

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

**MOŽNE POSODOBITVE DOBAVE
ENERGENTOV KOT POSLOVNA STRATEGIJA
OPTIMIZACIJE POSLOVANJA PODJETJA YX**

Kandidat : Rajko Lipič

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: Strojništvo

Mentor predavatelj: mag. Mirjana Ivanuša-Bezjak

Lektor: Lea Žiško, prof. slovenščine

Maribor, 2016

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisan RAJKO LIPIČ, z vpisno št 11190040076, sem avtor diplomske naloge z naslovom MOŽNE POSODOBITVE DOBAVE ENERAGENTOV KOT POSLOVNA STRATEGIJA OPTIMIZACIJE POSLOVANJA PODJETJA YX, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Mirjane IVANUŠA-BEZJAK.S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predložena delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel/a, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/2013 in 56/2015); (v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Radenci, januar 2016

Podpis študenta:

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici, mag. Mirjani Ivanuša-Bezjak, za pomoč in strokovne nasvete pri nastajanju diplomske naloge.

Posebna zahvala gre lektorici.

Iskrena hvala tudi družini za spodbudo in potrpežljivost.

POVZETEK

Podjetja za svoje delovanje potrebujejo različne vrste energije. Energija predstavlja precejšen strošek za podjetje, še posebej, če se le-ta ne porablja racionalno. Pogosto je mogoče precejšen delež zavržene energije ponovno porabiti ali pa poiskati vire energije, ki so cenovno ugodnejši.

V diplomskem delu sem predstavil stroške za energijo podjetja YX, razdelal sem kratkoročni in dolgoročni plan zmanjševanja stroškov za energijo. Za začetno primerjavo sem vzel podatke iz leta 2010 in prvo primerjalno obdobje do leta 2014, v katerem so se izvedle določene posodobitve za zmanjšanje stroškov energije.

Kot dolgoročni plan sem podal določene predloge za posodobitev sistema hlajenja, za nadaljnje zmanjšanje stroškov energije.

Ključne besede: zmanjševanje stroškov, posodobitev dobave energentov, brezplačna energija, SPTE, adsorpcijska toplotna črpalka.

ZUSAMMENFASSUNG

THE UPDATE POSSIBILITIES IN ENERGY SOURCE SUPPLY AS A BUSINESS OPTIMISATION STRATEGY

Unternehmen benötigen für ihre Tätigkeit verschiedene Arten von Energie. Energie stellt einen erheblichen Kostenpunkt für das Unternehmen dar, vor allem, wenn sie nicht rational verbraucht wird. Oft kann ein erheblicher Teil der Energieverschwendung wiederverwendet werden, oder man kann nach günstigeren Energiequellen suchen.

In der Diplomarbeit stellte ich die Kosten für das Energieunternehmen YX dar, ich erstellte einen kurz- und einen langfristigen Plan zur Reduzierung der Energiekosten. Zum ersten Vergleich nahm ich Daten von 2010 und den ersten Vergleichszeitraum des Jahres 2014, in dem bestimmte Aktualisierungen durchgeführt wurden, um die Energiekosten zu reduzieren.

Als langfristigen Plan habe ich einige Vorschläge für die Modernisierung des Kühlsystems vorgenommen, um die Energiekosten weiter zu senken.

Stichwort: Kostenreduzierung, Aktualisierung der Energieversorgung, kostenlose Energie, SPTE, Adsorption Wärmepumpe.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	6
1.1	OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	6
1.2	NAMEN, CILJ IN OSNOVNE TRDITVE.....	6
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	6
1.4	UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	6
2	TEORETIČNA IZHODIŠČA	8
2.1	STROŠKI.....	8
2.2	SPLOŠNO O ENERGIJI	8
2.3	PRIDOBIVANJE ENERGIJE.....	9
2.4	IZGUBE ENERGIJE	10
2.5	MOŽNOSTI IZRABE BREZPLAČNE ENERGIJE	10
3	POSLOVNA STRATEGIJA PODJETJA.....	12
4	PRIKAZ PORABE ENERGIJE IN STROŠEK LE-TE PRED POSODOBITVIJO SISTEMA	14
4.1	ELEKTRIČNA ENERGIJA	14
4.2	PROIZVODNJA IN RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE	14
4.2.1	<i>Gibanje cen električne energije.....</i>	<i>15</i>
4.2.2	<i>Primerjava cen električne energije v EU.....</i>	<i>16</i>
4.3	ZEMELJSKI PLIN	17
4.3.1	<i>Splošno o zemeljskem plinu</i>	<i>17</i>
4.3.2	<i>Dobava</i>	<i>18</i>
4.3.3	<i>Gibanje cen zemeljskega plina</i>	<i>19</i>
4.3.4	<i>Primerjava cen zemeljskega plina v EU.....</i>	<i>20</i>
4.4	PRIMERJAVA CEN POSAMEZNIH ENERGIJENTOV.....	21
4.5	PREGLED STROŠKOV PODJETJA YX ZA ENERGIJO, PRED POSODOBITVIJO SISTEMA	24
4.5.1	<i>Stroški za električno energijo</i>	<i>25</i>
4.5.2	<i>Stroški za toplotno energijo.....</i>	<i>26</i>
5	OPTIMIZACIJA PORABE ENERGIJE	29
5.1	ZMANJŠANJE STROŠKOV ZA ENERGIJO	29
5.1.1	<i>Vgradnja naprave za soprodukcijo električne in toplotne energije (SPTE).....</i>	<i>29</i>
5.1.2	<i>Vgradnja naprave »Energy Recovery« enote</i>	<i>30</i>

5.2	PREGLED INVESTICIJ V ZMANJŠANJE STROŠKOV.....	32
5.3	PREGLED STROŠKOV IN PRIHRANKOV PODJETJA YX ZA ENERGIJO V OBDOBJU 2012–2014.....	33
5.3.1	<i>Poraba električne energije 2012–2014:</i>	34
5.3.2	<i>Poraba toplotne energije med letoma 2012–2014:</i>	35
5.4	PREDVIDENA DOBA POPLAČILA INVESTICIJE	36
6	ODPRTE MOŽNOSTI ZA ZMANJŠANJE STROŠKOV	39
6.1	ADSORPCIJSKA TOPLOTNA ČRPALKA	39
6.1.1	<i>Splošno</i>	39
6.1.2	<i>Delovanje</i>	39
6.1.3	<i>Prednosti in slabosti</i>	40
6.1.4	<i>Primer iz prakse</i>	41
6.2	INVESTICIJA	41
6.3	DODATNO ZMANJŠANJE STROŠKOV	42
6.4	PREDVIDENA DOBA POPLAČILA INVESTICIJE	42
7	STRATEGIJA ZMANJŠEVANJA STROŠKOV ZA ENERGIJO	44
7.1	KRATKOROČNA STRATEGIJA ZMANJŠEVANJA STROŠKOV ZA ENERGIJO	44
7.2	DOLGOROČNA STRATEGIJA ZMANJŠEVANJA STROŠKOV ZA ENERGIJO	45
8	ZAKLJUČEK	46
9	VIRI, LITERATURA.....	48

KAZALO SLIK

SLIKA 1:	SKICA PLINOVODNEGA OMREŽJA V SLOVENIJI.....	19
SLIKA 2:	PRIMERJAVA CEN ENERAGENTOV, KONČNE IN KORISTNE ENERGIJE,	23
SLIKA 3:	PRINCIP DELOVANJA SPTE	30
SLIKA 4:	OPTIMIZACIJA ZRAKA – ER	31
SLIKA 5:	VGRAJENA "ENERGY RECOVERY" ENOTA	32
SLIKA 6:	ADSORPCIJA	40

KAZALO TABEL

TABELA 1: LETNA PRIMERJAVA STROŠKOV ZA ENERGIJO	24
TABELA 2: PREGLED INVESTICIJ V ZMANJŠANJE STROŠKOV	33
TABELA 3: PREGLED STROŠKOV ZA ENERGIJO V OBDOBJU MED LETOMA 2012 IN 2014.....	34
TABELA 4: PRIHRANKI ZARADI POSODOBITVE SISTEMA	37
TABELA 5: PREGLEDNICA DOBE ODPLAČILA INVESTICIJE V POSODOBITEV SISTEMA.....	37
TABELA 6: PRIMERJAVA INVESTICIJ V PREDELAVO SISTEMA	41
TABELA 7: KRATKOROČNA STRATEGIJA ZMANJŠEVANJA STROŠKOV ZA ENERGIJO	45

KAZALO GRAFIKONOV

GRAFIKON 1: PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE V SLOVENIJI PO GORIVIH ZA OBDOBJE 1992–2013.....	15
GRAFIKON 2: GIBANJE CEN ELEKTRIČNE ENERGIJE MED LETOMA 1992 IN 2013.....	16
GRAFIKON 3: PRIMERJAVA CEN ELEKTRIČNE ENERGIJE Z DRŽAVAMI V EVROPI ZA LETO 2013	17
GRAFIKON 4: REALNE CENE ZEMELJSKEGA PLINA V INDUSTRIJI IN GOSPODINJSTVU MED LETOMA 1995 IN 2013...	20
GRAFIKON 5: PRIMERJAVA CEN ZP V SLOVENIJI S CENAMI V EU V %.....	21
GRAFIKON 6: PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE 2003–2010 (kWh)	25
GRAFIKON 7: PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE – TREND 2003–2010 (kWh/1000 EUR)	25
GRAFIKON 8: STROŠKI ELEKTRIČNE ENERGIJE – TREND 2005–2010 (EUR/1000 EUR)	26
GRAFIKON 9: PORABA TOPLOTNE ENERGIJE 2003–2010 (kWh)	26
GRAFIKON 10: PORABA TOPLOTNE ENERGIJE – TREND 2003–2010 (kWh/1000 €)	27
GRAFIKON 11: STROŠKI TOPLOTNE ENERGIJE – TREND 2005–2010 (€/1000 €)	27
GRAFIKON 12: PORABA EL. ENERGIJE (kWh).....	34
GRAFIKON 13: PORABA EL. ENERGIJE – TREND (kWh/1000 €).....	35
GRAFIKON 14: PORABA TOPLOTNE ENERGIJE (kWh)	35
GRAFIKON 15: PORABA TOPLOTNE ENERGIJE – TREND (kWh/1000 €)	36
GRAFIKON 16: DOBA ODPLAČILA INVESTICIJE V POSODOBITEV SISTEMA	38

1 UVOD

V Sloveniji še vedno sledimo trendu zmanjševanja stroškov. Najprej je smiselno poskusiti zmanjšati stroške, ki so najbolj pogrešljivi. Med največje stroške spada strošek energije, ki se ga da še v veliko primerih precej racionalizirati.

1.1 Opis področja in opredelitev problema

V svoji diplomski nalogi se bom posvetil področju varčevanja na podlagi posodobitve sistema porabe energije v podjetju YX.

Strošek energije, potreben za delovanje podjetja, lahko danes predstavlja velik finančni zalogaj. Dejstvo je, da se da porabo energije racionalizirati tako, da se velik del energije reciklira in ponovno uporabi. Nekatere vrste energije je mogoče proizvesti ali pa celo pridobiti iz narave.

1.2 Namen, cilj in osnovne trditve

V diplomski nalogi želim izračunati in prikazati prihranke s pomočjo posodobitve sistemov za pridobivanje energije, ki jo podjetje YX potrebuje za svoje delovanje. Zajel bom stroške električne energije, stroške potreb ogrevanja in hlajenja. Priložnost za zmanjševanje stroškov vidim v pridobivanju energije iz narave in energije, ki se jo je v preteklosti zavrnilo.

1.3 Predpostavke in omejitve

Smiselnost uporabe brezplačne energije je omejena s tem, da je donosnost večja od stroška, ki nastane s predelavo oziroma uporabo le-te.

Pomembno je tudi, da se strošek investicije za porabo brezplačne energije povrne v času, ki je še opravičljiv. Smiselno je upoštevati tudi zmanjševanje škodljivih vplivov na okolje.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

V diplomskem delu bom uporabil metode:

- metodo kompilacije; uporaba citatov, navedb, spoznanj drugih avtorjev;
- metodo zbiranja podatkov; zbiranje podatkov iz interneta, literature ...;

- metodo dedukcije; metoda logičnega sklepanja iz splošnih zaznanj;
- metodo sinteze; sklepanja na podlagi lastnih spoznanj.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

2.1 *Stroški*

Preučevanje stroškov in njihova analiza je pomembna za številne odločitve v poslovanju podjetja. V procesu produkcije se porabljajo ali obrabljajo proizvodni dejavniki in nastajajo proizvodi. Porabo ali obrabo proizvodnih dejavnikov imenujemo potrošek. Glas (1998) s stroški poimenuje denarno izražene potroške proizvodnih dejavnikov.

Stroški so denarno izraženi potroški proizvodnih dejavnikov.

Proučiti je treba denarno izražene potroške vseh proizvodnih dejavnikov, ki so potrebni za določeno proizvodnjo; na primer predmetov dela, delovnih sredstev ali delovne sile (Bukovnik, Likon, Prodnik, Šegina, & Virc, 2008,2009).

2.2 *Splošno o energiji*

"Energija je sposobnost sistema, da izvaja zunanje aktivnosti. Nastopa v različnih oblikah:

- mehanska oblika, toplota (notranja);
- kemijsko vezana oblika (fosilna goriva, jedrska energija, biomasa);
- fizikalno vezana energija (potencialna energija vode);
- energija elektromagnetnega sevanja (sončna energija);
- električna energija.

O energiji obstajajo pomembne ugotovitve:

- Zakon o ohranitvi energije pravi, da energija ne more nastati iz nič in se ne more uničiti: lahko se le spremeni iz ene v drugo obliko in tudi prenaša na različne lokacije, vendar kljub spremembi skupna količina energije ostane stalna;
- za življenje in opravljanje katerega koli dela in za gibanje je potrebna določena vrsta in količina energije, ki si jo moramo zagotoviti, če hočemo obstajati in delovati;
- ločimo neobnovljive vire energije, ki so v zemeljski skorji (premog, nafta in naravni plin) in vse pomembnejše vire obnovljive energije, kot je sončna energija v različnih pojavnih oblikah (neposredno sevanje, energija vode, vetra in biomase), planetarno energijo (biomasa) in pogojno obnovljive vire energije (geotermalna energija).

Pri pretvarjanju energije nastajajo zgube, zato ločimo:

- primarno energijo, ki je v obliki kemične ali jedrske energije shranjena v gorivih;
- končno energijo, ki jo pridobimo iz goriv s pretvorbami in jo prenašamo do potrošnikov (industrija, promet, zgradbe itd.); je manjša od primarne energije zaradi izgub pri pretvarjanju in prenosu;
- koristno energijo, ki jo oddajajo številne naprave – ogrevalni ali hladilni sistemi, svetlobna telesa in druge; je manjša od končne energije zaradi izgub v napravah;
- učinkovitost energetskih pretvorb, ki je razmerje med končno in primarno energijo;
- intenzivnost rabe družbenega proizvoda.

Količino energije merimo v osnovnih enotah v mednarodnem merskem sistemu (ISO) v Joulih.

Osnovni vir energije zemlje je sonce.

Prav zaradi teh ugotovitev in zakonov je treba dobro premisliti, kje in kakšno vrsto energije potrebujemo in ali je bolje, da bomo energijo čim manjkrat pretvarjali ali jo bolj neoporečno transportirali.

V Evropi na primer potrebujemo toplotno energijo. Vprašanje je, kaj je za ekologijo bolj sprejemljivo: da azijski zemeljski plin po plinovodu pretvorimo do porabnika ali da ga v termoelektrarni pretvorimo v električno energijo in to dostavimo uporabniku.« (Tavčar, 2009).

2.3 Pridobivanje energije

V glavnem delimo vire energije na neobnovljive in obnovljive.

Med neobnovljive vire energije spadajo predvsem fosilna goriva, kot so nafta, zemeljski plin in premog. Fosilna goriva so nastala skozi milijarde let. S porabo dragocena zaloga kopni, saj so zaloge omejene.

Zemeljski plin, ki spada med najčistejše fosilne energente, se s pomočjo cevovodov ali pa pod zelo visokimi tlaki na ladjah distribuira do porabnikov. Uporablja se na veliko področjih, in sicer kot pogonsko gorivo za proizvodnjo elektrike, kot energent za ogrevanje, v sodobnem času pa tudi kot pogonsko gorivo za vozila.

Iz nafte, ki je zmes ogljikovodikov, se v rafinerijah s pomočjo destilacije pridobiva bencin, dizelsko gorivo, kerozin, propan in butan, lahko in težko kurilno olje ... Uporaba produktov

destilacije je zelo široka, saj so uporabni za pogon ogrevalnih naprav, naprav za proizvodnjo elektrike, pogonskih motorjev za vozila in plovila.

Premog delimo na črni premog, rjavi premog in lignit. Spada med fosilna goriva, katerih zaloga je največja, vendar nastane pri njegovem izgorevanju največ škodljivih snovi. V preteklosti se je veliko uporabljal kot energent za ogrevanje, sedaj pa se večinoma uporablja kot pogonsko gorivo za pridobivanje električne energije v termoelektrarnah.

Zelo pomemben vir energije je tudi jedrska energija, ki nastane s cepitvijo atomov, npr. urana, plutonija ... Splošno znana je velika nevarnost neželenega sproščanja sevanja, ki nastaja pri cepitvi atomov. Uporabljajo jo v jedrskih elektrarnah za pogon turbin in pa za pogon velikih plovil za potrebe vojske.

Med trenutno najbolj izkoriščane obnovljive vire energije spada biomasa, ki se v veliki meri uporablja za ogrevanje, uporabna je tudi za proizvodnjo električne energije v bioelektrarnah. Nevarnost pri izkoriščanju biomase je, da bo potrošnja večja kot prirast, posledično lahko pride do trajne poškodovanosti narave.

Med vedno bolj izkoriščane vire energije spada tudi sončna energija, ki se danes uporablja za ogrevanje in proizvodnjo električne energije.

Za pridobivanje električne energije se izkorišča tudi energija vetra, ki se s pomočjo velikih vetrnic proizvaja na zato primernih območjih.

Med najbolj znane elektrarne spadajo pri nas tudi hidroelektrarne, ki za proizvodnjo elektrike izkoriščajo naravni tok vode.

Oba načina spadata posredno pod pridobivanje energije iz sonca.

2.4 *Izgube energije*

V proizvodnih obratih med procesom proizvodnje prihaja do ne-izrabe odpadne toplote, npr. pri procesu tlačanja zraka za potrebe proizvodnje, toplotnih dobitkov pri proizvodnji električne energije z generatorji in pa tudi toplotnih izgub zaradi nezadostne izolacije objektov.

2.5 *Možnosti izrabe brezplačne energije*

Možnosti za izrabo brezplačne energije so vedno odprte, poraja se le vprašanje investicije v tehnologijo izrabe te energije. Na voljo so neomejene količine sončne energije, ki jo je mogoče

uporabiti za ogrevanje objektov ali ogrevanje sanitarne vode, sonce je mogoče porabiti tudi za pridobivanje električne energije s pomočjo fotovoltaičnih modulov. V industriji je možno uporabiti odpadno toploto, ki nastaja pri tehnoloških procesih in se jo sicer odvaja na prosto.

Za pridobivanje električne energije obstaja možnost vgradnje naprave za soproizvodnjo električne in toplotne energije (SPTE), s pomočjo katere se zmanjša strošek obeh energij.

Za hlajenje prostorov se porablja velika količina električne energije, sodobna tehnologija omogoča hlajenje z adsorbcijo, ki deluje na podlagi porabe toplotne energije za svoje delovanje, ki pa je je v poletnem času, ko hladimo, v izobilju. Toploto za delovanje in elektriko pridobimo iz sonca ali pa podaljšamo delovanje SPTE-naprave še v mesece, ko ogrevanje ni potrebno.

3 POSLOVNA STRATEGIJA PODJETJA

V poslovni družbi YX je temeljna dejavnost razvoj in proizvodnja posameznih elektronskih komponent za končne kupce na področjih, kot so mali gospodinjski aparati, avtomobilska industrija, bela tehnika in razna električna orodja. Kupci proizvodov so v svetu priznani proizvajalci elektronske in električne opreme.

Vodstvo podjetja YX se je odločilo za določeno poslovno strategijo, s katero so seznanjeni vsi zaposleni, in je primerno dokumentirana, v katero je vključeno vodenje varnosti in zdravja pri delu, vodenje kakovosti in skrb za okolje. Poslovna strategija podjetja je v skladu z organizacijskimi cilji podjetja, zahtevami in pričakovanji kupcev in ostale zainteresirane javnosti.

Vodstvo podjetja je odgovorno za seznanitev s poslovno strategijo podjetja in postopki vseh zaposlenih in zunanjih sodelavcev, ki s svojim delom v podjetju ali za podjetje lahko pomembno vplivajo na varnost in zdravje pri delu, kakovost ali skrb za okolje.

Posebni poudarki poslovne strategije in cilji:

- dosledno izpolnjevanje zahtev sistema vodenja in nenehno izboljševanje njegove učinkovitosti;
- odločilna vloga zahtev in zadovoljstva kupcev, kakovost proizvodov in postopkov dela je osnovna naloga vseh sodelavcev načrtovanja in realizacije proizvodov;
- vzpostavljanje partnerskega odnosa z dobavitelji in kupci, hitro in učinkovito obravnavanje pritožb in reklamacij, evidentiranje in spremljanje sprejetih ukrepov za odpravo napak in izboljšanje kakovosti;
- spremljanje in izvajanje vseh zavezujočih zakonskih in drugih smernic na vseh področjih delovanja našega podjetja;
- v poslovne načrte se vključuje tudi skrb za varnost in zdravje pri delu ter okolje; cilji se določujejo v smeri stalnega zmanjševanja tveganj in preventivnega delovanja v smeri ohranjanja zdravja, stalnega zmanjševanja vplivov na okolje;
- uporaba materialov in delovnih sredstev, ki nimajo negativnih vplivov na varnost in zdravje pri delu, ter ustrezajo najstrožjim standardom varovanja okolja,
- preventivno delovanje tudi pri načrtovanju novih proizvodov, upoštevanje vseh vidikov cikla proizvoda od razvoja, proizvodnje, uporabe in odstranitve po preteku uporabnosti;

- skrb za racionalno rabo energentov in za zmanjšanje količine nastalih odpadkov;
- stalno izobraževanje, osveščanje, motiviranje in usposabljanje zaposlenih za doseganje zahtevane kakovosti in odgovornosti za zmanjševanje negativnih vplivov na varnost in zdravje pri delu ter na okolje;
- ustvarjalno sodelovanje zaposlenih v razvoju podjetja, uresničevanje svojih lastnih ciljev, primerna nagrada za svoje delo, zadovoljstvo vseh zaposlenih;
- obveščanje javnosti o svoji dejavnosti in dosežkih na področju varnosti in zdravja ter okolja, odzivanje na vprašanja, predloge in pritožbe ter skrbna preučitev le-teh (Lipinik & Šeruga, 2015).

4 PRIKAZ PORABE ENERGIJE IN STROŠEK LE-TE PRED POSODOBITVIJO SISTEMA

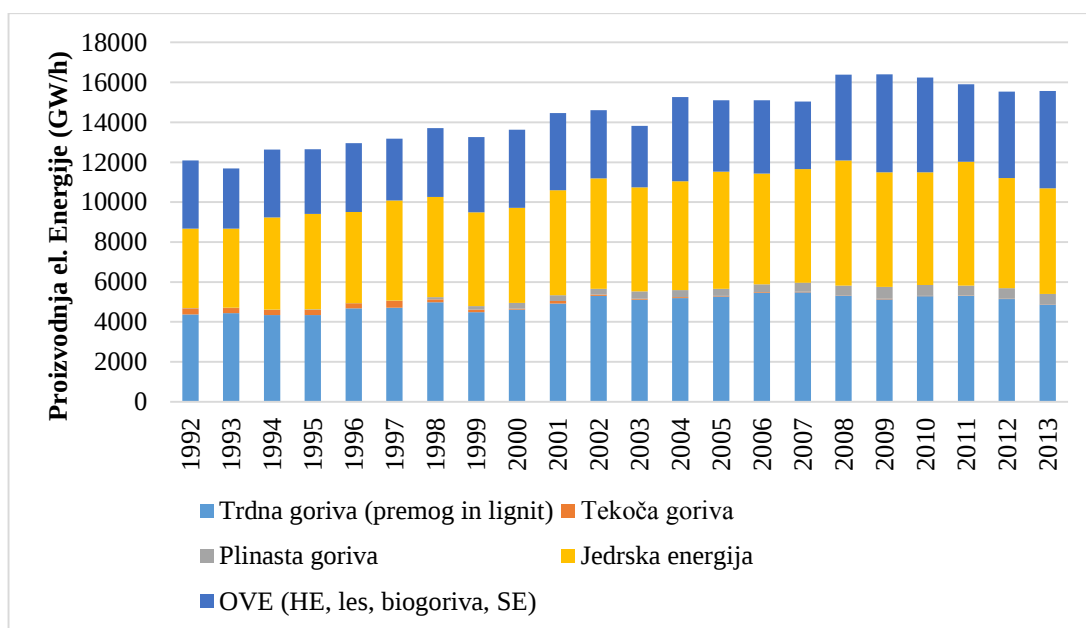
4.1 *Električna energija*

V Sloveniji pridobivamo električno energijo od različnih proizvajalcev. Nekoč smo proizvodnjo električne energije delili na termoelektrarne, hidroelektrarne in jedrske elektrarne. Danes pa proizvajalce električne energije delimo glede na vrsto energenta, ki jih poganja, torej poznamo elektrarne na trda goriva, tekoča goriva, plinasta goriva, jedrsko energijo, obnovljive vire energije, kamor spadajo hidroelektrarne, biomasa in ostali viri.

4.2 *Proizvodnja in raba električne energije*

»Leta 2013 se struktura proizvodnje električne energije ni pomembno spremenila. Največ električne energije je bilo proizvedeno iz jedrske energije, sledijo trdna goriva in obnovljivi viri energije z enakim deležem. Delež proizvodnje iz plinastih goriv je bil majhen. Delež proizvodnje električne energije iz domačih virov je bil s 83 % nad ciljnim iz Resolucije o nacionalnem energetskega programu. Bruto raba električne energije je presegala proizvodnjo z upoštevanjem polovice proizvodnje električne energije iz jedrske elektrarne za 11 %.

Raba električne energije se je leta 2013 povečala, kar je zlasti posledica povečanja rabe v široki rabi. V obdobju 2000–2013 je raba v povprečju rasla s stopnjo 1,4 % letno, po letu 2011 je raba stabilna. Najbolj se je povečala v storitvenem sektorju, sledijo gospodinjstva, kjer se je raba po letu 2010 stabilizirala. V predelovalnih dejavnostih je bila raba zaradi občutnega zmanjšanja v letih 2008 in 2009 leta 2013 le malo višja kot leta 2000. Največ električne energije se porabi v industriji, sledijo gospodinjstva in storitveni sektor« (Česen, Đorić, & Urbančič, 2015).



Grafikon 1: Proizvodnja električne energije v Sloveniji po gorivih za obdobje 1992–2013

Vir: (Pušnik, 2015)

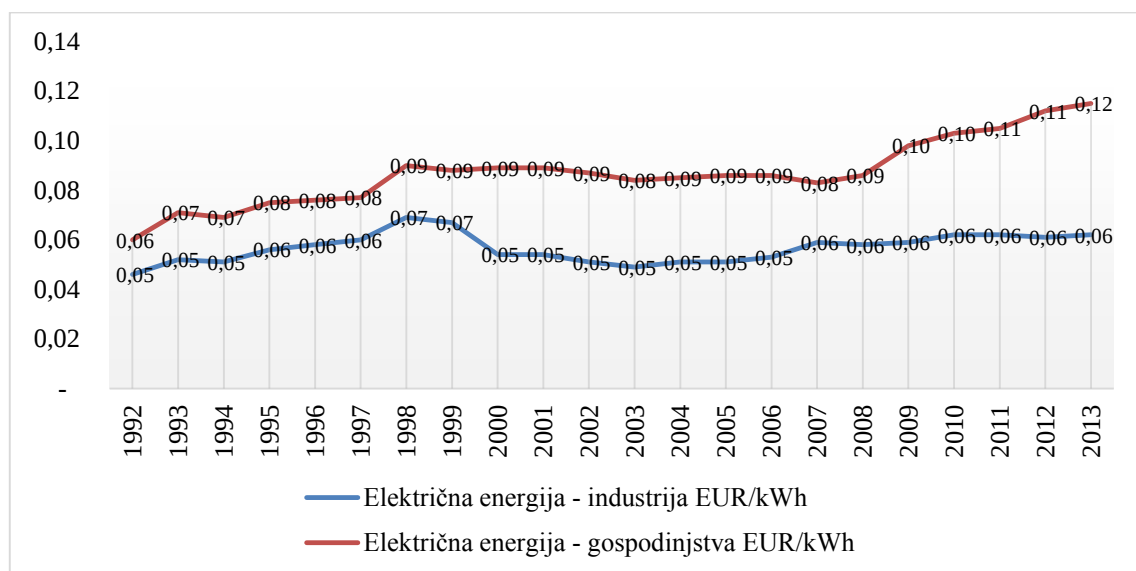
4.2.1 Gibanje cen električne energije

Cena električne energije se je v obdobju med letoma 1992 in 2013 precej spreminjala in je sedaj, kar se tiče gospodarstva, večja za cca 6 %, precej pa se je podražila za gospodinjstva, in sicer za cca 38 %.

»V Sloveniji so se po letu 1992 cene električne energije do leta 1998 zviševale predvsem s ciljem doseči raven, ki bi pokrivala podjetniške in zunanje stroške proizvodnje električne energije in postopnim uveljavljanjem tržnega oblikovanja cen v energetiki. Po začetku uvajanja in odpiranja trga v državi so se cene električne energije v industriji znižale in do leta 2005 ustalile. Po letu 2006 so se začele realno spet povečevati, predvsem kot posledica gibanja cen na širšem trgu EU, kjer so rasle zaradi večjega povpraševanja, vpliva vrednosti emisijskih kuponov in visokih cen naftnih derivatov na svetovnem trgu.

Povečanje maloprodajne cene električne energije za industrijske odjemalce za 7,1 % med leti 2008 in 2013 je bilo v večji meri posledica višje trošarine, cena brez vseh davkov je namreč ostala na ravni leta 2008. V letu 2013 se je glede na preteklo leto maloprodajna cena zvišala za 1,3 %, skoraj za 5 % pa se je znižala cena brez davkov.

Cene električne energije za gospodinjstva so se v obdobju od 1995 do 2000 povečale skoraj za 20 %. Razloga sta bila predvsem dvig davčne obremenitve in cene energije. 1. julija 2007 se je trg z električno energijo odprl tudi za gospodinjске uporabnike. Cena električne energije za gospodinjstva pred odprtjem trga še ni odražala tržne cene, odprtje trga z električno energijo za gospodinjске porabnike ni prineslo vidnejših cenovnih sprememb v letu 2008. Cene so se med letoma 2008 in 2013 povečale skoraj za 34 %. Glede na preteklo leto se je cena električne energije za gospodinjstva povečala za 3 %, in sicer predvsem zaradi povečanja davčnih obremenitev in prispevkov, pri čemer je cena energije v letu 2013 nižja za 2,7 % v primerjavi z letom 2012« (Pušnik, 2015).



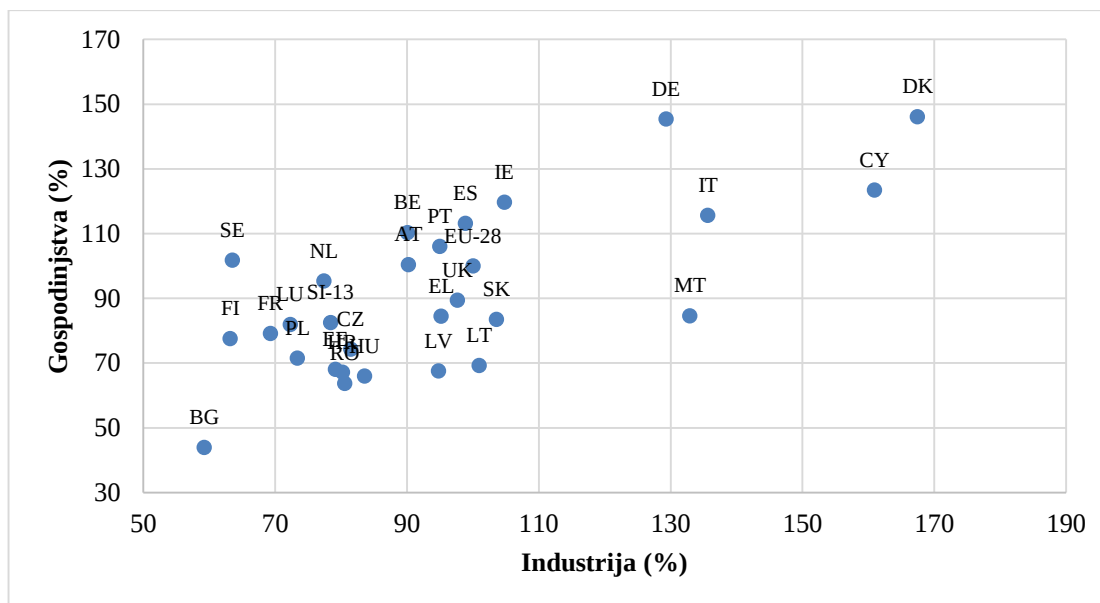
Grafikon 2: Gibanje cen električne energije med letoma 1992 in 2013

Vir: (Pušnik, 2015)

4.2.2 Primerjava cen električne energije v EU

Cene električne energije v posameznih državah Evropske unije se precej razlikujejo med sabo, predvsem zaradi različnih višin obdavčitev energije in pa različnih stroškov omrežnin. Nabavna oziroma proizvodna cena energije je v državah več ali manj podobna.

»Cene električne energije v Sloveniji ostajajo pod ravniyo cen držav EU-28. Leta 2013 so bile za gospodinjске odjemalce nižje od povprečja EU-28 za 18 %, za industrijske odjemalce pa za 22 %« (Pušnik, 2015).



Grafikon 3: Primerjava cen električne energije z državami v Evropi za leto 2013

Vir: (Pušnik, 2015)

4.3 Zemeljski plin

4.3.1 Splošno o zemeljskem plinu

Zemeljski plin (ZP/NG) je plinasto fosilno gorivo, katerega glavna sestavina je metan. Njegova čistost je odvisna od nahajališča, običajno se nahaja pod zemljo skupaj z nafto, saj je njegov nastanek podoben kot nastanek nafte. Spada med najčistejše energente, saj je njegov delež škodljivih emisij najmanjši, energetska vrednost pa je precej visoka (zgornja kalorijska vrednost cca 40.000 kJ/Sm³).

Poleg metana zemeljski plin vsebuje tudi višje ogljikovodike, kot so propan in butan, eten, ogljikov dioksid, žveplovodike, helij, dušik, vodo ... Zemeljskemu plinu je treba odstraniti žveplovodike (razžveplanje) in ogljikov dioksid.

Pred distribucijo je treba zemeljskemu plinu odstraniti še vodo, po potrebi žveplo in višje ogljikovodike, kot so propan in butan, ki se distribuirata posebej kot utekočinjen naftni plin (UNP/LPG).

Zemeljski plin nastaja pod vplivom visokega tlaka iz odmrlih mikroorganizmov v velikih globinah s pomočjo kemičnih procesov.

Zemeljski plin je nestrupen plin brez vonja, kateremu se zaradi zaznanja prisotnosti dodaja vonjav plin. Vnetišče ZP je pri temperaturi cca. 600 °C in je lažji od zraka, kurilna vrednost pa je 34,1 MJ/Sm³.

Zemeljski plin spada med tako imenovane zelene energente, saj bistveno prispeva k zmanjšanju škodljivih emisij v okolje.

4.3.2 Dobava

Poraba zemeljskega plina še vedno narašča, in sicer približno 2,2–2,5 % letno. Največji proizvajalec ZP so ZDA, ki proizvedejo letno že skoraj 700 milijard m³ ZP, kar predstavlja več kot 20 % svetovne proizvodnje zemeljskega plina. Globalno predstavlja ZP skoraj 24 % tržni delež med vsemi energenti. Poleg pridobivanja ZP iz vrtin je močno v porastu tudi pridobivanje s pomočjo hidravličnega lomljenja. Po sedanjih podatkih in trenutni porabi je v svetu zaloge še za nekje 55 let (Geoplin d.o.o., 2015).

Transport ZP se vrši preko plinovodnih povezav in pa v tekoči fazi ohlajen na –162 °C s tankerji.

Začetek oskrbe z ZP v Sloveniji je leta 1974, s podpisom sporazuma in nato s pričetkom izgradnje plinovodnega omrežja 1977. Na začetku je plin prihajal samo iz ruskih virov in plinovodno omrežje je kmalu povezovalo vse večje kraje, največji mejnik pa predstavlja leto 2004, ko se je slovensko tržišče pričelo liberalizirati.

V letu 2012 je po slovenskem plinovodu steklo že 1100 mio Sm³, od tega se je v Sloveniji porabilo 860 mio Sm³.

Kar se tiče dobave zemeljskega plina, je Slovenija popolnoma odvisna od tujine, in sicer uvozimo (2012) 42 % iz Rusije, 35 % iz Avstrije in 16 % iz Alžirije. Preostale količine so iz Italije in drugih držav.

Značilno za trg z zemeljskim plinom je, da se poraba zmanjšuje, število porabnikov pa se povečuje (Zemeljski plin v Sloveniji, 2015).

Skica plinovodnega omrežja v Sloveniji



Slika 1: Skica plinovodnega omrežja v Sloveniji

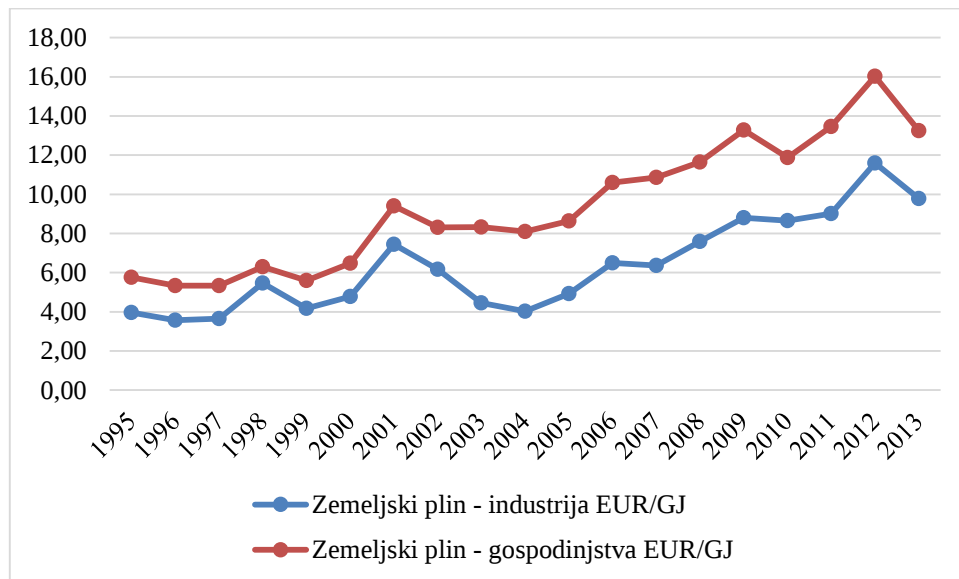
Vir: (Zemeljski plin v Sloveniji, 2015)

4.3.3 Gibanje cen zemeljskega plina

V obdobju med letoma 2005 in 2013 se je realna cena zemeljskega plina za industrijo povečala za cca 53 %, realna cena plina za gospodinjstva pa se je povečala za 38 %.

»Do leta 1999 je za Slovenijo značilna zmerna rast cen zemeljskega plina, ki je postala v obdobju od leta 1999 do 2001 precej bolj intenzivna. Razlogi za rast pred letom 2000 in po njem so različni. V obdobju med 1995 do 2000 je bil glavni razlog za dvig cene zemeljskega plina višja davčna obremenitev (povečevanje deleža davkov v končni ceni zemeljskega plina). Po letu 2000 je možno opaziti nestanovitno gibanje cen tako pri gospodinskih kot industrijskih uporabnikih.

Cene zemeljskega plina za industrijske odjemalce so se v obdobju 2008–2013 realno povečale skoraj za 29 %, za gospodinjstva pa skoraj za 14 %. V letu 2013 zaznamo znaten padec cen zemeljskega plina glede na predhodno leto, za gospodinjstve odjemalce za 17 %, pri industrijskih odjemalcih pa skoraj za 16 %. Glavni razlog za padec končnih cen zemeljskega plina je nižja osnovna cena zemeljskega plina, kot posledica splošnih razmer na mednarodnih trgih zemeljskega plina« (Pušnik, 2015).

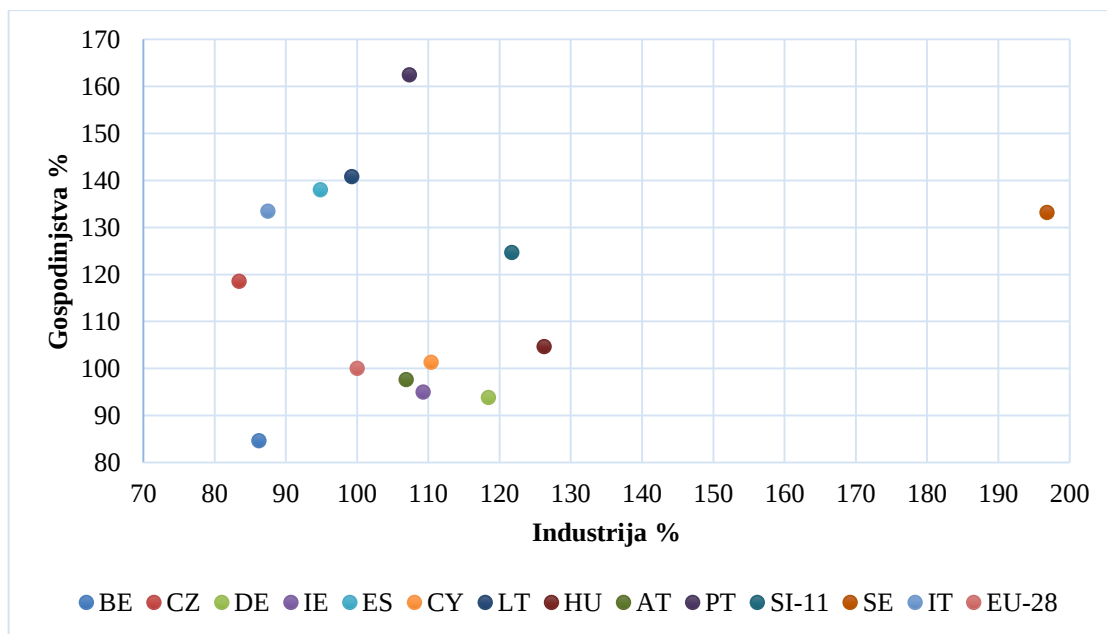


Grafikon 4: Realne cene zemeljskega plina v industriji in gospodinjstvu med letoma 1995 in 2013

Vir: (Pušnik, 2015)

4.3.4 Primerjava cen zemeljskega plina v EU

»Cene zemeljskega plina v Sloveniji so nad ravniyo cen držav EU-28. Leta 2013 so bile za gospodinjstve odjemalce višje od povprečja EU-28 za 25 %, za industrijske odjemalce pa za 22 %« (Pušnik, 2015).



Grafikon 5: Primerjava cen ZP v Sloveniji s cenami v EU v %

Vir: (Pušnik, 2015)

4.4 Primerjava cen posameznih energentov

»Kadar želimo narediti primerjavo cen različnih energentov, moramo te zaradi različnih agregatnih stanj (trdno, tekoče, plinasto) in zaradi različnih merskih enot (liter, kg, m³) postaviti na isto osnovo. Pomembno je, da upoštevamo različno kurilno vrednost energentov in tudi možne izkoristke naprav za posamezne energente. Tako iz enega litra ekstra lahkega kurilnega olja (v nadaljnjem besedilu ELKO) dobimo približno 10 kWh energije, iz enega Sm³ zemeljskega plina približno 9,5 kWh energije in iz enega litra utekočinjenega naftnega plina približno 7,23 kWh toplotne energije.

Energija v prvotni obliki goriva (kot kurilno olje, plin ...) na "pragu", tj. pred kotlom, je končna energija. Cen končne energije za različne energente, preračunane na enoto kWh, še ne moremo primerjati med seboj. Primerjava je možne šele, ko upoštevamo, s kakšnim izkoristkom toplotno energijo dobimo iz kotla oziroma ko je končna energija pretvorjena v koristno z določenim izkoristkom naprave. Izkoristek lahko v znatni meri vpliva na ceno in strošek porabljene energije, kar je tudi razvidno iz tabele, kjer so podane cene koristne energije pri različnih izkoristkih ogrevalnega sistema. Občani običajno primerjajo le prodajne cene energentov ali cene končne energije. Ne upoštevajo pa dejanskega povprečnega izkoristka

ogrevalnega sistema. Najpogosteje tudi nimajo pravih podatkov. V takih primerih lahko dejanski izkoristek sistema le ocenijo. Pri novejših kotlih je izkoristek zapisan v tehnični dokumentaciji. Velja pri polni oziroma maksimalni obremenitvi kotla. Dejanski povprečni izkoristek ogrevalnega sistema se razlikuje od izkoristka kotla pri maksimalni obremenitvi.

V tabeli (slika 2) niso posebej prikazane cene koristne energije za kondenzacijske kotle, pri katerih so izkoristki več kot 100 % v primerjavi s klasičnimi kotli, ki delujejo nad točko kondenzacije dimnih plinov« (Cenik in izkoristki energentov, 2015).

Energent	Prodajna cena		Kurilnost kWh/enoto	Cena končne energije €/kWh	Letni izkoristek	Cena koristne energije € centi/kWh	Primerjava s kurilnim oljem pri 90 % letnem izkoristku v %
Zemeljski plin - zakupljena letna zmogljivost od 501 do 1500 Sm ³	0,70667	€/Sm ³ (pri porabi 1000 Sm ³ , fiksni del upoštevan)	9,47	0,0744	85%	8,75	-22,2%
					90%	8,27	-26,6%
					95%	7,83	-30,4%
		(vsebuje ceno za dostop do omrežja in znesek za meritve)			100%	7,44	-33,9%
Zemeljski plin - zakupljena letna zmogljivost od 1501 do 2500 Sm ³	0,65526	€/Sm ³ (pri porabi 2000 Sm ³ , fiksni del upoštevan)	9,47	0,0690	85%	8,11	-27,9%
					90%	7,66	-28,1%
					95%	7,26	-28,3%
		(vsebuje ceno za dostop do omrežja in znesek za meritve)			100%	6,90	-38,7%
UNP propan (cisterna)	0,9448	€/l (pri plačilu z gotovino, prevoz vključen)	6,71	0,1447	85%	17,02	51,2%
					90%	16,08	42,8%
					95%	15,23	35,3%
					100%	14,47	28,5%
UNP propan-butan (cisterna)	0,9642	€/l (pri plačilu z gotovino, prevoz vključen)	7,23	0,1334	85%	15,69	39,4%
					90%	14,82	31,6%
					95%	14,04	24,7%
					100%	13,34	18,5%
Kurilno olje EL	1,0130	€/l (pri plačilu z gotovino, prevoz vključen)	10,17	0,1013	85%	11,92	5,9%
					90%	11,26	0,0%
					95%	10,66	-5,3%
					100%	10,13	-10,0%
Drva - bukova	60,00	€/prm	2410	0,0249	65%	3,83	-66,0%
		(upoštevana povprečna cena dostave 10 €/prm)			90%	2,77	-75,4%
Lesni briketi	190,00	€/t	5113	0,0372	85%	4,37	-61,2%
		(upoštevana povprečna cena dostave 10 €/t)			90%	4,13	-63,3%
Sekanci	17,00	€/nm ³	800	0,0213	80%	2,66	-76,4%
					90%	2,36	-79,0%
Peleti	0,255	€/kg	4,73	0,0539	85%	6,34	-43,7%
		(upoštevna povprečna cena dostave 10 €/t)			90%	5,99	-46,8%
Rjavi premog	280,00	€/t	6222	0,0450	65%	6,92	-38,5%
		(upoštevana povprečna cena dostave 10 €/t)			85%	5,29	-53,0%
Daljinska toplota	0,0854217	€/kWh (variabilni del - odčitek kalorimetra)				8,54	-24,1%
		0,1033 €/m ³ ogrev. prostorov/mesec- fiksni del (fiksni del se plačuje 12 mesecev v letu)					
	0,4675	€/m ³ ogrev. prostorov/mesec (brez kalorimetra) (pavšalna cena, ki se plačuje 12 mesecev v letu)					
Elektrika gospodinjstvo		MALI PAKET (do 3kW, varovalka 1x 16 A ali 1X 20 A)					
		- enotarifno merjenje:					
	0,13226	€/kWh		0,13226	95%	13,92	23,7%
		Stalni mesečni prispevek za moč: 1,66680 €/kW					
		Obračunska moč: 5,7904 € €/mesec*					
		SREDNJI PAKET (6 ali 7kW, za 6 kW var. 1x 25 A, za 7 kW 1x 35A ali 3x 20A)					
		- enotarifno merjenje:					
	0,13226	€/kWh		0,13226	95%	13,92	23,7%
		- dvotarifno merjenje:					
		VT					
	0,14346	€/kWh		0,14346	95%	15,10	34,2%
		MT					
	0,09755	€/kWh		0,09755	95%	10,27	-8,8%
		Stalni mesečni prispevek za moč: 1,66680 €/kW					
		Obračunska moč: 10,7908 € (6 kW) oz. 12,4576 € (7 kW)/mesec*					
		VELIKI PAKET (10kW, varovalke 3x 25A)					
		- enotarifno merjenje:					
	0,13226	€/kWh		0,13226	95%	13,92	23,7%
		- dvotarifno merjenje:					
		VT					
	0,14346	€/kWh		0,14346	95%	15,10	34,2%
		MT					
	0,09755	€/kWh		0,09755	95%	10,27	-8,8%
		Stalni mesečni prispevek za moč: 1,66680 €/kW					
		Obračunska moč: 17,4580 €/mesec*					
UNP propan-butan (jeklenka)	2,1500	€/kg	12.8	0,16797	90%	18,66	65,8%
					95%	17,68	57,1%
					100%	16,80	49,2%

Slika 2: Primerjava cen energentov, končne in koristne energije,

Vir: (Primerjava cen energentov, končne in koristne energije, 2015)

4.5 Pregled stroškov podjetja YX za energijo, pred posodobitvijo sistema

Iz tabele 1 je razvidno gibanje stroškov za energijo za obdobje poslovanja podjetja YX med leti 2003 in 2010. Tabela prikazuje realizacijo proizvodnje, strošek posamezne vrste energije in skupen strošek energije skozi omenjeno obdobje.

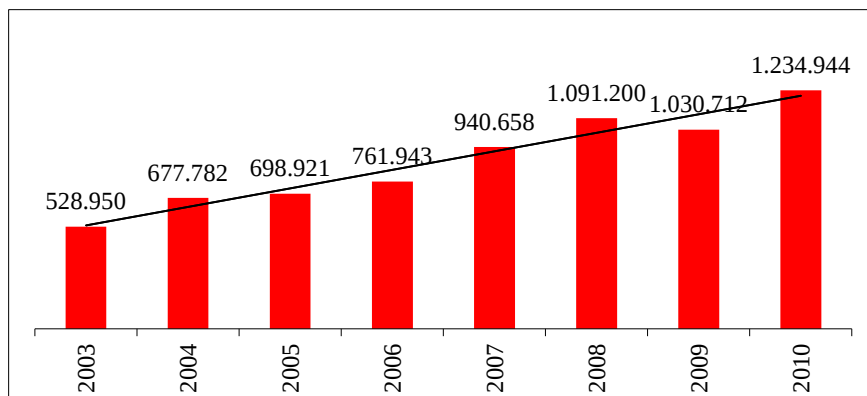
Tabela 1: Letna primerjava stroškov za energijo

Okoljski vidik/mesec	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Realizacija proizvodnje (€)	13.035.049	18.766.384	19.409.757	24.344.807	30.939.278	28.646.887	13.026.100	15.214.051
Poraba el. energije (kWh)	528.950	677.782	698.921	761.943	940.658	1.091.200	1.030.712	1.234.944
Poraba el. energije (kWh/1000 €)	40,6	36,1	36,0	31,3	30,4	38,1	79,1	81,2
Poraba toplotne energije (kWh)	208.611	254.722	224.444	146.111	244.722	327.222	298.056	362.928
Poraba toplotne energije (kWh/1000 €)	16,0	13,6	11,6	6,0	7,9	11,4	22,9	23,9
Skupaj poraba energije (kWh)	737.561	932.504	923.365	908.054	1.185.380	1.418.422	1.328.768	1.597.872
Skupaj porabe energije (kWh/1000 €)	56,6	49,7	47,6	37,3	38,3	49,5	102,0	105,0
Stroški električne energije (€)	ni podatka	ni podatka	47.374	52.524	77.787	119.350	142.943	167.063
Stroški toplotne energije (€)	ni podatka	ni podatka	11.446	7.359	10.705	20.832	19.486	21.401
Stroški električne energije (€/1000 € realizacije)	ni podatka	ni podatka	2,44	2,16	2,51	4,17	10,97	10,98
Stroški toplotne energije (€/1000 € realizacije)	ni podatka	ni podatka	0,59	0,30	0,35	0,73	1,50	1,41
Stroški energije (€/1000 € realizacije)	ni podatka	ni podatka	6,55	6,25	6,03	8,63	18,27	18,83

Vir: (Lasten)

Vsi podatki so zaradi boljše predstave posebej predstavljeni še v grafikonih 6 do 11, in sicer je v grafikonu 6 prikazana poraba električne energije v kilovatnih urah, med letoma 2003 in 2010, iz katerega je razvidno, da se poraba električne energije iz leta v leto postopoma povečuje. Tako se je poraba električne energije v tem obdobju več kot podvojila.

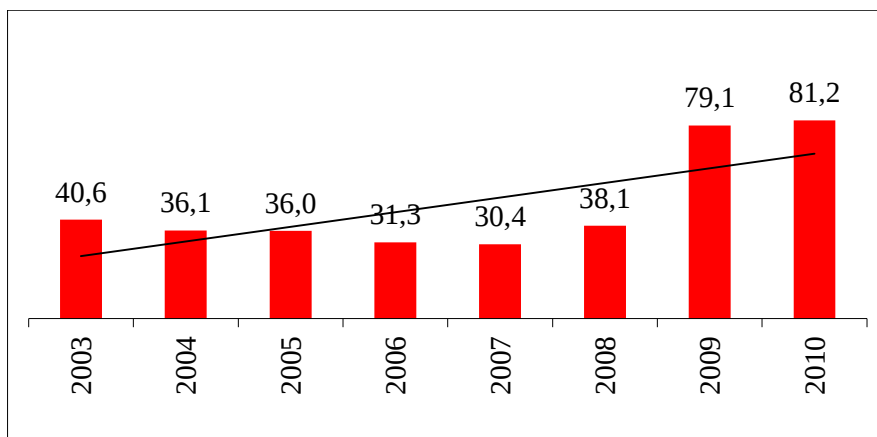
4.5.1 Stroški za električno energijo



Grafikon 6: Poraba električne energije 2003–2010 (kWh)

Vir: (Lasten)

Grafikon 7 prikazuje količino porabljene električne energije v kW/h na 1000 EUR realizirane proizvodnje, iz grafa je razvidno, da se je v zadnjih dveh letih (2009 in 2010) ta faktor precej povečal.

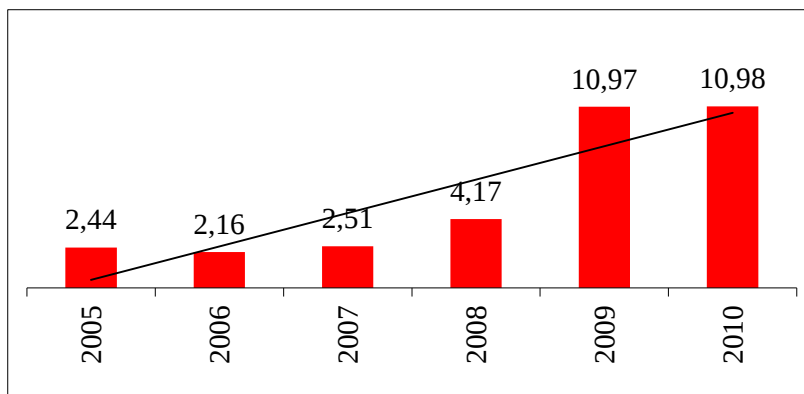


Grafikon 7: Poraba električne energije – trend 2003–2010 (kWh/1000 EUR)

Vir: (Lasten)

Grafikon 8 prikazuje razmerje med stroški za električno energijo napram realizacije proizvodnje podjetja YX, in sicer znesek, ki ga podjetje odšteje za električno energijo napram

1000 EUR realizirane proizvodnje. Iz omenjenega grafikona vidimo, da se strošek za električno energijo povečuje in se je v obdobju opazovanja povečal za več kot 400 odstotkov.

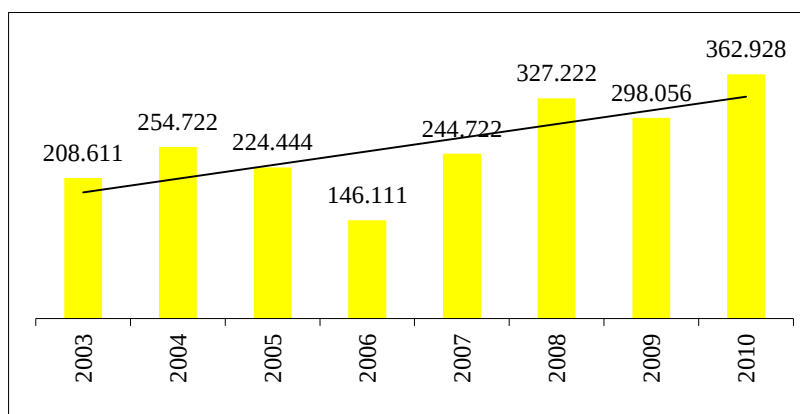


Grafikon 8: Stroški električne energije – trend 2005–2010 (eur/1000 eur)

Vir: (Lasten)

4.5.2 Stroški za toplotno energijo

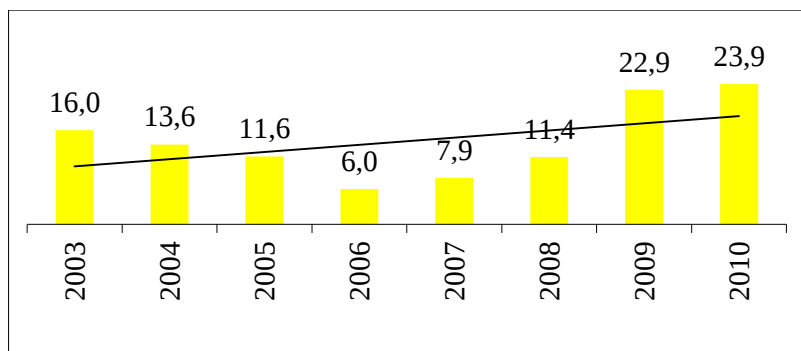
V grafikonu 9 imamo prikaz porabe toplotne energije v obdobju med letoma 2003 in 2010. Razvidno je, da je poraba toplotne energije v porastu, saj se je v omenjenem obdobju povečala za skoraj 75 odstotkov.



Grafikon 9: Poraba toplotne energije 2003–2010 (kWh)

Vir: (Lasten)

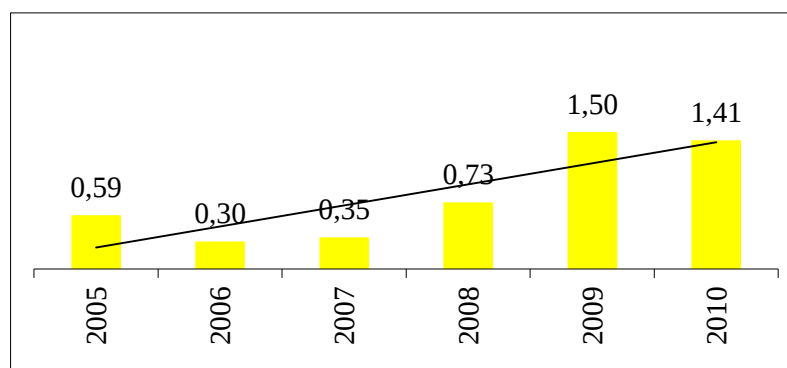
Naslednji grafikon (grafikon 10) prikazuje količino porabljene toplotne energije na 1000 EUR realizirane proizvodnje. Iz grafa je razvidno, da se tudi količina porabljene energije napram višini realizirane proizvodnje kar povečuje, in sicer se je v obdobju med letoma 2003 in 2010 razmerje povečalo za cca 50 odstotkov.



Grafikon 10: Poraba toplotne energije – trend 2003–2010 (kWh/1000 €)

Vir: (Lasten)

Zadnji grafikon nam prikazuje razmerje med stroški za porabljeno toploto in realizacijo proizvodnje, torej kolikšen je bil strošek porabljene toplote napram 1000 EUR realizirane proizvodnje. Trend razmerja se tudi tukaj viša na škodo proizvodnje, saj je razmerje med letoma 2005 in 2010 naraslo za več kot sto odstotkov.



Grafikon 11: Stroški toplotne energije – trend 2005–2010 (€/1000 €)

Vir: (Lasten)

Iz grafikonov je razviden nesorazmeren trend povečevanja stroškov za elektriko in ogrevanje, glede na povečevanje realizacije proizvodnje. Omenjeni trend povečevanja stroškov priča o »padajočih donosih obsega«. Z ekonomskega stališča bi lahko rekli, da je podjetje preseglo optimalno količino proizvodnje. Ker se podjetje ukvarja s proizvodnjo za znane kupce in je količina proizvodnje vezana na poslovne pogodbe, si ne more privoščiti manjše dobave, kot jo zahtevajo kupci, torej je naloga vodstva podjetja, da razišče možnosti za zmanjšanje stroškov. Zmanjšanje stroškov za energijo predstavlja velik potencial, kar se tiče varčevanja, poleg tega pa je lahko tudi pomemben ukrep, kar se tiče varovanja okolja.

5 OPTIMIZACIJA PORABE ENERGIJE

Glede na porast stroškov in trende, ki v svetu težijo k zmanjševanju cene proizvodov, končno pa tudi zaradi skrbi za okolje, je strategija večine ozaveščenih podjetij iskanje rešitev za zmanjševanje stroškov za energijo in težnja k porabi tako imenovane zelene energije.

5.1 *Zmanjšanje stroškov za energijo*

Neposredno zmanjševanje stroškov je v glavnem možno s preprečevanjem izgub, ki nastajajo s prevajanjem toplote skozi stene objektov. V veliki meri se da prihraniti energijo z uporabo varčnejših porabnikov, kot so npr. varčna svetlobna telesa, ki predstavljajo v nekem proizvodnem obratu precejšen delež porabljene energije. V proizvodnih procesih večjih podjetij nastajajo tudi nekatere izgube v energiji, ki se jih da sicer koristno porabiti. Stroške se da zmanjšati tudi s pomočjo rabe virov za pridobivanje energije, za katere se dodeljujejo subvencije, namenjene vzpodbujanju rabe čistjših virov. Končno je možno ogromno prihraniti tudi s pomočjo pravilne izbire dobaviteljev energije, saj le-ti nastopajo na trgu z različnimi cenami za posamezne energente.

5.1.1 *Vgradnja naprave za soproizvodnjo električne in toplotne energije (SPTE)*

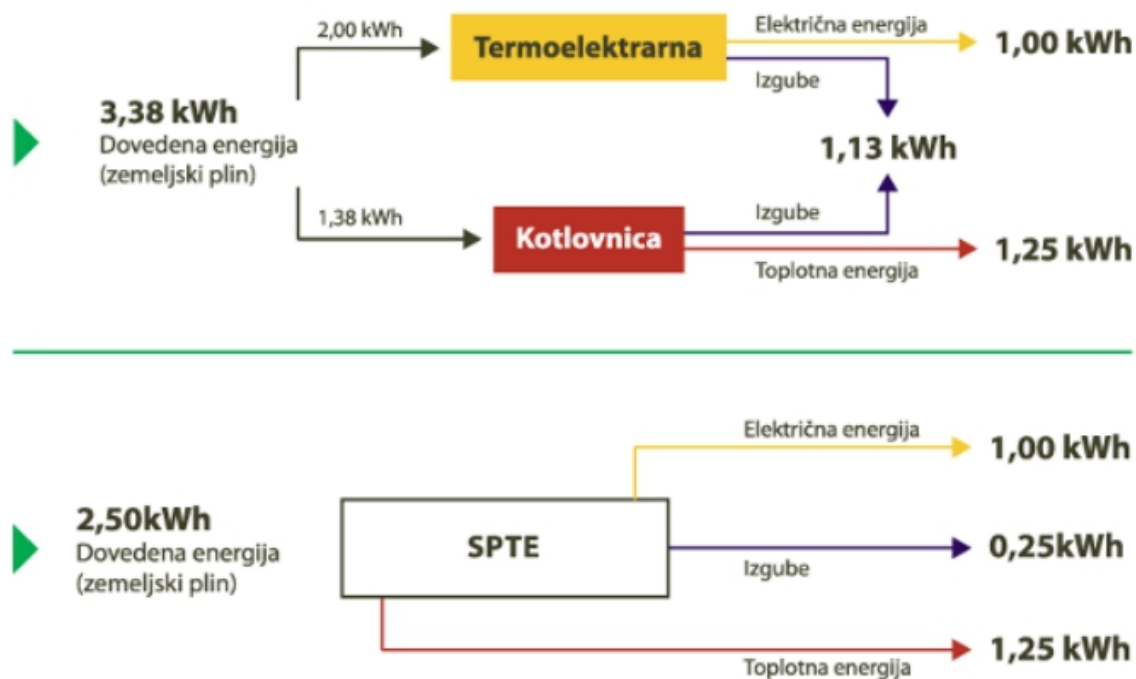
»Soproizvodnja toplotne in električne energije (SPTE) je proces hkratnega proizvodnje toplotne in električne energije.

Najpogosteje se za SPTE uporablja batni motor z notranjim izgorevanjem. Zaradi okoljskih in ekonomskih vidikov se kot gorivo uporablja zemeljski plin, odlagališčni plin, bioplin ali plin iz blata čistilnih naprav. Možna je tudi uporaba utekočinjenega naftnega plina in dizelskega goriva.

Proizvedena električna energija se v večini primerov odproda v elektro-distribucijsko omrežje, lahko pa je namenjena lastni rabi v objektu.

Toplotna energija se uporabi za segrevanje vode do 90 °C, ki se po razdelilnem sistemu distribuira porabnikom. Lahko se jo uporablja za ogrevanje, pripravo sanitarne vode ali tehnološke procese.

Spodnji primer delovanja naprave za SPTE nazorno kaže, da je izkoristek energenta pri soproizvodnji bistveno večji, kot če bi električno in toplotno energijo proizvajali posebej. Gre torej za stroškovno učinkovit in hkrati okolju prijazen proces« (Megaenergija d.o.o., 2015).



Slika 3: Princip delovanja SPTE

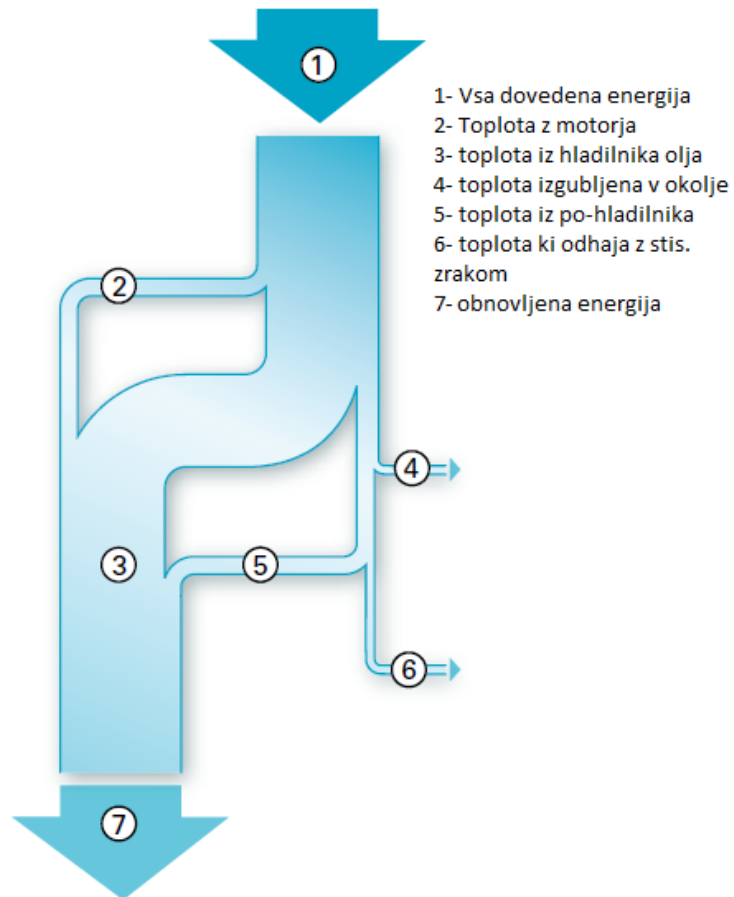
Vir: (Megaenergija d.o.o., 2015)

Podjetje YX je med drugimi povezana tudi s komunalnimi vodi električnega omrežja in plinovodnega omrežja podjetja Plinovodi, d. o. o., operaterjem prenosnega sistema zemeljskega plina.

5.1.2 Vgradnja naprave »Energy Recovery« enote

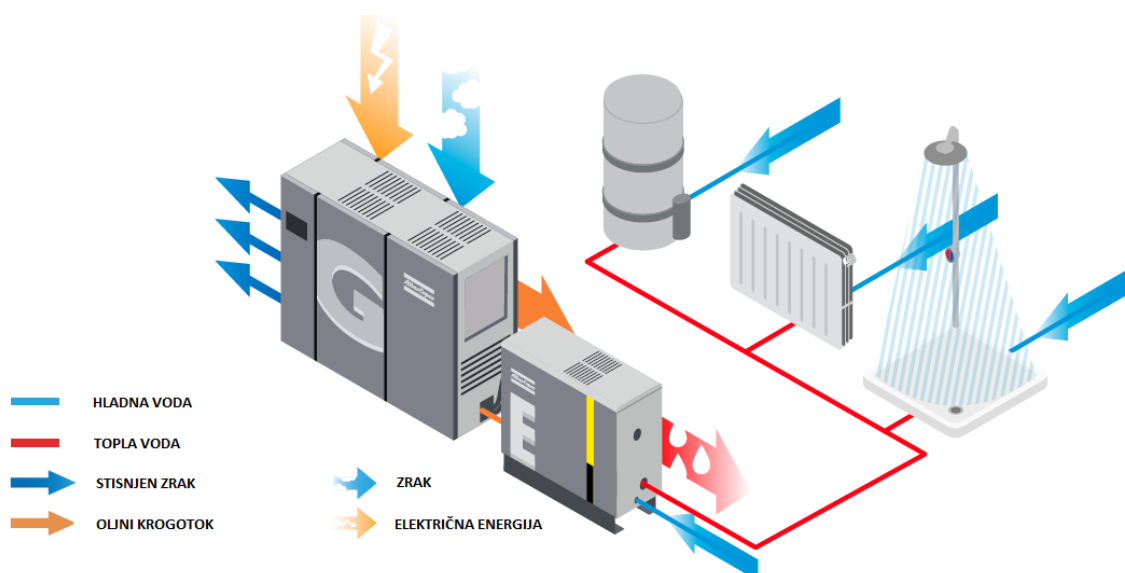
S pomočjo ER-naprave je mogoče izrabiti sicer zavrženo toplotno energijo, ki nastaja pri industrijskih sistemih za komprimiran zrak. Pri omenjenih sistemih se skoraj 94 % vložene električne energije spremeni v izgubo v obliki toplotne energije in izgub zaradi radiacije med procesom stiskanja zraka. S pomočjo pravilno konstruirane in vgrajene toplotne rekuperacije

lahko ponovno uporabimo 50–94 % te obstoječe toplotne energije. Ogrevavno vodo, napeljana skozi napravo, ogreto vse do 90 °C, lahko uporabimo v sistemu ogrevanja in tako zmanjšamo stroške ter končno tudi količino CO₂ v ozračje.



Slika 4: Optimizacija zraka – ER

Vir: (Energy Recovery, 2015)



Slika 5: Vgrajena "Energy recovery" enota

Vir: (Energy Recovery, 2015)

5.2 Pregled investicij v zmanjšanje stroškov

Umestitev naprave za sproizvodnjo električne in toplotne energije zahteva poleg finančne investicije tudi dobro mero izkušenj s tega področja. Po tehtnem premisleku se v podjetju YX odločijo, da namesto investicije v lastno SPTE-napravo omogočijo vstop specializiranemu podjetju s tega področja, od katerega nato odkupujejo električno in toplotno energijo po ugodnejši ceni. Naprava SPTE se je umestila v sistem februarja 2013, tako se je pričel monitoring prihrankov zaradi SPTE v letu 2013.

Za zagotovitev optimalne umestitve naprave je potrebna le določena predelava sistema, ki jo je treba izvesti prav tako tudi za potrebe vgradnje enote »Energy Recovey«. Do-gradnja enote se je izvedla sredi sezone 2014, torej se je pričel izvajati monitoring prihrankov z letom 2014

V tabeli 2 so navedene potrebne investicije v predelavo sistema, s pripadajočimi stroški.

Tabela 2: Pregled investicij v zmanjšanje stroškov

Pregled investicij v zmanjšanje stroškov	2013	2014	Skupaj:
Strojne povezave	€ 12.600,00		€ 12.600,00
ER naprava Atlas Copco		€ 4.500,00	€ 4.500,00
Dobava in montaža zalogovnika	€ 3.200,00		€ 3.200,00
Vgradnja distribucijskih črpalk	€ 3.500,00	€ 1.000,00	€ 4.500,00
Krmilje in el. povezave	€ 1.000,00	€ 300,00	€ 1.300,00
Skupaj:	€ 20.300,00	€ 5.800,00	€ 26.100,00

Vir: (Lasten)

Iz tabele je razvidno, da znašajo predvideni kompletni stroški za investicije v posodobitev 26.100 EUR, kar v primerjavi z realizacijo letne proizvodnje 2012 znaša 0.14 % le-te.

Če predvidevamo, da bodo letni prihranki energije na račun posodobitve sistema nekje 5.000 EUR, se investicija, brez upoštevanja okoljskih vidikov, povrne v petih letih.

5.3 Pregled stroškov in prihrankov podjetja YX za energijo v obdobju 2012–2014

Spodnja tabela (tabela 3) nam prikazuje primerjavo stroškov za obdobje med leti 2012 in 2014, v letu 2012 so prikazani stroški pred posodobitvijo sistema, leti 2013 in 2014 pa prikazujeta stroške ko je bil sistem že modificiran. Iz tabele je razvidno, da se v zajetih časovnih obdobjih proizvodnja še naprej povečuje, logično se povečuje tudi količina porabljene energije. Iz koeficienta, ki nam prikazuje razmerje med realizirano proizvodnjo in stroški za porabljeno energijo, je razvidno, da smo dosegli cilj, ki smo si ga zastavili.

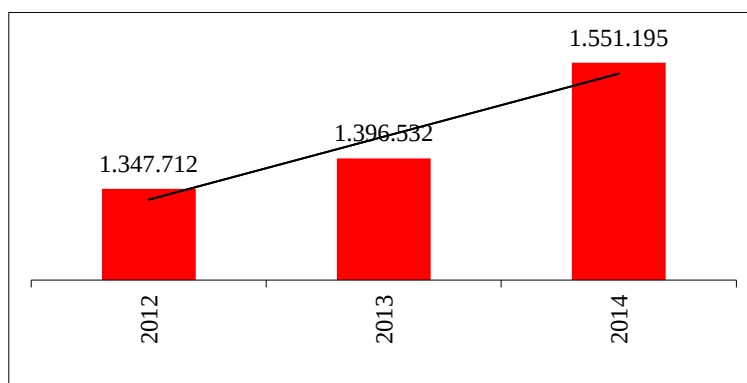
Tabela 3: Pregled stroškov za energijo v obdobju med letoma 2012 in 2014

Okoljski vidik	2012	2013	2014
Realizacija proizvodnje (€)	18.643.623	21.400.164	25.891.368
Poraba el. energije (kWh)	1.347.712	1.396.532	1.551.195
Poraba el. energije (kWh/1000 €)	72,3	65,3	59,9
Poraba toplotne energije (kWh)	348.240	357.122	303.842
Poraba toplotne energije (kWh/1000 €)	18,7	16,7	11,7
Skupaj poraba energije (kWh)	1.695.952	1.753.654	1.855.037
Skupaj porabe energije (kWh/1000 €)	91,0	81,9	71,6
Stroški električne energije (€)	140.427	122.950	115.720
Stroški električne energije (€/1000 € realizacije)	7,53	5,75	4,47
Stroški toplotne energije (€/1000 € realizacije)	1,59	0,91	0,51
Stroški energije (€/1000 € realizacije)	12,75	10,54	9,44

Vir: (Lasten)

5.3.1 Poraba električne energije 2012–2014:

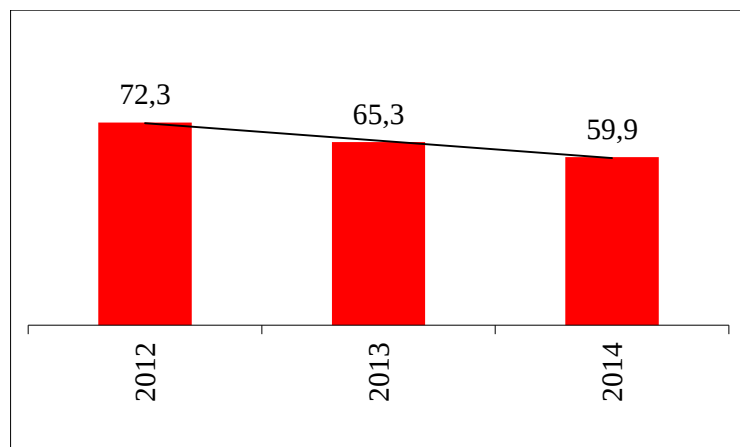
Grafikon 12 nam prikazuje trend naraščanja porabe električne energije v obdobju med 2012 in 2014, kar je vsekakor posledica povečevanja proizvodnje.



Grafikon 12: Poraba el. energije (kWh)

Vir: (Lasten)

V naslednjem grafikonu (grafikon 13) je razviden trend padanja razmerja realizacije proizvodnje in porabljene električne energije, kar nam prikazuje nesorazmerno povečevanje realizacije proizvodnje napram porabi omenjene energije. Torej se stroški že na račun tega zmanjšujejo.

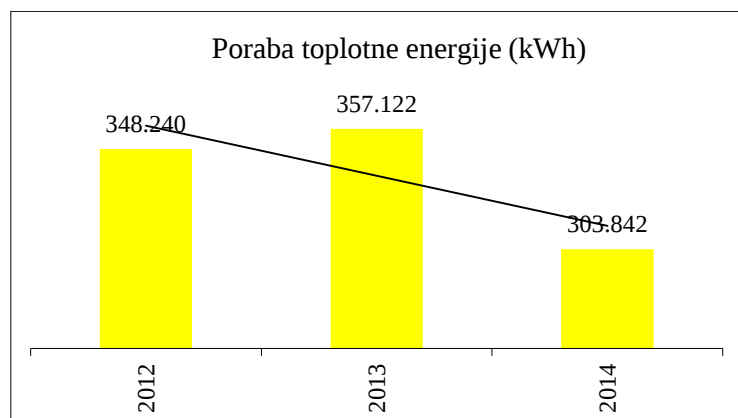


Grafikon 13: Poraba el. energije – trend (kWh/1000 €)

Vir: (Lasten)

5.3.2 Poraba toplotne energije med letoma 2012–2014:

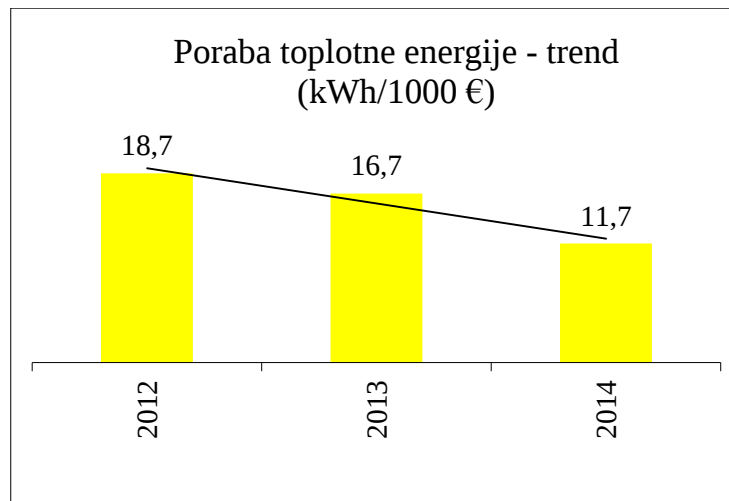
Iz grafikona 14 je razviden trend zmanjševanja porabe toplotne energije v podjetju YX, kar je posledica izrabe energije, ki se je v preteklosti zavrnila oziroma se je ni znalo izkoristiti. Manjša nihanja seveda predstavljajo tudi nihanja temperaturnih povprečij v posameznih letih.



Grafikon 14: Poraba toplotne energije (kWh)

Vir: (Lasten)

V grafikonu 15 je prikazana poraba toplotne energije napram realizaciji proizvodnje. Razvidno je, da se po letu 2012 razmerje realizacije proizvodnje napram porabi toplotne energije konstantno zmanjšuje, torej kljub temu da prejšnji grafikon prikazuje povečanje porabe toplotne energije iz 2012 v 2013, je iz grafikona 15 razvidno padanje indeksa (kWh/1000 EUR).



Grafikon 15: Poraba toplotne energije – trend (kWh/1000 €)

Vir: (Lasten)

5.4 Predvidena doba poplačila investicije

V tabeli 4 je primerjava vseh stroškov za toplotno in električno energijo v podjetju YX, v letih 2013 in 2014. V letu 2013 beležimo prihranke samo zaradi umestitve SPTE, v drugi polovici leta 2014 pa se po umestitvi RE-enote zasledijo tudi prihranki le-te. Sicer se je v letu 2014 pocenila tudi cena energije, iz tega tudi sledi, da je strošek energije napram realizirani proizvodnji nekoliko nižji. Zaradi nižje cene energije govorimo tudi o nižjih prihrankih v letu 2014.

Tabela 4: Prihranki zaradi posodobitve sistema

	2013	2014
Električna energija brez SPTE – simulacija (€)	127.098,50	119.222,80
Skupaj stroški električne energije (€)	122.949,83	115.719,68
Prihranek pri električni energiji (€)	4.148,67	3.503,12
Toplotna energija brez SPTE – simulacija (€)	22.058,54	15.409,40
Skupaj stroški toplotne energije (€)	19.429,04	13.095,56
Prihranek pri toplotni energiji (€)	2.629,50	2.313,84
Strošek energije brez SPTE – simulacija (€)	149.157,05	134.632,20
Strošek energije skupaj (€)	142.378,87	128.815,24
Prihranek zaradi toplote iz kompresorja (€)	/	420,00
Skupaj prihranek pri energiji (€)	6.778,18	6.236,96

Vir: (Lasten)

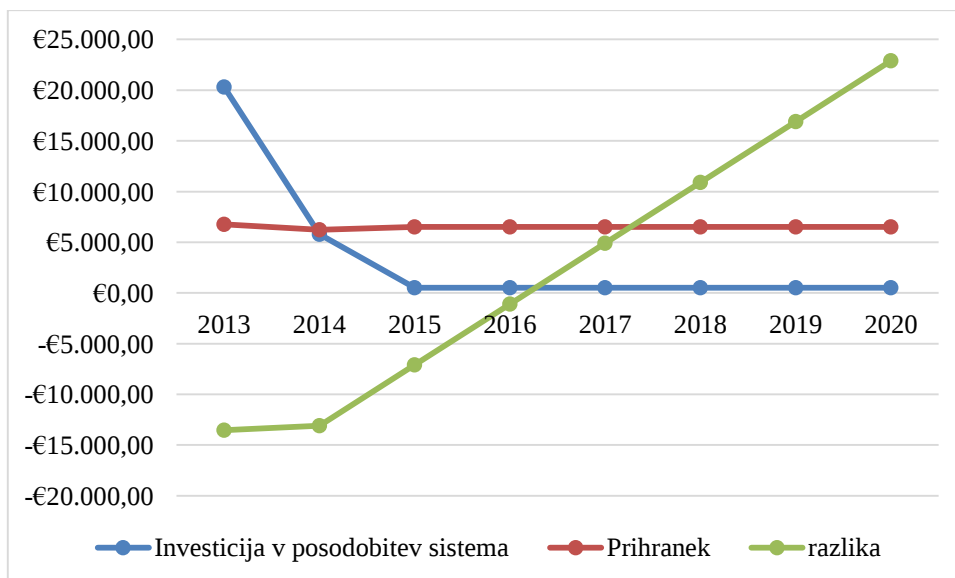
Glede na prihranke v letih 2013 in 2014 in upoštevanju dejstva, da je bila RE-enota leta 2014 v funkciji samo pol leta, lahko predvidevamo letni prihranek sistema 6.500 €. Ne smemo pozabiti stroškov vzdrževanja sistema, predvidevamo 500 € letno. Na podlagi vseh teh ugotovitev lahko sestavimo preglednico predvidene dobe odplačila investicije:

Tabela 5: Preglednica dobe odplačila investicije v posodobitev sistema

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Investicija v posodobitev sistema	€20.300,00	€5.800,00	€500,00	€500,00	€500,00	€500,00	€500,00	€500,00
Prihranek	€6.778,18	€6.236,96	€6.500,00	€6.500,00	€6.500,00	€6.500,00	€6.500,00	€6.500,00
razlika	-€13.521,82	-€13.084,86	-€7.084,86	-€1.084,86	€4.915,14	€10.915,14	€16.915,14	€22.915,14

Vir: (Lasten)

Zaradi boljše predstave so podatki iz tabele 5 ponazorjeni v grafikonu 16. Iz podatkov je razvidno, da je doba poplačila investicije le 4 leta, tudi če upoštevamo predvidene stroške vzdrževanja tega sistema. Do leta 2020 se bo samo na račun cenejše energije predvidoma ustvarilo skoraj za 23.000 € prihrankov.



Grafikon 16: Doba odplačila investicije v posodobitev sistema

Vir: (Lasten)

6 ODPRTE MOŽNOSTI ZA ZMANJŠANJE STROŠKOV

V podjetju YX se zaradi proizvodnega procesa ustvarja ogromno toplote, zaradi česar gretje v proizvodnih halah pozimi ni potrebno, zato pa je potrebno v toplejših delih leta prostore ohladiti, da so primerni za delo. Za hlajenje se predvsem uporablja sistem hlajenja s konvektorji, do katerih prihaja hlad skozi razvodni sistem iz hladilnih naprav. Hladilne naprave za svoje delovanje potrebujejo električno energijo, ki je v toplih mesecih dražja kot sicer, saj se takrat ne odkupuje cenejše energije iz SPTE-naprave. Kljub izkoristku sistema, ki se giblje nekje okrog 1 : 4, torej na vsako enoto vložene energije dobimo nazaj 4 enote, je treba razmišljati o sodobnih sistemih, ki za potrebe hlajenja uporabljajo brezplačno energijo sonca. Eden takih sistemov je hlajenje s pomočjo adsorpcije.

6.1 *Adsorpcijska toplotna črpalka*

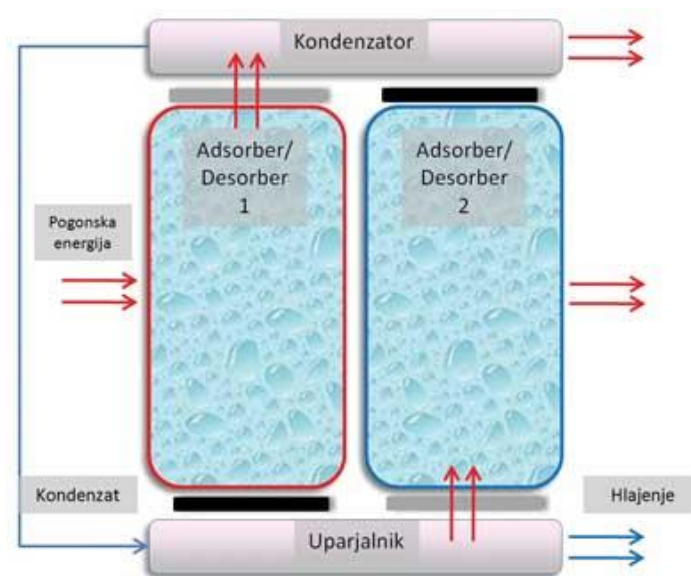
6.1.1 *Splošno*

»Adsorpcijska toplotna črpalka je v osnovi toplotni stroj, podobno kot toplotne črpalke za ogrevanje, klimatske naprave, hladilnik. Adsorpcijska toplotna črpalka (v nadaljevanju: ATČ) je sestavljena iz štirih glavnih delov: adsorber/desorber 1, adsorber/desorber 2, uparjalnik in kondenzator, ki omogočajo ciklično delovanje (na sliki 6). Za hladilno/ogrevalni medij sistema se pogosto uporablja kar voda, pogonska energija pa v tem primeru ni električna energija, ampak toplota iz zunanjega vira. Kot vir toplote za pogon stroja se lahko uporablja energija sonca. Kadar se ATČ uporablja za hlajenje, govorimo o hlajenju s pomočjo sonca« (Tomažič, 2015).

6.1.2 *Delovanje*

»Pri ATČ vedno govorimo o paru adsorbent in adsorbat. Adsorbent je snov, na katero se v fazi adsorpcije veže adsorbat. Danes najpogosteje srečamo pare zeolit (adsorbent)/voda (adsorbat) ali silikagel/voda. ATČ ima več faz delovanja. Za začetno točko opazovanja lahko izberemo fazo desorpcije, v kateri z dovajanjem toplote (toplota iz solarnega sistema) segrevamo adsorbent, ki se s tem izsušuje in ustvarja se para. Para nato prehaja v kondenzator, kjer se utekočini, odvečna toplota se odvaja iz sistema. Ko je adsorbent popolnoma izsušen, se prekine dovajanje toplote v adsorbent (adsorber/desorber). Po fazi ohlajanja kondenzat ponovno steka

v uparjalnik, hkrati pa kondenzat (voda) v uparjalniku reagira in ponovno prične izparevati. Tokrat suh adsorbent na sebe veže vso izparino – adsorbat. Z izparevanjem se voda v uparjalniku ohlaja in lahko se uporabi za hlajenje, klimatizacijo. Ko se na adsorbent veže dovolj adsorbata, se ponovno prične faza segrevanja adsorbenta z zunanjim virom toplote in cikel se prične od začetka. Ker se hlajenje, ki ga lahko uporabimo za klimatizacijo, izvaja samo v eni fazi celotnega cikla, običajno ATČ sestojijo iz dveh adsorberjev/desorberjev, ki delujeta ravno v nasprotnih si fazah (npr. eden se ogreva in se izvaja desorpcija, drugi ohlaja in se izvaja adsorpcija) in tako dosežemo bolj zvezno delovanje naprave» (prav tam).



Slika 6: Adsorpcija

Vir: (Tomažič, 2015)

6.1.3 Prednosti in slabosti

»Hlajenje v ATČ poteka le del cikla in ni kontinuirano. Ta težava se običajno rešuje tako, da sta v napravi dva adsorberja/desorberja, ki delujeta v nasprotnih fazah in na ta način dosežemo zveznost delovanja. Toplotno število hlajenja (COP) je nizko in običajno nekje med 0.3 in 0.4, tudi najnaprednejše naprave ne morejo preseči COP 0.6. Prednost ATČ je vsekakor v tem, da lahko uporabljajo solarno toploto ali odpadno toploto in za pogon ni potrebna električna energija. Porabijo zelo malo električne energije v primerjavi s klasičnimi toplotnimi črpalkami. Uporablja se naravi prijazen hladilni medij, adsorbat, ki je običajno kar voda. Stroški delovanja

so nizki, uporabljenih je malo premikajočih delov in posledično manj možnosti okvar« (prav tam).

6.1.4 Primer iz prakse

»Invenzor adsorpcijski hladilni sistem (na sliki) za pogonsko energijo izrablja sončno energijo. Za delovni par adsorpcije se uporablja par zeolit – voda. Sistem ima v primerjavi z istovrstnimi napravami dober izkoristek, z uporabo vode za hladilno sredstvo pa pripomore k večji okoljski prijaznosti« (Tomažič, 2015).

6.2 Investicija

Tabela 6: Primerjava investicij v predelavo sistema

	Sedanja poraba energije na letni ravni	Energije ob vgradnji ATČ z delovanjem na sončne kolektorje	Energije ob vgradnji ATČ z delovanjem z SPTE
Porabljena električna energija skupaj (kWh)	1.551.195	1.500.000	1.500.000
Porabljena električna energija za klimatizacijo (kWh)	77.560	1.700	1.700
Delež električne energije za klimatizacijo (%)	5,00 %	0,113 %	0,113 %
Porabljena električna energija skupaj (€)	115.720	115.720	115.720
Porabljena električna energija za klimatizacijo (€)	5.786	131	131
Letni strošek za toploto s kogeneracije (€)	4.966	5.000	7.800
Letni prihranek el. energije iz SPTE (€)	3.500	3.500	5.460
Letni prihranek zaradi ATČ (€)	x	6.000	5.160
Strošek predelave sistema	x	400.000	200.000
Doba povračila (v letih)	x	67	39

Vir: (Lasten)

Sistem adsorpcijskih toplotnih črpalk predstavlja veliko finančno investicijo, saj je strošek le-tega zaenkrat še zelo velik. Strošek same naprave se giblje približno 1000 EUR/kW. _Ker pa sistem adsorpcijskih toplotnih črpalk potrebuje za delovanje tudi dokaj veliko količino toplote,

je treba sistem priklopiti na toplotni vir. Kadar imamo omenjene vire že na voljo, je investicija v ATČ za polovico investicije nižja, kadar le-teh nimamo, pa moramo za delovanje sistema uporabiti energijo sonca, ki jo s pomočjo solarnih kolektorjem pripeljemo do naprave.

Iz tabele 6 je razviden strošek investicije za obe možnosti na konkretnem primeru podjetja YX. V primeru, da za toplotni vir uporabimo obstoječe toplotne vire, ki so v primeru podjetja YX toplota iz naprave SPTE, s tem dobivamo za 15 % cenejšo električno energijo napram energiji iz omrežja in pa odpadno toploto iz kompresorjev, pridobljeno s pomočjo modula ER, ki je popolnoma brezplačna. Hlajenje na ta način je s stališča okoljevarstva zelo sprejemljivo, saj se v procesu ne uporablja okolju škodljivih hladilnih plinov, naprava SPTE pa za svoje delovanje uporablja zemeljski plin, ki šteje med okolju prijazne energente.

Druga možnost je, da kot toplotni vir uporabimo sončno energijo, kar investicijsko predstavlja dvakratni strošek izvedbe. Sistem za delovanje uporablja predvsem obnovljive naravne vire energije in ne predstavlja nikakršne obremenitve za okolje, zato je že s tega stališča investicija več kot pravilna. S pomočjo foto-voltaičnih panelov pa lahko sistem postane popolnoma neodvisen od zunanjih virov.

6.3 *Dodatno zmanjšanje stroškov*

Sistem hlajenja s klasičnim načinom potrebuje za delovanje električno energijo. Ker sistem hlajenja z ATČ poganja brezplačna ali pa poceni toplotna energija, lahko računamo s prihrankom celotnega stroška za električno energijo, kar se tiče hlajenja. V podjetju YX je letni strošek elektrike za hlajenje skoraj 6.000 EUR, ki ga v primeru ATČ na solarne celice skoraj v celoti prihranimo. V primeru ATČ v kombinaciji s SPTE se sicer pojavi strošek za toplotno energijo, vendar vseeno lahko govorimo o letnem prihranku skoraj 5.200 EUR

(tabela 6).

6.4 *Predvidena doba poplačila investicije*

V tabeli 6 so med drugim zbrani podatki o dobi poplačila investicije v ATČ za obe varianti, tako lahko razberemo, da sta dobi poplačila investicije finančno gledano zelo dolgi, in sicer v primeru do-gradnje na obstoječe toplotne vire skoraj 40 let, v primeru, ko investiramo tudi v sončne panele, pa kar 67 let.

Torej, če gledamo strogo finančno, se nam investicija s stališča varčevanja ne splača. Popolnoma drugačno sliko dobimo v primeru izgradnje novega sistema hlajenja ali v primeru, ko je obstoječ sistem zaradi dotrajanosti treba sanirati.

Če vstavimo v formulo še okoljevarstveni vidik, dobimo popolnoma drugačno sliko, saj deluje sistem ATČ s solarnimi kolektorji brez kakršnega koli negativnega vpliva na okolje, kar zasenči vse ostale negativne dejavnike.

7 STRATEGIJA ZMANJŠEVANJA STROŠKOV ZA ENERGIJO

Podjetja za svoje delovanje potrebujejo energijo, na količino porabljene energije lahko vplivamo z racionalno porabo le-te, preprečevanjem energetske izgube v okolico in iskanjem načinov za izrabo sicer zavržene energije.

Smiselno je, da se podjetja posvetijo iskanju cenejših načinov pridobivanja in dobave energije.

S takšnim načinom reševanja ekonomskega problema lahko naredimo tudi velik korak k reševanju problema onesnaževanja okolja, saj se že samo z zmanjševanjem porabe energije emisije škodljivih vplivov na okolje lahko bistveno zmanjšajo, z rabo okolju prijaznejših virov pa naredimo le še en velik korak v tej smeri.

7.1 Kratkoročna strategija zmanjševanja stroškov za energijo

Podjetje YX si je leta 2010 zastavilo kratkoročni cilj za zmanjševanje stroškov energije za obdobje prvih 5 let, letni plan zmanjšanja stroškov je 10 %. Iz spodnje preglednice je razvidna realizacija zmanjševanja stroškov za energijo v obdobju med letoma 2010 in 2014. V tabeli je prikazano dejansko zmanjševanje stroškov za energijo in pa razmerje med pričakovanim ter dejanskim zmanjšanjem stroška za energijo. Razvidno je, da smo do leta 2014 nekako povprečno presegli zastavljeni cilj zmanjševanja stroškov za energijo, torej smo zmanjšali tudi emisije škodljivih vplivov na okolje.

Tabela 7: Kratkoročna strategija zmanjševanja stroškov za energijo

	2010	2011	2012	2013	2014
Cilj zmanjševanja stroškov(%)	x	10 %	10 %	10 %	10 %
Realizacija proizvodnje (€)	15.214.051	21.026.168	18.643.623	21.400.164	25.891.368
Realen strošek energije(€/1000 € realizacije)	18,83	10,94	12,75	10,54	9,44
Zmanjšanje stroškov (%)	x	42 %	-17 %	17 %	10 %
Razmerje med dejanskim zmanjševanjem in pričakovanim	x	4,19	-1,65	1,73	1,04

Vir: (Lasten)

7.2 Dolgoročna strategija zmanjševanja stroškov za energijo

Iz tabele 7 je razvidno, da je kratkoročni cilj zmanjševanja stroškov za energijo dosežen, treba pa je narediti dolgoročne cilje za zmanjševanje stroškov. Pri dolgoročnih ciljih je treba upoštevati dejstvo, da predstavlja dodatno zmanjševanje stroškov precejšnjo investicijo, ki nam mora poleg zmanjšanja stroškov za energijo prinesiti tudi druge bonitete. Investicija se vsekakor izplača, če se s tem poskrbi za zmanjšanje škodljivih vplivov na okolje. Zmanjšanje omenjenih vplivov vsekakor dosežemo s pomočjo sistema hlajenja s pomočjo adsorpcijske toplotne črpalke. Dejstvo je tudi, da je zmanjšanje stroškov za energijo na dolgi rok manjše, saj smo v prvih petih letih realne stroške za energijo zmanjšali za 50 %, torej je cilj zmanjševanja stroškov na dolgi rok manjši, glavni dolgoročni cilj bo sedaj zmanjševanje negativnih vplivov na okolje.

8 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu sem poskušal predstaviti možnosti, ki jih ima proizvodno podjetje za prihranek stroškov za energijo.

Podjetje se za svoje delovanje ne more izogniti nekaterim stroškom, kot so stroški za pogonsko energijo strojev in proizvodne procese, za razsvetljavo, za ogrevanje in hlajenje prostorov, za pogon ostalih naprav v podjetju.

Lahko pa zmanjša energetske zgube v okolje, poišče alternativne cenejše vire energije ali pa ugodnejše načine dobave energije. Velikokrat skupaj s preходом na alternativne in cenejše vire energije uspemo istočasno zmanjšati tudi škodljive vplive na okolje, kar je glede na obremenjenost okolja zelo pozitivno.

V kratkoročnem planu zmanjševanja stroškov sem se posvetil predvsem optimizaciji, ki finančno ne predstavlja prevelikega stroška, doba povračila investicije je ekonomsko sprejemljiva. Zato se tudi ne investira v napravo za soproizvodnjo elektrike in toplote, temveč se specializiranemu podjetju omogoči, da napravo vgradi in se nato odkupuje cenejša električna in toplotna energija, kar z ekonomskega stališča predstavlja znižanje stroška brez lastne investicije.

Vložek v sistem »energy recovery« pomeni izkoriščanje do sedaj zavržene energije in tudi s stališča okoljevarstva predstavlja velik korak, sama investicija se zaradi zelo velikega izkoristka povrne v relativno kratkem času.

Začetek izvajanja kratkoročnega plana zmanjševanja stroškov je premaknjen v leto 2010, zato sem v nalogi lahko predstavil tudi realne rezultate. Podatki v razpredelnicah prikazujejo povrnitev investicije že sredi leta 2016, torej je vložek v posodobitev sistema več kot upravičen.

Kar se tiče dolgoročnega plana zmanjševanja stroškov, je treba zaradi precej večjih investicij v posodobitev upoštevati tudi okoljske vidike, saj je zmanjševanje škodljivih vplivov v okolje zelo pomembno tudi za uspešen razvoj podjetja. Zato ni dovolj, da za rentabilnost investicije upoštevamo samo dobo povračila finančnih sredstev, temveč je treba pri tem upoštevati zmanjševanje škodljivih vplivov na okolje.

V nalogi sem predstavil možnost zmanjšanja porabe električne energije za hlajenje in le-to nadomestil s pomočjo uporabe toplotne energije sonca preko sistema adsorpcijske toplotne črpalke. Sistem za svoje delovanje ne porabi praktično nič plačljive energije. Vso potrebno energijo za hlajenje, ki je seveda brezplačna, črpa iz okolja.

Zmanjševanje stroškov za energijo je procentualno največje v prvem delu primerjalnega obdobja, saj je bilo na začetku največ pomanjkljivosti, ki jih je bilo mogoče odpraviti. Posegi v nadaljevanju so vedno zahtevnejši in dražji.

Na koncu lahko ugotovim, da se da na področju zmanjševanja narediti kar nekaj izboljšav, ki nam dajo v relativno kratkem času dobre rezultate, vsekakor pa ni zanemarljivo tudi dejstvo, da vzporedno z zmanjševanjem stroškov poskrbimo tudi za zmanjšanje škodljivih vplivov na okolje.

Vsekakor vodstvu podjetja predlagam nadaljevanje politike zmanjševanja stroškov, saj je to velik vložek v prihodnost. V bodoče pa je priporočljivo razmisliti še o kakšnih dodatnih načinih za zmanjševanje stroškov za energijo.

9 VIRI, LITERATURA

- Bukovnik, M., Likon, B., Prodnik, J., Šegina, V. M., & Virc, K. (2008,2009). *Ekonomija*. Ljubljana: Zavod IRC, Ljubljana.
- Cenik in izkoristki energentov*. (24. 10 2015). Pridobljeno iz Spletno mesto NEP: <http://nep.vitra.si/?nid=320>
- Česen, M., Đorić, M., & Urbančič, A. (26. 10 2015). *Proizvodnja in raba električne energije*. Pridobljeno iz Spletno mesto agencije republike Slovenije za okolje: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=722#zadnje
- Energy Recovery*. (25. 10 2015). Pridobljeno iz Spletno mesto Atlas Copco: http://www.atlascopco.com/images/2935005921%20energy%20recovery_tcm742-1602265_tcm795-1777067.pdf
- Geoplin d.o.o. (25. 10 2015). *Zemeljski plin po svetu*. Pridobljeno iz Spletni vir Geoplin.si: <http://www.geoplin.si/sl/zemeljski-plin/zemeljski-plin-po-svetu>
- Lasten. (brez datuma).
- Lipinik, I., & Šeruga, B. (30. 10 2015). *Odgovornost*. Pridobljeno iz Spletno mesto podjetja Elrad International d.o.o.: <http://www.elrad-int.si/html/SLO/QualityAssuranceAndEnvironmentalPolicies.html>
- Megaenergija d.o.o. (24. 10 2015). *Princip delovanja*. Pridobljeno iz Spletno mesto Megaenergija d.o.o.: <http://megaenergija.si/sl/vsebina/princip-delovanja>
- Primerjava cen energentov, končne in koristne energije*. (25. 10 2015). Pridobljeno iz Spletno mesto Golea: <http://www.golea.si/documents/10179/16002/Cenik%20ensvet%2031.12.2013.pdf>
- Pušnik, M. (26. 10 2015). *Cene energije*. Pridobljeno iz Spletno mesto Agencije Republike Slovenije za okolje: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=719
- Tavčar, B. (marec 2009). Diplomsko delo, Sodobno pridobivanje energije. Kranj.
- Tomažič, R. (9. 12 2015). *Hlajenje s soncem*. Pridobljeno iz Spletno mesto, revija varčuje s energijo: <http://varcevanje-energije.si/novice-rss-zanimivosti/hlajenje-s-soncem.html>

Zemeljski plin v Sloveniji. (28. 10 2015). Pridobljeno iz Spletno mesto podjetja Geoplin d.o.o.:
<http://www.geoplin.si/sl/zemeljski-plin/slovenski-trg>