priključku na omrežje in ob izstopu iz omrežja, obračunavanje stroškov ipd.

Sistemski operater z odjemalcem oz. izvajalcem energetske dejavnosti na področju ZP sklene Pogodbo o dostopu do omrežja, s katero se zaveže k omogočanju enakih pogojev dostopa vsem pogodbenikom. Pogodba se sklene za določen čas, določeno prenosno zmogljivost ter smer prenosa. Postopek in pogoje dostopa do prenosnega sistema omrežja ZP urejajo splošni pogoji, po katerih je prej omenjeno pogodbo potrebno skleniti vsaj 30 dni pred začetkom koriščenja dostopa. V primeru, da za dostop novega uporabnika ni potrebna dograditev oz. rekonstrukcija obstoječega priključka, pa lahko prenos začnejo izvajati v roku 7 dni po sklenitvi pogodbe o prenosu (Sistemska obratovalna navodila za prenos zemeljskega plina).

2.3.3 Distribucija ZP v Sloveniji

V letu 2015 je distribucijo ZP izvajalo 15 operaterjev distribucijskega sistema ZP v skupno 79 občinah. Od tega je v 64 občinah ta dejavnost organizirana kot koncesijsko razmerje z lokalno skupnostjo, v 14 občinah delujejo javna podjetja, v eni občini pa je bila GJS izvajana v obliki vlaganja javnega kapitala v dejavnost oseb zasebnega prava.

Operaterji distribucijskih sistemov skrbijo za distribucijo ZP ter obratovanje, vzdrževanje in razvoj distribucijskega omrežja, zagotavljajo pa tudi dolgoročno zmogljivost omrežja. Za slovenska distribucijska omrežja je značilno, da so manjša od 100.000 priključenih odjemalcev, zato so operaterji distribucijskih sistemov lahko hkrati tudi dobavitelji ZP. Tako po zakonodaji niso zavezani k pravni ločitvi svoje dejavnosti dobave in distribucije ZP – zadostuje ločeno vodenje računovodskih izkazov za vsako posamezno dejavnost znotraj ene pravne osebe (Agencija za energijo, 2016b).

2.3.3.1 Dobavitelji ZP na veleprodajnem trgu

Veleprodajni trg so leta 2015 tvorila 4 podjetja, ki ZP prodajajo dobaviteljem na maloprodajnem trgu (Agencija za energijo, 2016b).

Geoplin, d. o. o., Ljubljana je bil ustanovljen leta 1975 in svojo osnovno dejavnost dobave, trgovanja, zastopanja in posredovanja na trgu z ZP opravlja od sredine leta 1978. V njegovi stoodstotni lasti so še tri družbe, med drugim tudi Plinovodi, d. o. o. (Geoplin, d. o. o., 2016). Družba deluje tudi na tujih trgih, v letu 2015 pa je njen tržni delež na veleprodajnem trgu ZP v RS znašal 75,50 %.

Petrol Energetika, d. o. o., je opisana v poglavju 2.2.6. Njen tržni delež v letu 2015 je znašal 24,15 %.

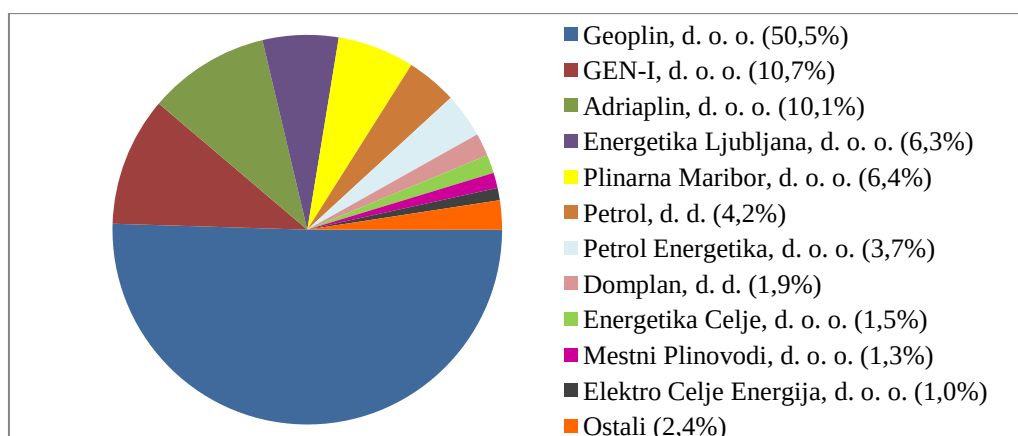
ENOS, d. d., katerega plinsko distribucijsko omrežje zajema območje občine Žirovnica. Podjetje je nastalo z združitvijo podjetij Plinstal, d. d., Jesenice in ENOS – Energetika, d. o. o., Jesenice. Njegov tržni delež v letu 2015 je bil 0,23 %.

Istrabenz Plini, d. o. o., izvaja distribucijo v občini Novo mesto od leta 2002, za izvajanje storitve dejavnosti sistemskega operaterja distribucijskega omrežja pa so koncesijo podpisali še z občinama Litija in Koper. Njihov tržni delež v letu 2015 je bil 0,11 %.

2.3.3.2 Dobavitelji ZP na maloprodajnem trgu

Število ponudnikov na maloprodajnem trgu je nekoliko večje in v letu 2015 se je konkurenčnost trga izboljšala. Največji tržni delež v letu 2015 (50,48 %), je imel Geoplin, d. o. o., ki pa mu moč na trgu zadnjih nekaj let počasi pada. V letu 2009 je njegov tržni delež znašal še 69,56 % (Agencija za energijo, 2016b), sedaj pa se ta razporeja med obstoječimi igralci na trgu. Predvsem je opazen skok tržnega deleža GEN-I, d. o. o., ki se je na trgu leta 2012 pojavil z 1,52 % tržnim deležem in ga takoj v naslednjem letu že povečal na 8,17 % ter s tem postal drugi najmočnejši dobavitelj ZP na maloprodajnem trgu, z 10,72 % v letu 2015. Na trgu tudi sicer med manjšimi igralci poteka konkurenca, saj se njihovi tržni deleži v zadnjih letih stalno vsaj nekoliko spreminjajo. Slika 9 prikazuje stanje tržnih deležev iz leta 2015 (Agencija za energijo, 2016b).

Slika 9: Tržni deleži dobaviteljev ZP na maloprodajnem trgu v Sloveniji v letu 2015



Vir: Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015, 2016b, str. 110.

Energetika Ljubljana oz. Javno podjetje Energetika Ljubljana, d. o. o., je nastala z združitvijo dveh podjetij v letu 1981. Družba Plinarne je z dejavnostjo dobave plina je pričela že v letu 1861 z uporabo mestnega plinovoda za javno razsvetljavo v Ljubljani. Z

dobavo za namen porabe plina v gospodinjstvih, obrti in industriji so pričeli v letu 1992. Danes primarno dejavnost družbe predstavljata celovita oskrba s toploto in zemeljskim plinom na območju Mestne občine Ljubljana ter oskrba občin Medvode, Dol pri Ljubljani, Dobrova – Polhov Gradec, Škofljica, Brezovica, Ig in Log – Dragomer z ZP (Energetika Ljubljana, d. o. o., 2016).

Adriaplin, d. o. o., je bil leta 1994 kot distributer ZP ustanovljen pod okriljem energetske družbe ENI, d. o. o. Skrbijo za uvoz in prodajo ZP ter izvajajo distribucijo v 18 občinah po RS (Ajdovščina, Bled, Brežice, Kamnik, Krško, Laško, Logatec, Nova Gorica, Ptuj, Radeče, Rogaška Slatina, Šentjur, Šempeter, Štore, Vipava, Vojnik in Zagorje) (Adriaplin, d. o. o., b.l.).

Energetika Celje, d. o. o., katere osnovna dejavnost je distribucija zemeljskega plina in oskrba s toploto. Gre za javno podjetje, ustanovljeno leta 1996 s strani Mestne občine Celje. Ta je že leta 1991 pričela izvajati sanacijo tedanjega in dogradnjo novega plinovodnega omrežja s katerim z ZP oskrbujejo mestna in primestna naselja (Energetika Celje, d. o. o., b.l.).

Domplan, družba za inženiring, nepremičnine, urbanizem in energetiko, d. d., oz. njena poslovna enota Energetika se ukvarja z osnovnima dejavnostma toplotne oskrbe in distribucije ZP (Domplan, d. d., 2015). Skrbijo za preko 3.000 odjemalcev ZP, od leta 1990 na območju Mestne občine Kranj in občine Naklo ter od leta 2008 na delu občine Šenčur (Distribucija ZP 2015).

Mestni plinovodi, d. o. o., je družba v zasebni lasti, ustanovljena leta 1994. Za dejavnost operaterja distribucijskega sistema ZP so na javnih razpisih lokalnih skupnostih pridobili koncesijo v 11 občinah. Na lastnem 360 km dolgem distribucijskem sistemu distribucijo trenutno izvajajo nekaj tisoč odjemalcev v občinah Hrastnik (brez Podkrajja), Lendava, Ljutomer, Murska Sobota, Ormož, Polzela, Prebold, Središče ob Dravi, Zreče in Žalec. Gre za regulirano dejavnost s strani Agencije za energijo, poleg katere pa izvajajo še tržno dejavnost dobave, trgovanja, zastopanja in posredovanja na trgu ZP (Mestni plinovodi, d. o. o., b.l.).

Plinarna Maribor, družba za proizvodnjo, distribucijo energentov, trgovino in storitve, d. o. o., je svoje začetke poslovanja beležila leta 1869, ko so pridobili koncesijo za ureditev in gospodarsko izkoriščanje razsvetljave na plin v Mariboru. Postopno so pričeli z gradnjo sistema plinske razsvetljave in prve svetilke so zagorele leta 1870, ko so začeli s proizvodnjo plina. Uporaba plina se je s časom razširila še na gospodinjstvo in industrijsko uporabo, vendar vse do leta 1976 je bila proizvodnja vezana na naftni plin, potem pa ga je zamenjal ZP (Zgodovina družbe, 2015).

Družbe **GEN-I, d. o. o., Petrol, d. d., Petrol Energetika, d. o. o.** in **Elektro Celje Energija, d. o. o.** so že opisane v poglavju 2.2.6, družba **Plinovodi, d. o. o.** v poglavju 2.3.2 in **Geoplin, d. o. o.** v poglavju 2.3.3.1.

2.4 Naftni proizvodi

Nafta je že nekaj desetletij eden od primarnih virov energije in tudi strateška surovina, zaradi katere se bijejo tudi vojne. Nafta je gosta, temno rjava ali zelenkasta vnetljiva tekočina, ki jo najdemo v zgornjih slojih zemljine skorje. Z rafiniranjem nafte dobimo več različnih proizvodov, med njimi kerozin, bencin, plinsko olje, parafin in asfalt.

Nafta je danes najpomembnejše pogonsko sredstvo, saj poganja okoli 90 % vozil in pomembno sredstvo za ogrevanje naših bivališč. Je tudi osnovna surovina za industrijske izdelke kot so plastika, pesticidi in gnojila (Nafta črno zlato, 2015).

Podatkovni portal SURS – SISTAT, razdeli naftne proizvode na: dizelsko gorivo, motorni bencin, ekstra lahko kurilno olje, petrolejski koks, utekočinjen naftni plin, petrolejsko gorivo za reaktivne motorje, industrijsko kurilno olje in white spirit (SURS, 2015b).

2.4.1 Pregled ponudnikov na trgu naftnih derivatov v Sloveniji

Trg naftnih derivatov v RS ima specifične značilnosti. Nimamo lastnih virov surove nafte, prav tako nimamo rafinerij, ki bi nafto predelovala. RS je tako za zadovoljitev domačega povpraševanja po naftnih derivatih v celoti odvisna od uvoza.

Druga značilnost je, da dva trgovca z naftnimi derivati obvladujeta praktično celoten slovenski trg naftnih derivatov. To sta Petrol, d. d. in OMV, d. o. o.

Petrol, slovenska energetska družba, d. d., Ljubljana, katere temeljna dejavnost je trgovanje z naftnimi proizvodi, ostalim trgovskim blagom in storitvami. Na slovenskem maloprodajnem trgu z naftnimi derivati ima po številu bencinskih servisov v letu 2015 58 % tržni delež, z 316 bencinskimi servisi. Prodaja naftnih proizvodov družbi Petrol, d. d., predstavlja 75 % prihodkov od prodaje. Njegov največji konkurent je OMV, d. o. o. z 20 % tržnim deležem po številu bencinskih servisov (Predstavitev Petrola, 2016).

Petrol, d. d., več kot polovico svojih naftnih proizvodov proda v veleprodaji. Zavzema mesto pomembnega dobavitelja gospodarskim družbam, saj jih nemoteno oskrbuje z pogonskimi gorivi in drugimi naftnimi derivati (Predstavitev Petrola, 2016).

OMV Slovenija, d. o. o., trgovina z nafto in naftnimi derivati, v svoji maloprodajni mreži upravlja s 110 bencinskimi servisi, kar predstavlja 20 % tržni delež. Pomembna dejavnost družbe je tudi trgovina na debelo, kamor sodi prodaja dizelskega goriva, kurilnega olja in maziv večjim kupcem. Mreža OMV, d. o. o. bencinskih servisov je organizirana po načelu

franšiznega poslovanja, kar pomeni, da jih vodijo njihovi partnerji (O družbi OMV, d. o. o., 2015).

Zaradi vse manjših zalog nafte in povečane svetovne porabe naftnih derivatov je nevarnost nemotene oskrbe v EU vse večja. Ravnovesje med ponudbo in povpraševanjem je nestabilno. Narašča povpraševanje velikih potrošnic, kot sta Kitajska in Indija, Evropa pa je odvisna od uvoza nafte, zato je skrb za energetske prihodnosti vse večja. Vsaka motnja ali prekinitev uvoza nafte, bi lahko povzročila resne težave v evropskem gospodarstvu in življenju. Zato so države članice obvezane vzdrževati minimalne zaloge nafte in njenih derivatov. Količina zalog je 90 dni povprečne porabe v preteklem letu (na dan 31. 12. 2015 to pomeni 590.856 ton ekvivalenta surove nafte) po skupinah (Obvezne rezerve naftnih derivatov, 2015):

- motorni bencin, letalski bencin, letalsko gorivo na bencinski osnovi,
- dizelsko gorivo, kurilno olje – ekstra lahko, letalsko gorivo na kerozinski osnovi,
- kurilno olje (srednje, težko).

RS se je odločila, da nalogo vzdrževanja obveznih rezerv nafte in njenih derivatov organizira znotraj Zavoda RS za obvezne rezerve nafte in njenih derivatov, katerega lastnik je RS. Zaloge morajo biti ves čas dostopne in pripravljene na morebitno uporabo, postavljeni morajo biti pogoji za njihovo identifikacijo, izračun in kontrolo. RS trenutno največ pozornosti namenja vzdrževanju predpisane količine in kakovosti goriv ter nenehnemu izboljševanju logističnih, skladiščnih in finančnih pogojev vzdrževanja zalog.

Pretežni delež obveznih rezerv goriv – 72,0 %, je shranjenih v RS, 17 % v Nemčiji, Italiji in na Madžarskem, 11 % pa ima delegiranih zalog, kar pomeni, da se zaloge hranijo na podlagi bilateralnih sporazumov in pogodbenih pravic do nakupa določenih količin zalog. V RS je največje skladišče v Ortneku, pa v Kopru, Trbovljah, Lendavi, Ljubljani in drugod (Zavod RS za blagovne rezerve, 2013).

Cena naftnih derivatov v RS ni prepuščena prostemu trgu, pač pa je regulirana s strani države. Osnovni namen uvedbe regulacije cen je bila zaščita potrošnikov pred oligopolnim določanjem cen s strani trgovcev goriv in tudi možnost izvajanja zaščitnih ukrepov pred vplivom svetovnih cen nafte.

Cene naftnih derivatov – 95-oktanski neosvinčeni motorni bencin in dizelsko gorivo, se oblikujejo glede na določila iz Uredbe o oblikovanju cen določenih naftnih derivatov Vlade RS z dne 8. julija 2016 (Ur.l. RS, št. 49/16). V skladu z uredbo se cene naftnih derivatov spreminjajo na 14 dni.

Maloprodajna cena posameznega naftnega derivata je sestavljena iz prodajne cene brez dajatev, okoljske dajatve za onesnaževanje zraka z emisijo ogljikovega dioksida – CO₂ takse, dodatka za povečanje energetske učinkovitosti, prispevka za zagotavljanje podpor

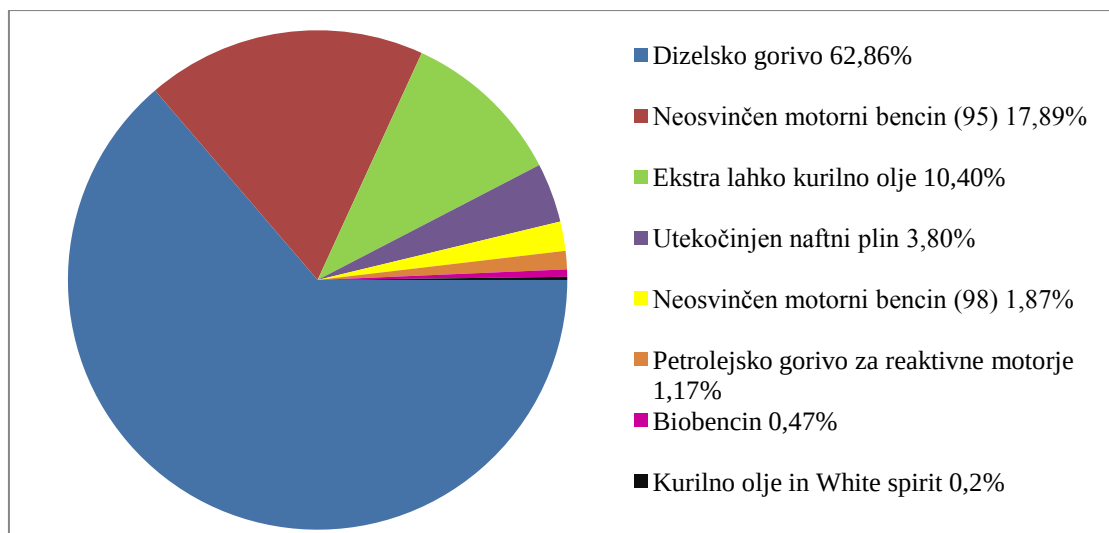
proizvodnji EE v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije, trošarine in davka na dodano vrednost (Cene naftnih derivatov, 2016).

2.4.2 Povpraševanje po naftnih derivatih

Oskrba z naftnimi proizvodi v RS je leta 2015 znašala 2.135 kiloton (v nadaljevanju kt), leta 2014 pa 2.159 kt, kar je 1,1 % zmanjšanje v letu 2015 glede na leto 2014. Celotno količino naftnih proizvodov je RS uvozila.

Na nivoju oskrbe z naftnimi proizvodi je v letu 2015 prevladovalo dizelsko gorivo z 62,86 %, sledijo neosvinčeni motorni bencin 95 z 17,89 %, ekstra lahko kurilno olje z 10,4 %, utekočinjen naftni plin z 3,8 %, neosvinčeni motorni bencin 98 z 1,87 %, petrolejsko gorivo za reaktivne motorje z 1,17 %, biobencin z 0,47 % ter kurilno olje in white spirit, ki skupaj zavzemata 0,2 %. Deleži so prikazani na Sliki 10.

Slika 10: Struktura oskrbe z energijo naftnih proizvodov v letu 2015



Vir: SURS, Bilanca trdnih tekočih in plinastih goriv, Slovenija, letno, 2015c.

2.5 Trdna goriva

SURS (2015c) razdeli trdna goriva za leto 2015 na lignit, rjavi premog, koks in petrolejski koks. V letu 2015 je oskrba s trdnimi gorivi znašala 3.630 kt, kar je 14,4 % manj glede na leto 2014. Na nivoju oskrbe s trdnimi gorivi bo prevladovala poraba lignita (88,6 %), sledi poraba rjavega premoga (10,2 %), petrolejskega koksa (1,8 %) in koksa (0,83 %). Večina trdnih goriv je uporabljena v transformacijah v druge oblike energije, kot končna raba pa se uporablja v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu, prometu, gospodinjstvih in neenergetski rabi.

Lignit. Večji delež tega energenta RS pridobi iz domačih virov. Skoraj vsega pa porabi za transformacijo, manj ko 1 % za končno rabo v predelovalni dejavnosti in gradbeništvu.

Rjavi premog. V letu 2014 se je zaprl še zadnji slovenski Rudnik Trbovlje-Hrastnik, tako da ni več domače proizvodnje tega energenta. Prav tako kot lignit se večinoma porabi za transformacije v druge oblike energije.

Koks. Tudi ta energent RS v celoti uvaža (30 kt) in je v celoti porabljen v obliki končne porabe, največ v predelovalni dejavnosti in gradbeništvu.

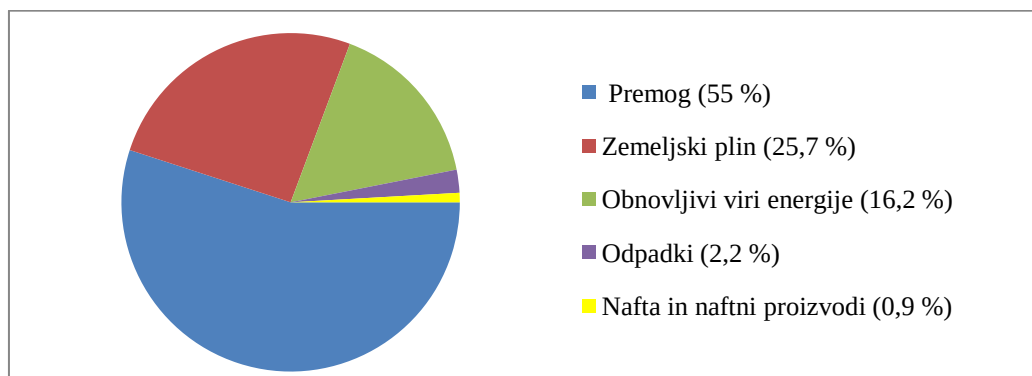
2.6 Daljinska toplota

»Do leta 2030 bo 60 % svetovnega prebivalstva živel v mestih, ta pa porabijo kar 75 % vse svetovne energije. Daljinsko ogrevanje igra pomembno vlogo pri zadovoljevanju te potrebe, obenem pa omogoča razvoj vse bolj trajnostnih urbanih središč. Daljinsko ogrevanje in hlajenje je v porastu, z novimi pobudami v mnogih evropskih mestih. Rast izhaja tako iz vse večje razširjenosti pri porabnikih, kot tudi glede na politični profil znotraj EU ter vse večji politični interes za bolj trajnostne rešitve,« je pomen tovrstne energije orisal Aleksander Zalaznik, predsednik organizacijskega odbora Slovenskega društva za daljinsko energetiko (Slovensko društvo za daljinsko energetiko, 2015).

Pri oskrbi s toploto gre za distribucijo in dobavo toplote ali hladu, katera se uporabljata za ogrevanje ali hlajenje prostorov, za pripravo sanitarne tople vode in za potrebe industrijskih procesov. Pri tem toploto prenašamo od večjega centralnega vira toplote k porabnikom po cevnem omrežju. Prenosnik toplote oz. medij je najpogostejše voda (kemično pripravljena vroča voda) ali vodna para, ki se greje na enem centralnem mestu – v toplarni ali termoelektrarni-toplarni. Do porabnika se nato distribuira s pomočjo črpalk in razvodne mreže, v posamezne stanovanjske in druge objekte pa prehaja preko toplotne postaje. Na dovodnem vodu meri temperatura vode do 130 °C, najmanj pa 70 °C in je odvisna od zunanjih temperatur zraka (Butala, Stritih, & Zupan, 2004).

Za proizvodnjo toplote za potrebe distribucijskih sistemov v strukturi porabljenih primarnih virov energije prevlada poraba premoga, ki prispeva 55 %. S 25,7 % mu sledi ZP ter nato z 16,2 % primarni OVE, kot npr. lesna biomasa in drugi viri. Deleži za leto 2015 so prikazani na Sliki 11. Ostalo predstavljajo energija, pridobljena ob sežiganju odpadkov v sežigalnici v Celju, ter naftni viri.

Slika 11: Struktura primarnih energentov za proizvodnjo toplote za daljinsko ogrevanje v letu 2015



Vir: Agencija za energijo, *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015*, 2016b, str. 140.

Prednosti daljinskega ogrevanja so uporabnikom vidne že zaradi udobja, saj jim ni potrebno skrbeti za nabavo goriva, servisov, čiščenja dimnikov ipd., priključitev na toplovodno omrežje pa je enostavna in od njih ne zahteva obnove zastarelih ogrevalnih naprav ter omrežja. Uporabniki lahko porabo toplote prilagajajo lastnim potrebam, saj jim je neodvisnost od ostalih zagotovljena preko toplotne postaje. Ta vsebuje tudi merilnik toplote, ki je merjena na pragu objekta ob prevzemu. Porabniki prihranijo tudi na prostoru, saj toplotna postaja zavzame manjši prostor kot lastna kotlovnica, obenem pa v posameznih objektih ni kurilnih naprav, s čimer se izognejo emisijam dimnih plinov (Javno podjetje Komunala Zagorje, d. o. o., 2012).

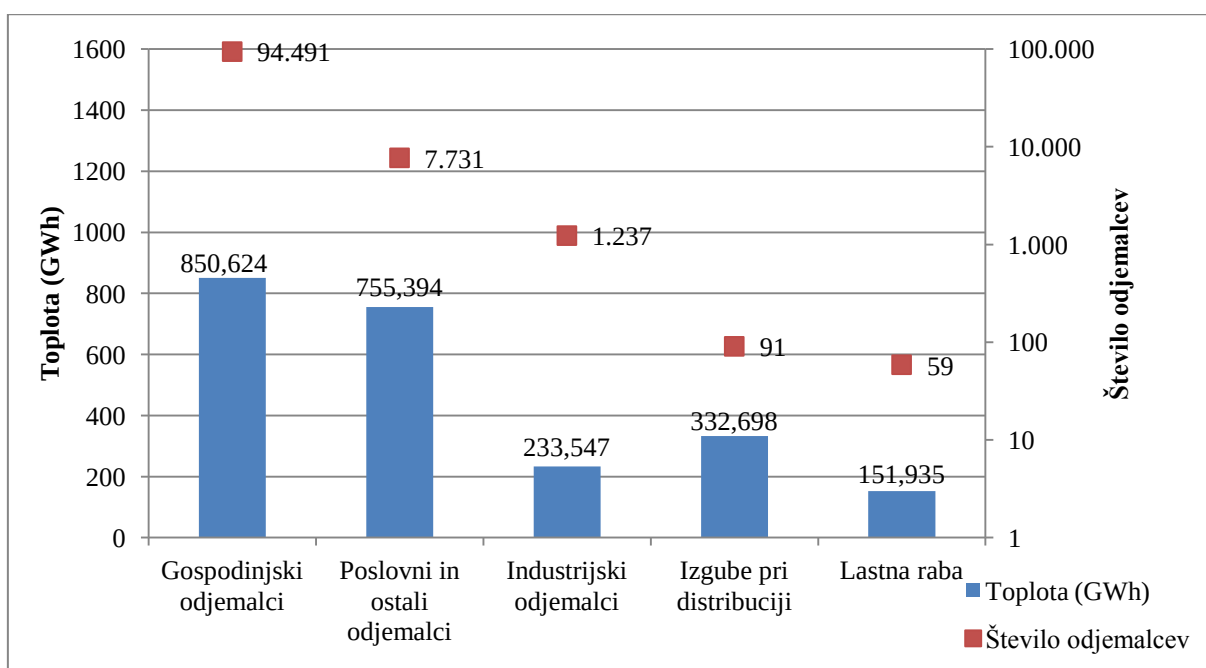
Tehnološki postopek pridobivanja energije s sočasno proizvodnjo toplote in EE omogoča najboljše izkoriščanje primarnega goriva. Ob pridobivanju daljinske toplote je regulacija zgorevanja boljša, s čimer tovrstni sistemi prispevajo k okoljski prijaznosti. Zagotovljena sta tudi zanesljivost oskrbe ter strokovni nadzor nad obratovanjem in vzdrževanjem (Energetika Ljubljana, d. o. o., b.l.).

Daljinsko ogrevanje porabnikom prinaša nižje stroške oskrbe z energijo. V primerjavi z ostalimi načini ogrevanja so stroški nižji, saj so cene določene s tarifnim sistemom in potrjene s koncesijsko pogodbo, s čimer je tak tip ogrevanja cenovno stabilen (Petrol, d. d., b.l.).

Fiksni del stroškov ogrevanja predstavljajo stroški, ki so zajeti v ceni za priključno moč stavbe, prištejejo pa se jim variabilni stroški, ki so odvisni od količine porabljene energije za proizvodnjo toplote. Količina dobavljene toplote se ugotavlja neposredno s toplotnim števcem, ki je vgrajen na priključnem delu toplotne postaje, obračunava pa se v megavatnih oz. kilovatnih urah (Komunala Murska Sobota, d. o. o., b.l.).

V letu 2015 je bilo za daljinsko ogrevanje in oskrbo industrijskih procesov v RS proizvedenih 2.324,2 gigavatnih ur (v nadaljevanju GWh) toplote in 718 GWh EE. Od tega je bil največji, 36,6 % proizvedene toplotne energije namenjen oskrbi gospodinjstskih odjemalcev, kar je 850,624 GWh. Sledijo poslovni odjemalci, ki so je porabili 32,5 % oz. 755,394 GWh. Industrijski odjemalci so porabili 233,547 GWh kar predstavlja 10 % proizvedene toplotne energije. Pri distribuciji je bila izguba toplote v letu 2015 ocenjena na 16,1 % proizvedene toplote, kar je slabe 3 % manjša izguba od predhodnega leta. Oskrbljenih je bilo 94.491 gospodinjstskih, 7.731 poslovnih ter 1.237 industrijskih odjemalcev, kot prikazuje Slika 12 (Agencija za energijo, 2016b).

Slika 12: Število in poraba odjemalcev toplote v letu 2015



Vir: Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015, 2016b, str. 140.

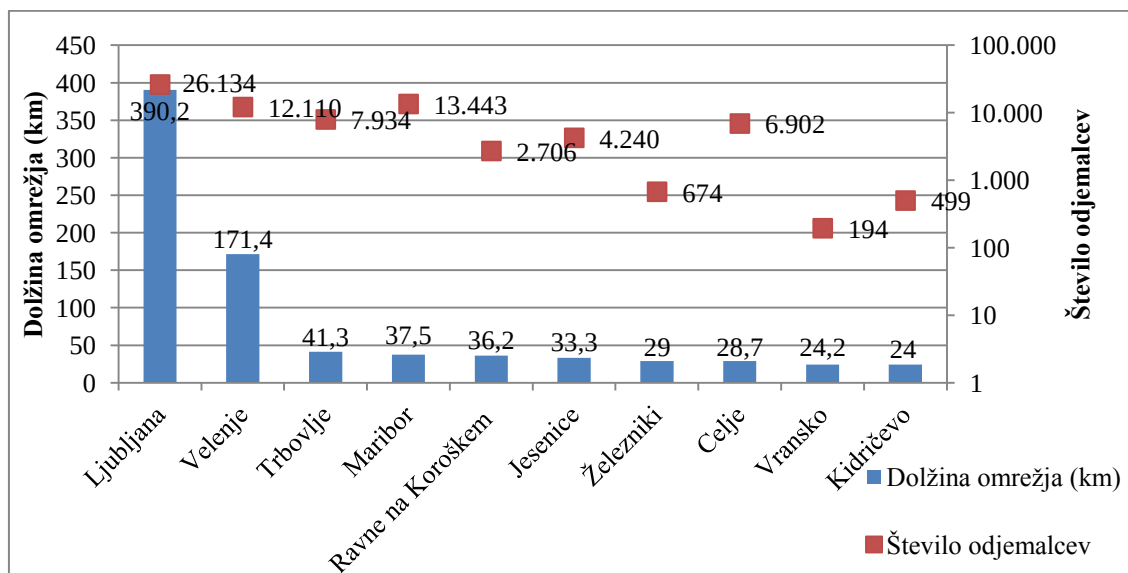
Dejavnost distribucije toplote se v RS lahko opravlja kot GJS ali kot tržna distribucija in mora biti priglašena Agenciji za energijo. V primeru, da posamezni distributer namerava oskrbovati oz. to že izvaja za več kot 100 gospodinjstskih odjemalcev, je GJS obvezna. Tovrstna oblika poslovanja je v javnem interesu zaradi zagotavljanja javnih potreb po trajni in nemoteni oskrbi (Distribucijski sistemi, 2015).

GJS za distribucijo toplote in drugih energetskih plinov mora v skladu s splošnim aktom Agencije za energijo izdati sistemska obratovalna navodila, h katerim ta izda soglasje. Z njimi se urejajo obratovanje in način vodenja distribucijskega sistema in morajo biti objektivna, nediskriminatorna in pregledna (Sistemska obratovalna navodila, 2015). Za posamezna distribucijska omrežja so dostopna na spletnih straneh Agencije za energijo in distributerjem nalagajo odgovornosti zanesljive distribucije toplotne energije ter

vzdrževanje, razvoj in zagotavljanje dolgoročne zmogljivosti distribucijskega omrežja. Pri tem morajo biti uporabniki in odjemalci nediskriminatorno obravnavani, njim in drugim distributerjem toplote, s katerimi je posamezno omrežje povezano pa morajo biti zagotovljeni vsi potrebni podatki. Primer sistemskih obratovalnih navodil je v Prilogi 4.

V letu 2015 je oskrbo s toploto v RS izvajalo 91 distribucijskih sistemov v 58 od skupno 212 občin. Skupna dolžina omrežja je bila 912,5 km. Po obliki izvajanja dejavnosti je največ distributerjev oskrbo s toploto v letu 2015 izvajalo kot GJS, in sicer 35 distributerjev v 46 slovenskih občinah. Od preostalih jih je v 20 občinah oskrbo izvajalo v obliki tržne dejavnosti in v dveh iz lastniškega distribucijskega sistema, ki spadata med večje sisteme oskrbe gospodinjskih odjemalcev (s toploto oskrbujeta 6.136 gospodinjstev oz. skupaj 6.250 odjemalcev). Glede na temperaturni režim obratovanja distribucijske sisteme sicer delimo na toplovodne in vročevodne sistem, parne sisteme in sisteme za prenos hladu. Kot večja distribucijska sistema daljinskega hlajenja delujeta na skupni dolžini 1,46 km le v Mestni občini Velenje in Mestni občini Kranj. Skupno sistemi hladu predstavljajo 0,2 % v celotnem distribucijskem sistemu. Nekoliko večji je delež parnih sistemov z 2,3 %, s 97,5 % pa prevladujejo toplovodni in vročevodni sistemi. Dolžino distribucijskih sistemov in število pripadajočih priključenih odjemalcev toplote prikazuje Slika 13, ki zajema prvih deset največjih distribucijskih sistemov leta 2015 (Agencija za energijo, 2016b).

Slika 13: Število priključenih odjemalcev toplote v posameznih občinah in dolžina njihovih distribucijskih sistemov v letu 2015

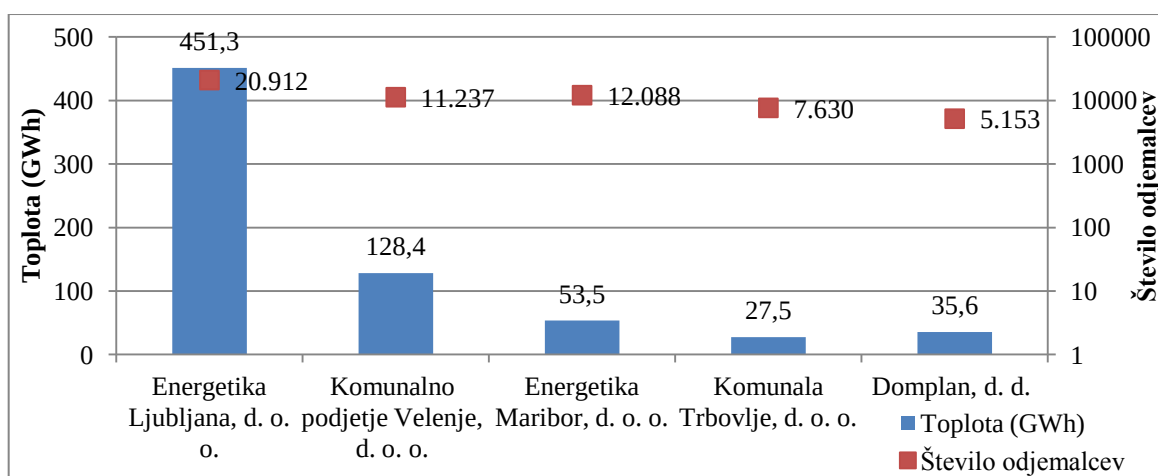


Vir: Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015, 2016b, str.142.

Gospodinske odjemalce je v letu 2015 oskrbelo 5 največjih distribucijskih podjetij. Ta so dobri polovici (55 %) priključenih gospodinjstev dobavila 81,9 % od vse proizvedene

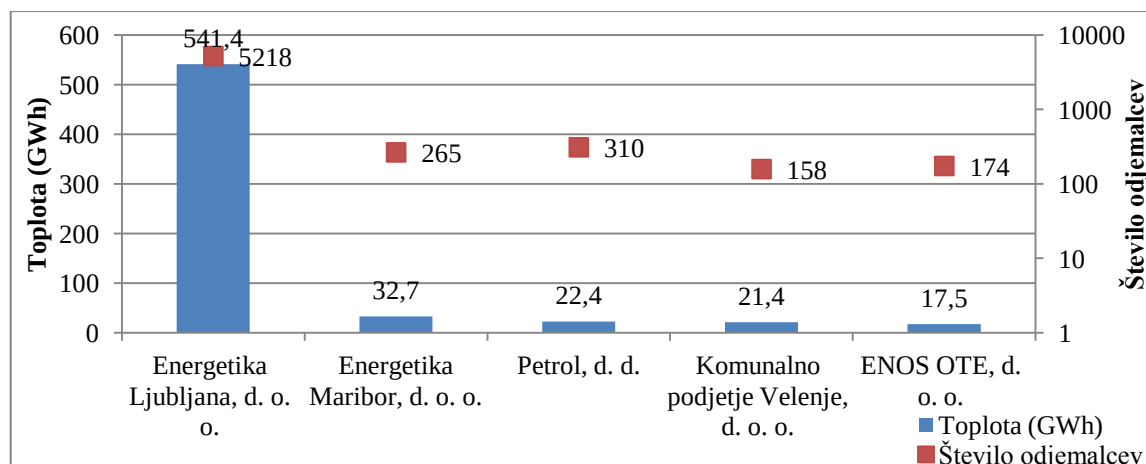
toplotne energije namenjene potrebam gospodinskih odjemalcev. Pri poslovnih in drugih odjemalcih je prvih pet največjih dobaviteljev zadovoljilo veliko večino porabnikov (92,2 %), pri čemer je bilo dobavljene 84,4 % energije od potrebne. Še nekoliko večji pa je odstotek oskrbe s strani največjih 5 distributerjev pri industrijskih odjemalcih. Oskrbeli so 93,6 % od vseh industrijskih odjemalcev, ki so porabili 95,5 % toplotne energije od vse pripravljene za namen industrije. Točno število odjemalcev, količine distribuirane toplote in največji distributerji so prikazani na Sliki 14 za gospodinske, na Sliki 15 za poslovne in druge ter na Sliki 16 za industrijske odjemalce (Agencija za energijo, 2016b).

Slika 14: Največji distributerji daljinske toplote gospodinskim odjemalcem v letu 2015



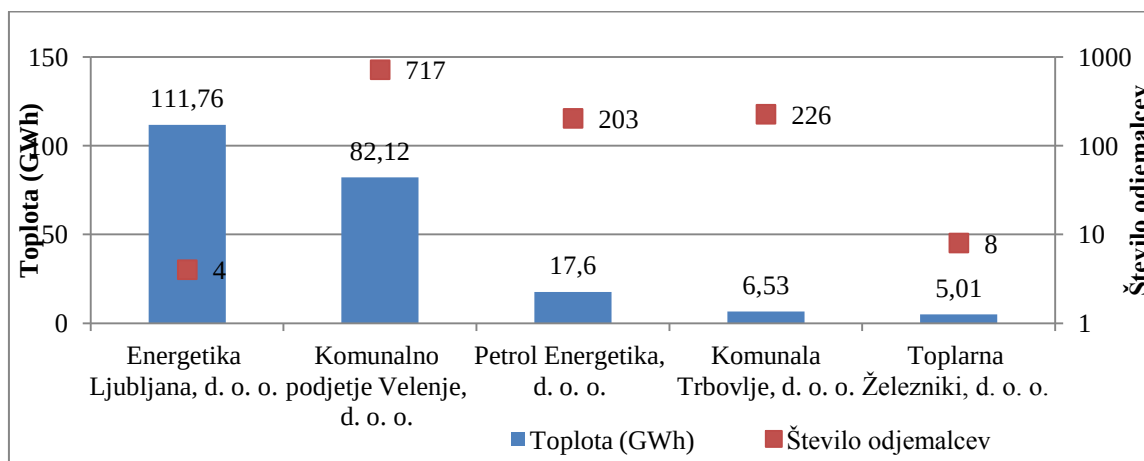
Vir: Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015, 2016b, str. 140-142.

Slika 15: Največji distributerji daljinske toplote poslovnim in drugim odjemalcem v letu 2015



Vir: Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015, 2016b, str. 140-142.

Slika 16: Največji distributerji daljinske toplote industrijskim odjemalcem v letu 2015



Vir: Agencija za energijo, Poročilo o stanju na področju energitike v Sloveniji v letu 2015, 2016b, str. 140-142.

Javno podjetje Energetika Ljubljana, d. o. o., je že opisano v poglavju 2.3.3.2, za daljinsko toploto pa je zadolžena njihova enota TE-TOL. V njej izvajajo soproizvodnjo električne in toplotne energije, s katero oskrbujejo največji daljinski sistem v RS. Sistem daljinskega ogrevanja Ljubljane predstavlja skoraj polovico potreb po toplotni energiji v RS, TE-TOL pa jih od tega zadovolji preko 90 %. S proizvedeno EE poleg tega zadovoljijo 3 % slovenskih potreb. Za proizvodnjo uporabljajo indonezijski premog, ki ga od leta 2008 dalje v 20 % nadomeščajo z lesnimi sekanci. Iz OVE tako proizvedejo okoli 8 % toplotne in EE (Energetika Ljubljana, d. o. o., 2016).

Komunalno podjetje Velenje, d. o. o., oz. njihova Poslovna enota Energetika z daljinskim ogrevanjem oskrbuje preko 90 % vseh občanov in vse industrijske porabnike v mestnih občinah Velenje in Šoštanj. Gre za drugo največje daljinsko omrežje, za katerega toplotno energijo pridobivajo ob soproizvodnji električne in toplotne energije v termoelektrarni Šoštanj. Od leta 2010 izvajajo tudi daljinsko hlajenje (Daljinsko hlajenje v mestni občini Velenje, 2015).

Energetika Maribor, d. o. o., ustanovljena 1978. leta s 35 km dolgim distribucijskim vročevodnim omrežjem pokriva večji del gosto naseljenega območja mesta Maribor, pri čemer skupno oskrbuje preko 11.000 odjemalcev. Od tega skoraj dvotretjinski delež odjema predstavljajo gospodinjstva, ostalo pa gre za poslovni odjem (Energetika Maribor, d. o. o., 2015a). Za proizvodnjo toplote uporabljajo ZP, ki ga v primeru prekinitev dobav oz. tudi sicer nadomeščajo z uporabo ekstra lahkega kurilnega olja (Energetika Maribor, d. o. o., 2015b).

Javno podjetje Komunala Trbovlje, d. o. o., katere prve organizacijske oblike segajo v leto 1953, v sedanji obliki posluje od leta 1997. Poleg ostalih komunalnih storitev kot

javna služba izvajajo oskrbo s toplotno energijo iz lokalnega omrežja. V treh obratih soproizvodnje EE in toplote za njihovo pripravo uporabljajo ZP (Javno podjetje Komunala Trbovlje, d. o. o., 2016).

Domplan, d. d., opisan v poglavju 2.3.3.2, s toploto pridobljeno v kotlovnici Planina oskrbuje preko 7.000 odjemalcev. Ta je z obratovanjem začela leta 1971, za gorivo pa so uporabljali srednje težko kurilno olje mazut ali ekstra lahko kurilno olje. Po izgradnji plinovodnega omrežja za industrijske porabnike leta 1990 so mazut pričeli nadomeščati z uporabo ZP. Danes oskrbujejo širše območje Gorenjske in upravljajo preko 50 kotlovnice (Toplotna oskrba, 2016).

ENOS OTE, d. o. o., izvaja distribucijo toplote v območju Jesenic. Toplotno energijo za daljinsko ogrevanje in sanitarno vodo proizvaja ENOS, d. d., v dveh kotlovnicih, z uporabo ZP ter soproizvodnjo EE in toplote, kot rezervni energent pa uporabljajo tudi ekstra lahko kurilno olje. Razvoj vročevodnega omrežja sega v leto 1970 in ima, vezano na železarsko industrijo, dolgo tradicijo. Danes vročevodno omrežje presega 28 km in skupno ogreva 174.000 m² stanovanjskih površin oz. 3.485 stanovanj in še 150.000 m² ostalih uporabnikov (Dejavnost, 2016).

Petrol, d. d., in **Petrol energetika, d. o. o.**, sta že opisana v poglavju 2.2.6 in sta tudi med prvimi petimi največjimi distributerji toplotne energije. Letos se je mednje uvrstila še **Toplarna Železniki, d. o. o.**, ki se od ustanovitve leta 1976 ukvarja z distribucijo toplotne energije, ki jo pridobivajo iz lesne biomase. Od leta 2006 so se sicer začeli ukvarjati tudi s prodajo EE. V letu 2016 vezano na koncesijo z občino Železniki oskrbujejo 19 večstanovanjskih, 303 stanovanjske in 37 poslovnih objektov, pri čemer njihovo omrežje obsega 12.230 m (Toplarna Železniki, d. o. o., b.l.).

2.7 Obnovljivi viri energije

Med OVE sodijo energija vetra, sonca, vode in celo reči, ki jih imamo za smeti in jim rečemo biomasa – to so veje, drevesa, ostanki, iztrebki. V strukturi rabe OVE v RS prevladujeta raba lesa in hidroenergije (Fokus društvo za sonaraven razvoj, 2005).

SURS beleži podatke za naslednje kategorije OVE: les in druga trdna biomasa, deponijski plin, bioplin iz čistilnih naprav, drugi bioplini, biodizel, biobencin, solarna fotovoltaična energija, solarna termična energija, geotermalna energija, industrijski odpadki – neobnovljivi.

V Energetski bilanci RS za leto 2015 (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016c) pa so zajeti naslednji viri energije iz OVE: geotermalna, sončna in vetrna energija, les in druga trdna biomasa, deponijski plin, plin iz čistilnih naprav, drugi bioplini, biodizel in biobencin. Tudi tukaj je hidroenergija izključena iz obdelave podatkov.

2.7.1 Vrste OVE

Sončna energija je neizčrpen vir energije, ki jo človek uporablja, odkar obstaja. Na soncu sušimo perilo, rastline ga rabijo za proizvodnjo hrane. Sprva se je uporabljala za gretje vode, danes pa jo uporabljamo tudi za proizvodnjo EE. Izkoriščamo jo lahko na tri načine (Fakus društvo za sonaraven razvoj, 2005):

- pasivno – s solarnimi sistemi za ogrevanje in osvetljevanje prostorov, kar pomeni predvsem rabo ustreznih gradbenih elementov (okna, sončne stene, stekleniki, idr.);
- aktivno – s sončnimi kolektorji za pripravo tople vode in ogrevanje prostorov (v kolektorjih se segreje bodisi voda za pripravo tople vode ali zrak za ogrevanje prostorov);
- s fotovoltaike – s sončnimi celicami za proizvodnjo EE (pri tem procesu se sončna energija pretvori neposredno v EE).

V RS so najboljše razmere za obratovanje sončne elektrarne na Primorskem, kjer je stopnja sončnega obsevanja največja. Kljub temu pa je skupna moč sončnih elektrarn najvišja na Štajerskem, kjer je več kot polovica moči sončnih elektrarn v RS (Neenakomerna porazdelitev sončnih elektrarn v Sloveniji, 2015).

Vetrno energijo so pred stoletji ujeli v mline na veter in jo uporabili za črpanje vode iz vodnjakov ter za mletje žita in koruze. Danes jo lovimo v vetrne turbine, kjer se naredi EE, ki se nato prenese v transformator in po omrežju do gospodinjstev. Pomanjkljivost izkoriščanja tega vira energije je v tem, da veter ne piha ves čas. Največ vetrnih elektrarn je v Kaliforniji, na Danskem in v Nemčiji. V praksi se v EE pretvori 20–30% energije vetra (Modra energija, 2015).

Prvo vetrno elektrarno smo v RS dobili šele junija 2013 v Dolenji vasi pri Senožečah. Gradili so jo kar 8 let. Druga je vetrna elektrarna Razdrto, ki so jo postavili aprila 2014. Zaradi zahtevne umestitve vetrnic v prostor in zaradi težav pri pridobivanju dovoljenj in dokumentacije za gradnjo vetrnic, je večina projektov ostala v fazi načrtovanja, ne pa dejanske gradnje (Prva vetrna elektrarna v Sloveniji uradno odprta, 2015).

Voda je najpomembnejši obnovljivi vir energije, saj je največ EE proizvedene z izkoriščanjem energije vode. **Energija oceanov** je dandanes zelo slabo izkoriščena. Uporabimo jo lahko na tri načine: valovanje, plimovanje in temperaturne spremembe vode (Modra energija, 2015), večji pa je izkoristek tekočih voda. Včasih je **hidroenergija** vrtela mlinska kolesa, ki so mlela žito in koruzo. Danes na rekah nastajajo hidroelektrarne, kjer se kinetična energija tekoče vode uporablja za proizvodnjo električne energije. Pridobivanje EE iz hidroelektrarn v RS predstavlja eno tretjino vse letno proizvedene EE. Hidroelektrarne imajo dolgo življenjsko dobo, potrebno je veliko investicijskih sredstev za postavitev, obratovalni stroški pa so majhni. Najpomembnejši podatek pri postavitvi

elektrarne je pretok vode in porazdelitev tega skozi vse leto (Pomurski razvojni inštitut, b.l.).

Energijo iz biomase pridobivamo iz lesa (veje, žagovina, lubje), trave, energetskih rastlin, energetskih olj, ostankov pridelkov in hrane, avtomobilskih gum, živalskih iztrebkov ipd. Te izločijo iz odpadkov in sežgejo. Pri tem zavre voda, energija v pari pa vrti turbine generatorja, pri čemer nastaja EE. Ta postopek je okolju zelo prijazen, saj zmanjšuje količino odpadkov. Najpogostejša je lesna biomasa s katero v prvi vrsti pridobivamo toploto, ki jo lahko porabimo za ogrevanje ali pa za proizvodnjo EE (Modra energija, 2015). Biomasa je trenutno najbolj izkoriščen OVE v RS. V letu 2015 se je iz lesa in lesne biomase proizvedlo 67,3 % vse energije pridobljene iz OVE (hidroenergija ni vključena v podatke). V strukturi porabe končne energije les in druga lesna biomasa predstavljata 72,3 % delež. Glavni namen je pridobivanje toplote iz lesne biomase, zelo majhen del pa predstavlja tudi izkoriščanje lesne biomase za proizvodnjo EE (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016c).

Geotermalna energija je toplota, ki nastaja in je shranjena v notranjosti Zemlje. Globlje v Zemljo kot prodremo, bolj je vroče. Globoko pod površjem je voda celo tako vroča, da doseže vrelišče. Ko ta voda pride na površje, ji rečemo gejzir ali vroč izvir. Na takih mestih so pogosto termalna zdravilišča. V geotermalnih elektrarnah vročo vodo iz Zemlje uporabljajo za proizvodnjo EE, ki jo po postopku vrnejo v Zemljo, kjer se spet segreje (Modra energija, 2015). Geotermalna energija je v RS najbolj izkoriščena na severovzhodu države, kjer je 65 % slovenskega geotermalnega potenciala. V Pomurju je 31 proizvodnih vrtin, ki se večinoma porabljajo za turistične namene, pa tudi za ogrevanje rastlinjakov in stanovanj, nimamo pa še proizvodnje EE iz geotermalnih virov. Potencial geotermalne energije je teoretično relativno velik, vendar slabo izkoriščen (Pomurski razvojni inštitut, b.l.).

2.7.2 Prednosti uporabe OVE

OVE se ob proizvodnji energije ne porabljajo oziroma se stalno obnovljajo, zato ni nevarnosti, da bi jih zmanjkalo. Druga pozitivna lastnost je, da imajo na okolje zelo malo slabega vpliva. Poleg tega, bodo OVE odprli številna nova delovna mesta in tudi cenovno postajajo vse bolj dostopni. Naslednja pomembna lastnost je, da so porazdeljeni dokaj enakomerno, kar pomeni, da ima vsaka država na voljo katerega od OVE. Poleg dobrih lastnosti imajo OVE še naslednje prednosti (Ministrstvo za infrastrukturo RS, b.l.):

- ker so na voljo lokalno, se zmanjšuje odvisnost od uvoza virov energije, s čimer se energetska varnost povečuje;
- industrija OVE kot eden najhitreje rastočih sektorjev spodbuja zaposlenost in razvoj podeželja (ker je biomasa dostopna na podeželju);

- izboljšujejo kakovost okolja in preprečujejo spreminjanje podnebja (nimajo velikih količin emisij toplogrednih plinov, zato uporaba OVE pripomore k zmanjšanju emisij CO₂);
- privlačijo investicije za obnovo zastarelih tehnologij za pridobivanje energije;
- s povečanjem uporabe postajajo OVE cenovno konkurenčni fosilnim gorivom;
- razpršenost in dostopnost OVE omogoča boljšo uskladitev energije z lokalnimi potrebami.

2.7.3 Zakonodajni okvir (Nacionalna politika OVE in cilji)

Izkoriščanje OVE ima v nacionalni energetske politiki RS pomembno mesto. Učinkovitejša raba energije in večje izkoriščanje OVE prinašata posredne in neposredne koristi: manjše emisije toplogrednih plinov, večja kakovost zraka, večja zanesljivost oskrbe z energijo, tehnološki razvoj in inovacije ter zagotavljata možnost zaposlovanja in regionalni razvoj (Agencija za energijo, 2015b).

Direktiva Evropskega Parlamenta in Sveta o spodbujanju uporabe energije iz OVE, spremembi in poznejši razveljavitvi nekaterih direktiv določa, da mora vsaka država članica sprejeti nacionalni akcijski načrt za OVE za obdobje 2010–2020. V njem morajo biti opredeljeni nacionalni cilji za delež OVE v prometu, v rabi bruto končne porabe energije za ogrevanje in hlajenje ter pri rabi električne energije v letu 2020. Direktiva za RS določa, da mora do leta 2020 doseči najmanj 25 % delež OVE v rabi bruto končne energije in najmanj 10 % delež OVE v prometu. Poleg tega so cilji slovenske energetske politike za OVE tudi: ustaviti rast porabe končne energije, uveljaviti učinkovito rabo energije in OVE kot prioritete gospodarskega razvoja, dolgoročno povečati delež OVE v končni rabi energije do leta 2030 in nadalje (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016a). Delež OVE v skupni rabi bruto končne energije, je ob nadaljevanju trenda zmanjševanja končne porabe v letu 2014 znašal 21,9 %, kar je 5,9 % več kot v letu 2005. Kazalec prikazuje rabo OVE, ki zajema rabo energije sonca, biomase (les, bioplin, biogoriva) in odpadkov, geotermalne energije, vode in vetra v bruto rabi končne energije (Agencija za energijo, 2015b). Prikazan je v Tabeli 1. Ciljni deleži so opredeljeni za sektorje promet, raba EE ter za ogrevanje in hlajenje.

Tabela 1: Gibanje deleža OVE v bruto rabi končne energije glede na cilj v letu 2020 (v %)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020
												Ciljni delež
SKUPAJ DELEŽ OVE	16,2	16,0	15,6	15,6	15,0	19,1	19,3	19,4	20,2	21,5	21,9	25,0
Sektor promet	0,4	0,4	0,6	1,1	1,5	2,8	2,1	2,1	2,9	3,4	2,6	10,5
Sektor EE	29,3	28,7	28,2	27,7	30,0	32,2	30,8	30,8	31,4	32,8	33,9	39,3
Sektor ogrevanje in hlajenje	18,4	19,0	18,6	20,4	19,2	25,7	28,4	28,4	30,2	31,7	33,3	30,8

Vir: Agencija za energijo, Poročilo o doseganju nacionalnih ciljev na področju OVE in SPTE za obdobje 2012-2014, 2015b.

Dajanje prednosti učinkoviti rabi energije in OVE je ena temeljnih strateških usmeritev razvoja energetike v RS. Sprejeta je bila že leta 1996 v Resoluciji o strategiji rabe in oskrbe RS z energijo Vlade RS z dne 16. februar 1996 (Ur.l. RS, št. 9/96), potrjena je bila leta 1999 z Energetskim zakonom (Ur.l. RS, št. 79/99-UPB) in v letu 2014 z novelo tega, EZ-1 (Energetski zakon, 2015). Ta strategija je poudarila pomen OVE kot domačega vira energije in vizijo zagotavljanja kakovostne energetske storitve, potrebne za ustrezno kakovost življenja in konkurenčnost gospodarskih dejavnosti ob manjšem vplivu na okolje. Odločitev o konkretnih ciljih OVE pa je bila sprejeta leta 2004. Evropa v obdobju 2014–2020 načrtuje precej sredstev za izvajanje kohezijske politike za ta področja v vseh državah članicah.

Okvir ukrepov za spodbujanje OVE je bil opredeljen v Akcijskem načrtu za OVE 2010–2020. Mednje se uvrščajo finančni in regulativni ukrepi ter ukrepi ozaveščanja. Nanašajo se npr. na sheme podpor EE, proizvedene iz OVE in v soproizvodnji toplote z visokim izkoristkom, na potrdila o izvoru, na uredbe o zelenem javnem naročanju ter o pospeševanju rabe biogoriv pri motornih vozilih, na Zakon o trošarinah in davku na motorna vozila, na energetske sanacije, svetovanja in informiranja o OVE v lokalnih skupnostih ter na programe razvoja podeželja ipd. (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016a).

Poleg obstoječih politik, ki so podrobneje navedene v Prilogi 5, pa je opredeljeno tudi 44 dodatnih politik za spodbujanje povečane rabe OVE, na področjih ogrevanja in hlajenja, EE ter prometa.

2.7.4 Financiranje OVE – Eko sklad

Glavni namen Eko sklada je spodbujati razvoj na področju varstva okolja. Je edina specializirana finančna ustanova v RS, ki zagotavlja finančne podpore za okoljske projekte. Te so nudene predvsem prek kreditiranja iz namenskega premoženja in prek nepovratnih finančnih spodbud. Krediti pri Eko skladu so v primerjavi z komercialnimi bankami ugodnejši. Spodbude Eko sklada pozitivno vplivajo na davčne prihodke, zmanjšujejo obseg sive ekonomije, odpirajo zelena delovna mesta, prispevajo k trajnostnemu razvoju gradbeništva in tudi razvoju uporabe strateških virov, kot je npr. les (O skladu, 2015).

Eko sklad izvaja naslednje finančne programe (O skladu, 2015):

- krediti za pravne osebe za naložbe v okoljsko infrastrukturo, okolju prijazne tehnologije in proizvode, energetska učinkovitost, naložbe v energetske prihranke in uporabo OVE;
- krediti za občane za zamenjavo naprav na fosilna goriva z napravami na OVE, naložbe v energetske prihranke, naložbe v zmanjšanje porabe vode, priklop na kanalizacijsko omrežje, majhne čistilne naprave, zamenjava azbestne kritine;
- nepovratne finančne spodbude, namenjene občanom za nakup baterijskih električnih vozil ter naložbe v stanovanjske stavbe (energetska učinkovitost in OVE);
- nepovratne finančne spodbude, namenjene občinam in javnim, zasebnim podjetjem za nakup baterijskih električnih vozil in avtobusov;
- nepovratne finančne spodbude občinam za gradnjo nizkoenergetskih in pasivnih stavb v lasti občin, namenjenih izvajanju vzgojno izobraževalnih dejavnosti (šole, vrtci, idr.).

Investicije, ki jih sofinancira Eko sklad fizičnim osebam za leto 2015, so naslednje: zunanje stavbno pohištvo (okna, balkonska vrata in fiksne zasteklitve), izolacija fasade, strehe, tal, sistemi za prezračevanje z vračanjem toplote – rekuperacija, toplotne črpalke, hibridna ali električna vozila, kotli na lesno biomaso, električna vozila, sončni kolektorji, osebna vozila na plin, male sončne, vetrne in vodne elektrarne, celovita obnova stanovanjske stavbe, nizkoenergijske in pasivne stavbe, mikrosoproizvodnja toplote in električne energije – kogeneracija, pasivne oz. skoraj nič energijske stavbe, nakup stanovanjske enote v tri- in večstanovanjski stavbi, prenovljeni v pasivnem oz. skoraj nič energijskem razredu, gospodinjski aparati razreda A+ ali višjega razreda, male čistilne naprave, priklop na javno kanalizacijsko omrežje, priključitev na daljinsko ogrevanje na obnovljiv vir energije, priklop na toplovodno omrežje daljinskega ogrevanja, prekritje objektov z rastlinsko odejo, kondenzacijski kotli, zamenjava azbestne kritine, hišni kompostnik, zbiralnik deževnice, čistilna naprava za pitno vodo, oskrba z pitno vodo, priklop na javno vodovodno omrežje (Fizične osebe, 2015). Prav tako imajo ogromno možnosti za sofinanciranje Eko sklada tudi pravne osebe in lokalna samouprava.

Eko sklad, je kot javna finančna institucija za spodbujanje okoljskih naložb v letu 2013 obravnaval 16.000 zadev, ki so se nanašale predvsem na dodeljevanje nepovratnih sredstev občanom. Krediti Eko sklada so bili v letu 2013 prednostno namenjeni obvladovanju in blaženju podnebnih sprememb z namenom zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

Skupni učinek kreditiranih ukrepov je zmanjšanje rabe energije za 9,8 GWh letno in zmanjšanje emisij CO₂ za več kot 16.000 ton letno. Naložbe, za katere pa so bila v letu 2013 dodeljena nepovratna sredstva, pa prispevajo k letnemu zmanjšanju rabe energije za več kot 198 GWh in zmanjšanju emisij CO₂ za več kot 29.300 ton (Eko sklad, 2014).

3 ANALIZA DEJAVNIKOV POVPRASEVANJA

Dejavniki, ki vplivajo na porabo **EE**, so: klima, ekonomski trend in razvoj. Ivanjko (Ivanjko, 2013) omenja še: strukturo, velikost in obseg gospodarske rasti, demografska gibanja, strateške usmeritve energetske politike ter gibanje cen energentov.

Na porabo **ZP** vplivajo (Crnčec, 2009): BDP na prebivalca, industrijski in kmetijski BDP, zasebna potrošnja in dohodek, prebivalstvo, letni investicijski stroški v gospodarstvu, toplotni indeks, cene ZP in cene substitutov, tehnični napredek, okus porabnikov.

Dejavniki, ki vplivajo na porabo **naftnih derivatov**, so (Janežič, 2005): cena derivata, cena substituta in višina dohodka. Na povpraševanje po bencinu vpliva predvsem število osebnih avtomobilov, višina osebnih dohodkov, cena bencina in cena dizelskega goriva.

Poraba **trdnih goriv** je v RS usmerjena le v proizvodnjo EE, zato nanje vplivajo dejavniki povpraševanja, ki vplivajo na povpraševanje po EE, saj je poraba trdnih goriv odvisna od višine porabe EE. Podobno na porabo **kurilnega olja** vplivajo dejavniki povpraševanja njegovih substitutov, ki so premog, drva in zemeljski plin (Crnčec, 2009).

Na vse energente torej vplivajo podobni dejavniki povpraševanja. Povzamemo pa lahko tiste ključne, ki so: cene energetskih virov in njihovih substitutov ter dohodek prebivalstva (po splošni ekonomski teoriji obstaja povezava med dohodkom in porabo po določeni dobrini), vreme/podnebje – mislimo na temperaturo, vlažnost, osvetljenost in veter, število prebivalstva in število gospodinjstev, raven gospodarske aktivnosti – najpogosteje BDP, iz katerega je izvedena gospodarska rast (le ta vpliva predvsem v sektorju gospodarstva), ekonomska struktura, življenjski stil in energetska učinkovitost (Crnčec, 2009).

Po splošni mikroekonomski teoriji je poraba določene dobrine med drugim odvisna od **cene** te dobrine. Povezavo med porabo in ceno posameznega energenta, določajo krivulje povpraševanja. Poraba energentov je na kratki rok neelastična, kar pomeni, da kupci količine porabljene energije ne prilagajajo gibanju cen na trgu. Dolgoročna elastičnost pa

je precej večja. Porabniki se na višje cene dolgoročno odzivajo tako, da si zagotovijo prehod na druge energetske vire ali da povečajo energetske učinkovitost.

Bastos, Castro, Cristia in Scartascini (2015, str. 250) v študiji proučujejo, kako na porabo energije vplivajo cenovni šoki, na primeru ZP v Buenos Airesu. Povečanje cene povzroči zmanjšanje porabe ZP v gospodinjstvih. Ugotovijo tudi, da se porabniki bolj odzivajo na povečanje cene v preteklosti, kot na napovedana povečanja cene. Povišana cena ZP na računu, ki ga prejmejo potrošniki, povzroči statistično značilno in takojšnjo zmanjšanje izrabe plina: 25 % povečanje cene ZP zmanjša porabo ZP v gospodinjstvih za 3,8 % po dveh mesecih. Cenovna politika je torej močan inštrument vpliva na porabo energije v gospodinjstvih.

Zhang, Broadstock in Cao (2014, str. 146) preučujejo vpliv cenovnih nihanj nafte na porabo nafte gospodinjstev na Kitajskem. Znano je, da cene nafte vplivajo na povpraševanje, čas in smer vplivov pa nista povsem jasna. Najhitrejši in najbolj direkten vpliv imajo cene nafte na promet, kasneje pa vplivajo tudi sektorje hrane in oblačil, medicinske in življenjske izdatke.

Povpraševanje po bencinu je cenovno neelastično, kar pomeni, da povečanje cene bencina ne vpliva v veliki meri na porabo tega goriva, se pa bodo nekateri potrošniki na dolgi rok odločili za avtomobile z dizelskim motorjem. Dohodek prebivalstva vpliva na povpraševanje po bencinu, saj večji dohodek pomeni, da si več ljudi lahko privošči avtomobil, predvsem pa si bodo z večanjem dohodka privoščili večji avtomobil, ki praviloma porabi več goriva.

Poraba dizelskega goriva je odvisna predvsem od obsega gospodarske dejavnosti, saj dizelsko gorivo v veliki meri uporabljajo tovorna vozila. Cenovna elastičnost je razmeroma toga, je pa dizelsko gorivo substitut bencinu. To se odraža predvsem pri porabnikih osebnih avtomobilov, ki relativno hitro zamenjajo avto na bencin z avtomobilom na dizelski pogon (Zhang et al., 2014).

Povpraševanje po naftnih derivatih je cenovno togo, saj ni ustreznih substitutov. Tudi če cena naftnih derivatov poraste, se težko odločimo za npr. javni prevoz. Dohodek vpliva na porabo naftnih derivatov, vendar poraba ne raste sorazmerno z dohodkom. Rast porabe naftnih derivatov je nižja od rasti dohodka. Večji kot je naš dohodek, manjši je delež porabe dohodka za nakup naftnih derivatov (Janežič, 2005).

Klimatske spremembe posredno vplivajo na energetske trge prek okoljskih politik, ki podpirajo razvoj čistejših tehnologij. Neposredno pa vpliva **temperatura**, ker višje temperature pomenijo več porabe energije za hlajenje, nižje temperature pa več porabe energije za ogrevanje. Ali porabimo več energije za hlajenje ali ogrevanje, pa je odvisno od tega, kje živimo. Je pa res, da energijo za ogrevanje lažje nadomestimo s substituti, kot pa energijo za hlajenje. To pomeni, da se pritisk npr. na EE poveča v poletnih mesecih. EE se

za ogrevanje namreč uporablja v omejenem obsegu, saj se večina ogreva s plinom in nafto, medtem ko pri razsvetljavi in gospodinjskih aparatih uporabljamo predvsem EE.

Študije vpliva temperature na povpraševanje po energiji so se v preteklosti večinoma osredotočale na analizo v posamezni regiji ali sezoni, prva dolgoročnejša študija pa je bila izvedena leta 2006. Bigano, Bosello in Marano (2006, str. 12) so skušali oceniti dolgoročnejšo povezavo med povprečnimi letnimi temperaturami in nacionalno porabo energentov. Njihova glavna ugotovitev se nanaša na porabo gospodinjstev, katerih povpraševanje je zelo elastično – odzivno na temperaturne spremembe, navadno v obratnem sorazmerju z gibanjem temperatur in z daljšim učinkom. Elastičnost povpraševanja s strani industrijskega in storitvenega sektorja pa je na drugi strani v večini primerov majhna in zanemarljiva.

Nadaljnjo analizo so izvedli De Cian, Lanzi in Roson (2007, str. 3–4), ki upoštevajo več vplivov na porabo energentov:

- poraba različnih energentov se različno odziva na dvig temperature (npr. klimatske naprave za hlajenje napaja EE, zato je predvidena pozitivna povezava med povpraševanjem in višjimi temperaturami, po drugi strani pa pri ogrevanju predvidevamo negativno povezavo med temperaturo in energenti, ki se uporabljajo za ogrevanje – npr. ZP in kurilno olje);
- sezona in magnituda njenega vpliva na porabo (enak dvig temperature bo imel različne odzive v porabi glede na letni čas, npr. dvig temperature pozimi zmanjša porabo energije za ogrevanje, poleti pa jo poveča);
- geografska raznolikost (toplejše regije z višji porabe v poletnih mesecih, hladnejše regije pa so poleti skoraj brez učinkov na porabo, večje pa so spremembe pozimi, jeseni ali spomladi);
- premoženje in dohodek prebivalstva (npr. prebivalci bogatejših držav se lažje prilagajajo klimatskim spremembam, saj lahko večji del dohodka namenijo nakupu klimatske naprave, ki je luksuzna dobrina, medtem ko prebivalce revnejših držav dohodek v večini porabijo za nujne dobrine).

Raziskovalci so opazovane države glede na povprečne temperature razdelili v 3 skupine: srednja skupina, z zmernimi temperaturami (21 držav, npr. Avstrija, Francija, Danska, Irska, Španija, Turčija, Japonska, ZDA, Južna Afrika itd.), vroča skupina z visokimi temperaturami (Avstralija, Indija, Indonezija, Mehika, Tajska, Venezuela) in hladna skupina z nizkimi temperaturami (Kanada, Finska, Norveška in Švedska) (De Cian et al., 2007, str. 9). Rezultati analiz so potrdili povečano povpraševanje po dvigu temperature pri EE, medtem ko se povpraševanje po plinu in kurilnem olju na dvig temperature odzove negativno. Poleti povečanje temperature za 1 % vodi v zmanjšanje porabe EE za 0,508 % v hladni skupini držav, v skupini vročih držav povpraševanje poveča za 1,659 %, medtem ko v srednji skupini, ki je največja, vodi v povečanje povpraševanja po EE za 0,542 %. Poraba

plina in olja, ki se večinoma uporabljata za ogrevanje, pa je občutljiva na spremembe temperatur pozimi in spomladi, in sicer v srednji skupini držav. Tu sprememba za 1 % vodi v zmanjšanje povpraševanja po plinu za 1,285 % spomladi in zmanjšanje povpraševanja po olju za 0,571 % pozimi (De Cian et al., 2007, str. 9).

Po napovedih naj bi povečanje povprečne temperature za 0,93 °C v letu 2050 vodilo v zmanjšanje povpraševanja gospodinjstev po plinu in naftnih proizvodih v vseh regijah, medtem ko bo povpraševanje po EE odvisno od razmerja potreb po ogrevanju in hlajenju. Predvideno je sicer povečanje povpraševanja po EE v toplejših regijah in zmanjšanje v hladnejših (Bosello, De Cian, & Roson, 2007, str. 4).

Na porabo energije vse bolj vpliva **starostna struktura**. Populacija v starosti med 65–84 v ZDA raste hitreje od celotne populacije, njihovo število pa se bo med leti 2000–2050 po pričakovanjih več kot podvojilo. Staranje prebivalstva bo vplivalo na povpraševanje po energiji, saj trenutno starostniki porabijo več energije na prebivalca v primerjavi z drugimi starostnimi skupinami; npr. 2,5-krat več za ogrevanje, več kot 3-krat več za hlajenje ipd. (Wilbanks & Bilello, 2014). Podobno ugotavlja tudi analiza na podlagi prebivalstva EU iz letnih podatkov za 14 držav članic v obdobju med 1960–2000. Skupine z večjim deležem starejšega prebivalstva od 65 let so porabile več energije (npr. imajo manjša gospodinjstva in večina jih uporablja energetske bolj potrošne naprave – avtomobile ipd.). Tudi **velikost same populacije** je pokazala statistično značilni vpliv na porabo energije oz. povezavo med njima, pri čemer je povečanje populacije za 1 % ustrezalo zvišanju porabe energije za 2,665 %. Ugotovitve potrjujejo vpliv demografskih trendov na porabo energije: npr., nizka rodnost vodi v zmanjšano rasti populacije, kar zmanjša tudi porabo energije, po drugi strani pa se povečuje tudi delež starejšega prebivalstva, kar porabo zvišuje. Nizko rodnost lahko sicer nadomeščajo priselitve, s katerimi velikost populacije narašča, priseljenci pa so navadno iz mlajših populacij. Populacija se sicer EU v zadnjem času stara, v prihodnjih desetletjih pa je predvideno nadaljevanje podaljševanja življenjske dobe in ohranjanje nizke rodnosti (York, 2006, str. 865).

Rast prebivalstva velja za enega pomembnejših dejavnikov povečanja potreb po energiji v stanovanjskih zgradbah (Wilbanks et al, 2014). Povezavo med porabo energije v gospodinjstvih in gostoto poselitve oz. razpršenosti so raziskovali že v zgodnjih sedemdesetih letih (Safirova, Houde & Harrington, 2007, str. 2). Prehod iz podeželskega na urbano poselitev je pogosto povezan z zamenjavo tradicionalnih goriv iz biomase (les, odpadki) s sodobnejšimi gorivi (ZP). Kot primer lahko navedemo Kitajsko konec leta 1970, kjer se je po reformi iz ruralnega okolja v mesta preselilo preko 160 milijonov ljudi, ki so iskali zaposlitev v industriji. Med leti 1990–2012 se je število prebivalstva, ki živi v urbanem okolju, na Kitajskem podvojilo iz 26 % na 52 %, poraba energije v gospodinjstvih pa se je skoraj potrojila. Poraba energije na prebivalca je v obdobju 1990–2000 na Kitajskem naraščala za 1,8 % na leto, medtem ko so imele države Organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj (angl. *Organisation for Economics Co-operation and*

development, v nadaljevanju OECD) rast 0,8 % na leto. Med leti 2001–2012 pa je bila na Kitajskem rast 8,0 % na leto, medtem ko so imele države OECD padajočo porabo 0,8 % na leto (U.S. Energy Information Administration, 2016, str. 103).

Poraba energetskega storitev je torej močno povezana z **gospodarskim razvojem**. Bolj industrializirane in visoko razvite države porabijo več energije na enoto proizvodnje in veliko več na prebivalca kot manj razvite države. V nadaljnjih fazah industrializacije pa se poraba energije na enoto proizvodnje zmanjšuje, kar lahko pojasnimo z razvojem učinkovitejših tehnologij za proizvodnjo energije in večjo izkoriščenostjo energije ter tudi s spremembami v ekonomski aktivnosti. V današnjih državah v razvoju, energetska intenzivnost doseže vrh hitreje in na nižji ravni svoje razvojne poti, kot je bilo to v času industrializacije razvitega sveta. Toda kljub večji energetske učinkovitosti skupna poraba energije in poraba energije na prebivalca v razvitih državah narašča, še hitrejšo rast pa je pričakovati v državah v razvoju (Toman & Jemelkova, 2003, str. 1).

Adhikari in Chen (2012, str. 1) sta v svoji študiji za 80 držav v razvoju raziskovala dolgoročno povezavo med porabo energije in gospodarsko rastjo med leti 1990 in 2009. Teh 80 držav sta razdelila v tri skupine, ki se razlikujejo glede na prihodke – države s srednje visokimi prihodki, države s srednje nizkimi prihodki in države z nizkimi prihodki. Empirični rezultati nakazujejo dolgoročno pozitivno povezavo med porabo energije in gospodarsko rastjo za vse skupine držav. Ugotovitve študije jasno kažejo, da ima poraba energije pozitiven in statistično značilen vpliv na gospodarsko rast za vse države.

Campo in Sarmiento (2013, str. 19) sta v študiji raziskovala povezavo med porabo energije in BDP-jem za 10 držav Latinske Amerike, med leti 1971 in 2007. Dokazala sta povezavo med spremenljivkama v obeh smereh. Poznavanje povezave med spremenljivkami je za države pomembno, da lahko vodijo svoje energetske politike. Dokazala sta, da povečanje porabe energije za 1 %, pomeni povečanje BDP za 0,59 % in obratno, povečanje BDP za 1 % poveča porabo energije za 0,59 % na celotnem vzorcu.

Povezavo med skupno rabo energije in BDP meri **energetska intenzivnost**, ki je izračunana kot količnik skupne rabe energije in BDP. Kazalec se zmanjšuje, če je rast BDP večja od rasti porabe energije. Energetska intenzivnost se torej zmanjšuje s povečevanjem energetske učinkovitosti. RS ima visoko stopnjo intenzivnosti, se pa v zadnjih treh letih zmanjšuje. Leta 2014 je RS za BDP v višini milijona EUR potrebovala 207 ton ekvivalentne surove nafte (v nadaljevanju toe) primarne energije, EU-28 pa 142 toe. V RS smo torej enak proizvod ustvarili z 59 % večjo porabo energije, kot v EU-18. BDP v RS se je od leta 2005–2008 povečeval, od leta 2009–2013 ni izrazitega trenda, v zadnjih dveh letih pa je zopet opazna rast. Leta 2015 je BDP RS znašal 38.543,3 mio EUR (Skupna energetska intenzivnost, 2016).

Ivanjko (2013, str. 2) je za RS analiziral vpliv gospodarske rasti na porabo EE. Višja stopnja razvoja pomeni večjo porabo EE, velja pa tudi obratno, da brez energetske

infrastrukture in razpoložljive energije ni možna visoka stopnja razvoja. Na osnovi zbranih podatkov je empirično potrdil ugotovitev, da poraba EE na prebivalca narašča v odvisnosti od stopnje gospodarske razvitosti merjene kot BDP na prebivalca, in zaključil s spoznanjem, da je v slovenskih razmerah BDP najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na porabo EE. Odnos med dejavnikoma je proučeval od leta 1980–2011 in ugotovil, da z rastjo BDP raste tudi poraba EE, vendar manj kot BDP.

Za potrditev teze o povezavi med BDP in porabo EE je preučil še nekatere druge države. Razdelil jih je na države, ki v preteklosti niso imele večjih motenj v razvoju (Italija in Avstrija, Irska in Španija), tranzicijske države (Romunija, Bolgarija, Poljska in Madžarska), države, ki so se v preteklosti soočale z velikimi gospodarskimi krizami (Argentina, Finska, Mehika in Japonska). Za prvo skupino je ugotovil, da manjše krize ne vplivajo na porabo EE. Tranzicijske države so doživele tako močno tranzicijsko krizo, da o povezavah težko govorimo, saj se je porušila celotna gospodarska slika. Primeri držav, ki so se soočale z velikimi krizami, pa kažejo na stabilno porabo EE ali celo rast porabe EE. Iz analize razvoja BDP in porabe EE v omenjenih državah Ivanjko zaključí, da je za spremembo rasti porabe EE potrebno več kot samo kratkotrajno nihanje v obsegu BDP. V stabilnih državah krajše krize torej ne zavrejo obsega rasti porabe EE (Ivanjko, 2013).

4 NAPOVEDOVANJE Z UPORABO METOD ČASOVNIH VRST

Napovedovanje je pomembno na več področjih v našem življenju. Kot posamezniki, želimo predvideti uspeh našega zakona, poklica, investicij. Organizacije veliko investirajo v napovedi o novih produktih, tovarnah, trgovinah in pogodbah z dobavitelji. Vlado agencije potrebujejo napovedi inflacije, vpliva okolja, vplive predlaganih socialnih programov, ipd. (Armstrong, 2001).

4.1 Pomen napovedovanja

Glavni razlog napovedovanja in planiranja so časovni odlogi. Gre za čas, ki preteče od zavedanja, da se bo nek dogodek zgodil, do dejanske izvedbe tega dogodka. Če je ta čas kratek, potrebe po načrtovanju ni. Če pa je odlog velik in dogodek pomembno vpliva na poslovanje podjetja, ima planiranje pomembno vlogo. Potrebno je namreč ugotoviti, kdaj se bo dogodek zgodil in kakšen bo njegov vpliv, da so lahko sprejeti primerni ukrepi. Pojavlja se vprašanje, kako torej napovedati prihodnje dogodke, če je prihodnost tako negotova in se vse neprestano spreminja (Makridakis, Wheelwright, & Hyndman, 1998).

Planiranje je ena najpomembnejših funkcij na vseh ravneh managementa, saj se časovni odlogi odločanja gibljejo od nekaj let (v primeru kapitalnih investicij) do nekaj dni ali ur (v transportu in proizvodnih urnikih) ali celo nekaj sekund (pri telekomunikacijskih poteh ali prenosu EE). Napovedovanje je pomembno orodje za uspešno in učinkovito načrtovanje. Management si zastavi cilje, poskuša napovedati zunanje – okoljske, faktorje, nato pa izbere dejavnosti, s katerimi naj bi se ciljem približal. Če želimo, da je načrtovanje

uspešno, moramo upoštevati tudi napovedi ostalih oddelkov v podjetju (Makridakis et al., 1998).

Zavedati pa se moramo, da napoved ni vedno uporabna, četudi je dobra, saj na podjetje vplivajo tudi nenadzorovani zunanji dogodki (kot so gospodarstvo, vlada, potrošniki, konkurenca) in nadzorovani notranji dogodki (npr. marketing, proizvodnja). Uspeh podjetja je odvisen od obeh dejavnikov. Napovedovanje se uporablja za zunanje dogodke, odločanje pa za notranje dogodke. Planiranje ju povezuje.

Napovedovanje ima pomembno vlogo na sledečih področjih (Makridakis et al., 1998):

- načrtovanje: učinkovita poraba sredstev zahteva načrtovanje proizvodnje, transporta, osebja, denarnih sredstev, ipd; napovedovanje povpraševanja po materialih, proizvodih, delu, ipd. je pomemben dejavnik za tako načrtovanje;
- pridobivanje sredstev: časovni odlogi za pridobivanje surovin, najem delavcev, nabavo strojev in opreme lahko trajajo od nekaj dni do nekaj let, zato je potrebno porabo sredstev napovedovati;
- določanje zahtev po sredstvih: podjetja morajo določiti, katera sredstva potrebujejo na dolgi rok.

Podjetje mora razviti uspešen sistem napovedovanja. Za slednje mora imeti znanja in veščine, ki pokrivajo naslednja področja (Makridakis et al., 1998):

- prepoznavna in definicija problema napovedovanja;
- uporaba različnih metod napovedovanja;
- izbira primerne metode za specifično situacijo;
- organizacijska podpora za uporabo metod napovedovanja.

Odločevalci potrebujejo napovedi, če je prihodnost negotova. Tako ne potrebujemo napovedi, ali bo jutri sonce vzšlo. Negotovosti ni tudi v primeru, če so dogodki lahko nadzorovani – kot npr., ne potrebujemo napovedi temperature v našem domu. Precej odločitev pa kljub temu vsebuje negotovost in v tem primeru je formalno napovedovanje lahko koristno (Armstrong, 2001).

V poslovnem svetu se pri napovedovanju išče točnost napovedi, poslovni plan pa zasleduje druge cilje; za doseganje ali preseganje plana. Žal se mnogokrat plan in napoved pripravlja s strani istih izvajalcev, ki pa se s tem lahko hitro ujamejo v past poslovnega napovedovanja. Poslovni analitiki bi morali pri pripravi napovedi torej stremeti samo za enim ciljem, ki je točnost napovedi; če pa so zadolženi tudi za pripravo poslovnih planov, lahko taka situacija slej ko prej pripelje do preračunavanja različnih scenarijev. Če analitik meni, da se bo npr. plan prodaje močno opiral na pripravljeno napoved, in obenem meni, da bo prodajo v napovedanem obsegu težko realizirati, bo nagnjen k temu, da raje napove čim nižje vrednosti. Po drugi strani pa so lahko napovedi tudi nižje od že zastavljenega plana, pa se jih analitiki managementu več ne upajo razkriti. V tem primeru se zakrijejo morebitni dolgoročni trendi padanja prodaje, ki pa bi jih lahko s prepoznavanjem in

pravilnim odzivom preprečili. Obe situaciji sta za organizacije škodljivi in nakazujeta, da mora biti napovedovanje in planiranje ločeno med seboj. Upoštevati je potrebno, da je v poslovnem svetu razlika tudi pri pristopih nagrajevanja in motiviranja – pri napovedovanju je to točnost, ažurnost, doslednost in ponovljivost napovedi ter utemeljitev objektivnih okoliščin, ki vplivajo na napoved, pri poslovnem planu pa se najverjetneje motivira in nagrajuje doseganje oz. preseganje poslovnega plana (Lavrih, 2005).

4.2 Vrste napovedovanj

Osnovna delitev metod napovedovanja upošteva časovno obdobje planiranja in zajema (Ljubič, 2006):

- dolgoročno napovedovanje, ki sega tri ali več let v prihodnost;
- srednjeročno napovedovanje za obdobje enega do treh let v naprej;
- kratkoročno napovedovanje ki sega do enega leta v naprej.

Ko govorimo o napovedovanju, imamo v mislih srednjeročno in kratkoročno napovedovanje, torej do treh let v naprej.

Napoved je lahko povsem opisna (nenumeričen opis predvidenih dogodkov) ali pa kvantitativna (numerična vrednost predvidenih dogodkov). Na podlagi tega metode napovedovanja razdelimo v dve glavni kategoriji. To sta kvantitativno in kvalitativno napovedovanje. Kvantitativno napovedovanje uporabimo, ko so izpolnjeni trije pogoji (Makridakis et al., 1998):

- na voljo so informacije iz preteklosti;
- informacije so lahko predstavljene v obliki numeričnih podatkov;
- predpostavimo lahko, da se bodo nekatere oblike vzorca iz preteklosti nadaljevale v prihodnosti.

Ko se spoznamo s podatki in metodami napovedovanja, nam postane jasno, da se nekateri aspekti iz preteklosti kljub vsemu pojavljajo tudi v prihodnosti, čeprav nič ne ostane isto.

Kvantitativne metode lahko torej uporabimo, kadar je na voljo dovolj kvantitativnih informacij iz preteklosti. Za napoved dogajanja v prihodnosti pa uporabimo matematične modele. Ločimo med dvema vrstama kvantitativnih metod napovedovanja. To sta pojasnjevalni model in časovne vrste.

Pojasnjevalni modeli predpostavljajo, da spremenljivka, ki jo napovedujemo, opisuje pojasnjevalne odnose z eno ali več neodvisnih spremenljivk. BDP je na primer odvisen od denarne in fiskalne politike, inflacije, kapitala, uvoza, izvoza in napake. S slednjo vključimo poljubne vplive, ki niso vključeni v model (Makridakis et al., 1998).

Namen pojasnjevalnih modelov je odkriti obliko povezave med spremenljivkami in jih uporabiti pri napovedovanju. Vsaka sprememba v inputu bo vplivala na output na predvidljiv način, če se pojasnjevalne povezave ne bodo spremenile. Vsaka sprememba denarne ali fiskalne politike, inflacije ali ostalih spremenljivk bo vplivala na spremembo BDP (Makridakis et al., 1998).

Pri časovnih vrstah napovedi bazirajo na preteklih podatkih spremenljivke in/ali preteklih napakah. Cilj teh metod je odkriti vzorec v podatkovnih vrstah in ga ekstrapolirati v prihodnost. Tako je na primer vrednost BDP odvisna samo od vrednosti BDP v preteklih letih, ne ukvarjamo pa se s spremenljivkami, ki na njegovo spremembo vplivajo.

Oba modela, časovne vrste in pojasnjevalni model, imata svoje prednosti v določenih situacijah. S časovnimi serijami je napovedovanje lažje, pojasnjevalni modeli pa imajo večji uspeh pri odločanju. Uporabimo jih lahko tudi kombinirano.

Kvalitativne metode uporabimo takrat, ko nimamo na voljo kvantitativnih informacij, obstaja pa dovolj kvalitativnega znanja. Gre za neformalne metode, ki temeljijo predvsem na človeških izkušnjah in subjektivnih ocenah (Ljubič, 2006). Zahtevani inputi so odvisni od specifične metode in so v večini rezultat mnenj in zbranega znanja. Kvalitativne tehnike se razlikujejo glede na stroške, kompleksnost in vrednost. Lahko so uporabljene ločeno, bolj pogosto pa v kombinaciji druga z drugo ali pa v kombinaciji s kvantitativnimi metodami.

Napovedovalec ima torej na razpolago veliko metod, ki se razlikujejo v natančnosti, namenu, časovnem horizontu in stroških. Osnovna naloga je odločitev, katero metodo uporabiti v dani situaciji, koliko se nanjo zanesti in koliko upoštevati druga mnenja, preden napovedi uporabimo kot osnovo za planiranje v prihodnosti (Makridakis et al., 1998). V tem magistrskem delu smo, glede na pridobljene numerične podatke o porabi v preteklosti in glede na pričakovane ponavljajoče vzorce porabe energije v prihodnosti, za napovedovanje izbrali metode napovedovanja na podlagi analize časovne vrste, ki jo podrobneje obravnavamo v poglavju 4.3.

4.3 Metode napovedovanja na podlagi analize časovne vrste

Pojavi se spreminjajo predvsem s časom. Zato je veliko statističnih podatkov zajetih v odvisnosti od časa v enakih časovnih razmikih – pravimo, da so to časovne vrste podatkov. Časovna vrsta je tako niz istovrstnih podatkov, ki se nanašajo na zaporedne časovne razmike in nam posreduje dinamiko pojava (Ljubič, 2006).

Časovne vrste so lahko (Ljubič, 2006):

- momentne – predstavljajo presek stanja v določenem trenutku;
- intervalne – predstavljajo gibanje pojava v določenem časovnem obdobju.

Čas je v časovnih vrstah neodvisna spremenljivka x . Čas lahko samo napreduje, vračanje v preteklost ni mogoče. Vrednost podatka o opazovanem pojavu pa je odvisna spremenljivka y . Na vrednost neodvisne spremenljivke pa poleg časa vplivajo še drugi, slučajni vplivi. Teh slučajnih vplivov je več (Ljubič, 2006, Lavrih, 2005):

- trend (T) – je splošna tendenca časovne vrste in podaja osnovno smer gibanja pojava. Lahko je rastoč, kar pomeni da se vrednost pojava s časom povečuje, ali padajoč. Linearni trend pomeni, da se vrednost pojava v vsaki časovni enoti enako poveča (zmanjša). Je prvi pojav, ki ga opazujemo pri grafični analizi časovne vrste, saj je takoj razviden. Matematično ga je težje opredeliti pri časovnih vrstah s sezonskimi ali kratkoročnimi nihanji;
- cikel (C) – je dolgoročna oscilacija časovne vrste oz. povzroča dolgoročno ciklična nihanja pojava. O cikličnem gibanju pojava govorimo takrat, kadar vrednosti odvisne spremenljivke v daljšem časovnem obdobju regularno nihajo okrog osnovnega trenda (oscilacije se pojavljajo v obdobju nekaj let);
- sezonski vpliv (S) – ponavljajoči se vzorec v časovni vrsti, katerega frekvenca je manjša ali enaka dolžini enega obdobja. Povzročajo torej nihanja v krajših časovnih obdobjih (znotraj enega leta – sezone) in so podobni cikličnim, samo da se njihovo delovanje kaže v krajših časovnih obdobjih;
- iregularnost oz. slučajni vpliv (E) – nepravilnosti, ki povzročajo enkratne skoke v pojavu, saj njihove vrednosti bistveno odstopajo od povprečne vrednosti (pri odločanju si pomagamo s standardnim odklonom iz statistike – kot slučajni vpliv štejemo vrednosti, ki so manjše ali večje za 2 standardna odklona od povprečja). Ti so epizodični – če njihov pojav in vpliv lahko razložimo, in naključni – če njihovega vzroka ni mogoče ugotoviti. Pojavijo se občasno.

Iz tega sledi, da lahko vsako časovno vrsto opišemo kot sestavo različnih komponent oz. funkcijo:

(1)

Na pojav, ki ga opazujemo v okviru časovne vrste, po navadi deluje več vplivov hkrati, katerih učinki se med seboj lahko seštevajo ali množijo. Govorimo o aditivni in multiplikativni metodi dekompozicije. Izračun prihodnjih vrednosti oz. napovedovanje se pogosto izvaja z dekompozicijo časovne vrste. S postopkom dekompozicije obravnavano časovno vrsto najprej razčlenimo na navedene komponente. Za posamezni člen nato izvedemo napoved ter posamične napovedane vrednosti zopet »sestavimo« skupaj v napoved pojava. Pri aditivni metodi napovedane vrednosti komponent seštevamo, medtem ko jih pri multiplikativni metodi med seboj množimo (Lavrih, 2005).

Opazovane podatke v časovnih vrstah je najprej potrebno urediti. Pri tem velja (Ljubič, 2006):

- vsi podatki opazovanega pojava morajo biti primerljivi in sebinsko enaki, zajeti na enak način in po enaki metodi;
- več zbranih podatkov nam daje zanesljivejšo in točnejšo napoved, hkrati pa se večja obseg dela z njimi, zato običajno ne delajo z vsemi podatki hkrati, ampak le z novejšimi podatki; v tem primeru govorimo o drsečih časovnih vrstah z omejenim številom členov; ko dobimo nov podatek, najstarejšega izločimo, časovna vrsta pa mora imeti vedno enako število členov; taka poenostavitev nam sicer zabriše pregled nad dolgoročnim gibanjem pojava;
- podatki morajo biti zajeti v enakih intervalih oziroma časovnih obdobjih (npr. letno, četrtno, mesečno). Za dinamične pojave naj bodo obdobja krajša, za umirjene pa daljša;
- če se zgodi da nek podatek manjka, ga lahko začasno nadomestimo z izračunom povprečja sosednjih dveh podatkov; pri tem ne sme manjkati več kot 5 % statističnih podatkov in pa več zaporednih podatkov;
- če posamezni podatki zelo odstopajo od povprečja, je potrebno preveriti ali gre za slučajen vpliv ali pa smo naredili napako pri zajemanju podatkov.

Če želimo podatke iz časovne vrste uporabiti za napoved gibanja v prihodnosti, moramo časovno vrsto najprej analizirati, ugotoviti in pojasniti vplive na gibanje pojava. To lahko storimo grafično ali analitično (Ljubič, 2006). Analitično to storimo z dekompozicijo podatkov, ki je opisana v prejšnjem odstavku.

Napoved povpraševanja, kjer so dostopni kvantitativni podatki, izvedemo v petih osnovnih korakih (Makridakis et al., 1998).

- Definicija problema: definicija problema zahteva razumevanje, kako se bo napoved uporabila, kdo zahteva napoved ter kako metoda napovedovanja ustreza dotičnemu podjetju.
- Zbiranje informacij: na voljo sta vsaj dve vrsti ključnih informacij, to so statistični podatki in zbrana mnenja strokovnjakov in ključnih zaposlenih.
- Predhodna analiza: vprašamo se, kaj nam zbrani podatki povejo. Podatke najprej predstavimo grafično in izračunamo preproste opisne statistike. Naslednje uporabno orodje je dekompozicija podatkov, s katero preverimo prisotnost trenda, sezone in cikla. Namen tega koraka je dobiti občutek za podatke. Ali se vzorci ponavljajo? Ali je prisoten trend? Je pomembna sezonskost? Ali so prisotni ekstremni vplivi, ki jih lahko pojasnijo mnenja ekspertov?
- Izbira in preverjanje modelov.
- Uporaba in vrednotenje modela.
- Uporaba napovedi.

Izbira metode napovedovanja je odvisna od več faktorjev (Makridakis et al., 1998):

- ali hočejo uporabniki samo napoved, ali želijo tudi razumeti smer prihodnjih dogodkov in imeti vpliv nanje;
- značilnosti časovne vrste – ali vsebujejo trend, sezonskost, iregularne vplive;
- časovni horizont napovedovanja (kratkoročne – metode ekstrapolacije, srednjeročne ali dolgoročne napovedi – ekonometrične metode), če pa napovedujemo prodajo novega izdelka je najprimernejša metoda presoja strokovnjakov (Armstrong, 2001);
- tipa podatkov (mesečni, četrtni, letni);
- števila in pogostosti želenih napovedi.

Obravnavali bomo le kvantitativne metode napovedovanja, kamor uvrščamo: metodo naivnega napovedovanja, metode povprečja in metode eksponentnega glajenja.

4.3.1 Metoda naivnega napovedovanja

Metoda naivnega napovedovanja temelji na opazovanju preteklih podatkov. Tako je napoved za prihodnje obdobje enaka vrednosti opazovanega podatka.

(2)

F_{t+1} ... napoved vrednosti pojava v naslednjem obdobju

Y_t ... podatki o opazovanem pojavu v posameznem obdobju, $t = 1, \dots, n$

Uporabimo jo lahko, ko so časovne vrste stabilne. Prednosti te metode so enostaven in hiter postopek, nizki stroški in enostavnost za razumevanje. Pomanjkljivost metode pa je, da ne zagotavlja točnih napovedi.

4.3.2 Metode povprečij

Pravimo jim tudi ekstrapolacijske metode napovedovanja. Te metode obravnavajo samo eno spremenljivko. Vsaka vrednost spremenljivke v časovni vrsti ali drseči časovni vrsti pripomore k napovedi glede na njeno starost. Ko se dogodek, ki je bil napovedan, zgodi, se le-ta zabeleži v časovno vrsto kot nov podatek. Iz celotnega niza podatkov pa se določi nova napoved (Ljubič, 2006). Uporabimo jo, ko v časovni vrsti iščemo oceno za trend. Večje število podatkov vključenih v izračun povprečja pomeni bolj zglajeno časovno vrsto.

4.3.2.1 Enostavno povprečje

Metoda enostavnega povprečja (angl. *The mean*), preprosto vzame povprečje vseh opazovanih preteklih podatkov in jih uporabi kot napoved. Metoda je uporabna, ko podatki ne vsebujejo izrazitega trenda, sezonskih in periodičnih vplivov ter slučajnih vplivov. Več podatkov, kot zajamemo v izračun povprečja, stabilnejša je metoda.

—
(3)

F_{t+1} ... napoved vrednosti pojava v naslednjem obdobju
 Y_t ... podatki o opazovanem pojavu v posameznem obdobju; $t = 1, \dots, n$
 n ... število obdobji za katerega so podatki na voljo

Metoda je sicer enostavna a ima pomanjkljivosti. Prva je, da se s številom podatkov zmanjšuje preglednost in večja obseg računanja. Druga pomanjkljivost pa je, da na izračun napovedi vplivajo tudi podatki iz daljne preteklosti, ki niso več relevantni (Ljubič, 2006). Ti dve pomanjkljivosti ublaži naslednja metoda, metoda drsečega povprečja.

4.3.2.2 Metoda (enostavnega) drsečega povprečja

Pri metodi drsečega povprečja (angl. *Moving average*), lahko za napoved uporabimo poljubno število preteklih podatkov. Termin drseče povprečje pomeni, da se izračuna novo povprečje, ki iz izračuna izpusti najstarejši podatek in vključi novega, ko je na voljo nov podatek. Pri tem število podatkov vključenih v izračun povprečja ostane nespremenjeno. Pri tej metodi napovedujemo naslednje opazovanje s tem, da v povprečje vzamemo le najnovejše podatke (Makridakis et al., 1998).

Uporabna je, ko časovna vrsta ne vsebuje sezonske komponente in iščemo le oceno za trend. Trend ocenimo s pomočjo glajenja vrste in sicer tako, da izločimo slučajne vplive.

—
(4)

—
(5)

F_{t+1} ... napoved vrednosti pojava v naslednjem obdobju
 Y_t ... podatki o opazovanem pojavu v posameznem obdobju, $t = 1, \dots, n$
 n ... število obdobji, za katerega so na voljo podatki
 k ... število podatkov zajetih v izračun časovne vrste oz. red drsečega povprečja

Ena glavnih odločitev, ki jo mora sprejeti napovedovalec pri tej metodi, je, kolikšna bo vrednost k , kar pomeni, koliko vrednosti/podatkov bo všteti v povprečje oz. glajenje katerega reda bomo izvajali. Npr. pri glajenju 3. Reda - MA(3), za izračun napovedi vzamemo predhodne tri podatke. Pri tem je potrebno upoštevati, da več podatkov, ki jih vključimo v drseče povprečje, daje večji učinek glajenja – dobimo bolj izglajeno krivuljo. Vpliv vseh podatkov pa je enak. Manj podatkov vključenih v izračun pomeni, da novejši

podatki dobijo večjo težo in se drseče povprečje bolj prilagaja osnovni krivulji (Ljubič, 2006).

V praksi se omenjena metoda uporablja dokaj redko, saj je metoda eksponentnega glajenja primernejša. Uporablja pa se jo pri glajenju in ročni dekompoziciji časovne vrste, saj nam lepo izlušči komponento trenda. Uporabna je tudi na borzah, kjer analizirajo tehnična gibanja (preseka borznega indeksa in krivulje drsečega povprečja daje signale za nakup ali prodajo).

Pri obeh do sedaj opisanih metodah je vpliv vseh podatkov o pojavu v preteklih obdobjih na napoved enak. Vsak podatek ima enako težo in k napovedi doprinese enak delež (Ljubič, 2006).

4.3.2.3 Centrirano drseče povprečje

Centrirano drseče povprečje uporabimo, ko moramo izračunati povprečje iz sodega števila opazovanih točk. Da bi izračunali glajenje MA(4), povprečje izračunamo najprej z eno točko na levi in dvema točkama na desni, nato pa še z dvema točkama na levi in eno na desni. Ko iz teh dveh povprečij še enkrat izračunamo povprečje, dobimo centrirano drseče povprečje, ki ga označimo z 2×4 MA.

4.3.2.4 Metoda uteženega drsečega povprečja

Ob napovedovanju želimo v praksi pogosteje dati večji pomen zadnjim, novejšim podatkom. Pri metodah drsečega povprečja smo za izračun izbrali k vrednosti, ki so imele pri izračunu tekočega povprečja vse enako težo, kar pa lahko nadgradimo. Pri metodi uteženega drsečega povprečja (angl. *Weighted moving average*), sedaj različno starim podatkom dodelimo različne uteži – ponderje. S tem so deleži različno starih podatkov v napovedi različni in lahko s spreminjanjem poiščemo njihovo optimalno kombinacijo. Ob pričetku napovedi za posamezne uteži vzamemo poljubne vrednosti. Nato izvedemo njihovo optimizacijo – z uporabo programskih rešitev (npr. funkcija Reševalec v programu MS Excel) za njih poiščemo take vrednosti, pri kateri dosežemo minimalno napako. Ko je minimalna napaka dosežena, naj bi se vrednosti napovedi najbolj prilagajale dejanskim vrednostim in dajale optimalno napoved za prihodnje obdobje (Lavrih, 2005).

Pri metodi uteženega drsečega povprečja napovedi izračunamo kot:

(6)

$q_n \dots$ ponder – utež posameznega podatka v časovni vrsti

Vrednosti uteži ležijo med 0 in 1, vsota vseh uteži pa mora biti 1. Če damo večjo težo novejšim mlajšim podatkom (podatki s konca časovne vrste), bo napoved bolj sledila dejanskemu gibanju pojava (Ljubič, 2006).

4.3.3 Metode eksponentnega glajenja

Glajenje spada med statistične tehnike, s katerimi iz časovne vrste odpravimo kratkoročne nepravilnosti, da bi dobili boljšo napoved.

Metode eksponentnega glajenja (angl. *Exponential smoothing*), prav tako spadajo med metode povprečij, le da vsem podatkom iz preteklosti ne pripisujejo enake teže. Večjo težo dajo zadnjim podatkom (Makridakis et al., 1998). Ideja glajenja izhaja iz tega, da bi se podatkom samodejno dodeljevale uteži – ponderji, in sicer naj bi bile uteži, pripisane čedalje starejšim podatkom, vse manjše. Ker tako zmanjševanje uteži poteka eksponentno, se metoda imenuje eksponentno glajenje (Ljubič, 2006).

4.3.3.1 Enostavno (enojno) eksponentno glajenje

Pri metodi enostavnega eksponentnega glajenja (angl. *Single exponential smoothing* – v nadaljevanju SES) za izračun naslednje napovedi uporabimo napoved prejšnje periode in jo popravimo za določen del napake stare napovedi. Tudi ta metoda se uporablja, ko v podatkih ni zaznati izrazitega trenda in sezonskosti (Makridakis et al., 1998). Osnovni model eksponentnega glajenja želi namreč izničiti morebitni trend pojava.

(7)

$F_{t+1} \dots$ napoved vrednosti pojava v obdobju $t+1$

$\alpha \dots$ parameter eksponentnega glajenja

$F_t \dots$ predhodna napoved vrednosti pojava v obdobju t , $t = 1, \dots, n$

$Y_t \dots$ dejanska vrednost pojava v obdobju t

Za izračun torej najprej potrebujemo vrednost. Ker je ne poznamo, vzamemo prvi opazovani podatek kot prvo napoved. Iz drugega dela formule je razvidno, da je od izbora α odvisno, kolikšno težo na napoved bo imela prva vrednost. Njen vpliv je sicer prisoten ves čas, se pa s časom čedalje bolj zmanjšuje (Lavrih, 2005).

Visoka vrednost α pomeni hitro prilagajanje napovedi dejanskim podatkom, medtem ko manjši α bolj zglati podatke in teži k stabilizaciji podatkov. Manjši kot je α , večji vpliv na napoved imajo stari podatki. Napoved F_t pomeni prenos napovedi za prejšnje obdobje v napoved za naslednje obdobje, Y_t pa prenos dejanske vrednosti pojava v

predhodnem obdobju na napoved v naslednjem obdobju (Ljubič, 2006). Ob napovedovanju je njegovo optimalno vrednost možno poiskati na enak način, kot smo že omenili pri metodi uteženega drsečega povprečja – s pomočjo programskih rešitev se išče vrednosti, ki minimizirajo vrednost napake napovedi (Lavrih, 2005).

Metoda eksponentnega glajenja ima v primerjavah z metodami povprečij dve prednosti. Prva je ta, da napovedovanje lahko začnemo takoj in pred tem ni treba dolgo časa zbirati podatkov, druga pa, da shranjevanje velikega števila podatkov ni potrebno. Ker SES predpostavlja 'konstantno' časovno vrsto za napoved m period naprej uporabimo naslednjo formulo:

(8)

4.3.3.2 Prilagojeno (dvojno) eksponentno glajenje – Holt-ova metoda

Za napovedovanje pojavov, ki vsebujejo trend, se uporablja prilagojeno eksponentno glajenje, saj se prilagaja trendu. Poleg parametra glajenja α je uveden še parameter β . Napoved vrednosti pojava v nekem časovnem obdobju je seštevek napovedi osnovne vrednosti in napovedi vrednosti trenda (Ljubič, 2006).

Napoved poteka v naslednjih korakih (Ljubič, 2006):

v prvem koraku se oceni osnovna vrednost pojava:

(9)

nato sledi ocena vrednosti trenda:

(10)

Napoved za število prihodnjih obdobj L je seštevek osnovne vrednosti pojava in trenda pomnoženega s številom obdobj za katere delamo napoved. Z L označujemo nivo, z b pa naklon krivulje časovne vrste (Lavrih, 2005).

(11)

Inicializacija: pri metodah eksponentnega glajenja je potrebna inicializacija, in sicer zato, ker so enačbe rekurzivne in se nekje morajo začeti. Pri izračunu L_1 potrebujemo tudi vrednost L_{t-1} , ki pa je nimamo. Zato vzamemo:

(12)

(13)

ali — ali izberemo vrednost 0 (14)

Inicializacijo pa lahko izvedemo tudi z izračunom povprečne vrednosti zadnjih npr. 3 podatkov (lahko tudi zadnjih 5, 10 ...).

L_t ... vrednost pojava v obdobju t , $t = 1, \dots, n$
 α ... parameter eksponentnega glajenja osnovne vrednosti pojava
 Y_t ... dejanska vrednost pojava v obdobju t
 L_{t-1} ... predhodna napoved osnovne vrednosti pojava v obdobju $t-1$
 b_{t-1} ... predhodna napoved vrednosti trenda pojava v obdobju $t-1$
 β ... parameter eksponentnega glajenja vrednosti trenda pojava
 b_t ... napoved osnovne vrednosti trenda v obdobju t
 m ... število period, ki jih napovedujemo v naprej

Vrednosti obeh parametrov glajenja α in β sta med 0 in 1. Velik parameter glajenja trenda β se bolj odziva na spremembe v trendu, medtem ko majhen teži k izravnavanju trenda (Ljubič, 2006). Pri optimizaciji napovedi zopet iščemo minimalno vrednost napake napovedi ob spreminjanju vrednosti parametrov α in β , kar izvedemo s programskimi rešitvami.

Metoda se sicer imenuje tudi metoda dvojnega eksponentnega glajenja in je v praksi dokaj pogosto uporabljena. V primeru, ko sta si vrednosti parametrov enaki, imenujemo metodo Brownovo dvojno eksponentno glajenje (Lavrih, 2005).

4.3.3.3 Multiplikativna Holt-Winters-ova metoda

Multiplikativna Holt-Wintersova metoda (v nadaljevanju MHW) je nadgradnja Holt-ove metode in jo uporabimo za podatke, ki poleg trenda vsebujejo tudi sezonskost. Parametroma glajenja α in β pri tej metodi dodamo še tretji parameter γ . Vrednosti vseh treh parametrov so med 0 in 1. Poznamo dve variaciji metode: aditivno in multiplikativno (Makridakis et al., 1998).

Multiplikativni način je veliko bolj razširjen, vendar pa ni uporaben za časovne vrste, ki vsebujejo vrednosti 0. Uporablja se, kadar sezone variacije naraščajo s časom. Z L označujemo nivo, b trend in S sezonski indeks.

— (15)

(16)

$$\text{---} \quad (17)$$

$$(18)$$

$s \dots$ dolžina sezonskega cikla
 $\gamma \dots$ parameter glajenja sezonskosti

Prva enačba je podobna kot pri metodi Holt, le da tu osnovnim podatkom dodamo vplive sezonskosti. Druga enačba je enaka kot pri Holtu. Dodana pa je tretja enačba, ki opisuje sezonskost. Zadnja enačba združuje vse tri enačbe in predstavlja napoved za m prihodnjih obdobij.

Za izračun začetnih vrednosti in inicializacijo metode potrebujemo dve celi sezoni podatkov. Uporabimo:

$$\text{---} \quad (19)$$

$$\text{---} \quad (20)$$

ali izberemo vrednost 0.

$$\text{---} \quad (21)$$

Optimizacijo parametrov pri MHW metodi izvedemo podobno kot pri dosedanjih metodah, razlika je le v tem, da tu spreminjamo vrednosti vseh treh parametrov α, β in γ (Lavrih, 2005).

4.3.3.4 Aditivna Holt-Winters-ova metoda

Aditivna Holt-Winters-ova metoda (v nadaljevanju AHW) je metoda, primerna za časovne vrste z enakomernim sezonskim nihanjem.

$$(22)$$

$$(23)$$

(24)

(25)

L označuje nivo, b naklon krivulje časovne vrste, S sezonski indeks ter s dolžino sezone. Za inicializacijo potrebujemo dve celi sezoni podatkov za in izračun in rabimo formuli (19 in 20), razlika pa nastopi pri izračunu vrednosti sezonskega indeksa:

(26)

Tudi pri tej metodi se pri optimizaciji spreminja vse tri vrednosti parametrov α , β in γ (Lavrih, 2005).

4.3.3.5 Modificirana Holt-Winters-ova metoda

Od AHW metode se modificirana Holt-Winters-ova metoda (v nadaljevanju MoHW) razlikuje po vplivu parametra glajenja α . Za razliko od AHW metode, kjer je vplival na razliko med opazovano vrednostjo in sezonskim indeksom se ga tu uporabi direktno na opazovano vrednost v izbranem obdobju in šele nato se išče razlika s sezonskim indeksom. V nadaljevanju izračunov pa enako izbiramo dva dodatna parametra glajenja β in γ .

(27)

(28)

(29)

(30)

4.3.3.6 Razširjena Holt-Winters-ova metoda

Nadgradnja MoHW metode je razširjena Holt-Winters-ova metoda (v nadaljevanju EHW). Kot pove že samo ime, se tu k modificirani metodi doda še dodaten parameter glajenja , ostali izračuni pa ostajajo nespremenjeni.

(31)

(32)

(33)

(34)

Pri obeh metodah inicializacijske vrednosti računamo na enak način kot pri AHW metodi.

Poleg navedenih različic Holt-Winters-ovih metod pa so nam z uporabo programskih orodij na voljo še njihove izboljšave. V primeru, da v iskanje optimalnega rezultata poleg spreminjanja klasičnih parametrov glajenja (alfa, beta, gama, delta) vključimo še dodatne spremenljivke, obstaja možnost boljših rezultatov. Pri vseh prej omenjenih metodah lahko tako poleg osnovne optimizacije glede na parametre glajenja dodatno optimiziramo še glede na začetne vrednosti. Metode, kjer bomo uporabili dodatno optimizacijo po začetnih vrednostih, bomo označevali kot *metoda*(init.).

V naših izračunih z uporabo funkcije Reševalec v MS Excel iščemo minimalno vrednost povprečne kvadratne napake (predstavljena bo v naslednjem poglavju, pod formulo številka 39), glede na parametre glajenja in začetne (inicializacijske) vrednosti.

Poleg opisanih ekstrapolacijskih metod (metod povprečij in glajenja) so druga večja skupina napovedi še korelacijske metode napovedovanja, ki pa upoštevajo, da so pojavi medsebojno povezani in soodvisni. Teh metod pa podrobneje ne bomo obravnavali.

4.4 Zanesljivost napovedovanja, merjenje točnosti napovedi

Točnost oziroma zanesljivost je pomembna karakteristika napovedi. Merilo točnosti napovedi nam pove, koliko se dejanske vrednosti razlikujejo od napovedanih.

Nemogoče je, da bi predvideli vse dogodke v prihodnosti in to še neskončno daleč, ker se v vsakem okolju pojavljajo nepredvideni dogodki, na katere nimamo vpliva. Taki dogodki pa lahko pomembno vplivajo na predvidene dogodke. Zato moramo pri vsakem napovedovanju računati na take dogodke, jih čim prej opaziti, nanje moramo biti pripravljeni in vedeti kako bomo reagirali, če se bodo ti dogodki res zgodili (Ljubič, 2006).

V osnovi je koncept točnosti napovedi lahek, saj merimo odstopanje med dejansko realizirano vrednostjo v posameznem obdobju in našo napovedjo za isto obdobje (Lavrih, 2005). Če je Y_t vrednost opazovanega podatka v času t in je F_t napoved za isto časovno obdobje, je napaka definirana kot razlika med njima:

(35)

Uporabimo jo, ko napako računamo za vsako periodo posebej in jo lahko izrazimo tudi v absolutnih vrednostih (Lavrih, 2005). Te lahko nadalje delimo z dejansko vrednostjo, da dobimo napako izraženo v procentualni obliki, ki nam hitro daje občutek o velikosti

napake glede na realno stanje. Po drugi strani pa je potrebno upoštevati tudi predznak napak, ki ga na primer pri povprečenju izgubimo. Tako je lahko napaka napovedi v enem obdobju 5 %, v drugem pa -5 %, pri čemer je povprečna napaka 0! S tem pridemo do ugotovitve, da samo merjenje napak točnosti napovedi ni povsem enostavno in je potrebno sprejeti odločitev na kakšen način se bomo spremljanja lotili. V praksi je na voljo več različnih meritev, o določitvi najbolj optimalne pa si strokovnjaki niso istega mnenja.

Prvo merilo točnosti napovedi: Če napako merimo za več časovnih obdobji je povprečna napaka – ME (angl. *Mean Error*) definirana z:

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t \quad (36)$$

ME ... povprečna napaka

e_t ... napaka v obdobju t

n ... število obdobji za katere sledimo napakam

Majhna vrednost povprečne napake naj bi pomenila večjo zanesljivost napovedi in obratno. Ker pa se pozitivne in negativne vrednosti ob izračunu lahko med seboj izničijo, nam ta mera zelo malo pove. Povprečna napaka je kot realno merilo točnosti napovedi zaradi tega dejstva manj primerna.

Ustreznejše je drugo merilo zanesljivosti napovedi, povprečna absolutna napaka – MAE (angl. *Mean Absolute Deviation*). Tu najprej zanemarimo predznak napake, kar pomeni, da v izračun vzamemo le njihove absolutne vrednosti. Nato enako kot pri ME rezultate povprečimo.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t| \quad (37)$$

MAE tako predstavlja velikost povprečne napake, ne glede na to, ali je ta pozitivna ali negativna. Manjša povprečna napaka pomeni zanesljivejšo napoved, vendar, kot rečeno, ne pove, ali smo napoved precenili ali podcenili. Težava je tudi v tem, da nam ne pove veliko o resničnem odstopanju od dejanskih vrednosti (npr. napaka 10 enot je pri vrednosti opazovanega podatka 100.000 malo, pri 100 pa bistveno več) in vse napake vrednoti enako. Za boljše merjenje bi si pogosto želeli dati večjim napakam višjo vrednost. To lahko storimo s kvadriranjem vrednosti napak. Njihov seštevek predstavlja vsoto kvadratov napake – SSE (angl. *Sum of Squared Errors*).

$$SSE = \sum_{t=1}^n e_t^2 \quad (38)$$

Podobno velja tudi za povprečno kvadratno napako – MSE (angl. *Mean Squared Error* – v nadaljevanju MSE). Tudi v tem primeru napake najprej kvadriramo, da se izognemo negativnim predznakom. Prednost te napake je v tem, da jo lažje interpretiramo ali pojasnimo nepoznavalcem. Prav tako je matematično lažje izračunljiva, a tako kot mera SSE sama po sebi ne pove prav veliko. Obe sta primerni za primerjavo uspešnosti napovedovanja dveh obdobj ali pa pri primerjavi različnih metod napovedovanja (Lavrih, 2005).

—

(39)

Skupna lastnost vseh do sedaj predstavljenih mer napak je, da je natančnost odvisna od obsega podatkov. Primerjava med različnimi časovnimi vrstami in različnimi časovnimi intervali tako ni mogoča. Da bi bili ti podatki primerljivi, moramo napake računati z relativnimi oziroma procentualnimi vrednostmi napak, saj nam te omogočajo drugačen vpogled v velikost napake in so primerne ne glede na absolutne vrednosti. Uvrščamo jih med mere v primerjavi z idealno napovedjo. Idealna napoved je napoved, kjer je vrednost napake 0 – ko je vrednost napovedi enaka dejanskemu stanju. Procentualna napaka prikaže odstopanje od idealne napovedi in jo definiramo kot (Makridakis et al., 1998):

—————

(40)

Tako lahko izračunamo še naslednji dve relativni meri napak napovedi: povprečno odstotno napako – MPE (angl. *Mean Percentage Error*) in povprečno absolutno odstotno napako – MAPE (angl. *Mean absolute Percentage Error*):

—

(41)

—

(42)

Bistvo tega je, da nam MAPE pokaže uspešnost napovedovanja za vsa obdobja časovne vrste, medtem ko smo pri PE opazovali le posamično obdobje (kar je za MAPE po svoje slabost, saj upošteva tudi začetne vrednosti napak, ki so lahko zaradi inicializacije metode napovedovanja ali pomanjkljivih podatkov dokaj velike). Poleg tega nam rezultat MAPE = 5 % pove bistveno več kot podatek, da je MSE = 183.

Zadnja skupina mere napake v primerjavi z idealno tehniko napovedovanja upošteva preprosto tehniko napovedovanja, t. i. naivno metodo napovedovanja: napoved za naslednje obdobje bo enaka vrednosti opazovanega podatka v tekočem obdobju. Lahko bi rekli, da je koncept sam po sebi banalen, vendar kakovost ostalih metod napovedovanja pogosto primerjamo z naivno metodo. Kadar nam izbrana metoda daje slabše rezultate od

naivne metode, ni primerna za nadaljnjo uporabo. Gre torej za prodajno napovedni koeficient točnosti (angl. *Sales forecasting technique accuracy benchmark*), ki se (pogosto) uporablja pri poslovnem napovedovanju. Poenostavljeno pa ga lahko zapišemo z razmerjem med MAPE ocenjevalne metode in MAPE naivne metode (Lavrih, 2005):

(43)

Običajno so napake pri napovedi tudi merilo za izbiro določene metode napovedovanja. Dejavniki, ki natančnost posamezne metode napovedovanja še poslabšajo, ter tako povečajo obseg napak, so naštet v nadaljevanju (Makridakis et al., 1998).

- Merjenje napačnih stvari: v napovedih moramo pogosto oceniti povpraševanje, vendar so ti podatki redko na voljo. Tako namesto merjenja povpraševanja merimo število naročil, proizvodnjo, število pošilk itd. Takšno napovedovanje privede do sistematčne pristranskosti pri merjenju 'pravega povpraševanja' in zato zmanjša zanesljivost napovedi.
- Merjenje napak: ne glede na to kaj merimo, se vedno pojavijo napake merjenja.
- Nestabilni ali spreminjajoči se vzorci razmerij: statistični modeli predvidevajo, da so vzorci in odnosi med njimi konstantni. To se v praksi redko dogaja, saj posebni dogodki, trend in cikli povzročijo sistematčne spremembe, kar se kaže kot naključna napaka v napovedi.
- Modeli, ki minimizirajo pretekle napake: med razpoložljivimi metodami izberemo tisto, katere model napovedovanja najbolje minimizira napake napovedovanja v prihodnjem obdobju. Pogosto pa potrebujemo napovedi za več obdobj naprej, kar ni najbolj primerno, če napovedovanje temelji na modelu, ki minimizira napako za eno samo obdobje naprej. Rešitev je v kombinaciji metod. Problemsko situacijo preverimo z več metodami, rezultate primerjamo in se na koncu odločimo za metodo, ki nam da najboljše rezultate z najmanjšo možnostjo napak.

5 NAPOVED PORABE ENERAGENTOV Z UPORABO ANALIZE ČASOVNIH VRST

Vezano na opisane metode časovnih vrst se poraja vprašanje o njihovi uporabnosti na realnih podatkih. V nadaljevanju bomo predstavili izračune napovedi porabe energentov na mesečnih podatkih. Najustreznejšo metodo za napovedovanje bomo izbrali tako, da bomo na posamezni časovni vrsti naredili preizkuse vseh metod časovnih vrst. Nato jih bomo med seboj primerjali na podlagi izbrane napake za primerljivost metod – MSE, ki nam bo omogočila izbor najboljše metode napovedovanja za posamezno časovno vrsto.

Osnova za natančne izračune je zanesljiva in verodostojna časovna vrsta podatkov. Podatke za izračune smo pridobili s spletne strani SURS, natančneje s spletnega portala SI-

STAT. V sklopu podatkov s področja energetike smo izbrali EE ter trdna, tekoča in plinasta goriva. Za podrobnejše izračune smo potrebovali mesečne podatke, zato časovnih vrst za OVE in toplotne energije nismo pridobili. Zanje SURS namreč zbira samo letne podatke in kot taki nam ne bi omogočali primerjave med opazovanimi metodami.

5.1 Časovne vrste vključene v raziskavo

Pridobljene mesečne podatke smo razdelili v pet časovnih vrst:

- za EE smo izbrali podatke o razpoložljivi EE;
- med plinastimi gorivi podatke o oskrbi z ZP;
- med trdna goriva smo uvrstili oskrbo z koksom, rjavim premogom in lignitom;
- med tekoča goriva oskrbo z utekočinjenim naftnim plinom, neosvinčenim motornim bencinom, petrolejskim gorivom za reaktivne motorje, dizelskim gorivom in drugimi naftnimi proizvodi;
- iz skupine tekočih goriv smo posebej izvzeli časovno vrsto oskrbe z ekstra lahkim kurilnim oljem in kurilnim oljem z vsebnostjo žvepla pod 1 %.

Podatki v časovni vrsti so mesečni za obdobje od januarja 2004 do decembra 2015 (celotne časovne vrste so v Prilogi 6). Na podlagi pridobljenih podatkov se lahko izdelajo napovedi za prihodnost. Podatki so zajeti vedno na enak način – vsebinsko so enaki, kar omogoča njihovo primerljivost in so tudi popolni – med njimi ni manjkajočih podatkov. Tako imamo za obdobje od leta 2004 do 2015 na voljo 144 mesečnih podatkov. Vsi podatki predstavljajo mesečno oskrbo za posamezno vrsto energenta, zato lahko za vsako časovno vrsto uporabimo enake metodologije, opazujemo rezultate in jih tudi primerjamo. Kot navedeno v poglavju 5 izračunov za OVE in daljinsko toploto ne bomo izdelali, saj nimamo na voljo mesečnih podatkov, ki bi nam omogočali in primerljivost z drugimi časovnimi vrstami.

Za lažje razumevanje podatkov iz časovnih vrst smo jih predstavili grafično. Iz podatkov smo z uporabo dekompozicije izračunali trend in sezonskost ter izločili slučajne vplive v časovni vrsti. Vsak niz podatkov bomo v naslednjem poglavju ločeno grafično predstavili za vseh pet energentov posebej. Pripravili smo tudi izračune koeficientov avtokorelacije za prikaz ACF grafa, ki nam prikaže na koliko obdobj si podatki podobno sledijo v istem vzorcu oz. se ponavljajo.

5.2 Napovedi porabe

Po predstavitvi podatkov in oceni trenda, sezonskosti in slučajnih vplivov sledi aplikacija različnih metod. Pred tem smo podatke razdelili na:

- inicializacijsko množico (prvi dve leti, torej perioda 1–24): ker metode potrebujejo nekaj časa da se prilagodijo začetnim vrednostim izbrane metode;
- učno množico (perioda 25–132): s katero smo izračunali napovedi glede na minimizirani MSE;
- testno množico (perioda 133–144): s katero preverimo, ali je izbrana metoda res prava (obdobje zadnjega leta, ko imamo še na voljo realne podatke).

Napovedi smo se lotili tako, da smo najprej izračunali napovedi za leto 2015, za katerega so pretekli podatki še na voljo. Tako izračunane napovedi smo primerjali z dejanskimi podatki in ocenili ustreznost metode za napovedovanje. Na ta način smo izračunali povprečno kvadratno napako MSE za vsako metodo in jih med seboj primerjali. Ugotovili smo, katera metoda nam da najmanjšo napako MSE v učni množici, jo preverili še za testno množico in na podlagi teh ugotovitev, z najboljšo metodo izračunali še napovedi porabe za leto 2016 in 2017.

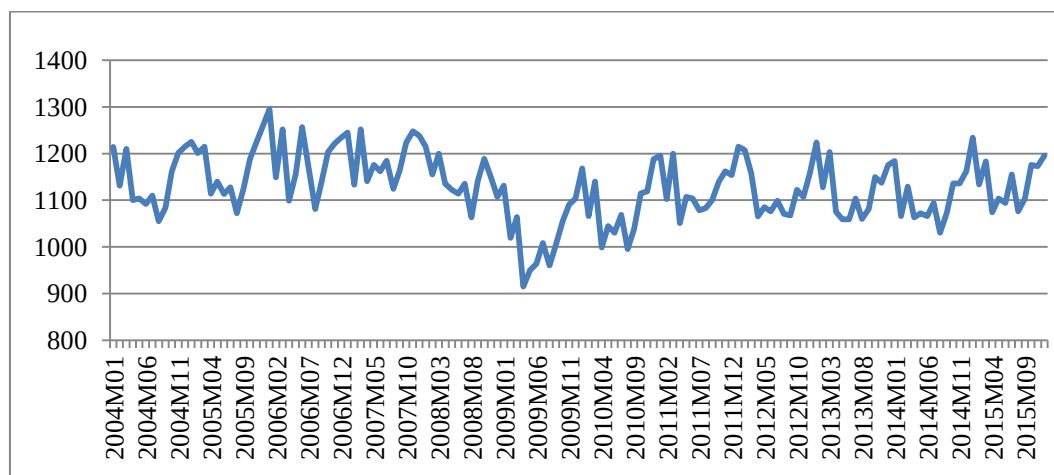
Optimizacijo parametrov glajenja in začetnih vrednosti pri metodah inicializacije smo pri vseh metodah storili z Microsoft Excelovim dodatkom Reševalec. Nastavitev dodatka Reševalec v MS Excelu zahteva opredelitev celice, za katero sistem poišče optimalno minimalno ali maksimalno vrednost, pri čemer spreminja izbrane celice ob danih omejitvah. Celice, ki jih Reševalec spreminja, so v naših primerih parametri glajenja ter pri naprednejših metodah še začetne vrednosti, za omejitve pa nastavimo možne vrednosti konstant glajenja (). Na ta način nam je poiskal optimalne vrednosti parametrov glajenja in začetnih vrednosti, pri katerih je vrednost napake MSE za testno množico podatkov najmanjša. Optimalne vrednosti teh parametrov smo nato uporabili pri izračunu napovedi za prihodnost.

5.2.1 Električna energija

Porabo EE v RS za gospodinjstva, promet, gospodarstvo in ostalo rabo skupaj prikazuje Slika 17. Ima en večji nihljaj, to je v letu 2009. Vzrok za padec porabe v tem letu lahko pojasnimo s svetovno ekonomsko krizo, ki je prizadela predvsem sektor gospodarstva in vplivala na manjšo porabo EE.

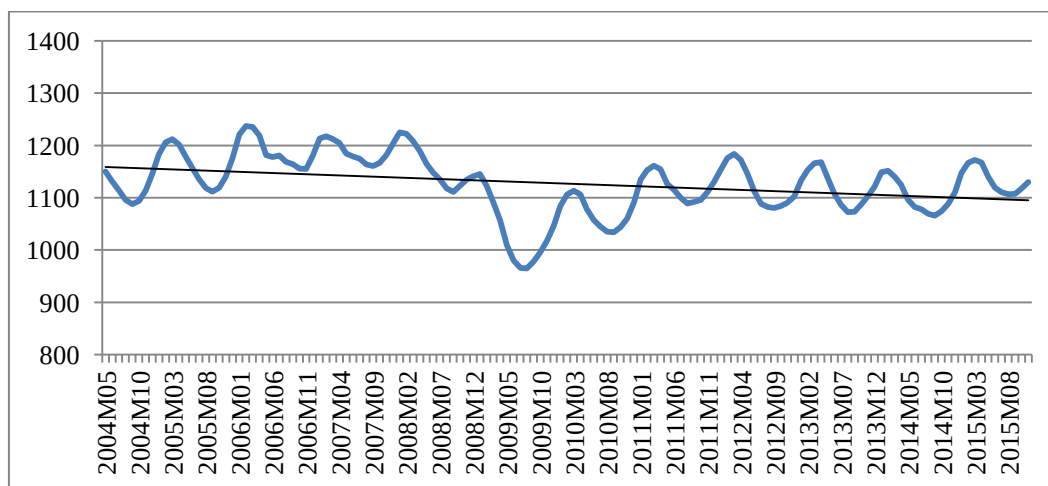
Z dekompozicijo smo iz časovne vrste nato izločili trend, sezono in slučajne vplive. Iz Slike 18, kjer je prikazan trend, vidimo, da je le ta padajoč. EE so nadomestili drugi energenti, izraba EE je vse učinkovitejša na račun energetske stavbe, varčnejših aparatov in učinkovitejših ogrevalnih sistemov, zadnje desetletje pa je močno zaznamoval vpliv težjih gospodarskih razmer. Poleg tega lahko manjšo porabo EE uvrstimo tudi v okvir evropske podnebno energetske politike, ki si prizadeva povečati energetske učinkovitosti. EE ima v strukturi porabe energentov drugi največji delež, takoj za naftnimi proizvodi, ki jih v RS porabimo največ.

Slika 17: Prikaz časovne vrste EE (v GWh)



Vir: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a.

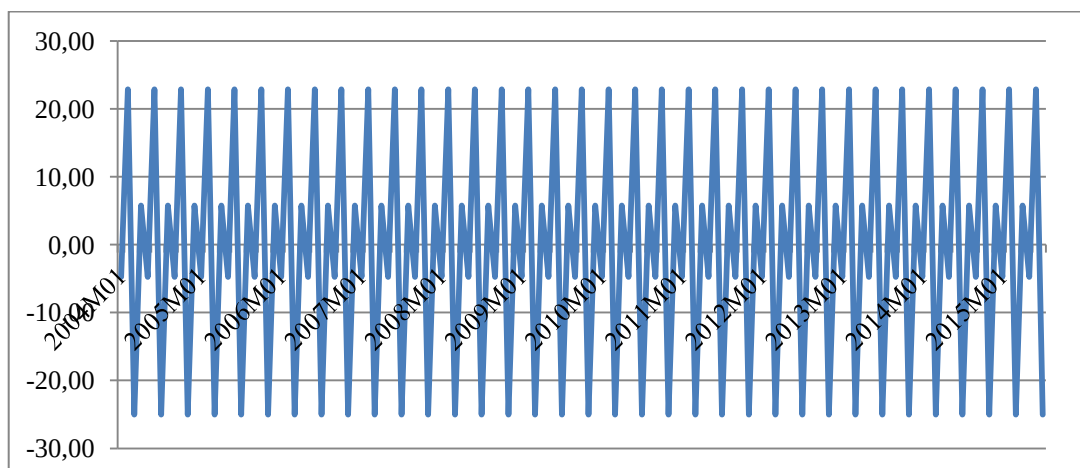
Slika 18: Prisotnost trenda v časovni vrsti EE (v GWh)



Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

Da je sezonskost prisotna, prikazuje Slika 19, saj so opazna ponavljajoča se nihanja v porabi znotraj koledarskega leta. Več EE porabimo pozimi, manj pa poleti.

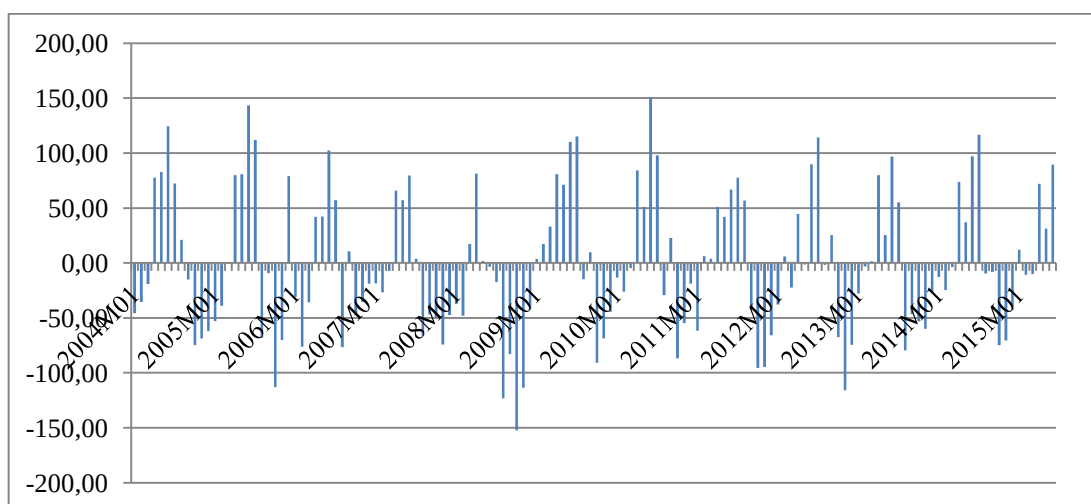
Slika 19: Prisotnost sezon v časovni vrsti EE (v GWh)



Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

Slika 20 prikazuje slučajne vplive, ki predstavljajo odstopanja od povprečja. Izmenična pozitivna in negativna odstopanja so v skladu s sezonskostjo torej med poletnimi in zimskimi meseci.

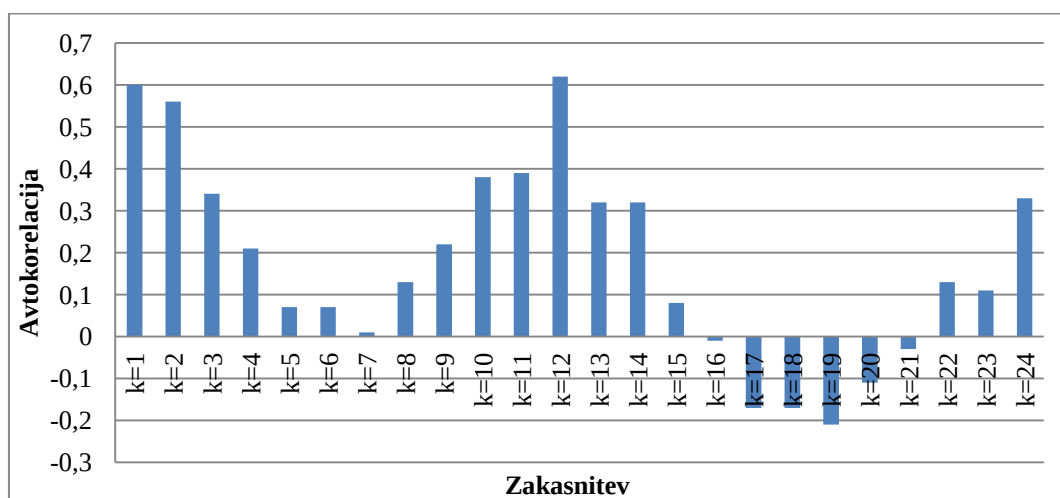
Slika 20: Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti EE (v GWh)



Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

Izračunali smo tudi 24 zakasnitev oz. koeficientov avtokorelacije in jih predstavili v ACF grafu. Slika 21 nam prikazuje, da je najmočnejši koeficient avtokorelacije $k = 12$, kar pomeni, da so podatki podobni vsakih 12 mesecev in nam potrdi trditev o sezonskosti.

Slika 21: Avtokorelacija v časovni vrsti EE



Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

V nadaljevanju bomo predstavili rezultate napovedovanja povpraševanja po EE, katerih izračune smo izvedli z obravnavanimi metodami. Prva obravnavana metoda je metoda SES. Izračun smo prikazali za obdobje $t = 132$. Za izračune napovedi smo uporabili formulo (7) pri čemer smo najprej morali določiti vrednost parametra α . To smo storili z dodatkom Reševalec in zanj dobili vrednost 0,609. Kot je razvidno iz Priloge 7 smo napoved za obdobje $t = 132$ izračunali:

Povprečno kvadratno napako napovedi pa smo izračunali po formuli (39):

Za napovedi od periode 133–144 smo uporabili formulo (8) iz česar sledi:

Druga je metoda Holt. Za izračune smo uporabili formule (9), (10) in (11). Najprej smo potrebovali vrednosti parametrov α in β , ki smo jih določili z dodatkom Reševalec. Ta nam je izračunal vrednost α in β . Izračunana napoved za obdobje $t = 132$, kot je razvidno tudi na Prilogi 8, je:

kjer je

in

Sledi torej, da je

in izračun kvadratne napake:

MSE učne množice (25-132) znaša 3.775,2. Za napovedi vrednosti testne množice uporabimo formulo (11), prikazali pa bomo izračun za zadnjo periodo $t = 144$, kjer je $m = 12$:

MSE testne množice (133–144) znaša 8.372,46.

Pri metodi AHW, napoved izračunamo kot: . Za izračun teh vrednosti smo najprej potrebovali vrednosti in , katere smo izračunali s funkcijo Reševalec. Sledi izračun osnovne vrednosti pojava, ocene vrednosti trenda in sezone, kar smo potrebovali za izračun napovedi.

Tako smo lahko izračunali:

Sledi še izračun kvadratne napake:

in izračun vrednosti MSE učne množice, kot povprečje vrednosti napak od periode 25 do 132, ki je prikazana v Prilogi 9.

Za m period v naprej bomo prikazali izračun za 144 periodo, kjer velja $m = 12$:

MSE testne množice (133-144) znaša 10.489,50.

Nadgradnja prejšnje metode je AHW(init.), ki se od metode AHW razlikuje v dodatni optimizaciji po začetnih vrednostih ter . Te smo v tem primeru izračunali s funkcijo Reševalec, nadaljnji postopek pa je enak kot pri prejšnji metodi. Z metodo AHW(init.) dobimo do sedaj najmanjšo vrednost učne množice MSE(25–132), ki znaša 866 in pa tudi najmanjši MSE(133–144) na testni množici, ki pa znaša 1.780,1 in je prikazan v Prilogi 10.

Sledijo še izračuni za MoHW in MoHW(init.) metodo ter EHW in EHW(init.) metodo, kjer velja enak postopek, kot pri do sedaj opisanih, upoštevajoč ustrezne formule iz poglavja 4.3.3.5 in 4.3.3.6.

Tudi pri MoHW metodi smo za izračun napovedi najprej potrebovali parametre glajenja, za katere nam je Reševalec izračunal vrednosti in ter osnovno vrednost, trend in sezonskost, katerih izračuni so prikazani v Prilogi 11.

Tako smo lahko izračunali napoved in napako za 132 periodo:

Sledil je samo še izračun povprečja napak, kar je naš MSE z vrednostjo 1.315,50.

Izračun napovedi za 144 periodo in MSE(133-144) za testno množico pa je sledeč:

Pri metodi MoHW(init.) smo uporabili enake formule, le da začetnih vrednosti osnovne vrednosti, trenda in sezone nismo izračunali, pač pa je to storil Reševalec po postopku, ki smo ga že opisali. V tem primeru parametri zavzamejo naslednje vrednosti:

in . Vrednost MSE(25–132) je 866,1, kar je nova najnižja vrednost in pa MSE(133–144) na testni množici 3.546,57, ki pa je višja kot pri metodi AHW(init.). Izračune prikazuje Priloga 12.

Boljši rezultat poizkusimo dobiti še z metodo EHW. Reševalec izračuna optimalne vrednosti in . Sledijo izračuni za napoved v 132 periodi. Priloga 13 prikazuje izsek Excelove tabele z izračuni.

—

—

Izračune za 144 periodo, kjer velja $m = 12$, smo izvedli z uporabo formule 34:

$$- = 1106,60 + 0,15 * 12 + 58,35 \text{ —} = 1162,27$$

MSE testne množice (133–144) tako znaša 1.437,22.

Pri metodi EHW(init.) so izračuni enaki, le da nam Reševalec v tem primeru poleg in izračuna še začetne vrednosti. Vrednost MSE(25–132) na učni množici je 866,30, MSE(133–144) na testni množici pa 1.464,35, kar je prikazano tudi v izračunih Priloga 14.

Preden zaključimo s preverjanjem različnih metod, napravimo še preizkus multiplikativne metode Holt-Winters. Dobimo nekoliko boljši MSE(25–132) učne množice kot pri metodi AHW, vendar je MSE(133–144) testne množice slabši. Aditivni model je primeren, če je

obseg sezonskih nihanj ne spreminja z nivojem časovne vrste. Kadar pa sezonska nihanja naraščajo ali padajo sorazmerno s periodami, pa so primernejši multiplikativni modeli.

Preizkus MHW metode prikazuje Priloga 15. Upoštevamo _____ in _____.



Sledi še izračun napovedi za testno množico (133–144), pri čemer bomo zopet prikazali izračun za $t = 144$, ter izračun vrednosti MSE testne množice:

V primerjavi s predhodno metodo (EHW) ugotovimo, da sta obe vrednosti $MSE(25–132)$ in $MSE(133–144)$ pri metodi MHW večji in zato sklenemo, da MHW ni primerna metoda za napovedovanje.

V Tabeli 2 so za vse obravnavane metode zbrani rezultati MSE za učno in testno množico, $MSE(25–132)$ in $MSE(133–144)$. Slednjo uporabimo zato, da preverimo, ali so izbrane metode glede na učno množico $MSE(25–132)$, res ustrezne za napovedovanje obravnavane časovne vrste, oziroma nam pomagajo pri odločitvi v primeru, ko so si $MSE(25–132)$ zelo podobni. Ugotovitve na podlagi učne množice preverimo še s testno množico.

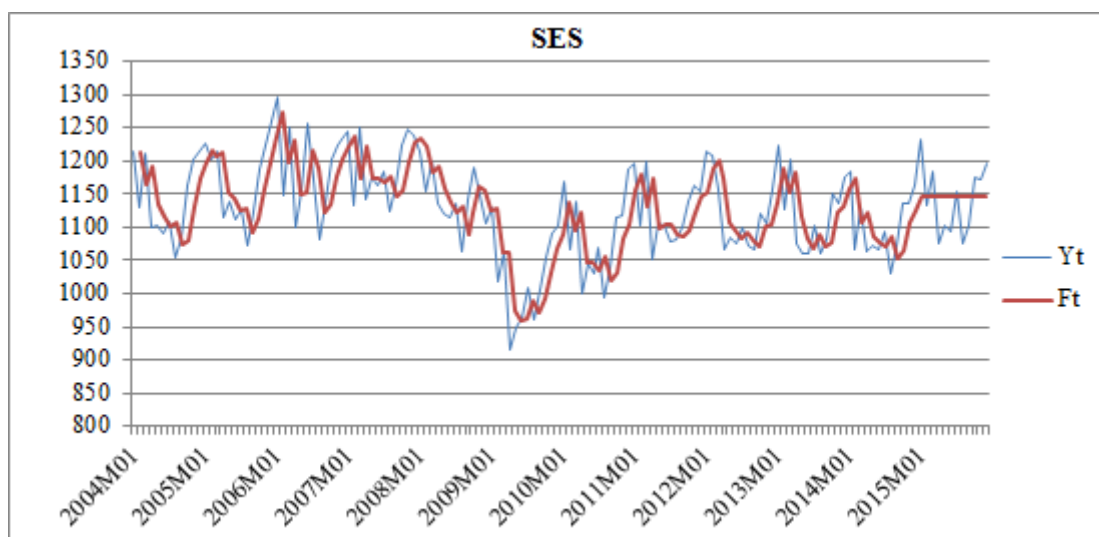
Tabela 2: Zbrane vrednosti MSE za napovedi EE

	MSE(25-132)	MSE(133-144)
SES	3.262,67	2.497,28
Holt	3.775,24	8.372,46
AHW	2.615,75	10.489,50
AHW(init.)	866,03	1.780,08
MoHW	1.315,50	2.201,22
MoHW(init.)	866,10	3.546,67
EHW	1.066,96	1.437,22
EHW(init.)	866,30	1.464,35
MHW	2.574,84	11.050,84

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

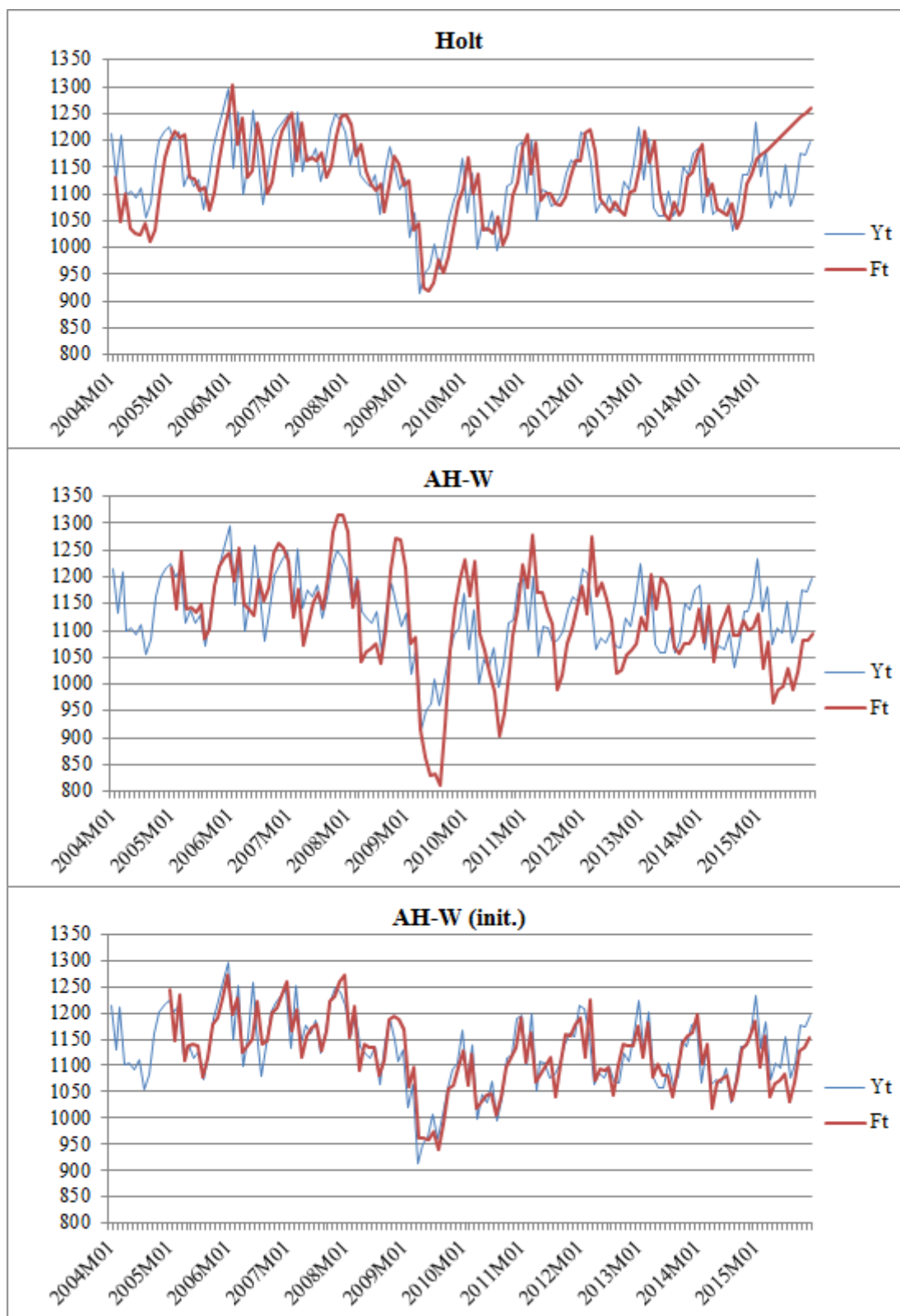
V Tabeli 2 tako lahko vidimo, da je vrednost MSE(25–132) na učni množici pri treh metodah skoraj enaka: pri AHW(init.) 866,03, pri MoHW(init.) 866,10 in pri EHW(init.) 866,30. Za izbor najboljše metode se zato odločimo še na podlagi primerjave MSE(133–144) na testni množici. Med temi metodami je najmanjši MSE(133–144) na testni množici dosežen pri metodi EHW(init.), zato jo izberemo kot najboljšo metodo za napoved porabe EE za leti 2016 in 2017. Dosedanje ugotovitve bomo sedaj za vse preizkušene metode predstavili še grafično. Slika 22 prikazuje obdobje do decembra 2015, ko so nam na voljo še zadnji realni podatki. Opazujemo ujemanje gibanja napovedi pri posamezni metodi z gibanjem realnih podatkov.

Slika 22: Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v GWh)



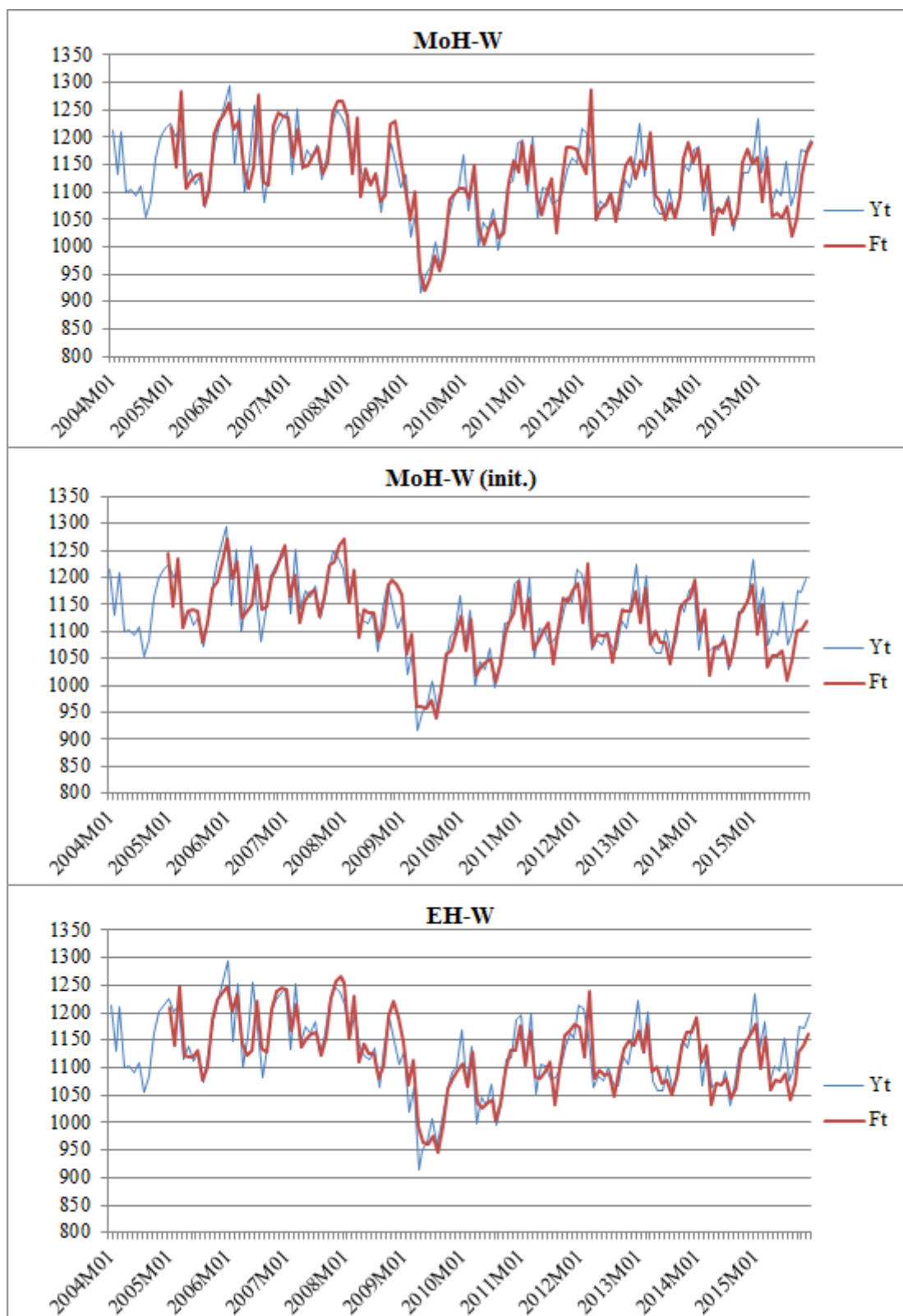
se nadaljuje

nadaljevanje



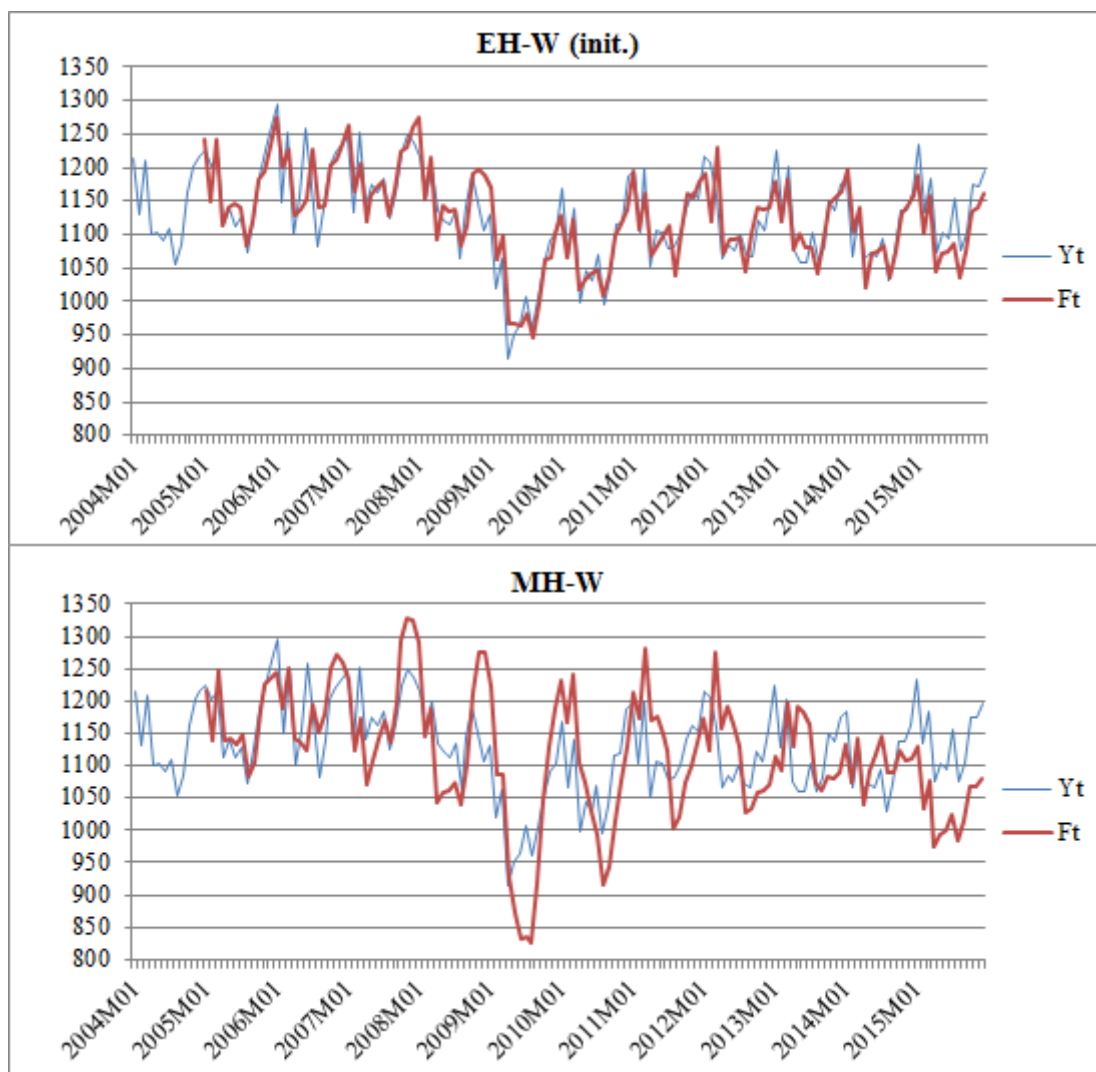
se nadaljuje

nadaljevanje



se nadaljuje

nadaljevanje



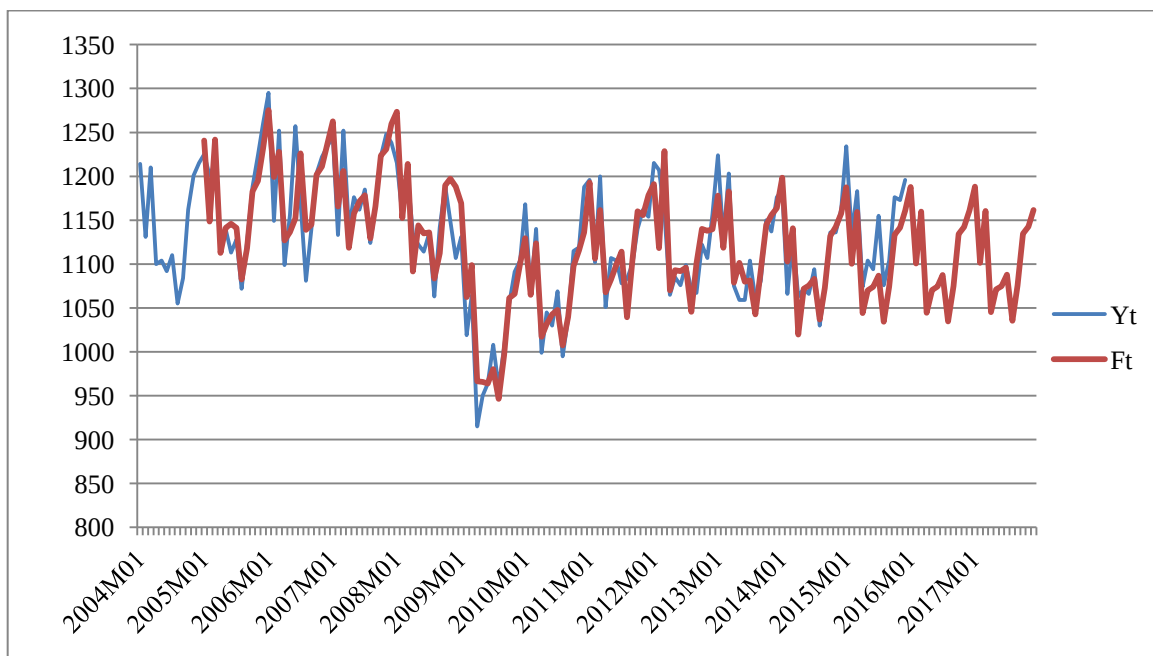
Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

Iz grafa za metodo Holt je razvidno, da napovedi za leto 2015 ne sledijo podatkom, ampak linearno naraščajo, kar pomeni, da ta metoda ni primerna za izračun dejanskih napovedi. To je potrdilo dejstvo iz poglavja 4.3.3.2, da Holtova metoda ni primerna za napovedi, kjer so v podatkih prisotni sezonski vplivi. Pri metodi SES napovedi do leta 2015 zaostajajo za podatki, v letu 2015 pa so konstantne, zato tudi ta metoda ni najboljša. Kot naslednji najslabši izločimo še metodi AHW in MHW, saj imata nekaj velikih razkorakov med napovedjo in dejanskim podatkom. S tem potrdimo ugotovitev iz naših izračunov in dejstvo, da so bili rezultati MSE(25–132) pri obeh metodah med najslabšimi, takoj za metodama Holt in SES (najvišje vrednosti, razvidno v Tabeli 3). Povzamemo lahko, da se na grafih pri metodah z večjo vrednostjo MSE lahko vidi večja odstopanja med krivuljo napovedi in podatki.

Za najustreznejšo metodo izberemo metodo EHW(init.), ki nam da najboljše rezultate, in z njo napovemo povpraševanje po EE za leti 2016 in 2017. Primer izračuna napovedi za periodo $t = 156$, pri katerem zopet upoštevamo, da so in , izsek rezultatov pa je prikazan v Prilogi 16 je sledeč:

Napovedi do decembra leta 2017 smo grafično predstavili v Sliki 23. Napoved za ti dve leti je rahlo naraščajoča, kar lahko pojasnimo kot nadaljevanje trenda, saj le ta od leta 2010 rahlo narašča, kljub temu da je trend gledano v celoti od leta 2004 padajoč.

Slika 23: Napoved z uporabo metode EHW(init.) (v GWh)

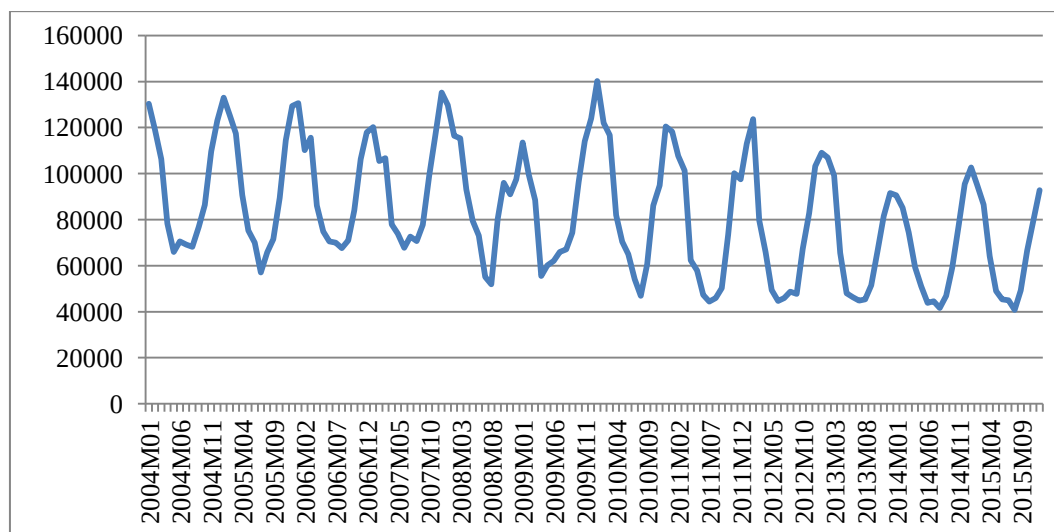


Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

5.2.2 Zemeljski plin

Podatki porabe ZP so prikazani v Sliki 24. Glede na letni čas je poraba najvišja v zimskih mesecih (december, januar), saj se ta energent vse več uporablja za ogrevanje prostorov. Razumljivo je najmanjša poraba nato zabeležena v poletnih mesecih (avgust in tudi junij, julij), ko je izpad porabe zaradi ogrevanja, na zmanjšano porabo pa vplivajo tudi industrijski porabniki, ki zaradi letnih dopustov ne obratujejo s polno zmogljivostjo.

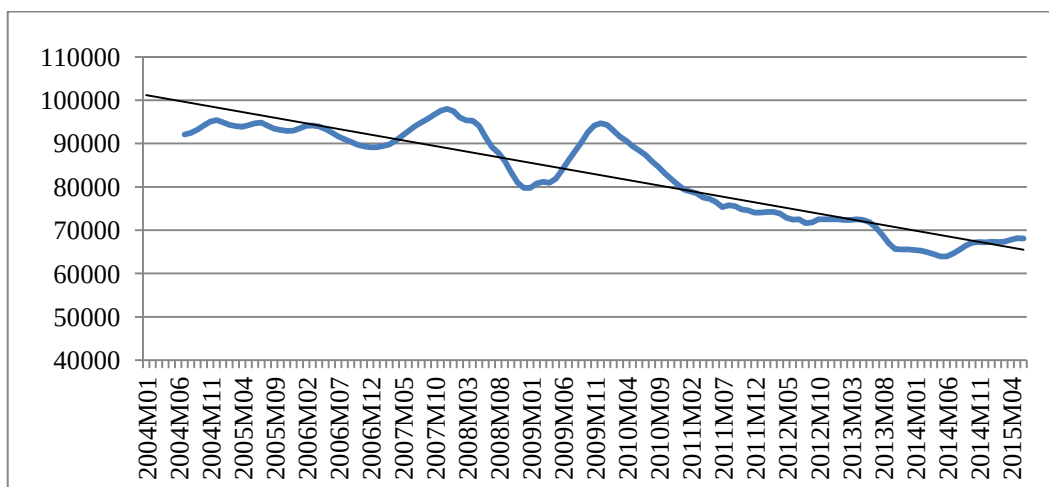
Slika 24: Prikaz časovne vrste ZP (v 1000 Sm³)



Vir: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b.

V splošnem je zadnje desetletje možno opaziti padajoč trend v porabi ZP, kar smo potrdili z dekompozicijo časovne vrste in prikazali v Sliki 25. Na podlagi ugotovitev Agencije za energijo iz leta 2015 je zmanjšano porabo ZP možno pripisati prehodom na modernejšie in ugodnejše načine ogrevanja ter vse boljši energetske učinkovitosti. Predvsem pri gospodinskih uporabnikih je potrebno omeniti tudi vse učinkovitejšo energetsko izoliranost bivalnih prostorov ter morebitni slab ekonomski položaj, zaradi katerega gospodinjstva iščejo alternative (npr. toplotne črpalke, izkoristek sončne energije, ipd). Na zmanjševanje porabe pa neposredno vplivajo tudi višje temperature v času kurilne sezone (Agencija za energijo, 2016b).

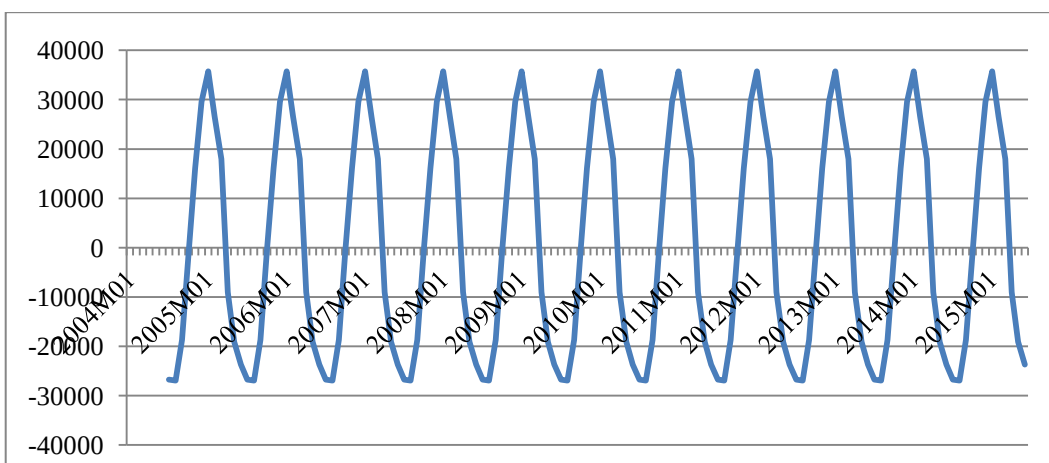
Slika 25: Prisotnost trenda v časovni vrsti ZP (v 1000 Sm³)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

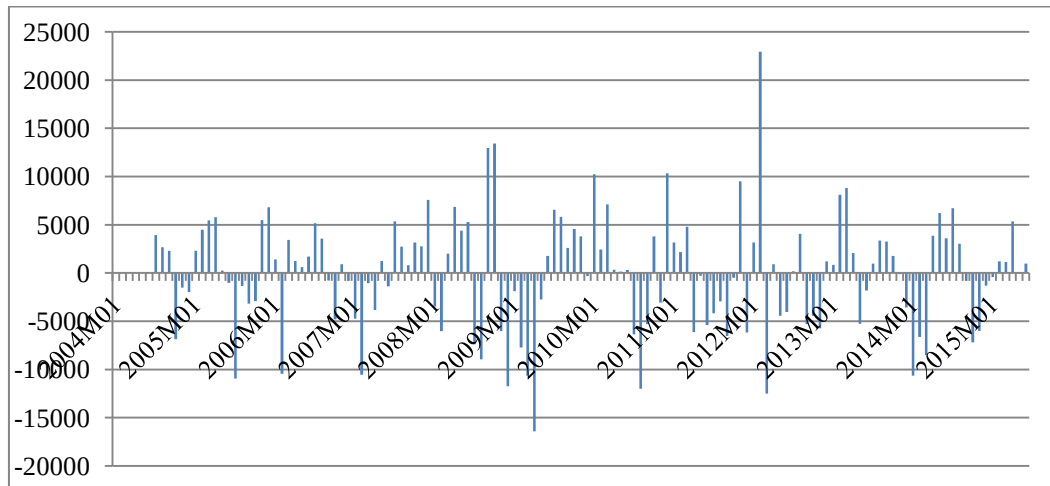
Iz navedenega lahko sklepamo, da bodo izračuni potrdili prisotnost sezone v časovni vrsti. Prikazana je v Sliki 26, Slika 27 pa prikazuje izostale slučajne vplive.

Slika 26: Prisotnost sezon v časovni vrsti ZP (v 1000 Sm³)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

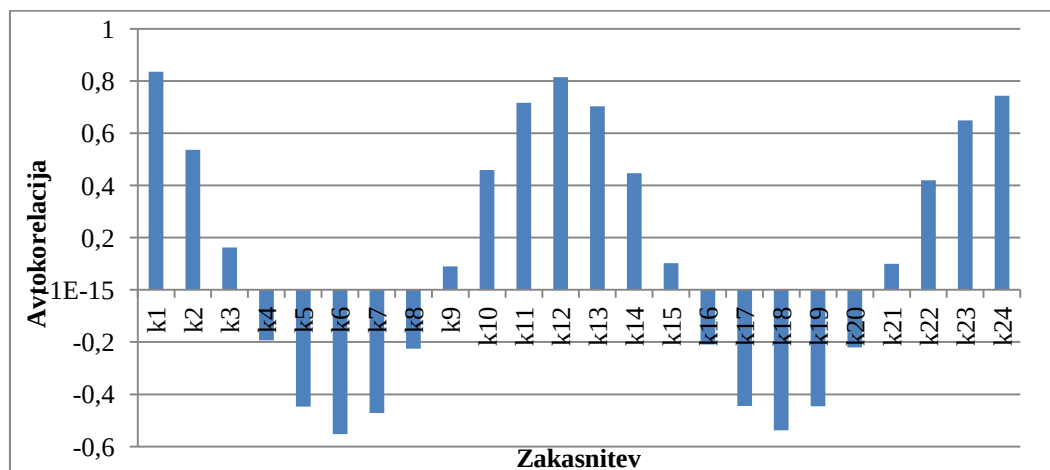
Slika 27: Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti ZP (v 1000 Sm³)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Z izračuni avtokorelacije z 24 zakasnitvami lahko prikažemo še graf ACF. Slika 28 nam tudi za časovno vrsto ZP prikazuje, da je največji koeficient avtokorelacije pri $k = 12$, s čimer so si podatki podobni na vsakih 12 mesecev, kar potrди trditev o sezonskosti.

Slika 28: Avtokorelacija v časovni vrsti ZP



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

V primeru ZP so izračuni po posameznih metodah napovedovanja enaki kot v primeru EE, zato bomo na tem mestu predstavili samo rezultate napovedovanja in jih interpretirali.

Na obstoječi časovni vrsti smo zopet izvedli preizkuse metod SES, Holt, AHW in AHW(init.), MoHW in MoHW(init.), EHW in EHW(init.) ter MHW metode. Za vse obravnavane metode bomo v Tabeli 3 predstavili zbrane rezultate vrednosti učne množice MSE(25–132) in testne množice MSE(133–144).

Tabela 3: Zbrane vrednosti MSE za napovedi ZP

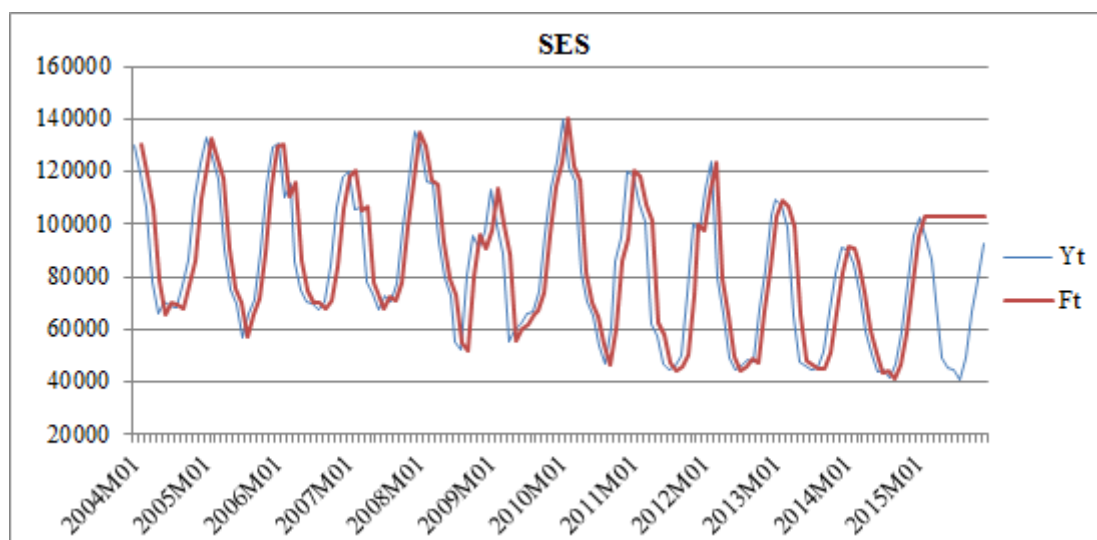
	MSE(25-132)	MSE(133-144)
SES	219.728.282,58	1.663.130.163,33
Holt	229.639.464,57	1.994.047.784,26
AHW	79.942.304,42	23.268.451,19
AHW(init.)	62.197.160,37	46.374.991,19
MoHW	83.310.162,58	35.313.608,62
MoHW(init.)	52.353.635,50	21.233.064,24
EHW	74.889.654,16	51.344.500,55
EHW(init.)	52.385.522,66	20.179.401,57
MHW	69.212.906,51	32.282.197,38

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Iz zbirne Tabele 3 lahko vidimo, da je vrednost učne množice MSE(25–132) pri dveh metodah skoraj enaka. Za izbor najboljše metode se zato odločimo še na podlagi primerjave testne množice MSE(133–144). Med dvema metodama, ki imata najmanjši MSE(25–132) učne množice, ima najmanjši MSE(133–144) testne množice zopet metoda EHW(init.), zato jo tudi v primeru časovne vrste ZP izberemo kot najboljšo metodo za napoved porabe ZP za leti 2016 in 2017.

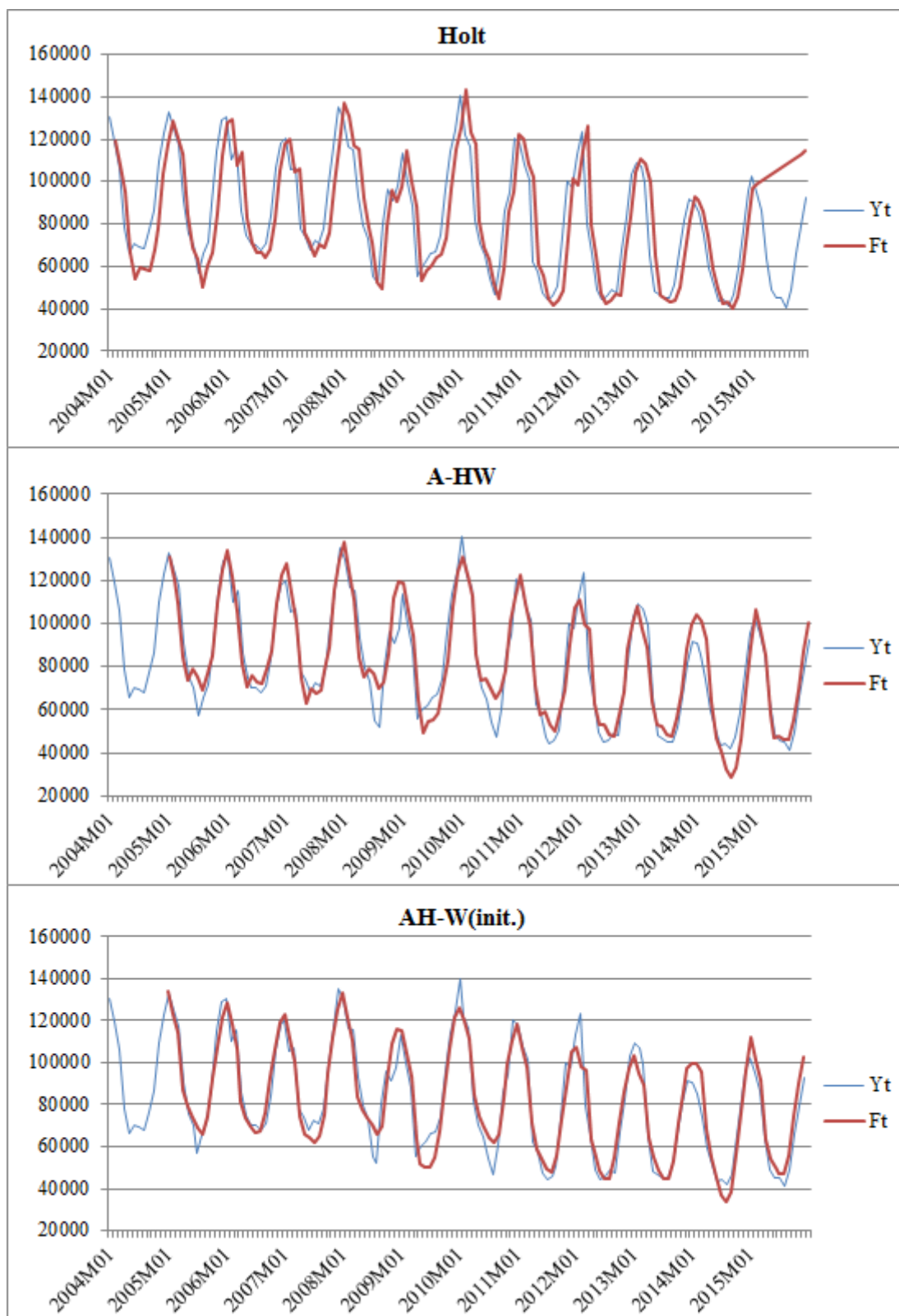
Rezultate napovedi za vse metode smo prikazali še grafično v Sliki 29, kjer lahko vidimo, da pri metodah z večjo vrednostjo MSE dobimo večja odstopanja med krivuljo napovedi in podatki.

Slika 29: Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v 1000 Sm³)



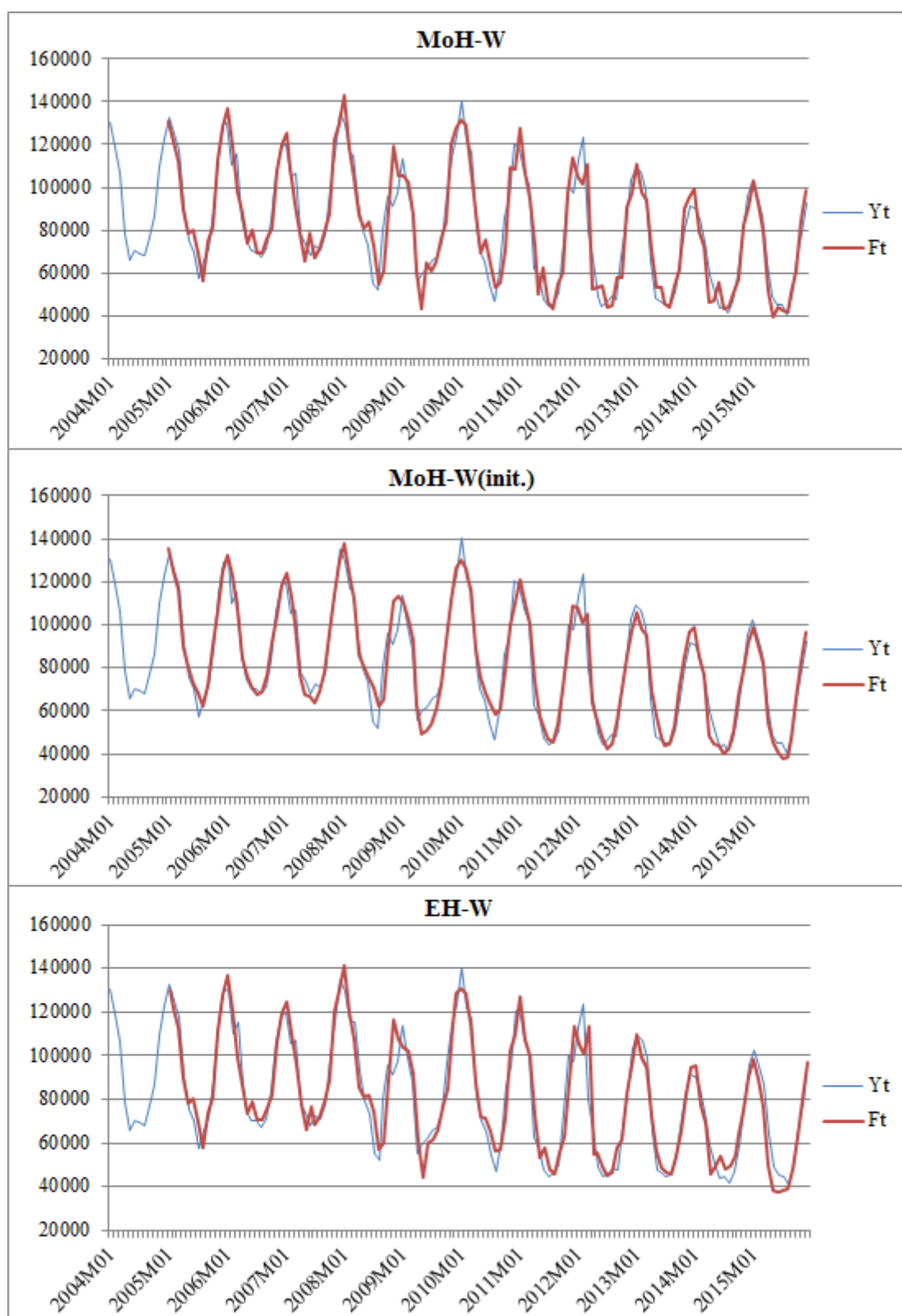
se nadaljuje

nadaljevanje



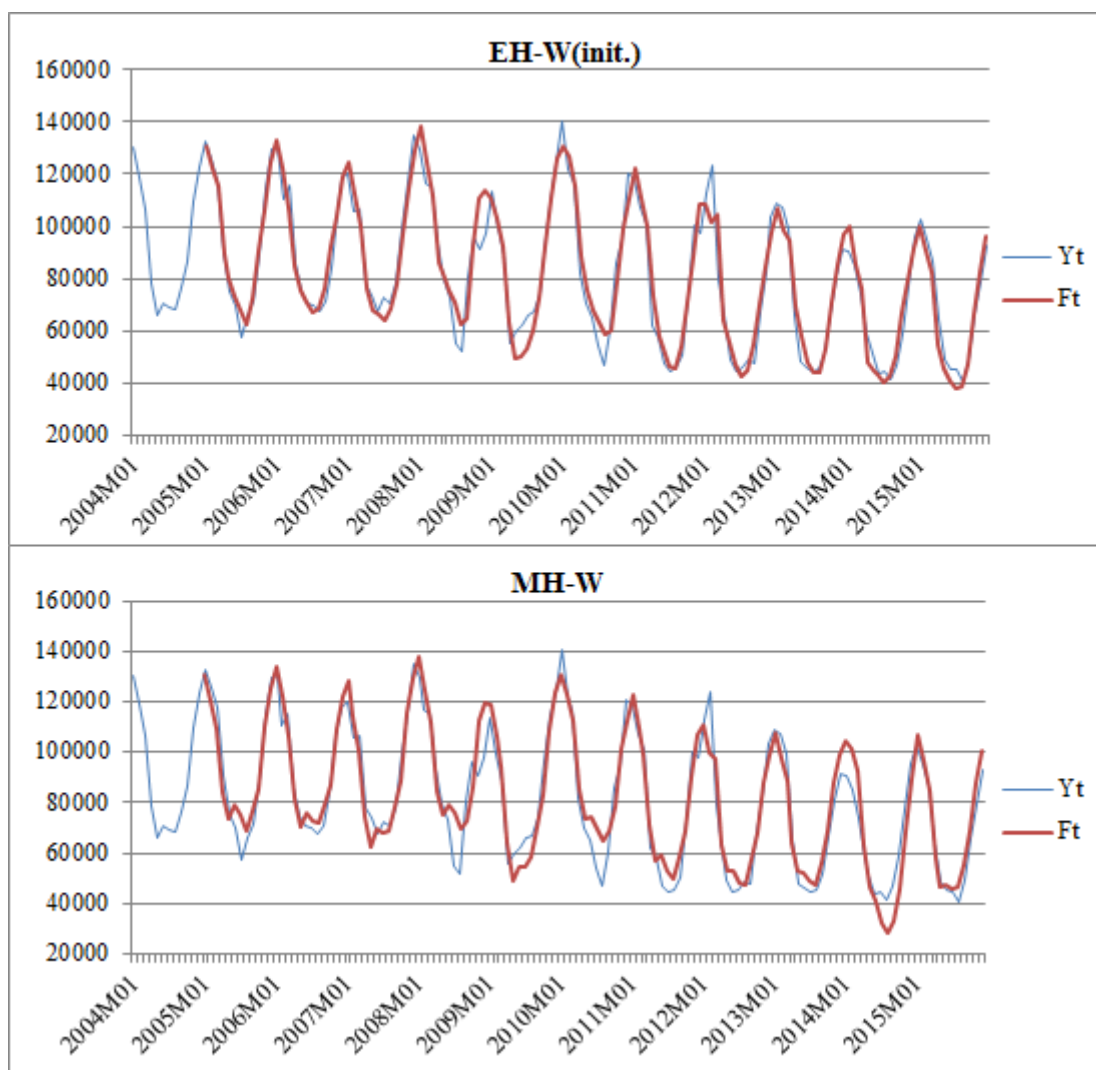
se nadaljuje

nadaljevanje



se nadaljuje

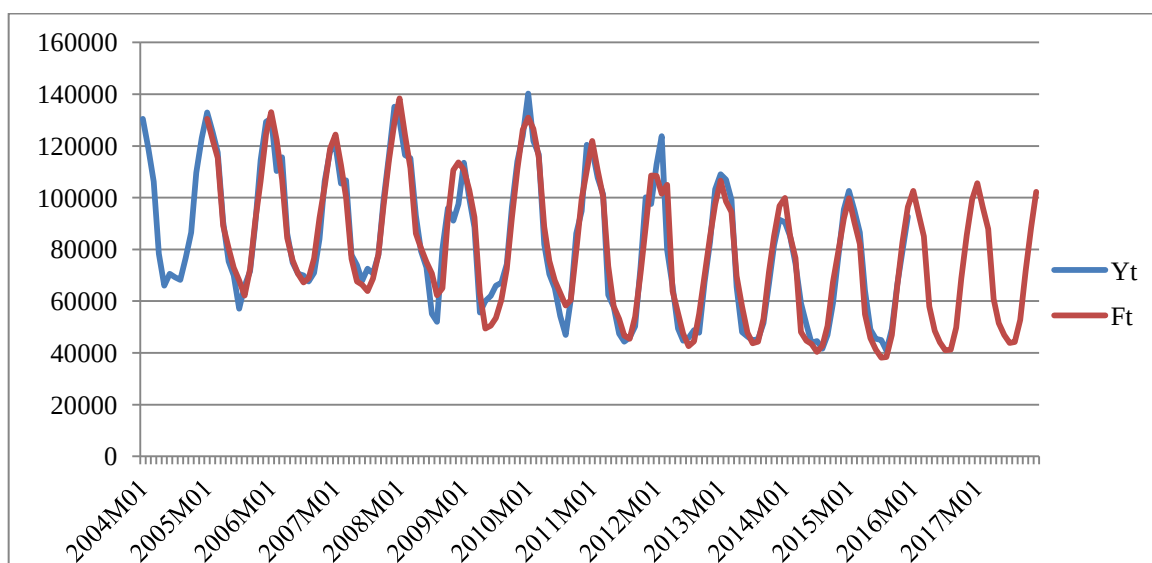
nadaljevanje



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

V primeru ZP so si grafični prikazi zelo podobni in nam služijo le kot vizualni pripomoček pravilnosti naših izračunov. Izstopata grafa Holt in SES, kjer napoved za leto 2015 ne sledi podatkom. Podobnost grafov izhaja iz precej podobnih vrednosti MSE. V Prilogi 17 je prikazan izsek rezultatov izračunanih napovedi s pomočjo izbrane metode EHW(init.), v Sliki 30 je napoved za leti 2016 in 2017 prikazana še grafično.

Slika 30: Napoved z uporabo metode EHW(init.) (v 1000 Sm³)



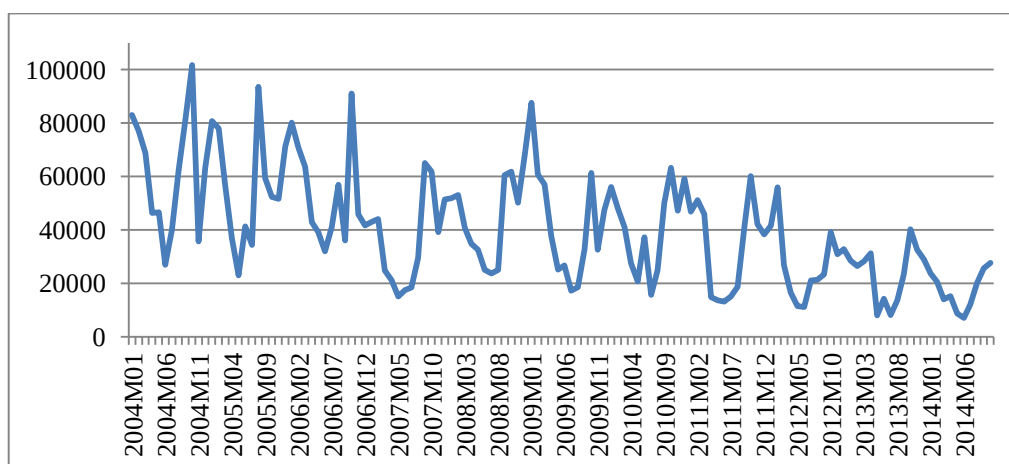
Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Na Sliki 30 vidimo, da krivulja napovedi za leti 2016 in 2017 nadaljuje vzorec iz preteklosti. Tudi v primeru ZP je napoved rahlo optimistična, kljub temu da je trend porabe ZP padajoč. To lahko pojasnimo s kratkotrajnim porastom porabe ZP, v letih 2014 in 2015.

5.2.3 Kurilno olje

Podatki porabe kurilnega olja so prikazani v Sliki 31. Podobno kot pri ostalih energentih ali še izrazitejše je poraba kurilnega olja odvisna od letnega časa. Višja je poraba v zimskih mesecih, manjša pa poleti.

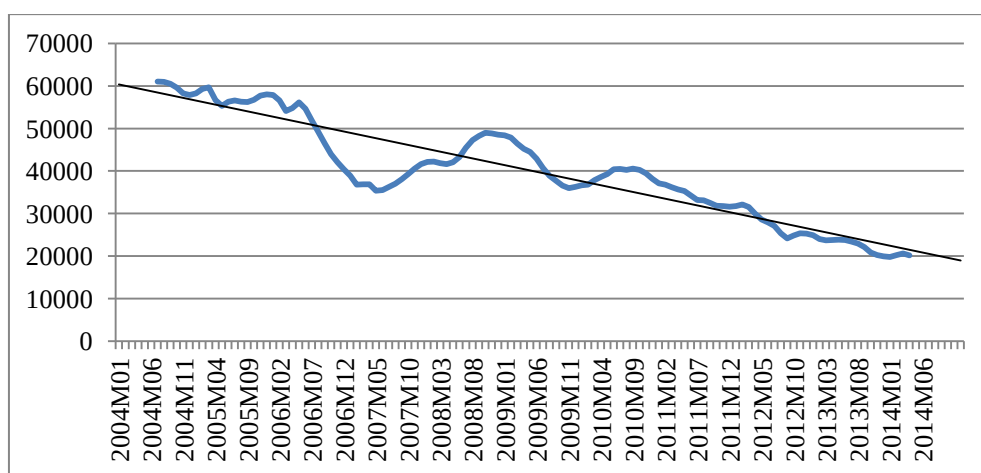
Slika 31: Prikaz časovne vrste kurilnega olja (v tonah)



Vir: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b.

V splošnem je zadnje desetletje možno opaziti padajoč trend v porabi kurilnega olja, kar smo potrdili z dekompozicijo časovne vrste in prikazali v Sliki 32. Razlogi za vse manjše porabo so tudi pri kurilnem olju enaki kot pri ostalih energentih, torej prehod na druge načine ogrevanja, višje temperature v času kurilne sezone, vse večja energetska učinkovitost in gospodarske razmere v državi. Največji upad porabe je viden konec leta 2006 in v začetku leta 2007, ko je bila zima zelo mila in povprečne temperature višje, nato preide v porast porabe v letu 2008 in v začetku leta 2009, ko so padle cene kurilnega olja na najnižjo vrednost v zadnjih 10-ih letih. Poleg tega je bila zima 2008 hladnejša in je bila zato kurilna sezona daljša. Povprečne temperature v prvih treh mesecih leta 2008 so bile v povprečju 2 stopinji nižje kot leta 2007, aprila pa celo do 4 stopinje (SURS, 2008).

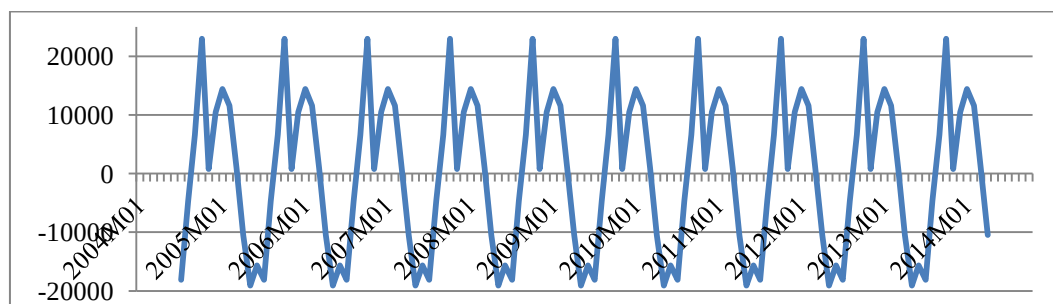
Slika 32: Prisotnost trenda v časovni vrsti kurilnega olja (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

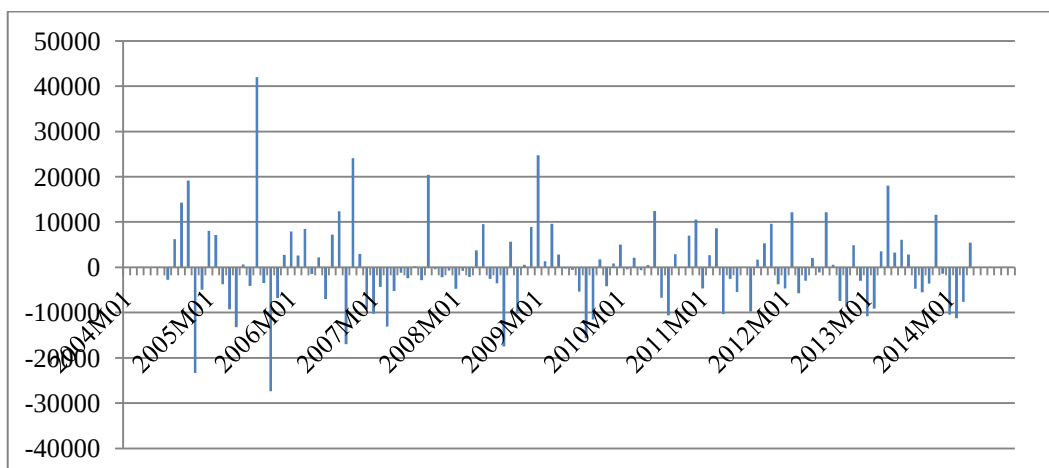
Do sedaj povedano potrdi tudi prisotnost sezone v časovni vrsti kurilnega olja. Prikazana je v Sliki 33, Slika 34 pa prikazuje slučajne vplive, ki so skladni z upadom porabe pozimi leta 2006.

Slika 33: Prisotnost sezon v časovni vrsti kurilnega olja (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

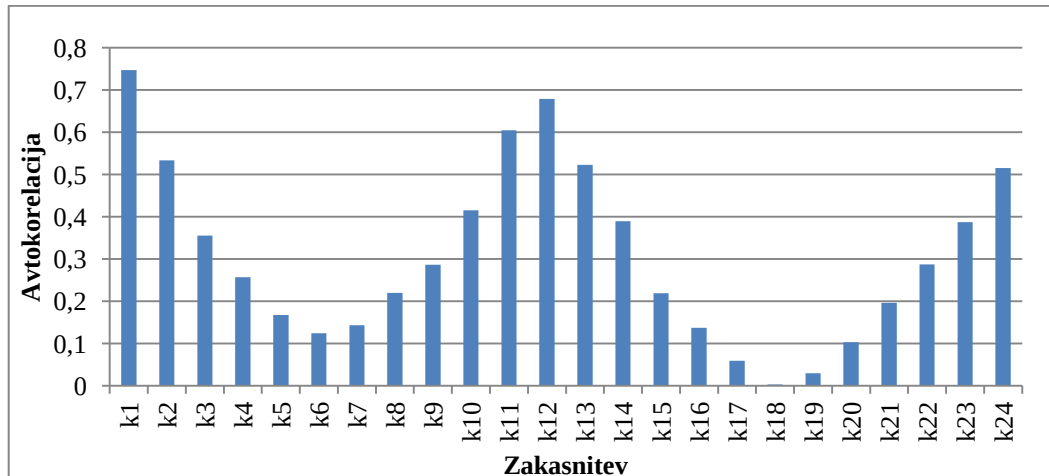
Slika 34: Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti kurilnega olja (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Z izračuni avtokorelacije s 24 zakasnitvami, prikažemo še graf ACF. Slika 35 nam tudi za časovno vrsto kurilnega prikazuje, da je najvišji koeficient avtokorelacije pri $k = 12$, s čimer potrdimo trditev o sezonskosti.

Slika 35: Avtokorelacija v časovni vrsti kurilnega olja



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Tudi v primeru kurilnega olja je postopek izračuna napovedi enak kot do sedaj, zato bomo predstavili samo rezultate napovedovanja po vseh obravnavanih metodah. Zbrani rezultati vrednosti MSE po posameznih metodah so predstavljeni v Tabeli 4.

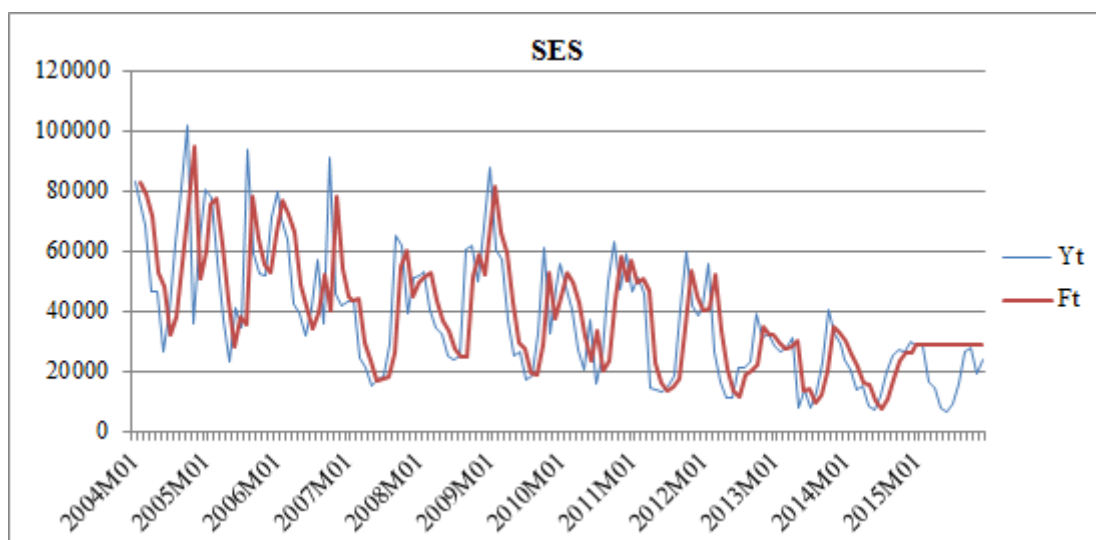
Tabela 4: Zbrane vrednosti MSE za napovedi kurilnega olja

	MSE(25-132)	MSE(133-144)
SES	203.315.157,90	174.723.311,20
Holt	209.746.772,93	150.443.501,39
AHW	128.109.180,74	19.996.561,36
AHW(init.)	88.613.034,35	29.569.853,97
MoHW	468.517.423,40	289.639.422,61
MoHW(init.)	87.781.752,53	28.947.262,50
EHW	105.446.093,84	53.755.495,44
EHW(init.)	83.569.591,51	17.825.115,85
MHW	113.780.945,93	13.161.126,40

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

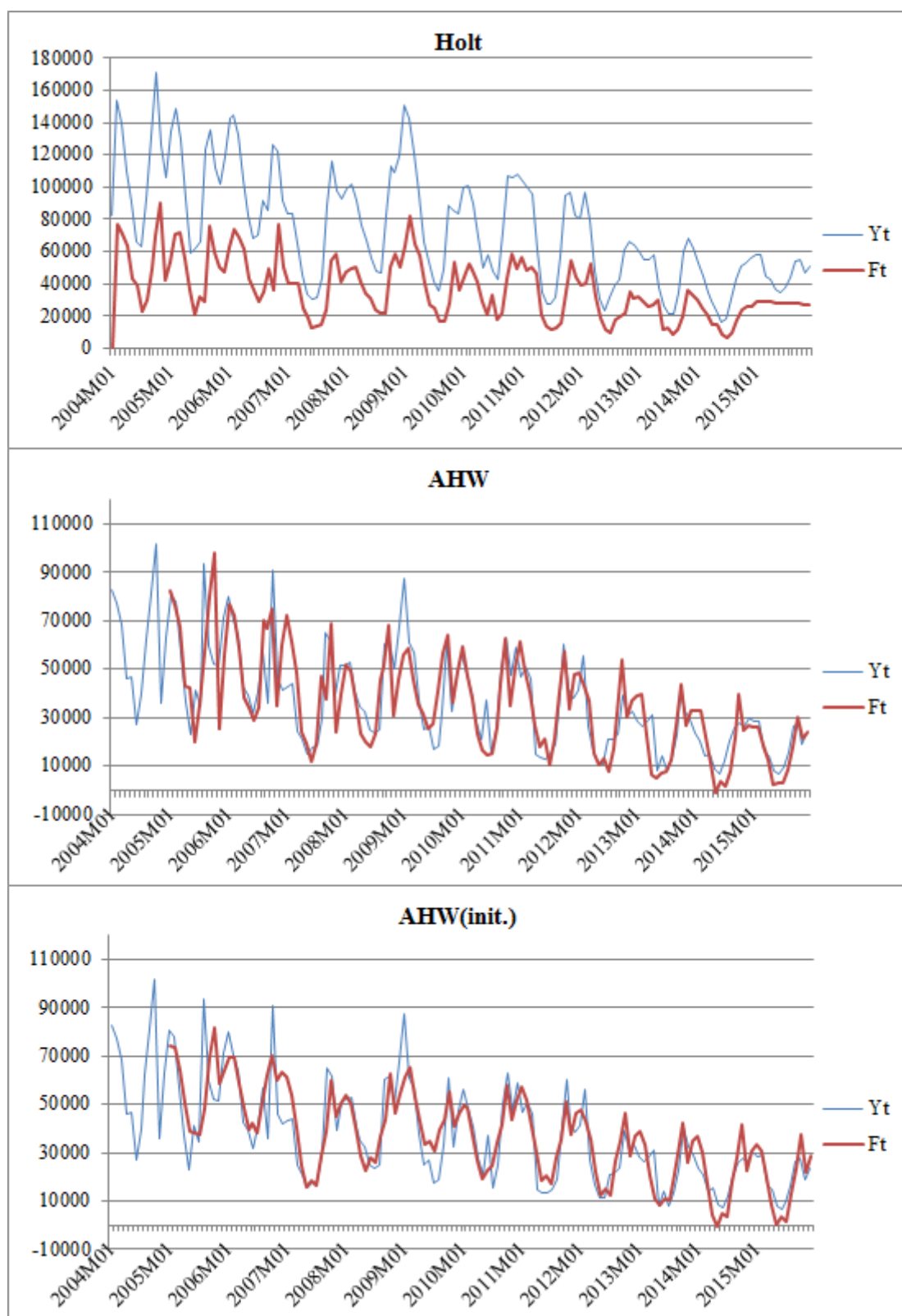
Iz zbirne Tabele 4 lahko vidimo, da je vrednost MSE(25–132) na učni množici najmanjša pri metodi EHW(init.), vrednost MSE(133–144) na testni množici pa je najmanjša pri metodi MHW. Kljub temu, da je MSE pri MHW na učni množici precej velik, se odločimo glede na testno množico MSE(133–144) in za napovedovanje porabe v primeru časovne vrste kurilnega olja v letih 2016 in 2017 izberemo metodo MHW. MHW je v tem primeru ustrezna, ker sezonski indeksi padajo skupaj z nivojem vrste. Rezultate za vse metode smo prikazali še grafično v Sliki 36.

Slika 36: Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v tonah)



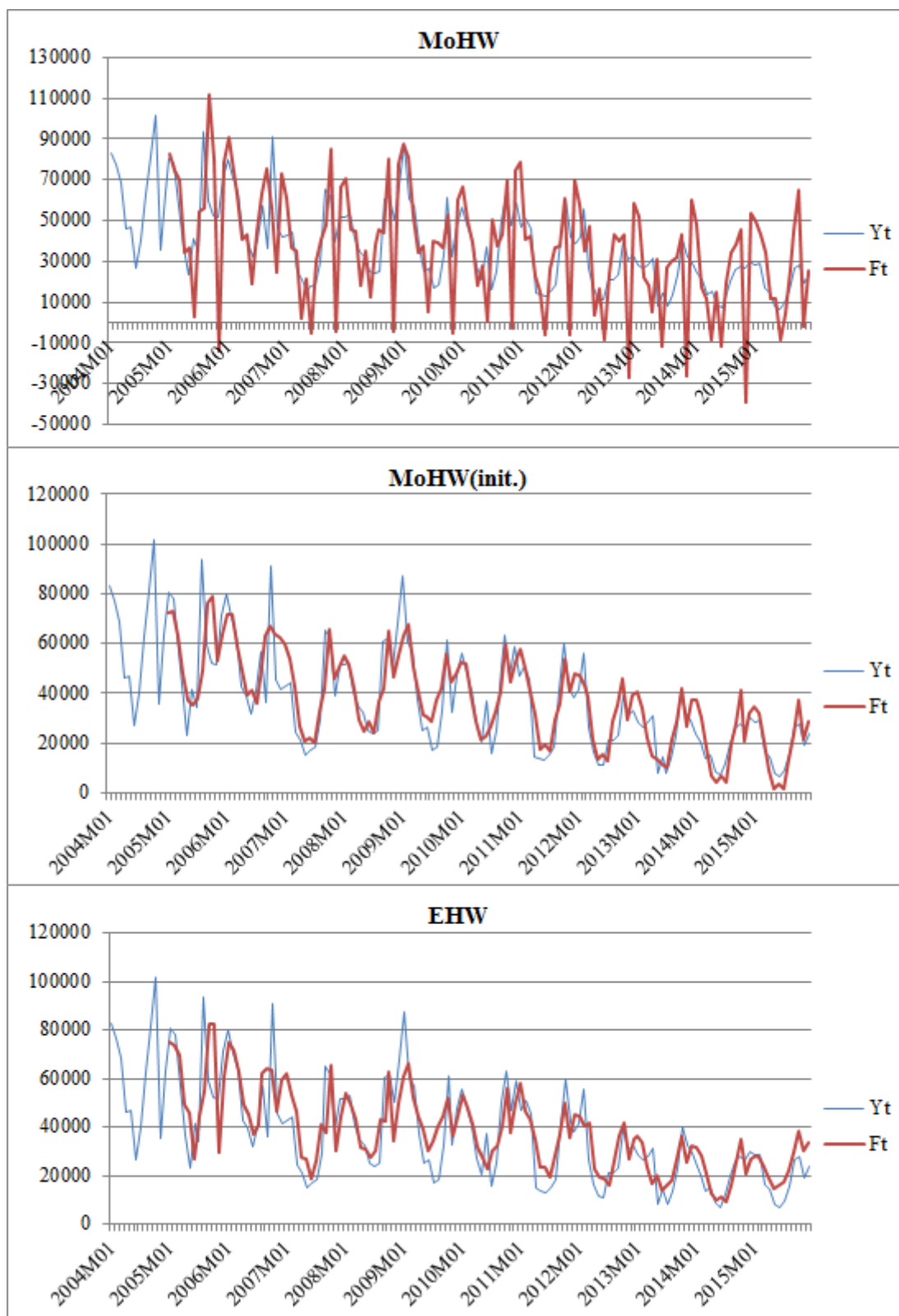
se nadaljuje

nadaljevanje



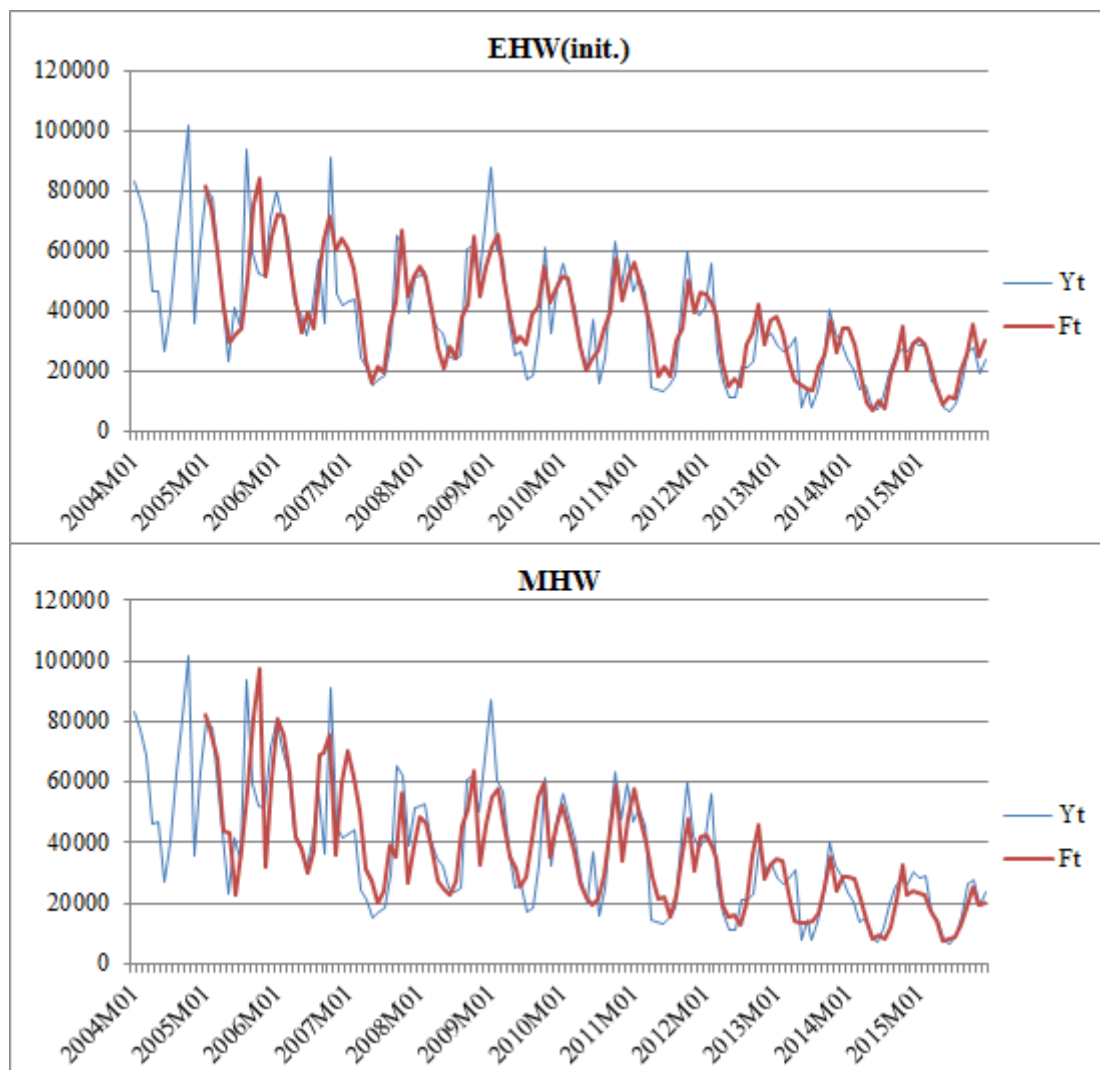
se nadaljuje

nadaljevanje



se nadaljuje

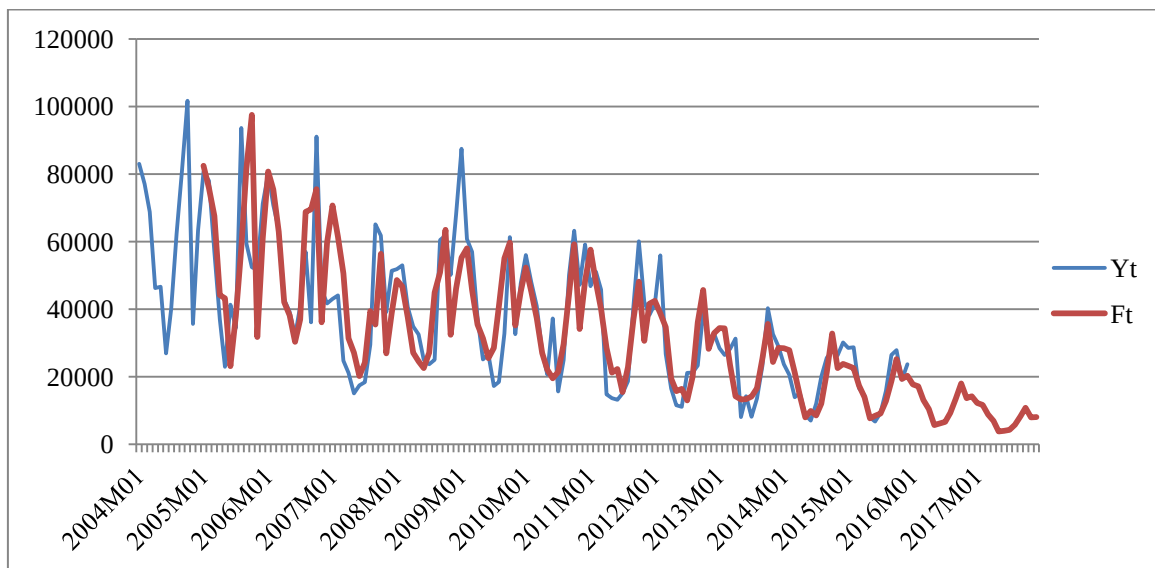
nadaljevanje



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Iz grafičnih prikazov je razvidno, da so pri metodah z večjo vrednostjo MSE večja odstopanja med krivuljo napovedi in podatki. Glede na izračunane vrednosti smo kot najboljšo metodo izbrali metodo MHW, na grafu pa vidimo, da pri tej metodi napoved lepo gladi podatke, zato metodo MHW izberemo za napoved povpraševanja po kurilnem olju za leti 2016 in 2017. V Prilogi 18 je prikazan izsek rezultatov izračunanih napovedi, v Sliki 37 pa je napoved za leti 2016 in 2017 prikazana še grafično.

Slika 37: Napoved z uporabo metode MHW (v tonah)



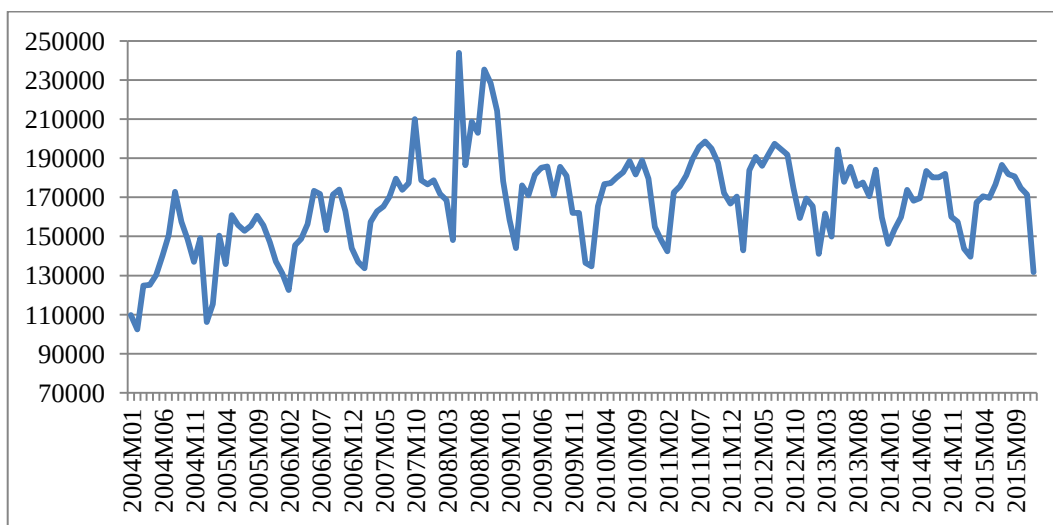
Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Na Sliki 37 vidimo, da se krivulja napovedi lepo nadaljuje v leti 2016 in 2017, brez nenadnih in nepričakovanih nihanj, zato našo napoved ocenimo kot dobro. V primeru kurilnega olja je napoved pesimistična in sledi gibanju trenda, ki je padajoč in kaže zmanjševanje porabe kurilnega olja.

5.2.4 Ostali naftni proizvodi

Slika 38 prikazuje porabo ostalih naftnih proizvodov v RS, iz katerih smo izločili kurilno olje, ki smo ga obravnavali ločeno. Ima en večji nihljaj, to je povečanje v prvi polovici leta 2008, kar je zanimivo, glede na ekonomsko krizo v tem času in cene naftnih proizvodov, ki so bile v tem času med najvišjimi, padati so začele konec leta in dosegle najnižje vrednosti v začetku leta 2009.

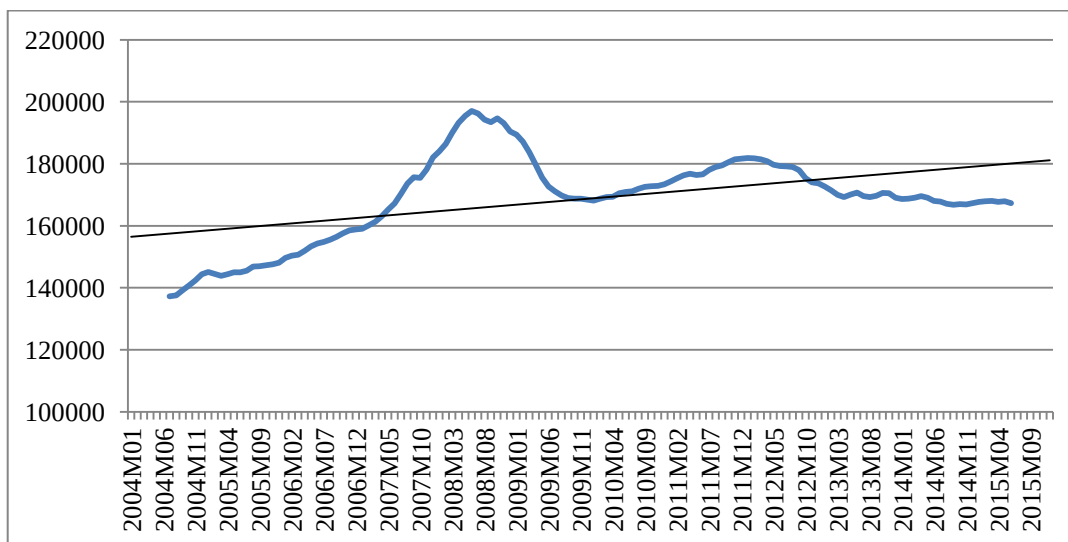
Slika 38: Prikaz časovne vrste ostalih naftnih proizvodov (v tonah)



Vir: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b.

Z dekompozicijo smo nato iz časovne vrste izločili trend, sezono in slučajne vplive. Iz Slike 39, kjer je prikazan trend, vidimo, da je rahlo naraščajoč, poraba naftnih proizvodov se v zadnjem desetletju nekoliko povečuje. Povečanje gre v veliki meri na račun porabe dizelskega goriva v prometu, kar je posledica naraščanja potniškega, še bolj pa blagovnega cestnega prometa (SURS, 2015d).

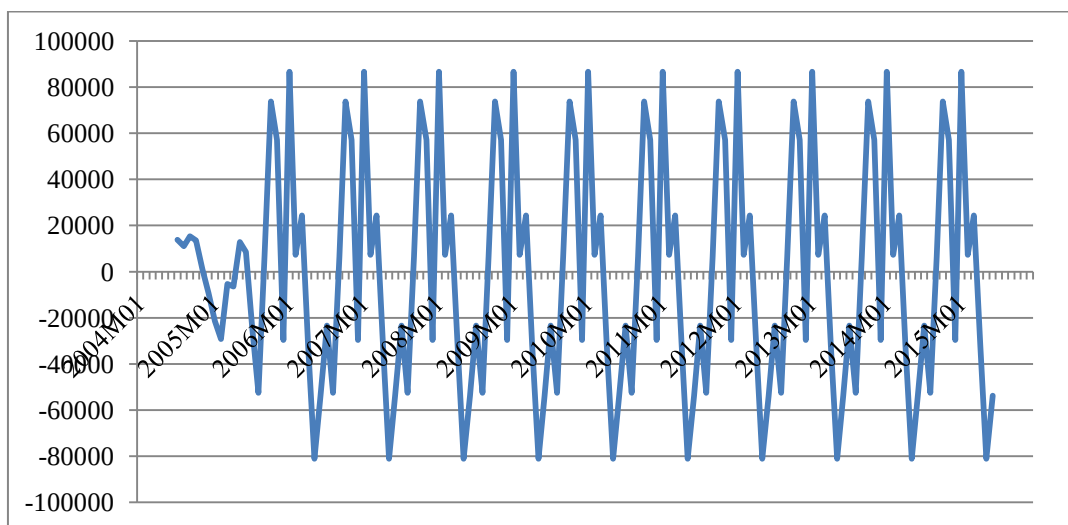
Slika 39: Prisotnost trenda v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Sezonskost je prisotna, saj so opazna ponavljajoča se nihanja v porabi znotraj koledarskega leta. Sezona se ponovi vsakih 12 mesecev, nihanje je prikazano na Sliki 40.

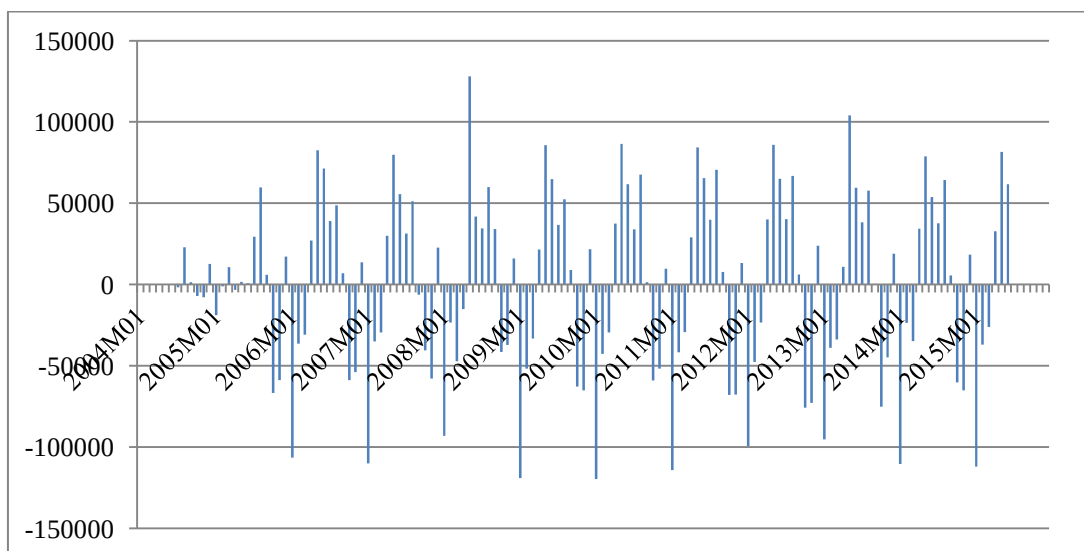
Slika 40: Prisotnost sezon v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Slučajni vplivi so predstavljeni na Sliki 41 in prikazujejo odstopanja od povprečja. Izmenična pozitivna in negativna odstopanja so v skladu s sezonskostjo.

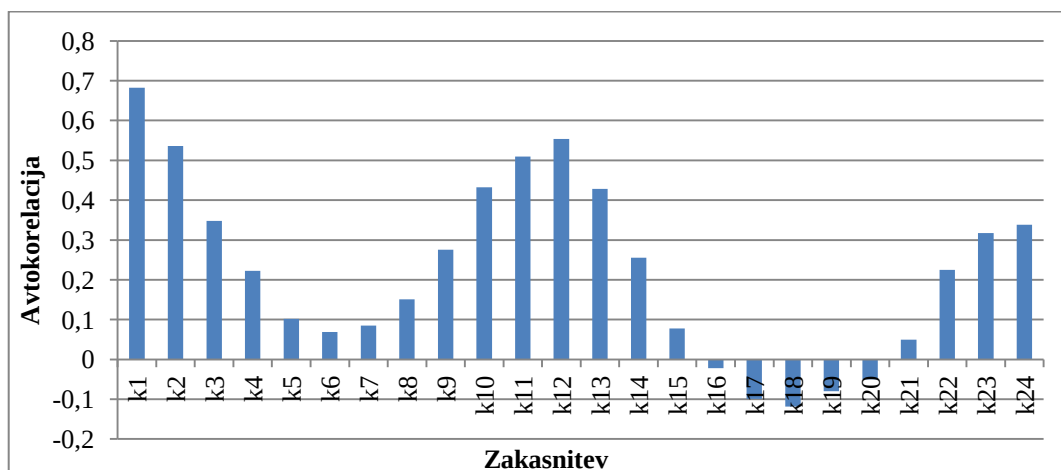
Slika 41: Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Izračunali smo tudi 24 zakasnitev oz. koeficientov avtokorelacije in jih predstavili v ACF grafu na Sliki 42. Tudi v tem primeru smo z njim potrdili trditev o sezonskosti, saj je največji koeficient avtokorelacije pri $k = 12$.

Slika 42: Avtokorelacija v časovni vrsti ostalih naftnih proizvodov



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Tudi v primeru ostalih naftnih proizvodov smo rezultate vrednosti MSE predstavili v zbirni Tabeli 5.

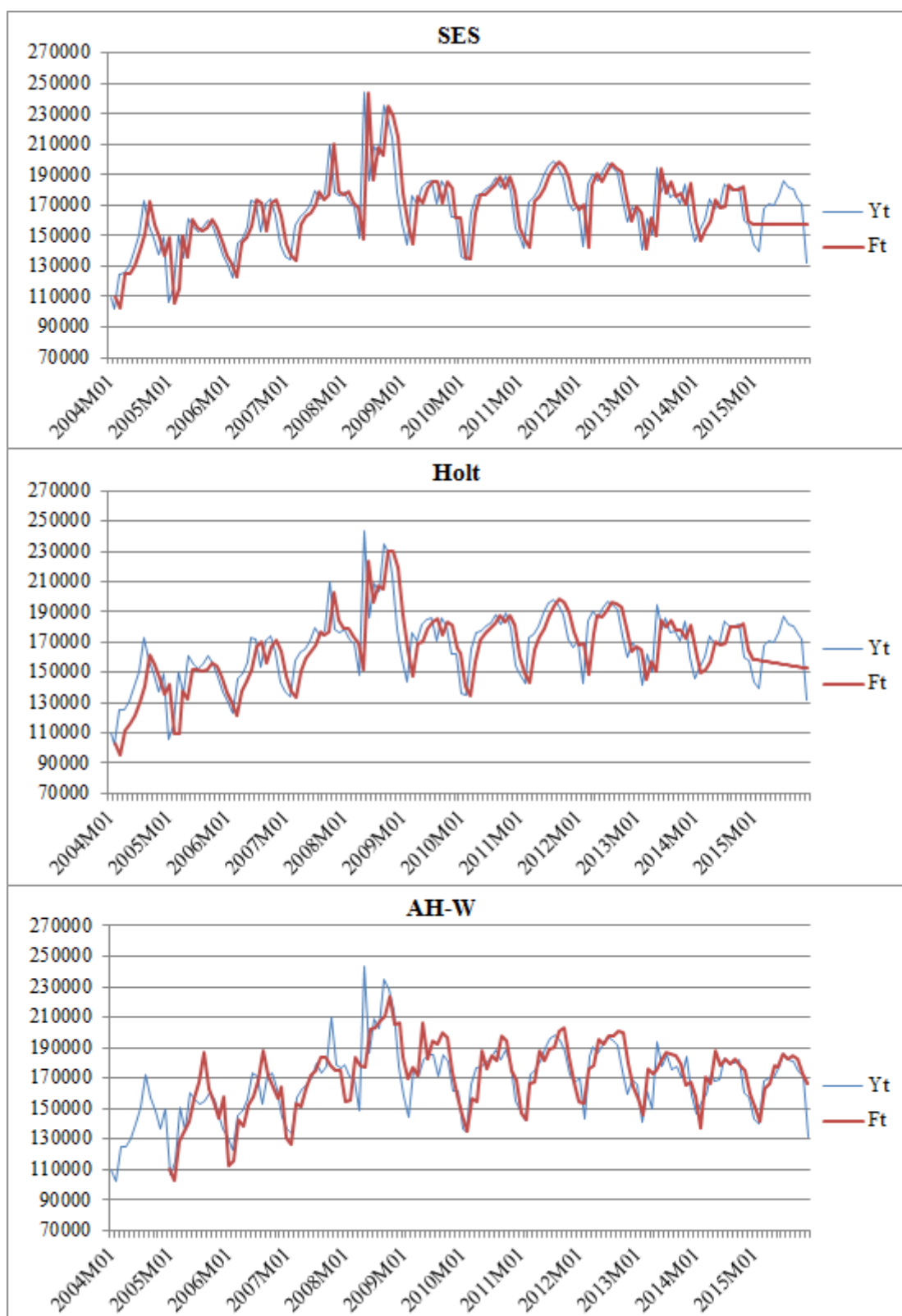
Tabela 5: Zbrane vrednosti MSE za napovedi ostalih naftnih proizvodov

	MSE(25-132)	MSE(133-144)
SES	338.525.613,38	371.957.819,58
Holt	323.072.662,27	425.441.436,63
AHW	206.881.911,01	118.185.141,12
AHW(init.)	206.881.927,27	118.184.479,15
MoHW	480.571.698,26	699.216.124,89
MoHW(init.)	141.679.957,02	72.907.275,52
EHW	193.495.854,20	89.717.420,67
EHW(init.)	141.683.291,65	72.851.111,83
MHW	211.384.339,59	115.065.808,28

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

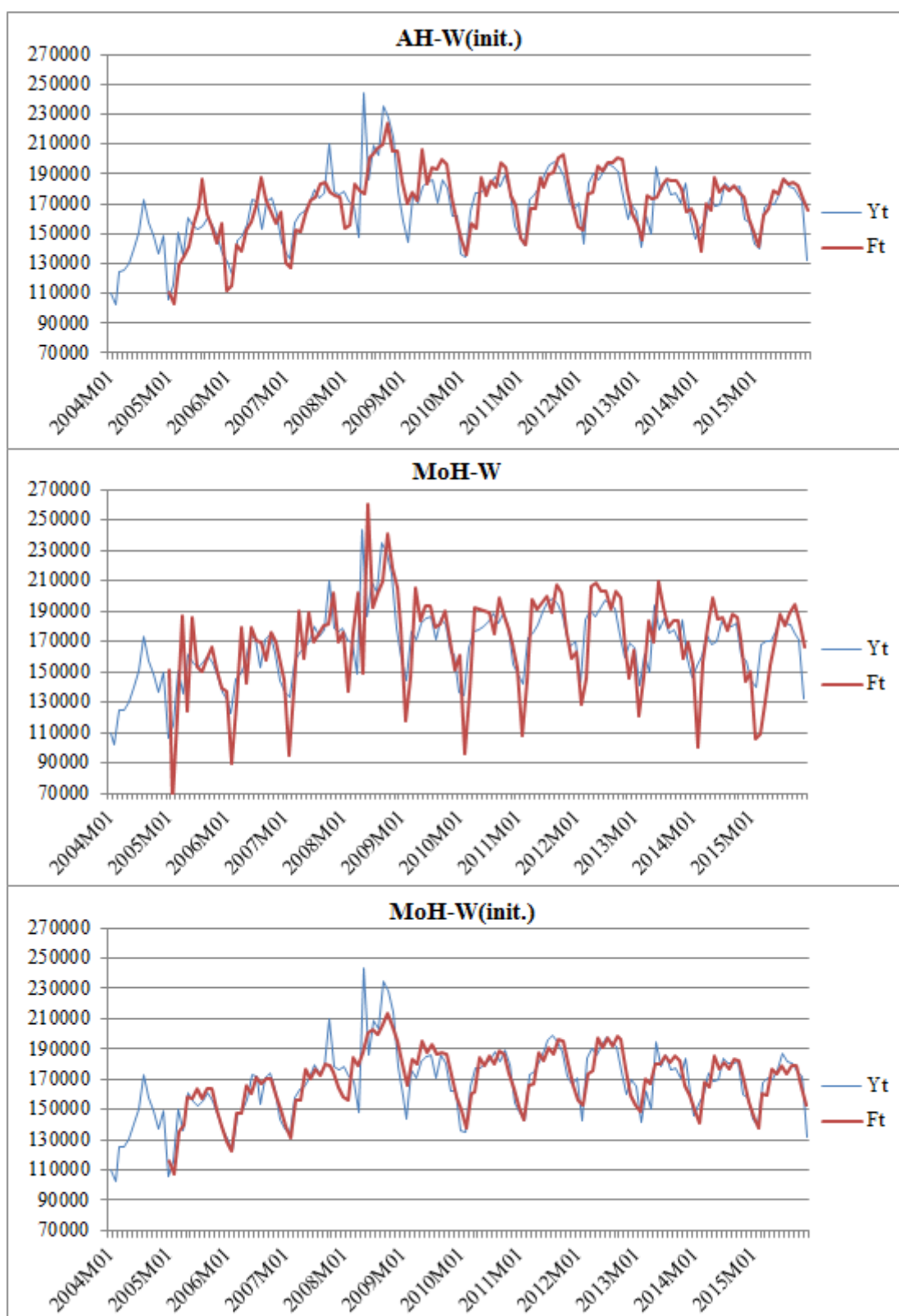
Iz zbirne Tabele 5 vidimo, da so si vrednosti MSE(25–132) na učni množici pri metodah MoHW(init.) in EHW(init.) precej blizu, nekoliko boljši rezultat nam da metoda MoHW(init.). Ko preverimo še MSE(133–144) na testni množici, sta si vrednosti ponovno povsem blizu, le da ima tokrat boljši rezultat EHW(init.). Odločimo se na podlagi MSE testne množice, zato izberemo metodo EHW(init.). Rezultate smo grafično prikazali v Sliki 43.

Slika 43: Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v tonah)



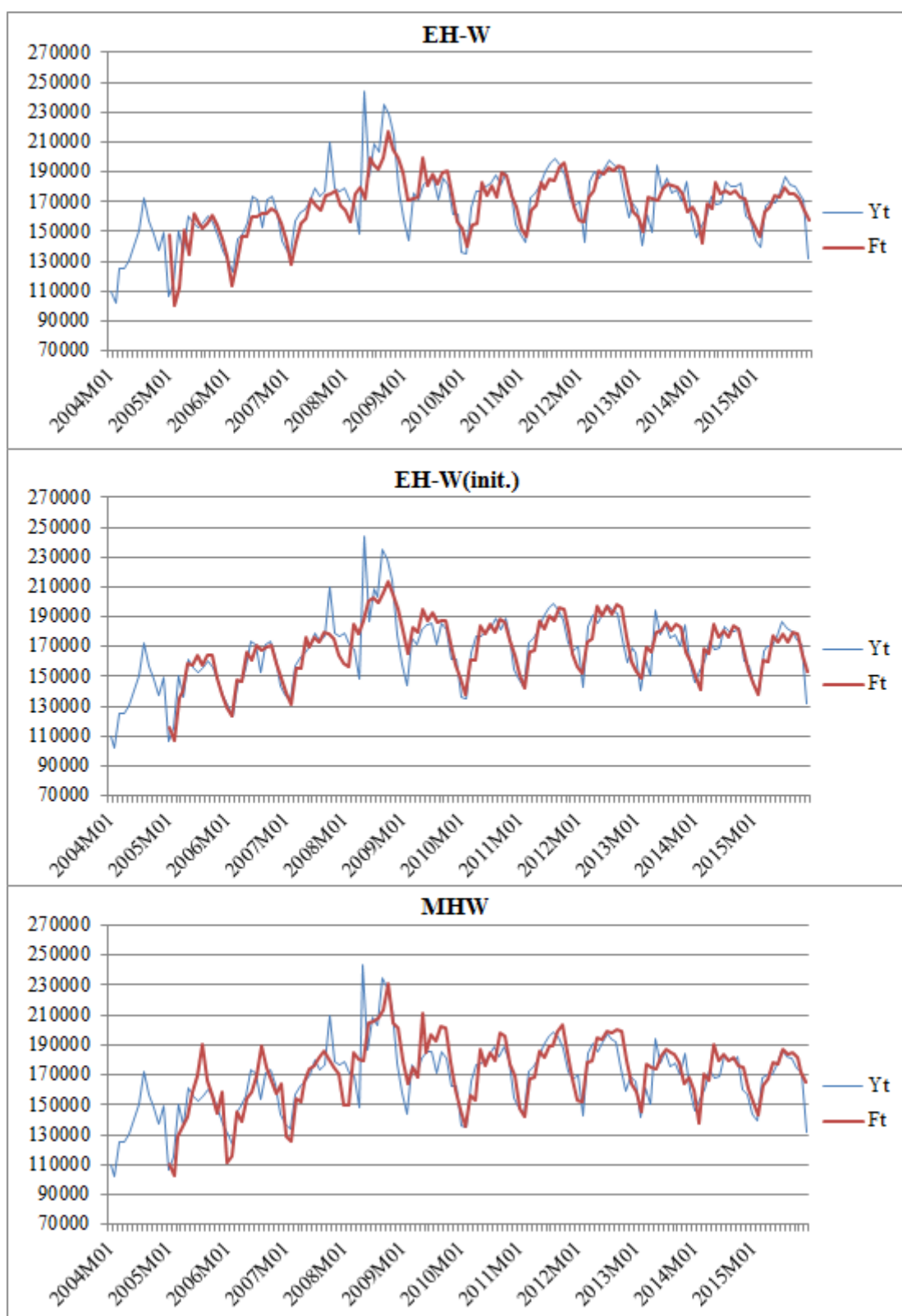
se nadaljuje

nadaljevanje



se nadaljuje

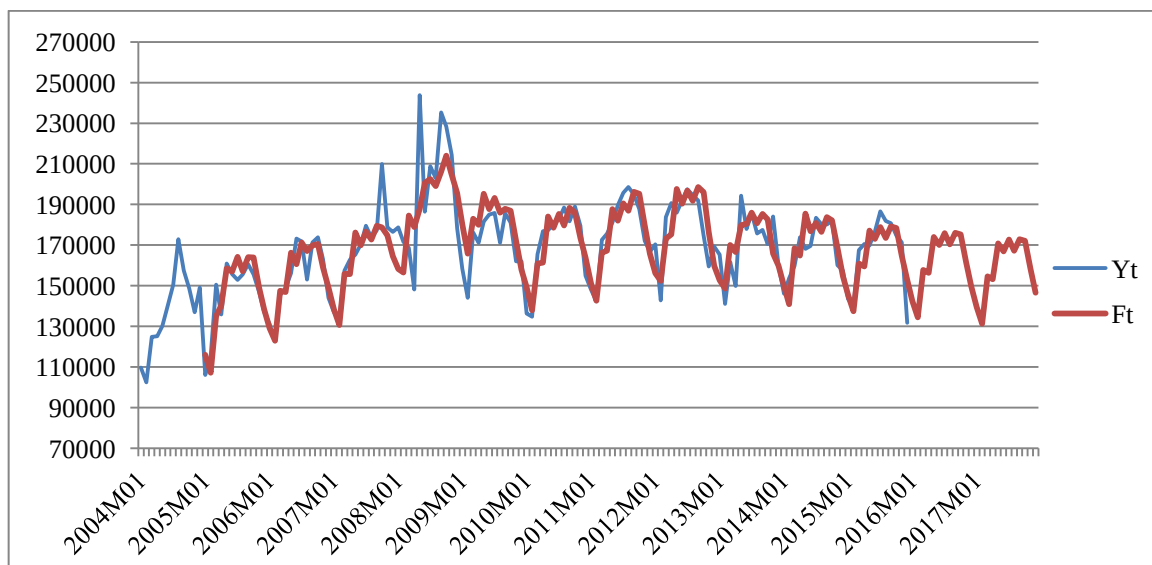
nadaljevanje



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

V primeru ostalih naftnih proizvodov lahko na podlagi grafičnih prikazov najprej izločimo metode Holt, SES in MoHW, ostali grafi pa so si precej podobni. V izračunih dobimo najboljše vrednosti MSE(25–132) in MSE(133–144) po metodah EHW(init.) in MoHW(init.). Na podlagi manjše vrednosti MSE testne množice smo v primeru ostalih naftnih proizvodov kot najboljšo določili metodo EHW(init.) in z njo napovedali porabo za leti 2016 in 2017. V Prilogi 19 je prikazan izsek rezultatov izračunanih napovedi.

Slika 44: Napoved z uporabo metode EHW(init.) (v tonah)



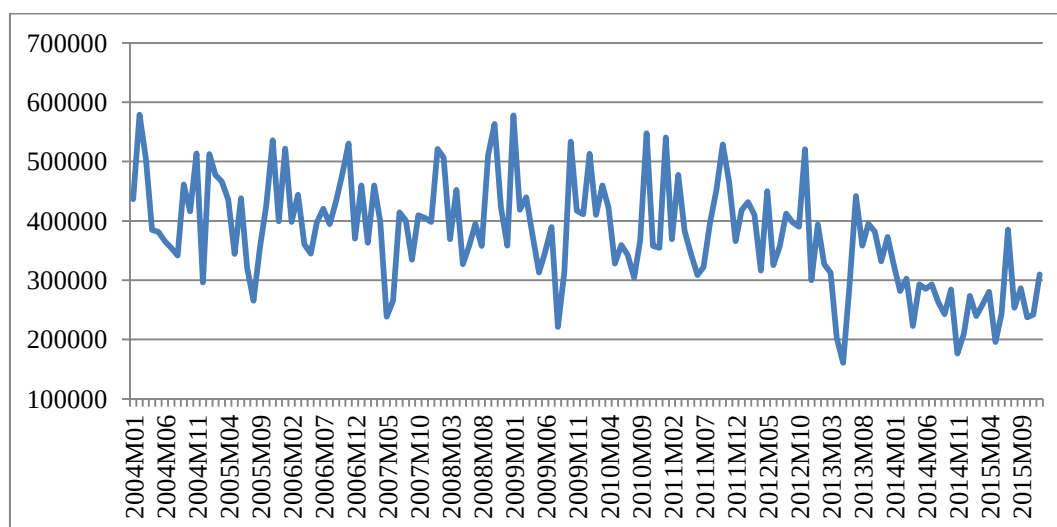
Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Na Sliki 44 je prikazana napoved za leti 2016 in 2017 z metodo EHW(init.). Poraba ostalih naftnih proizvodov se bo v prihodnjih dveh letih nekoliko zmanjšala.

5.2.5 Trdna goriva

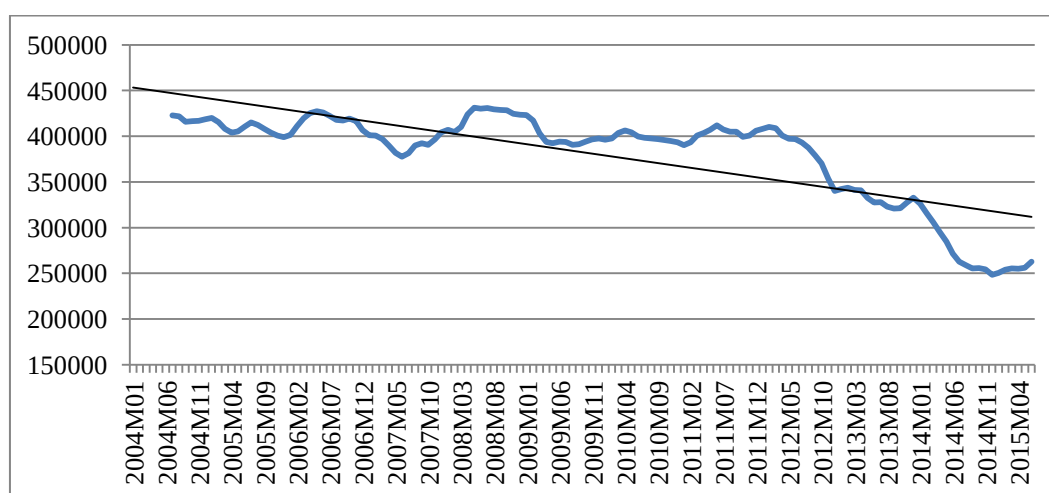
Slika 45 prikazuje krivuljo podatkov porabe trdnih goriv. Poraba trdnih goriv med vsemi energenti pada najhitreje, kar smo ugotovili z dekompozicijo časovne vrste in prikazali v Sliki 46, kjer je prikazana krivulja trenda.

Slika 45: Prikaz časovne vrste trdnih goriv (v tonah)



Vir: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b.

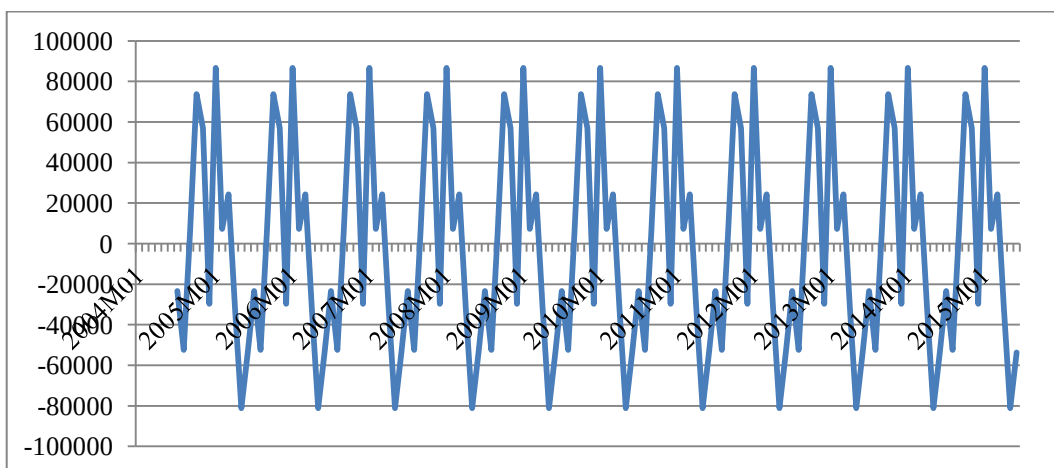
Slika 46: Prisotnost trenda v časovni vrsti trdnih goriv (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

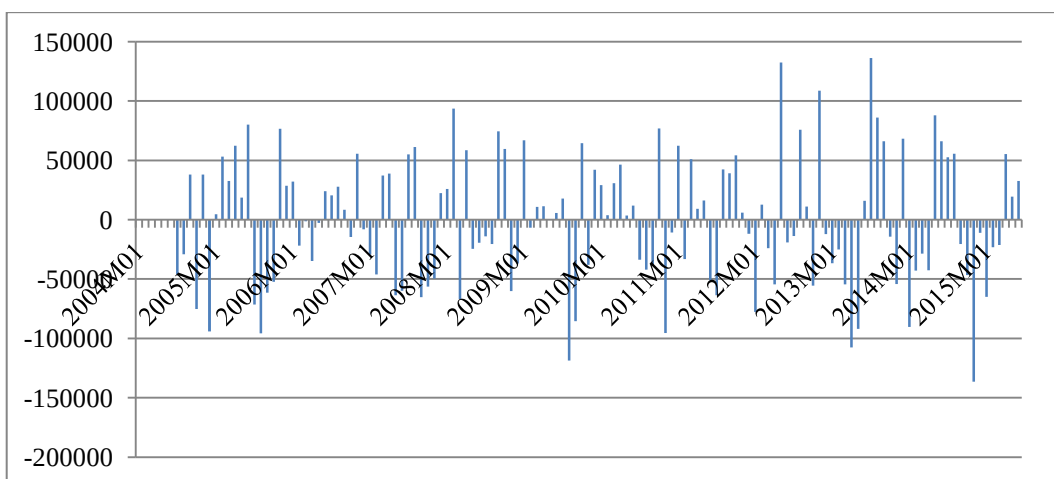
Tudi v časovni vrsti trdnih goriva je prisotna sezona. Prikazana je na Sliki 47, Slika 48 pa prikazuje slučajne vplive.

Slika 47: Prisotnost sezon v časovni vrsti trdnih goriv (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

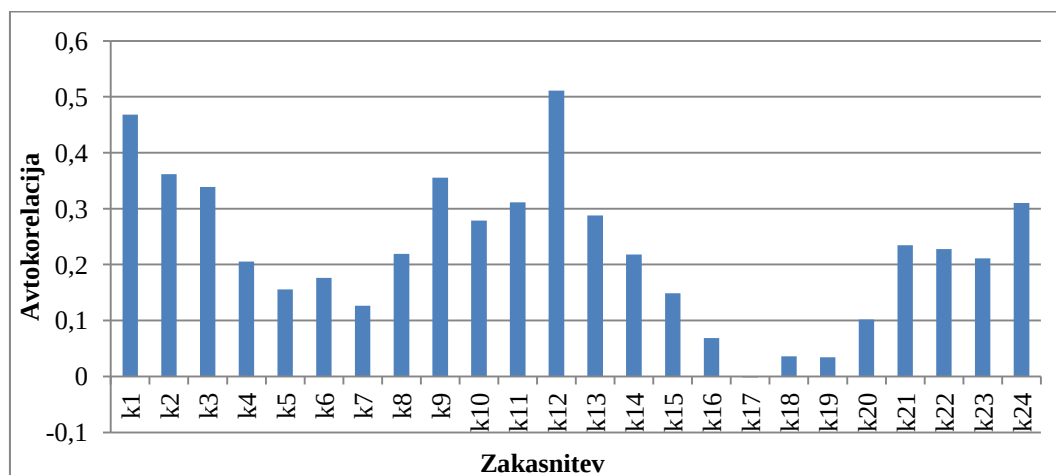
Slika 48: Prisotnost slučajnih vplivov v časovni vrsti trdnih goriv (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Z izračuni avtokorelacije s 24 zakasnitvami smo prikazali še graf ACF. Ta nam v Sliki 49 tudi za časovno vrsto trdnih goriv prikazuje, da je največji koeficient avtokorelacije pri $k = 12$, kar potrди sezonskost.

Slika 49: Avtokorelacija v časovni vrsti trdnih goriv



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Po preizkusu metod, smo rezultate predstavili v zbirni Tabeli 6, kjer so prikazane pripadajoče vrednosti MSE.

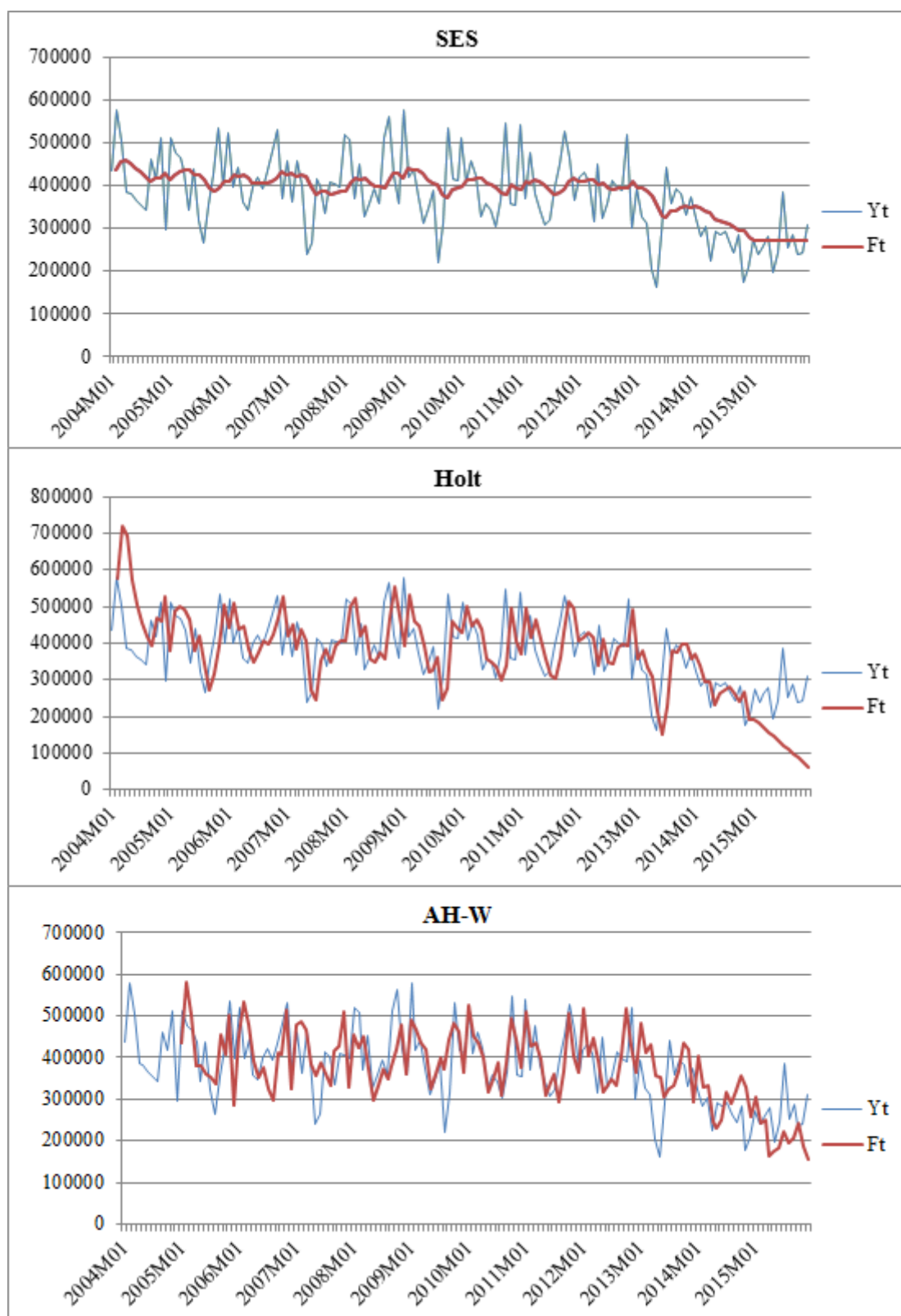
Tabela 6: Zbrane vrednosti MSE za napovedi trdnih goriv

	MSE(25-132)	MSE(133-144)
SES	6.035.706.900,51	2.058.588.103,81
Holt	7.737.872.119,34	23.807.780.786,69
AHW	5.069.759.937,50	6.869.150.948,84
AHW(init.)	3.497.748.651,67	4.871.891.613,53
MoHW	19.429.228.679,98	22.653.185.102,78
MoHW(init.)	4.994.612.078,64	3.505.224.334,24
EHW	4.636.844.440,06	8.412.389.251,70
EHW(init.)	3.425.791.469,83	3.372.391.210,36
MHW	5.048.023.071,89	2.411.047.967,33

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

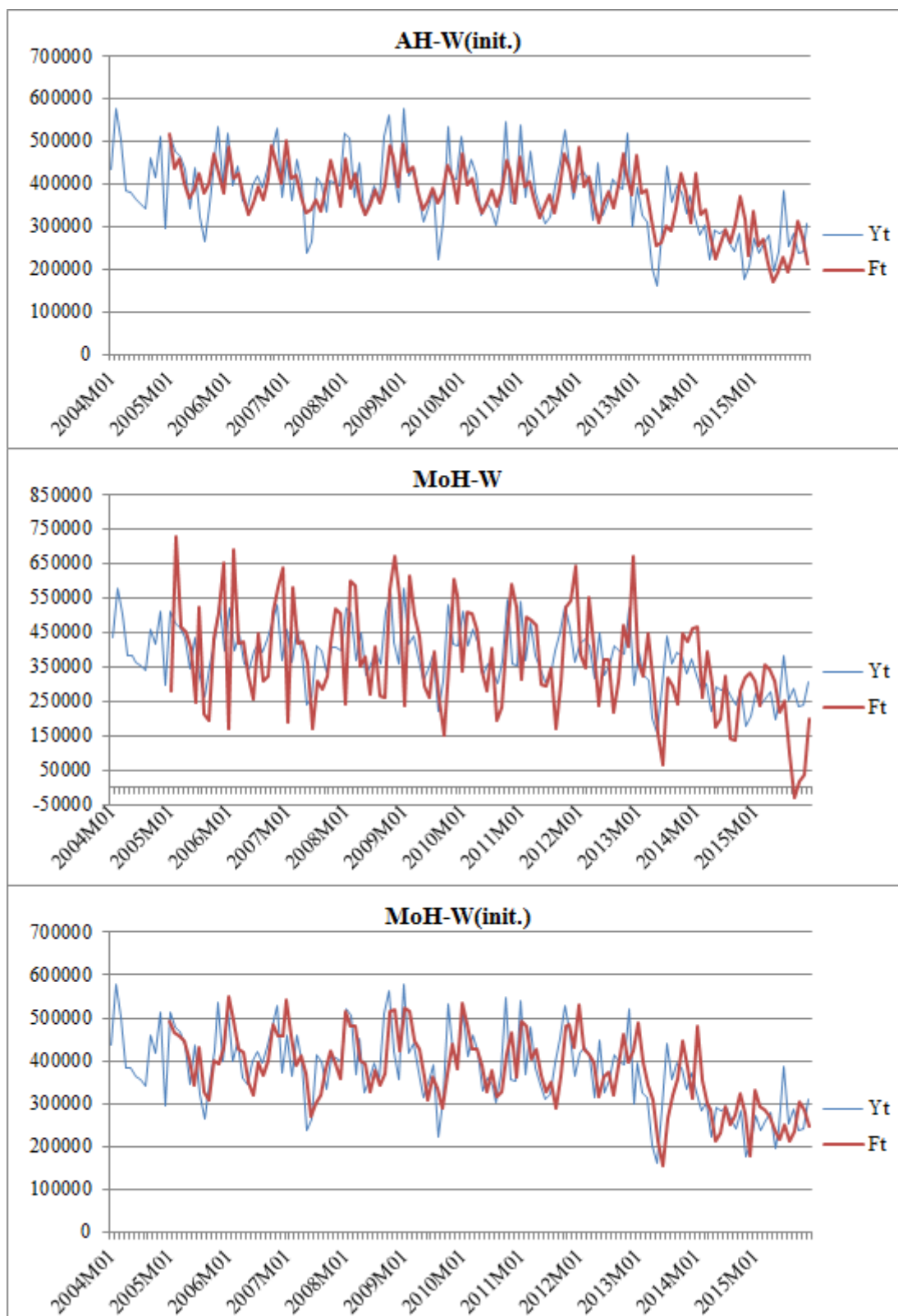
Iz zbirne Tabele 6 vidimo, da je vrednost MSE(25–132) učne množice najmanjša pri metodi EHW(init.), MSE(133–144) na testni množici pa pri metodi MHW. Kot najboljšo metodo napovedovanja v primeru časovne vrste trdnih goriv izberemo metodo MHW in z njo napovemo porabo za leti 2016 in 2017. Rezultate smo grafično prikazali v Sliki 50.

Slika 50: Grafična predstavitev podatkov in napovedi za obravnavane metode (v tonah)



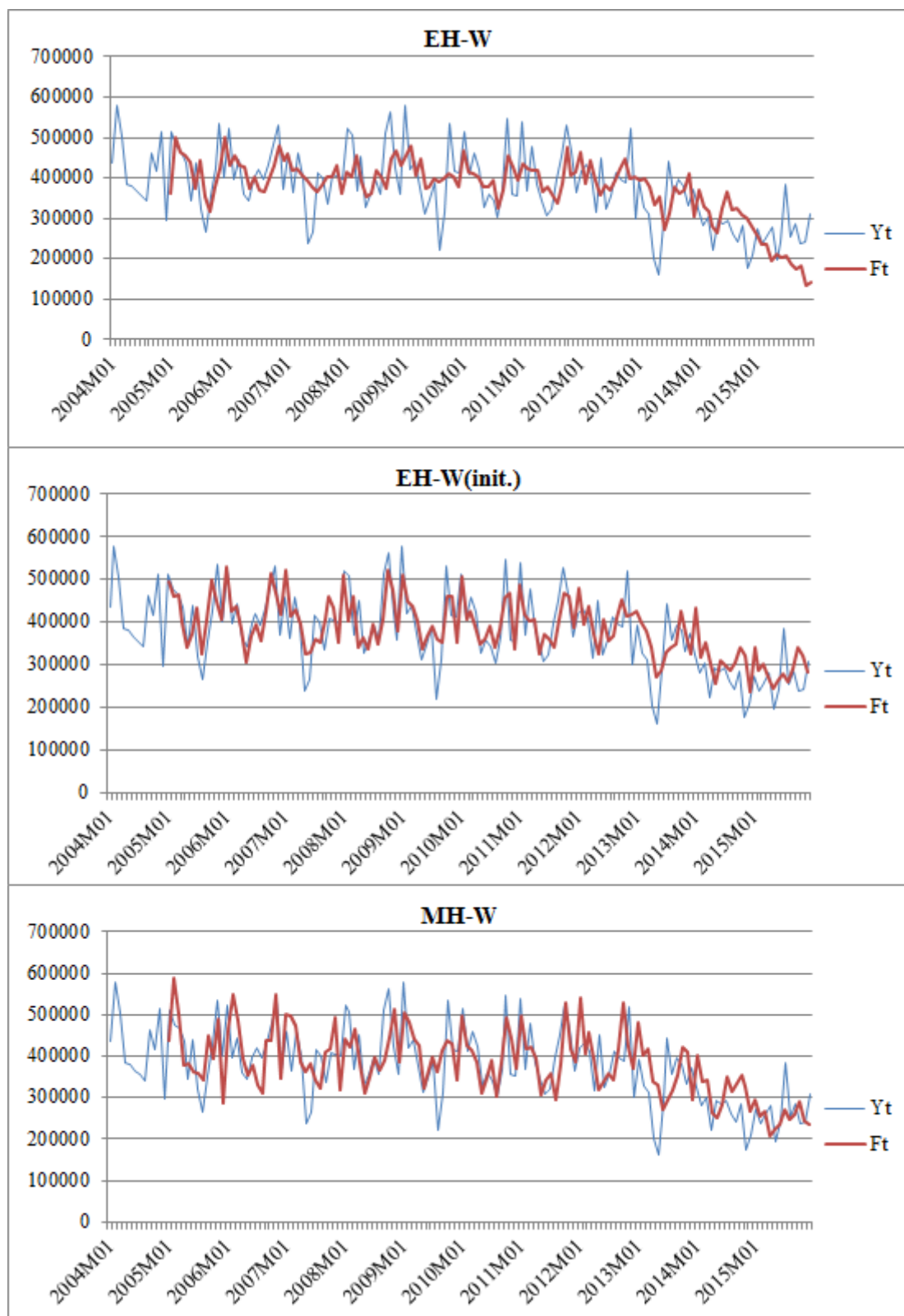
se nadaljuje

nadaljevanje



se nadaljuje

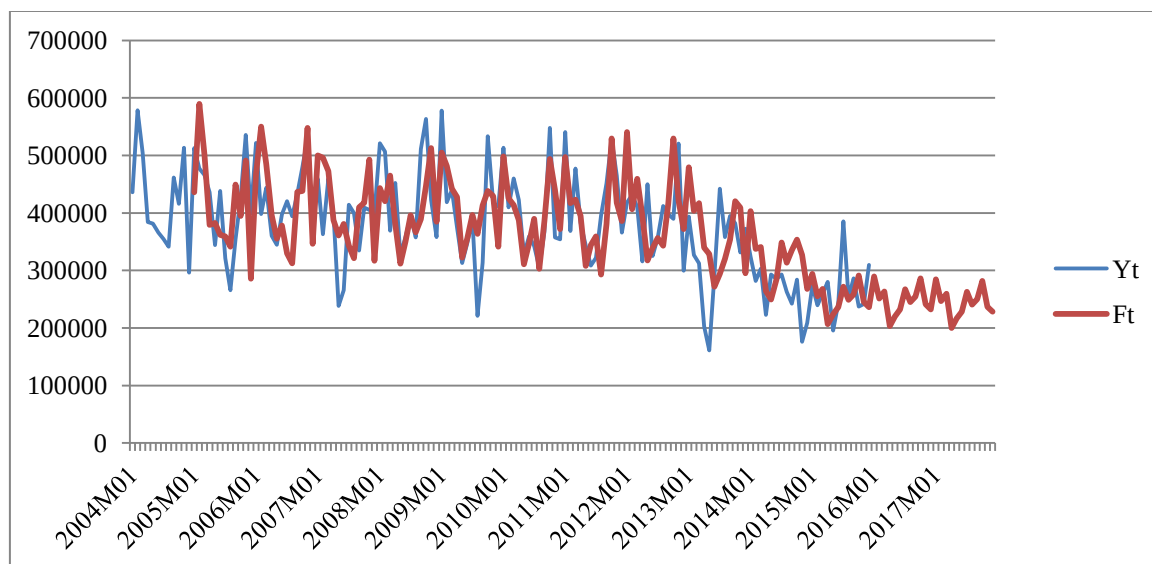
nadaljevanje



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

V grafičnem prikazu napovedi za časovno vrsto trdnih goriv najbolj izstopajo metode SES, Holt, AHW, MoHW in EHW, saj so te metode zlasti problematične za napovedi v letu 2015, ko ne sledijo podatkom. V Prilogi 20 je prikazan še izsek rezultatov izračunanih napovedi, v Sliki 51 pa je napoved za leti 2016 in 2017 prikazana še grafično.

Slika 51: Napoved z uporabo metode MHW (v tonah)



Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

Na Sliki 51 vidimo, da se krivulja napovedi lepo nadaljuje v leti 2016 in 2017. V letih 2016 in 2017 bo poraba po trdnih gorivih ostala na podobni ravni iz leta 2015, z ustreznim sezonskim nihanjem.

6 DISKUSIJA

Eden izmed načinov spopadanja z načrtovanjem obsega povpraševanja, ki se ga podjetja pogosto poslužujejo, je opazovanje preteklega povpraševanja, na podlagi katerega planiramo prihodnje vrednosti. Bodoče povpraševanje je v večini primerov težko preprosto oceniti. Primeri preprostih napovedi bi bili, ko je trend v časovni vrsti dokaj stalen, kjer ni konkurence ali pa je le ta stabilna (Kotler, 2004). V primeru energentov pa povpraševanje ni stabilno. Bolj kot je povpraševanje nestabilno, bolj je natančnost napovedi odločilna in dobro predvidevanje postane ključno (Kotler, 2004). Raven konkurence na trgu energentov je visoka in na trgu so si energenti med seboj substituti. Tako na povpraševanje po posameznem energentu najbolj vplivata cena in gospodarska rast.

V povezavi z oblikovanjem učinkovitega sistema predvidevanja povpraševanja se pojavljata vprašnji izbire ustrezne metode predvidevanja in kontrole uspešnosti izbrane metode. Potrebno je paziti tudi na relevantnost razpoložljivih podatkov, upoštevali bomo,

kolikšen je časovni horizont, da je model prilagodljiv za dodajanje novih podatkov ipd. Učinkovito predvidevanje tako zahteva zmes znanosti, izkušenj in intuicije (Rusjan, 2009). V primeru energentov smo obravnavali časovni horizont 12-ih let, za katerega smo podatke analizirali na mesečni ravni. S tem smo dobili zadostno število podatkov za natančno analizo. Glede na to, da smo podatke pridobili s strani SI-STAT, so le ti zanesljivi.

Pri opazovanju različnih časovnih vrst za EE, ZP, naftne proizvode, kurilno olje in trdna goriva smo v magistrskem delu skušali najti metode napovedovanja z uporabo časovnih vrst, ki nam ponudijo najboljše rezultate in s tem zagotovijo da je naša napoved čim bolj točna. Ugotovili smo, da so povpraševanje uspešnejše napovedale naprednejše metode časovnih vrst. Za posamezno časovno vrsto smo se za najboljšo metodo odločili na podlagi vrednosti MSE testne množice in za napovedovanje izbrali metodo, pri kateri je bila ta vrednost najmanjša. Povzamemo lahko, da se je v treh od petih primerov kot najboljša metoda za napoved izkazala EHW(init.), v dveh primerih pa MHW. Tako smo pri napovedi porabe za EE, ZP in ostale naftne proizvode kot najboljšo izbrali metodo EHW(init.), pri kurilnem olju in trdnih gorivih pa je primernejša metoda MHW. Napovedali smo povečanje porabe pri EE in ZP, pri trdnih gorivih poraba ostaja na podobni ravni, za porabo kurilnega olja in ostalih naftnih proizvodov pa se v napovedi zmanjšuje.

Uporabo navedenih metod pri posameznem energentu priporočamo pri morebitnih nadaljnjih analizah napovedovanja povpraševanja, saj jih je relativno enostavno in poceni prenesti v prakso. Iz svojih baz podatkov lahko deležniki na trgu pridobijo relevantne in zanesljive podatke, ki jih zberejo v časovne vrste. Časovni horizont 12-ih let iz naše analize ocenjujemo kot ustrezen razpon, ki prikaže splošno usmeritev trenda, obenem pa je še dovzeten za srednjeročna nihanja. Odločevalcem na podlagi naših rezultatov lahko priporočamo uporabo metode EHW(init.), ob predpostavki, da je tudi njihova časovna vrsta aditivna. V primeru multiplikativne časovne vrste pa – kot je navedeno pri kurilnem olju in trdnih gorivih, priporočamo uporabo metode MHW. Po izbrani metodi in izračunih bodo odločevalce zanimale vrednosti napovedi, ki pa jih ni zadostno obravnavati brez upoštevanja drugih dejavnikov, ki lahko vplivajo na interpretacijo napovedi povpraševanja za prihodnja leta in jih sam model ne zajema.

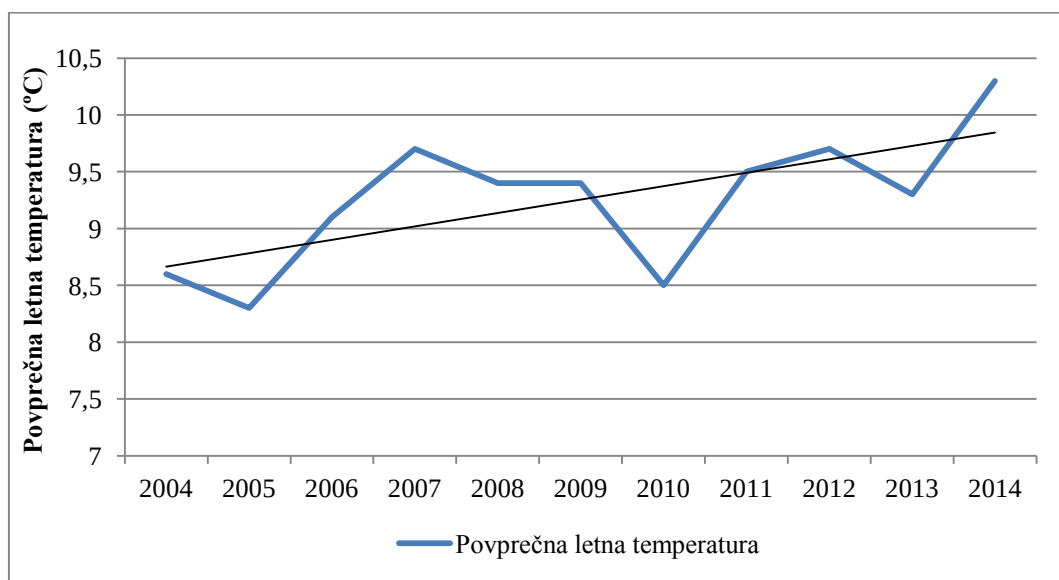
Za bolj relevantno analizo smo zato preučili tudi trg energentov v RS in razmislili o dejavnikih, ki vplivajo na porabo energentov. Na povpraševanje po vseh skupinah energentov vplivajo podobni dejavniki: cena (po splošni mikroekonomske teoriji je poraba dobrine odvisna od njene cene), pričakovanje o gibanju cene posameznega energenta v prihodnje, dostopnost energenta, obstoj substitutov oz. možnost zamenjave posameznega energenta z drugim, število in struktura prebivalcev (večje število prebivalcev pomeni več potrošnikov, struktura glede na starost, pa bi lahko pomenila, da so mlajši prebivalci agilnejši pri menjavi energentov in bolj okoljsko ozaveščeni, prav tako so višje izobraženi okoljsko bolj ozaveščeni), dohodki prebivalstva (iz splošne mikroekonomske teorije), želje

in okusi porabnikov, vreme (temperatura, osvetljenost, veter in vlažnost), tehnični napredek in BDP (večja gospodarska aktivnost pomeni večjo potrošnjo v gospodarstvu).

Analize vpliva navedenih dejavnikov povpraševanja porabe energentov v RS se računsko nismo lotevali, saj to zahteva širše analize, ki bi jih težko ustrezno zajeli znotraj obsega tega dela. Vseeno lahko na podlagi preučene literature zaključimo, da med porabo energentov in obravnavanimi dejavniki povpraševanja, obstajajo povezave med porabo energentov in ostalimi dejavniki, naštetimi v nadaljevanju.

- **Cene energentov:** npr. med padajočo končno ceno EE (končna cena EE se je med 2013–2015 zniževala) (Agencija za energijo, 2016b) in našim izračunanim povečanjem porabe EE ter padajočo ceno ZP (cene ZP se znižujejo že četrto leto zapored, večji padec pa je opazen od septembra 2012) (Agencija za energijo, 2016b) in izračunanim povečanjem porabe ZP.
- **Povprečna temperatura,** ki v obravnavanem obdobju v RS narašča (od 2004 iz povprečno 8,6 °C na 10,3 °C v 2014) (SURs, 2016c) kar prikazuje Slika 52. Če ugotovitve De Ciana (2007) iz analize temperatur za 31 držav prenesemo na RS (ki bi jo glede na geografski položaj lahko uvrstili v skupino držav z zmernimi temperaturami), s tem podkrepimo točnost naše napovedi zmanjševanja porabe kurilnega olja (če predpostavljamo, da se ta energent večinoma uporablja za namen ogrevanja objektov) in napovedjo povečanja porabe EE (ob predpostavki, da jo uporabljamo za hlajenje).

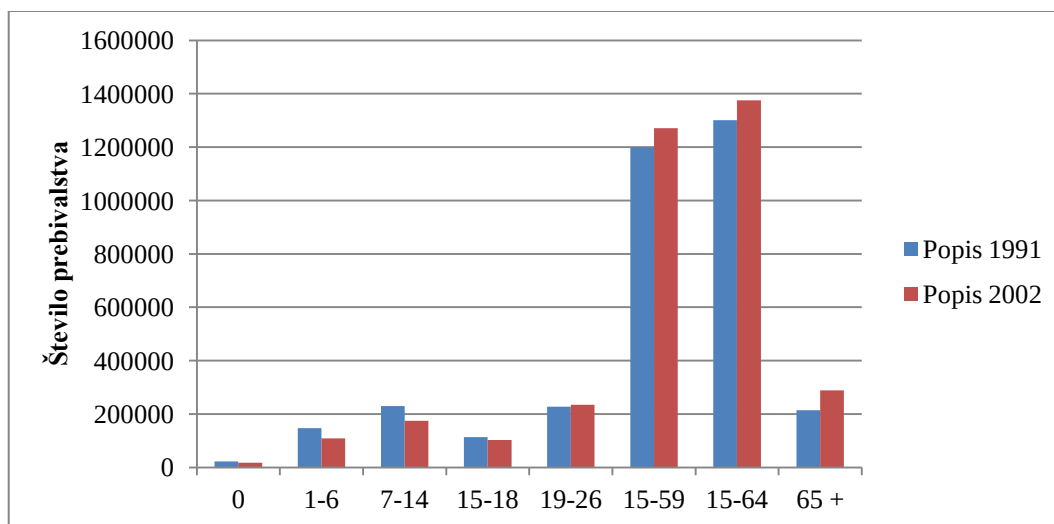
Slika 52: Rast povprečne letne temperature v Sloveniji od 2004 do 2014



Vir: SURs, *Povprečne letne in mesečne temperature zraka (°C) po meteoroloških postajah, Slovenija, letni podatki do 2014, 2016c.*

- **Starostna struktura** prebivalstva, katero se v RS stara. Slika 53 prikazuje razliko v številu prebivalstva v zadnjih dveh popisih prebivalstva po starostnih obdobjih. Med popisoma se je npr. delež starejših od 65 let povečal za 35,32 % (SURS, 2016b). Ugotovitev iz Wilbanksove študije (2014), v kateri ugotavlja, da starejši porabijo več energije, potrjuje naš izračun povečanja porabe EE – zaradi večje uporabe elektronskih naprav ter tudi povečanja porabe ZP, ker starostniki porabijo več za ogrevanje.

Slika 53: Število prebivalstva po starostnih skupinah v popisih prebivalstva



Vir: SURS, *Popis prebivalstva 2002, Izbrane starostne skupine prebivalstva, povprečna starost in indeks staranja, po tipu naselja, Slovenija, popisa leta 1991 in 2002, 2016b.*

- **Obstoj substitutov:** npr. EE za uporabnike nima neposrednega substituta, zato skladno z razvojem družbe pričakujemo povečanje njene porabe, kar zopet podkrepi našo napoved porabe EE. Kurilno olje lahko relativno enostavno zamenjamo z drugimi energenti, kar je eden od razlogov za napovedano zmanjševanje porabe kurilnega olja in dvig porabe substitutov (npr. ZP, OVE). Enako velja za trdna goriva, katerih poraba bo po naših napovedih ostala na podobni ravni – ugotavljamo, da so potrebe, ki bi jih sicer zadostil ta energent, na trgu zadovoljili drugi viri.
- **BDP**, ki v RS narašča in katerega pozitiven vpliv na porabo EE je potrdil Ivanjko (2013), (poglavje 3), kar utemelji našo napoved za ta energent.

V RS je razvoj energetskega trga v veliki meri odvisen od njegove velikosti in od slovenske zakonodaje, ki je podrejena evropski in zasleduje skupne cilje EU. Cilj evropskega energetskega trga je konkurenčna, varna in trajnostna energija, dosežemo pa ga lahko le z odprtimi in konkurenčnimi energetskimi trgi (Notranji energetski trg, 2015). Energetika v RS se trenutno sooča z omejitvami s strani EU predvsem glede njenega prispevka na področju boja proti podnebnim spremembam. Sprejeta je bila odločitev, da bo Unija kot celota do leta 2020 zmanjšala emisije toplogrednih plinov za 20 %, izboljšala

energetsko učinkovitost za 20 % in povečala delež OVE v bruto končni rabi za 20 % (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016b). V nadaljevanju so cilji podrobneje predstavljeni posamično.

Energetska učinkovitost – cilj izboljšanja do leta 2020 je v RS izražen kot prihranek energije: raba primarne energije v letu 2020 ne bo presegla 7.125 mio toe (82,86 teravatnih ur). Leta 2014 smo bili s porabo 77,1 teravatnih ur v okvirjih ciljev za leto 2020. Na ravni rabe končne energije, kjer raba sicer pada, je cilj 5.088 mio toe porabe končne energije (59,52 teravatnih ur) (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016b).

Naši rezultati napovedi so ločeno prikazani po skupinah energentov, zato ne moremo napovedati, kateri energent k skupni porabi energije doprinese največ, je pa energetska učinkovitost pomembna, saj vpliva na makroekonomsko rast in razvoj ter na celoten razvoj družbe. V Nemčiji so že dosegli, da se raba energije zmanjšuje, medtem ko se BDP zvišuje, v RS pa trenda še nismo obrnili navzdol. Za doseg slednjega, imamo potenciala v industriji, transportu, proizvodnji energije in precej tudi v stavbah.

Energetska učinkovitost vpliva na boljše pogoje življenja in dela. Manj stroškov za ogrevanje izboljšuje socialni položaj. Izboljšane naprave zmanjšujejo število obolenj in povečujejo produktivnost. V gospodarstvu ima energetska učinkovitost vpliv na stroške, kakovost produkta. Energetsko učinkovitim stavbam se povečuje vrednost. Podjetja, ki z energetske učinkovitostjo posodablajo svoje procese in naprave, postajajo bolj produktivna in konkurenčna, spoznavajo nove poti, trge, sisteme. Vse to podjetja vodi k strateški rasti, ne samo k prihrankom pri energiji. Vsako vlaganje v energetske učinkovitost ima številne pozitivne učinke na gospodarsko rast (Krmelj, 2015).

Učinkovita raba energije pa prispeva tudi k zagotavljanju manjše odvisnosti od uvoza fosilnih goriv in s tem k strateško zanesljivi oskrbi. Energetska učinkovitost je med stroškovno najučinkovitejšimi ukrepi za doseganje ciljev zmanjšanja emisij toplogrednih plinov in doseganja ciljnega 25 % deleža OVE v bruto rabi končne energije.

Emisije toplogrednih plinov se v RS v zadnjih letih zmanjšujejo. Po podatkih Agencije RS za okolje so emisije toplogrednih plinov v letu 2014 znašale 15.582 Gg (Gg = gigagram = 1000 ton) ekvivalenta CO₂ kar je 9,5 % manj kot v letu 2013 (Izpusti toplogrednih plinov, 2016). V obdobju od začetka veljavnosti podnebno energetskega paketa EU, so se emisije zmanjšale na najnižjo raven po osamosvojitvi. RS izpolnjuje svoje obveznosti in presega zastavljene cilje – v letu 2014 je bil letni cilj presežen za 13,8 %, največji zaostanki pri izvajanju politik pa se kažejo v sektorju prometa (Ministrstvo za okolje in prostor RS, 2016). Tu so glavni viri energije naftni derivati, za katere se bo po naših napovedih poraba zmanjšala, kar je skladno s ciljem EU. V bodoče torej pričakujemo vidnejše rezultate politik na področju prometa, ob tem pa je na podlagi naših napovedi potrebno razmisliti še o spodbudah za zmanjševanje rabe trdnih goriv. Slednji prav tako

vplivajo na emisije toplogrednih plinov, naše analize pa kažejo, da bo poraba ostala na isti ravni kot do sedaj.

Delež OVE v bruto rabi končne energije v letu 2014 je bil v RS 21,9 %, do cilja leta 2020 bo tako potrebno ta delež povečati še za 3,1 %. V Akcijskem načrtu za OVE za obdobje 2010–2020 so opredeljeni tudi ciljni deleži za sektorje v rabi EE, rabi energije za ogrevanje in hlajenje ter deleži v prometu. V sektorju EE je RS v letu 2014 za ciljnim deležem, ki je 39,3 %, zaostajala za 5,4 %. V sektorju prometa smo samo 2,6 % energije pridobili iz OVE in še zelo zaostajamo za ciljem, ki je 10,5 %, v sektorju ogrevanja in hlajenja pa smo cilj, ki je 10,8 % že presegli za 2,5 %. V magistrskem delu sicer nismo napovedovali povpraševanja po porabi OVE, se pa njihova poraba povečuje, zato smo na dobri poti, da dosežemo zastavljeni cilj (Agencija za energijo, 2016b).

Glede na okoljska gibanja in dejstvo, da se je RS kot članica EU zavezana podrežati skupnim ciljem, ugotavljamo, da bodo v bodoče pomembno vlogo pri dogajanju na energetskih trgih odigrali evropski zakonodajni okvirji, ki jih bomo morali vnesti v svoj pravni red (EZ-1) ter Agencija za energijo, kot regulator. Napovedi za RS imajo dobre možnosti uresničitve, ob predpostavki, da ne bo posebnih slučajnih oz. izrednih vplivov, ki bi vplivali na porabo posameznih energentov ali njihovih substitutov.

SKLEP

V želji vzpostavitve enotnega trga se je v EU oblikovala skupna energetska politika, ki zasleduje tri glavne cilje: izboljšanje konkurenčnosti družbe in gospodarstva, zanesljivost oskrbe z energijo ter zmanjševanje vplivov na okolje. RS je kot članica EU zavezana k doseganju zastavljenih ciljev v okviru svoje energetske politike, določene z EZ-1. Prenovljeni zakon prinaša krepitev konkurence, dvig pravic potrošnikov ter zanesljivejšo oskrbo z energenti. Na podlagi EZ-1 so olajšani tudi postopki menjave dobaviteljev, kar vodi v dvig konkurence na trgih z EE in ZP. Po prenovi zakona celovit nadzor tržnih dejavnosti na energetskih trgih izvaja Agencija za energijo. Ta se ob svojem delu povezuje tudi mednarodnimi institucijami (ACER, CEER), oblikovala pa so se tudi združenja operaterjev mreže EE in ZP (ENTSO-E in ENTSO-G), kar nam daje občutek o pomembnosti mednarodnega sodelovanja in interesih spodbujanja notranjega energetskega trga EU. Z analizami energetskih trgov smo v magistrskem delu ugotovili, da so le ti regulirani s strani države, ki sledi delovanju energetike v EU.

Ob pregledu 12-letne porabe energentov so naše glavne ugotovitve, da se na časovnih vrstah pojavlja določen trend porabe, zaradi česar lahko pričakujemo ponavljajoč vzorec tudi v prihodnjih dveh letih, ob predpostavki, da na trgih ne bo nepričakovanih močnejših izrednih vplivov. S tem vedenjem in drugimi analizami podatkov, smo ugotovili še, ali je časovna vrsta aditivna ali multiplikativna, ter izračunali napovedi po metodah SES, Holt, AHW, MHW, MoHW, MoHW(init.), EHW in EHW(init.). Primerjavo ustreznosti metod

smo izvedli z izračunom napake MSE. Ugotovili smo, da je na danih časovnih vrstah porabe EE, ZP in ostalih naftnih proizvodov za napoved najboljša metoda EHW(init.), pri kurilnem olju in trdnih gorivih pa je primernejša metoda MHW, saj nam zagotovita najzanesljivejše rezultate napovedi za posamezno časovno vrsto. Ta ugotovitev nam je služila kot osnova za napovedi porabe energentov za leti 2016 in 2017. Po izvedenih izračunih smo napovedali povečanje porabe EE in ZP, zmanjšanje porabe kurilnega olja in ostalih naftnih proizvodov ter podobno raven porabe trdnih goriv, kot je bila do sedaj. Naši rezultati lahko managerjem podjetij v panogi služijo kot osnova za odločitve pri upravljanju investicij ter regulatorjem pri oblikovanju nacionalnih energetskega politik. Svetujemo jim lahko uporabo EHW(init.) metode pri napovedovanju porabe EE, ZP in ostalih naftnih proizvodov, za kurilno olje in trdna goriva pa naj uporabljajo MHW. Na ta način smo udeležencem na trgu ponudili relativno nezahtevno, ugodno in hitro metodologijo napovedovanja, ki jo lahko uporabijo za bodoča predvidevanja, pri čemer pa je potrebno upoštevati omejitev tega dela.

Omejitev magistrskega dela je osredotočenost predvsem na kvantitativne metode napovedovanja in sklepanje, da se bodo vzorci porabe energije ponavljali tudi v prihodnje. Z nadaljnjimi raziskavami bi lahko analizirali tudi vplive drugih dejavnikov na porabo energije. Tako bi lahko proučevali odnos med dejavniki, ki vplivajo na povpraševanje, in posameznim energentom. Npr. opazovali bi vpliv BDP, cene, temperature, demografske strukture na porabo posameznega energenta in s tem potrdili oz. ovrgli predvidene vplive dejavnikov na porabo energentov.

LITERATURA IN VIRI

1. A. S. (2015, 16. september). ECE – združeni celjsko-gorenjski trgovec z elektriko. *Delo*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.delo.si/gospodarstvo/infrastruktura/ece-zdruzeni-celjsko-gorenjski-trgovec-z-elektriko.html>
2. *About CEER*. Najdeno 1. marca 2015 na spletnem naslovu http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_ABOUT
3. *About ENSTO-E*. Najdeno 6. maja 2015 na spletnem naslovu <https://www.entsoe.eu/about-entso-e/Pages/default.aspx>
4. *About us*. Najdeno 20. januarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.entsog.eu/>
5. Adhikari, D. & Chen, Y. (2012). Energy Consumption and Economic Growth: A Panel Cointegration Analysis for Developing Countries. *Review of Economics & Finance* 24(2), 68-80.
6. Agencija Republike Slovenije za okolje. (2016). *Raba končne energije po sektorjih*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=717
7. Agencija za energijo. (2014). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2013*. Najdeno 20. julija 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/agen_e/porae_2013.pdf
8. Agencija za energijo. (2015a). *Pomembnejši kazalniki na področju oskrbe z električno energijo in zemeljskim plinom za leto 2014*. Najdeno 23. oktobra 2015 <https://www.agen-rs.si/documents/10926/38909/Pomembnej%C5%A1i-kazalniki-na-podro%C4%8Dju-oskrbe-z-elektri%C4%8Dno-energijo-in-zemeljskim-plinom-v-letu-2014/a897ae9b-8480-4ef0-a211-fe349e2d657f>
9. Agencija za energijo. (2015b). *Poročilo o doseganju nacionalnih ciljev na področju OVE in SPTE za obdobje 2012-2014*. Najdeno 23. maja 2015 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/podrocja/energetika/shema_ove_spte/porocilo_shema_ove_in_spte_2012-2014.pdf
10. Agencija za energijo. (2015c). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2014*. Najdeno 20. julija 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/agen_e/porae_2014.pdf
11. Agencija za energijo. (2015d). *Električna energija*. Najdeno 23. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.agen-rs.si/go/elektricna-energija>
12. Agencija za energijo. (2016a). *Letno poročilo Agencije za energijo za leto 2015*. Najdeno 5. aprila 2016 na spletnem naslovu <https://www.agen-rs.si/documents/10926/39543/Letno-poro%C4%8Dilo-Agencije-za-energijo-za-leto-2015/d536bbb89-b996-40d8-8590-c8af0ef10146>
13. Agencija za energijo. (2016b, junij). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2015*. Najdeno 20. julija 2016 na spletnem naslovu

- <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/poslovna-porocila/porocilo-o-stanju-na-podrocju-energetike/>
14. Armstrong, J. (2001). *Principes of forecasting: a handbook for researchers and practitioners*. Boston: Kluwer Academic.
 15. Bastos, P., Castro, L., Cristia, J., & Scartascini, C. (2015). Does Energy Consumption Respond to Price Shocks? Evidence from a Regression - Discontinuity Design. *Journal of Industrial Economics*, 36(2), 249-278.
 16. Bigano, A., Bosello F., & Marano, G. (2006). Energy Demand and Temperature: A dynamic Panel Analysis. *FEEM Working Paper No. 112/WP/2006*. Najdeno 15. junija 2016 na spletnem naslovu <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/12117/1/wp060112.pdf>
 17. Bosello, F., De Cian, E., & Roson, R. (2007). Climat Change, Energy Demand and Market Power in a General Equilibrium Model of the World Economy. *FEEM Working Paper No. 71/WP/2007*. Najdeno 16. avgusta 2016 na spletnem naslovu <http://www.feem.it/userfiles/attach/Publication/NDL2007/NDL2007-071.pdf>
 18. Butala, V., Stritih, U., & Zupan, G. (2004). *Daljinsko ogrevanje: Energijska alternativa*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.
 19. Campo, J., & Sarmiento, V. (2013). The relationship between energy consumption and GDP: Evidence from a panel of 10 Latin America countries. *Latin American Journal of Economics*, 50(2), 233-255.
 20. CEER. (2015). *CEER Members*. Najdeno 1. marca 2015 na spletnem naslovu http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_ABOUT/MEMBERS
 21. *Cene naftnih derivatov*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu http://www.mgrt.gov.si/si/delovna_podrocja/notranji_trg/nadzor_cen_naftnih_derivatov/cene_naftnih_derivatov/
 22. *Center za podpore*. Najdeno 16. marca 2015 na spletnem naslovu <https://www.borzen.si/sl/Domov/menu2/Center-za-podpore-proizvodnji-zelene-energije/Center-za-podpore/Predstavitev-Centra-za-podpore>
 23. Chatfield, C. (2000). *Time series forecasting*. United Kingdom: University of Bath.
 24. Crnčec, D. (2009). *Zemeljski plin – primerjalna slabost sodobne EU?* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
 25. *Daljinsko hlajenje v mestni občini Velenje*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu http://www.kp-velenje.si/index.php?option=com_content&view=article&id=475&Itemid=110
 26. Damijan, J. (2015). Stanje in trendi na trgu z električno energijo v Sloveniji. *Finance*. Najdeno 14. junija 2015 na spletnem naslovu <http://beta.finance-on.net/files/2015-04-23/7-Joze-Damijan.pdf>
 27. De Cian, E., Lanzi, E., & Roson, R. (2007). The impact of Temperature Change on Energy Demand: A Dinamic Panel Analysis. *FEEM Working Paper No. 4/WP/2007*. Najdeno 4. avgusta 2016 na spletnem naslovu <http://www.feem.it/userfiles/attach/Publication/NDL2007/NDL2007-046.pdf>

28. *Dejavnost operaterja trga*. Najdeno 16. marca 2015 na spletnem naslovu <https://www.borzen.si/sl/Domov/menu2/Operater-trga-z-elektriko/Dejavnost-Operaterja-trga>
29. *Dejavnost*. Najdeno 20. avgusta 2016 na spletnem naslovu <http://www.enosote.si/index.php?id=4>
30. Direktiva 2009/28/ES Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov energije, spremembi in poznejši razveljavitvi nekaterih direktiv. *Uradni list EU*, L št. 140/16.
31. Direktiva 2009/72/ES Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 13. julija 2009 o skupnih pravilih notranjega trga z električno energijo in o razveljavitvi nekaterih direktiv. *Uradni list EU*, L št. 211/55.
32. *Distribucija zemeljskega plina*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu http://www.domplan.si/DOMPLAN_NEW,,energetika,distr_zem_plina.htm
33. *Distribucijski sistemi*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.agen-rs.si/distribucijski-sistem>
34. *Družba SODO*. Najdeno 3. januarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.sodo.si/kdo-smo>
35. E3, d. o. o. (2015). Letno poročilo 2014. Nova Gorica: E3, d. o. o.
36. Eko sklad. (2014). *Letno poročilo o dejavnosti in poslovanju Eko sklada, Slovenskega okoljeskega javnega sklada, v letu 2013*. Najdeno 14. marca 2015 na spletnem naslovu https://www.ekosklad.si/dokumenti/media/LetnaPorocila/LP_13_slo.pdf
37. Elektro Celje Energija, d. o. o. (2014). *Letno poročilo družbe Elektro Celje in skupine Elektro Celje*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-celje.si/si/mediji/letna-porocila>
38. Elektro Energija, d. o. o. (b.l.). *O nas*. Najdeno 19. oktobra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-energija.si/o-nas/vodstvo>
39. Elektro Gorenjska, d. d. (b.l.). *Predstavitev družbe*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-gorenjska.si/o-podjetju>
40. Elektro Ljubljana, d. o. o. (b.l.). *O podjetju*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-ljubljana.si/2/O-podjetju.aspx>
41. Elektro Primorska, d. d. (b.l.). *Predstavitev podjetja*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-primorska.si/o-druzbi/predstavitev-podjetja>
42. Elektro prodaja E.U., d. o. o. (b.l.). *O nas*. Najdeno 17. januarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.elektro-prodaja.eu/o-nas/>
43. Elektro Slovenija, d. o. o. (2012). *Strategija razvoja elektroenergetskega sistema Republike Slovenije. Načrt razvoja prenosnega omrežja Republike Slovenije od leta 2013 do leta 2022*. Ljubljana: Elektro Slovenija, d. o. o.
44. Elektro Slovenija, d. o. o. (2013). *Korporativna brošura družbe*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu

- <http://www.eles.si/files/eles/userfiles/publikacije/Korporativna%20bro%C5%A1ura.pdf>
45. Elektro Slovenija, d. o. o. (2014). *Povzetek letnega poročila 2013*. Ljubljana: ELES d.o.o.
 46. Elektro Slovenija, d. o. o. (2016, februar). *Letno poročilo o obratovanju prenosnega omrežja za leto 2015*. Najdeno 3. marca 2016 na spletnem naslovu http://www.eles.si/files/eles/userfiles/SLO/O_Elesu/Letna_porocila/Eles_Letno_porocilo_2014_SLO.pdf
 47. Elektro Slovenija, d. o. o. (b.l.). *Predstavitev družbe*. Najdeno 20. januarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.eles.si/>
 48. Energetika Celje, d. o. o. (b.l.). *O podjetju*. Najdeno 17. julija 2015 na spletnem naslovu <http://www.energetika-ce.si/o-podjetju-26>
 49. Energetika Ljubljana, d. o. o. (2016). *Letno poročilo 2015*. Najdeno 17. junija 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-lj.si/sites/default/files/energetika_lj_si/stran/datoteke/letno_porocilo_jpe_za_leto_2015_0.pdf
 50. Energetika Ljubljana, d. o. o. (b.l.). *Daljinsko ogrevanje*. Najdeno 21. januarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.energetika-lj.si/toplota/daljinsko-ogrevanje>
 51. Energetika Maribor, d. o. o. (2015a). *Konsolidirano letno poročilo Javnega podjetja Energetika Maribor d. o. o.* Maribor: Energetika Maribor, d. o. o.
 52. Energetika Maribor, d. o. o. (2015b). *Predstavitvena brošura*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.energetika-mb.si/o-podjetju/predstavitvena-brosura/>
 53. Energetski zakon. *Uradni list RS*, št. 27/07-UPB2, 17/14.
 54. ENTSO-E. (2015). *ENTSO-E Member Companies*. Najdeno 6. maja 2015 na spletnem naslovu <https://www.entsoe.eu/about-entso-e/inside-entso-e/member-companies/Pages/default.aspx>
 55. ENTSO-G. (2015). *ENTSO-G Members*. Najdeno 7. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.entsog.eu/members>
 56. Evropska komisija. (2010). *Strategija za konkurenčno, trajnostno in zanesljivo oskrbo z energijo*. Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu Odboru in Odboru regij. Bruselj: Evropska komisija.
 57. *Fizične osebe*. Najdeno 7. aprila 2015 na spletnem naslovu <https://www.ekosklad.si/fizicne-osebe>
 58. Fokus društvo za sonaraven razvoj. (2005). *Obnovljivi viri energije (priročnik)*. Najdeno 13. februarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.focus.si/files/OVEprirocnikI.pdf>
 59. GEN-I, d. o. o. (2016). *Letno poročilo skupine in družbe GEN-I za leto 2015*. Najdeno 16. maja 2016 na spletnem naslovu http://www.gen-i.si/media/1539/gen-i-letno-poroc-ilo-2015_k2.pdf
 60. GEN-I, d. o. o. (b.l.). *Predstavitev podjetja*. Najdeno 3. marca 2015 na spletnem naslovu <http://www.gen-i.si/o-gen-i/predstavitev/>

61. Geoplin, d. o. o. (2016). *Poslovno poročilo 2015*. Najdeno 2. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://online.fliphtml5.com/vjyz/wfgk/#p=3>
62. HEP Energija, d. o. o. (b.l.). *O nas*. Najdeno 23. novembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.hep-energija.si/o-nas/>
63. Holding Slovenske elektrarne, d. o. o. (2011). *Predstavitvena brošura*. Najdeno 17. aprila 2015 na spletnem naslovu <http://www.hse.si/si/files/default/predstavitvena-brosura/HSE%20korporativna%20brosura%2011.pdf>
64. Holding Slovenske elektrarne, d. o. o. (2014). *Letno poročilo HSE 2014*. Najdeno 17. oktobra 2015 na spletnem naslovu http://www.hse.si/si/files/default/letna-porocila/HSE_letno%20porocilo%202014%20SLO_web.pdf
65. Ivanjko, Š. (2013). Vpliv gospodarske krize na razvoj porabe električne energije. *Konferenca slovenskih elektroenergetikov*. Najdeno 16. avgusta 2016 na spletnem naslovu http://www.cigrecired.si/Images/files/documents/11_konferenca_Lasko_2013/2013-CIRED-5-01.pdf
66. *Izpusti toplogrednih plinov*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=619
67. Janežič, B. (2005). *Oskrba z naftnimi derivati v Sloveniji* (diplomsko delo). Žalec: Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor.
68. Javna agencija Republike Slovenije za energijo. (2010). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2009*. Najdeno 20. junija 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/agen_e/porae_2009.pdf
69. Javna agencija Republike Slovenije za energijo. (2011). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2010*. Najdeno 20. junija 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/agen_e/porae_2010.pdf
70. Javna agencija Republike Slovenije za energijo. (2012). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2011*. Najdeno 20. junija 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/agen_e/porae_2011.pdf
71. Javna agencija Republike Slovenije za energijo. (2013). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji v letu 2012*. Najdeno 20. junija 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/agen_e/porae_2012.pdf
72. Javno podjetje Komunala Trbovlje, d. o. o. (2016). *Letno poročilo za leto 2015*. Najdeno 27. aprila 2016 na spletnem naslovu http://www.komunala-trbovlje.si/data/files/Razno/LETNO_POROCILO_za2015.pdf
73. Javno podjetje Komunala Zagorje, d. o. o. (2012). *Daljinsko ogrevanje v občini Zagorje ob Savi (zloženska)*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.komunala->

- zagorje.si/2012_zelko_razno/zlozenka_daljinsko%20ogrevanje%20v%20obcini%20zagorje.pdf
74. Komunala Murska Sobota. (b.l.). *Daljinsko ogrevanje*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.komunalams.si/daljinsko-ogrevanje>
 75. Kotler, P. (2004). *Management trženja*. Ljubljana: GV založba.
 76. Krmelj, V. (2015). Energetska učinkovitost postaja 'prvo gorivo'. *Zelena Slovenija*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.zelenaslovenija.si/knjiznica/video-galerija/3-zeleni-forum-2015-video/3375-energetska-ucinkovitost-postaja-prvo-gorivo>
 77. Lavrih, R. (2005). *Poslovno napovedovanje*. Grosuplje: samozaložba.
 78. Ljubič, T. (2006). *Operativni management proizvodnje*. Kranj: Moderna organizacija.
 79. Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting. Methods and Applications* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
 80. Mestni Plinovodi, d. o. o. (b.l.). *Predstavitev*. Najdeno 4. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.mestni-plinovodi.si/si/podjetje/predstavitev>
 81. Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije. (2009, april). *Zelena knjiga za Nacionalni energetske program Slovenije*. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarstvo RS.
 82. Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije. (2011, marec). *Osnutek predloga Nacionalnega energetskega programa Republike Slovenije za obdobje do leta 2030: »aktivno ravnanje z energijo«*. Najdeno 19. aprila 2015 na spletnem naslovu <https://www.gzs.si/pripone/Izbrana%20poglavja%20NEP.doc>
 83. Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije. (2010, julij). *Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010-2020 (AN OVE) Slovenija*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ove/an_ove_2010-2020_final.pdf
 84. Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije. (2015, julij). *Poročanje o izvajanju AN URE 2020*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ure/porocanje_o_izvajanju_an_ure_2020-web.pdf
 85. Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije. (2016a). *Akcijski načrt za obnovljivo energijo*. Najdeno 5. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-obnovljivo-energijo/>
 86. Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije. (2016b). *Akcijski načrt za energetske učinkovitost*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-energetske-ucinkovitost/>
 87. Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije. (2016c). *Energetska bilanca Republike Slovenije za leto 2015*. Najdeno 8. junija 2016 na spletnem naslovu

- http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/energetska_bilanca/ebrs_2015.pdf
88. Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije. (2016d). *Tržni deleži dobaviteljev na maloprodajnem trgu električne energije v letu 2015*. Najdeno 5. aprila 2016 na spletnem naslovu <http://www.energetika-portal.si/novica/n/trzni-delezi-dobaviteljev-na-maloprodajnem-trgu-elektricne-energije-v-letu-2015-9654/>
 89. Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije. (b.l.). *Obnovljivi viri energije*. Najdeno 17. oktobra 2015 na spletnem naslovu http://www.mzi.gov.si/si/delovna_podrocja/energetika/obnovljivi_viri_energije/
 90. Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije. (2016, januar). *Prvo letno poročilo o izvajanju Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/operativni_programi/1porocilo_opuzetp_2020.pdf
 91. *Modra energija*. Najdeno 21. januarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.modra-energija.si/si/izobrazevalno-sredisce/viri-energije/obnovljivi-viri-energije>
 92. *Način uporabe zemeljskega plina*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.plinovodi.si/okolje-in-varnost/o-zemeljskem-plinu/nacini-uporabe/>
 93. *Nafta črno zlato*. Najdeno 9. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.rtvsl.si/zgodbe/gospodarstvo/nafta-crno-zlato/107>
 94. *Napoved porabe električne energije*. Najdeno 15. oktobra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-energija.si/2/Podjetja/Velika-podjetja-in-industrija/Prodaja-elektricne-energije/Napoved-porabe-elektricne-energije.aspx>
 95. *Neenakomerna porazdelitev sončnih elektrarn v Sloveniji*. Najdeno 17. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.zelenaslovenija.si/novice/903-neenakomerna-porazdelitev-soncnih-elektrarn-v-sloveniji>
 96. *Notranji energetske trg*. Najdeno 4. januarja 2016 na spletnem naslovu http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/sl/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.7.2.html
 97. *O družbi Borzen*. Najdeno 16. marca 2015 na spletnem naslovu <https://www.borzen.si/sl/Domov/menu1/Dru%C5%BEba-Borzen/O-dru%C5%BEbi-Borzen>
 98. *O družbi OMV*. Najdeno 16. marca 2015 na spletnem naslovu https://www.omv.si/portal/01/si/omv_si/O_druzbi_OMV/OMV_v_Sloveniji
 99. *O družbi*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-celje.si/si/elektro-celje/osebna-izkaznica>
 100. *O podjetju*. Najdeno 15. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.adriaplin.si/adriaplin/o-podjetju/>
 101. *O skladi*. Najdeno 7. aprila 2015 na spletnem naslovu <https://www.ekosklad.si/o-eko-skladu/o-skladu>
 102. *O zemeljskem plinu*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.plinovodi.si/okolje-in-varnost/o-zemeljskem-plinu/>

103. *Obvezne rezerve naftnih derivatov*. Najdeno 16. januarja 2015 na spletnem naslovu http://www.zrsbr.si/sl/dejavnost/obvezne_rezerve_naftnih_derivatov/
104. *Osebnostna izkaznica podjetja*. Najdeno 21. januarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.energijaplus.si/>
105. Petrol d.d. (2016, februar). *Letno poročilo 2015*. Ljubljana: Petrol, d. d.
106. Petrol, d. d. (b.l.). *Daljinsko ogrevanje*. Najdeno 13. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.petrol.si/za-dom/energija/predstavitev>
107. *Podjetje*. Najdeno 16. aprila 2016 na spletnem naslovu http://www.tetol.si/index.php?sv_path=2454
108. Pomurski razvojni inštitut. (b.l.). *Obnovljivi viri energije*. Najdeno 7. septembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.pri-ms.si/index.php/obnovljivi-viri-energije>
109. *Posvet o novem Energetskem zakonu (EZ-1)*. Najdeno 3. februarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.energetika-portal.si/novica/n/posvetu-o-energetskem-zakonu-8870/>
110. Pravila za izvajanje izravnalnega trga z električno energijo. *Uradni list RS*, št. 73/12, 17/14 – EZ-1, 97/14.
111. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah. *Uradni list RS*, št. 93/08, 47/09, 52/10.
112. *Predstavitev Petrola*. Najdeno 2. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.petrol.si/o-podjetju/petrol/o-petrolu>
113. *Predstavljamo nov Energetski zakon*. Najdeno 1. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.izs.si/prirocniki-publikacije/glasilo-izsnovo/letnik-2014/letnik-17-stevilka-69/aktualno/predstavljamo-nov-energetski-zakon/>
114. *Principles of Conduct*. Najdeno 6. maja 2014 na spletnem naslovu <https://www.entsoe.eu/about-entso-e/inside-entso-e/ENTSO-E-Principles-of-Conduct/Pages/default.aspx>
115. *Prva vetrna elektrarna v Sloveniji uradno odprta*. Najdeno 17. junija 2015 na spletnem naslovu <http://www.energetika-portal.si/novica/n/prva-vetrna-elektrarna-v-sloveniji-uradno-odprta-8451/>
116. Računsko sodišče Republike Slovenije. (2014). *Izvedba popravljalnih ukrepov za ureditev izvajanja gospodarske javne službe sistemkega operaterja distribucijskega omrežja*. Revizijsko poročilo. Ljubljana: Računsko sodišče.
117. Rusjan, B. (2009). *Management proizvodnih in storitvenih procesov*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
118. Safirova, E., Houde, S., & Harrington, W. (2007). *Spatial Development and Energy Consumption*. Washington: Resources for the Future.
119. Senegačnik, A. (2005). *Osnovne značilnosti goriv*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.
120. Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje za oskrbo s toploto za geografsko območje mesta Slovenske Konjice. *Uradni list RS*, št. 23/12.
121. Sistemska obratovalna navodila za prenosni sistem zemeljskega plina. *Uradni list RS*, št. 55/15.

122. *Sistemska obratovalna navodila*. Najdeno 16. decembra 2015 na spletnem naslovu <https://www.agen-rs.si/pojmovnik/-/def/list/S>
123. Skupina Geoplin (2008). *30 let zemeljskega plina v Sloveniji*. Najdeno 17. julija 2015 na spletnem naslovu http://www.geoplin.si/sites/default/files/geoplin_30let_web.pdf
124. *Skupina Petrol*. Najdeno 2. februarja 2016 na spletnem naslovu <http://www.petrol.si/o-podjetju/petrol/skupina-petrol/petrol-energetika-doo>
125. *Skupna energetska intenzivnost*. Najdeno 15. avgusta 2016 na spletnem naslovu http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=718
126. Slovensko društvo za daljinsko energetiko. (2015). Brošura. Najdeno 21. januarja 2015 na spletnem naslovu <http://www.sdde.si/domov/>
127. *Slovensko prenosno omrežje*. Najdeno 16. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www.eles.si/slovensko-prenosno-omrezje.aspx>
128. SODO, d. o. o. (2009). *Načrt razvoja distribucijskega omrežja električne energije v Republiki Sloveniji za desetletno obdobje od leta 2009 do 2018*. Najdeno 03. januarja 2015 na spletnem naslovu http://www.mg.gov.si/fileadmin/mg.gov.si/pageuploads/Energetika/Porocila/Nacrt_razvoja_SODO_2009_2018.pdf
129. *Splošni podatki o družbi*. Najdeno 3. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.elektro-maribor.si/index.php/splosni-podatki-o-druzbi>
130. Statistični urad Republike Slovenije. (2008). *Letna energetska statistika, Slovenija, 2008*. Najdeno 20. novembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/StatWeb/glavnanavigacija/podatki/prikazistaronovico?IdNovice=2643>
131. Statistični urad Republike Slovenije. (2015a). *Električna energija, Slovenija, letno*. Najdeno 20. junija 2015 na spletnem naslovu http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Okolje/18_energetika/03_18176_elektricna_energija/03_18176_elektricna_energija.asp
132. Statistični urad Republike Slovenije (2015b). *Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, letno*. Najdeno 20. junija 2015 na spletnem naslovu http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1818001S&ti=&path=../Database/Okolje/18_energetika/04_18180_goriva/&lang=2
133. Statistični urad Republike Slovenije. (2015c). *Bilanca trdnih, tekočih in plinastih goriv, Slovenija, letno*. Najdeno 10. junija 2015 na spletnem naslovu http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1818002S&ti=&path=../Database/Okolje/18_energetika/04_18180_goriva/&lang=2
134. Statistični urad Republike Slovenije. (2015d). *Energetska bilanca, Slovenija, letno*. Najdeno 10. junija 2015 na spletnem naslovu http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1817901S&ti=&path=../Database/Okolje/18_energetika/01_18179_bilanca_kazalniki/&lang=2

135. Statistični urad Republike Slovenije. (2016a). *Energetika, podrobni podatki, Slovenija, letno*. Najdeno 10. junija 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/StatWeb/prikazi-novico?id=5524&idp=5&headerbar=4>
136. Statistični urad Republike Slovenije. (2016b). *Popis prebivalstva 2002, Izbrane starostne skupine prebivalstva, povprečna starost in indeks staranja, po tipu naselja, popisa leta 1991 in 2002*. Najdeno 15. avgusta 2016 na spletnem naslovu http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05W1602S&ti=&path=../Database/Popis2002/04_Slovenija/03_Prebivalstvo/02_05W16_Demografske_znacilnosti/&lang=2
137. Statistični urad Republike Slovenije. (2016c). *Povprečne letne in mesečne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) po meteoroloških postajah, letni podatki do 2014*. Najdeno 15. junija 2016 na spletnem naslovu http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0156101S&ti=&path=../Database/Arhiv/01_ozemlje_podnebje/10_01561_podnebni_kazalniki/&lang=2
138. Stepanovski, N. (2015). *Analiza dejavnikov vpliva na borzno ceno električne energije na primeru Phelix indeksa* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
139. *Sveženj ukrepov za energetske varnost – krepitev zanesljivosti oskrbe z energijo v EU*. Najdeno 16. aprila 2016 na spletnem naslovu https://ec.europa.eu/slovenia/node/212_en
140. Toman, M. & Jemelkova, B. (2003). *Energy and Economic Development: An Assessment of the State of Knowledge*. Washington: Resources for the Future.
141. Toplarna Železniki, d. o. o. (b.l.). *Predstavitev*. Najdeno 20. avgusta 2016 na spletnem naslovu <http://www.toplarna-zelezniki.si/index.php/predstavitev>
142. *Toplotna oskrba*. Najdeno 3. julija 2016 na spletnem naslovu http://www.domplan.si/DOMPLAN_NEW,,energetika,toplotna_oskrba,prenova_kotlovnice_planina.htm
143. U.S. Energy Information Administration. (2016, maj). *International Energy Outlook 2016*. Washington: U.S. EIA.
144. Uredba (ES) št. 713/2009 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 13. julija 2009 o ustanovitvi Agencije za sodelovanje energetskih regulatorjev. *Uradni list EU*, L št. 211/1.
145. Uredba (ES) št. 715/2009 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 13. julija 2009 o pogojih za dostop do prenosnih omrežij zemeljskega plina in razveljavitvi Uredbe (ES) št. 1775/2005. *Uradni list EU*, L št. 211/36.
146. Uredba Vlade Republike Slovenije z dne 20. oktobra 2004 o načinu izvajanja gospodarske javne službe dobava električne energije tarifnim odjemalcem. *Uradni list RS*, št. 117/04, 23/07 in 17/14-EZ-1.
147. Uredba Vlade Republike Slovenije z dne 8. julija 2016 o oblikovanju cen določenih naftnih derivatov. *Uradni list RS*, št. 49/16.
148. Uredba Vlade RS z dne 13. decembra 2011 o zelenem javnem naročanju. *Uradni list RS*, št., 102/11, 18/12, 24/12, 64/12, 2/13, 89/14.

149. Uredba Vlade RS z dne 13. novembra 2007 o pospeševanju uporabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv za pogon motornih vozil. *Uradni list RS*, št. 103/07, 92/10.
150. Uredba Vlade RS z dne 15. aprila 2011 o ukrepih 1., 3. in 4. osi Programa razvoja podeželja RS za obdobje 2007-2013 v letih 2011-2013. *Uradni list RS*, št. 28/11.
151. Uredba Vlade RS z dne 18. maja 2009 o podporah električni energiji proizvedeni iz obnovljivih virov energije. *Uradni list RS*, št. 37/09, 53/09, 68/09, 76/09, 17/10, 94/10, 43/11, 105/11, 48/12, 90/12.
152. Uredba Vlade RS z dne 18. maja 2009 o podporah električni energiji proizvedeni v soproizvodnji toplote in električni energiji z visokim izkoristkom. *Uradni list RS*, št. 37/09.
153. *Ustvarjamo omrežja*. Najdeno 16. maja 2015 na spletnem naslovu http://www.plinovodi.si/wp-content/uploads/2015/06/Plinovodi_CP_2015_SLO.pdf
154. Vlada Republike Slovenije. (2009, julij). *Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012 (OP TGP-1)*. Ljubljana: Vlada Republike Slovenije.
155. Wilbanks, T., & Bilello, D. (2014). *Climate Change and Energy Supply and Use: Technical Report for the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment*. Washington: NCA Regional Input Reports.
156. York, R., (2007). Demographic trends and energy consumption in European Union Nations, 1960-2025. *Social science Research*, 36(3), 855-872.
157. Zakon o trošarinah. *Uradni list RS*, št. 97/10-UPB8, 48/12, 109/12, 32/14, 47/16.
158. Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve. (2013, april). *Letno poročilo zavoda Republike Slovenije za blagovne rezerve za leto 2012*. Ljubljana: Zavod republike Slovenije za blagovne rezerve.
159. *Zgodovina družbe*. Najdeno 15. maja 2015 na spletnem naslovu http://www.plinarna-maribor.si/sl/inside.cp2?cid=8C5C3B1A-063D-D797-4996-B827EA7BF136&linkid=o_podjetju
160. Zhang, D., Broadstock, D., & Cao, H. (2014). International oil shocks and household consumption in China. *Energy policy*, 75(2), 146-156.
161. Zobovnik, K. (2011). *Uporaba programa SPSS pri napovedovanju električne energije* (diplomsko delo). Prebold: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Maribor.

PRILOGE

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1:	Člani združenja CEER.....	1
PRILOGA 2:	Člani mreže ENTSO-E	2
PRILOGA 3:	Člani mreže ENTSO-G.....	3
PRILOGA 4:	Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje za oskrbo s toploto za geografsko območje mesta Slovenske Konjice	5
PRILOGA 5:	Ukrepi in politike za spodbujanje OVE.....	6
PRILOGA 6:	Časovne vrste vključene v analizo	8
PRILOGA 7:	Izsek izračunov po metodi SES za EE.....	12
PRILOGA 8:	Izsek izračunov po metodi Holt za EE	13
PRILOGA 9:	Izsek izračunov po metodi AHW za EE.....	14
PRILOGA 10:	Izsek izračunov po metodi AHW(init.) za EE.....	15
PRILOGA 11:	Izsek izračunov po metodi MoHW za EE	16
PRILOGA 12:	Izsek izračunov po metodi MoHW(init.) za EE	17
PRILOGA 13:	Izsek izračunov po metodi EHW za EE	18
PRILOGA 14:	Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za EE	19
PRILOGA 15:	Izsek izračunov po metodi MHW za EE	20
PRILOGA 16:	Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za EE	21
PRILOGA 17:	Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za ZP.....	22
PRILOGA 18:	Izsek izračunov po metodi MHW za kurilno olje.....	23
PRILOGA 19:	Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za ostale naftne proizvode.....	24
PRILOGA 20:	Izsek izračunov po metodi MHW za trdna goriva.....	25
PRILOGA 21:	Seznam kratic in okrajšav.....	26

PRILOGA 1: Člani združenja CEER

Tabela 1: Člani združenja CEER

DRŽAVA	REGULATOR TRGA IZBRANE DRŽAVE
Avstrija	Energie-Control Austria (E-Control)
Belgija	Commission pour la Régulation de l'Electricité et du Gaz (CREG)
Bolgarija	Energy & Water Regulatory Commission (EWRC)
Ciper	Cyprus Energy Regulatory Authority (CERA)
Češka	Energetický Regulační Úřad (ERÚ) - Energy Regulatory Office (ERO)
Danska	Energitilsynet - Danish Energy Regulatory Authority (DERA)
Estonija	Konkurentsiamet - Estonian Competition Authority (ECA)
Finska	Energiavirasto - The Energy Authority (EV)
Francija	Commission de Régulation de l'Energie (CRE)
Grčija	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (PAE) - Regulatory Authority for Energy (RAE)
Hrvaška	Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) - Croatian energy regulatory agency
Irsko	Commission for Energy Regulation (CER)
Islandija	Orkustofnun - National Energy Authority
Italija	Autorita per l'energia elettrica il gas ed il sistema idrico (AEEGSI)
Latvija	Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija - Public Utilities Commission (PUC)
Litva	Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija - National Control Commission for Prices and Energy (NCC)
Luksemburg	Institut Luxembourgeois de Régulation (ILR)
Madžarska	Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal - Hungarian Energy and Public Utility Regulatory Authority (MEKH)
Malta	Regulator for Energy and Water Services (REWS)
Nemčija	Bundesnetzagentur - Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Posts and Railway (Bnetza)
Nizozemska	Authority for Consumers and Markets (ACM)
Norveška	Norges vassdrags- og energidirektorat - Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE)
Poljska	Urząd Regulacji Energetyki (URE) - The Energy Regulatory Office of Poland (ERO)
Portugalska	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos - Energy Services Regulatory Authority (ERSE)
Romunija	Antoritatea Nationala de Reglementare in domeniul Energiei - Romanian Energy Regulatory Authority (ANRE)
Slovenija	Agencija za energijo (AGEN) - Energy Agency
Španija	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) - National Commission for Markets and Competition
Švedska	Energimarknadsinspektionen - Energy Markets Inspectorate (EI)
Velika Britanija	Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem)
OPAZOVALCI ZDRUŽENJA	
Črna Gora	Regulatorna Agencija za energetiku (REGAGEN) - Energy Regulatory Agency - Montenegro
Kosovo	Energy Regulatory Office (ERO)
Makedonija	Energy Regulatory Commission of the Republic of Macedonia (ERC)
Švica	Federal Electricity Commission (ElCom)

Vir: CEER, CEER Members, 2015.

PRILOGA 2: Člani mreže ENTSO-E

Tabela 2: Člani združenja ENTSO-E

DRŽAVA	SISTEMSKI OPERATER IZBRANE DRŽAVE
Avstrija	Austrian Power Grid AG Vorarlberger Übertragungsnetz GmbH
Belgija	Elia System Operator SA
Bolgarija	Electroenergien Sistemen Operator EAD
Bosna in Hercegovina	Nezavisni operator sustava u Bosni i Hercegovini
Ciper	Cyprus Transmission System Operator
Češka	ČEPS a.s.
Črna Gora	Crnogorski elektroprenosni sistem AD
Danska	Energinet.dk
Estonija	Elering AS
Finska	Fingrid Oyj
Francija	Réseau de Transport d'Electricité
Grčija	Independent Power Transmission Operator S.A.
Hrvaška	HOPS d.o.o.
Irska	EirGrid plc
Islandija	Landsnet hf
Italija	Terna – Rete Elettrica Nazionale SpA
Latvija	AS Augstsprieguma tīkls
Litva	Litgrid AB
Luksemburg	Creos Luxembourg S.A.
Madžarska	MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság
Makedonija	Macedonian Transmission System Operator AD
Nemčija	TransnetBW GmbH TenneT TSO GmbH Amprion GmbH 50Hertz Transmission GmbH
Nizozemska	TenneT TSO B.V.
Norveška	Statnett SF
Poljska	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
Portugalska	Rede Eléctrica Nacional, S.A.
Romunija	C.N. Transelectrica S.A.
Slovaška	Slovenska elektrizacna prenosova sustava, a.s.
Slovenija	ELES, d.o.o.
Srbija	JP Elektromreža Srbije
Španija	Red Eléctrica de España S.A.
Švedska	Svenska Kraftnät
Švica	Swissgrid ag
Velika Britanija	National Grid Electricity Transmission plc System Operator for Northern Ireland Ltd Scottish Hydro Electric Transmission plc Scottish Power Transmission plc
OPAZOVALEC ZDRUŽENJA	
Turčija	TEİAŞ

Vir: ENTSO-E, ENTSO-E Member companies, 2015.

PRILOGA 3: Člani mreže ENTSO-G

Tabela 3: Člani združenja ENTSO-G

DRŽAVA	PODJETJE – SISTEMSKI OPERATER
Avstrija	Gas Connect Austria GmbH, TAG GmbH (Trans Austria Gasleitung GmbH)
Belgija	Fluxys Belgium S.A.
Bolgarija	Bulgartransgaz EAD
Češka	NET4GAS, s.r.o.
Danska	Energinet.dk
Finska	Gasum Oy (Gasum Corporation)
Francija	GRTgaz, TIGF SA (Transport et Infrastructures Gaz France)
Grčija	DESFA S.A. (Hellenic Gas Transmission System Operator S.A.)
Hrvaška	Plinacro
Irska	Gas Networks Ireland
Italija	Infrastrutture Trasporto Gas SpA, Snam Rete Gas S.p.A., Società Gasdotti Italia S.p.A.
Litva	AB Amber Grid
Luxembourg	Creos Luxembourg S.A.
Madžarska	FGSZ Natural Gas Transmission Private (Company Limited By Shares)
Nemčija	Bayernets GmbH, Fluxys Tenp GmbH, GASCADE Gastransport GmbH, Gastransport Nord GmbH, Gasunie Deutschland Transport Services GmbH, GRTgaz Deutschland GmbH, jordgasTransport GmbH, terranets bw GmbH, Thyssengas GmbH, NEL Gastransport GmbH, Nowega GmbH, Ontras Gastransport GmbH, Open Grid Europe GmbH
Nizozemska	Gasunie Transport Services B.V., BBL Company V.O.F.
Poljska	Gas Transmission Operator GAZ-SYSTEM S.A.
Portugalska	REN - Gasodutos, S.A.
Romunija	Transgaz S.A.
Slovaška	eustream, a.s.
Slovenija	PLINOVODI d.o.o.
Španija	Enagás S.A., Regasificadora del Noroeste S.A.
Švedska	Swedegas AB

se nadaljuje

nadaljevanje

Velika Britanija	GNI(UK) Interconnector (UK) Limited, National Grid Gas plc, Premier Transmission Limited
POVEZANI PARTNERJI	
Estonija	Elering AS
Latvija	Latvijas Gaze (Joint Stock Company)
OPAZOVALCI	
Makedonija	GA-MA AD
Norveška	Gassco AS
Švica	Swissgas - Schweizerische Aktiengesellschaft für Erdgas
Ukrajina	Ukrtransgaz

Vir: ENTSO-G, ENTSO-G Members, 2015.

PRILOGA 4: Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje za oskrbo s toploto za geografsko območje mesta Slovenske Konjice

Odgovornosti distributerjev oskrbe s toploto so definirane v Sistemskih obratovalnih navodilih za distribucijsko omrežje za oskrbo s toploto za geografsko območje mesta Slovenske Konjice (Ur.l. RS, št. 23/12):

- distribucija toplotne energije,
- obratovanje, redno in investicijsko vzdrževanje in razvoj distribucijskega omrežja,
- zagotavljanje dolgoročne zmogljivosti distribucijskega omrežja, da omogoča razumne zahteve za priključitev in dostop do omrežja,
- zanesljivost oskrbe s toploto s tem, da zagotavlja ustrezno zmogljivost in zanesljivost obratovanja distribucijskega omrežja,
- nediskriminatorno obravnavanje uporabnikov in odjemalcev toplote distribucijskega omrežja,
- zagotavljanje potrebnih podatkov drugim distributerjem toplote, z omrežji katerih je distribucijsko omrežje, ki ga upravlja, povezano,
- zagotavljanje potrebnih podatkov uporabnikom in odjemalcem toplote, da lahko učinkovito uveljavljajo dostop do distribucijskega omrežja,
- napoved porabe toplote z uporabo metode celovitega načrtovanja, z upoštevanjem varčevalnih ukrepov pri odjemalcih toplote.

PRILOGA 5: Ukrepi in politike za spodbujanje OVE

- Shema podpor EE proizvedeni iz OVE in v soproizvodnji toplote in EE z visokim izkoristkom (Uredba Vlade RS z dne 18. maja 2009 o podporah EE proizvedeni iz OVE (Ur.l. RS, št. 37/09, 53/09, 68/09, 76/09, 17/10, 94/10, 43/11, 105/11, 48/12, 90/12) in Uredba Vlade RS z dne 18. maja 2009 o podporah EE, proizvedeni v soproizvodnji toplote in EE z visokim izkoristkom (Ur.l. RS, št. 37/09)),
- potrdila o izvoru,
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS, št. 93/08, 47/09, 52/10)),
- energetska sanacija in trajnostna gradnja stavb,
- inovativni sistemi za lokalno energetske oskrbo,
- demonstracijski in vzorčni projekti ter programi energetskega svetovanja, informiranja in usposabljanja,
- spodbujanje uporabe sončnih kolektorjev, kotlov na lesno biomaso v gospodinjstvih,
- dofinanciranje nizkoenergetskih in pasivnih stavb,
- program informiranja in ozaveščanja o OVE,
- energetske svetovanje občanom,
- okoljska dajatev za onesnaževanje zraka z emisijo CO₂,
- Program razvoja podeželja 2007-2013 / Ukrep 121 – Posodabljanje kmetijskih gospodarstev, Ukrep 122 – Povečanje gospodarske vrednosti gozdov, Ukrep 123 – Dodajanje vrednosti kmetijskim in gozdarskim proizvodom, Ukrep 311 – Diverzifikacija v nekmetijske dejavnosti, Ukrep 312 – Podpora ustanavljanju in razvoju mikropodjetij (Uredba Vlade RS z dne 15. aprila 2011 o ukrepih 1., 3. in 4. osi Programa razvoja podeželja RS za obdobje 2007-2013 v letih 2011-2013 (Ur.l. RS, št. 28/11)),
- Uredba o pospeševanju uporabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv za pogon motornih vozil (Uredba Vlade RS z dne 13. novembra 2007 o pospeševanju uporabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv za pogon motornih vozil (Ur.l. RS, št. 103/07, 92/10)),
- Zakon o trošarinah (Zakon o trošarinah (Ur.l. RS, št. 97/10-UPB8, 48/12, 109/12, 32/14, 47/16)),
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o davku na motorna vozila (Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o davku na motorna vozila (Ur.l. RS, št. 47/06, 9/10)),
- Uredba o zelenem javnem naročanju – Predlog, na osnovi Zakona o javnem naročanju in Zakona o javnem naročanju na vodnem, energetske, transportnem in področju poštnih storitev naročanju (Uredba Vlade RS z dne 13. decembra 2011 o zelenem javnem naročanju (Ur.l. RS, št., 102/11, 18/12, 24/12, 64/12, 2/13, 89/14)),
- Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012 – področje prometa (Vlada RS, 2009),

- spodbujanje lokalnih skupnosti pri trajnostnem prometnem razvoju – testiranje uporabe biodizla kot pogonskega goriva (Ministrstvo za infrastrukturo RS, 2016a).

PRILOGA 6: Časovne vrste vključene v analizo

Tabela 4: Mesečna poraba energentov od leta 2004 do 2015

Obdobje	Razpoložljiva električna energija (GWh)	Poraba zemeljskega plina (1000 Sm ³)	Skupna poraba kurilno olje (ton)	Skupna poraba trdnih goriv (ton)	Skupna poraba ostalih naftnih proizvodov (ton)
2004M01	1214	130408	82991	436239	109727
2004M02	1131	119173	77039	578745	102425
2004M03	1210	106227	68787	503802	124894
2004M04	1100	78390	46291	384508	125117
2004M05	1104	65948	46634	381539	130251
2004M06	1092	70518	26893	365892	140212
2004M07	1110	69218	40138	354587	150562
2004M08	1055	68206	62479	341437	172831
2004M09	1084	76795	81338	461541	157379
2004M10	1162	86470	101722	416204	148602
2004M11	1201	109652	35673	513425	137017
2004M12	1215	123016	63366	296082	149135
2005M01	1225	132937	80693	512775	106115
2005M02	1201	125332	77990	477265	115411
2005M03	1215	117404	56840	466157	150474
2005M04	1114	90654	36936	436118	135881
2005M05	1140	75334	22955	344217	160947
2005M06	1113	69949	41311	438339	155779
2005M07	1128	57114	34372	321604	152839
2005M08	1072	65828	93588	265489	155498
2005M09	1125	71528	59390	354337	160619
2005M10	1188	89421	52374	426812	155603
2005M11	1224	114527	51649	535645	147108
2005M12	1260	129313	71211	399445	137081
2006M01	1295	130628	80146	521735	131130
2006M02	1149	110228	70763	397967	122610
2006M03	1252	115585	63596	443913	145481
2006M04	1099	86130	42821	360350	148769
2006M05	1156	74857	39203	344837	156262
2006M06	1257	70531	31998	397525	173283
2006M07	1171	70001	40968	420365	171746
2006M08	1081	67618	56916	394433	153118
2006M09	1140	70924	36081	433293	171312
2006M10	1203	84068	91059	480070	173892
2006M11	1222	106332	45803	530589	163016
2006M12	1234	117925	41708	370204	144072

se nadaljuje

nadaljevanje

Obdobje	Razpoložljiva električna energija (GWh)	Poraba zemeljskega plina (1000 Sm³)	Skupna poraba kurilno olje (ton)	Skupna poraba trdnih goriv (ton)	Skupna poraba ostalih naftnih proizvodov (ton)
2007M01	1245	120152	43028	459493	136977
2007M02	1133	105405	44037	363314	133760
2007M03	1252	106739	24737	459866	157415
2007M04	1141	77858	21174	398709	162815
2007M05	1176	73894	15099	238399	165353
2007M06	1162	67808	17420	265540	170356
2007M07	1185	72570	18363	414551	179546
2007M08	1124	70695	29525	400067	173756
2007M09	1164	77825	65083	334696	177236
2007M10	1223	99032	61825	409313	209986
2007M11	1248	116410	39148	405327	178698
2007M12	1238	135153	51371	398305	176555
2008M01	1215	129750	51853	521092	178784
2008M02	1155	116501	53014	506675	171664
2008M03	1200	115280	40692	369021	168568
2008M04	1135	93122	34867	452188	148082
2008M05	1122	79403	32531	326736	243860
2008M06	1114	73068	25023	358202	186483
2008M07	1135	55065	23738	394657	208745
2008M08	1063	51983	25048	357715	203006
2008M09	1142	80321	60468	510913	235305
2008M10	1189	95975	61830	563234	228340
2008M11	1149	91054	50172	422777	214278
2008M12	1107	97552	67924	358323	178226
2009M01	1131	113561	87510	577742	158359
2009M02	1019	99643	60726	418870	144052
2009M03	1064	88535	56958	439696	176155
2009M04	915	55529	37551	374760	171105
2009M05	950	60086	25121	312918	181552
2009M06	964	62055	26665	347450	185102
2009M07	1008	65968	17229	389328	185763
2009M08	960	67116	18519	220926	171085
2009M09	1005	74264	32779	313520	185646
2009M10	1055	96363	61296	533513	181062
2009M11	1091	114044	32571	416860	161962
2009M12	1104	123925	47567	411360	161949

se nadaljuje

nadaljevanje

Obdobje	Razpoložljiva električna energija (GWh)	Poraba zemeljskega plina (1000 Sm ³)	Skupna poraba kurilno olje (ton)	Skupna poraba trdnih goriv (ton)	Skupna poraba ostalih naftnih proizvodov (ton)
2010M01	1168	140286	56009	513299	136404
2010M02	1066	121964	47999	410112	134718
2010M03	1140	116687	40903	459691	165506
2010M04	999	81909	27499	422609	176760
2010M05	1045	70393	20701	328008	177291
2010M06	1030	65042	37237	359082	180261
2010M07	1069	54199	15680	342556	182890
2010M08	995	46907	24939	304475	188488
2010M09	1038	60610	50098	366811	181661
2010M10	1115	86135	63233	547695	188893
2010M11	1119	94842	47229	357774	179539
2010M12	1188	120457	59114	354380	154877
2011M01	1196	118304	46835	540673	148198
2011M02	1102	107687	51098	368906	142325
2011M03	1200	101259	45803	477437	172572
2011M04	1051	62380	14829	382459	175618
2011M05	1107	57836	13670	343558	181149
2011M06	1104	47370	13192	308773	189655
2011M07	1078	44339	15045	321826	195717
2011M08	1083	45880	18696	396177	198515
2011M09	1100	50306	40803	451712	194913
2011M10	1140	73467	60065	528615	187741
2011M11	1162	100177	42161	465003	172131
2011M12	1154	97507	38319	365787	166693
2012M01	1215	112945	41540	418358	170383
2012M02	1207	123723	55906	431572	142840
2012M03	1158	79702	26727	410210	183838
2012M04	1065	65779	16499	315924	190662
2012M05	1085	49359	11530	449740	186014
2012M06	1076	44661	11133	325084	192054
2012M07	1099	45868	21110	357012	197438
2012M08	1071	48747	21246	412064	194613
2012M09	1067	47745	23312	397866	191881
2012M10	1122	67295	39153	389872	174580
2012M11	1107	82856	30940	520547	159463
2012M12	1157	103264	32816	299753	169317

se nadaljuje

nadaljevanje

Obdobje	Razpoložljiva električna energija (GWh)	Poraba zemeljskega plina (1000 Sm ³)	Skupna poraba kurilno olje (ton)	Skupna poraba trdnih goriv (ton)	Skupna poraba ostalih naftnih proizvodov (ton)
2013M01	1224	109094	28472	393694	165392
2013M02	1128	106973	26495	327112	141072
2013M03	1203	99141	28247	312356	161747
2013M04	1075	65541	31285	203046	149964
2013M05	1059	48011	8033	160832	194362
2013M06	1059	46331	14251	291167	177942
2013M07	1104	44775	8155	442039	185658
2013M08	1060	45350	13581	358022	175801
2013M09	1081	51538	23236	394706	177540
2013M10	1150	66638	40272	381989	170555
2013M11	1137	81517	32579	331623	184065
2013M12	1176	91535	29002	372565	159761
2014M01	1184	90524	23732	323981	146183
2014M02	1066	85184	20597	281821	153722
2014M03	1129	74376	13981	302867	159872
2014M04	1063	59259	15181	222693	173872
2014M05	1072	51058	8703	292974	168235
2014M06	1066	43832	6999	285128	169536
2014M07	1094	44528	12081	293105	183416
2014M08	1030	41617	20046	263120	180270
2014M09	1073	46912	25596	242477	180135
2014M10	1136	59117	27602	284336	181972
2014M11	1136	77330	26363	176102	160120
2014M12	1162	95458	30106	209098	157386
2015M01	1234	102624	28545	273403	143611
2015M02	1134	95045	28752	239371	139658
2015M03	1183	86474	16594	259655	167495
2015M04	1074	64103	14461	280288	170464
2015M05	1104	48967	8011	195618	169789
2015M06	1094	45391	6762	243123	176629
2015M07	1155	44947	9327	385399	186636
2015M08	1076	40801	15836	253570	181892
2015M09	1104	49250	26415	286316	180734
2015M10	1176	66450	27855	237586	174845
2015M11	1173	79269	19134	241639	171387
2015M12	1196	92731	23713	309429	131695

Vir: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b.

PRILOGA 7: Izsek izračunov po metodi SES za EE

Slika 1: Izsek izračunov po metodi SES

Št. Periode	t	Yt	Ft	E ²	MSE			
118	2013M10	1150	1077,36	5276,81				
119	2013M11	1137	1121,61	236,74				
120	2013M12	1176	1130,99	2026,13		Alpha	0,609	
121	2014M01	1184	1158,41	654,83				
122	2014M02	1066	1174,00	11664,06				
123	2014M03	1129	1108,20	432,49		MSE (2-132)	3183,83	
124	2014M04	1063	1120,87	3349,32		MSE (25-132)	3262,67	
125	2014M05	1072	1085,62	185,38		MSE (133-144)	2497,28	
126	2014M06	1066	1077,32	128,15				
127	2014M07	1094	1070,42	555,84				
128	2014M08	1030	1084,79	3001,62				
129	2014M09	1073	1051,41	466,16				
130	2014M10	1136	1064,56	5103,25				
131	2014M11	1136	1108,08	779,28				
132	2014M12	1162	1125,09	1362,25				
133	2015M01	1234	1147,58	7468,92	3183,83			
134	2015M02	1134	1147,58	184,34				
135	2015M03	1183	1147,58	1254,78				
136	2015M04	1074	1147,58	5413,59				
137	2015M05	1104	1147,58	1898,96				
138	2015M06	1094	1147,58	2870,51				
139	2015M07	1155	1147,58	55,10				
140	2015M08	1076	1147,58	5123,28				
141	2015M09	1104	1147,58	1898,96				
142	2015M10	1176	1147,58	807,86				
143	2015M11	1173	1147,58	646,32				
144	2015M12	1196	1147,577	2344,78				
					2497,28			

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 8: Izsek izračunov po metodi Holt za EE

Slika 2: Izsek izračunov po metodi Holt

Št. Periode	t	Y _t	L _t	b _t	F _t	E ²	MSE		
118	2013M10	1150	1127,72	4,29	1070,74	6281,48			
119	2013M11	1137	1135,60	4,84	1132,01	24,88			
120	2013M12	1176	1166,00	8,76	1140,44	1264,56		Alpha	0,719
121	2014M01	1184	1181,40	9,77	1174,76	85,40		Beta	0,153
122	2014M02	1066	1101,19	-4,01	1191,17	15668,77			
123	2014M03	1129	1120,06	-0,50	1097,18	1012,28		MSE (2-132)	3910,76
124	2014M04	1063	1078,90	-6,73	1119,55	3198,20		MSE (25-132)	3775,24
125	2014M05	1072	1072,05	-6,75	1072,17	0,03		MSE (133-144)	8372,46
126	2014M06	1066	1065,80	-6,67	1065,30	0,49			
127	2014M07	1094	1084,20	-2,83	1059,13	1215,66			
128	2014M08	1030	1044,44	-8,49	1081,37	2638,51			
129	2014M09	1073	1062,59	-4,41	1035,95	1372,40			
130	2014M10	1136	1114,12	4,16	1058,18	6056,35			
131	2014M11	1136	1131,02	6,11	1118,28	313,99			
132	2014M12	1162	1155,01	8,85	1137,13	618,68			
133	2015M01	1234			1163,85	4920,52	3910,76		
134	2015M02	1134			1172,70	1497,65			
135	2015M03	1183			1181,55	2,12			
136	2015M04	1074			1190,39	13546,92			
137	2015M05	1104			1199,24	9070,11			
138	2015M06	1094			1208,08	13014,94			
139	2015M07	1155			1216,93	3835,19			
140	2015M08	1076			1225,77	22432,49			
141	2015M09	1104			1234,62	17061,76			
142	2015M10	1176			1243,47	4551,74			
143	2015M11	1173			1252,31	6290,47			
144	2015M12	1196			1261,16	4245,61			
							8372,46		

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 9: Izsek izračunov po metodi AHW za EE

Slika 3: Izsek izračunov po metodi AHW

Št.peroide	t	Y _t	L _t	b _t	S _t	F _t	E ²	MSE		
118	2013M10	1150	1054,76	-17,65	47,72	1076,52	473,52			
119	2013M11	1137	1049,38	-5,38	47,43	1074,85	648,97			
120	2013M12	1176	1060,87	11,49	59,84	1090,51	878,36		Alpha	0,197
121	2014M01	1184	1081,02	20,15	74,62	1140,15	3496,39		Beta	1,000
122	2014M02	1066	1098,73	17,71	-24,72	1078,38	414,11		Gama	0,194
123	2014M03	1129	1113,02	14,29	27,16	1146,29	1107,08			
124	2014M04	1063	1131,42	18,40	-81,88	1042,19	7961,80		MSE (13-132)	2653,41
125	2014M05	1072	1144,77	13,35	-56,23	1097,57	2227,63		MSE (25-132)	2615,75
126	2014M06	1066	1147,15	2,38	-45,23	1121,56	655,33		MSE (133-144)	10489,50
127	2014M07	1094	1138,97	-8,19	-10,34	1147,54	73,52			
128	2014M08	1030	1118,52	-20,44	-48,37	1092,08	699,13			
129	2014M09	1073	1094,69	-23,83	-10,60	1090,15	20,65			
130	2014M10	1136	1074,30	-20,39	50,43	1118,58	1960,75			
131	2014M11	1136	1060,75	-13,55	52,83	1101,34	1647,37			
132	2014M12	1162	1058,05	-2,70	68,41	1107,04	2400,04			
133	2015M01	1234				1129,98	10820,98	2653,41		
134	2015M02	1134				1027,93	11250,27			
135	2015M03	1183				1077,12	11210,56			
136	2015M04	1074				965,38	11798,22			
137	2015M05	1104				988,33	13380,44			
138	2015M06	1094				996,63	9480,28			
139	2015M07	1155				1028,82	15921,54			
140	2015M08	1076				988,09	7728,57			
141	2015M09	1104				1023,16	6535,13			
142	2015M10	1176				1081,50	8930,74			
143	2015M11	1173				1081,20	8427,79			
144	2015M12	1196				1094,07	10389,54			
								10489,50		

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 10: Izsek izračunov po metodi AHW(init.) za EE

Slika 4: Izsek izračunov po metodi AHW(init.)

Št.peroide	t	Yt	Lt	bt	St	Ft	E^2	MSE			
118	2013M10	1150	1117,43	-0,50	30,01	1144,10	34,87				
119	2013M11	1137	1106,83	-0,50	37,92	1154,85	318,57				
120	2013M12	1176	1113,56	-0,50	56,90	1163,24	162,79		Alpha	0,566	
121	2014M01	1184	1106,11	-0,50	83,22	1196,28	150,86		Beta	0,000	
122	2014M02	1066	1085,18	-0,50	-3,50	1102,12	1304,67		Gama	0,000	
123	2014M03	1129	1078,24	-0,50	55,70	1140,39	129,68				
124	2014M04	1063	1103,03	-0,50	-59,43	1018,32	1996,47		MSE (13-132)	838,49	
125	2014M05	1072	1104,18	-0,50	-33,45	1069,09	8,49		MSE (25-132)	866,03	
126	2014M06	1066	1099,12	-0,50	-29,62	1074,06	64,98		MSE (133-144)	1780,08	
127	2014M07	1094	1105,36	-0,50	-16,52	1082,11	141,39				
128	2014M08	1030	1101,67	-0,50	-69,21	1035,65	31,90				
129	2014M09	1073	1101,70	-0,50	-29,10	1072,07	0,87				
130	2014M10	1136	1103,91	-0,50	30,01	1131,21	22,91				
131	2014M11	1136	1100,40	-0,50	37,92	1141,33	28,45				
132	2014M12	1162	1102,84	-0,50	56,90	1156,81	26,96				
133	2015M01	1234				1185,57	2345,67	866,03			
134	2015M02	1134				1098,36	1270,54				
135	2015M03	1183				1157,06	672,87				
136	2015M04	1074				1041,43	1060,53				
137	2015M05	1104				1066,92	1374,96				
138	2015M06	1094				1070,25	564,25				
139	2015M07	1155				1082,86	5204,86				
140	2015M08	1076				1029,67	2146,86				
141	2015M09	1104				1069,28	1205,54				
142	2015M10	1176				1127,90	2313,76				
143	2015M11	1173				1135,31	1420,50				
144	2015M12	1196				1153,80	1780,66				
								1780,08			

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 11: Izsek izračunov po metodi MoHW za EE

Slika 5: Izsek izračunov po metodi MoHW

Št.peroide	t	Y _t	L _t	b _t	S _t	F _t	E ²	MSE			
118	2013M10	1150	1127,83	2,27	22,17	1161,27	127,03				
119	2013M11	1137	1075,83	2,27	61,17	1191,27	2945,32				
120	2013M12	1176	1100,83	2,27	75,17	1153,27	516,62		Alpha	1,000	
121	2014M01	1184	1109,83	2,27	74,17	1177,27	45,28		Betha	0,000	
122	2014M02	1066	1074,83	2,27	-8,83	1103,27	1389,12		Gama	1,000	
123	2014M03	1129	1058,83	2,27	70,17	1147,27	333,82				
124	2014M04	1063	1102,83	2,27	-39,83	1021,27	1741,32		MSE (13-132)	1265,44	
125	2014M05	1072	1107,83	2,27	-35,83	1069,27	7,45		MSE (25-132)	1315,50	
126	2014M06	1066	1113,83	2,27	-47,83	1062,27	13,91		MSE (133-144)	2201,22	
127	2014M07	1094	1123,83	2,27	-29,83	1086,27	59,74				
128	2014M08	1030	1114,83	2,27	-84,83	1041,27	127,03				
129	2014M09	1073	1128,83	2,27	-55,83	1061,27	137,57				
130	2014M10	1136	1113,83	2,27	22,17	1153,27	298,28				
131	2014M11	1136	1074,83	2,27	61,17	1177,27	1703,28				
132	2014M12	1162	1086,83	2,27	75,17	1152,27	94,66				
133	2015M01	1234				1163,27	5002,62	1315,50			
134	2015M02	1134				1082,54	2647,96				
135	2015M03	1183				1163,81	368,16				
136	2015M04	1074				1056,08	321,01				
137	2015M05	1104				1062,35	1734,38				
138	2015M06	1094				1052,63	1711,89				
139	2015M07	1155				1072,90	6741,09				
140	2015M08	1076				1020,17	3117,36				
141	2015M09	1104				1051,44	2762,82				
142	2015M10	1176				1131,71	1961,75				
143	2015M11	1173				1172,98	0,00				
144	2015M12	1196				1189,25	45,56				
								2201,22			

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 12: Izsek izračunov po metodi MoHW(init.) za EE

Slika 6: Izsek izračunov po metodi MoHW(init.)

Št.peroide	t	Yt	Lt	bt	St	Ft	E^2	MSE		
118	2013M10	1150	1126,21	-3,51	13,78	1144,10	34,83			
119	2013M11	1137	1115,58	-3,51	18,27	1154,88	319,76			
120	2013M12	1176	1122,32	-3,51	29,07	1163,29	161,43		Alpha	0,568
121	2014M01	1184	1114,80	-3,51	44,04	1196,41	153,91		Betha	0,000
122	2014M02	1066	1093,80	-3,51	-5,17	1102,17	1308,62		Gama	0,000
123	2014M03	1129	1086,88	-3,51	28,41	1140,35	128,84			
124	2014M04	1063	1111,77	-3,51	-36,93	1018,31	1997,62		MSE (13-132)	838,49
125	2014M05	1072	1112,88	-3,51	-22,16	1069,21	7,81		MSE (25-132)	866,10
126	2014M06	1066	1107,81	-3,51	-20,02	1074,10	65,58		MSE (133-144)	3546,57
127	2014M07	1094	1114,09	-3,51	-12,60	1082,10	141,57			
128	2014M08	1030	1110,40	-3,51	-42,52	1035,66	32,09			
129	2014M09	1073	1110,45	-3,51	-19,76	1072,07	0,86			
130	2014M10	1136	1112,69	-3,51	13,78	1131,22	22,85			
131	2014M11	1136	1109,17	-3,51	18,27	1141,37	28,80			
132	2014M12	1162	1111,60	-3,51	29,07	1156,88	26,19			
133	2015M01	1234			60,66	1185,69	2334,11	866,10		
134	2015M02	1134			3,05	1095,46	1485,54			
135	2015M03	1183			62,88	1151,12	1016,09			
136	2015M04	1074			-21,81	1032,48	1723,87			
137	2015M05	1104			-7,45	1054,98	2403,44			
138	2015M06	1094			-8,16	1055,24	1502,19			
139	2015M07	1155			0,04	1064,80	8135,79			
140	2015M08	1076			-53,46	1008,57	4546,58			
141	2015M09	1104			-40,70	1045,16	3462,69			
142	2015M10	1176			-2,58	1100,74	5664,71			
143	2015M11	1173			3,27	1105,13	4606,37			
144	2015M12	1196			23,24	1120,65	5677,47			
								3546,57		

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 13: Izsek izračunov po metodi EHW za EE

Slika 7: Izsek izračunov po metodi EHW

Št.peroide	t	Y _t	L _t	b _t	S _t	F _t	E ²	MSE			
118	2013M10	1150	1124,89	2,10	20,50	1138,18	139,62				
119	2013M11	1137	1112,40	-2,20	37,03	1163,91	724,05				
120	2013M12	1176	1117,68	0,01	59,06	1164,86	124,11		Alpha	0,46	
121	2014M01	1184	1114,00	-1,08	78,54	1192,04	64,67		Betha	0,29	
122	2014M02	1066	1093,88	-6,69	-7,80	1110,16	1950,45		Gama	0,19	
123	2014M03	1129	1089,66	-5,96	53,30	1139,46	109,42		Deltha	0,42	
124	2014M04	1063	1103,91	-0,01	-52,25	1032,98	901,41				
125	2014M05	1072	1103,62	-0,09	-33,45	1072,63	0,40		MSE (13-132)	1015,15	
126	2014M06	1066	1101,82	-0,59	-36,29	1069,94	15,50		MSE (25-132)	1066,96	
127	2014M07	1094	1107,59	1,28	-19,88	1081,50	156,20		MSE (133-144)	1437,22	
128	2014M08	1030	1101,26	-0,96	-70,85	1043,60	184,83				
129	2014M09	1073	1106,29	0,80	-39,76	1062,19	116,90				
130	2014M10	1136	1110,80	1,89	21,41	1126,01	99,82				
131	2014M11	1136	1105,67	-0,18	35,74	1146,86	117,96				
132	2014M12	1162	1106,60	0,15	58,35	1159,99	4,05				
133	2015M01	1234				1179,22	3000,79	1066,96			
134	2015M02	1134				1099,71	1175,93				
135	2015M03	1183				1156,24	716,24				
136	2015M04	1074				1058,99	225,24				
137	2015M05	1104				1076,50	756,43				
138	2015M06	1094				1074,02	399,04				
139	2015M07	1155				1089,32	4313,53				
140	2015M08	1076				1042,44	1126,13				
141	2015M09	1104				1071,28	1070,51				
142	2015M10	1176				1127,87	2316,46				
143	2015M11	1173				1141,25	1008,34				
144	2015M12	1196				1162,27	1137,94				
								1437,22			

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 14: Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za EE

Slika 8: Izsek izračunov po metodi EHW(init.)

Št.peroide	t	Yt	Lt	bt	St	Ft	E^2	MSE			
118	2013M10	1150	1117,51	0,36	35,51	1144,84	26,60				
119	2013M11	1137	1108,29	-1,48	44,92	1155,84	355,02				
120	2013M12	1176	1114,27	-0,05	67,46	1163,83	148,12		Alpha	0,489	
121	2014M01	1184	1107,27	-1,38	99,47	1198,31	204,82		Betha	0,193	
122	2014M02	1066	1089,24	-4,59	-3,49	1102,94	1364,75		Gama	0,000	
123	2014M03	1129	1083,63	-4,79	66,30	1140,69	136,67		Deltha	0,413	
124	2014M04	1063	1104,95	0,24	-70,06	1019,61	1882,62				
125	2014M05	1072	1105,01	0,21	-39,44	1071,85	0,02		MSE (13-132)	836,30	
126	2014M06	1066	1100,31	-0,74	-35,02	1075,62	92,46		MSE (25-132)	866,30	
127	2014M07	1094	1105,68	0,44	-19,56	1083,04	120,15		MSE (133-144)	1464,35	
128	2014M08	1030	1102,31	-0,30	-81,91	1036,88	47,37				
129	2014M09	1073	1102,36	-0,23	-34,44	1072,90	0,01				
130	2014M10	1136	1104,25	0,18	35,51	1132,15	14,84				
131	2014M11	1136	1101,12	-0,46	44,92	1142,40	40,99				
132	2014M12	1162	1103,24	0,04	67,46	1157,68	18,62				
133	2015M01	1234			99,47	1187,36	2175,20	866,30			
134	2015M02	1134			-3,49	1100,37	1131,22				
135	2015M03	1183			66,30	1159,39	557,27				
136	2015M04	1074			-70,06	1044,16	890,22				
137	2015M05	1104			-39,44	1070,09	1149,83				
138	2015M06	1094			-35,02	1073,86	405,68				
139	2015M07	1155			-19,56	1086,97	4627,68				
140	2015M08	1076			-81,91	1034,30	1738,85				
141	2015M09	1104			-34,44	1074,47	872,12				
142	2015M10	1176			35,51	1133,63	1795,17				
143	2015M11	1173			44,92	1141,63	984,28				
144	2015M12	1196			67,46	1160,72	1244,68				
								1464,35			

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 15: Izsek izračunov po metodi MHW za EE

Slika 9: Izsek izračunov po metodi MHW

Št.peroide	t	Yt	Lt	bt	St	Ft	E^2	MSE			
118	2013M10	1150	1058,006	-18,7442	1,044626	1082,483	599,16				
119	2013M11	1137	1050,111	-7,89495	1,046255	1079,228	847,80				
120	2013M12	1176	1058,145	8,034315	1,057808	1090,531	1048,86		Alpha	0,195	
121	2014M01	1184	1075,44	17,29477	1,06981	1133,515	3372,74		Beta	1,000	
122	2014M02	1066	1091,135	15,69492	0,981866	1074,064	291,43		Gama	0,176	
123	2014M03	1129	1104,656	13,52103	1,028934	1140,486	1283,81				
124	2014M04	1063	1122,934	18,2782	0,933223	1040,305	6827,57		MSE (13-132)	2632,20	
125	2014M05	1072	1136,782	13,84746	0,955718	1093,776	1849,52		MSE (25-132)	2574,84	
126	2014M06	1066	1140,491	3,709302	0,964019	1116,442	578,36		MSE (133-144)	11050,84	
127	2014M07	1094	1134,487	-6,00385	0,99342	1143,789	86,53				
128	2014M08	1030	1116,754	-17,733	0,956754	1087,986	827,58				
129	2014M09	1073	1095,514	-21,2402	0,990256	1090,851	21,75				
130	2014M10	1136	1076,847	-18,6666	1,046441	1122,214	2058,17				
131	2014M11	1136	1063,562	-13,2848	1,050103	1107,126	1897,81				
132	2014M12	1162	1059,681	-3,88094	1,064631	1110,992	2632,73				
133	2015M01	1234				1129,506	10918,96	2574,84			
134	2015M02	1134				1032,844	10232,56				
135	2015M03	1183				1078,363	10948,97				
136	2015M04	1074				974,4319	9913,81				
137	2015M05	1104				994,211	12053,62				
138	2015M06	1094				999,1053	9005,00				
139	2015M07	1155				1025,721	16713,08				
140	2015M08	1076				984,1495	8436,52				
141	2015M09	1104				1014,768	7962,37				
142	2015M10	1176				1068,282	11603,13				
143	2015M11	1173				1067,945	11036,50				
144	2015M12	1196				1078,588	13785,55				
								11050,84			

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 16: Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za EE

Slika 10: Izsek izračunov napovedi za leti 2016 in 2017 po najboljši metodi – EHW(init.)

Št.peroide	t	Yt	Lt	bt	St	Ft	E^2	MSE		
122	2014M02	1066	1089,24	-4,59	-3,49	1103	1364,75			
123	2014M03	1129	1083,63	-4,79	66,30	1141	136,67		Alpha	0,489
124	2014M04	1063	1104,95	0,24	-70,06	1020	1882,62		Betha	0,193
125	2014M05	1072	1105,01	0,21	-39,44	1072	0,02		Gama	0,000
126	2014M06	1066	1100,31	-0,74	-35,02	1076	92,46		Deltha	0,413
127	2014M07	1094	1105,68	0,44	-19,56	1083	120,15			
128	2014M08	1030	1102,31	-0,30	-81,91	1037	47,37		MSE (13-132)	836,30
129	2014M09	1073	1102,36	-0,23	-34,44	1073	0,01		MSE (25-132)	866,30
130	2014M10	1136	1104,25	0,18	35,51	1132	14,84		MSE (133-144)	1464,35
131	2014M11	1136	1101,12	-0,46	44,92	1142	40,99			
132	2014M12	1162	1103,24	0,04	67,46	1158	18,62			m
133	2015M01	1234			99,47	1187	2175,20	866,30		1
134	2015M02	1134			-3,49	1100	1131,22			2
135	2015M03	1183			66,30	1159	557,27			3
136	2015M04	1074			-70,06	1044	890,22			4
137	2015M05	1104			-39,44	1070	1149,83			5
138	2015M06	1094			-35,02	1074	405,68			6
139	2015M07	1155			-19,56	1087	4627,68			7
140	2015M08	1076			-81,91	1034	1738,85			8
141	2015M09	1104			-34,44	1074	872,12			9
142	2015M10	1176			35,51	1134	1795,17			10
143	2015M11	1173			44,92	1142	984,28			11
144	2015M12	1196			67,46	1161	1244,68			12
145	2016M01				99,47	1188		1464,35		13
146	2016M02				-3,49	1101				14
147	2016M03				66,30	1160				15
148	2016M04				-70,06	1045				16
149	2016M05				-39,44	1071				17
150	2016M06				-35,02	1074				18
151	2016M07				-19,56	1087				19
152	2016M08				-81,91	1035				20
153	2016M09				-34,44	1075				21
154	2016M10				35,51	1134				22
155	2016M11				44,92	1142				23
156	2016M12				67,46	1161				24
157	2017M01					1188				25
158	2017M02					1101				26
159	2017M03					1160				27
160	2017M04					1045				28
161	2017M05					1071				29
162	2017M06					1075				30
163	2017M07					1088				31
164	2017M08					1035				32
165	2017M09					1075				33
166	2017M10					1135				34
167	2017M11					1143				35
168	2017M12					1162				36

Vir podatkov: SURS, Električna energija, Slovenija, mesečno, 2015a; lastni izračuni.

PRILOGA 17: Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za ZP

Slika 11: Izsek izračunov napovedi za leti 2016 in 2017 po najboljši metodi – EHW(init.)

Št.periode	t	Y _t	L _t	bt	St	F _t	E ²	MSE		
121	2014M0	90524	57596	240	20200,06	99859	87148099			
122	2014M0	85184	57554	240	15018,62	85301	13797		Alpha	0,547
123	2014M0	74376	56363	240	10280,99	76596	4927164		Betha	0,000
124	2014M0	59259	62511	240	-4673,16	48057	125487401		Gama	0,000
125	2014M0	51058	66039	240	-9899,88	44646	41107497		Deltha	1,000
126	2014M0	43832	66263	240	-12475,56	43465	134989			
127	2014M0	44528	68571	240	-14301,75	40348	17469737		MSE (13-132)	49475042,31
128	2014M0	41617	68007	240	-14283,71	42689	1149826		MSE (25-132)	52385522,66
129	2014M0	46912	66104	240	-9740,57	50434	12402552		MSE (133-144)	20179401,57
130	2014M1	59117	61636	240	538,50	67328	67426830			
131	2014M1	77330	60585	240	9523,60	79292	3850642			
132	2014M1	95458	62588	240	16957,34	91836	13116965		m	
133	2015M0	102624			20200,06	99769	8149203	52385522,66		1
134	2015M0	95045			15018,62	90534	20351661			2
135	2015M0	86474			10280,99	82110	19046793			3
136	2015M0	64103			-4673,16	55002	82824337			4
137	2015M0	48967			-9899,88	45684	10779327			5
138	2015M0	45391			-12475,56	41214	17451467			6
139	2015M0	44947			-14301,75	38114	46691901			7
140	2015M0	40801			-14283,71	38387	5828213			8
141	2015M0	49250			-9740,57	46935	5358587			9
142	2015M1	66450			538,50	65973	227462			10
143	2015M1	79269			9523,60	82645	11395077			11
144	2015M12	92731			16957,34	96479	14048793			12
145	2016M0				20200,06	102649		20179401,57		13
146	2016M0				15018,62	93414				14
147	2016M0				10280,99	84990				15
148	2016M0				-4673,16	57882				16
149	2016M0				-9899,88	48564				17
150	2016M0				-12475,56	44094				18
151	2016M0				-14301,75	40994				19
152	2016M0				-14283,71	41267				20
153	2016M0				-9740,57	49815				21
154	2016M1				538,50	68853				22
155	2016M1				9523,60	85525				23
156	2016M1				16957,34	99359				24
157	2017M0					105529				25
158	2017M0					96294				26
159	2017M0					87870				27
160	2017M0					60762				28
161	2017M0					51444				29
162	2017M0					46974				30
163	2017M0					43874				31
164	2017M0					44147				32
165	2017M0					52695				33
166	2017M1					71733				34
167	2017M1					88405				35
168	2017M1					102239				36

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

PRILOGA 18: Izsek izračunov po metodi MHW za kurilno olje

Slika 12: Izsek izračunov napovedi za leti 2016 in 2017 po najboljši metodi – MHW

Št.periode	t	Y _t	L _t	b _t	S _t	F _t	E ²	MSE		
122	2014M02	20597	20621	-375	1,21	27834	52370124			
123	2014M03	13981	19275	-375	0,95	21245	52770545		Alpha	0,140
124	2014M04	15181	19040	-375	0,77	14416	585214		Beta	0,000
125	2014M05	8703	18894	-375	0,44	8001	492440		Gama	0,316
126	2014M06	6999	17769	-375	0,49	9838	8060511			
127	2014M07	12081	18424	-375	0,54	8496	12851455		MSE (13-132)	145908762,69
128	2014M08	20046	19728	-375	0,78	12052	63911686		MSE (25-132)	113780945,93
129	2014M09	25596	19902	-375	1,16	21286	18577384		MSE (133-144)	13161126,41
130	2014M10	27602	19092	-375	1,61	32812	27145858			
131	2014M11	26363	19154	-375	1,26	22599	14163953			
132	2014M12	30106	19476	-375	1,36	23798	39789506			m
133	2015M01	28545			1,22	23246	28084310	113780945,93		1
134	2015M02	28752			1,21	22571	38202422			2
135	2015M03	16594			0,95	17380	618411			3
136	2015M04	14461			0,77	13907	306937			4
137	2015M05	8011			0,44	7722	83460			5
138	2015M06	6762			0,49	8404	2695623			6
139	2015M07	9327			0,54	9119	43097			7
140	2015M08	15836			0,78	12811	9147925			8
141	2015M09	26415			1,16	18653	60246763			9
142	2015M10	27855			1,61	25257	6747666			10
143	2015M11	19134			1,26	19351	46914			11
144	2015M12	23713			1,36	20291	11709989			12
145	2016M01				1,22	17765		13161126,41		13
146	2016M02				1,21	17143				14
147	2016M03				0,95	13115				15
148	2016M04				0,77	10423				16
149	2016M05				0,44	5746				17
150	2016M06				0,49	6207				18
151	2016M07				0,54	6682				19
152	2016M08				0,78	9309				20
153	2016M09				1,16	13435				21
154	2016M10				1,61	18023				22
155	2016M11				1,26	13673				23
156	2016M12				1,36	14188				24
157	2017M01				1,22	12284				25
158	2017M02				1,21	11715				26
159	2017M03				0,95	8850				27
160	2017M04				0,77	6938				28
161	2017M05				0,44	3770				29
162	2017M06				0,49	4009				30
163	2017M07				0,54	4245				31
164	2017M08				0,78	5807				32
165	2017M09				1,16	8217				33
166	2017M10				1,61	10789				34
167	2017M11				1,26	7995				35
168	2017M12				1,36	8085				36

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

PRILOGA 19: Izsek izračunov po metodi EHW(init.) za ostale naftne proizvode

Slika 13: Izsek izračunov napovedi za leti 2016 in 2017 po najboljši metodi – EHW(init.)

Št.periode	t	Yt	Lt	bt	St	Ft	E^2	MSE		
122	2014M02	153722	165626,99	-102,61	-25860,38	140971	162576721,04			
123	2014M03	159872	163267,61	-178,39	3607,59	168416	73006651,99		Alpha	0,281
124	2014M04	173872	165878,39	-84,73	2222,41	164871	81021580,65		Beta	0,034
125	2014M05	168235	161074,06	-243,22	24508,34	185441	296035346,24		Gama	0,000
126	2014M06	169536	159148,99	-299,69	19864,80	176755	52119442,86		Deltha	0,226
127	2014M07	183416	160000,79	-261,03	27449,99	180854	6561438,84			
128	2014M08	180270	161161,41	-213,29	20970,81	176551	13831442,44		MSE (13-132)	132906758,19
129	2014M09	180135	160237,63	-237,15	28443,10	183749	13064017,83		MSE (25-132)	141683291,65
130	2014M10	181972	160267,82	-228,17	27733,81	182233	68214,39		MSE (133-144)	72851111,83
131	2014M11	160120	157909,81	-299,69	10996,10	168855	76293823,78			
132	2014M12	157386	158769,03	-260,77	-3507,79	154798	6697137,84			m
133	2015M01	143611			-15987,61	145692	4329936,94	141683291,65		1
134	2015M02	139658			-25860,38	137517	4585542,83			2
135	2015M03	167495			3607,59	160879	43775142,84			3
136	2015M04	170464			2222,41	159508	120044385,03			4
137	2015M05	169789			24508,34	177112	53629017,83			5
138	2015M06	176629			19864,80	173129	12250444,10			6
139	2015M07	186636			27449,99	178949	59093056,84			7
140	2015M08	181892			20970,81	173494	70526102,36			8
141	2015M09	180734			28443,10	179223	2281975,89			9
142	2015M10	174845			27733,81	178394	12595441,13			10
143	2015M11	171387			10996,10	164716	44508723,18			11
144	2015M12	131695			-3507,79	152828	446593573,04			12
145	2016M01				-15987,61	142563		72851111,83		13
146	2016M02				-25860,38	134387				14
147	2016M03				3607,59	157749				15
148	2016M04				2222,41	156378				16
149	2016M05				24508,34	173983				17
150	2016M06				19864,80	170000				18
151	2016M07				27449,99	175820				19
152	2016M08				20970,81	170365				20
153	2016M09				28443,10	176094				21
154	2016M10				27733,81	175265				22
155	2016M11				10996,10	161586				23
156	2016M12				-3507,79	149698				24
157	2017M01					139433				25
158	2017M02					131258				26
159	2017M03					154620				27
160	2017M04					153249				28
161	2017M05					170854				29
162	2017M06					166870				30
163	2017M07					172690				31
164	2017M08					167235				32
165	2017M09					172965				33
166	2017M10					172135				34
167	2017M11					158457				35
168	2017M12					146569				36

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

PRILOGA 20: Izsek izračunov po metodi MHW za trdna goriva

Slika 14: Izsek izračunov napovedi za leti 2016 in 2017 po najboljši metodi – MHW

Št.periode	t	Y _t	L _t	b _t	S _t	F _t	E ²	MSE		
122	2014M02	281821	347437,4	-387,49	0,90	337609	3112311235			
123	2014M03	302867	342590,7	-387,49	0,94	340829	1441095078			
124	2014M04	222693	336034,7	-387,49	0,73	263934	1700822441		Alpha	0,115
125	2014M05	292974	342355,3	-387,49	0,79	249713	1871520824		Beta	0,000
126	2014M06	285128	342008,4	-387,49	0,83	284835	85805		Gama	0,405
127	2014M07	293105	335327,5	-387,49	0,96	348807	3102721926			
128	2014M08	263120	328713,0	-387,49	0,88	313670	2555304562		MSE (13-132)	5062473518,62
129	2014M09	242477	317841,0	-387,49	0,92	335289	8613996429		MSE (25-132)	5048023071,89
130	2014M10	284336	310298,6	-387,49	1,03	353377	4766634939		MSE (133-144)	2411047967,33
131	2014M11	176102	293412,4	-387,49	0,87	327011	2,2773E+10			
132	2014M12	209098	285617,0	-387,49	0,84	267781	3443651039			m
133	2015M01	273403			1,03	294259	434970225	5048023071,89		1
134	2015M02	239371			0,90	255136	248522173			2
135	2015M03	259655			0,94	268072	70850924,6			3
136	2015M04	280288			0,73	206615	5427723795			4
137	2015M05	195618			0,79	223882	798873441			5
138	2015M06	243123			0,83	236049	50038998,9			6
139	2015M07	385399			0,96	272033	1,2852E+10			7
140	2015M08	253570			0,88	249024	20667295,3			8
141	2015M09	286316			0,92	258622	766951836			9
142	2015M10	237586			1,03	291184	2872766605			10
143	2015M11	241639			0,87	245078	11826114,5			11
144	2015M12	309429			0,84	236097	5377576981			12
145	2016M01				1,03	289462		2411047967,33		13
146	2016M02				0,90	250971				14
147	2016M03				0,94	263690				15
148	2016M04				0,73	203233				16
149	2016M05				0,79	220213				17
150	2016M06				0,83	232175				18
151	2016M07				0,96	267562				19
152	2016M08				0,88	244925				20
153	2016M09				0,92	254360				21
154	2016M10				1,03	286379				22
155	2016M11				0,87	241028				23
156	2016M12				0,84	232190				24
157	2017M01				1,03	284665				25
158	2017M02				0,90	246806				26
159	2017M03				0,94	259308				27
160	2017M04				0,73	199851				28
161	2017M05				0,79	216543				29
162	2017M06				0,83	228300				30
163	2017M07				0,96	263091				31
164	2017M08				0,88	240827				32
165	2017M09				0,92	250097				33
166	2017M10				1,03	281573				34
167	2017M11				0,87	236977				35
168	2017M12				0,84	228283				36

Vir podatkov: SURS, Trdna, tekoča in plinasta goriva, Slovenija, mesečno, 2015b; lastni izračuni.

PRILOGA 21: Seznam kratic in okrajšav

ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
AHW	aditivna Holt-Wintersova metoda
BDP	bruto domači proizvod
CEER	Council of European Energy Regulators
EE	električna energija
EHW	razširjena Holt-Winters-ova metoda
ELES	Elektro Slovenija, d. o. o.
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
ENTSO-G	European Network of Transmission System Operators for Gas
EU	Evropska Unija
EZ-1	Energetski zakon
GJS	gospodarska javna služba
MHW	multiplikativna Holt-Winters-ova metoda
MoHW	modificirana Holt-Winters-ova metoda
MRP	merilno-regulacijske postaje
MSE	povprečna kvadratna napaka (angl. <i>Mean Squared Error</i>)
OECD	Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (angl. <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>)
OTC	Bilateralno trgovanje (angl. Over-the-counter market)
OVE	obnovljivi viri energije
RS	Republika Slovenija
SES	enostavno eksponentno glajenje (angl. <i>Single Exponential Smoothing</i>)
SODO	SODO, d. o. o.
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
ZP	zemeljski plin