

PRIMERI USPEŠNIH PROJEKTOV ZNIŽANJA RABE ENERGIJE

mag. Blaža Pospiš Perpar, mag. Jože Torkar

EL-TEC MULEJ, d.o.o., Bled
www.el-tec-mulej.si

1. UVOD

Ob naraščajočih stroških za porabljeno energijo se vedno postavljajo vprašanja, kako jih znižati, ne da bi pri tem bistveno zmanjšali standarde uporabe objektov. Na voljo je precej informacij, kako do znižane rabe energije, saj so predvsem državne institucije povsod po Evropi pripravile več tovrstnih programov. Želja vsakega lastnika ali najemnika objekta oziroma direktorja podjetja ali ustanove je optimalna raba energije: ob čim nižjih stroških doseči čim višje udobje. Navadno pa lastniki niso strokovnjaki na tem področju in jemljejo vse v zvezi z rabo energije – od tega, da je treba zagotoviti v prostoru določeno temperaturno in svetlobno udobje, pa do stroškov za to - v svojem objektu za nujno zlo. Enako je v industrijskih in poslovnih objektih, kjer raba energije ne predstavlja velikega deleža v stroških. Podjetja navadno za to področje nimajo zaposlenih strokovnjakov, če njihova dejavnost ni ravno povezana z energetiko.

Tržno nišo so izkoristila podjetja, ki so specializirana za tovrstne dejavnosti. V tujini se je uveljavil za njih izraz ESCO (Energy Service COmpany). Podjetje, ki ga lastnik ali najemnik objekta najame, poskrbi za energetske upravljanje objekta.

Cilj modernega energetskega upravljanja je stalno optimiranje rabe energije v objektu. To omogoča učinkovito rabo energije, prispeva k znižanju stroškov za energijo ter k zmanjšanju obremenitve okolja.

Osnova za energetske upravljanje objekta je sklop storitev, ki zajemajo optimalno izbiro in pravilno vgradnjo energetske opreme, vzdrževanje te opreme v celotnem življenjskem ciklusu in spremljanje učinkov. Nadgradnja vsega je upravljanje vseh energetskih naprav v objektu ter stalni nadzor.

ESCO podjetje lahko naročniku zagotovi tudi financiranje ukrepov za zmanjšanje rabe energije ali pa novega vira energije.

2. IZVEDBA PROJEKTOV ZNIŽANJA RABE ENERGIJE

2.1 Določitev ciljev

Če želimo določiti cilje – zmanjšano rabo energije, manjšo obremenitev okolja ali znižanje stroškov, moramo detajlno poznati obstoječe stanje. Projekt bo uspešen le, če imamo prave vhodne podatke.

- Projekt se začne z zbiranjem podatkov. Najbolje je seveda, če že obstaja energetska knjigovodstvo. To so zbrani podatki v določeni obliki o rabi energentov in sicer količinsko, časovno in stroškovno. Vedeti moramo, kje, kdaj in kako se porablja energija.
- Poznati moramo vsa pogodbeno razmerja z dobavitelji energentov. Hkrati moramo imeti na voljo tudi podatke o ostalih parametrih objekta, ki niso direktno vezani na rabo energije (velikost, ogrevana površina, zasedenost objekta itd).
- Z zbranimi podatki ustvarimo primerjalne vrednosti oziroma osnovo, s katero bomo primerjali dosežke. Dobro je, če so s temi podatki seznanjeni vsi, ki bodo kasneje udeleženi v procesu upravljanja. Tako se zmanjša možnost napak ali napačnega tolmačenja posameznih podatkov.
- Nato izvedemo benchmarking. Primerjamo zbrane podatke s podatki iz strokovne literature, z drugimi podobnimi objekti ter s podatki med posameznimi časovnimi obdobji. Analizirati je potrebno profile porabe, določiti je treba finančne vplive.
- Hkrati preverimo tehnične karakteristike naprav, napeljav itd. in možnosti ukrepov za zmanjšanje rabe. Ocenimo investicijo ter preverimo smiselnost določenih ukrepov.

2.2 Plan izvajanja ukrepov za doseg postavljenih ciljev

Plan izvajanja je odvisen od zmožnosti in načina financiranja, obsega del predvidenih ukrepov, pogodbenih partnerjev itd.

2.3 Izvajanje energetskega upravljanja

V ožjem smislu predstavlja izvajanje energetskega upravljanja:

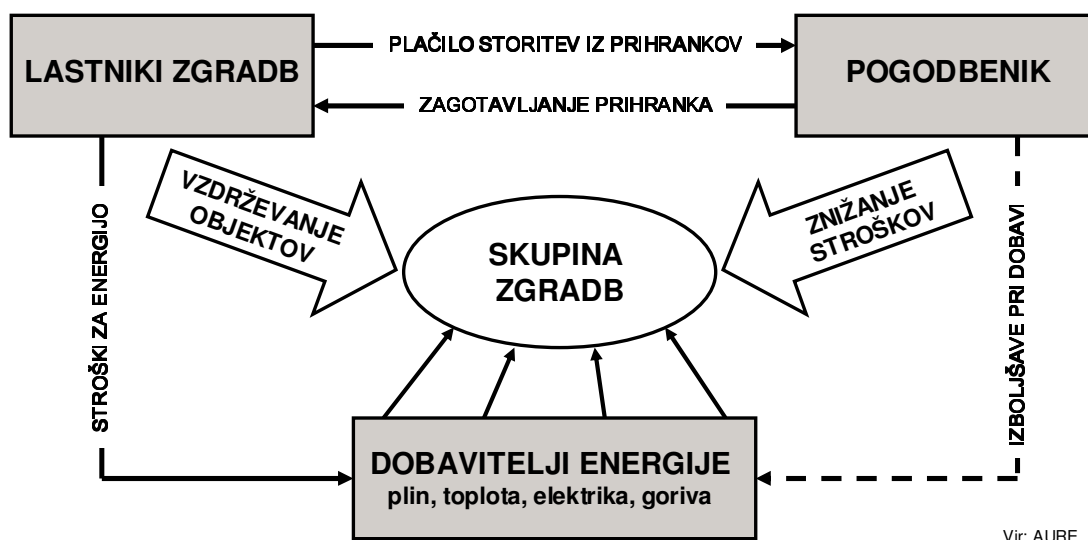
- optimalno (načrtovano in vodeno) obratovanje naprav v objektu,
- redno vzdrževanje naprav,
- spremljanje doseganja zastavljenih ciljev,
- posredovanje ob nedoseganju ciljev.

Dobro energetska upravljanje je možno, če ima upravljavec stalen nadzor, ne samo nad stanjem naprav in objektom, temveč tudi nad drugimi parametri, ki so bili uporabljeni za postavitev konkretnih ciljev. Podatke mora stalno primerjati s prejšnjim stanjem, seveda pa mora imeti možnost takojšnjega ukrepanja. Pomembno je sodelovanje vseh vpletenih v procesu.

Uspešen projekt je tisti, pri katerem se vsi trije koraki stalno ponavljajo.

3. PRINCIP POGODBENEGA ZAGOTAVLJANJA PRIHRANKOV ENERGIJE IN VODE

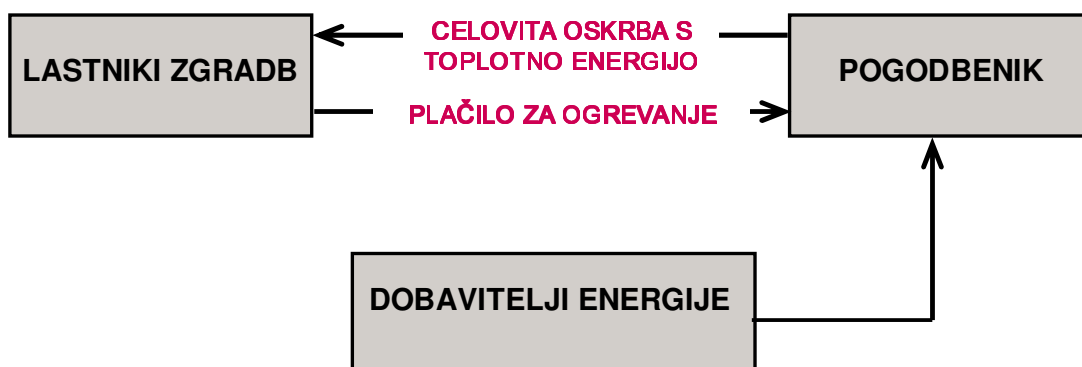
Pogodbeno zagotavljanje prihrankov energije (performance contracting) je oblika sodobnega pristopa k znižanju rabe energije in vode oziroma k znižanju stroškov za energijo in vodo. Storitve je pomemben instrument promocije investiranja v ukrepe učinkovite rabe energije v objektih. Zajema načrtovanje in izvedbo ukrepov za zmanjšano rabo energije in vode, vgradnjo novih naprav ter nadaljnji nadzor in upravljanje, vzdrževanje in odpravo motenj ter izvedbo drugih aktivnosti, potrebnih za doseganje zastavljenega cilja. Naročniku omogoča znižanje stroškov za energijo ter kvalitetne energetske storitve brez udeležbe lastnih sredstev. Storitve se poplačajo v določeni pogodbeni dobi iz ustvarjenih prihrankov. Princip pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije je prikazan na sliki 1.



Slika 1: Princip pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije

4. PRINCIP POGODBENE OSKRBE Z ENERGIJO

Podobno je pogodbeno oskrba z energijo (delivery contracting) storitev, ki zagotavlja lastnikom objektov možnost za prenovo naprav za oskrbo z energijo. Zajema načrtovanje in izvedbo investicije v nove, nadomestne ali dopolnilne naprave za oskrbo z energijo ter v pogodbeni dobi njihovo upravljanje, vzdrževanje in odpravljanje okvar, ter vse stroške dobave energije. Stroški navedenih storitev se poplačajo z vnaprej dogovorjeno ceno energije v določeni pogodbeni dobi. Princip pogodbene oskrbe z energijo prikazuje slika 2.



Slika 2: Princip pogodbene oskrbe z energijo

Obe vrsti storitev se uveljavljata povsod, kjer ni na voljo lastnih sredstev za tovrstne investicije, predvsem pa v javnem sektorju. V industriji pa se ta princip uveljavlja tam, kjer lastniki namenjajo sredstva za investicije v nove tehnološke postopke ali izboljšave le-teh, za projekte, ki niso njihova osrednja dejavnost, pa najamejo zunanje partnerje.

Kljub temu, da storitvi temeljita na principu, da obe stranki v postopku pridobita (win-win situation), sta predvsem pri nas še relativno nepoznani, predvsem pa neuveljavljeni. Kljub temu obstajajo primeri dobre prakse.

5. PRIMER PILOTNEGA PROJEKTA V MESTNI OBČINI KRANJ

5.1. Opis projekta

Pilotni projekt pogodbenega zagotavljanja prihrankov v Mestno občini Kranj se je začel v letu 2001. Po ugotovitvi ekonomsko upravičenega energetskega varčevalnega potenciala je bil izpeljan dvostopenjski javni razpis z ugotavljanjem usposobljenosti ponudnikov in kasnejšim povabilom k oddaji ponudb.

Kot predmet projekta je bilo določenih 14 objektov s skupno povprečno rabo toplotne energije 8.923.532 kWh v letih 1997 do 1999.

Vsi objekti so last Mestne občine Kranj in imajo različne vire ogrevanja (daljinsko ogrevanje iz več virov, lahko kurilno olje in zemeljski plin). Naprave in oprema za ogrevanje so bili pred posegi zastareli in dotrajani. Za vsak objekt je bil izdelan popis rabe ter pregled sistema, ki je kasneje služil za izdelavo kataloga ukrepov.

Na osnovi navedene porabe energije, povprečne cene energije, ogrevane površine ter časa uporabe zgradbe je bila določena osnova stroškov za energijo (*base line*). Vsi podatki se nanašajo na izbrano referenčno leto 1999.

Sledila je izdelava kataloga ukrepov na določenih objektih, s katerimi naj bi izvajalec dosegel določen odstotek prihranka energije, ocena investicije za njihovo izvedbo, določanje ročnosti pogodbe, izbira izvajalca in podpis pogodbe. Osnovni podatki, ki so določeni v pogodbi:

- začetek izvajanja glavne storitve (jamčenje prihranka): 1.9.2002
- konec pogodbene dobe: 31.8.2017
- referenčno leto: 1999 s temperaturnim primanjkljajem 3566
- osnova stroškov in zagotovljeni prihranki so prikazani v tabeli 1

	osnova stroškov	zagotovljeni prihranki
toplotna energija	319.745 €	48.393 €
električna energija	187.032 €	9.120 €
SKUPAJ	506.777 €	57.513 €

Tabela 1: Osnova stroškov in zagotovljeni prihranki

Določene so obveznosti izvajalca:

- zagotovitev prihranka energije \Rightarrow vzdrževanje,
- vzpostaviti ustrezen sistem upravljanja energije – meritve,
- zagotoviti dostop do podatkov v sistemu,
- tri mesece po koncu obračunskega obdobja izdelati obračun.

Obveznosti naročnika so vezane predvsem na sodelovanje z izvajalcem:

- da se ne spreminjajo nastavitve in instalacije, ki jih je na napravah z energetske funkcije izvedel izvajalec,
- da se izvajalca pisno obvesti o vsaki spremembi predpostavk uporabe stavb najkasneje dva meseca pred izvedbo,
- da so instalacije izvajalca shranjene v zaprtih prostorih in da tretje osebe, ki jih izvajalec ni pooblastil, nimajo dostopa do takih naprav,
- zagotovitev dostopa do objekta pogodbe kadarkoli.

Poleg tega vsebuje pogodba še več prilog:

- seznam stavb (pogodbeni objekti),
- vprašalniki, izpolnjeni za vsak objekt, kjer so določene vse karakteristike objektov, površina, ki se ogreva, čas uporabe objekta ipd.
- seznam storitev,
- struktura investicije,
- sistem upravljanja energije.

Izvajalec mora po pogodbi izvesti nedvoumno določanje porabe energije v obdobju. Če je na podlagi tega ugotovljeno potrebno prilagajanje osnove, se to opravi sporazumno. Vgrajeni so

bili števeci in izvedle so se meritve pred izvedbo ukrepov. Odstopanja od podatkov iz pogodbe niso bila bistvena, zato so se izvedli le popravki pri posameznih objektih ter določile vrednosti rabe v kWh, ki služijo za referenco.

V pogodbi je določen tudi način oziroma potek obračuna: na osnovi meritev dobljene vrednosti porabe se korigirajo tako, da se izniči vpliv zunanje temperature, vpliv spremembe cen energentov in vpliv spremembe uporabe.

5.2. Značilnosti in rezultati petih obračunskih obdobj

Po petih letih izvajanja projekta lahko rečemo, da so spremembe glavna stalnica. Na štirih objektih – šolah je prišlo do sprememb uporabe objektov (zaradi uvedbe devetletke v tem obdobju je bilo precej dozidav, ureditve novih prostorov, itd), predvsem povečanja ogrevalne površine in hkrati tudi časa uporabe.

Največ problemov pa povzroča delovanje prezračevalnih sistemov, ki so bili vzpostavljeni v času trajanja pogodbe. Pred tem so bili sicer montirani, niso pa delovali. Ker so del sistema, se njihova raba energije beleži v skupnem delu. Zato so pri tem delu nujni dogovori z naročnikom.

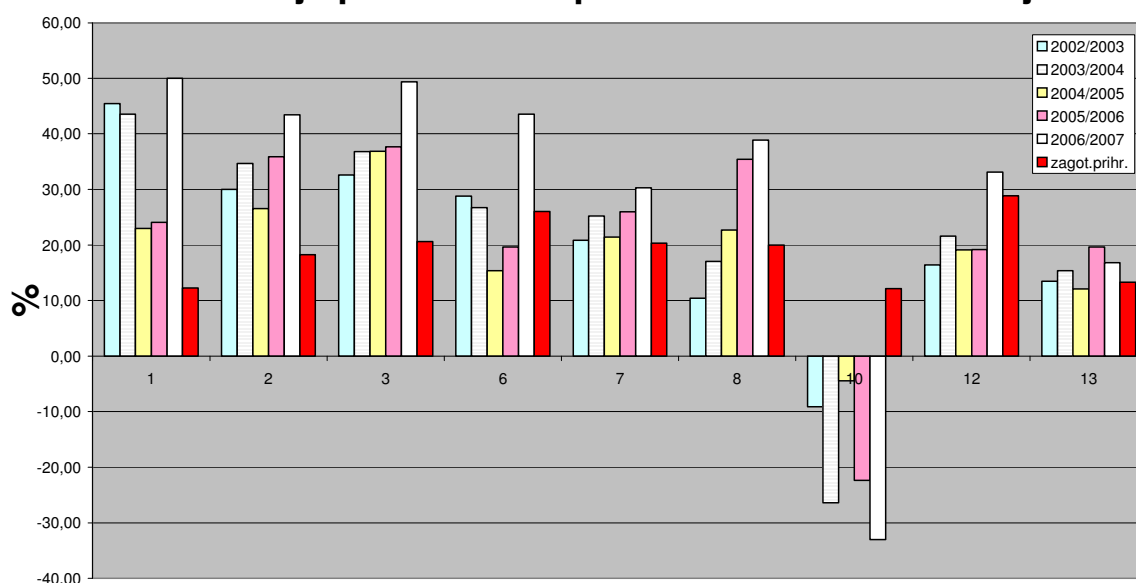
Sicer pa so bili prihranki energije doseženi povsod, razen na enem objektu, kjer smo vzpostavili delovanje klimatov in s tem dosegli predpisan standard, ki ga prej ni bilo.

Na dveh objektih potrebna posebna pozornost, sicer ni prihrankov. Zato smo uvedli tudi t.i. mehke ukrepe, npr. izobraževanje učencev in učiteljev (naravoslovni dnevi skupaj z E-forumom).

Na drugih objektih so doseženi prihranki večji od zagotovljenih in se gibljejo od 15% do 50%, največji prihranki pa so bili doseženi v obdobju 2006/2007, ko je temperaturni primanjkljaj znašal 72% referenčnega.

Gibanje prihrankov je prikazano na sliki 3.

Gibanje prihrankov v petih obračunskih obdobjih



Slika 3: Gibanje prihrankov v petih obračunskih obdobjih – primer projekta MOK

6. PRIMER PROJEKTA V PODJETJU ACRONI

Družba ACRONI se je odločila skladno z zahtevami zagotavljanja varstva in zdravja pri delu in optimalnih pogojev na delovnem mestu prenoviti celotno razsvetljavo v svojih obratih. Zaradi relativno nizkega odstotka rabe energije za razsvetljavo glede na celotno rabo energije v podjetju v preteklosti temu delu rabe energije niso posvečali posebne pozornosti. Poleg tega so se pri znižanju rabe energije in izpolnjevanju okoljevarstvenih zahtev sami osredotočili na osnovno dejavnost. Ker pa nominalne količine rabe energije za razsvetljavo niso zanemarljive, so s podjetjem El-tec Mulej sklenili pogodbo o prenovi razsvetljave in zagotavljanju prihrankov.

Prenova razsvetljave v Acroniju poteka po etapah (halah profitnih centrov). Pričelo se je maja 2004 v hali PC PDP (profitni center predelave debele pločevine) in spremljajočih objektih (strojnicah, skladiščih in pisarnah), nadaljevalo s halo skladišča jeklenega vložka v PC VP (profitni center vroče predelave), ter v hali in spremljajočih objektih PC HP (profitni center hladne predelave). Končan je tudi projekt v Profitnem centru Vroče predelave in sicer v hali Vroče valjarne.

Za zadnji projekt je bila pogodba med naročnikom in izvajalcem sklenjena v mesecu maju 2006.

V Profitnem centru Vroča predelava vroča valjarna (PC VP vv) je bila osvetljenost prostorov precej pod predpisano vrednostjo, hkrati pa je bila poraba električne energije za ta namen precejšnja. Predvidena rekonstrukcija razsvetljave je imela zato cilj predvsem doseganje priporočene osvetljenosti in zmanjšanja rabe električne energije.

Izvajalec je v fazi načrtovanja izvedel meritve osvetljenosti. Izkazalo se je, da je osvetljenost večjega dela prostorov dosegala od 15-40 luxov, nekateri deli 40-65 luxov, del prostorov pa je dosegal osvetlitev samo od 8-15 luxov.

Priporočena osvetljenost prostorov v PC VP vv po priporočilih Slovenskega društva za osvetljenost je:

- predelava težkih pločevin debeline > 5mm 200 lx
- predelava težkih pločevin debeline < 5mm 300lx
- prometne poti v stavbah, skladišča, razkladalne rampe,.. 100lx
- pisarne, precizna strojna dela, brušenje,.. 500lx

Poraba elektrike za razsvetljavo je znašala pred rekonstrukcijo **7.321.608 kWh** letno, ob obratovanju **49.640 ur** (skupne obratovalne ure po svetilkah).

Predvideni prihranki električne energije, ki jih izvajalec jamči, so razvidni iz tabele 1:

	Enota	Staro stanje po preverjenih podatkih z upoštevanjem izgub (1)	Stanje po zamenjavi svetilk z upoštevanjem izgub (2)	Stanje z dodatnim prihrankom zaradi zmanjšane št. del. ur (3)	Razlika med starim in novim stanjem - isto št. del. ur (1)-(2)	Dodatni prihranek zaradi znižanja delovnih ur (2)-(3)
MOČ	kW	836	375	375	461	
PORABA	kWh/letno	7.321.608	3.251.362	2.926.225	4.070.246	325.136
DEL. URE	ure	49.640	49.640	44.676	49.640	4.964

Tabela 1: Zagotovljeni prihranki električne energije

Iz tabele 1 je razvidno, da se izvajalec zavezuje, da se bo poraba elektrike zmanjšala za **4.395.383 kWh** letno, kar predstavlja 60% glede na trenutno rabo.

Poraba se bo zmanjšala zaradi zamenjave svetilk za 4.070.246 kWh (55%), dodatno znižanje rabe pa bo izvajalec dosegel še z upravljanjem in daljinskim nadzorom.

Iz rezultatov dosedanjih projektov je razvidno, da izvajalec povsod dosega zagotovljene prihranke, na posameznih mestih pa so ti tudi preseženi, predvsem zaradi zmanjšanja števila ur obratovanja, ki je posledica optimalnega upravljanja sistema. Do sedaj izvedena prenova razsvetljave po principu pogodbenega znižanja rabe energije zagotavlja podjetju Acroni vse omenjene prednosti tovrstnih projektov in hkrati s pozitivnimi rezultati potrjuje smiselnost nadaljevanja.

7.0 ZAKLJUČKI

Pogodbeno zagotavljanje prihrankov in pogodbeno oskrba z energijo je nedvomno področje, ki se bo v prihodnje v Sloveniji še razvijalo. Ker na eni strani tovrstne storitve spodbujajo gospodarski razvoj, na drugi strani pa pomagajo pri doseganju ciljev nacionalne in internacionalne okoljske politike, njihov razvoj ni pomemben samo za ponudnike in naročnike storitev, temveč je širši.

Hkrati pa so primeri dobre prakse lahko spodbuda za druge.