



Empowered lives.  
Resilient nations.

# **PRIRUČNIK ZA UPRAVLJANJE ENERGIJOM U GRADOVIMA, KANTONIMA I OPĆINAMA**

# **Priručnik za upravljanje energijom u gradovima, kantonima i općinama**

Impressum:

Urednica:  
Raduška Cupać

Stručni savjetnik:  
Zoran Bogunović

Dizajner i grafički urednik:  
Predrag Rapaić Rappa

### **„Priručnik za upravljanje energijom u gradovima, kantonima i općinama“**

Autori/urednici:  
Dr. Zoran Morvaj  
Goran Čačić  
Luka Lugarić

Stručna suradnica na adaptaciji sadržaja:  
Dženita Bečić

Izdavač:  
UNDP BiH

Izdano u novembru 2011.g. u BiH

Napomena:

Originalno izdanje objavljeno je u 2008.g. u okviru projekta Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj u izdanju UNDP Hrvatska, pod naslovom: „Priručnik za gospodarenje energijom u gradovima“.  
ISBN: 978-953-7429-07-2



# SADRŽAJ

1. Vaš vodič kroz gospodarenje energijom .....	6
1.1. Što je energija, energijska efikasnost, gospodarenje energijom? .....	7
1.1.1. Osnovno o energiji i efikasnosti potrošnje.....	7
1.1.2. Podjela energije .....	9
1.2. Energija u Bosni i Hercegovini.....	9
1.3. Energija u kantonima, gradovima i općinama .....	10
1.4. Zašto gospodariti energijom? .....	13
1.4.1. Zaštita okoliša i sigurnost snabdijevanja energijom.....	13
1.4.2. Pravni okvir u Bosni i Hercegovini.....	14
1.4.3. Pravni okvir u Evropskoj uniji .....	16
1.4.4. Primjeri iz svijeta.....	16
1.4.5. Primjer iz Hrvatske .....	17
1.5. Smanjenje emisije stakleničkih gasova .....	18
1.6. Prije nego krenemo.....	20
2. Koncept sustavatskog gospodarenja energijom (SGE) .....	21
2.1. Opći kontekst gospodarenja energijom .....	22
2.2. Sustavatsko gospodarenje energijom u zgradama .....	24
2.2.2. Pokazatelji potrošnje (PP) .....	26
2.2.3. Ključni elementi SGE .....	27
2.2.4. Od gospodarenja energijom do održivog upravljanja kantonima, gradovima i općinama .....	33
3. Koraci do sustavatskog gospodarenja energijom .....	35
3.1. Javno objavljivanje energetske politike i ciljeva SGE-a .....	36
3.2. Imenovanje odgovornih osoba .....	39
3.2.1. EE tim .....	41
3.2.2. Podrška ustanova .....	41
3.3. Akcijski plan gospodarenja energijom .....	43
3.3.1. Izrada akcijskog plana gospodarenja energijom .....	43
3.3.2. Raspoređivanje resursa.....	44
3.4. Sprovođenje energetske pregleda .....	45
3.5. Izrada registra zgrada.....	45
3.6. Uspostava informacijskog sustava gospodarenja energijom (ISGE).....	48
3.7. Povećanje efikasnosti potrošnje energije .....	49
3.7.1. Realizacija projekata .....	49
3.8. Promoviranje energetske efikasnosti .....	50
3.8.1. Uspostava sustava informisanja zaposlenika .....	51
3.8.2. EE Info-centri za građane.....	51
3.9. Poticanje projekata povećanja energetske efikasnosti.....	51
3.10. Promovisanje pozitivnih primjera i daljnja motivacija .....	52



PRILOG 1: TIPSKE MJERE ENERGIJSKE EFIKASNOSTI.....	54
Gospodarenje energijom .....	54
Gospodarenje vodom.....	54
Uredska oprema i ostali uređaji .....	55
Rasvjeta .....	56
Grijanje, ventilacija i klimatizacija .....	58
Zamjena goriva.....	58
Koncept “Inteligentne niskoenergetske kuće”.....	58
Rekonstrukcija vanjske ovojnice zgrade .....	59
PRILOG 2: PRIMJERI GOSPODARENJA ENERGIJOM.....	60
Lokalna i regionalna uprava kao potrošač, pružalac usluga i dobar primjer .....	60
Lokalna i regionalna uprava kao planer, voditelj razvoja i regulator .....	63
Lokalna i regionalna uprava kao savjetnik i motivator.....	65
Lokalna i regionalna uprava kao proizvođač i snabdijevač.....	67
PRILOG 3: DEFINIRANJE POKAZATELJA POTROŠNJE (PP) .....	69
Primjeri pokazatelja potrošnje .....	69
PRILOG 4: SPECIFIKACIJA INFORMACIJSKOG Sustava ZA GOSPODARENJE ENERGIJOM (ISGE) .....	71
Integracijsko djelovanje ISGE-a .....	72
S čim se ISGE povezuje i čime upravlja?.....	72
Pregled i analiza postojećih operativnih podataka .....	73
Podrška donošenju odluka .....	75
Izveštavanje o efikasnosti iskorištavanja energije.....	75
Identifikacija i planiranje primjene projekata poboljšanja energijske efikasnosti.....	75
Podrška izradi proračuna za troškove energije .....	76
LITERATURA.....	76



**Cilj je ovoga vodiča potaknuti na i pomoći pri uvođenju gospodarenja energijom (GE) u vašem kantonu, gradu ili općini.**

**Brza pitanja i odgovori** o sadržaju koji dolazi:

Kako početi?

• Proces uvođenja sustavatskog praćenja i povećanja energijske efikasnosti objašnjen je u 10 jednostavnih koraka. Vodič počinjemo upoznavajući vas s osnovnim pojmovima, a već u drugom poglavlju prikazujemo 10 ključnih koraka za provođenje. Uklonili smo tehničke detalje iz osnovog teksta i prikazujemo ih u prilogima.

Koja je veza između lokalne energetske politike i zaštite okoliša?

• Energiju troše kako kantoni, gradovi i općine u svojim objektima, tako i građani u domovima. Lokalnom energetskom politikom direktno možemo uticati na efikasnost potrošnje energije. Time smanjujemo i uticaje na okoliš – na primjer, energijski efikasna kotlovnica trebat će manje goriva za jednako zagrijavanje prostora. Manja potrošnja goriva znači manju emisiju gasova odnosno manji uticaj na okoliš. Ovakvih primjera je mnogo i opisani su u prilogima 1 i 2.

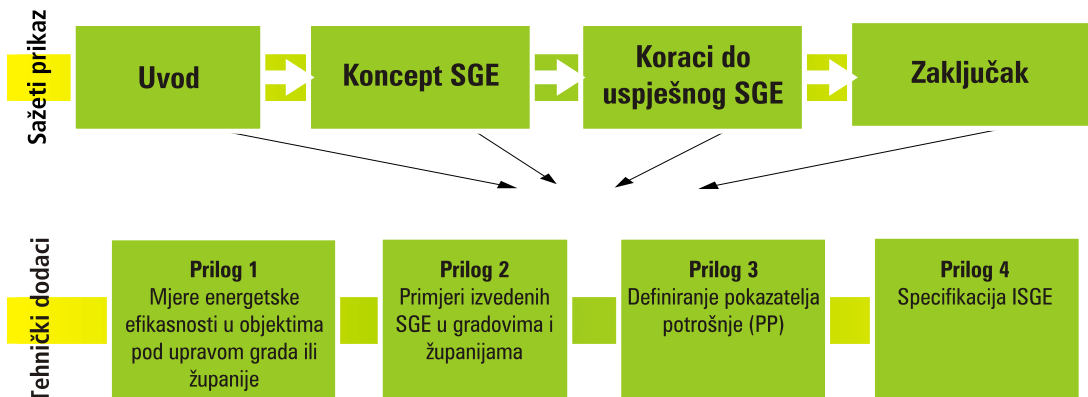
Postoji li šira dimenzija od lokalne?

• Vizija razvoja Evropske unije predviđa čitav niz programa za poboljšanje energijske efikasnosti i zaštite okoliša u lokalnim i regionalnim upravama, za sve države-članice. Diljem EU već su uspostavljeni brojni programi gospodarenja energijom na svim nivoima uprave.

Zašto se i Vaša uprava ne bi pridružila?

Cilj je ovoga vodiča upoznati vas kako trošimo energiju i kako se poboljšava efikasnost potrošnje energije. Vodič daje osnove za pokretanje procesa poboljšavanja efikasnosti potrošnje energije u zgradama u vlasništvu kantona, gradova i općina. Ovaj vodič je alat koji će vam pomoći da pratite i mjerite kako se energija troši. Vodič je usredotočen na povećanje efikasnosti potrošnje energije. Zaštita okoliša, kao i sistem efikasnog upravljanja kantonom, gradom ili općinom koji se može nadograditi primjenom sličnih principa prikazani su periferno, ali dovoljno opširno da se povećanje energijske efikasnosti trajno poveže s ostalim aspektima upravljanja kantonima, gradovima i općinama. Gospodarenje energijom je samo dio šireg konteksta gospodarenja prirodnim resursima. Ono što vam predlažemo da učinite nije ništa novo – možda ste pojedine dijelove već realizirali ili isplanirali u svom kantonu, gradu ili općini – no, pružit ćemo vam brz i jednostavan način napredovanja do nivoa naprednih gradova EU koji već uživaju sve koristi koje sustavatsko gospodarenje energijom donosi.

*Slika 1 prikazuje put kojim ćemo proći do krajnjeg cilja – uspostavljanja sustavatskog gospodarenja energijom (SGE) u vašem kantonu, gradu ili općini*



Slika 1 - Konceptualni prikaz vodiča



## 1.1. Što je energija, energijska efikasnost, gospodarenje energijom?

- Gospodarenje energijom je proces kontinuiranog upravljanja troškovima upotrebe energije, te nadzor efikasnosti potrošnje energije unutar neke cjeline (zgrade, tvornice, bolnice, dječjeg vrtića, kulturnih ili sportskih objekata, itd.) s ciljem smanjenja troškova potrošnje uz isti stepen komfora korisnika iste cjeline.
- Energijska efikasnost znači činiti isti rad s manje energije.
- Cilj sustavatskog gospodarenja energijom (SGE) je kontinuirano poboljšavanje energijske efikasnosti.

### 1.1.1. Osnovno o energiji i efikasnosti potrošnje

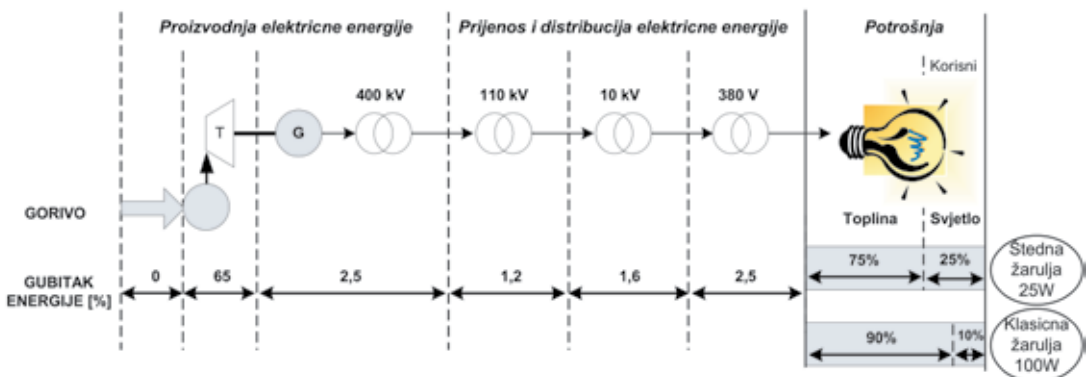
Energija je osnova tehnički visokorazvijenog svijeta. Iz definicije energije kao sposobnosti obavljanja rada, jasno je koliko je ona važna za čovječanstvo. Raspolaganje energijom koju ne proizvodi vlastitim tijelom mnogostruko povećava radne sposobnosti čovjeka. Opseg današnjeg iskorištavanja energije i značaja energije zorno ilustrira činjenica da je u posljednjih tridesetak godina iskorišteno više energije nego tokom cijelog historijskog razdoblja prije toga. Štaviše, potrošnja energije nikako ne stagnira, već bilježi stalan porast, a ovakav će se trend nastaviti i u budućnosti.

Proizvoditi, prenositi i iskorištavati energiju imperativ je današnjeg društva. Od pluga do računara, od konjske zaprege do satelita, od otvorenog plamena do mikrovalnih peći bilo nam je potrebno manje od 100 godina. U takvom svijetu, na putu korjenitih i izuzetno brzih promjena, energetska ravnoteža predstavlja razmak između napretka i siromaštva, daljnjeg razvoja i nazadovanja.

Energija se ne može stvoriti ili uništiti, već samo pretvoriti iz jednoga u drugi oblik. Izrazi kao što su "proizvodnja", "dobivanje", "gubici", "potrošnja", "pohranjivanje" ili "štednja" energije u fizičkom smislu nisu posve tačni, iako su u svakodnevnom govoru razumljivi. Obzirom na karakter ovog vodiča, tehničke definicije ćemo izostaviti i koncentrirati se na ono što nam je bitno za gospodarenje energijom – **a to je efikasnost potrošnje energije.**

Potrošnja energije diktira njezinu proizvodnju, a proizvodnja energije, posebno iz fosilnih goriva, ima značajan negativan učinak na okoliš. Danas su klimatske promjene jedan od najprepoznatljivijih globalnih problema, čiji uzrok leži u prekomjernoj emisiji stakleničkih gasova, posebno ugljičnog dioksida. Svaki put kada se vozimo u trgovinu, uključimo mašinu za veš, računar, štednjak ili učinimo bilo što drugo za što je potrebna energija proizvedena iz fosilnih goriva, **stvaramo stakleničke gasove koji doprinose klimatskim promjenama te onečišćuju zrak.**

Vrijeme je da krenemo u akciju protiv klimatskih promjena. Efikasnom upotrebom energije i mudrim potrošačkim izborom, bez gubitka komfora možete smanjiti emisije stakleničkih gasova samo na ličnom primjeru za oko 20% ili



Slika 2. Proizvodnja ima velike no neizbježne gubitke, prijenos i distribucija električne energije pak relativno male, no stalne gubitke.

<sup>1</sup>Energy Information Administration, u prijevodu Ured za informacije o energiji

<sup>2</sup>Godišnje izvješće "Energija u Hrvatskoj 2006.", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Zagreb, 2008.



jednu tonu godišnje. Radi ilustracije, jedna tona stakleničkih gasova može se predočiti kao zapremina dvospratnice površine oko 150 m<sup>2</sup>.

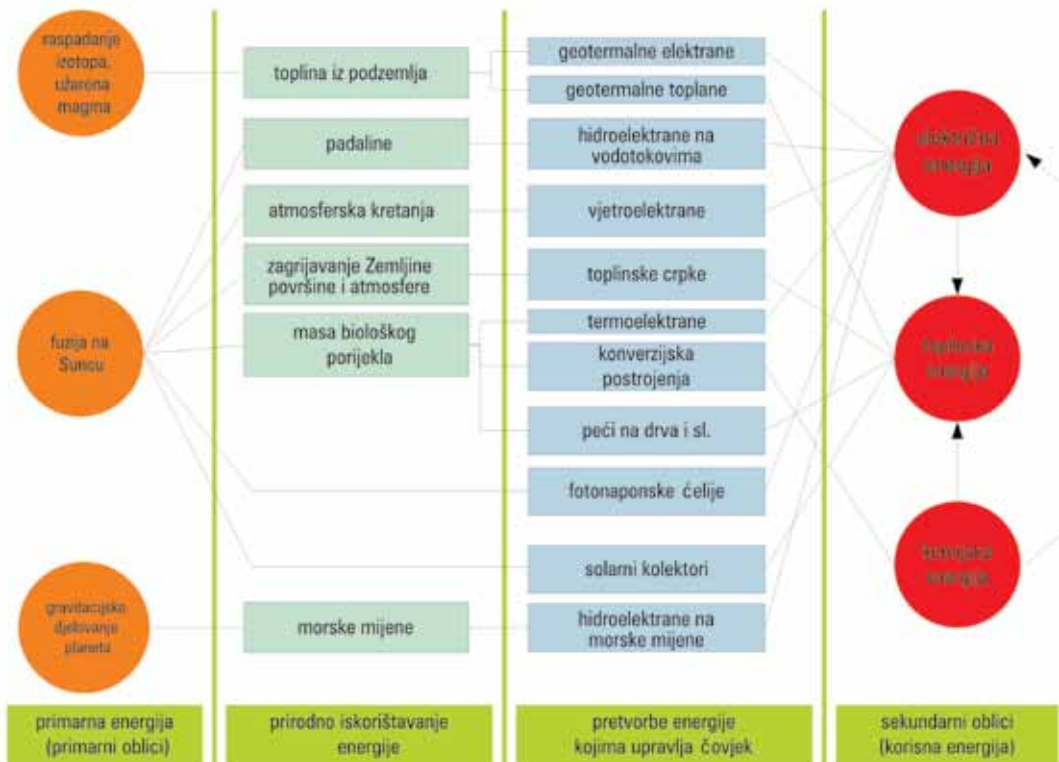
Uzmimo primjer rasvjete pomoću obične sijalice. Njezina energijska efikasnost je oko 5 do 10% (jer se 90-95% potroši na toplotu). Štedne su sijalice, međutim, 3 do 4 puta efikasnije u pretvaranju energije i oko 20-25% električne energije pretvaraju u svjetlost. K tome je snaga štedne sijalice do 5 puta manja od obične, uz isti svjetlosni učinak. Slika 2 – Gubici električne energije na putu do potrošnje i poređenju dviju vrsta sijalica. Napravimo poređenje gubitaka na putu od elektrane do sijalice koja osvjetljava naš ured, kako prikazuje. Stoga je važno pri potrošnji dovedenu energiju iskoristiti na najefikasniji mogući način. Tako smanjujemo potrebu za spaljivanjem sve veće količine goriva na početku procesa proizvodnje električne energije, čuvajući okoliš, uz istovremenu uštedu novca za potrošenu električnu energiju.

Nadalje, kako bismo jasnije ilustrirali učinak proizvodnje električne energije na okoliš, razmotrimo nekoliko činjenica:

BiH je 2010. godine ukupno potrošila 12.266 GWh električne energije (Izveštaj o radu DERK-a u 2010. god).

- Istu količinu energije potrošilo bi oko 11,5 miliona klasičnih sijalica od 100 W koje bi svijetlile cijelu godinu, bez prestanka.
- 1 GWh električne energije proizvedene iz uglja proizvede oko 1000 tona CO<sub>2</sub> (u BiH je prosječna efikasnost termoelektrana oko 30%)

Radi se o izuzetno velikim brojkama obzirom da Bosna i Hercegovina ima svega 3,3 milijuna stanovnika. Povećali svako od nas efikasnost potrošnje za tek nekoliko procenata, smanjenje stakleničkih gasova može biti ogromno. Kantoni, gradovi i općine mogu i moraju biti vodeći primjer na ovom putu. **Sve što je potrebno je pametno gospodariti energijom!**



Slika 3 - Primarni i sekundarni oblici energije i transformacije energije





## 1.1.2. Podjela energije

**Energiju dijelimo prema vrstama i izvorima djelovanja.** U energetici je za ovaj vodič prikladna ona podjela vrsta energije prema stepenu transformacije iz oblika koje ne možemo neposredno koristiti. Podjela je sljedeća:

- **sekundarna energija** je energija dobivena transformacijom energije iz primarne energije (na primjer, to je električna energija dobivena iz ugljena u termoelektrani, na pragu, tj. ulazu te elektrane). Dio primarne energije se izgubi zbog neefikasnosti transformacije.
- **neposredna (konačna) energija** je energija koja dolazi do krajnjeg korisnika, dakle do našeg doma. Dio sekundarne energije se izgubi zbog gubitaka u prijenosu i distribuciji energije.
- **korisna energija** je energija za zadovoljavanje potreba krajnjih korisnika, na primjer toplota električnog grijača ploče na štednjaku. Dio konačne energije se opet gubi zbog neefikasnosti transformacije korištenih uređaja.

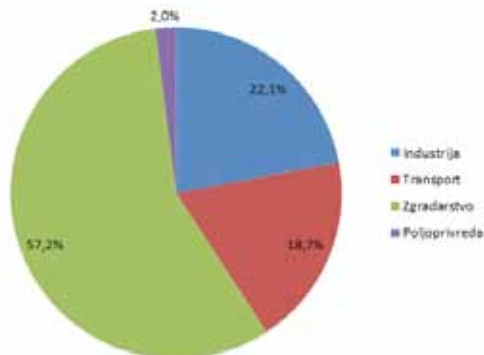
**Primarna energija ili primarni izvori energije** su izvori koji se dobivaju izravno iz prirode i koji još nisu prošli nijedan proces transformacije, a mogu biti:

- fosilni (npr. kameni i mrki ugalj, sirova nafta, prirodni gas i sl.)
- nuklearni (npr. uran, torij, itd.)
- obnovljivi (sunčeva energija, energija vjetra, energija vodenih tokova energija biomase, geotermalna energija, itd).
- **primarna energija** je energija sadržana u nosiocu energije - energentu (nafta, gas, ugalj, drvo)

**Primarna energija prolazi niz transformacija prije nego postane korisna. Efikasnost transformacije energije** tehnički je pojam koji pokazuje koliki se udio primarne ili sekundarne energije može pretvoriti u korisnu, odnosno koliki su gubici u cijelom procesu transformacije. Sekundarnu energiju ili sekundarne izvore energije dobivamo procesom transformacije, pri kojem se energija primarnog izvora pretvara u nama iskoristiv oblik. Osnovnu podjelu i međuzavisnosti prikazuje slika 3.

## 1.2. Energija u BiH

Struktura neposredne potrošnje energije u BiH prikazana je na slici 4. U BiH se podaci o potrošnji energije ne prikupljaju sustavatski od strane zvanične državne (ili entitetske) institucije i nisu objedinjeni na jednom mjestu, tako da ovi udjeli predstavljaju procjene, a ne tačne vrijednosti. Međutim, sigurno je da sektor zgradarstva, koji



Slika 4- Udjeli sektora u neposrednoj potrošnji energije u 2005. godini

1 Agencija za statistiku BiH (podaci sa 30.6.2010.)



uključuje domaćinstva i objekte u kojima se pružaju javne i komercijalne usluge, troši više od 50% ukupne energije. U razvijenim zemljama ta potrošnja iznosi oko 40%, ali zbog manje potrošnje industrije, koja se još nije oporavila od razaranja i društveno-ekonomskih promjena izazvanih ratom 1992-1995, udio zgradarstva u BiH je veći.

Posebno snažne barijere provođenju programa povećanja energijske efikasnosti postoje upravo u sektoru javnih usluga – naslijeđeni stav da su troškovi za energetiku stalni i nepromjenjivi, nedostatak motivacije zaposlenika za povećanje efikasnosti potrošnje energije, nemogućnost alociranja budžetskih sredstava u projekte energijske efikasnosti, nepostojanje strukture gospodarenja energijom, itd. Jednom provedene, promjene u načinu razmišljanja lako propagiraju i u ostale sektore potrošnje. Zato će upravo pokretanje akcija i projekata energijske efikasnosti u sektoru javnih usluga izazvati najjači pozitivan učinak i motivirati aktere unutar drugih sektora na poduzimanje konkretnih koraka za povećanje efikasnosti potrošnje energije. Efikasnija potrošnja energije u javnim objektima, kao direktnu posljedicu ima otvaranje novih mogućnosti za ulaganja kroz smanjena budžetska izdvajanja za troškove upravljanja u takvim objektima. Uštedena sredstva se potom mogu raspodijeliti u neka druga, prioritetna područja od sveopćeg društvenog interesa. Nadalje, uspješnim provođenjem programa energijske efikasnosti u vlastitim objektima odnosno u objektima javnog sektora, kantoni, gradovi i općine šalju poruku da se energijska efikasnost ne predlaže samo nekome drugome, već se i provodi u “vlastitoj kući”. Na ovaj će se način potaknuti efikasnije korištenje energije u, po potrošnji energije najbrže rastućem sektoru, domaćinstvima, ali i u drugim podsektorima opće potrošnje, posebno poljoprivredi, u kojoj energijska efikasnost kao mjera poboljšanja konkurentnosti poljoprivredne proizvodnje još uvijek uopće nije prepoznata. Aktivnim učešćem kantona, gradova i općina u provođenju programa energijske efikasnosti u vlastitim objektima i pokretanje programa povećanja energijske efikasnosti u svim sektorima potrošnje pod upravom kantona, gradova i općina, svakako će djelovati kao pozitivan primjer kako poslovnim subjektima tako i pojedincima da i sami počnu efikasnije koristiti energiju. Programi energijske efikasnosti u objektima gradskih i lokalnih vlasti uobičajena su praksa u zemljama s vrlo razvijenim programima energijske efikasnosti (Velika Britanija, Kanada, SAD i dr.), a predloženi su i kao poticajne mjere u svim strateškim dokumentima Evropske komisije.

### 1.3. Energija u kantonima, gradovima i općinama

Potrošnju energije u kantonima, gradovima i općinama možemo načelno podijeliti prema sektorima:

- stanovanje (građanstvo)
- industrija
- komercijalne usluge
- javne usluge i
- promet.

Lokalna uprava direktno je odgovorna za potrošnju energije u sektoru javnih usluga, dakle za potrošnju energije u zgradama i preduzećima u javnom vlasništvu. Najčešće su to veliki potrošači energije, poput vodosnabdijevanja i odvodnje, ostalih komunalnih preduzeća, javne rasvjete i gradskog prijevoza. Ukupni troškovi za energiju i vodu predstavljaju značajnu stavku u gradskim proračunima, a broje se u desecima milijuna KM. Sustavatskim gospodarenjem energijom i provođenjem projekata poboljšanja energijske efikasnosti moguće je ostvariti novčane uštede od 30% i više godišnje. Kantonima, gradovima i općinama se tako početna investicija u projekte energijske efikasnosti brzo isplati, a godišnja se ušteda od nekoliko milijuna KM može dalje investirati.

U tabeli 1 nalazi se popis svih gradova i općina u F BiH po kantonima s pripadajućim brojem stanovnika prema popisu stanovništva iz 2010. godine. U tabeli 2 nalazi se popis svih gradova i općina u RS-u s pripadajućim brojem stanovnika prema popisu stanovništva iz 2004. godine



Tabela 1 - Popis svih gradova/općina u F BiH s pripadajućim brojem stanovnika

<b>Zapadnohercegovački kanton</b>	<b>82.095</b>
Grude	15.672
Ljubuški	24.051
Posušje	16.174
Široki Brijeg	26.198
<b>Hercegovačko-neretvanski kanton</b>	<b>227.473</b>
Čapljina	15.945
Čitluk	23.590
Jablanica	11.886
Konjic	29.095
Mostar	111.198
Neum	4.682
Prozor Rama	16.371
Ravno	1.346
Stolac	13.360
<b>Posavski kanton</b>	<b>41.187</b>
Domaljevac-Šamac	4.472
Odžak	16.035
Orašje	20.680
<b>Srednjobosanski kanton</b>	<b>256.339</b>
Bugojno	37.481
Busovača	16.114
Dobretići	652
Donji Vakuf	14.195
Fojnica	12.359
Gornji Vakuf-Uskopolje	19.500
Jajce	24.455
Kiseljak	20.799
Kreševo	5.717
Novi Travnik	24.840
Travnik	55.217
Vitez	25.010

<b>Tuzlanski kanton</b>	<b>496.830</b>
Banovići	25.700
Čelić	14.105
Doboj Istok	10.167
Gračanica	51.705
Gradačac	46.142
Kalesija	35.165
Kladanj	15.243
Lukavac	51.153
Sapna	12.971
Srebrenik	41.195
Teočak	7.413
Tuzla	131.444
Živinice	54.427



Tabela 2-Popis svih gradova i općina u RS-u s pripadajućim brojem stanovnika

Banja Luka	224.647
Berkovići	2.799
Bijeljina	109.211
Bileća	12.282
Bratunac	23.006
Brod	20.424
Čajniče	5.311
Čelinac	17.536
Derвента	42.747
Doboj	80.464
Donji Žabar	10.834
Foča	25.489
Gacko	10.300
Gradiška	61.440
Han Pijesak	4.902
Istočna Ilidža	16.754
Istočni Drvar	62
Istočni Mostar	794
Istočni Stari Grad	3.185
Istočno Novo Sarajevo	9.129
Jezero	1.316
Kalinovik	4.871
Kneževو	12.278
Kostajnica	7.874
Kotor Varoš	20.025
Kozarska Dubica	34.916
Krupa na Uni	1.949
Kupres	483
Laktaši	40.311
Lopare	16.983
Ljubinje	4.258
Milići	10.214
Modriča	28.581
Mrkonjić Grad	20.004
Nevesinje	18.955
Novi Grad	31.144
Novo Goražde	3.095

Osmanci	4.807
Oštra Luka	3.319
Palea	26.959
Pelagićevo	6.435
Petrovac	189
Petrovo	12.044
Prijedor	98.570
Prnjavor	49.821
Ribnik	9.008
Rogatica	14.850
Rudo	9.801
Sokolac	17.449
Srbac	24.739
Srebrenica	21.879
Šamac	23.399
Šekovići	10.167
Šipovo	10.585
Teslić	49.021
Trebinje	31.299
Trnovo	2.594
Ugljevik	17.005
Višegrad	19.419
Vlasenica	20.437
Vukosalvlje	5.454



## 1.4. Zašto gospodariti energijom?

<sup>3</sup>Energija u svim oblicima – električna energija, nafta, ugalj, gas (prirodni i ukapljeni naftni) i voda – koriste se svugdje! Koriste je **ljudi** i uređaji kojima ljudi upravljaju. Stoga, gospodarenje energijom obuhvata sve sudionike unutar kantona, grada ili općine.

Pri tome se uspostavljanjem SGE-a ne stvara zasebna cjelina u hijerarhiji vašeg kantona, grada ili općine i samo informatički sistem kojim pratimo i regulišemo potrošnju – SGE podrazumijeva podjelu odgovornosti te organizacijsku strukturu integrisanu u postojeću hijerarhiju kantonalne, gradske i općinske uprave, i to na svim nivoima – **jer za potrošnju energije odgovorni su svi!** Energijska efikasnost prepoznata je u EU kao najisplativiji način smanjenja negativnih utjecaja energetskog sektora na okolinu, kojim se direktno utiče na ispunjenje obaveza iz Kyotskog protokola. U skladu sa potpisanim Ugovorom o formiranju Energetske zajednice, bosanskohercegovačko će se zakonodavstvo morati u vrlo kratkom roku uskladiti s evropskim – stoga je **SGE itekako stvarnost i u vašem kantonu, gradu i općini.**

Jesmo li spremni za takve promjene? **Znamo li uopće da dolaze, i da ih je nemoguće izbjeći?**

### 1.4.1. Zaštita okoliša i sigurnost snabdijevanja energijom

**Obaveza implementacije Ugovora o formiranju Energetske zajednice čini uvođenje sustava gospodarenja energijom u kantonima, gradovima i općinama obavezom, koji će se definisati u strateškim dokumentima.**

**Zapitajmo se i što za nas znači činjenica da već danas, kao država, uvozimo ukupne količine gasa i nafte koju trošimo.**

**Budite spremni na stvarnost.**

Povećanje cijena energenata i smanjenje negativnih uticaja na okoliš su danas sve važnija pitanja. Približavanje članstvu EU, gdje se SGE u gradovima već provodi, tehnološki napredak i rast životnog standarda čine gospodarenje energijom ne samo mogućnošću, već nužnošću.

Troškovi za energiju predstavljaju sve veći teret proračunima, pa je stoga nužno uspostaviti nadzor nad potrošnjom. Općinska, gradska, kantonalna i državna uprava mogu uticati na sve aspekte politike potrošnje energije kroz:

- Proizvodnju, distribuciju i efikasniju potrošnju energije, što uključuje:
- o razvoj mjerenja i regulisanja potrošnje energije u svim javnim zgradama

opoticaj korištenja obnovljivih izvora i kogeneracije

(istovremene proizvodnje električne energije i toplote u istom postrojenju) u zgradama i na zemljištima u vlasništvu kantona, gradova i općina

o razvoj standarda pogona, izgradnje i obnove energetskih postrojenja

o korištenje najboljih dostupnih energetskih mjera pri preuređenju javnih zgrada

o korištenje standarda niskoenergetske i pasivne gradnje u novim zgradama

o korištenje prikladnih finansijskih alata za financiranje mjera energijske efikasnosti u kantonima, gradovima i općinama, poput ugovaranja obzirom na energijsku efikasnost isporučene usluge ili proizvoda.

• Podizanje svijesti građana i preduzeća o energijskoj efikasnosti, što uključuje:

o savjetovanje o potrošnji energije, primjenama kriterija energijske efikasnosti u građevinskim dozvolama, upravljanje otpadom i transportom

o informisanje i edukacija za planere, arhitekta i druge profesionalce

<sup>3</sup>Naravno da voda nije energija – no da bi voda došla do potrošača, mora biti ispumpana iz vodocrpilišta, tretirana i prepumpana do potrošača, za što se opet koristi energija. Na kraju mjeseca dobivate račun za potrošenu vodu – ali zapravo to je kompenzacija za uslugu dovođenja vode do vas, i stoga možemo reći da plaćate energiju.

<sup>4</sup>Zakon o energiji, Narodne novine br. 68/01 i br. 177/04



o financijske poticaje, na primjer pokretanjem programa subvencija za uštede energije, kogeneraciju i obnovljive izvore energije, itd.

o osvježavanje kroz publikacije, vijesti u lokalnim novinama, organizaciju posebnih događaja

o korištenje atraktivnih inicijativa na nivou EU (npr. Evropska sedmica mobilnosti) za podizanje svijesti o problemima potrošnje energije u transportu u vašoj zajednici

o javno objavljivanje uspješnih lokalnih projekata u medijima i drugim glasilima kako bi iz njih mogli učiti i drugi.

• Poticanje kroz javne radove i javnu nabavku, što uključuje:

o izvođenje radova na projektima koji slijede načela energetske efikasnosti u partnerstvu s lokalnim grupama i organizacijama (građani, udruženja stanara, preduzeća, poljoprivrednici, šumari, itd.)

o saradnja i razmjena iskustava s drugim lokalnim i regionalnim upravama koje sustavatski gospodare energijom, u BiH i evropskim zemljama

o uvođenje zahtjeva za energijskom efikasnošću u konkursima javne nabavke.

Energijska efikasnost svakako je jedan od načina brige za okoliš. Izravne posljedice nebrige za okoliš uključuju ekstremne vremenske uslove, poplave, erozija tla, narušavanje građevina, flore i faune. Mnogo toga je potrebno poduzeti kako bi se ovi učinci uklonili, a primjeri iz zemalja diljem svijeta pokazuju da sustavatsko gospodarenje energijom daje izvrsne rezultate. Energetski sektor u BiH, Evropskoj uniji ali i diljem svijeta suočava se s izazovom održivog razvoja. Naime, nepobitna je činjenica da je pristup energiji po prihvatljivim cijenama ključan preduslov ekonomskog i socijalnog razvoja svakog društva. No, proizvodnja energije i njezina upotreba značajno utiču na okoliš, uzrokujući zagađenja lokalnog i regionalnog karaktera (smog, kisele kiše i sl.), ali i

svjetske probleme poput globalnog zagrijavanja i rezultirajućih klimatskih promjena. Stoga je jasno da se energetski sistemi moraju razvijati na način koji će omogućiti **sigurno snabdijevanje energijom budućih generacija**, a istovremeno **minimalno negativno uticati na okoliš**. Upravo je poboljšanje efikasnosti potrošnje energije prepoznato kao ključan i ekonomski najefikasniji mehanizam za postizanje navedenih ciljeva. Osim toga, poboljšanje efikasnosti potrošnje energije smanjuje troškove upravljanja te tako doprinosi i **konkurentnosti nacionalne ekonomije**. **Dakle, efikasno korištenje energije znači trošiti manje energije za istu količinu proizvoda ili usluge.**

#### 1.4.2. Pravni okvir u Bosni i Hercegovini

U vrijeme objavljivanja ovog priručnika, strogo uzevši, pravni i institucionalni okvir za energetske efikasnost (EE) u BiH ne postoji, ni na nivou države, ni na nivou entiteta. Postoje strategije koje obrađuju ovu tematiku i daju smjernice za razvoj sektora EE, ali te smjernice nisu pretočene u zakone, pa shodno tome nisu ni ovlaštene ili formirane institucije koje bi ih sprovodile. Strategije relevantne za sektor EE su:

1. Studija energetskog sektora BiH - SEE (Energetski institut Hrvoje Požar, 2008.)
2. Strateški plan i program razvoja energetskog sektora FBiH - SPP (Ministarstvo energije, rudarstva i industrije FBiH, 2008.)
3. Strategija razvoja sektora energetike RS – SRSE (Ministarstvo industrije, energetike i rudarstva RS, 2010.)

SEE bi mogla poslužiti kao osnova za izradu strategije razvoja energetike na državnom nivou, međutim entitetska ministarstva su odlučila da izrade sopstvene strategije

*3Naravno da voda nije energija – no da bi voda došla do potrošača, mora biti ispumpana iz vodocpilišta, tretirana i prepumpana do potrošača, za što se opet koristi energija. Na kraju mjeseca dobivate račun za potrošenu vodu – ali zapravo to je kompenzacija za uslugu dovođenja vode do vas, i stoga možemo reći da plaćate energiju.*

*4Zakon o energiji, Narodne novine br. 68/01 i br. 177/04*



razvoja sektora energetike, koje bi eventualno mogle biti objedinjene u državnu strategiju, ako se postigne dogovor između entiteta. SEE se sastoji od 14 Modula (poglavlja) a 12. Modul se bavi energijskom efikasnošću i u njemu su identificirane potrebne mjere za povećanje energijske efikasnosti u sektorima zgradarstva, transporta i industrije.

U SPP-u, koji je usvojen od strane Parlamenta FBiH 2009. godine, se uopćeno govori o energijskoj efikasnosti, ali u ovom dokumentu nisu definirani ciljevi niti akcioni planovi vezano za EE.

SRSE još nije predata Narodnoj skupštini RS na usvajanje. Javne rasprave su održane, međutim konačna verzija koja obuhvata zaključke javnih rasprava još nije završena.

U FBiH postoje pravilnici koji bi se mogli smatrati kao dio pravnog okvira za ispunjenje direktiva EU, kao što je "Pravilnik o tehničkim zahtjevima za toplotnu zaštitu objekata i racionalnu upotrebu energije" ("Službene novine FBiH" br. 49/09) koje je usvojilo Ministarstvo prostornog uređenja FBiH koje je nadležno za zaštitu okoliša i energijsku efikasnost u sektoru zgradarstva u FBiH. Isto Ministarstvo je donijelo više pravilnika uključujući i „Pravilnik o energetskom certificiranju objekata“. Ovaj Pravilnik propisuje da će sve zgrade koje se grade, prodaju ili iznajmljuju morati biti certificirane i takvi energetski certifikati s podacima o godišnjoj potrošnji za grijanje zgrade bit će izloženi ili dati na uvid svim zainteresiranim strankama. Međutim, svi pravilnici koji i jesu u skladu sa EU direktivama, moraju biti dio organizovane i usklađene strukture državnih i entitetskih zakona da bi se moglo reći da postoji odgovarajući pravni okvir za energijsku efikasnost.

U RS stvaranje pravnog i institucionalnog okvira za energijsku efikasnost u skladu sa direktivama EU ide sporije. U RS još nisu doneseni pravilnici koje je u FBiH donijelo Ministarstvo prostornog uređenja FBiH, ali je

u pripremi Zakon o energijskoj efikasnosti RS.

Institucionalnim okvirom za energijsku efikasnost u BiH se mogu smatrati ministarstva koja se bave energetikom i prostornim uređenjem. Entitetska ministarstva su Ministarstvo energije, rudarstva i industrije FBiH, Ministarstvo prostornog uređenja FBiH, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i Ministarstvo industrije, energetike i rudarstva RS. Na državnom nivou ne postoji ministarstvo sa nadležnostima iz oblasti prostornog uređenja, dok se energetikom, sa ograničenim ovlaštenjima, bavi Ministarstvo vanjskih trgovine i ekonomskih odnosa kroz Sektor za prirodne resurse, energetiku i zaštitu okoline/ životne sredine.

Bosna i Hercegovina se kao potpisnica Ugovora o formiranju Energetske zajednice obavezala da izradi akcione planove, usvoji zakone i podzakonske akte u skladu sa evropskim direktivama koje se tiču EE i oformi institucije koje će ih sprovoditi. Sačinjena je Mapa puta pomoću koje bi BiH do navedenih rokova trebala uskladiti svoje zakonodavstvo sa sljedećim direktivama:

1. Directive 2006/32/EC on energy end use efficiency and energy services (Direktiva o energijskoj efikasnosti i energetskim uslugama) – rok je 31. decembar 2011. godine
2. Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings (Direktiva o energijskim svojstvima zgrada) – rok je 30. septembar 2012. godine
3. Directive 2010/30/EU on labeling of energy-related products (Direktiva o označavanju proizvoda koji troše energiju) – rok je 31. decembar 2011. godine

Ako BiH ispuni na vrijeme obaveze koje je preuzela potpisivanjem Ugovora o formiranju Energetske zajednice jugoistočne Evrope, može se zaključiti da će do 30. septembra 2012. godine u BiH postojati odgovarajući pravni i institucionalni okvir za energijsku efikasnost.



### 1.4.3. Pravni okvir u Evropskoj uniji

Sve evropske države imaju obavezu u vezi sa direktivama EU-e, tj. da u svoje strateške i zakonodavne okvire energetskeg razvoja i zaštite okoliša ugrade planove za poboljšanje efikasnosti potrošnje energije. Bosna i Hercegovina, kao zemlja koja je potpisala Ugovor o formiranju Energetske zajednice u procesu je usklađivanja svog zakonodavnog okvira sa direktivama Evropske unije te preuzimanja i ispunjavanja obaveze koje te direktive nalažu.

Evropska unija se u nizu dokumenata strateški opredijelila za poboljšanje energijske efikasnosti, a posebno su značajni sljedeći strateški dokumenti: **Zelena knjiga o energijskoj efikasnosti** od 22. juna 2005., **Zelena knjiga o energetici** od 8. marta 2006. te **akcijski plan energijske efikasnosti** od 19. oktobra 2006.

Područje energijske efikasnosti u Evropskoj uniji uređuje se pretežno trima direktivama:

- Direktiva 2006/32/EC Evropskog parlamenta i Vijeća od 5. aprila 2006. o energijskoj efikasnosti i energetskim uslugama<sup>16</sup>
- Direktiva 2004/8/EC Evropskog parlamenta i Vijeća od 11. februara 2004. o unaprjeđenju kogeneracije na temelju potrošnje korisne energije na unutrašnjem tržištu energije<sup>17</sup>
- Direktiva 2002/91/EC Evropskog parlamenta i Vijeća od 16. decembra 2002. o energetskim karakteristikama u zgradama<sup>18</sup>.

Uz ove, značajne direktive, koje pokrivaju energijsku efikasnost pojedinih uređaja (kućanskih uređaja) su direktive 2005/32/EC, 2000/55/EC, 96/57/EC, 92/42/EEC, 92/75/EEC, 94/2/EC, 2003/66/EC, 95/12/EC, 95/13/EC,

96/60/EC, 2002/40/EC, 97/17/EC, 2002/31/EC i 98/11/EC<sup>19</sup>, čija puna imena ovdje nećemo navoditi, jer već i njihova brojnost ilustruje dobru definiranost zahtjeva za energijskom efikasnošću uređaja.

U sklopu eurointegracijskih procesa Bosna i

Hercegovina cjelokupni koncept reforme energetskeg sektora kroz pravni i institucionalni okvir prilagođava zahtjevima EU-e prema potpisanom Ugovoru o formiranju Energetske zajednice. Za područje energijske efikasnosti posebno je značajna Direktiva o energijskoj efikasnosti i energetskim uslugama (2006/32/EC), koja obavezuje na postavljanje kvantitativnih ciljeva za poboljšanja energijske efikasnosti u razdoblju od 2008. do 2016. te ispunjavanje istih.

### 1.4.4. Primjeri iz svijeta

Svjetska iskustva pokazuju da je ključan faktor za uspješnost provođenja programa energijske efikasnosti upravo osmišljavanje aktivnosti za obrazovanje, informisanje i podizanje svijesti ljudi o važnosti efikasnog korištenja energije i povezanosti s ciljevima zaštite okoliša.

Nadalje, svi uspješni programi energijske efikasnosti podrazumijevaju i aktivnosti tipa "lead-by-example" (voditi primjerom). Kako bismo potvrdili ovu činjenicu, navodimo nekoliko programa iz zemalja s vodećim programima energijske efikasnosti u svijetu:

- U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy: Federal Energy Management Program (FEMP) – američki program efikasnog korištenja energije i vode uz upotreba obnovljivih izvora energije u objektima državne uprave (<http://www1.eere.energy.gov/femp>)
- Government of Canada: Federal House in Order (FHIO) – sveobuhvat- na kanadska inicijativa za suzbijanje klimatskih promjena kroz projekte energijske efikasnosti i zamjene goriva u vladinim objektima (<http://www.fhio-ifp.gc.ca>)
- Natural Resources Canada, Office of Energy Efficiency: Federal Building Initiative (FBI) – efikasno korištenje energije, vode i upotreba obnovljivih izvora energije u objektima državne uprave Kanade (<http://oe.nrcan.gc.ca/>)





communities-government/buildings/federal/  
federal-buildings-initiative.cfm)

- UK Government: Better Public Buildings Initiative – britanski program poboljšanja kvalitete javnih objekata (<http://www.betterpublicbuilding.org.uk>)

- European Commission: GreenBuilding Programme – evropski program poboljšanja energijske efikasnosti u nestambenim objektima (<http://www.eu-greenbuilding.org>)

- Više evropskih poticajnih programa i udruženja (<http://ec.europa.eu/energy/>)

o Display Campaign

o Sustainable Energy Europe Campaign o Energie Cites

o Sustainable Cities and Towns Campaign o MedCities

o Local Government for Sustainability (ICLEI)

o Council of European Municipalities and Regions (CEMR)

o Climate Alliance

Energijski efikasni javni objekti vrlo su značajni: doprinose zaštiti okoliša, pružaju zdrave radne uslove za zaposlenike, potiču produktivnost i štede novac poreznih obveznika.

Također, ovakvi projekti izuzetno su dobra prilika za **javno-privatno partnerstvo**, posebno prilikom velikih rekonstrukcija gradskih objekata. Takvim aranžmanima na ekonomski isplativ način se postižu sve već navedene prednosti poboljšane energijske efikasnosti.

Ovakve će aktivnosti također **potaknuti tržišne promjene** i usmjeriti tržište roba i usluga ka sve efikasnijim tehnologijama i rješenjima.

#### 1.4.5. Primjer iz Hrvatske

Kao uspješan primjer gospodarenja energijom u Hrvatskoj može poslužiti grad Sisak (Okvir 1).

Okvir 1 – gospodarenje energijom - Sisak

##### Grad Sisak

Broj stanovnika (grad u širem smislu) 52.233

Površina: 422.75 km<sup>2</sup>

Broj samostalnih naselja: 35

Broj stanovnika (grad u užem smislu): 37.491

##### Troškovi energije u gradu Sisku:

(potrošnja energije u sistemu snabdijevanja vodom nije uračunata)

**1. javne zgrade ≈ 1,572.000 KM**

**2. javna rasvjeta ≈ 916.448 KM Ostvarene novčane uštede u prvoj godini rada EE ureda:** Rekonstrukcija sustava grijanja i zamjena goriva na dvije škole ≈ **78.553 KM**

Promjena zakupa snage i tarifa u 2 zgrade ≈ **36.660 kn**

U Sisku je u sklopu projekta „Poticanje energijske efikasnosti u Hrvatskoj“ kojeg provode Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) i Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (MINGORP) pokrenut **pilot projekt „Uvođenje sustavatskog gospodarenja energijom u grad Sisak“**.

Pripreme pilot projekta započele su početkom 2006. godine, a sprovođenje u aprilu 2006. godine. Koncept sprovođenja projekta sastojao se od sljedećih glavnih komponenti:

<sup>17</sup>Directive 2004/8/EC on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 92/42/EEC

<sup>18</sup>Directive 2002/91/EC on the energy performance of buildings

<sup>19</sup>Sve direktive mogu se pronaći na: [http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/domestic\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/domestic_en.htm)

<sup>20</sup>Narodne novine br 38/02



1. priprema za projekt
2. uspostava sustavatskog gospodarenja energijom (SGE) u gradu
3. javna objava politike energetske efikasnosti
4. provođenje ocjena energetske efikasnosti svih zgrada i preduzeća u vlasništvu grada, čime su obuhvaćene:
  - škole (21 zgrada); vrtići (7 zgrada); sportski objekti (3 zgrade); gradski bazen klizalište gradski stadion objekti u kulturi i socijalnoj zaštiti (7 zgrada); biblioteke i galerija (4 zgrade) pozorišta (2 zgrade) dječji dom javna rasvjeta; sistem snabdijevanja vodom i odvodnje
5. razvoj i instalacija Informacijskog sustava za gospodarenje
6. provođenje mjera poboljšanja energetske efikasnosti samostalno ili putem ESCO modela
7. otvaranje **EE info centra** za građane u kojem se mogu dobiti besplatni savjeti i
8. organiziranje radionica za građane na kojima se obrađuju teme efikasne upotrebe energije i općenito informira građane o energetskej efikasnosti.

Pilot projekat u Sisku uspješno je pokrenut u februaru 2007. godine, kada je službeno započeto sustavatsko gospodarenje energijom u gradu. Unutar komunalnog odjela u gradskoj upravi osnovan je **Ured za gospodarenje energijom (EE ured)** te je imenovan **Energetski tim (EE tim)** sa 2 člana, koji su preuzeli obavezu i zadaće gospodarenja energijom u svim objektima u vlasništvu grada. Do kraja 2007. godine EE tim je u potpunosti preuzeo gospodarenje energijom u gradu. Započeto je i provođenje nekoliko projekata poboljšanja energetske efikasnosti (EE projekat).

Rezultate EE projekata prikazat ćemo na primjeru dviju osnovnih škola, u kojima su zamijenjene stare i dotrajale kotlovnice na loživo ulje. U osnovnoj školi „Braća Ribar“ ugrađena je nova kotlovnica na gas te su zamijenjene sve cijevi i radiatora, a u osnovnoj školi Viktorovac ugrađena je nova toplotna podstanica i spojena na središnji toplotni sistem. Oba projekta provedena su tako da se investicija otplaćuje iz ostvarenih ušteda.

Pozitivni učinci provedenih projekata su višestruki:

- **smanjenje potrošnje energije za 30%** za obje škole, što odgovara smanjenju od **350 MWh/godini**;
- **finansijska ušteda od 78.500 KM** i to ne samo zbog smanjene potrošnje energije, već i zbog zamjene skupog loživog ulja jeftinijim i ekološki prihvatljivijim prirodnim gasom te spajanjem na središnji toplotni sistem;
- **smanjenje emisije stakleničkih gasova za 90 tona CO<sub>2</sub> / godini**

### 1.5. Smanjenje emisije stakleničkih gasova

Sustavatsko gospodarenje energijom (SGE) direktno je povezano uz zaštitu okoliša. Naime, korisne oblike energije (poput električne ili toplotne energije) najvećim dijelom dobivamo spaljivanjem fosilnih goriva (ugalj, nafta i gas). Prema tome, smanjenjem potrošnje električne ili toplotne energije smanjujemo izgaranje fosilnih goriva, a time i emisiju štetnih gasova u okoliš.

Ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>), koji nastaje izgaranjem fosilnih goriva, je gas s najvećim utjecajem na globalno zagrijavanje. Stoga se utjecaj smanjenja potrošnje energenta na globalno zagrijavanje računa primarno kroz ostvareno smanjenje emisije CO<sub>2</sub>. U tabeli 1 dani su emisijski faktori CO<sub>2</sub> za pojedine energente.



Tabela 2 – Emisijski faktori CO<sub>2</sub> za pojedine energente

Emisijski faktor za prirodni gas	200,95	gCO <sub>2</sub> /kWh
Emisijski faktor za lako loživo ulje	264	gCO <sub>2</sub> /kWh
Emisijski faktor za loživo ulje	276	gCO <sub>2</sub> /kWh
Emisijski faktor za električnu energiju	276,75	gCO <sub>2</sub> /kWh
Emisijski faktor za togarstvo	269,39	gCO <sub>2</sub> /kWh

Primjenom gore navedenih emisijskih faktora proizlazi da emisija **1 tCO<sub>2</sub>** nastaje potrošnjom:

- ≈ **530 m<sup>3</sup>** zemnog gasa
- ≈ **370 l** ekstra lakog loživog ulja
- ≈ **3600 kWh** električne energije

Isto tako, ukoliko zamijenimo samo jednu klasičnu sijalicu snage 100 W koju koristimo 6 sati na dan štednom sijalicom snage 23 W, u godini dana možemo uštedjeti oko **50 kg CO<sub>2</sub>**.

Danas smo i sami svjedoci klimatskih promjena, a raste svijest i o činjenici

da svojim postupcima i navikama i sami učestvujemo u zagađivanju okoliša. SGE nam pruža mogućnost da povećanjem efikasnosti potrošnje energije na nivou cijelog grada znatno doprinesemo zaštiti okoliša i ublažavanju klimatskih promjena.

Primjer postignutih smanjenja emisije CO<sub>2</sub> za jednu školu prikazan je u okviru 2.

Okvir 2 - Primjer izračuna smanjenja emisije CO<sub>2</sub> za školu

#### Podaci o školi:

Godina izgradnje: 1960. Površina: 2780 m<sup>2</sup>  
 Broj osoba u školi: 680  
 Broj sati rada: 3900 sati/godini

#### Sistem grijanja prije rekonstrukcije:

Tip kotla: 2 x toplovodni kotao TAM Maribor, tip ZE-250

Godina proizvodnje: 1976  
 Snaga: 2 x 290 kW Energent: loživo ulje

#### Godišnja potrošnja loživog ulja:

**50.000,00 litara**

#### Godišnja potrošnja toplotne energije:

**500.000,00 kWh**

#### Sistem grijanja nakon rekonstrukcije:

Toplotna podstanica

Snaga: 380 kW

Energent: Centralni toplotni sistem

#### Godišnja potrošnja toplotne energije:

**304.900,00 kWh**

#### Izračun emisije CO<sub>2</sub>

**E<sub>CO2</sub> = Godišnja potrošnja toplotne energije x Emisijski faktor**

#### Prije rekonstrukcije (loživo ulje):

**E<sub>CO2</sub> = 500.000,00 x 276 = 138 tona CO<sub>2</sub> /godini**

#### Nakon rekonstrukcije (centralni toplotni sistem)

**E<sub>CO2</sub> = 304.900,00 x 269,39 = 82 tona CO<sub>2</sub> /godini**

Ostvareno smanjenje:

**56 tona CO<sub>2</sub> /godini**



## 1.6. Prije nego krenemo...

Učenje je poput plovidbe uzvodno: ne napredovati znači ići unatrag.

--- kineska

Promjena je zakon života i samo oni koji gledaju u prošlost ili sadašnjost, će sigurno promašiti budućnost.

--- John F. Kennedy

Suočeni s izborom promjene načina razmišljanja ili dokazivanja da promjena nije potrebna, gotovo svi odmah počnu dokazivati.

--- John Kenneth Galbraith

**Činjenica je da je u mnogim gradovima i zemljama znanje o poboljšanju energetske efikasnosti i takva praksa u lokalnoj, gradskoj i regionalnoj upravi svakodnevica već niz godina. Dakle, ono što ćemo pokazati primijenjeno je, testirano i dokazano dosad mnogo puta. Ono što ćete vi postići je nova korist za građane u vašem kantonu, gradu ili općini – oni će tako postati dio grupe povlaštenih građana koji mogu reći da se njihovi izabrani predstavnici brinu o budućnosti i razvoju uz primjenu načela održivog razvoja.**

Bilo da je vaše radno mjesto u kantonu, gradu ili općini, vi ste dio ili pak vođa grupe ljudi koja čini tim. Stoga ste vi kritični za uspjeh vašeg kantona, grada ili općine. Postojeća iskustava pokazuju da je uspjeh izgledan – **strah od preuzimanja odgovornosti** je potpuno nepotreban! Put do uspjeha uvijek traje, no u slučaju sustavatskog gospodarenja energijom taj se put **sigurno može završiti uspješno.**

Za sistem gospodarenja energijom u ovom vodiču nadalje ćemo koristiti kraticu SGE. Obzirom na okruženje, kako bi naglasili da **SGE** nije nova struktura unutar uprave već nadogradnja postojeće, mi ćemo reći da uvodimo **sustavatsko gospodarenje energijom** – kojega čine ljudi, procedure i oprema sa zajedničkim ciljem povećanja efikasnosti potrošnje energije. Slično tome, spomenut ćemo i sistem integriranog upravljanja kantomom, gradom ili

općinom, koji će nam poslužiti da postavimo SGE u perspektivu većih planova.

Zadovoljni građani čine uspješnu zajednicu. Pozitivno mišljenje o kantonalnoj, gradskoj ili općinskoj upravi stvara pak pozitivnu povratnu vezu u svim procesima, od ekonomskih do političkih. Stoga su zadovoljni građani cilj svake javne uprave. Investicije u projekte povećanja energetske efikasnosti koji se pokreću kroz SGE vrlo su jednostavan i efikasan način postizanja ovog cilja.



## 2. Koncept sustavatskog gospodarenja energijom (SGE)

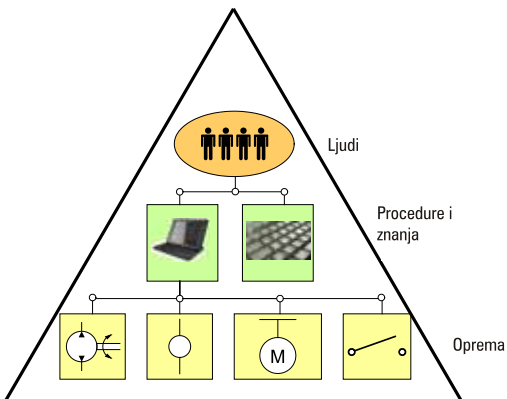
**Osnovni cilj SGE-a** je razviti i uspostaviti model kontinuiranog i sustavatskog gospodarenja energijom (energetskog menadžmenta) u objektima i u vlasništvu kantona, gradova ili općina.

Troškovi energije (prirodni gas, ekstra lako loživo ulje, ogrjevno drvo, električna energija, toplotna energija u obliku vrele vode ili pare) i vode u objektima koji su u vlasništvu i pod upravom kantona, grada ili općine predstavljaju značajnu stavku u proračunu. SGE optimizuje i smanjuje potrošnju energije, tj. poboljšava energijsku efikasnost, a time izravno ostvaruje uštede i smanjuje štetni uticaj na okoliš.

Može se reći da je SGE specifičan skup znanja i vještina koji se temelji na **organizacijskoj strukturi koja povezuje sljedeće ključne elemente:**

- ljude s dodijeljenim odgovornostima
- procedure praćenja efikasnosti:
  - o pokazatelje potrošnje (u daljnjem tekstu PP)
  - o definirane ciljeve za poboljšanje
- kontinuirano mjerenje i poboljšavanje efikasnosti.

Temeljni koncept SGE-a sa svojim ključnim elementima prikazan je na slici 7.



Slika 7 - Osnovni koncept SGE-a

Energija je trošak – stoga, gospodarenje energijom znači upravljanje troškovima. Poboljšanje energijske efikasnosti, dakle, znači povećanje **kvalitete usluge građanima!** Stoga se moramo zainteresirati i **aktivno uključiti** u program uspostavljanja **sustava gospodarenja energijom – SGE.**

Kantonalna, gradska i općinska uprava, baš kao i većina preduzeća, ima sljedeće troškove upravljanja:

- rad (ljudski resursi)
- uredski materijal i oprema
- **energija**
- održavanje
- usklađenost s propisima zaštite okoliša.

Na žalost, ustalilo se mišljenje da je energija stalan trošak kojim se ne može upravljati, što je naravno potpuno pogrešno. Razlog takvome mišljenju leži u relativno stabilnim (i još uvijek niskim) cijenama energije te činjenici da energija u mnogim preduzećima, posebno iz uslužnog sektora, predstavlja samo mali dio u ukupnim troškovima upravljanja. Upravljanje potrošnjom **energije** uz smanjenje<sup>21</sup> troškova energije, za posljedicu ima i smanjenje troškova **održavanja te poboljšanja zaštite okoliša.**

Naime, sustavatsko gospodarenje energijom svakako podrazumijeva neprestano poboljšavanje radnih procedura, čime se smanjuje i potreba za preventivnim, a posebno korektivnim održavanjem, a samim tim se smanjuju i troškovi održavanja. Nadalje, potrošnja energije usko je vezana uz onečišćenje okoliša. Naime, izgaranjem fosilnih goriva (nafte, gasa, ugljena) u atmosferu se emitiraju brojni zagađivači, a posebno CO<sub>2</sub>, krivac za globalni problem klimatskih promjena. Stoga, svako neracionalno korištenje energije u stvari znači zagađenje okoliša.

**Danas je briga za okoliš imperativ svake lokalne zajednice i neizostavan dio društveno odgovornog ponašanja.** Pokazuje se da je u razvijenim zemljama kupcima jedan od prioriteta pri odabiru dobavljača

<sup>21</sup>Troškovi se ponekad i ne mogu smanjiti. Na primjer, ukoliko broj pacijenata u bolnicama stalno raste, rast će i potrošnja energije. No specifična potrošnja energije po broju pacijenata svakako se može smanjiti – boljim prilagođavanjem npr. ciljanih temperatura, vremenskim rasporedom, itd. Dakle, i uz porast potrošnje energije, efikasnost njezine potrošnje može se povećati, pa će taj porast biti sporiji i dugoročno održiv u odnosu na stanje bez SGE-a.



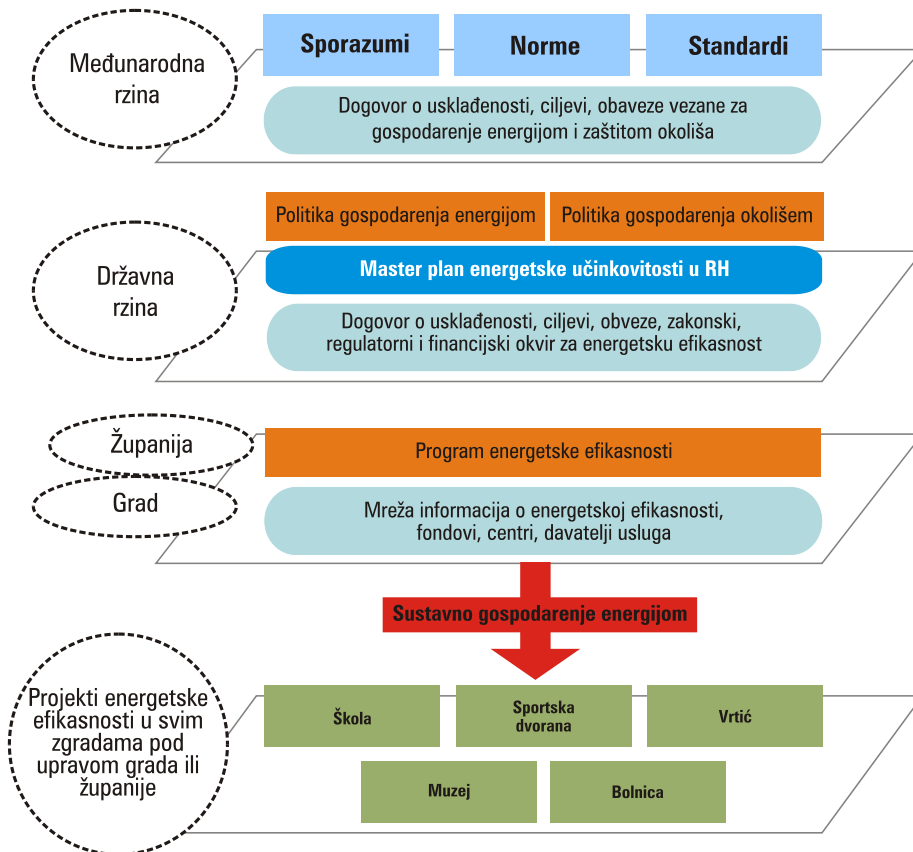
roba i usluga upravo njegov odnos prema okolišu. Osim stvaranja „zelenog“ imidža, racionalnom potrošnjom energije smanjit će se i (budući) troškovi za neusklađenost s propisima zaštite okoliša, tzv. okolišne naknade. Prema tome, energijom se može upravljati i gospodariti jednako efikasno kao i bilo kojim drugim troškovima! Upravo je to bit sustava gospodarenja energijom (SGE).

## 2.1. Opći kontekst gospodarenja energijom

Gospodarenje energijom treba posmatrati na više nivoa. Čak se i na globalnom nivou pridaje velika važnost SGE-u, kroz razne međunarodne sporazume i ciljeve poput smanjenja emisija stakleničkih gasova (Kyotski protokol). U Evropskoj uniji zemlje-članice odrednice

direktiva o energijskog efikasnosti provode kroz svoje nacionalne regulatorne okvire. Inicijative za sustavatsko gospodarenje energijom sve su prisutnije i na regionalnom i lokalnom nivou, gdje se razvija financijska podrška ovakvim programima, provode promotivne aktivnosti i informativne kampanje o gospodarenju energijom, kako bi se pozitivnim primjerom motiviralo građane da i sami nešto učine. Opći kontekst i način motivacije na raznim nivoima uprave prikazuje slika 8.

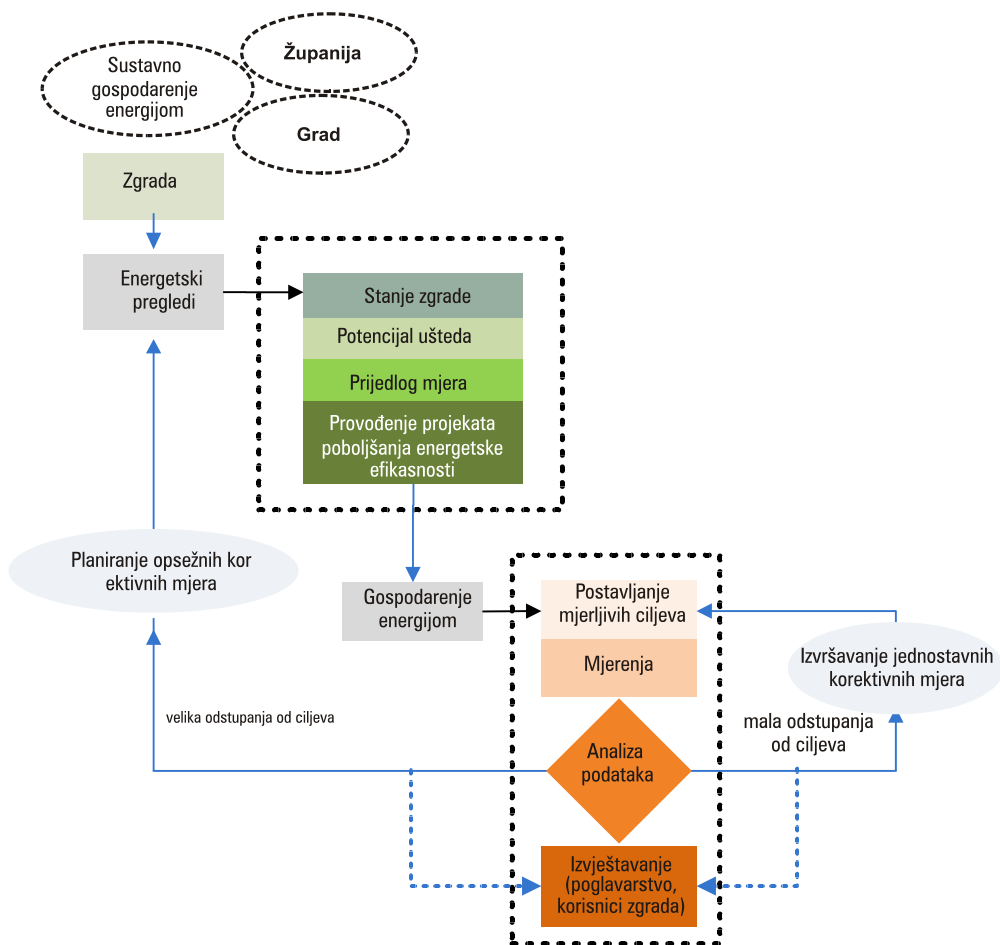
Projekt SGE-a u kantonima, gradovima i općinama obuhvaća sve zgrade u vlasništvu



Slika 8 - Opći kontekst gospodarenja energijom



lokalne uprave. U skladu s nalazima energetske pregleda, u pojedinim zgradama se pokreću i provode zahvati poboljšanja energetske efikasnosti. Krajnji cilj je svesti potrošnju energije u zgradama na najmanji mogući nivo, kontinuirano poboljšavajući efikasnost upotrebe energije, no uz osiguravanje optimalnih radnih i boravišnih uslova u tim zgradama. Ovaj proces, koji treba sprovesti za svaku zgradu u vlasništvu kantona, grada ili općine, ilustrovan je slikom 9.

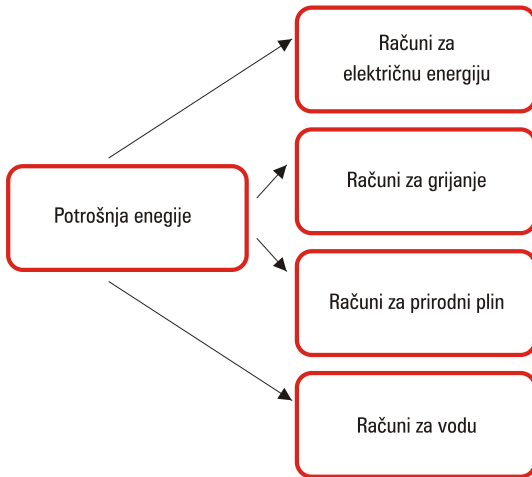


Slika 9 – SGE i proces povećanja efikasnosti potrošnje energije u kantonalnim, gradskim i općinskim zgradama



## 2.2. Sustavatsko gospodarenje energijom u zgradama

Krenimo od činjenice da se za svaku zgradu u vlasništvu kantona, grada ili općine na kraju mjeseca plaćaju računi za utrošenu energiju. Početni korak jest razumijevanje strukture potrošnje energije, kao što prikazuje slika 10.



Slika 10 - Uobičajene kategorije potrošnje u javnim objektima

Potrošnju električne energije čine svi električni uređaji u zgradi ili izvan nje (npr. javna rasvjeta). Računi za grijanje pojavljuju se posebno u zgradama priključenima na gradske toplane ili općenito koje se griju kroz toplovodnu mrežu. Prirodni gas se troši u vlastitim kotlovnica ili za proizvodnju toplote, za kuhanje i zagrijavanje tople potrošne vode. Voda se troši za piće i sanitarne potrebe u svim zgradama.

Znate li koje su sve zgrade pod vašom upravom? Imate li te informacije u nekom središnjem registru podataka?

Bez ozbira na odgovor na ova pitanja, jednom kada utvrdimo troškove za energiju i vodu, moramo utvrditi gdje se potrošnja događa – tako dolazimo do sustava koji prikazuje slika 11.

Definišući zgrade kao tačke u kojima se troši energija, svakoj zgradi pridodajemo iznos dan na računima kao trošak energije. No, još ne znamo kako su ti troškovi nastali. Dakle, ukoliko se unutar mjeseca dogodi veliko odstupanje potrošnje, u odnosu na prosječnu potrošnju proteklih godina, nemamo mogućnost

promjenu prepoznati i popraviti sistem tako da odmah funkcionira efikasno, već možemo tek reagovati na kraju obračunskog razdoblja.

Zbog toga, a da bismo povezali potrošenu energiju, ne samo sa zgradom nego i s tačnim mjestom potrošnje, definiramo tzv. **energetske troškovne centre (ETC)**. Primjeri ETC-a su:

- kuhinja u školi
- kuhinja u vrtiću
- rasvjeta muzeja
- sanitarni čvorovi u sportskim dvoranama u vlasništvu grada
- gradski autobusi u javnom prijevozu.

Iskustveno pravilo je da manje zgrade predstavljaju jedan ETC, dok se veći sistemi poput npr. bolnica obično dijele na nekoliko ETC-a, od kojih je svaki cjelina koja se promatra za sebe.

### 2.2.1. Određivanje energetske troškovne centara

Uvođenje SGE-a počinje uspostavljanjem organizacijske strukture te decentralizacijom odgovornosti na pojedine dijelove uprave (u ovisnosti o djelatnosti, tipovima energije i sl.). Pojedini centri odgovornosti nazivaju se **energetski troškovni centri (ETC)**. U svakom ETC-u se:

- imenuju odgovorne osobe
- definiraju pokazatelji potrošnje (PP)
- određuju ciljevi za poboljšanje efikasnosti potrošnje energije te
- prati potrošnja energije (po aktivnostima, jedinici prostora, broju ljudi ili proizvoda).

Prilikom određivanja ETC-a potrebno je u obzir uzeti sljedeće kriterije:

- potrošnju energije u ETC-u mora biti moguće izravno mjeriti
- u svakom ETC-u mora biti moguće odrediti aktivnosti vezane uz potrošnju energije (u gradu će to često biti samo korisni





volumen prostorije koja se hladi ili grije, broj zaposlenika u tom prostoru, ali u nekim kantonalnim/gradskim/općinskim objektima će to biti i količina proizvoda, na primjer asfalta proizvedenog u asfaltnoj bazi firme koja upravlja gradskim cestama i sl.)

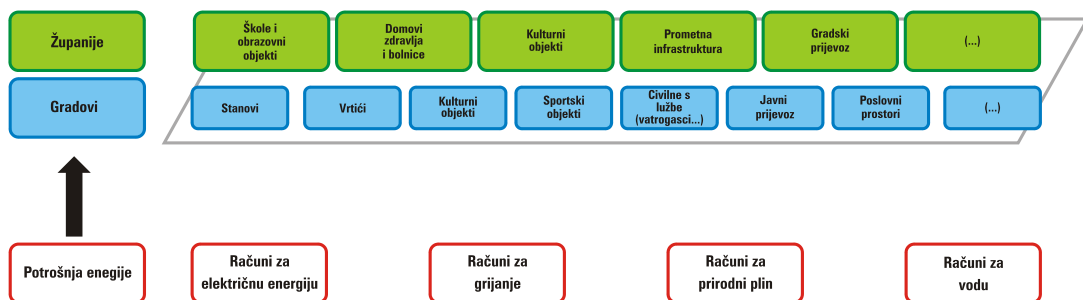
- troškovi potrebne mjerne opreme ne bi trebali biti veći od 15 do 25% godišnjih troškova za energiju u ETC-u gdje se postavljaju mjerenja - naime, iskustvo pokazuje da bolje praćenje potrošnje energije koje osigurava mjerni sistem, može donijeti uštede energije od 5 do 15%, pa se na ovaj način osigurava ekonomska isplativost instaliranja dodatne mjerne opreme
- odgovornost za praćenje potrošnje energije u ETC-u najbolje je dodijeliti osobi koja radi u tom ETC- u, na primjer voditelju održavanja ili domaru
- za svaki ETC moraju se definirati pokazatelji potrošnje energije
- za svaki ETC potrebno je postaviti ciljeve za

poboljšanje efikasnosti potrošnje energije.

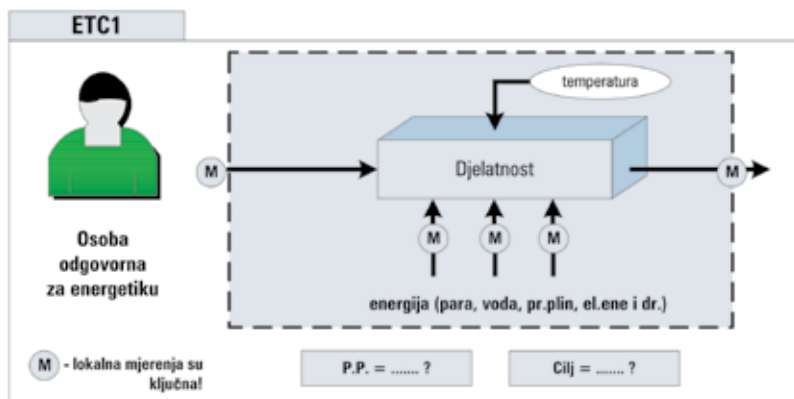
Energetske troškovne centre potrebno je definirati kako na strani potrošnje energije (npr. grijani prostor), tako i na strani snabdijevanja energijom (npr. kotlovnica). Na primjer, na strani potrošnje energije zanima nas koliko efikasno se energija koristi za obavljanje određene aktivnosti, dok nas na strani snabdijevanja energijom zanima koliko efikasno koristimo ulazne energente za proizvodnju korisnog oblika energije (na primjer, koliko efikasno koristimo prirodni gas u kotlovnici za dobivanje toplotne energije).

Na slici 12 ilustriran je koncept ETC-a.

Slika 12 također ističe da je u svakom ETC-u izuzetno važno imenovati **osobu odgovornu za energetiku** koja će prikupljati podatke, izračunavati PP te ih uspoređivati s postavljenim ciljevima, a o napretku izvještavati nadređene strukture.



Slika 11 - Povezivanje potrošnje s potrošačima



Slika 12 - Koncept energetske troškovne jedinice (ETC)



Određivanje ETC-a u svakoj zgradi u vlasništvu kantona, grada ili općine, zahtjeva detaljniju analizu koja svakako mora biti sljedeći korak u nastavku aktivnosti na području energetske efikasnosti i potpunog uspostavljanja SGE-a!

Odredivši ETC-e, uvođenje SGE-a zasad izgleda kako prikazuje Slika 13. Kako bi od ETC-a, koji u ovoj fazi postoje kao samostalni otoci u kojima se događa određeni trošak za energiju, ostvarili korist u smislu poboljšanja energetske efikasnosti, jednom definirani ETC-i moraju se umrežiti kroz sistem gospodarenja energijom (SGE).

### 2.2.2. Pokazatelji potrošnje (PP)

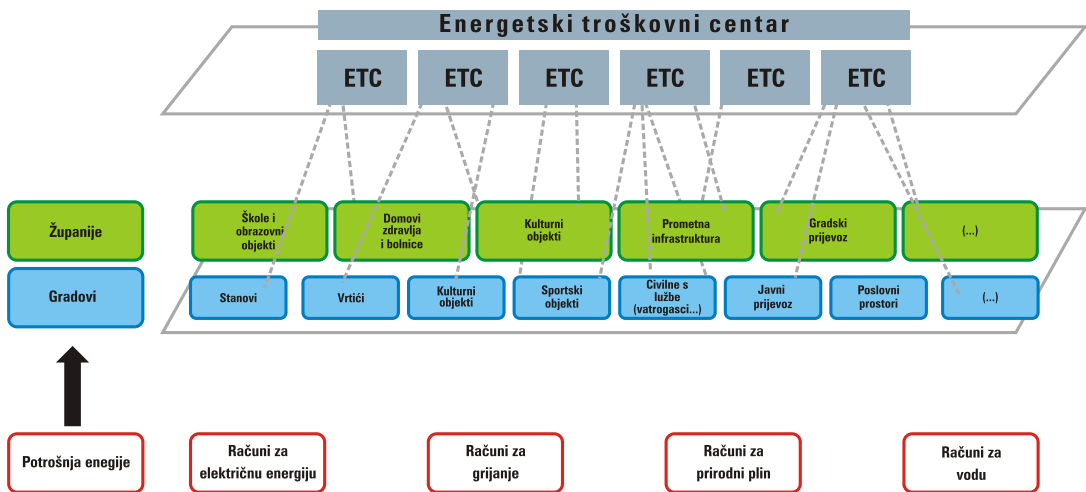
**Redovno mjerenje potrošnje energije u ETC-ima i povezivanje potrošnje energije s aktivnosti za koju se ta energija troši, osnova je gospodarenja energijom.**

- potrošnju energije i
- veličine koje utiču na potrošnju energije.

Kako se određuju pokazatelji potrošnje i koji se uobičajeno koriste, detaljno je prikazano u prilogu 3, dok ovdje i nadalje prikazujemo samo ideju.

Dakle, u zgrade smo uveli ETC-e i za svaki smo razvili pokazatelje potrošnje. Prema tome, u procesu uspostave SGE-a stigli smo do stanja prikazanog na slici 14.

Jednom postavljeni PP-ovi služe i za postavljanje ciljeva poboljšanja efikasnosti – tako možemo, naprimjer u školi, odrediti povećanje energetske efikasnosti grijanja za 15%. Ovakav cilj bismo ostvarili zahvatima u kotlovnici, zamjenom prozora i poboljšanjem izolacije (nakon što odredimo financijsku isplativost pojedinih



Slika 13 - SGE u fazi uvođenja ETC-a

Ova se veza izražava preko **pokazatelja potrošnje (PP)**, a često se koristi i izraz energetska intenzivnost ili jedinična (specifična) potrošnja. Naime, pokazatelj efikasnosti potrošnje energije jest omjer potrošene energije i korisnog izlaza (usluge, proizvoda) kroz neko vremensko razdoblje. Dakle, za određivanje PP-a potrebno je mjeriti:

mjera).

Nakon određenih PP-ova i postavljenih ciljeva za poboljšanje efikasnosti, te nakon što smo postavili mjerne instrumente za praćenje potrošnje i uspostavili procedure očitavanja instrumenta, proces praćenja i ocjene efikasnosti

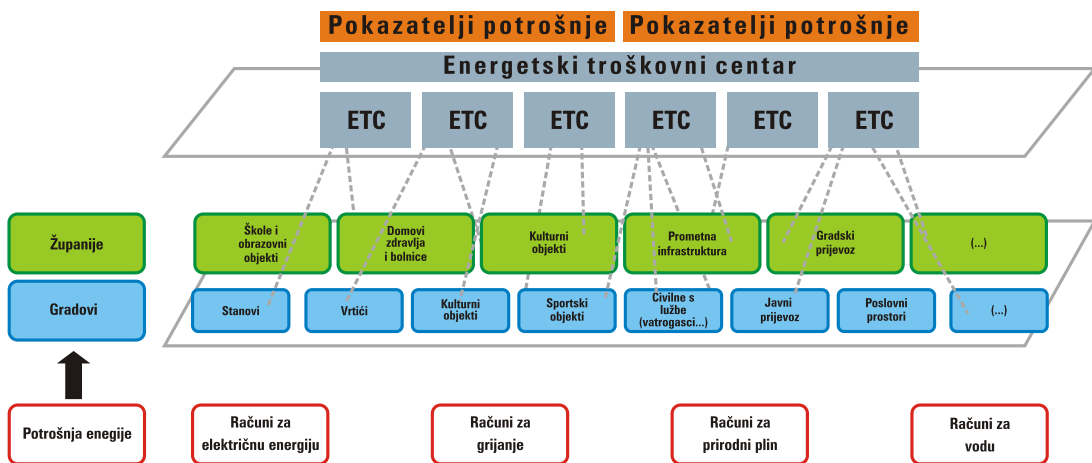


potrošnje energije u pojedinom ETC-u, provodit će se kroz sljedeće aktivnosti:

- redovno očitavanje mjernih instrumenata (provodi za to zadužena osoba)
- o ako je sistem automatski, onda se instrumenti i baza podataka samo periodično obnavljaju

energije u zgradama pod našom upravom.

Izuzetno je poželjno da prikupljanje podataka bude automatizovano. Podaci se obično pohranjuju u bazu podataka. Ručno prikupljanje podataka također je moguće, no danas se povlači pred modernim tehnologijama koje omogućuju jasnije, a istovremeno



Slika 14 – Koncept SGE-a nakon definiranja PP-a za svaki ETC

- provjera točnosti očitanih podataka (obično provodi voditelj ETC-a)
- izračun PP-a i uspoređivanje s definiranim ciljem (obično provodi voditelj ETC-a)
- kada se uoče odstupanja od uobičajenog trenda potrošnje,

Potrebno je sprovesti analizu uzroka i posljedica, a potom

- sprovesti korektivne mjere.

Definiranjem ETC-a i pokazatelja potrošnje te uključivanjem zaposlenika i provođenjem organizacijskih promjena tako da se stvori svijest o SGE-u, posao nije gotov, ali je inicijalna faza privedena kraju.

Mjerni instrumenti i senzori koje postavljamo u fazi uvođenja ETC-a i definiranja PP-a pružaju nam uvid u kretanja potrošnje svih oblika energije i parametara koji na tu potrošnju utiču. Dakle, generiramo podatke koje je potrebno analizirati kako bismo mogli donijeti odluke o načinima povećanja efikasnosti potrošnje

i kompleksnije analize podataka, praktično u istom trenutku kada pristignu novi podaci. Ručni upis podataka također ostavlja otvoreno pitanje nesigurnosti i mogućnosti pogreške pri prikupljanju i upisivanju podataka u **informacijski sistem za gospodarenje energijom (ISGE)**, koji je okosnica sustavatskog gospodarenja energijom.

**Sustavatsko gospodarenje energijom je kontinuiran proces – SGE nije projekat koji ima svoj životni vijek, već on postaje dio rutinskih procesa u kantonu, gradu ili općini.**

Zasad možemo utvrditi da smo u razvoju SGE-a došli do nivoa prikazanog na slici 15.

### 2.2.3. Ključni elementi SGE-a

SGE je samo jedan element upravljanja efikasnošću ukupnog procesa kojim se bavi vaša upravna jedinica, no vrlo važan u ostvarivanju svih ostalih – naime,

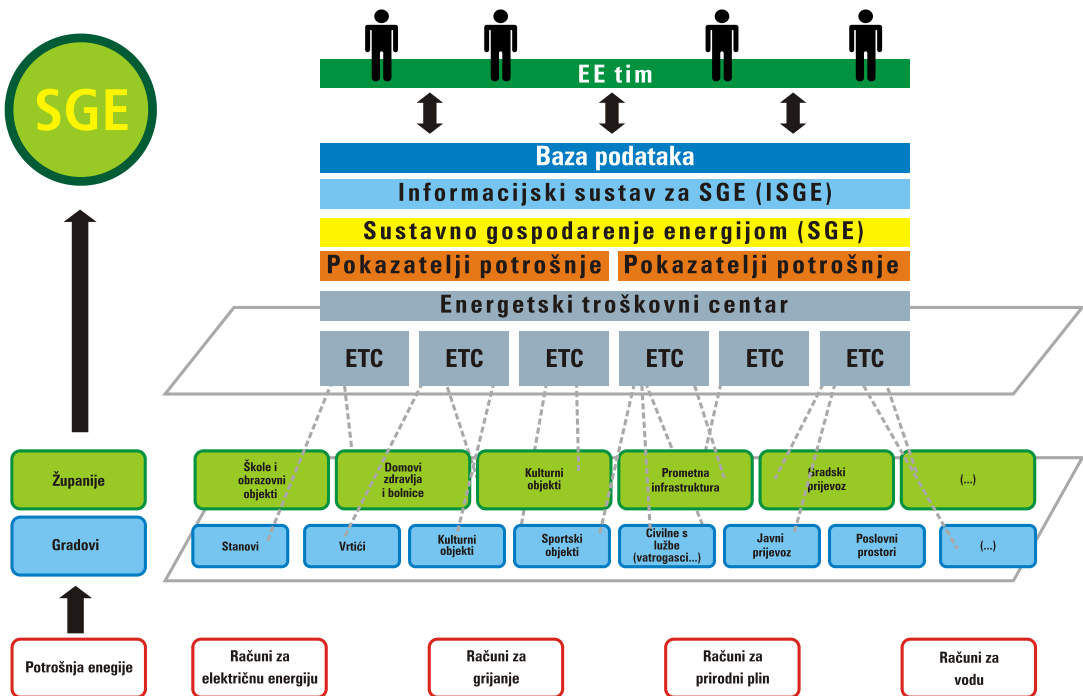


nijedna druga aktivnost ne može se obavljati bez utroška određenih energijskih resursa. **Dobar sistem gospodarenja energijom bi trebao smanjiti troškove za energiju (povećanjem efikasnosti potrošnje) za najmanje 5%, a ovisno o situaciji i preko 50%.**

Za uvođenje i pravilno funkcioniranje SGE-a, potrebno je izvršiti niz aktivnosti, od kojih skrećemo pažnju na:

- razvoj i donošenje energetske politike i plana provođenja
- obrazovanje i akcije podizanja svjesnosti o energiji, energijskoj efikasnosti i gospodarenju energijom
- energetske preglede kako bi se razumjela potrošnja i odredile mogućnosti poboljšanja
- uspostavljanje informacijskog sustava za gospodarenje energijom (ISGE)
- razrada i provođenje utvrđenih mjera za poboljšanje energijske efikasnosti.

Ove tačke treba shvatiti kao integriranu cjelinu, kako je i ilustrirano slikom 16.

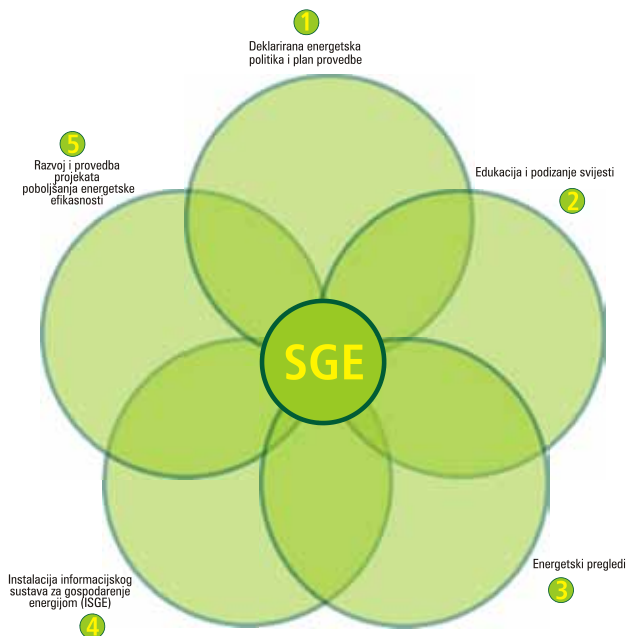


Slika 15 - SGE i informacijski sistem (ISGE) za prikupljanje i obradu podataka

**Obrazovanje zaposlenika je od izuzetne važnosti!** Zaposlenici na operativnoj nivou moraju razumjeti potrošnju energije, potrebu za povećanjem njezine efikasnosti i načine kako to ostvariti. Kroz radionice i predavanja zaposlenicima treba povećati svijest i ukazati im na činjenicu da i oni sami svojim ponašanjem utiču na potrošnju energije, a time i na okoliš. Posebno je nužno da osobe zadužene za gospodarenje energijom (EE tim) poznaju problematiku i da imaju odgovarajuće znanje s kojim mogu kvalitetno provoditi energetska savjetovanja, kako svojim kolegama tako i građanima. Primjer plana seminara za zainteresirane zaposlenike – buduće energetske savjetnike dan je u okviru 3.

Svrha seminara je osposobljavanje polaznika za kvalitetno provođenje energetske savjetovanja. Polaznici seminara će biti zaposlenici lokalnih uprava tehničkih profila, s predznanjem iz jednog od navedenih područja:





Slika 16 – Integriranje cjelina u procesu gospodarenja energijom

- mašinstvo;
- elektrotehnika;
- građevina;
- arhitektura.

Kako se radi o osobama s temeljnim tehničkim predznanjem, seminar je koncipiran na način da pruža uvid u sva tehnička znanja povezana s upotrebom energije u zgradarstvu, na stručnoj nivou. Po završetku seminara, polaznici će pristupiti pismenoj provjeri stečenih znanja. Ispitanicima koji će zadovoljiti na ispitu, uručit će se Energetska politika kantona, grada ili općine koja mora imati zajednički dogovorene ciljeve i odražavati volju glavnih autoriteta u vašem kantonu, gradu ili općini za uspostavljanje SGE-a. Strategija mora definirati specifične planove za postizanje poboljšane efikasnosti.



**dan 1.**

**Uvodni dio**

- 9:00 – 9:15 Uvodno o važnosti energijske efikasnosti  
9:15 – 9:40 Projekcija filma „Moj grad“  
9:40 – 10:20 Osnove o energijskoj efikasnosti  
10:20 – 10:45 Potrošnja energije u zgradama  
10:45 – 11:00 Pauza za kafu

**Toplotna zaštita zgrada – I. dio**

- 11:00 – 11:30 Postojeće stanje stambenog fonda u BiH  
11:30 – 13:00 Savjeti za adaptaciju postojećih zgrada  
13:00 – 14:00 Pauza za ručak  
14:00 – 15:30 Savjeti za gradnju novih porodičnih kuća  
15:30 – 16:00 Materijali dostupni na tržištu i cijene

**dan 3.**

**Ventilacija i hlađenje stambenog prostora**

- 9:00 – 9:30 Ventilacija stambenog prostora  
9:30 – 10:30 Hlađenje stambenog prostora  
10:30 – 10:45 Pauza za kafu

**Priprema potrošne tople vode**

- 10:45 – 12:15 Priprema potrošne tople vode u domaćinstvima  
12:15 – 13:15 Pauza za ručak

**Obnovljivi izvori energije u domaćinstvu**

- 13:15 – 14:30 Energija sunca  
14:30 – 14:45 Pauza za kafu  
14:45 – 15:30 Biomasa  
15:30 – 16:00 Kogeneracija u domaćinstvima, mini vjetrogeneratori  
16:00 – 16:15 Završna riječ organizatora i podjela certifikata



## dan 5.

### Energetski pregledi zgrada

9:00 – 10:00	Energetski pregledi zgrada
10:00 – 10:30	Rezultati energetskih pregleda
10:30 – 10:45	Pauza za kafu

### Iskustva iz prakse

10:45 – 11:00	Besplatni info telefon pokrenut u sklopu UNDP Projekta poticanja energijske efikasnosti u Hrvatskoj
11:00 – 11:15	Iskustva energetskih savjetnika pri obilasku porodičnih kuća
11:15 - 11:45	Iskustva USAID 3E
11:45 – 12:45	Pauza za ručak

### Vještine komunikacije

12:45 – 14:15	Vještine komunikacije I
14:15 – 14:30	Pauza za kafu
14:30 – 16:00	Vještine komunikacije II
16:00 – 16:15	Završna riječ organizatora i podjela certifikata

Energetska politika kantona, grada ili općine mora imati **zajednički dogovorene ciljeve i odražavati volju glavnih autoriteta u vašem kantonu, gradu ili općini za uspostavu SGE-a**. Strategija mora definisato specifične planove za postizanje poboljšane efikasnosti.

**Energetski pregled je prvi korak pri procjeni koliko energije troši pojedina zgrada te gdje i kako poboljšati efikasnost potrošnje energije.** Energetski pregled je jednostavan, brz i smislen pregled zgrade koji uključuje izradu bilansa potrošnje energije i daje cjelokupnu sliku stanja i

energijske efikasnosti pregledane zgrade. Tokom ocjene pregledavaju se i analiziraju građevinski elementi zgrade (prozori, vrata, zidovi, krov i sl.), provjerava se stanje i efikasnost sustava za grijanje i hlađenje te analiziraju mogućnosti uštede vode i električne energije.

Jednostavni energetski pregled zgrade možete

sprovesti i sami, a za profesionalan ili detaljan energetski pregled potrebno je angažovati firmu, odnosno stručno osposobljene osobe. Primjer toka energetskog pregleda dan je u okviru 4.



## Okvir 4 - Prikaz toka energetskeg pregleda

### **Problem:**

Visoki troškovi za energiju, pojava vlage i propuha, nedostatak komfora i slično. Neki od uzroka su:

- Dotrajalost vanjskih prozora i vrata, loša ili nikakva toplotna izolacija vanjskih zidova i krova.  
Rezultat: propuh, pojava vlage, teško i skupo zagrijavanje/hlađenje zgrade.
- Star i dotrajaao kotao.  
Rezultat: velika potrošnja goriva.
- Stari i dotrajali aparati i loša rasvjeta.  
Rezultat: visoki račun za potrošenu električnu energiju,
- ...

### **Potražite pomoć:**

Visoki izdaci za energiju i nizak komfor upozorenje su da nešto s vašom zgradom nije u redu, i tada je vrijeme da potražite pomoć. Jedna od mogućnosti je poziv stručnjaku (osobi ili preduzeću) koji je obučen za provođenje energetskeg pregleda (ocjene).

### **dolazak stručnjaka i obilazak objekta:**

Nakon poziva, stručnjak ili tim stručnjaka dolazi u vašu zgradu i započinje s energetskeg ocjenom zgrade. Ocjena uključuje:

- Analizu računa za potrošenu energiju (toplota, struja, voda...) u posljednjih 3 do 5 godina.
- Obilazak zgrade i pregled i bilježenje svih građevinskih elemenata (sastav i debljina zidova, stanje vrata i prozora ...). Ukoliko je moguće, poželjno je unaprijed pripremiti postojeću građevinsku dokumentaciju zgrade.
- Pregled uređaja, opreme i sustava unutar objekta (grijanje/hlađenje objekta, rasvjeta, vodosnabdijevanje, veći potrošači energije, ...)
- Razgovor s korisnikom i prikupljanje korisnih informacija.

### **analiza postojećeg stanja i prijedlozi poboljšanja:**

Nakon prikupljanja podataka i informacija, slijedi analiza i izrada izvještaja s prijedlogom mjera za poboljšanje energetske efikasnosti. Svaka predložena mjera popraćena je jednostavnom financijskom analizom.

Neke od mogućih mjera su:

- Postavljanje toplotne izolacije na vanjske zidove i krov (strop)
- Zamjena dotrajalih prozora i vrata novim i kvalitetnijim
- Zamjena stare rasvjete novom štedljivom (CFL rasvjeta)
- Zamjena starog sustava grijanja ili zamjena goriva (npr. loživog ulja gasom)
- Uvođenje sustavatskog gospodarenja energijom





### **Primjena predloženih mjera uštede energije:**

Prihvatanjem i provođenjem nekih ili svih mjera poboljšanja energijske efikasnosti povećavate udobnost boravka u prostoru, istovremeno smanjujući količinu novca koji trošite za energiju.

Neke od mjera ne zahtijevaju nikakva dodatna ulaganja, npr. smanjivanje temperature u prostorijama u kojima ne boravimo, ne otvaranje prozora istovremeno dok grijemo ili hladimo sobu (osim na kratko vrijeme kako bi dopustili svježem zraku da uđe) i sl.

Za neke mjere potrebna su manja ulaganja (npr. zamjena klasičnih sijalica štednima), a neke mjere zahtijevaju znatna ulaganja (npr. postavljanje toplotne izolacije na vanjske zidove ili zamjena prozora i vrata)

### **Rezultat:**

Poboljšanjem energijske efikasnosti smanjujemo potrošnju energije bez gubitka komfora i time direktno štedimo novac, a indirektno čuvamo okoliš, jer smanjujemo štetne utjecaje na okoliš uzrokovane proizvodnjom i potrošnjom energije.

Obnovom zgrade produžavamo njen vijek trajanja, podižemo njenu vrijednost na tržištu, a podižemo i kvalitetu i komfor življenja.

#### **2.2.4. Od gospodarenja energijom do održivog upravljanja kantonima, gradovima i općinama**

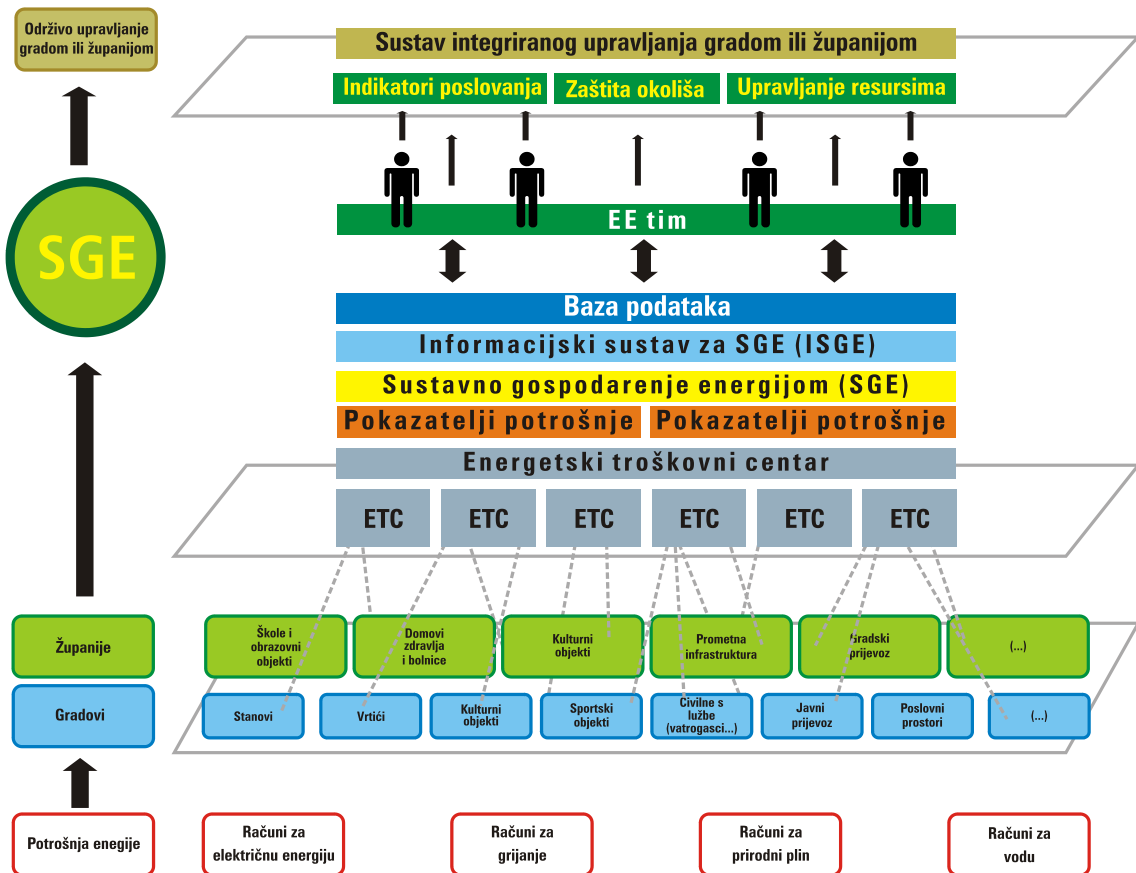
Sustavatsko gospodarenje energijom podupire razvoj vještina organizacije, nagrađuje dobre aktivnosti, izgrađuje povezanost i uključenost svih zaposlenih te stvara i zadržava **znanje**. Na ovaj način, SGE može biti kralješnica sustava integrisanog upravljanja kantonom, gradom i općinom!

Sistem integrisanog upravljanja ujedinjuje procedure upravljanja s pokazateljima uspješnosti, koji se mjere i kojima se upravlja kontinuirano. Temelji se na sadašnjim projektima i procesima, financijskim i programskim smjernicama i utvrđuje koliko su oni povezani sa zacrtanom vizijom, misijom i precizno mjerivim ciljevima. Strateško planiranje i upravljanje kvalitetom usluga, analiza i mjerenje utjecaja na okoliš i naravno pokazatelji poslovanja uprave, čine cjelokupan sistem koji mora počivati na SGE-u. Kada sustavatskim gospodaranjem postignemo maksimalnu iskoristivost energije, možemo krenuti primjenjivati mjerenje efikasnosti i u područjima koja nisu vezana za energijsku potrošnju i tako gospodariti

i svim ostalim dijelovima kantonalne, gradske i općinske uprave.

Potpuno izgrađeni sistem u skladu s aktuelnim kretanjima u EU i svijetu, koji prati i potrošnju energije i uticaj na okoliš, upravlja kvalitetom i općenito je usklađen s načelima održivog razvoja, ilustrira slika 17. Treba napomenuti da ovo naravno nije jedini način shvaćanja integrisanog upravljanja i da se komponente koje ga čine mogu raščlaniti na više načina – naše ishodište ostaje, tj. sustavatsko gospodarenje energijom.





Slika 17 - SGE kao okosnica sustava integriranog upravljanja gradom ili županijom



Umjesto da ovu kratku tabelu prezentiramo na kraju kao zaključak, odlučili smo vam pružiti pregled aktivnosti koje je potrebno provesti za uspješno uvođenje SGE-a. Ponekad neke korake nije moguće ili nije potrebno sprovesti ili se pak izvode u nekoliko faza, no mi dajemo potpuni pregled, kako bismo daljnje aktivnosti i nastavak vodiča mogli staviti u perspektivu cjelokupnog procesa poboljšanja energijske efikasnosti u vašoj upravi.

#### **1. javno deklarisanje energetske politike i ciljeva SGE-a**

Građanima se daje na znanje energetska politika i strategija kojom će se postići jasno definirani ciljevi. Ciljevi mogu biti na primjer smanjenje emisija stakleničkih gasova i lokalnog zagađenja, poticanje ekonomije, smanjivanje troškova, stvaranje novih radnih mjesta. Energetska politika mora biti dio strategije održivog razvoja ili integrisane strategije zaštite okoliša lokalne ili regionalne uprave. Nužno je da bude javno objavljena i da ima jasne, brojkama određene ciljeve, kako bi je ozbiljno shvatili svi zaposlenici i građani.

#### **2. Imenovanje odgovornih osoba**

Bilo da je to jedna osoba, energetski tim ili agencija za gospodarenje energijom – bitno je da je odgovornost javno i potpuno preuzeta. Osoba koja je odgovorna za uvođenje SGE-a mora biti stručna i dovoljno kompetentna da predstavlja autoritet drugima, te dovoljno komunikativna za motivaciju saradnika.

#### **3. Alokacija resursa za izvođenje i izrada plana gospodarenja**

Za inicijalne projekte potrebno je uložiti određena novčana sredstva te osigurati dodatne resurse za provođenje. Iz ostvarenih ušteda se financiraju svi daljnji projekti. U ovoj fazi uvođenje SGE se tretira kao inicijalni projekt.

#### **4. Prikupljanje podataka; izrada registra zgrada; definiranje planova i procedura**

Da bismo energijom mogli gospodariti, moramo znati gdje je trošimo. Dobivene podatke o potrošnji energije potrebno je analizirati, definirati ciljeve i izvještaje kojima

će se postizanje ciljeva pratiti, a proces provođenja konstantno podržavati i održavati motivaciju među zaposlenicima.

#### **5. Provođenje energetske pregleda**

Energetskim pregledom utvrđuje se sadašnje stanje, identificiraju potencijali ušteda te rangiraju opcije prema brzini povrata investicije ili prioritetima grada.

#### **6. Uspostava ISGE-a**

ISGE služi za kontinuirano prikupljanje, arhiviranje i analizu podataka o potrošnji energije. To je softverska platforma koja integriše mjerne instrumente i procedure prikupljanja podatka s analizama i znanjem korisnika. Dakle ISGE je središnji alat u uspostavi i provođenju SGE-a.

#### **7. Povećanje efikasnosti potrošnje energije**

Ova aktivnost podrazumijeva provođenje projekata, odnosno konkretnih mjera povećanja energijske efikasnosti u zgradama u vlasništvu kantona, grada ili općine.

#### **8. Promoviranje energetske efikasnosti u široj zajednici**

Javnost mora biti upoznata s aktivnostima lokalnih i regionalnih vlasti, koje svoju brigu o održivom razvoju i boljoj budućnosti mogu promovirati korištenjem interneta i informativnih materijala. Osnivanjem EE info centara, uprava će postati savjetnik svojim građanima kako da i sami poboljšaju energijsku efikasnost svojih domova.

#### **9. Poticanje projekata povećanja energetske efikasnosti**

Lokalne i regionalne uprave trebaju poticati partnerstva s lokalnim preduzećima i drugim organizacijama kroz pokretanje zajedničkih projekata energetske efikasnosti. Također energijsku efikasnost mogu poticati i kroz javnu nabavku i u dodjelama koncesija za usluge.

#### **10. Ponavljanje pozitivnih primjera i daljnja motivacija**

Postignute rezultate treba dati na uvid svim zainteresiranima uz isticanje ljudi odgovornih za postignuća. Objavom rezultata i isticanjem pozitivnih primjera doprinijet će se uspostavi tržišta energetske efikasne proizvoda i usluga.



**Bit SGE je prikupljanje i analiza podataka te stvaranje podloge za odlučivanje o mjerama povećanja efikasnosti potrošnje energije.**

Postizanje poboljšanja osigurava se organizacijskom strukturom koja podržava, nagrađuje i održava inicijative koje smanjuju troškove potrošnje energije. Iako se kroz SGE stiču korisne informacije o potrošnji, **potrebne su vještine rada s ljudima** kako bi se prenijela poruka o važnosti gospodarenja energijom **te ohrabrilo i uključilo svo osoblje u postizanje ciljeva**. Korištenje SGE-a kao jednog od sustava unutar kantona, grada ili općine, utiče na organizacijsku strukturu. Ovisno o tipu pružene usluge (liječenje bolesnika u bolnici, obrazovanje djece u školi, odgajanje male djece u vrtićima), uprava i zaposlenici će ispunjavati različite zadaće. Protok informacija prema višim i prema nižim hijerarhijskim nivoima mora biti otvoren – ovime je osigurano da će se zadaće sprovesti, problemi i nerazumijevanje ukloniti, a projekat uspjeti.

Uprava kantona, grada ili općine može osigurati djelovanje u smjeru stvaranja i održavanja SGE-a i njegovih koristi tako da:

- jasno izrazi svoju energijsku politiku (definira inicijative za postizanje energijske efikasnosti)
- informiše zaposlenike i javnost o namjeri povećavanja energijske efikasnosti i s tim vezanim smanjenjima troškova (više novca za druge potrebe i ulaganja)

**Uprava kantona, grada ili općine obavezno mora imenovati jednu osobu koja će biti autoritet za energijsku efikasnost - poželjno je da je to osoba sa značajnim autoritetom u hijerarhiji uprave!**

Srednji i niži (operativni) menadžment može osigurati sprovođenje plana za uvođenje SGE-a tako da uključi one koji imaju najveći utjecaj na potrošnju energije. Konačno, operativno osoblje treba poduzeti korake kako bi se postigli zadani ciljevi energijske efikasnosti (dakle smanjenje potrošnje) i koji su odgovorni za efikasnost provođenja pojedinih koraka.

**SGE se temelji na prijenosu odgovornosti za energijsku efikasnost s onih koji imaju ograničeni utjecaj na potrošnju energije (proizvođači i**

**snabdijevači energenata, domari ili drugo tehničko osoblje zaduženo za infrastrukturu) na one koji imaju najveći utjecaj (krajnje korisnike – potrošače energije, korisnike usluga kantona, grada ili općine).**

Drugim riječima – više nije odgovoran samo domar ili “Elektrodistribucija”, nego su za potrošnju energenata odgovorni zaposlenici koji obavljaju posao u vašem kantonu, gradu ili općini. Koraci poduzeti za postizanje ušteda indirektno uključuju planiranje i raspoređivanje, računovodstvene i službe održavanja. Bilo koja inicijativa za povećanje energijske efikasnosti (odnosno ušteda!) mora biti usuglašena sa svim grupama što je prije moguće.

Gospodarenje energijom će stvoriti održive rezultate (i time **novčane uštede**), kada postoji jasno usmjerenje prema racionalnoj potrošnji energenata, integrisanog u dugoročni plan lokalne uprave, odnosno politiku, ciljeve, zaposlenike i financijske resurse.

Održivost se može postići samo kroz odlučnost iskazanu na svim nivoima organizacije – od upravnih odbora, kantonalnih, gradskih i općinskih skupština, predsjednika, voditelja, operativnog osoblja i administracije. Prvi korak prema podršci i odlučnosti je – **razumijevanje!** Što se ne razumije – ne može se podržati. Slika 18 ilustrira ovaj koncept.

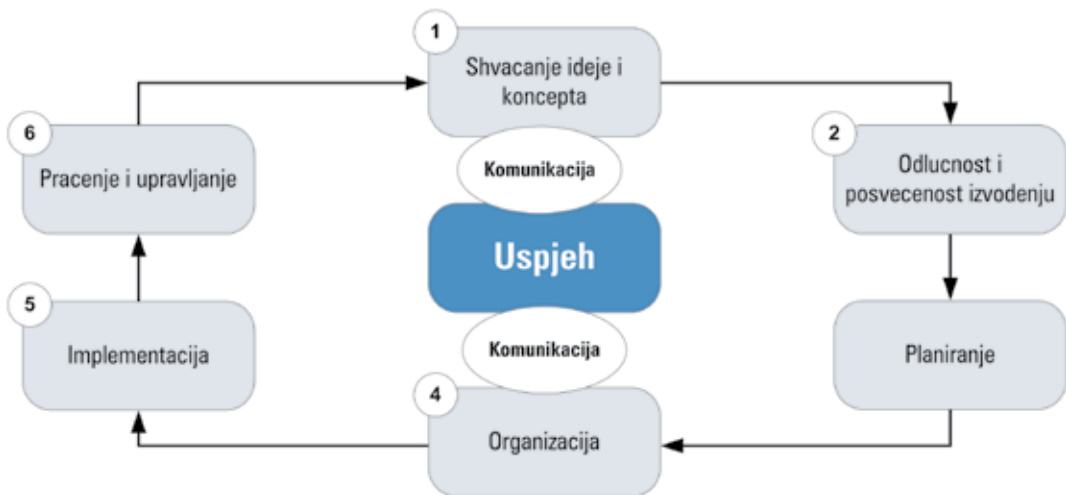
### **3.1. Javno objavljivanje energetske politike i ciljeva SGE-a**

Projekat uspostave SGE-a nikako se ne smije posmatrati kao sporedna aktivnost ili ad-hoc inicijativa, već se mora razviti jasan skup pravila, propisa i promjena u organizacijskoj strukturi – i to mora biti učinjeno na najvišoj nivou organizacijske hijerarhije.

Posebno, mora postojati:

- javna izjava o namjeri uspostave sustavatskog gospodarenja energijom u svim dijelovima organizacije, koja će i brojčano utvrditi ciljeve poboljšanja





Slika 18 - Koraci prema postizanju uspjeha

- odobrena organizacijska struktura i odlučnost za poboljšanje energetske efikasnosti zgrada pod nadzorom kantona, grada ili općine
- plan i opći vremenski okvir za provođenje strategije gospodarenja energijom
- komunikacijska strategija i plan koji od svih zaposlenika traži povratnu informaciju i posvećenost cilju.

**Upravljanje potrošnjom energije je prvi i glavni izazov koji se postavlja pred kantonalnu, gradsku ili općinsku upravu.** Bez takve pažnje, program će imati samo marginalan uspjeh ili neće uspjeti.

Provođenje projekta SGE-a mora započeti od vrha kantonalne, gradske ili općinske uprave i to na način da se gospodarenje energijom proglasi strateškim opredjeljenjem.

Deklariranje energetske politike mora značiti da je proizveden dokument koji supotpisuju glavni čelnici lokalne uprave – dakle, kantonalni premijeri, gradonačelnici i općinski načelnici.

Za stvaranje održive inicijative za poboljšanje energetske efikasnosti, od izuzetne je važnosti da je podrška najodgovornijih u upravi vidljiva, aktivna i kontinuirana. Ovo je možda očita

činjenica, no iz iskustva znamo da je ovo ujedno i najveća barijera u uspostavljanju i održavanju uspješnog SGE-a.

Neki od razloga nedostatka podrške projektu uspostave SGE dani su u nastavku.

- Glavna osoba, kantonalni premijer, gradonačelnik, načelnik ili menadžeri nisu svjesni finansijskih koristi koje SGE može ostvariti i koliko pozitivan utjecaj može imati na godišnji bilans.

- Viši menadžment kantonalne, gradske ili općinske uprave nije uvjeren da nove inicijative poput SGE-a koje se uvode u godišnji plan imaju veze sa strateškom orijentacijom uprave.

- Prethodne inicijative nisu uspjele ispuniti svoje ciljeve.

Odgovorna osoba za upravljanje energijom, jednom kad se odredi, treba brinuti o sljedećem:

- Isporučuju li se upravi činjenični i jasni podaci koji opravdavaju postojanje SGE-a i na čemu uprava može temeljiti svoju odlučnost u nastavku projekta;
- Prima li uprava izvještaje na vrijeme i u zahtijevanom obliku;
- Jesu li izvještaji dio sustava za poslovanje



Pogotovo je važno da čelne osobe kantona, grada, ili općine budu svjesne činjenice da je SGE potrebno stalno i glasno poticati. To nije uloga koju može preuzeti srednji menadžment ili osoba zadužena za upravljanje energijom sama po sebi.

Primjer deklarisanja odrednica energetske politike prikazuje okvir 5.

#### Okvir 5 - Primjer deklaracije politike energetske efikasnosti za grad

### **IZJAVA O POLITICI ENERGIJSKE EFIKASNOSTI I ZAŠTITE OKOLIŠA**

OPREDJELJENJE: Strateško je opredjeljenje grada \_\_\_\_ postići visoku efikasnost potrošnje energije i zaštite okoliša. Zbog toga će grad provoditi niz aktivnosti kojima će se uspostaviti Sistem gospodarenja energijom u svim njegovim podružnicama, trgovačkim društvima i ustanovama.

CILJ: Uspostava Sustava gospodarenja energijom i ostalih mjera poboljšanja energetske efikasnosti grad \_\_\_\_ :

- želi smanjiti troškove za energiju u iznosu od 5% svake godine Tokom sljedećih 5 godina;
- želi smanjiti emisije stakleničkih gasova za 2.000 tona na godinu u istom razdoblju;
- želi upravljanjem troškova za energiju poboljšati ekonomsku efikasnost preduzeća, produktivnost i radne uslove za sve zaposlene;
- želi kontinuirano raditi na očuvanju okoliša.

Ostvarivanjem tih rezultata grad \_\_\_\_\_ želi postati primjer najbolje prakse za gospodarenje energijom i smanjenje utjecaja na okoliš. KLJUČNI FAKTORI USPJEHA:

- uspostava organizacije s odgovornim osobama za energetske efikasnost;
- uspostava sustava mjerenja i nadzora potrošnje energije i uticaja na okoliš;
- upravljanje troškovima i efikasnošću usluge građanima;

- razvijanje potrebnih vještina i znanja;
- poticanje malih, ali kontinuiranih doprinosa svakog zaposlenika;
- trajno motiviranje svih zaposlenika;
- redovno praćenje ostvarenja ciljeva i javno izvještavanje.

Provođenje Politike energetske efikasnosti i zaštite okoliša počinje.... i aktivno se provodi sljedećih 5 godina. Krenimo zajedno!

Predsjednik skupštine grada

Gradonačelnik grada



### 3.2. Imenovanje odgovornih osoba

U kantonalnim, gradskim i općinskim upravama potrebno je **imenovati odgovornu osobu**, koordinatora za energetiku, čija će stalna odgovornost biti uspjeh cjelokupne inicijative uvođenja SGE-a i koji mora biti odgovoran vodstvu grada, općine ili kantona. Idealno, ova osoba je iskusni menadžer iz srednje hijerarhijske nivoe, koji je otvoren u komunikaciji s ljudima i koji ima znanja o upravljanju i radu na projektima.

Dobro strukturiran SGE pomoći će ljudima u identificiranju područja (fizičkih i proceduralnih) koja unutar organizacije treba analizirati i pregledati s energetskeg stajališta. Također će pomoći zaposlenicima u lokalnoj upravi u razumijevanju pitanja koja energijska efikasnost pomaže riješiti. Ispitajte osoblje pitanjem „Ako nema financijskih i fizičkih ograničenja, koje promjene biste preporučili?“. Nakon prikupljenih ideja, može se pokazati da su neke mjere i pogonski i financijski opravdane.

Uspješni sistemi gospodarenja energijom orijentirani su prema ljudima – što je više ljudi uključeno u program, program je efikasniji. Napori i rad na projektu moraju biti strukturirani i planirani. Kada se radi o poboljšanju energetske efikasnosti, menadžerska jednačina glasi:

#### **OBAVEZA = ODGOVORNOST + AUTORITET**

Svaka dodijeljena obveza podrazumijeva odgovornost. Ako je to ispunjeno, tada osoba mora imati i autoritet (uključujući odobrena proračunska sredstva) kako bi ostvarila zacrtane ciljeve. U manjim lokalnim upravama, menadžment može biti odgovoran za povećanje energetske potrošnje energije kao dijela svojih odgovornosti. Iako potpuno odgovoran za poboljšanje energetske efikasnosti, koordinator za energetiku očito ne može raditi izolovano, već u saradnji s drugima (već smo utvrdili da se SGE uvodi tako da u procesu uvođenja učestvuju svi u lokalnoj upravi).

Preporučuje se uspostava Ureda za gospodarenje energijom i EE Info centra za građane. Ured i Info centar vodio bi tim stručnjaka (EE tim) koji bi se za početak sastojao od dvije osobe (VSS i SSS) tehničke struke, povezane s energetikom.

**Glavni cilj uspostavljanja Ureda za gospodarenje energijom je nadzor i povećanje efikasnosti potrošnje svih oblika energije u objektima u vlasništvu lokalne uprave.**

Primjer definisanja novih zaduženja i radnih mjesta u lokalnoj upravi prikazuje okvir 6.



**Prijedlog upravi kantona/grada/općine o prihvaćanju provođenja projekata Uvođenja sustavatskog gospodarenja energijom na nivou kantona/grada/općine**

U svrhu smanjenja i kontrole potrošnje energije na nivou kantona/grada/općine, a samim time i smanjenja pripadajućih troškova te zaštite i očuvanja okoliša, kanton/grad/općina donosi odluku o provođenju sljedećih projekata:

1. Uvođenje i uspostava Sustava gospodarenja energijom – SGE na nivou kantona/grada/općine. Sistem će obuhvatiti sve objekte u vlasništvu kantona/ grada/općine.

2. Uspostava EE Info centra čija bi namjena bila pružanje informacija građanima o mogućim mjerama smanjenja potrošnje energije u njihovim domovima. U svrhu provođenja gore navedenih projekata, kanton/ grad/općina će do \_\_\_\_\_ godine.

a) Oformiti Ured za gospodarenje energijom i sustavizirati nova radna mjesta u sklopu kantonalne/ gradske/općinske uprave.

b) Oformiti Energetski tim koji će biti zadužen za vođenje Sustava gospodarenja energijom. Energetski tim sastojat će se od minimalno 2 osobe odgovarajućih kvalifikacija:

- Voditelj Energetskog tima: VSS iz područja energetike

- Pomoćnik voditelja: VSS ili SSS iz područja energetike

c) Osigurati i prikladno urediti i opremiti prostore u kojima će se smjestiti Energetski tim i oprema Sustava za gospodarenje energijom te EE Info centar

d) Osigurati da direktori svih objekata koji su u vlasništvu kantona/grada/općine, u sklopu svoje ustanove imenuju osobu odgovornu za mjerenje i bilježenje podataka o potrošnji energije na sedmičnom (dnevnom) nivou. Podaci će se prikupljati prema pripremljenim obrascima i sedmično dostavljati Energetskom timu kantona/ grada/općine.

Kanton/grad/općina će osigurati podršku i obuku imenovanog osoblja.

e) Adekvatnim mjerama informisati javnost o uslugama Info centra i aktivnostima i rezultatima primjene sustava gospodarenja energijom na nivou kantona/grada/općine.

U \_\_\_\_\_godine.





### 3.2.1. EE tim

Bitno je naglasiti da je izbor između Ureda, tima ili pojedinca koji će biti odgovoran za uvođenje SGE –a ovisan primarno o resursima s kojima raspolaže pojedina kantonalna, gradska ili općinska uprava. Ono što se, međutim, ne smije zaboraviti je da, na primjer, osoba u računovodstvenom odjelu gotovo sigurno nema ili nema dovoljno tehničkog znanja o energetici, niti autoriteta da djeluje na načine potrošnje energije na svim nivoima grada, općine ili kantona. Radni zadaci koje obavlja EE tim su:

- analiza prikupljenih podataka o potrošnji energije u svim objektima u vlasništvu kantona, grada ili općine
  - provođenje energetske pregleda uz provjeru isplativosti investicije (potrebno je poznavanje osnove provođenja energetske pregleda i izrade potrebnih izvještaja, te provođenje jednostavne financijske analize investicija, ušteda i roka povrata)
  - interpretacija rezultata analize (poređenje sa sličnim objektima te definiranje problema i predlaganje rješenja)
  - nadzor nad potrošnjom energije u svim objektima u vlasništvu kantona, grada ili općine.
- potrebno je uspostaviti dvosmjernu komunikaciju između EE tima i osoblja u objektima:
- o osoblje iz objekata u sistemu šalje podatke u Ured za gospodarenje energijom - EE tim analizira podatke i u slučaju potrebe koriguje korištenje energije u objektu ili educira korisnike objekta
  - predlaganje mjera energetske efikasnosti uz prezentaciju mjera upravama kantona, grada ili općine
  - priprema idejnih projekata i potrebnih izvještaja
  - priprema projekata za prijavu za sredstva iz postojećih fondova
  - praćenje provođenja projekata (koordinacija, nadzor, izvještavanje)

- energetske planiranje grada (odrediti područja gasifikacije, razvoj toplotne mreže, razvoj javne rasvjete i sl.).

Potrebna znanja i kvalifikacije koje članovi EE tima moraju imati su:

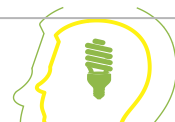
- VSS i SSS tehničkog smjera (elektro, mašinski ili građevinski) uz poznavanje osnova efikasnog korištenja energije (multidisciplinarni pristup)
- poznavanje energijski efikasne opreme, materijala i usluga
- poznavanje osnova energijski efikasne gradnje i instalacija
- poznavanje iskorištavanja obnovljivih izvora energije
- rad na računaru (MS Office (Word, Excell, Project), Internet explorer i sl.)
- organizacijske vještine
- znanje engleskog jezika
- vladanje osnovnim komunikacijskim vještinama (jasnoća pri komunikaciji sa strankama).

### 3.2.2. Podrška ustanova

Ukoliko se odgovornost za uvođenje SGE-a delegira jednoj osobi ili uredu, njihov autoritet se mora uspostaviti eksplicitno i implicitno. Eksplicitno se njihov autoritet i mogućnosti djelovanja, odnosno prihvaćenosti od strane zaposlenika osigurava javnom objavom energetske politike. Implicitno, međutim, najviše strukture moraju podržavati rad Ureda za energiju ili energetske tima/pojedinca, kako bi u slučaju nejasnoća u podjelama odgovornosti mogli arbitrirati i pobrinuti se da projekt SGE-a neometano može napredovati. Gospodarenje energijom je projekat samo u fazi uvođenja, nakon čega postaje proces<sup>22</sup>. Uspješnost SGE-a podrazumijeva kontinuitet djelovanja – stoga nakon faze uvođenja treba predvidjeti i daljnje djelovanje na nivou uprave – ovo može značiti i nova radna mjesta u upravi.

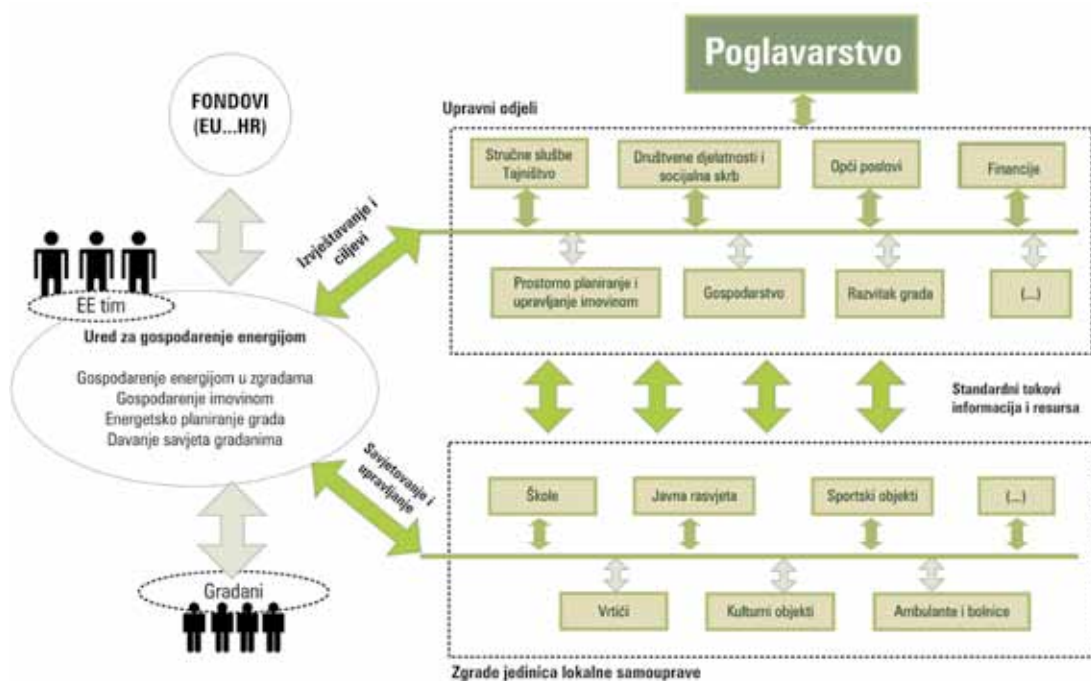
Pri tome ne zaboravite – uštede koje se mogu postići uvođenjem SGE-a, mogu bez problema financirati upravo ta nova radna mjesta, koja pak zauzvrat donose veće uštede, itd. Ovo je izvrstan primjer pozitivne povratne veze koju SGE može stvoriti.

<sup>22</sup>Projekti imaju svoj početak i završetak, procesi su kontinuirani



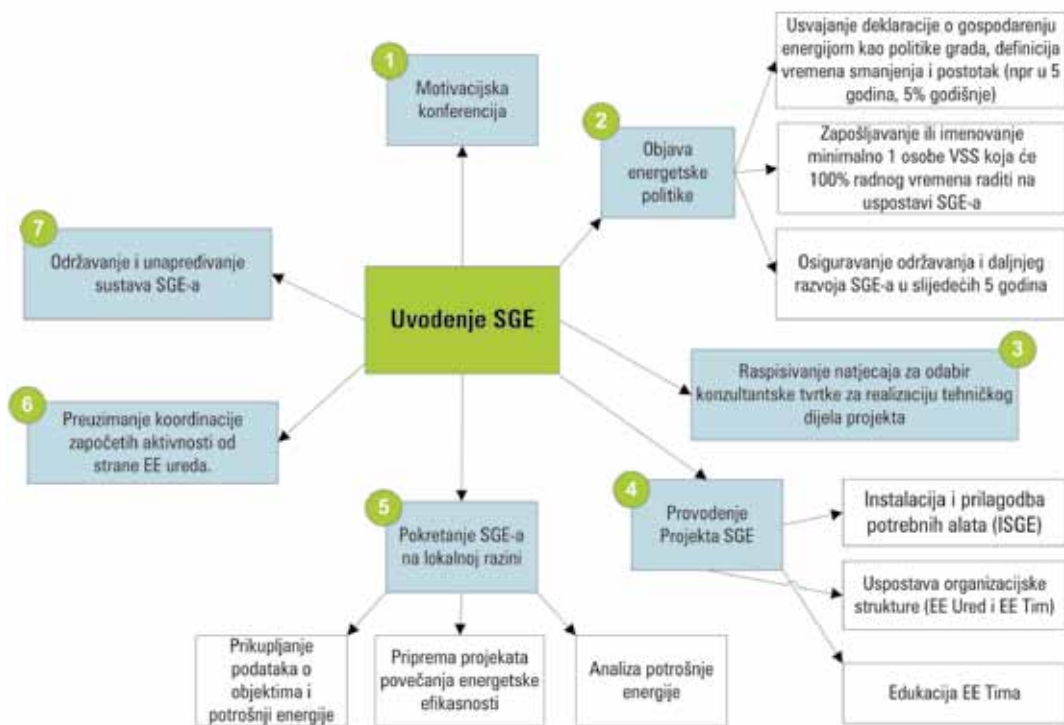
Potrebno je uspostaviti organizacijsku strukturu za SGE koju je potrebno uklopiti unutar postojeće organizacije kantona, grada ili općine kroz uspostavu energetskeg tima ili energetskeg ureda (EE Tim ili EE Ured), ovisno o postojećoj strukturi upravljanja. Nakon uspostave strukture za SGE svi objekti i firme u vlasništvu kantona, grada ili općine se aktivno uključuju kroz imenovanje lokalno odgovornih osoba za gospodarenje energijom.

Šematski prikaz djelovanja Ureda na nivou grada prikazuje slika 19.



Slika 19 – Shematski prikaz pozicije Ureda za energiju u gradskoj upravi





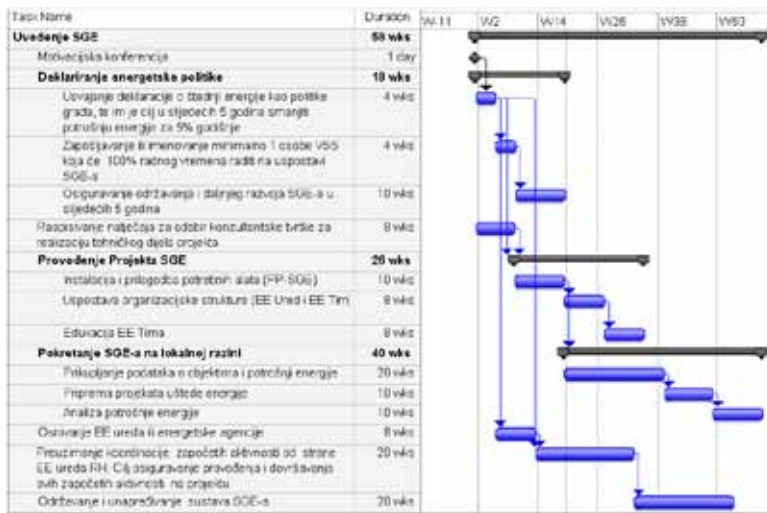
Slika 20 – Projekt uvođenja SGE-a – razdioba u zasebne cjeline

### 3.3. Akcijski plan gospodarenja energijom

#### 3.3.1. Izrada akcijskog plana gospodarenja energijom

Ciljevi projekta se ostvaruju slijedom aktivnosti u kojima je tačno određeno što se očekuje kao rezultat, koje je predviđeno vrijeme te koji resursi se koriste ili učestvuju u radu. Sve aktivnosti raspoređene su u vremenski slijed, ovisno o povezanosti rezultata rada te optimizovanog rasporeda kako bi se skratilo ukupno vrijeme rada na projektu. Da bi mogli nadzirati izvršenje planova, ugrađuju se kontrolne tačke na karakterističnim i obično značajnim tačkama planiranog ostvarenja. Osnovni vremenski plan prikazuje slika 21.





Slika 21 – Vremenski plan projekta uvođenja SGE-a

### 3.3.2. Raspoređivanje resursa

Program gospodarenja energijom će biti efikasan samo onoliko koliko su zaposlenici i osigurana im sredstva dostupni i koliko im je omogućeno SGE razvijati i održavati. Stoga je vrlo bitno da koordinator za energetiku ili EE tim razvije ekonomski isplativ plan povećanja energijske efikasnosti i dobiju odobrenje za njega od strane uprave kantona, grada ili općine.

Mjere predložene nakon provođenja energetske pregleda potrebno je detaljnije analizirati izradom investicijske studije. Ovaj je korak nužan za dobivanje tačne slike o potrebnim investicijama i ostvarenim uštedama, koje će biti osnova i za donošenje odluka o stvarnom provođenju pojedinih mjera. U ovoj fazi moguće je uključiti i vanjske konsultante, pogotovo ESCO tvrtke, koje po svom modelu poslovanja upravo pružaju usluge izvođenja i financiranja projekata energetske efikasnosti s otplatom kroz uštede.

Iskustvo pokazuje da, ako pretpostavimo da ukupni godišnji troškovi u referentnoj godini za grad iznose oko 10.000.000 KM, samo uvođenjem SGE-a može se uštedjeti oko 1.000.000 KM/god, a provođenjem dodatnih mjera energetske efikasnosti, koje su jedan od rezultata uspostavljenog SGE-a, ta ušteda se može višestruko povećati.

Tačna sredstva najlakše je predvidjeti razmišlja li se o

financiranju u 4 koraka, dana u nastavku.

1. Sredstva za potrošenu energiju svake se godine alociraju iz proračuna i na njih nije moguće uticati bez SGE-a.
2. Predviđena sredstva za prve mjere povećanja energetske efikasnosti zgrada imaju svoj period povrata koji se ostvaruje kroz uštede.
3. Ponekad se period povrata investicije mjeri već i u mjesecima, čime se još unutar iste godine (odnosno proračuna) stvaraju nova slobodna sredstva za daljnje investicije.

**4. Ulaganje u SGE nije ulaganje u projekt, nego proces koji se odvija u ciklusima – investicija, postizanje ušteda (stvaranje slobodnih sredstava) – pa ponovo investicija (iz oslobođenih sredstava).**

Drugim riječima, financiranje mjera energetske efikasnosti kroz dobro uspostavljeni SGE je kontinuirani i ponavljajući proces koji je u mnogim slučajevima isplativ odmah po pokretanju.



### 3.4. Sprovođenje energetske pregleda

Primarna aktivnost u svakom projektu energetske efikasnosti svakako je provođenje energetske pregleda (engl. energy audit). Energetskim pregledom prikupljaju se i obrađuju podaci vezani uz potrošnju svih energenata te se identificiraju moguće mjere i zahvati kojima bi se povećala efikasnost potrošnje energije u razmatranom objektu. Energetski pregled rezultira izvještajem u kojem su pobrojane identificirane mjere i preliminarno procijenjena njihova isplativost – na temelju procijenjenih godišnjih ušteda na računima za energiju i potrebnih investicija izračunava se jednostavno period povrata i rangiraju uočene mjere. Mjere energetske efikasnosti u objektima kantona, grada ili općine uključivat će:

- postavljanje ISGE-a u svakom objektu
- uspostavu sustava gospodarenja vodom
- uspostavu radnih procedura za korištenje uredske opreme te uključivanje kriterija energetske efikasnosti prilikom nabavke nove opreme
- efikasne sisteme električne rasvjete
- efikasne sisteme grijanja, ventilacije i klimatizacije
- projekte zamjene goriva
- zahvate na vanjskoj ovojnici zgrade.

Energetski pregled mogu izvesti stručnjaci zaposleni unutar vašeg kantona, grada ili općine, ili vanjski konsultanti. U slučaju korištenja vanjskih konsultanta, treba napomenuti da ovakvi stručnjaci obično imaju iskustava s prijašnjih energetske pregleda, a općenito se profiliraju tako da raspolažu svim potrebnim znanjima. Stoga smatramo **uzimanje vanjskih konsultanata za provođenje energetske pregleda poželjnijim od korištenja vlastitih.**

### 3.5. Izrada registra zgrada

**SGE se provodi u objektima u vlasništvu kantona, grada ili općine ili općenito lokalne samouprave – a za to je potrebno znati koje su zgrade u čijoj nadležnosti. Izrada registra svih objekata u vlasništvu kantona, grada ili općine je stoga prioritet broj jedan.**

Potrebno je analizirati podatke kojima kanton, grad ili općina raspolaže te stvoriti (ukoliko ne postoji), registar imovine kantonalne, gradske ili općinske uprave u obliku baze podataka, koja će sadržavati sve relevantne podatke o objektima i njihovoj potrošnji energije. Na temelju analize potrošnje energije i pripadajućih troškova, stvara se lista prioriteta – određuju se objekti koji imaju najveće troškove za energiju, a na kojima će se potom provoditi sve sljedeće aktivnosti poboljšanja energetske efikasnosti.

Nadalje, potrebno je osigurati sve preduvjete za uspostavljanje sustava nadzora potrošnje energije u svim objektima s jednog središnjeg mjesta, što je ključni faktor za kontinuirano održavanje i poboljšanje energetske efikasnosti tih objekata. Primjer općeg i energetske obrasca prikazuju okvir 7 i okvir 8. Osim ovih podataka, također se bilježe i konstrukcijske karakteristike zgrada poput sustava konstrukcije zidova i stropova, njihove debljine te debljine i vrste slojeva toplotne izolacije uz bilježenje stanja.



<b>NAZIV I TIP ZGRADE</b>	
Naziv zgrade	Mašinski Fakultet
Lokacija zgrade (grad, naselje, ulica i kućni broj)	Sarajevo, Vilsonovo šetalište 9
Namjena zgrade (stambena, vrtić, škola, ...)	fakultet
Godina završetka izgradnje	1960
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	ProjectBiro, Radićeva 11, Sarajevo
Izvođač radova (naziv i adresa)	Tehnika d.d, 8. marta 12, Sarajevo
Godina zadnje obnove	1996
Što je obnovljeno	krovište, prozori, obnova pročelja
Izvođač radova (naziv i adresa)	Tehnika d.d, 8. marta 12, Sarajevo
Osoba za kontakt	Petar Petrović
telefon/fax/e-mail	033/123-456
<b>OPĆI PODACI</b>	
Broj etaža	7
Broj smjena u danu	1
Broj sati rada PRVE smjene	10
Broj sati rada DRUGE smjene	
Broj sati rada TREĆE smjene	
Broj sati rada ČETVRTE smjene	
Broj osoba u PRVOJ smjeni	250
Broj osoba u DRUGOJ smjeni	
Broj osoba u TREĆOJ smjeni	
Broj osoba u ČETVRTOJ smjeni	
Broj radnih dana u sedmici	5
Broj radnih dana u godini	200



<b>NAZIV I TIP ZGRADE</b>	
Naziv zgrade	Mašinski Fakultet
Lokacija zgrade	Sarajevo, Vilsonovo šetalište 9
Namjena zgrade	fakultet
<b>GRIJANJE</b>	
Način grijanja	centralni toplotni sistem - toplana
Omotač grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )	3.800,0
Obim grijanog dijela zgrade V <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> )	17.372,0
Ukupne korisne površine zgrade A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )	5.220,0
Učešće ukupne površine prozora u ukupnoj površini pročelja f (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	0,3
Referentna prosječna vanjska temperatura zraka u sezoni grijanja, $\Theta$ (°C)	4,4
Referentna unutarnja temperatura zraka u prostoriji u sezoni grijanja, $\Theta_i$ (°C)	20,0
Referentni temperaturni prag, t <sub>v</sub> (°C)	15,0
Referentni broj dana grijanja Tokom godine	211,0
Broj stepen-dan grijanja, (°C-dan)	3.077,0
Ukupna instalirana toplotna snaga sustava grijanja, kW	814,0
Referentna godišnja potreba toplote za grijanje Q <sub>h</sub> (kW-h/a)	800.000,0
<b>HLAĐENJE</b>	
Način hlađenja prostorija	split sistemi (klima uređaji)
Referentna prosječna vanjska temperatura zraka u sezoni hlađenja $\Theta$ (°C)	22,0
Referentna unutarnja temperatura zraka u prostoriji u sezoni hlađenja $\Theta_1$ (°C)	20,0
Referentni temperaturni prag, (°C)	25,0
Referentni broj dana hlađenja Tokom godine	100,0
Broj stepen-dan hlađenja (°C-dan)	1.000,0
Ukupna instalirana snaga sustava hlađenja, kW	24,5
Referentna godišnja potreba energije za hlađenje Q <sub>h</sub> (kW-h/a)	55.000,0
<b>VENTILACIJA</b>	
Način ventilisanja prostorija	centralni sistem, ventilatori
Koji objekti se ventiliraju (cijela zgrada, kuhinja, sportska dvorana, ...)	kuhinja
Obim objekta obuhvaćen ventilacijom, (m <sup>3</sup> )	100,0
Ukupna instalirana snaga sustava ventilisanja, kW	2,0
Referentna godišnja potreba energije za ventilaciju Q <sub>h</sub> (kW-h/a)	2.000,0



<b>PRIPREMA TOPLE SANITARNE VODE (centralna priprema PTV)</b>	
Način pripreme tople sanitarne vode (energent)	pojedinačni električni bojleri
Referentna temperatura ulazne sanitarne vode, (°C)	13,0
Referentna temperatura tople sanitarne vode, (°C)	43,0
Referentna godišnja potrošnja tople sanitarne vode, (m <sup>3</sup> /a)	100,0
Ukupna instalirana toplotna snaga sustava za pripremu tople vode, kW	28,0
Referentna godišnja potreba energije za pripremu tople sanitarne vode, (kW-h/a)	32.000,0
<b>VODA ZA PIĆE I SANITARNA VODA</b>	
Sistem snabdijevanja pitkom vodom	gradski vodovod
Referentna godišnja potrošnja vode, (m <sup>3</sup> /a)	6.000,0
<b>ELEKTRIČNA ENERGIJA</b>	
Ukupna nominalna snaga svih električnih potrošača, (kW)	800,0
Ukupna nominalna snaga svih električnih grijalica, (kW)	100,0
Ukupna nominalna snaga svih rasvjetnih tijela, (kW)	55,67
Referentna vršna snaga potrošnje, (kW)	120,0
Referentna godišnja potreba električne energije, (kW-h/a)	259.200,0

### 3.6. Uspostava informacijskog sustava gospodarenja energijom (ISGE)

Svaka postignuta ušteda treba biti zabilježena i o njoj treba obavijestiti lokalnu upravu. Jedan od glavnih uzroka izostanka podrške lokalne uprave je neredovno izvještavanje od strane onih zaduženih za provedbu SGE-a. **Relevantne informacije treba prosljeđivati svim zaposlenicima uprave s obzirom na njihovo područje odgovornosti i uključenost u projekt. Sve zaposlenike, koji su doprinijeli uštedama energije i novca, treba javno pohvaliti za uloženi trud.**

Informacijski sistemi kantonalne, gradske ili općinske uprave moraju biti integrisani tako da se podaci mogu dijeliti između odjela i ureda. Menadžeri i osoblje ne smiju imati osjećaj da će dijeljenje podataka i informacija imati potencijalno štetan učinak na njihovo područje odgovornosti – upravo naprotiv!

Podaci pripadaju kantonu, gradu ili općini, ne pojedinim šefovima ureda ili odjelima! Dostupnost podataka temelj je planiranja i napretka kako kantona odnosno grada i općine.

Jednostavni šematski prikaz modernog ISGE-a u zgradarstvu prikazan je na slici 22. Ovakvi i slični sistemi već postoje i uspostavljeni su u EU-u, a realizirani su i u sklopu pilot-projekata povećanja energetske efikasnosti u Hrvatskoj (npr. Sisak).

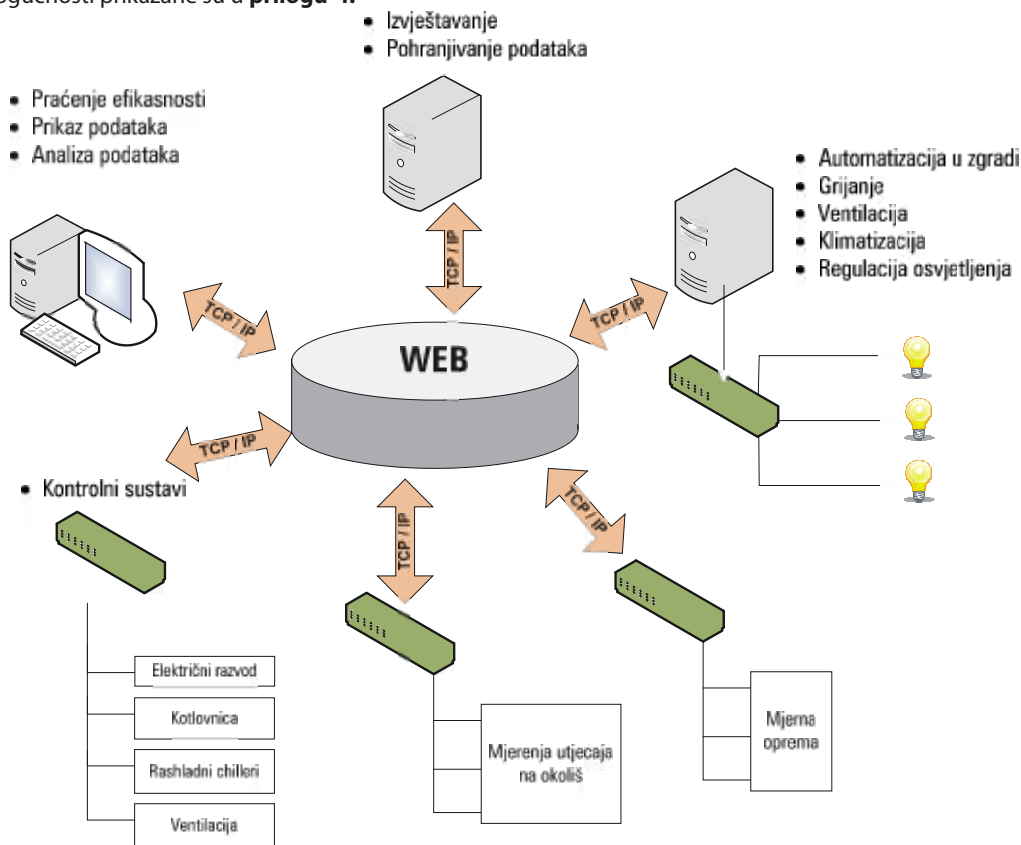
Uvođenjem ISGE-a u kantonalnoj ili gradskoj upravi, dobivamo mogućnost:





- ranog otkrivanja nepotrebnog rasipanja energije
- informacijsku podršku donošenju odluka
- pregleda i analize dosadašnjih operativnih podataka
- identifikacije i planiranja izvršenja projekata povećanja energijske efikasnosti
- preciznog definiranja pokazatelja potrošnje, efikasnosti i uspješnosti
- podrške u budžetiranju energenata i finansijskom menadžmentu
- prikupljanja podataka o energentima i potrošnji za druge sisteme.

Razumijevanje svrhe i mogućnosti ISGE-a u ostvarivanju pojedinih ciljeva, vrlo je važno ukoliko se energijom želi efikasnije gospodariti. Obzirom da je ISGE glavni alat sustava za gospodarenje energijom, tehničke specifikacije i mogućnosti prikazane su u **prilogu 4**.



Slika 22 - Središnji sistem nadzora i upravljanja energetikom

### 3.7. Povećanje efikasnosti potrošnje energije

#### 3.7.1. Realizacija projekata

Koristeći podatke iz ISGE-a, možemo donijeti odluke o projektima povećanja efikasnosti potrošnje energije. Ovisno o utvrđenim pokazateljima, mogu se provesti neki od projekata iz priloga 1, a primjeri već izvedenih mjera prikazani su u prilogu 2.

**Poređenje s drugim gradovima koji sustavatsko gospodare energijom, mogu biti katalizator za poboljšanje energijske efikasnosti i smanjenje troškova u vlastitom gradu.**

Mjerala (engl. benchmarks) su alat za mjerenje efikasnosti jednog kantona, grada ili općine u odnosu



na druge, odnosno uspoređivanje dvaju sustava na ravnopravnoj osnovi. Poboljšanja efikasnosti potrošnje slijedom znanja stečenih kroz SGE, mogu se dokumentirati u set mjera. Ovakvo dokumentirane mjere poboljšanja energijske efikasnosti u zgradama, mogu imati velike koristi u drugim gradovima i kantonima i dramatično smanjiti vrijeme podizanja standarda i rješavanja problema.

Kanton, grad ili općina koji želi uspoređivati svoj rad s drugima i dokazati svoju uspješnost na ravnopravnoj osnovi mora:

- odlučiti o metodologiji koju želi koristiti kao osnovu za poređenje (npr. potrošnju električne energije u korelaciji s vanjskom temperaturom i brojem ljudi u prostorima ili potrošnja vode po zaposleniku)
- odrediti pogonske operacije koje želi koristiti za mjerilo
- biti dobro pripremljena i analizirati sve što je potrebno prije uspoređivanja (ovo je preduslov za postizanje istoga u drugim dijelovima grada, općine ili kantona).

Kandidati za poređenje mogu se odrediti kroz trgovačke ili neka druga udruženja, novine i kontakte s kolegama. Većina gradova, općina i kantona je spremna uspoređivati se, iako će neke možda pružati otpor jer žele održati imidž konkurentnosti za koji možda i nema pokrivača. Ovakvom razmišljanju u modernom društvu nema mjesta, a nema ni razloga – SGE djeluje sinergijski, što znači da kada jedan kanton, grad ili općina poboljšava svoje radne uvjete, automatski može „vući“ prema boljemu i druge kantone, gradove i općine.

Kantonalne, gradske i općinske uprave koje su u gospodarenju energijom uspješne razumiju da im se prilazi, jer su prepoznate kao najbolje i često će pristati dijeliti informacije s vama. Većina uprava međutim, neće pristati dijeliti informacije s upravama koje i same nisu provele analizu svojih zgrada. Neki referentni pokazatelji prikazani su u prilogu 3.

### 3.8. Promoviranje energijske efikasnosti

**Ljudski faktor je pri provođenju programa SGE-a od izuzetnog značaja** te uspješnost programa prvenstveno ovisi o predanosti ljudi i njihovoj

spremnosti na promjene obrazaca ponašanja kako bi postigli definirane ciljeve.

Stoga je potrebno osmisliti motivacijsko-edukacijske kampanje za zaposlenike u upravi, u obliku prezentacija, predavanja, seminara i radionica. Za provođenje ovih aktivnosti predlažemo angažman konsultantskih firmi te posebno fakulteta koji će osmisliti kampanje ili prilagoditi postojeće edukacijske aktivnosti posebno za zaposlenike državne uprave. Kontinuitet ovih aktivnosti bitno je osigurati i nakon formalnog završetka projekta.

Osoblje mora razumjeti izvještaje koji se generiraju tokom rada i što trebaju poduzeti u skladu s tim izvještajima. To zahtijeva da osoblje prođe edukaciju i da funkcioniра kao tim. Edukacija, stoga, mora:

- prenijeti jasnu sliku radnomosoblju o načinima na koja uređaji utiču na ukupni rad zgrade, ureda ili neke druge jedinice
  - objasniti da se troškovi energije mogu regulisati
  - pomoći osoblju da radi zajedno kao tim i prepozna mogućnosti smanjenja troškova energije u svom okruženju
- lovanju i radu na smanjenju potrošnje odnosno efikasnijem trošenju energije
- naglasiti da kada se pojavi problem, treba ga smatrati zajedničkim (radno osoblje, ali i menadžeri) i kao takvog ga i rješavati – pojedinci neće biti izdvojeni i ne trebaju sami sve rješavati
  - koristiti jednostavne grafove, vizualna pomagala i literaturu za prikaz dosadašnjeg rada pogona i za prikaz budućih ciljeva i načina rada. Na primjer, iako su računari danas uobičajeni na svim radnim mjestima, nije svako računarski pismen. Napredna oprema i sistemi upravljanja uključuju računare, pa je edukacija u ovom području vrlo važna i brzo će vratiti uložena sredstva. Nove tehnike i tehnologije u drugim područjima također zahtijevaju odgovarajuću edukaciju.



Nužno je i da zaposlenici koji će se baviti SGE-om dobro vladaju engleskim jezikom, s obzirom da je literatura, međunarodni standardi i norme, a često i komunikacija s inostranim stručnjacima (pogotovo s obzirom na pristupanje EU-u) na engleskom jeziku. Poželjni su i drugi jezici s velikim brojem govornika na području EU-a poput njemačkog i francuskog.

### 3.8.1. Uspostavljanje sustava informisanja zaposlenika

Potezi poduzeti od strane kantona, grada ili općine pružit će pozitivan primjer i potaknuti projekte energijske efikasnosti na svim ostalim nivoima. Da bi se to postiglo, ključno je uspostaviti sistem informisanja i educiranja zaposlenika, putem svih raspoloživih medija. Za to je potreban angažman ureda za odnose s javnošću kako kantona, grada ili općine tako i glasnogovornika viših instanci, poput pojedinih ministarstava.

Osim toga, predlažemo pokretanje tematske web stranice, na kojoj će se nalaziti sve relevantne informacije o aktivnostima. To može biti i posebna stranica unutar portala kantonalne/gradske/općinske uprave, koja se bavi pitanjima energijske efikasnosti.

**Publiciranje svojih postignuća, pogotovo u tako jasnom obliku kao što je ušteden novac zbog povećanja energijske efikasnosti, smanjenja utjecaja na okoliš te istovremenog usklađivanja s trendovima EU-a i šire globalne zajednice odličan je argument u raspravi o uspješnosti kantona, grada ili općine.**

### 3.8.2. EE Info-centri za građane

Kao dio sustava informisanja i educiranja opće javnosti, projektom se predviđa i uspostava tzv. EE info-centara, mjesta na kojima će se građani moći informisati o aktivnostima energijske efikasnosti koje provodi kanton, grad ili općina, rezultatima takvih aktivnosti, koristima koje efikasna potrošnja energije može donijeti i njima

samima te načinima i mogućnostima za uspostavu vlastitih projekata energijske efikasnosti. Za rad ovakvih centara potrebno je osigurati i opremiti uredski prostor (ne mora biti velik, već i 20-30 m<sup>2</sup> može biti dovoljno), a u svakom centru zaposliti jednu ili dvije osobe. Na ovaj se način počinje stvarati mreža info centara energijske efikasnosti, koja pak osigurava kontinuiranu informativnu kampanju o energijskoj efikasnosti u vašem kantonu, gradu ili općini.

Informisanje javnosti treba organizirati u sklopu energetske centara na nivou kantona.

EE info-centre, konačno, i sama evropska Direktiva o energijskoj efikasnosti i energetskim uslugama<sup>26</sup>, ističe kao izuzetno važan element energijske efikasnosti, pa je to još jedna potvrda izuzetnog značaja uspostavljanja ovakvih centara.

## 3.9. Poticanje projekata povećanja energijske efikasnosti

Kantoni, gradovi i općine pružaju usluge koje mogu biti energijski intenzivne poput ulične rasvjete i javnog prijevoza. Neke od tih usluga mogu biti koncesijom dodijeljene drugom davaocu usluga, umjesto da ih pruža kanton, grad ili općina. No, uprava kantona, grada ili općine ipak može uticati na potrošnju energije takvih usluga. **Uspostavljanjem energetske kriterija pri dodjeli ugovora o koncesiji ili primjenom dodatnih zahtjeva u natječajima javne nabavke, lokalna vlast može poboljšati svoju energijsku efikasnost dugoročno te također smanjiti trošenje novca poreznih obveznika.**

Nije vrijedno truditi se oko inicijativa ili projekata koji zahtijevaju kapitalne troškove od strane kantona, grada ili općine, ako stav uprave nije jasno izrečen ili ako ne postoji razumijevanje za kapitalna ulaganja.

- **Inicijalni trošak:** Financijska politika uz svijest o energijskoj efikasnosti i održivom razvoju može biti pronalazjenje najbolje cijene za novu ili zamjensku opremu bez razmatranja dugoročnih troškova, ali uz davanje veće važnosti energetskim performansama projekta (jer se i uštedama ostvaruje profit).
- **Trošak životnog vijeka:** Kanton ili grad treba

<sup>23</sup>[www.gfk.hr/press/internet7.htm](http://www.gfk.hr/press/internet7.htm)



razmotriti radnu efikasnost i troškove opreme Tokom cijelog životnog ciklusa. Obično energijski efikasnija oprema ima i duži životni vijek – pa su dugoročni troškovi ove opreme manji.

- **Povrat sredstava:** Ako je politika uprave da se investicije moraju vratiti unutar 18 mjeseci, nije realistično pripremati projekat koji će se isplatiti za, na primjer, 3 godine.

### 3.10. Promocija pozitivnih primjera i daljnja motivacija

Motivacija je ključan faktor u svačijem radnom danu. Periodično formalni ili neformalni sastanci i drugi načini komunikacije o ciljevima i postignućima vezanim za SGE, su značajan faktor u uspješnosti programa uvođenja gos- podarenja energijom. Treba zapamtiti da gospodarenje energijom ovisi o **ljudima!** Njihovo učešće i motivacija te doprinos uspjehu su ključni – ne zaboravite ih!

Imidž kantonalne, gradske ili općinske uprave kada se radi o pitanjima potrošnje energije i zaštite okoliša, postaje sve važniji. Neki kantoni, gradovi i općine već predaju izvještaje državnim agencijama o smanjenjima potrošnje energije, povećanjima energijske efikasnosti i smanjenju CO<sub>2</sub> emisija. Iste informacije pružaju i svojim klijentima i građanima! S pravom se **ponose** dokumentiranjem i objavljivanjem svog **uspjeha**. Te kantonalne, gradske i općinske uprave žele da građani koji s njima žive znaju da su dobri članovi zajednice – da poboljšavaju efikasnost potrošnje energije i smanjuju štetne emisije, te se tako pridružuju aktivnostima suzbijanja i ublažavanja klimatskih promjena.

**Sustavatsko gospodarenje energijom temelji se na mjerenjima – to su podaci. Pokazatelji efikasnosti koji nastaju uspoređivanjem podataka su informacije. Znanjem pronalazimo načine povećanja energijske efikasnosti – i tako znanjem zarađujemo.**

Da bi naše znanje, informacije na kojima počiva, odnosno podaci na kojima počivaju informacije, bili što bolji, potrebno je podatke prikupljati u dogovorenim razmacima, po mogućnosti automatski (bez ručnog unosa). Za sličnu cijenu, mjerenja se mogu izvršavati svaki dan ili svake sekunde te gotovo trenutno biti obrađivana putem informacijskog sustava (ISGE). Međutim, da bi podaci bili korisni, frekvencija prikupljanja podataka treba biti:

- dovoljna da omogući da se problemi i rješenja uoče (dakle, prije nego problem završi i proces je prešao u drugi način funkcioniranja)
- češća od promjena u uzorku korištenja energije, barem dvostruko
- ne toliko česta da se promjene događaju zbog promjena u kontrolnom sistemu, nego da odražavaju stvarne promjene u energijskoj efikasnosti procesa.

Prikupljanje podataka u dugačkim razmacima, odnosno rijetko, može za posljedicu imati određivanje grubih ciljeva i prouzročiti da sustavatsko gospodarenje energijom ili pojedini projekt povećanja energijske efikasnosti unutar SGE-a, jednostavno ne ispuni očekivanja. Ako kanton, grad i općina ne mogu vidjeti učinak svojih aktivnosti, vjerodostojnost sustava se gubi. Neće se postići uštede, osim onih koje obično slijede uvođenjem bilo kojega SGE-a ili sustava za upravljanje kvalitetom, zbog isključive orijentacije na uštedu energije. Te uštede, međutim, su daleko ispod mogućih koje proizlaze iz paradigme povećanje efikasnosti potrošnje energije i tipično neće biti održive. SGE treba funkcionisati u realnom vremenu iz sljedećih razloga.

- Sistem u sadašnjem vremenu može prepoznati lošu efikasnost (npr. kvar) dovoljno brzo da se poduzmu potrebni korektivni koraci
- Podaci u sadašnjem vremenu pružaju bolje

<sup>24</sup>Narodne novine br. 38/02

<sup>25</sup>Narodne novine br. 68/01 i br. 177/04

<sup>26</sup>2006/32/EC, članak 7 (Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council on Energy End-Use Efficiency and Energy Services and Repealing Council Directive 93/76/EEC)



razumijevanje događanja u prošlosti

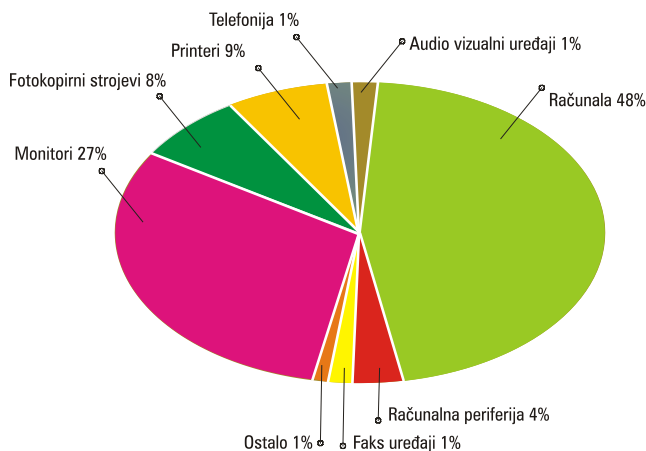
- Podaci u sadašnjem vremenu mogu biti podloga za preciznije određivanje ciljeva (modela)
- Informacije u sadašnjem vremenu su bolje za plaćanje temeljem aktivnosti.
- Podaci o energentima u sadašnjem vremenu su konzistentni s prikupljanjem podataka za opći sistem upravljanja efikasnošću, a integracija SGE-a u druge procese je izuzetno važna.

Prepoznavanje loše efikasnosti omogućuje zaposlenicima u zgradama u vlasništvu kantona, grada ili općine, ispravljanje problema i postizanje ušteda. Ako se ovo uporedi sa sistemom koji korisniku daje samo informaciju da se problem dogodio jučer ili prošle sedmice (a ponekad i samo da se dogodio, bez dodatnih podataka), ostaje nam samo znanje da je prilika propuštena te smo suočeni sa problemom osiguravanja da se problem ne ponovi (što ne mora nužno biti i ostvarivo).



U nastavku ćemo dati pregled pojedinačnih mjera za povećanje efikasnosti potrošnje energije, tipičnih za uredske prostore državne, kantonalne, gradske i općinske uprave.

nivou informisanosti zaposlenika o potrebi za gospodarenjem energijom te o stepenu njihove motivacije za provođenje mjera povećanja energijske efikasnosti. Rezultati ovakve analize su inputi za kreiranje tematskih seminara i radionica za zaposlenike.



Slika 23 – Udjeli u potrošnji električne energije za pojedine vrste uredske opreme (izvor: <http://energyrating.gov.au>)

### Gospodarenje energijom

Iskustva pokazuju da se samo **uspostavljanjem sustava za gospodarenje energijom i imenovanjem osobe zadužene za energetiku, mogu postići uštede od 10% ukupnih godišnjih troškova za energiju.** Pri tome treba imati na umu da je ovo mjera koja ne zahtijeva gotovo nikakve investicije.

Tokom provođenja energetske preglede zgrada državne i lokalne uprave, vrlo se često uočava da se nepotrebno veliki novčani iznosi plaćaju, na primjer, za nepravilno ugovorenu angažovanu snagu. Ti iznosi često prelaze i više od desetine hiljada KM čime se potvrđuje potencijal za uštede energije čistim administrativnim, odnosno organizacijskim promjenama bez ulaganja u pojedine tehničke mjere.

Pod ovom mjerom podrazumijeva se i analiza obrazaca ponašanja zaposlenika koji utiču na potrošnju energije i vode u razmatranom objektu. Također, podrazumijeva se dobivanje informacija o postojećem

### Gospodarenje vodom

U objektima državne uprave voda se prvenstveno koristi u sanitarne svrhe kao topla i hladna voda, te za potrebe kuhinje i restorana. Posebno u starijim zgradama, kakve većina državnih zgrada i jesu, stanje vodovodnih instalacija je vrlo loše te su neželjena ispuštanja vrlo česta.

**Zbog nepostojanja sustava za praćenje potrošnje vode, ispuštanja se ne uočavaju po nekoliko mjeseci,** što rezultira znatno većom potrošnjom vode, kao sve dragocjenijeg i skupljeg resursa, a time i većim troškovima. Ovaj problem uočen je i u zgradama na kojima je praćena potrošnja, gdje veliko ispuštanje nije uočeno čak po nekoliko mjeseci. Nadalje, vrlo često su ispuštanja prisutna i u sanitarnim čvorovima. Iskustva pokazuju da se rekonstrukcijom vodovodne mreže te obnovom sanitarnih čvorova (ugradnja štednih armatura, vodokotlića, pisoara sa senzorima prisustva) te



sustavskom brigom i kontrolom **potrošnje vode, trenutna potrošnja vode može smanjiti za čak oko 70%.**

**Danas kada pitka voda postaje sve veći svjetski problem te kada njezina cijena sve više raste, nitko si više ne može dopustiti luksuz nesavjesne potrošnje vode.**

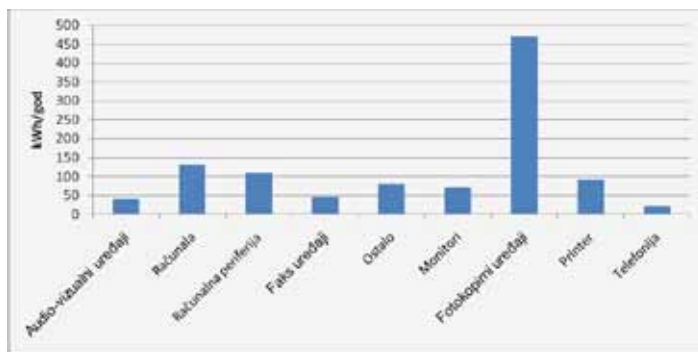
### Uredska oprema i ostali uređaji

Velika većina objekata državne uprave su dakako uredski prostori. U takvim prostorima značajan dio u potrošnji električne energije zauzima uredska oprema (računari, printeri, fotokopirni uređaji, faks uređaji i dr.), čak do 40%. Primjer udjela u ukupnoj energiji za zgrade javne uprave prikazuje slika 23. Mjere koje se mogu poduzeti kod upotrebe postojeće uredske opreme

Često se događa da, uprkos tome što uredska oprema, posebno računari i monitori, ima mogućnost gospodarenja energijom i ulaženje u režim niske potrošnje, te mogućnosti jednostavno nisu uključene zbog nemara ili neznanja zaposlenika.

Postoji niz softverskih rješenja, primjerice EZ Save, koji je u potpunosti besplatan, a omogućuje središnju administraciju, odnosno uključivanje sustava za gospodarenje energijom u računarima i monitorima simultano na cijeloj mreži računara. Dodatno omogućava i provjeru statusa sustava za gospodarenje energijom na pojedinim računarima u mreži (EZ Wizard). Primjer potrošnje električne energije uredske opreme u stand-by načinu rada za tipičnu uredsku zgradu prikazuje slika 24.

Prilikom nabavke nove opreme energijske efikasnost mora biti jedan od najvažnijih kriterija prilikom izbora



Slika 24 – Potrošnja električne energije za uređaje u stand-by načinu rada za tipičnu zgradu u jednoj godini (izvor: <http://energyrating.gov.au>)

svakako nisu zanemarive, ali su vrlo često podcijenjene i nedovoljno iskorištene, što zbog neznanja, što zbog nemara. Kao prvo, uredsku opremu nakon upotrebe treba u potpunosti ugasiti. Naime, još je uvijek nedovoljno poznata činjenica da elektronička oprema troši električnu energiju i kada je u stand-by načinu rada. Prema procjenama Evropske komisije, ova potrošnja učestvuje u ukupnoj potrošnji električne energije u zemljama članicama već s preko 10%, što je svakako zabrinjavajuća činjenica, koja je i potaknula Evropsku komisiju na pokretanje dobrovoljnih sporazuma s proizvođačima kroz program Stand-by Initiative.

opreme. Taj potencijal je prepoznat širom svijeta te je već 1992. Agencija za zaštitu okoliša u SAD-u uvela **EnergyS- tar** program, kojem se uredbom 2422/2001 Evropskog parlamenta i vijeća pridružuje i Evropska unija. EnergyStar je dobrovoljni program označavanja, osmišljen da bi se identificiralo i promoviralo energijski efikasne proizvode, s ciljem smanjenja emisija stakleničkih gasova. Procijenjeno je da su uštede u SAD-u zbog korištenja EnergyStar proizvoda bile oko 12 milijardi dolara samo u 2005. godini. U tabeli 3 prikazane su neke karakteristike opreme kojoj je dodijeljena EnergyStar oznaka.

Prilikom odabira ostale opreme, na primjer kućanskih



uređaja, svakako treba birati uređaje **razreda energijske efikasnosti a, a+ ili a++**, jer ove oznake jamče najveću energijsku efikasnost, odnosno takvi uređaji koriste 45 do 70% manje energije u odnosu na standardne uređaje (razreda energijske efikasnosti D ili E).

Tabela 3 - Moguće uštede ostvarene uporabom energetski efikasne uredske oprem

Uređaj	Uštede
Računala	Imaju mogućnost gospodarenja energijom koja donosi 70% uštede u odnosu na računala bez te mogućnosti.
Fotokopirni uređaji	40% uštede u odnosu na standardne modele
Fax uređaji	Imaju mogućnost ulaska u režim niske potrošnje kada se ne koriste, čime se smanjuje ukupna potrošnja energije za 40% u odnosu na uređaje bez te funkcije.
Monitori	Imaju mogućnost ulaska u "sleep" način rada kada se ne koriste čime se ušteduje 90% energije u odnosu na monitore bez te funkcije
Printeri	Imaju mogućnost ulaska u režim niske potrošnje kada se ne koriste, čime se smanjuje ukupna potrošnja energije za 60% u odnosu na uređaje bez te funkcije.
Skeneri	Efikasni modeli troše 50% manje električne energije od standardnih modela

## Rasvjeta

Električna **rasvjeta u prostorima odgovorna je za gotovo 40% ukupne potrošnje električne energije**. Praksa pokazuje da se 30 do 50% potrošnje električne energije u sistemima rasvjete može smanjiti mjerama energijske efikasnosti. Objasnimo prvo razliku između običnih i štednih sijalica. Osnovna razlika između štednih i klasičnih sijalica je način na koji se dobiva svjetlost. Kod klasične sijalice svjetlost

se dobiva prolaskom električne struje kroz tanku žicu volframa, koja se tada zagrijava i svijetli. Takvim načinom samo oko 5 do 10% potrošene električne energije pretvara se u svjetlost (koja nam je primarni cilj), a ostatak energije (više od 90%) nepotrebno se pretvara u toplotu koja se oslobađa u okoliš.

Kod štedne sijalice svjetlost se dobiva prolaskom struje kroz gas koji tada emitira svjetlost. Zbog različitog principa rada, štedna sijalica se izgledom razlikuje od klasične. Svaka štedna sijalica sastoji se od dva djela: cijevi koja je s unutarnje strane premazana fosforom i ispunjena gasom te magnetskog ili elektronskog balasta koji služi za paljenje sijalice.

Princip rada štedne sijalice je sljedeći:

- Kada struja iz balasta prolazi kroz gas u cijevi, on isijava ultraljubičasto zračenje
- Ultraljubičasto zračenje aktivira fosforni premaz na unutarnjoj strani cijevi koji tada emitira vidljivu svjetlost kroz površinu cijevi.
- Na ovaj način 20 – 25% potrošene električne energije pretvara se u svjetlost.

Osim manje potrošnje energije, CFL sijalice svojim radom, prema tome, proizvode 70% manje toplote nego standardne sijalice, pa je i to značajna prednost, posebno u ljetnim mjesecima. Dakle za istu količinu emitiranog svjetla štedna sijalica potroši 3 do 4 puta manje električne energije od klasične sijalice, što prikazuje tabela 4.

Tabela 4 - Poređenje snaga klasičnih i štednih sijalica za približno istu emisiju svjetla

Klasična žarulja [W]	Štedna žarulja (CFL) [W]
25	5
40	7
60	11
75	14
100	18
120	22
150	30





Danas postoji veliki izbor oblika i snaga štednih sijalica, kako bi se mogle zadovoljiti različite potrebe (funkcionalne i estetske) korisnika, što je ilustrirano na slici 25.



Slika 25 - Prikaz dostupnih oblika štednih sijalica koje se mogu koristiti umjesto klasičnih sijalica

Tabela 5 prikazuje poređenje troškova klasične i štedne sijalice. Pretpostavimo da sijalica svijetli 6 sati na dan (2190 sati na godinu). Prosječna cijena kilovat sata električne energije za tarifni model Elektroprivrede BiH (65% vremena u višoj tarifi uz cijenu od 0,16 KM/kWh i 45% vremena u nižoj tarifi uz cijenu od 0,08 KM/kWh) iznosi 0,15 KM/kWh s PDV-om. Životni vijek je 15 000 h za štednu sijalicu i 1 500 h za klasičnu.

	Štedna sijalica (18 W)	Klasična sijalica (100 W)
<b>Cijena sijalice</b>	Oko 9 KM	Oko 1 KM
<b>Vijek trajanja</b>	2 500 dana (6,8 godina)	250 dana (0,7 godina)
<b>Godišnja potrošnja (cijena) energije</b>	39,42 kWh (5,91 KM)	219 kWh (32,85 KM)
<b>Broj zamijenjenih sijalica u 6 godina</b>	0	9
<b>Ukupni troškovi u 6 godina:</b>	44,46 KM	206,10 KM
<b>Ušteda ostvarena tokom životnog vijeka sijalice:</b>	161,64 KM	0 KM

Iz gore prikazanog poređenja može se vidjeti da se visoka cijena štedne sijalice vrati korisniku za manje od šest mjeseci, kroz manju potrošnju električne energije.

Iskustvo pokazuje da čak i vrlo jednostavne mjere, poput isključivanja električne rasvjete kada nitko ne boravi u prostoriji ili kada je nivo dnevnog svjetla dovoljan, značajno smanjuje potrošnju. Nadalje, uz malene investicije moguće je ugraditi senzore koji će detektirati prisutnost ljudi u prostoriji te u ovisnosti o tome paliti i gasiti svjetla i/ili senzore koji mjere jačinu vanjske svjetlosti te prilagođavaju unutrašnju rasvjetu u kontinuiranom ili stepenskom rasponu od 0 do 100%. U tabeli 6 mogu se vidjeti mogućnosti uštede ugradnjom senzora u raznim tipovima prostorija.

Tabela 6 - Moguće uštede u sistemima rasvjete ugradnjom senzora

Tip prostora	Mogućnost uštede energije (%)
Privatni ured	13 - 50
Otvoreni ured	20 - 28
Učionica	40 - 46
Konferencijska soba	22 - 65
Hodnici	30 - 80
Skladišta, ormari	45 - 80

Većinu rasvjete uredskim prostorima ipak čini rasvjeta izvedena fluorescentnim cijevima različitih snaga (uobičajeno 18 W, 36 W ili 58 W). No, većina tih cijevi opremljeno je magnetnim prigušnicama, zbog kojih im se nominalna snaga povećava za 13 W. Kao prva mjera u ovakvim sistemima rasvjete nameće se zamjena magnetnih prigušnica električnim. Tom se mjerom uobičajeno ostvaruju **uštede električne energije od 25 %**, a dodatno se produžava radni vijek fluorescentne cijevi, dobiva se rad bez treperenja koje se javlja uz magnetnu prigušnicu i niži su troškovi održavanja. Također, prema **direktivi 2000/55/EC**, od novembra 2005. godine u EU-u je zabranjeno koristiti magnetne prigušnice u svim novim instalacijama fluorescentne rasvjete. U ovisnosti o stanju u svakom pojedinom objektu, povrat ovakve investicije iznosi od 4 do 8 godina.

Posebno u starim objektima, vrlo je čest slučaj da je sistem rasvjete vrlo star i nezadovoljavajuće kvalitete, što dakako znači neprimjerene radne uvjete. Stoga se



često javlja i potreba za cjelokupnom rekonstrukcijom sustava. Takvi zahvati se rijetko mogu opravdati samim uštedama energije, ali su nužni zbog pružanja zadovoljavajućih radnih uvjeta.

### Grijanje, ventilacija i klimatizacija

Kada je riječ o ukupnoj potrošnji energije, u uredskim prostorima sistemi grijanja, ventilacije i klimatizacije mogu učestvovati čak s preko 50%. Važno je uočiti kakav je postojeći sistem za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju (GVK) u objektu (toplotna mreža, vlastita kotlovnica, pojedinačno grijanje, postojanje središnjeg sustava ventilacije i klimatizacije i dr.).

Nadalje, izuzetno je važno postoji li mogućnost regulacije temperature prostora. Najčešće takva mogućnost ne postoji, pa su vrlo česti slučajevi da se u zimskim/ljetnim mjesecima otvaraju prozori dok grijanje/hlađenje radi. **U sistemima grijanja treba težiti ugradnji termostatskih radijatorskih ventila, čime se može postići do 20% ušteda.** Nadalje, sisteme grijanja treba učiniti automatski upravljivima i kontroliranim, čime će se postići optimalna potrošnja energije.

Temperaturu grijanog prostora treba prilagoditi vremenskim uslovima – iskustvo pokazuje da se snižavanjem temperature grijanog prostora za 1 °C mogu ostvariti godišnje uštede 7 do 8 %, naravno uz uslov da se ne naruši toplotna uгода ljudi. **Također, uvijek treba razmotriti i mogućnost prelaska na ekološki povoljnije gorivo, kao i odbacivanje svih pojedinačnih grijaćih tijela, na primjer električnih radijatora i grijalica.**

Što se sustava klimatizacije tiče, najčešće se koriste split rashladni uređaji, čiji je učinak samo lokalan. U velikim objektima, s energetskog je stajališta povoljniji središnji sistem ventilacije i klimatizacije, gdje se na jednom mjestu za cijelu građevinu ili bar njezin veći dio vrši dobava i priprema zraka (grijanje ili hlađenje). Ovakvi se sistemi izvode kompresorskim ili apsorpcijskim rashladnim agregatima i uvijek je potrebna automatska kontrola takvih sustava. Ukoliko se radi o manjim objektima, gdje je jedina mogućnost korištenje split rashladnih uređaja, svakako treba odabrati one s najvišim razredom energetske efikasnosti.

### Zamjena goriva

U brojnim sistemima grijanja, posebno u starim zgradama, još se uvijek kao energent koristi loživo ulje. Danas se već puno rjeđe mogu pronaći sistemi koji koriste ugalj, mada ni tu mogućnost ne treba isključiti, a kao nepovoljan oblik grijanja također treba naglasiti i grijanje električnom energijom. Ovakvi sistemi ne samo da su energetske neefikasni već imaju i negativan uticaj na okoliš, posebno na lokalno zagađenje zbog emisija sumpornog dioksida (SO<sub>2</sub>), dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>), krutih čestica i ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>). Stoga takve energente treba zamijeniti energentima s manjim udjelom sumpora

i ugljika. Kao najpogodniji energent nameće se prirodni gas. Ukoliko je objekt na mjestu gdje postoji gasovod, svakako je poželjno sistem grijanja prilagoditi prirodnom gasu. No, ukoliko gasovod nije dostupan, moguća su i druga rješenja. Prvenstveno se to odnosi na korištenje **ukapljenog naftnog gasa (UNP)**. UNP je dostupan u malim nadzemnim ili podzemnim spremnicima različitih zapremina koji se postavljaju nedaleko od objekta i sustava cjevovoda dovodi u objekt do različitih uređaja. Također treba istaknuti i da se grijanje na gas pokazuje najisplativijim. U tabeli 7 dato je poređenje jediničnih cijena za grijanje na električnu energiju, loživo ulje te gas.

Nadalje, svakako treba ocijeniti i mogućnost korištenja **obnovljivih izvora energije**, posebno prilikom većih rekonstrukcija, kada se takvi sistemi jako dobro mogu integrirati u novo rješenje.

### Koncept "Inteligentne niskoenergetske kuće"

U slučajevima izgradnje novog objekta ili velike rekonstrukcije postojećeg, valja razmotriti mogućnost ostvarenja koncepta tzv. inteligentne niskoenergetske kuće. Ovakav koncept podrazumijeva softverska rješenja, kako u samim uređajima i instalacijama tako i na nivou



Tabela 7 - Usporedba cijena i emisija različitih sustava grijanja

Energent	Ogrjevna vrijednost [kWh/ jedinici]	Prosječna tržišna cijena	Cijena po togasskom kWh	Emisije [kg/kWh]			
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	čestice	CO <sub>2</sub>
el.energija [kWh]	1	0,6-0,7 kn/kWh	cca 0,7 kn/kWh	0,00081	0,00041	0,00004	0,270
loživo ulje [kg]	11,9	4 – 4,5 kn/kg	0,55 -0,65 kn/kWh	0,00084	0,00025	0,00010	0,2276
gas [m <sup>3</sup> ]	9,4 - 10	2,08 kn/m <sup>3</sup>	0,25 -0,30 kn/kWh	/	0,00018	0,00005	0,2020

središnjeg upravljanja i koordinacije potrošnje energije u svim sistemima zgrade. Takvi su sistemi komercijalno dostupni, no još je važnije da i domaća industrija razvija ovakve sisteme, a zgrade državne uprave izvrsni su kandidati za njihovu upotrebu. Ovakvim sistemom ne samo da se optimizira rad energetskih sustava i prilagođava potrebama korisnika, već se i detektiraju kvarovi te se na taj način poboljšava cjelokupan sistem održavanja zgrade.

### Rekonstrukcija vanjske ovojnice zgrade

Podvanjskom ovojnicom zgrade podrazumijevaju se sve njezine vanjske površine. Ovaj segment zgrade izuzetno je bitan zbog smanjenja toplotnih gubitaka, nužnih prije rekonstrukcija sustava grijanja, kako bi se ti gubici smanjili na minimum. Pri tome valja razmotriti dvije stvari – stanje ili postojanje toplotne izolacije zgrade te stanje prozora.

Poboljšanjem izolacije izravno se utječe ne samo na smanjenje toplotnih gubitaka zimi, nego i na ograničavanje pregrijavanja prostora ljeti. Lošija izolacija znači povećanje cijene korištenja i održavanja prostora, ali i veće zagađenje okoliša. Procjenjuje se da je gubitke zbog loše izolacije moguće smanjiti za čak 50 do 80%.

Vrlo je čest slučaj da velik dio površine vanjske ovojnice zgrade zauzimaju upravo prozori, a

činjenica je da preko 50% ukupnih toplotnih gubitaka zgrade otpada upravo na prozore. Kao najprimjerenija mjera smatra se sanacija svih oštećenih otvora i zamjena starih prozora novima, čime se toplotni gubici kroz prozore mogu smanjiti do 50%. Dakle, ovim mjerama zadovoljavat će se i zakonske obaveze propisane Tehničkim propisom, a kroz njegovu primjenu također će se realizirati i dio zahtjeva **direktive o energetskim karakteristikama zgrada (2002/91/EC)**.

Problemi s mjerama rekonstrukcije vanjske ovojnice svakako su financijske prirode. Naime, ovakve investicije su izuzetno velike, a razdoblja povrata su vrlo visoka – preko 50 godina. No, ukoliko se rekonstrukcijom predviđa sanacija fasade, tada toplotna izolacija nikako ne smije biti izostavljena.

Svi gore prikazani primjeri dani su ilustrativno, kako bi ukazali na moguće mjere povećanja energijske efikasnosti i ostvarivanja novčanih ušteda. Ukoliko mislite da su i u zgradama pod vašom upravom moguće uštede prema prikazanom modelu, sigurni smo da će stručna osoba pronaći i više nego što nakon čitanja ovih redaka može biti vidljivo.

Potrebno je pronaći stručnu osobu koja će obaviti energetski pregled i predložiti mjere poboljšanja energijske efikasnosti za vašu zgradu, zajedno s listom prioriteta temeljenoj na ekonomskoj isplativosti mjera – svakako treba istaknuti da značajna poboljšanja možete postići i bez dodatnih ulaganja.



Informacije i primjeri izneseni u ovom poglavlju nisu recept za napredak u vašoj jedinici općinske, gradske, kantonalne ili državne uprave. Ovo su primjeri kako su to napravili drugi – i ovdje su da vas uvjere da SGE nije ništa novo ili nedo- kazano! Ovdje pokazujemo sve koristi koje SGE donosi.

Mjere energijske efikasnosti mogu se uključiti u niz aktivnosti lokalne i regi- onalne uprave. Te ćemo mjere i aktivnosti ilustrirati nizom izvedenih primjera iz raznih gradova u Europi.

Uloge lokalne uprave u projektima gospodarenja energijom su:

- Potrošač, pružalac usluga i vodeći primjer
- Planer, voditelj razvoja i regulator
- Savjetnik i motivator
- Proizvođač i snabdijevač

### Lokalna i regionalna uprava kao potrošač, pružalac usluga i dobar primjer

Lokalna i regionalna uprava treba postaviti dobar primjer kroz vlastite poteze – voditi primjerom i potom publicirati što se postiglo uvijek je poticaj i drugima da dođu na istu razinu.

Lokalne i regionalne vlasti pružaju usluge koje mogu biti energijski intenzivne poput ulične rasvjete i javnog prijevoza. Neke od tih usluga mogu biti koncesijom dodijeljene drugom pružaocu usluga, umjesto da ih pruža lokalna vlast. Ovo, međutim, ne znači da lokalna vlast ne može utjecati na potrošnju energije takvih usluga. Uspostavom energetskih kriterija pri dodjeli ugovora o koncesiji ili primjenom dodatnih zahtjeva u konkursima javne nabavke, lokalna vlada može dugoročno poboljšati svoju energijsku efikasnost, a time i smanjiti trošenje novca poreznih obveznika.

Tabela 8 prikazuje neke primjere odluka kod uvođenja SGE-a općenito i SGE-u u zgradarstvu.

### Primjer: Stuttgart (Njemačka)

Grad Stuttgart (Njemačka) koristi revolving fond za investicije u mjere energijske efikasnosti. Gradski ured za energiju plaća inicijalne investicijske troškove, a drugi gradski uredi vraćaju troškove investicije temeljem godišnjih ušteda koje su stvorile mjere energijske efikasnosti. Na primjer, ako je investicijski trošak toplotne izolacije za školski krov 20.000 EUR, njih plaća Ured za energiju, a škola vraća iznos uštede za svaku godinu, koji je za taj školski krov 4.000 EUR (ušteda na grijanju). U pet godina investicija je u potpunosti isplaćena i s tim novcem može se krenuti u nove investicije.

#### Gospodarenje energijom - Vanjska rasvjeta

- Izrada nacrtu plana poboljšanja vanjske/ ulične rasvjete
- Korištenje niskoenergetskih svjetiljki, poput štednih natrijevih svjetiljki
- Izvršavanje preventivnog održavanja

### Primjer: Lille (Francuska)

Rasvjeta (unutarnja i javna, vanjska) je veliki udio ukupnih troškova za potrošnju energije u gradovima. Mogućnosti za uštede u kapitalnim troškovima i troškovima održavanja su uobičajeno znatne. Energijski efikasna rasvjetna tijela mogu trajati do 15 puta duže od njihovih klasičnih, a razdoblje povrata je u većini slučajeva manji od 6 godina - što je privlačna i vrijedna investicija. Na primjer, živina sijalica od 125W ima ukupni godišnji trošak od otprilike 53.33 EUR godišnje, u poređenju sa 33 EUR go- dišnje za visokotlačnu natrijevu sijalicu snage 70 W, koja ima isti svjetlosni spektar i jačinu. Prosječna ušteda je, prema tome, 20 EUR godišnje po sijalici. Pomnožite ovo s nekoliko hiljada sijalica po gradu (pa i stotine hiljada), i mogućnosti izuzetno velikih ušteda su očite.

Živine sijalice, unatoč činjenici da su 10 EUR jeftinije od energijski efikasnijih visokotlačnih natrijevih, skuplje su za održavanje, a i brže se



troše pa ih je potrebno mijenjati. Također troše i više električne energije.

Grad Lille u Francuskoj nedavno je pokrenuo ured koji će gradske dobavljače (osobe zadužene za javnu nabavku) educirati o načinima i mogućnostima traženja proizvoda i usluga, s minimalnim utjecajem na okoliš. Jedan od 6 glavnih prioriteta je javna rasvjeta.

Više informacija na <http://www.elcfd.org>.

Kod javne nabavke i ugovora o proizvodima i uslugama, sustavatsko gospodarenje energijom podrazumijeva:

- Postavljanje kriterija za dodjeljivanje ugovora; dajući prednost ponuđačima koji pažnju pridaju i energetske karakteristika ponude, poput zahtjeva za visokom energijskom efikasnošću
- Pružiti opravdanu prednost proizvodima i uslugama s certifikatima o niskoj potrošnji, zaštiti okoliša ili visokoefikasnom iskorištavanju energije.

Evropska komisija objavila je priručnik za "Zelenu kupovinu", koji detaljno objašnjava kako se putem javne nabavke mogu integrirati zahtjevi usmjereni na zaštitu okoliša i energetske efikasnost. Publikacija je dostupna na svim jezicima trenutnih članica EU-a:

Tabela 8

Gospodarenje energijom (općenito)	Gospodarenje energijom u zgradarstvu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imenovanje koordinatora za energiju i otvaranje Ureda za gospodarenje energijom ovisno o iznosima na mjesečnim računima za energiju i energente. Neke lokalne uprave imenuju jednog pročelnika za energiju za svakih milijun eura potrošenih na energiju kao „nepisano pravilo“.</li> <li>• Prati se i mjeri potrošnja energije u svim javnim zgradama, u svakoj zgradi zasebno. Veće zgrade prate se dnevno, a manje tjedno.</li> <li>• Potrebno je omogućiti pristup podacima o energetske potrošnji i građanima (ili barem vanjskim promatračima poput zajednica inženjera), kako bi poslužili kao vodič za širu zajednicu</li> <li>• Osigurati da osoblje odgovorno za zgrade (službe za održavanje, zaštitu, čišćenje) bude svjesno programa gospodarenja energijom i potrebnih mjera za postizanje ušteda</li> <li>• Pokretanje interne kampanje informiranja koja bi prikazala važnost energetike – periodički komunicirati o mjerama u primjeni (grijanje, rasvjeta, isključivanje računala)</li> <li>• Postavljanje odvojene proračunske linije za investicije u projekte energetske efikasnosti</li> <li>• Osnivanje programa, koji osigurava da dio ili sva ušteđevina proizašla iz energetske ušteda bude reinvestirana u druge mjere održivog iskorištavanja energije.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zgrade u vlasništvu grada trebaju proći sisteme kontrole, na temelju kojih će se identificirati potencijalne investicije (energetski pregledi)</li> <li>• Razvoj mjerenja potrošnje energije u svim javnim zgradama</li> <li>• Korištenje obnovljivih izvora i kogeneracija (istovremene proizvodnje električne energije i toplote) u zgradama u vlasništvu grada</li> <li>• Pregled postojećih ugovora o opskrbi energijom, pogotovo s obzirom na "zelenu" energiju (proizvedenu iz čistih izvora poput vjetra)</li> <li>• Razvoj lokalnih standarda pogona, izgradnje i obnove postrojenja, uz odobrenje lokalnih, odgovornih odbora</li> <li>• Korištenje najboljih dostupnih energetske standarda pri preuređenju javnih zgrada</li> <li>• Korištenje niskoenergetske standarda u novim zgradama</li> <li>• Postavljanje standarda održive gradnje za nove i obnovljene građevine</li> <li>• Korištenje prikladnih financijskih alata za financiranje mjera energetske efikasnosti, poput ugovaranja obzirom na energetske efikasnost isporučene usluge ili proizvoda, i revolving fondova<sup>27</sup></li> </ul>

<sup>27</sup>Revolving fond je financijski fond čiji prihodi ostaju slobodni za financiranje vlastitih projekata i kontinuiranih programa bez ograničenja fiskalne godine



<http://europa.eu.int/comm/environment/gpp/guidelines.htm#handbook>

Također postoji i baza podataka s informacijama o utjecaju na okoliš raznih proizvoda i usluga:

[http://europa.eu.int/comm/environment/green\\_purchasing/cfm/fo/greenpurchasing/index.cfm](http://europa.eu.int/comm/environment/green_purchasing/cfm/fo/greenpurchasing/index.cfm)

Sustavatsko gospodarenje energijom nikako ne smije izostaviti promet. Stoga primjere energijsko-efikasnih rješenja za gradski vozni park i javni prijevoz prikazujemo u tabeli 9.

Tabela 9 – Mjere energetske efikasnosti za gradski vozni park i javni prijevoz

SGE - Gradski vozni park	SGE - Korištenje javnog prijevoza
<ul style="list-style-type: none"><li>• Izvršite pregled flote vozila i proglasiti politiku o obnavljanju voznog parka energetski efikasnim vozilima.</li><li>• Koristite vozila s niskim emisijama (npr. hibridna vozila) ili alternativne načine putovanja.</li><li>• Razvijte plan putovanja za svoje zaposlenike – primjerice, potičite korištenje bicikala i otvaranje čuvanog parkinga za bicikle, tuševe za bicikliste te promovirajte više putnika po automobilu od/do radnog mjesta (tako potičete i kolegijalnost).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modernizirajte autobusnu flotu (vozila s niskim emisijama, sa zamašnjacima, s gorivim ćelijama) i potičite korištenje biogoriva.</li><li>• Smanjite zagušenja i povećajte protočnost prometa kroz:<ul style="list-style-type: none"><li>○ ubrzanje javnog prijevoza (trake samo za javni prijevoz, postavljanje prioriteta u sistem semafora) i</li><li>○ integrirano plaćanje karata za javni prijevoz.</li></ul></li><li>• Potičite korištenje javnog prijevoza za zaposlene (popusti, besplatne vožnje).</li></ul>

### Primjer: Stockholm (Švedska)

Grad Stockholm u Švedskoj već više od 10 godina promovira korištenje vozila s niskim emisijama. Danas se gotovo polovina gradske flote vozila sastoji od „čistih vozila“, a 1% automobila prodanih u Stockolmu su električni automobili. Cilj Stockholma je povećanje upotrebe biogoriva, ali i promocija čistih vozila.

Stockholm je za 2006. godinu postavio i ostvario cilj - 4% vozila prodanih u gradu su čista vozila, 60% gradske flote vozila sastoji se od takvih vozila, od kojih preko 80% koristi biogoriva. Za više informacija: <http://www.osmose-os.org>.

### Primjer: Leicester (Engleska)

1990. godine Gradsko vijeće grada Leicestera u Engleskoj (broj stanovnika 280.000 stanovnika) postavilo si je strateški cilj - smanjiti potrošnju energije i CO<sub>2</sub> emisija za 50% do 2025. godine. Uspostavili su sistem praćenja potrošnje energije u gradu temeljen na inteligentnim mjerenjima, koja podatke o potrošnji energije šalju u središnjicu Gradskog vijeća svakih 30 minuta iz javnih zgrada, kao i iz nekoliko malih i srednjih firmi u gradu. Cilj je bio pokazati i dokazati koristi praćenja i nadzora potrošnje energije u stvarnom vremenu.

Trošak uspostave ovog sustava iznosio je prosječno 3.000 funti (oko 4.500 EUR) po zgradi, uz dodatne troškove softvera i osoblja. Tome treba pridodati i godišnji trošak održavanja mjernih instrumenata i tehničkog održavanja sustava. Iako su troškovi relativno visoki, Gradsko vijeće Leicestera smatra sistem vrlo isplativim. Vrijeme povrata investicije procjenjuje se na pet godina. Početne uštede bile su vrlo brze, jer je regulacija potrošnje vode i gasa bila vrlo gruba i neefikasna. Daljnje praćenje podataka omogućilo je dodatne uštede jer su sve osobe u zgradama mogle pratiti trenutno stanje pa se svijest o trošenju energije stvorila vrlo brzo. Daljnje informacije dostupne su na: <http://leicester.gov.uk/housing/PDFs/EnergyMetering.pdf>



### **Primjer: Czestochowa (Poljska)**

Od 2003. grad Czestochowa u Poljskoj (80.000 stanovnika) sudjeluje u programu gospodarenja energijom i okolišem koji nadzire Poljski fond za energijsku efikasnost (FEWE). Program obuhvaća javne zgrade u koje se uvodi sistem praćenja potrošnje električne energije i vode. Rezultati su brojni: uštede novca, obrazovanje menadžera za energiju koji znanje šire dalje, poboljšana izolacija i smanjeni gubici toplote, prilagođene temperature prostora (regulacijom) te sveukupno smanjena nepotrebna potrošnja energije. Analizom primijenjivanih tarifnih modela i računa za energiju iz prethodnih perioda ostvarile su se znatne i trenutne uštede. Na primjer, nekoliko škola preplatilo je svoje račune za električnu energiju (a nitko to nije uočio!), a povrat novca iznosio je čak 12.500 EUR. Sistem je također omogućio i 9.000 EUR ušteta u sistemu korištenja vode i 37.500 EUR u sistemu prikupljanja i uklanjanja otpadnih voda. Ovi novčani iznosi ekvivalentni su troškovima četiri stalno zaposlenih stručnjaka u Poljskoj, što pokazuje da je sistem izuzetno isplativ. Za više informacija: <http://czestochowa.um.gov.pl/>

### **Primjer: Rennes (Francuska)**

Grad Rennes u Francuskoj ima 11 kantona, od kojih je većina mala i nema vlastita sredstva za gospodarenje energijom. 1997. lokalna agencija za energiju CLE (Conseil Local de l'Énergie) predložila je uslugu gospodarenja energijom nazvanu "dijeljenje informacija o energiji" lokalnoj upravi. Cilj usluge bio je:

- pokrenuti gospodarenje energijom praćenjem računa za energiju, procjenom ugovora s opskrbljivačima energijom te provjerom odgovaraju li ugovori energetske potrebama
- povećanje efikasnosti potrošnje energije povećanjem mogućnosti za upravljanje potrošnjom
- podizanje svijesti i informiranje izabranih predstavnika lokalne vlasti o mogućnostima planiranja i edukacije za osoblje u javnoj upravi.

Program se sastoji od praćenja energetske potreba lokalne uprave. Tokom dvomjesečnog

razdoblja. Izvješće se prezentira gradskom vijeću i gradskim inženjerima, domarima i ostalom tehničkom osoblju. Svrha izvješća je podizanje svijesti o potrošnji energije i pomoć izabranim predstavnicima lokalne uprave u definiranju mjera energetske efikasnosti za uspostavu u svojoj upravi. Cijena ove usluge je 0,6 EUR po stanovniku godišnje. Lokalne uprave bile su vrlo zadovoljne pruženom uslugom i ostvarile su uštede od oko 25 kWh godišnje po stanovniku, što je 2,5 EUR godišnje po stanovniku. Rennes ima preko 500.000 stanovnika.

### **Lokalna i regionalna uprava kao planer, voditelj razvoja i regulator**

Planiranje iskorištavanja zemljišta donošenjem urbanističkih planova te planiranje transportnih sustava odgovornosti su svih tijela kantonalnih, gradskih i općinskih uprava. Uravnoteženje sektora domaćinstva, usluga i industrije te tržišta radne snage u urbanom planiranju, može utjecati na uzorke mobilnosti građana jednako kao i njihovoj potrošnji energije. Lokalna i regionalna uprava mora razvijati održive planove mobilnosti građana i stvoriti uslove za održivi razvoj prometa.

Kantoni, gradovi i općine moraju djelovati i kao regulatori, postavljanjem energetske standarde za svoje nove građevine, koji bi trebali biti viši od zakonski propisanih nivo, s ciljem pružanja pozitivnog primjera svim građanima. Nadalje, moraju promovirati korištenje obnovljivih izvora energije i mjere (ekonomski i energetske) održive gradnje. Lokalna i regionalna vlast može i mora ukloniti administrativne barijere, te kroz jednostavniji postupak dobivanja potrebnih dozvola potaknuti projekte, kao što su postavljanje solarnih sustava za pripremu tople vode na krovove kuća.

**Na primjer, londonski okrug Merton u Velikoj Britaniji, postavio je u svoje propise zahtjev o prostornom uređenju koji traži da svaka nova industrijska, skladišna, uredska ili stambena zgrada izvan kulturno zaštićenih područja i iznad određene veličine mora imati opremu za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i njima pokrivati najmanje 10% očekivanih potreba za energijom.**



### Primjer: Njemački propisi o gradnji

Pasivna kuća ima sljedeće karakteristike: 40 cm izolacije na krovu, 30 cm na zidovima i trostruki zaštitni sloj boje. U njemačkoj klimi ovaj tip građevina zahtijeva manje od 10 kWh/m<sup>2</sup> mjesečno, što znači da se zgrada može grijati bez uobičajenog sustava grijanja - ventilacija i dizalica toplote su dovoljni. Usporedbe radi, potrošnja energije standardne nove građevine iznosi 70 kWh/m<sup>2</sup> (po tamošnjim standardima). Dodatna cijena pasivnih kuća u odnosu na standardne građevine je manje od 10%. Daljnje informacije: [www.pasiv.de](http://www.pasiv.de)

Naselja bez CO<sub>2</sub> su zapravo naselja uređena tako da ne troše fosilna goriva. Ovaj cilj može se postići jednostavnim poboljšavanjem toplotne izolacije (što povećava i stupanj ugone) i proizvodnjom energije na mjestu potrošnje korištenjem obnovljivih izvora i kogenracije, ovisno o lokalnim prilikama.

### Primjer: Vijeće okruga Carrick (Engleska)

U okrugu Carrick u Engleskoj je modelom javno-privatnog partnerstva kroz projekt "Beacon Community Regeneration partnership" uspostavljen niz poboljšanja energetske efikasnosti u malom i relativno siromašnom naselju Beacon Housing Estate u Falmouthu. Proveden je energetski pregled svake kuće i odlučeno je provesti najprikladnije mjere energetske efikasnosti. Izolacija tavana, izolacija vanjskih zidova i centralno grijanje odabrani su kao mjere za brzo i efikasno smanjenje prekomjerne potrošnje energije u naselju. Nadalje, druge mjere poput dvostrukog ostakljenja prozora i brtvljenja prozorskih okvira već su bile dostupne kroz druge programe. Stanovnicima je dan izbor boja i tekstura završnih površina. Nakon provedbe mjera, svako kućanstvo je savjetovano kako pametno gospodariti energijom. Redovito su dijeljene brošure i letci, kako se informacije ne bi zaboravile.

Neke od velikih postignuća su:

- poboljšanje energetske efikasnosti provedeno je u 900 kućanstava
- centralno grijanje je postavljeno u 300 kuća u prvoj godini
- ukupno je uštedeno 274.000 EUR na računima za energiju.
- Voditelji projekta vjeruju da se i druge promjene mogu pripisati promjenama uvjeta stanovanja:
- zdravstveno stanje stanovništva se poboljšalo, uključujući smanjenje broja astmatičara za 50%
- stopa kriminala je dramatično pala, uključujući

smanjenje nasilja u kući

- vandalizam je na rekordno niskoj nivou, sve više ljudi se želi doseliti i dogodio se radikalnan zaokret u optimizmu zajednice.

Za više informacija: <http://www.idea-knowledge.gov.uk/idk/aio/650659> i <http://www.csep.co.uk/>.

### Primjer: Barcelona (Španjolska)

Kako bi se povećalo korištenje sunčeve (solarne) energije za proizvodnju tople vode, grad Barcelona u Španjolskoj inicirao je projekt "Barcelona Solar Ordinance". Naime, u lokalnim propisima uveli su se zahtjevi da sve nove zgrade i zgrade u rekonstrukciji moraju koristiti solarnu energiju za opskrbu minimalno 60% svojih potreba za toplom vodom. "Solarni" propis je odobrilo Gradsko vijeće Barcelone u lipnju 1999., a na snagu je stupio u kolovozu 2000. Od tada, sličan propis su uveli i drugi gradovi u Kataloniji, a potom i gradovi u drugim regijama. Konačno, kroz nacionalni zakon prihvaćen 2005., obveza je postavljena na nivou cijele zemlje. Ovo je jasan dokaz da se lokalne inicijative mogu transformirati u zakonodavni okvir.

Energetska agencija Barcelone provodi kontinuirani program praćenja, kako bi se dalje pratila uspješnost provedbe propisa o solarnim sistemima za pripremu tople vode. Od stupanja na snagu ovog zakonodavnog instrumenta, ukupno instalirana površina solarnih kolektora iznosi oko 20.000 m<sup>2</sup> (12 puta više nego 2000.). Ekvivalentna ušteda u energiji iznosi preko 15.000 MWh godišnje, smanjenje emisija CO<sub>2</sub> je gotovo 3.000 tona CO<sub>2</sub> godišnje. Više informacija na: [www.barcelonaenergia.com](http://www.barcelonaenergia.com).

### Primjer: Kirklees (Velika Britanija)

U brdovitom dijelu grada Kirkleesa u Velikoj Britaniji izgrađeno je solarno selo s 121 solarno napajanom kućom. Solarne instalacije osiguravaju oko 20% potreba za električnom energijom i 50-60% potreba za toplom vodom. Projekt je smanjio mjesečne račune za energiju kao i emisije ugljičnog dioksida (preko 50 tona godišnje). Već je stvorena društvena i ekonomska korist - entuzijizam među stanovnicima, nova radna mjesta i vještine u postavljanju





fotonaponskih (FN) ćelija. Projekt uključuje ukupno 400 kW instalirane snage FN ćelija (u 2004. godini) što demonstrira magnitudu projekta. U sljedećoj fazi instalacije će uključivati novoizgrađene kuće Yorkshire Housing Group-a. Za više informacija: <http://www.emasnetwork.org/en/about/bestpractice>.

### **Primjer: Odense (Danska)**

Danska Vlada imenovala je grad Odense (185.000 stanovnika) službenim danskim gradom biciklizma (1999.-2002.), i osigurala Odensi financijska sredstva za izvođenje ovog četverogodišnjeg projekta, s 50 podprojekata usmjerenih na povećanje pristupačnosti biciklistima, osiguravanje boljeg i sigurnijeg parkiranja za bicikle i pružanje usluga poput pitke vode i pumpi za gume. Kao rezultat ovog projekta, 25% svih putovanja u Odensi čini se biciklom. Korištenje bicikala poraslo je za 20%, preko polovice putovanja biciklom čine bivši vozači motora koji su odlučili promijeniti svoje prijevozno sredstvo. Zdravlje stanovnika je također poboljšano - uštede od 1.9 milijuna EUR su izmjerene samo u sektoru zdravstva. Dobitak nije samo financijski, broj nesreća koji uključuje bicikliste smanjio se za 20%, a procjenjuje se da je neizravna posljedica projekta dodatnih 500 godina ukupnom životnom vijeku građana Odense. Za više informacija: <http://www.cyclecity.dk>.

izvora energije. Savjeti građanima svakako će biti značajniji, ako se temelje na vlastitom primjeru. Također, uprave mogu donijeti i dodatne poticaje za uporabu obnovljivih izvora kod krajnjih kupaca. Tako se, primjerice, vlasnicima kućanstava ili tvrtki mogu ponuditi subvencije za instaliranje solarnih kolektora ili toplotnih pumpi.

Alati koje lokane i regionalne uprave mogu koristiti pri savjetovanju i motiviranju građana podrazumijevaju publikacije, događanja i kampanje. Veliku pažnju potrebno je posvetiti djeci i njihovom prihvaćanju energetski savjesnih modela ponašanja – lekcije koje oni nauče širit će i izvan škole.

### **Lokalna i regionalna uprava kao savjetnik i motivator**

Lokalna i regionalna uprava može pomoći u informiranju i motiviranju građana, tvrtki i drugih subjekata prema efikasnijem iskorištavanju energije. Osim ušteda koje potrošači mogu vidjeti na mjesečnim računima, inteligentno korištenje energije povećat će kvalitetu života u smislu komfora i zdravlja kroz, primjerice, bolju kvalitetu zraka u prostorijama.

Otvaranje tržišta energijom znači da svaka tvrtka ili privatni potrošač može odabrati svog opskrbljivača. Same lokalne i regionalne uprave trebaju odabirati one opskrbljivače koji u svojim uslugama naglašavaju energijski učinkovitost i proizvodnju energije iz obnovljivih



Gospodarenje energijom - Ideje za mjere i poteze
Savjetovanje i obrazovanje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pružanje savjeta o potrošnji energije, upravljanje otpadom i prometom</li> <li>• Promoviranje školskih i drugih demostrancijskih projekata energetske efikasnosti i ublažavanja klimatskih promjena</li> <li>• Pružanje informacija i obrazovanje profesionalnog osoblja (planeri, arhitekti, projektanti i dr.)</li> <li>• Osiguravanje financijskih poticaja za projekte energetske efikasnosti, kogeneracije i obnovljivih izvora energije</li> </ul>
Podizanje svijesti i medijske kampanje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti kroz publikacije, vijesti u lokalnim novinama i organiziranjem posebnih događanja</li> <li>• Sudjelovanje i korištenje atraktivnih inicijativa na nivou EU-a (npr. Europski tjedan mobilnosti) za podizanje svijesti o problemima potrošnje energije u prometu</li> <li>• Publiciranje uspješnih lokalnih projekata u medijima i drugim glasilima, kako bi iz njih mogli učiti i drugi</li> </ul>
Suradnje i partnerstva
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rad u partnerstvu s lokalnim skupinama i organizacijama (građani, udruženja stanara, tvrtke, itd.)</li> <li>• Uspostavljanje jakog partnerstva s lokalnim i regionalnim energetske agencijama</li> <li>• Suradnja i razmjena iskustava s drugim lokalnim i regionalnim upravama, bilo u Hrvatskoj ili u drugim europskim zemljama</li> </ul>

#### Primjer: Tampere (Finska)

Ideja o održivom razvoju uspješno je integrirana u svakodnevicu građana grada Tamperea u Finskoj (200.000 stanovnika), upravo pokretanjem sistemnog gospodarenja energijom. Za tu potrebu je osnovan Centar za urbani razvoj - Moreenia. Novu organizaciju osnovao je grad Tampere s regionalnom tvrtkom za zbrinjavanje otpada, a njome upravlja i financira je zajedno s drugim gradskim davateljima infrastrukturnih usluga i tvrtkama. Centar pruža usluge informiranja, organizira treninge, seminare i događanja poput Europskog tjedna mobilnosti, Dana bez automobila i Tjedna energetske efikasnosti.

Zajedno s gradskim Uredom za obrazovanje, razvijeno je posebno predavanje i izložba o klimatskim promjenama i korištenju energije za svu djecu u 6. razredu osnovnih škola Tamperea. Centar također ima posebnu kuhinju u kojoj su osnovnoškolci pozvani na lekcije o kućnom plaćanju, kako bi naučili o savjesnoj uporabi vode i električne energije. Kao dodatak, otvorena je i mala knjižnica koja uključuje pristup Internetu i web stranicama s informacijama, igrama i kvizovima poput "Proračuna vlastitog ekološkog otiska".

#### Primjer: Almada (Portugal)

Kampanjom informativnih displaya na zgradama, grad Almada (Portugal), sa 160.000 stanovnika, promiče ciljeve Europske direktive o energetske karakteristikama zgrada (2002/91/EC). Cilj gradskog vijeća bio je podizanje svijesti korisnika zgrada, prikazivanjem informacija o potrošnji vode i električne energije na panelima uz zgrade. U lipnju 2004., lokalna vlast postavila je prvi display na osnovnu školu Pragal, prezentirala kampanju na sastanku energetske agencija na državnoj nivou i objavila članak u državnom časopisu "Općine i gradovi". Od tada, u mnogim zgradama, poglavito u obrazovnim ustanovama, provedeni su energetske pregledi i postavljeni informativni displayi. Prikaz performansi zgrade na posterima A2 formata podigao je svijest građana o vlastitoj energetske potrošnji, pogotovo djece, koja i kod kuće pričaju o onome što su naučili u školi. Kampanja je zanimljiva i profesionalcima u polju energetike, jer pruža alat za proračun koji i praćenje potrošnje energije u zgradama. Kampanja je doprinijela i poboljšanju sustava prikupljanja energetske podataka



(statistika), što je ključan element svakog sustava gospodarenja energijom. Za daljnje informacije: [http://www.display-campaign.org/page\\_142.html](http://www.display-campaign.org/page_142.html).

### Lokalna i regionalna uprava kao proizvođač i opskrbljivač

Lokalna i regionalna vlast može na područjima pod svojom upravom proizvoditi energiju, posebice korištenjem obnovljivih izvora energije. Kogeneracijski sistemi koji za pogonsko gorivo koriste biomasu umjesto mazuta, dobar su primjer. Lokalno proizvedena energija imaće pozitivan utjecaj na lokalno zapošljavanje te društveni i ekonomski razvoj. Također će ovakvi projekti pridonijeti smanjivanju sveukupne nacionalne ovisnosti o uvoznim energetske resursima.

#### Gospodarenje energijom - Lokalna proizvodnja i opskrba energijom

- Povećati udio kogeneracije u opskrbi togasskom energijom
  - Kogeneracijski sistemi za područno grijanje
  - Mali sistemi za grijanje jedne ili grupe zgrada
- Povećati mreže područnog grijanja tamo gdje je to isplativo
- Razvijati sisteme mjerenja i naplate (za električnu energiju, gas i togasu), koji potiče na regulaciju i povećanje efikasnosti potrošnje
- Pratiti rad davatelja usluga i drugih energetskih tvrtki na području vaše uprave
- Promicati uporabu obnovljivih izvora energije.

#### Primjer: Stuttgart (Njemačka)

Krajem 1999., grad Stuttgart u Njemačkoj istražio je kako bi se otpadno drvo koje proizvodi grad moglo iskoristiti za grijanje zgrada u vlasništvu grada. Svake godine oko 60.000 m<sup>3</sup> otpadnog materijala (rezanog drveća i gmlja) se skuplja iz gradskih parkova i zelenih površina u gradu koji

ima 590.000 stanovnika. Ovaj otpad se reže i nakon toga ili odlaže ili iskorištava u gradskim parkovima. Oko 30% drvnog dijela otpada može se iskoristiti za grijanje. Stoga, korištenjem drveta kao energetske izvora, troškovi odlaganja mogu se znatno smanjiti.

Lokacije za postavljanje kotlova koji mogu koristiti drvenu sječku, odabirale su se korištenjem nekoliko kriterija. Zbog relativno visokih investicijskih troškova za male pogone, bile su razmatrane samo kotlovnice s godišnjom potrošnjom od preko 1000 MWh, jer su kotlovi na drva znatno veći od standardnih gasnih kotlova. Također je trebalo u obzir uzeti nekoliko ograničavajućih faktora: pristup kamionima za isporuku i skladištenje drvene biomase mora biti osiguran, kotlovnica mora biti dovoljno velika za kotao na drvenu biomasu te mora imati odgovarajuću veličinu dimnjaka. Nakon potrebnih analiza, preporučene su tri lokacije - stručna škola, gradski staklenik s površinom za grijanje od 10.000 m<sup>2</sup> i unutarnji bazen iz kojeg se togasu također isporučivala u školsku zgradu i vatrogasni dom.

Ova tri sustava na drvene palete proizvode 7.000 MWh toplotne energije godišnje. Oko 80% ove toplote proizvodi se iz kotlova na drva, čime se potrošnja fosilnih goriva smanjuje za 75%. U usporedbi s prijašnjim troškovima energije, ukupni računi su smanjeni za oko 217.000 EUR godišnje. Razmatrajući dodatne troškove uklanjanja pepela, pogona, popravaka i održavanja, ukupna ušteda je oko 200.000 EUR godišnje. Ukupni trošak investicije je 2,1 milijun EUR, a period povrata investicije je 10 godina. Analiza pokazuje da korištenje drva kao goriva nije ograničeno samo na ruralna područja.

#### Primjer: Wuppertal (Njemačka)

Grad Wuppertal u Njemačkoj (360.000 stanovnika) koristi gradske vodovodne cijevi za proizvodnju električne energije. U budućnosti, grad će proizvoditi oko 1,3 milijuna kWh električne energije iz hidroelektrana, korištenjem dviju brana i cijevi vodovodne mreže. Studija isplivosti provedena 2003. pokazala je da bi dvije obližnje brane, koje se koriste za opskrbu gradom vodom, mogle biti korištene i za proizvodnju električne energije. Pad cijevi kao i volumen vode bio bi dovoljan za tri nove hidroelektrane. Jedna već isporučuje električnu energiju, a druge dvije su krajem 2006. dobile svoje uporabne dozvole. Projekt prikazuje kako alternativni pristupi mogu stvoriti nove prilike.



### **Primjer: München (Njemačka)**

Grad München u Njemačkoj dobio je nagradu kao "Glavni grad energetske efikasnosti" 2005. godine. Kao dio opsežnog programa za očuvanje klime, grad je ponudio investicijska sredstva za opremanje krovnih površina i zgrada u vlasništvu grada fotonaponskom sistemima. Razvijen je sistem tendera za odabir investitora koji su željeli FN sisteme postaviti na javne zgrade. Isti sistem tendera otvoren je i građanskim udrugama. U slučaju više prijavljenih za jedan krov, pobjednik se odlučuje izvlačenjem. Korisnici potpisuju ugovor kojim im se dopušta korištenje krova pod određenim uvjetima. Korisnici su obvezni platiti depozit za razdoblje ugovaranja, odgovorni su za provjeravanje stanja krovne površine i moraju omogućiti pristup javnosti sistemu. Grad ne uzima rentu ili bilo kakvu periodičku naknadu za korištenje krova. Ovaj sistem je povećao mogućnosti investicija u FN sisteme za mnoge javne i privatne vlasnike i upravitelje krovnih površina, jer je prije postupak odabira investitora bio prepreka korištenju krovova za proizvodnju električne energije iz Sunca.



Radnje kojima trošimo energiju razlikuju se od slučaja do slučaja, pa je, kako bismo odredili efikasnost sustava, potrebno provesti **daljnje analize i utvrditi pokazatelje potrošnje u svakom energetsom troškovnom centru**. U konačnici, PP je omjer izmjerene količine energije utrošene za neku aktivnost i mjerljivog rezultata te aktivnosti, dakle izražava se dijeljenjem jednog parametra s drugim:

$$PP(t) = \frac{E(t)}{A(t)}, \text{ gdje su}$$

PP(t)	- pokazatelj potrošnje u vremenu t
E	- energija (kWh)
A	- aktivnost (primjerice, količina proizvedenog asfalta ili za uredske prostore broj djelatnika, kvadratni metar površine i stupanj-dan, itd.)
t	- vrijeme

Prema tome, osnova čitavog SGE-a jest redovito mjerenje gore navedenih veličina, njihovo povezivanje preko pokazatelja potrošnje te analiziranje i uspoređivanje PP sa standardima ili unaprijed definiranim ciljevima.

Važno je da se mjereni podaci podudaraju vremenski i u mjernim jedinicama – tj. da se mjere u isto vrijeme i na isti način. Istu vrstu energije potrebno je uvijek izražavati u istim mjernim jedinicama, npr. kilovatsatima (kWh).

Jedino će se tako dobiti smisljeni PP koji će biti temelj daljnjih analiza vlastite energetske efikasnosti. Upravo je značaj PP-a u tome što povezuju potrošnju energije (tzv. zavisna varijabla) i aktivnost organizacije (tzv. nezavisna varijabla).

**Potrošnja energije trebala bi na predvidiv način pratiti promjene nivoa aktivnosti i upravo je to odlika energetske efikasnosti sustava.** Praćenjem PP vrlo se brzo i jednostavno uočavaju nepravilnosti uzrokovane vanjskim (npr. neočekivane niske/visoke temperature) ili unutarnjim faktorima (npr. kvarovi opreme, curenja, puknuća, itd.), što će omogućiti pravovremeno uklanjanje problema i izbjegavanje nepotrebnih troškova vezanih uz prekomjernu potrošnju energije.

Kako je već rečeno, za svaki ETC potrebno je definirati pokazatelj potrošnje. Pri tome je potrebno obratiti pozornost na sljedećih nekoliko pitanja:

- Koja je svrha ovog PP-a?
- Može li se tom PP-u pridružiti kvantitativni cilj?
- Mogu li se varijable potrebne za određivanje PP-a mjeriti?
- Koliko učestala trebaju biti ta mjerenja?
- Postoje li instalirani mjerni instrumenti?
- Tko je odgovoran za mjerenja, tj. prikupljanje podataka?
- Tko je odgovoran za izračun i analizu PP-a?

U zgradama u vlasništvu grada vrlo je čest slučaj da postoje samo obračunska mjerenja, postavljena od strane opskrbljivača energijom. Stoga, za svaki je ETC potrebno odrediti je li u njemu potrebno instalirati dodatna mjerila. Prema iskustvima: troškovi potrebne mjerne opreme ne bi trebali biti veći od 15 do 25% godišnjih troškova za energiju u tom ETC-u. Ovime se osigurava rok povrata investicije od najviše 3-4 godine. Nadalje, prikupljanje mjerenih podataka mora postati standardna i rutinska praksa u svakom ETC-u uz osiguranu kvalitetu prikupljenih podataka. Stoga, treba definirati protokol za prikupljanje podataka i definirati za to odgovarajuće obrasce (odnosno za baze podataka polja koja u koja sistem prenosi podatke iz mjernih uređaja). Za svaki definirani PP potrebno je postaviti cilj u smislu poboljšanja efikasnosti potrošnje energije te potom redovno pratiti napredak u postizanju tog cilja. Ciljevi moraju biti postavljeni tako da su:

- mjerljivi
- izazovni, ali dostižni
- vremenski definirani
- te da ih je moguće pratiti.

Početna točka u postavljanju ciljeva je saznanje o trenutnoj energetskej situaciji u ETC-u (npr. kotlovnica). Raspoložive podatke o potrošnji energije (primjerice, iz računa za energiju) u ovisnosti o faktorima koji utječu na potrošnju prikazemo grafički. Matematički opis ovisnosti jest pravac.

U tehničke detalje nećemo ulaziti, no ipak moramo ilustrirati osnovni princip određivanja cilja.

Jednom kada smo iz postojećih i dostupnih računa za energiju odredili tzv. baznu liniju (base-line) odnosno



baznu potrošnju za neku aktivnost (recimo kWh električne energije po zaposleniku), možemo odrediti liniju cilja (target-line) odnosno jednadžbu cilja. Za početak, kao cilj se može postaviti najbolja energetska efikasnost (najniža vrijednost PP) postignuta u proteklom razmatranom razdoblju za koje su nam dostupni podaci i na temelju kojih je određena bazna linija.

### Primjeri pokazatelja potrošnje

U programu „Intelligent Energy Europe“ (Inteligentna energija u Europi), dvije baze podataka služe kao referentne za područje pokazatelja potrošnje, odnosno energetske efikasnosti:

- ODYSSEE (<http://www.odyssee-indicators.org>)
- MURE (<http://www.mure2.com/>)

Ove dvije baze pokazatelja praktično su osnovni alati za konzistentno i među zemljama usporedivo praćenje energetske efikasnosti.

ODYSSEE (engl. **Online Database for Yearly Assessment on Energy Efficiency**, Online baza podataka za godišnju ocjenu energetske efikasnosti) sastoji se od opsežne baze pokazatelja za praćenje energetske efikasnosti i krajnje potrošnje i pretvorbe energije za 27 zemalja-članica EU-a te za Norvešku i Hrvatsku, a služi i kao centar za prikupljanje podataka energetske agencija svake zemlje. Kroz nju je uspostavljena tehnička koordinacija između zemalja, koja postavlja specifikacije i harmonizira prikupljanje podataka tako da su izravno usporedivi. Kroz projekt se organiziraju radionice i diskusije u kojima sudjeluju i predstavnici zakonodavnih organa pojedinih zemalja i EU-a. MURE (franc. **Mesures d'Utilisation Rationelle de l'Energie**) pruža bazu mjera energetske efikasnosti u svim sektorima potrošnje energije primijenjene u zemljama EU-a. U sklopu programa razvijen je softverski alat za analizu scenarija potrošnje energije, s ciljem određivanja troškova i drugih učinaka uspostave instrumenata poticanja energetske efikasnosti na potrošnju energije. Sljedeća lista je pregled odabranih ODYSSEE pokazatelja, koji se najčešće koriste za objekte javne uprave:

- **Energetska intenzivnost**  
Potrošnja električne i toplotne energije po zaposleniku
- **Jedinična (specifična) potrošnja**  
Toplotna potrošnja po zgradi  
Potrošnja po zaposleniku

Sektor javnih usluga

Hoteli

Zdravstvene ustanove

Obrazovne ustanove

- **Potrošnja toplote**

Korisna potrošnja po m<sup>2</sup> prostora i stupanjdanu

- **Transport**

Potrošnja goriva (litara) po 100 km

za nove automobile (do 5 godina starosti)

za ostale automobile (preko 5 godina starosti)

- **Javna rasvjeta**

kWh električne energije godišnje



Informacijski sistem za gospodarenje energijom omogućava nadzor i analizu potrošnje energije. On služi kao alat – ljudima koji ga koriste omogućava praćenje stanja i donošenje odluka o gospodarenju energijom.

ISGE sadržava bazu podataka u kojoj se nalaze:

- **Opći podaci o zgradama** uključuju sljedeće: naziv zgrade, lokacija, namjena, identifikacijski broj zgrade, godina izgradnje, godina zadnje obnove, kontakt osoba, broj etaža, broj smjena u danu, broj radnih dana u tjednu, broj radnih dana u godini.
- **Konstruktivske karakteristike zgrade, kojima su opisani svi bitni konstrukcijski dijelovi zgrade i to sastavom, ukupnom debljinom, debljinom togassko-izolacijskog sloja, i primjedbama o stanju.** Dijelovi konstrukcije koji su obuhvaćeni su: vanjski zid, vanjski zid s ventiliranim oblogom, zid između grijanih prostora različitih korisnika, zid prema negrijanom prostoru, vanjski zid prema terenu, pod na terenu, međukatna konstrukcija koja odvaja prostore različitih korisnika, međukatna konstrukcija istih korisnika, pod iznad negrijanog podruma, strop prema negrijanom tavanu, strop iznad vanjskog prostora, ravni i kosi krov iznad grijanog prostora, ravni i kosi krov s ventiliranim slojem zraka, prozori, balkonska vrata i krovni prozori, vanjska vrata, zaštita od insolacije, sportska dvorana (polivalentni prostor).
- **Energetske karakteristike koje obuhvaćaju:**
  - A **GRIJANJE:** način grijanja, površina grijanog dijela zgrade ( $m^2$ ), zapremina grijanog dijela zgrade  $V_e$  ( $m^3$ ), ukupna korisne površi ne zgrade ( $m^2$ ), učešće ploštine prozora u ukupnoj ploštini pročelja ( $m^2/m^2$ ), referentna prosječna vanjska temperatura zraka u sezoni grijanja ( $^{\circ}C$ ), referentna unutarnja temperatura zraka u prostoriji u sezoni grijanja, ( $^{\circ}C$ ), referentni temperaturni

prag ( $^{\circ}C$ ), broj stupanj-dan grijanja, ( $^{\circ}C$ -dan), broj stupanj-dan grijanja, ( $^{\circ}C$ -dan), ukupna instalirana toplotna snaga sustava grijanja (kW), referentna godišnja potreba toplote za grijanje (kW·h/a)

- A **HLAĐENJE:** način hlađenja prostorija, površina hlađenog dijela zgrade ( $m^2$ ), zapremina hlađenog dijela zgrade ( $m^3$ ), referentna prosječna vanjska temperatura zraka u sezoni hlađenja ( $^{\circ}C$ ), referentna unutarnja temperatura zraka u prostoriji u sezoni hlađenja ( $^{\circ}C$ ), referentni temperaturni prag ( $^{\circ}C$ ), referentni broj dana hlađenja Tokom godine, broj stupanj-dan hlađenja ( $^{\circ}C$ -dan), ukupna instalirana snaga sustava hlađenja (kW), referentna godišnja potreba energije za hlađenje (kW·h/a)
- A **VENTILACIJA:** način ventiliranja prostorija, koji objekti se ventiliraju (cijela zgrada, kuhinja, sportska dvorana, ...), zapremina objekta obuhvaćen ventilacijom ( $m^3$ ), ukupna instalirana snaga sustava ventiliranja (kW), referentna godišnja potreba energije za ventilaciju (kW·h/a)
- A **PRIPREMA TOPLE SANITARNE VODE:** način pripreme tople sanitarne vode, referentna temperatura ulazne sanitarne vode ( $^{\circ}C$ ), referentna temperatura tople sanitarne vode, ( $^{\circ}C$ ), referentna godišnja potrošnja tople sanitarne vode ( $m^3/a$ ), ukupna instalirana toplotna snaga sustava za pripremu tople vode (kW), referentna godišnja potreba energije za pripremu tople sanitarne vode (kW·h/a).
- A **VODA ZA PIĆE I SANITARNA VODA:** sistem snabdjevanja pitkom vodom, referentna godišnja potrošnja vode ( $m^3/a$ ).
- A **ELEKTRIČNA ENERGIJA:** ukupna nazivna snaga svih električnih potrošača (kW), ukupna nazivna snaga svih električnih grijalica (kW), ukupna nazivna snaga svih rasvjetnih tijela (kW), referentna vršna snaga potrošnje (kW), referentna godišnja potreba električne energije (kW·h/a)



- **Podatke o mjesečnoj potrošnji svih energenata i vode preuzeti s računa za pojedini energent**
- **Podatke o tjednoj potrošnji energenata koji se očitavaju svakog ponedjeljka i petka te svakog 01. u mjesecu**

ISGE omogućava više načina unošenja podataka, te time omogućava primjenu u različitim slučajevima. Načini unosa koje ISGE omogućava su:

- ručni unos podataka od strane osobe s administratorskim ovlaštenjima za sve objekte uključene u ISGE
- ručni unos podataka od strane ovlaštene osobe po pojedinom objektu, uz obvezu potvrđivanja podataka od strane administratora sustava
- importiranje (preuzimanje) podataka u ISGE-u iz Excel dokumenta (.XLS)
- **preuzimanje podataka sa sustava za automatsko očitavanje s pojedinog objekta (daljinsko očitavanje potrošnje).**

Sistem je u stanju prihvaćati podatke na mjesečnoj, tjednoj i dnevnoj nivou te iste obrađivati na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj, godišnjoj i višegodišnjoj nivou.

ISGE omogućava analizu podataka te ispisivanje nekoliko vrsta različitih izvještaja. Ovisno o izvedbi ISGE-a, izvješća se mogu ispisati za tjednu, mjesečnu ili godišnju i višegodišnju razinu. Sva izvješća moguće je ispisati općenito za potrošnju energije (kWh) ili za specifičnu potrošnju energije (kWh/m<sup>2</sup>, kWh/učeniku, kWh/pacijentu i sl.) uz prikaz referentnih vrijednosti za usporedbu pojedinih vrsta objekata.

Izvještaji koji se mogu dobiti pomoću ISGE-a su:

- sumarna potrošnja energije za sve ili odabrane objekte unesene u ISGE
- potrošnja energije za pojedini objekt (svi energenti i voda)
- potrošnja pojedinog energenta po jednom ili više objekata.

### **Integracijsko djelovanje ISGE-a**

Posebno u lokalnoj upravi, koja je primarno uslužna djelatnost, postoji mogućnost stvaranja zasebnih komponenata, odvojenih od sustava, koje su zamišljene da funkcioniraju samostalno čime se gubi na korisnosti. Efikasna komunikacija ovisi o pouzdanim i točnim informacijama. Posljedica je stvaranje zasebnih džepova informacija, tzv. džepova informacija (slika 26).

**Podaci se prikupljaju i čuvaju odvojeno u raznim**

**odjelima grada ili županije prema njihovim funkcionalnim potrebama, dok upravljanje efikasnošću (pa i energetskom) obično zahtijeva više simultanih ulaznih podataka iz nekoliko odjela i treba ih analizirati istovremeno kako bi se dobila cjelovita slika.**

Fragmentacija podataka često vodi i ponavljanju posla. Više odjela skuplja u osnovi iste podatke na različite načine, pa takvi podaci pri analizi stvaraju više problema nego koristi. Time raste i cijena prikupljanja i obrade podataka i smanjuje iskoristivost rezultata analize. Umjesto prikupljanja podataka i korištenja za samo jednu svrhu, ISGE se konstruira tako da se podaci prikupljaju jedanput, iz jednog sustava, a koriste na više mjesta i/ili za nekoliko analiza.

Efikasnost iskorištenja energije je samo jedan aspekt procesa upravljanja efikasnošću i treba se razmatrati u **kombinaciji** s drugim ciljevima poput kvalitete, pouzdanosti, okoliša, proizvoda, broja usluženih klijenata, i drugih.

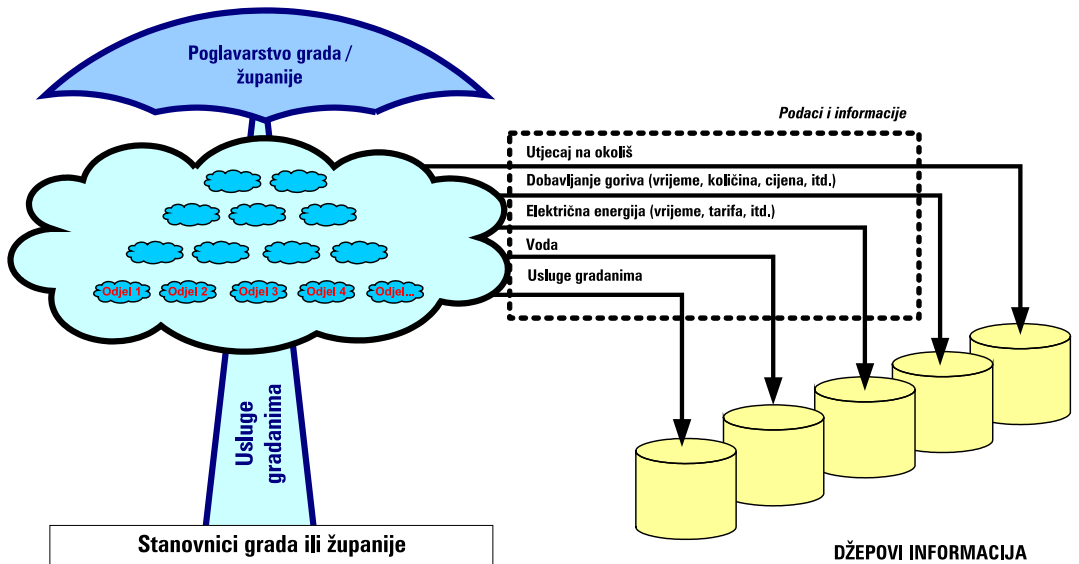
### **S čim se ISGE povezuje i čime upravlja?**

Osim raznih fizičkih sklopova i uređaja koji služe za prikupljanje podataka, ISGE u sebi mora sadržavati i upravljačke sisteme (proceduralne ili izvedene kao računalni softver), kojima se kontrolira i osigurava da se planirani ciljevi ostvaruju. Moguće je da elementi ISGE-a već postoje unutar vaše uprave, iako se možda ne koriste za upravljanje energetskom efikasnošću. Senzori i instrumenti uključuju mjerne uređaje za energente (električna energija, gas, nafta, para...), druge mjerne uređaje izravno povezane s iskorištavanjem energije (protok ogrjevnog medija, protok rashladnog zraka) te uređaje za mjerenje temperature, tlaka, sastava i ostalih parametara procesa koji utječu na iskorištavanje energenata.

Poželjno je da je prikupljanje podataka automatizirano, jer se time minimizira mogućnost ljudske pogreške pri zapisivanju i prijenosu podataka. Podatke je uobičajeno pohranjivati u bazu podataka. Ručno prikupljanje podataka također je moguće, no danas se povlači pred modernim tehnologijama koje omogućuju jasnije, a istovremeno i kompleksnije analize







Slika 26 – Tok informacija iz pojedinih odjela grada ili županije u džepove informacija

podataka, praktički u istom trenutku kada pristignu novi podatci. Ručni upis podataka također ostavlja otvorenim pitanje nesigurnosti i mogućnosti pogreške pri prikupljanju i upisivanju podataka u ISGE-a.

Kontrolna jezgra ISGE-a obično integrira sistem upravljanja, praćenja i zapisa podataka. Dakle, ISGE nam omogućuje praćenje, a analizu, optimizaciju i odluku ostavlja vama – pri čemu pomoću ISGE-a raspoložete informacijama potrebnim za djelovanje.

Na mjestima velike potrošnje energenata, gdje postoji moderna infrastruktura za praćenje i upravljanje, uspostavljaju se sve mogućnosti opisane ovdje, pa i još više od toga. U maloj zgradi s nekoliko ureda instrumentacija ne mora biti preopešzna a sistem kompleksan, praćenje i upravljanje može biti manje često, a analiza podataka manje sofisticirana. Svakako je potrebno ISGE prilagoditi vašim potrebama.

Za gradove i županije s mnogo zgrada odnosno s raspršenom potrošnjom energenata na više objekata, prikladan je ISGE koji centralno prikuplja i analizira podatke. Kako bi se to postiglo, mjerni uređaji i softver koji eventualno postoji na više lokacija, mora biti povezan sa

središnjim upravljačkim sistemom, a alati za analizu i izvještavanje moraju imati pristup svim podatcima. Dodatno, osim izvještaja o energentima, moguće je analizirati i podatke na nivou cijelog grada ili županije kako bi se otkrili uzorci potrošnje. Primjerice, ako nekoliko domova zdravlja i bolnica svoje podatke o energentima šalju u zajednički upravljački sistem, održavanje se može optimizirati, pronaći odgovarajućeg podugovornog izvođača koji će brinuti o svim zgradama zajedno, prilagoditi tipove opreme i dobavljače opreme, itd

### Pregled i analiza postojećih operativnih podataka

- Osim pružanja kontinuiranih informacija o trenutnoj energetskej efikasnosti procesa, uređaja i strojeva, SGE se može koristiti za analizu efikasnosti u prošlom vremenu. Za ovu mogućnost, ISGE mora imati bazu podataka prošlih energetskih mjerenja i utjecajnih faktora. Modernim tehnikama analize podataka može se proučiti:
- što se dogodilo (pregledom postojećih podataka)
- zašto je potrošnja energije varirala (pronalaženje objašnjenja za varijacije u energetskej efikasnosti potrošnje)

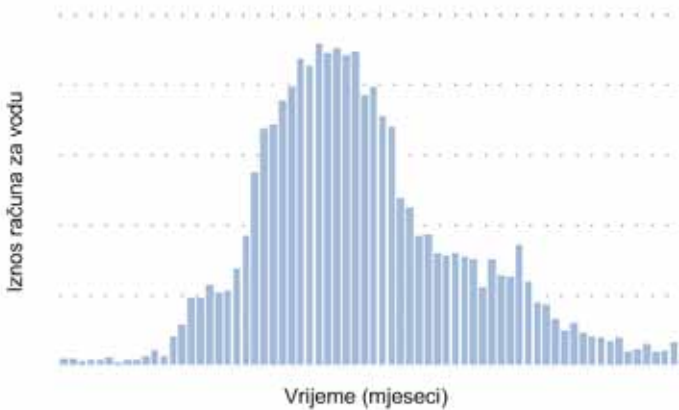


- koji pogoni, uređaji ili ETC-i stvaraju najveći trošak (pregled korištenja, cijena i troškova).

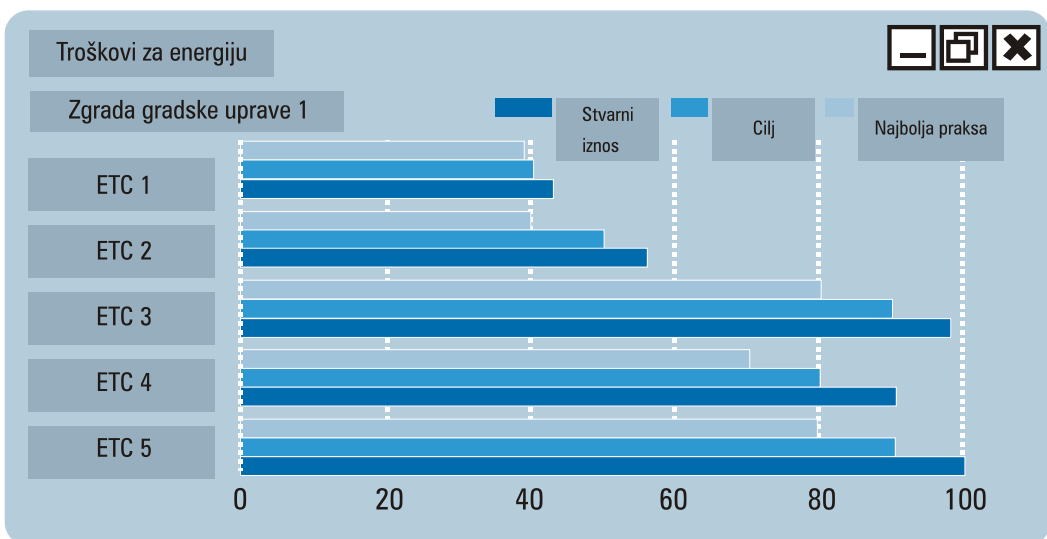
Iz ove analize, inženjeri i druge odgovorne osobe mogu poboljšati svoje razumijevanje energetske efikasnosti, što vodi k boljim odlukama.

Već jednostavna analiza troškova, primjerice jednog mjesečnog računa, može ukazati na postojanje problema. Je li pojava koju prikazuje slika 27 nastala zbog vanjskih utjecaja ili odlukama koje je napravilo pogonsko osoblje ili poglavarstvo? Ili je to možda uobičajena krivulja koju treba koristiti kao referentnu za buduće analize i praćenje rada?

Za analizu "što se dogodilo", najvažniji faktor je pregled po područjima (odnosno energetske troškovnim središtima). Prikaz jedne takve analize (ne postoji standardizirani prikaz, ovo je samo idejno rješenje) dan je na slici 28.



Slika 27 – Primjer pojave znatne varijacije u protoku vode



Slika 28 - Primjer prikaza rezultata analize



## Podrška donošenju odluka

Tamo gdje postoje otvorena pitanja o daljnjem djelovanju na procese, treba postojati informacijska podrška za izradu brzih analiza, koja se može ostvariti kroz uspostavljeni ISGE-a. ISGE može pružiti podatke iz kojih se mogu generisati informacije potrebne za djelovanje, od vodiča do sofisticiranih računarskih grafova i analiza.

Često je već i upozorenje, odnosno skretanje pažnje radnom osoblju i gradskoj upravi na lošu efikasnost dovoljan poticaj za brzo djelovanje. Radno osoblje obično ima dovoljno iskustva da shvati potrebu za efikasnijom potrošnjom energije i da poduzme odgovarajuće poteze. S druge strane, možda samo nemaju dovoljno znanja, iskustva ili vremena za provođenje analize. Znanje koje se stvara iz tih informacija može biti

- ekspertno (iz ekspertnih sustava ili sustava zasnovanih na znanju)
- naučeno analizom iz radnih podataka (istraživanjem podataka, engl. data mining).

Što je sistem kompleksniji i njegova potrošnja intenzivnija, vjerojatnije je da će sistem podrške u odlučivanju biti potreban.

U slučaju potrebe ili kod napredno izvedenih sustava osim praćenja stanja i drugih osnovnih funkcija, ISGE može imati određene karakteristike

inteligentnog sustava, i sugerisati operateru kako da postupi da bi se proces približio optimalnim uvjetima (Okvir 9). Operativna razdoblja u prošlosti koji su bili slični trenutnim podacima (npr. slični poremećaji ili ambijentalni uslovi) se prvo identificiraju, te se potom koriste za traženje najboljeg skupa radnih uslova.

*Okvir 9 - Primjer ekrana operatera u kompleksnom sistemu za potporu odlučivanju korištenjem najbolje prakse*

Optimalni pogonski uvjeti  
Klimatizacija radnih prostora:

Trenutni pogon: 22.11.07 10:10 do 22.11.07 10:20

Za postizanje optimalnih uvjeta:

- Podizanje regulirane temperature za 1°C
- Smanjiti protok rashladnog sredstva za 10%
- Povećati brzinu okretanja ventilatora

Uspostaviti promjene korištenjem regulacijskog sustava. U slučaju pitanja, obratiti se na telefon Službe za održavanje.

## Izveštavanje o efikasnosti iskorištenja energije

Osim praćenja i izveštavanja radnog osoblja o radu sustava, ISGE može i treba pružiti informaciju o potrošnji energije upravljačkim strukturama, direktorima i menadžerima, inženjerima i drugom osoblju. Cilj je osigurati optimalno korištenje resursa, te raspodijeliti odgovornosti za postizanje zacrtanih ciljeva. Ovo je vrlo važan dio procesa gospodarenja koji osigurava poduzimanje ispravnih mjera – imati pravu informaciju u pravo vrijeme je preduslov efektivnog i efikasnog djelovanja.

## Identifikacija i planiranje primjene projekata poboljšanja energijske efikasnosti

ISGE pruža pregled podataka i pokazatelja efikasnosti. Analizom podataka dolazi se do zaključaka o pojedinim poboljšanjima. Ova poboljšanja vrlo često se mogu izvesti uz vrlo niske troškove i posebno su atraktivni, jer mogu vrlo brzo opravdati investiciju u projekte povećanja energijske efikasnosti potrošnje energije – pa čak i stvoriti dodatna slobodna sredstva u vašem kantonu, gradu ili općini. Analiza historijskih podataka također može otkriti potencijal za ulaganje. Podaci dostupni iz pravilno postavljenog ISGE-a, mogu poslužiti pri uklanjanju barijera energetskim projektima i kvantificiranju poboljšanja i opravdavanju investicija u energetski sektor.



## Podrška izradi proračuna za troškove energije

ISGE pruža informacije koje mogu služiti kao ulazni podatak pri izradi godišnjeg proračuna. Odnos između usluge i potrošnje energije može se koristiti za procjenu buduće proizvodnje kao i planiranje buduće potrošnje energije. ISGE također može prikazati raspodjelu korištenja energije i cijene po pruženoj usluzi, odjelu ili zgradi kako bi se:

- računovodstveno mogli bolje pratiti troškovi za energiju
- mogla odrediti tačna cijena energije, na primjer, za izradu specifičnih proizvoda ili
- razumjeti učinak pojedinih aktivnosti na troškove za energiju po određenom mjerilu poput usluženih klijenata, obrađenih zahtjeva, itd

## LITERATURA

- <http://www.energetska-efikasnost.undp.hr>
- Morvaj, Z., Gvozdenc, D.: Applied Industrial Energy and Environmental Management, John Wiley & Sons, London, 2009 [in press]
- Suozzi, Thomas R.: A brief case manual for the integrated performance management system (IPMS), [http://www.nassaucountyny.gov/agencies/OMB/Docs/PDF/IPMS\\_Manual.pdf](http://www.nassaucountyny.gov/agencies/OMB/Docs/PDF/IPMS_Manual.pdf)
- Council of European Municipalities and Regions: Save Energy, Save the Climate, save money – guide for local and regional governments; trvanj 2006.; [http://www.ccre.org/bases/T\\_599\\_34\\_3524.pdf](http://www.ccre.org/bases/T_599_34_3524.pdf)
- Verweire, K., Berghe, L.; Integrated Performance Management: A Guide to Strategy, SAGE, 2004, ISBN:1412901553
- Michael L. Brown, PE., C.E.M. Ginny Key: A Management System Standard for Energy, Georgia Tech Energy and Environmental Management Center, Atlanta, Georgia, 2000.
- Office of Energy Efficiency of Natural Resources Canada: ACHIEVING IMPROVED ENERGY EFFICIENCY A handbook for managers, engineers and operational staff, [http://www.oee.nrcan.gc.ca/publications/industrial/EMIS/EMIS\\_eng.pdf](http://www.oee.nrcan.gc.ca/publications/industrial/EMIS/EMIS_eng.pdf)
- [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/index_en.htm)
- <http://www.sustenergy.org>
- <http://concertoplus.eu>
- [http://ec.europa.eu/energy/climate\\_actions/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/climate_actions/index_en.htm)
- <http://www.energie-cites.org/>





*Empowered lives.  
Resilient nations.*

[www.undp.ba](http://www.undp.ba)