



Poticanje energetske
efikasnosti u Hrvatskoj

*„Zahvaljujemo se Fondu za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost koji je omogućio
tiskanje ovog priručnika“*

Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP), je svjetska mreža UN-a za razvoj, koja zagovara promjene i povezivanje država sa znanjem, iskustvom te potencijalima kako bi se stanovnicima omogućilo da izgrade bolji život. Djelujemo u 166 država, pomažući im kako bi našli vlastita rješenja za izazove globalnog i nacionalnog razvoja. Razvojem lokalnih kapaciteta, te se države oslanjaju na ljudе iz UNDP-a i široki raspon naših partnera. Kratki dijelovi ove publikacije mogu se reproducirati nepromijenjeni, bez odobrenja autora i pod uvjetom da se navede izvor. U ovoj publikaciji iznesena su mišljenja autora i nužno ne predstavljaju službeno stajalište UNDP-a.

Copyright © 2008.

Nakladnik: Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) u Hrvatskoj

Urednici: Dr.sc. Zoran Morvaj, Goran Čačić, dipl.ing.,

Luka Lugarić, dipl.ing.

Grafičko oblikovanje i naslovница: Predrag Rapaić

Lektura: Vicko Krampus

Tisk: Tiskara Zelina d.d.

Tiskano u Zagrebu, Hrvatska

Prvo izdanje 2008.

*CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 665733
ISBN 978-953-7429-07-2*

Ova je publikacija otisнута на 100% recikliranом папиру.

Gospodarenje energijom u gradovima

—

—

Predgovor

Nepobitna je činjenica da je energija, odnosno pristup energiji po prihvatljivim cijenama ključan preduvjet ostvarenja gospodarskog i socijalnog razvoja svakog društva. No, isto je tako i činjenica da proizvodnja energije i njezina uporaba znatno utječe na okoliš, uzrokujući zagađenja lokalnog i regionalnog karaktera, ali i probleme poput globalnog zagrijavanja i klimatskih promjena. Stoga je jasno da je energetski sektor u Hrvatskoj, Europskoj uniji, ali i diljem svijeta danas suočen s izazovom održivog razvoja – razvoja koji omogućava sigurnu opskrbu energijom, a istovremeno smanjuje negativne utjecaje na okoliš.

Popoljšanje efikasnosti potrošnje energije jedan je od najvažnijih stupova moderne energetske politike te je ključan i ekonomski najučinkovitiji mehanizam za postizanje ciljeva održivog razvoja energetskog sektora. Osim toga, poboljšanjem efikasnosti potrošnje energije smanjuju se troškovi upravljanja, čime se doprinosi konkurentnosti nacionalnog gospodarstva. Dakle, energetska efikasnost znači **trošiti manje energije za istu količinu proizvoda ili usluge.**

Uvrštavanjem energetske efikasnosti i uporabe obnovljivih izvora energije u strategije energetskog razvijatka i zaštite okoliša, Hrvatska uskladjuje svoj zakonodavni okvir sa smjernicama Europske unije te preuzima sve obveze koje te smjernice nalažu. Kako bi se stvorile za to potrebne opsežne stručne podloge, izrađen je i **Master plan energetske učinkovitosti za Republiku Hrvatsku**. Master planom se utvrđuje detaljna strategija poboljšanja energetske efikasnosti, postavljaju se nacionalni i sektorski ciljevi te donosi lista poticajnih instrumenata i mera, kojima će se ti ciljevi i ostvariti.

Politika održivog razvijatka energetskog sektora samo je prvi korak prema prihvaćanju i primjeni dostupnih mera i saznanja o poboljšanju efikasnosti uporabe energije u svakodnevnom životu. Upravo javni sektor – državna i lokalna uprava – mora biti predvodnik i pružiti primjer svim građanima kako efikasno gospodariti energijom. Svoju spremnost na provođenje načela održive energetske politike većina gradova i županija već je iskazala prihvaćanjem i potpisivanjem **Energetske povelje**.

Velik je broj javnih zgrada u vlasništvu gradova i županija, a poboljšanje energetske efikasnosti u tim zgradama provodi se kroz projekt **“Sustavno gospodarenje energijom u gradovima i županijama”**. Projekt je pokrenulo Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva u suradnji s Programom Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) i u njemu već sudjeluju mnogi gradovi i županije.

Namjena vodiča pred vama jest pojasniti koncept energetske efikasnosti i sustavnog gospodarenja energijom te ukazati na mogućnosti koje vam se nude kako biste svoj grad ili županiju učinili energetski efikasnijima. Cilj je olakšati vam postupak uvođenja i primjene sustavnog gospodarenja energijom u vašem gradu i županiji!

Sustavno gospodarenje energijom gradovima i županijama prvi je korak kojim krećemo prema krajnjem cilju - Hrvatska kao regionalni lider u energetskoj efikasnosti i sustavnom gospodarenju energijom, na zadovoljstvo i korist svih građana.



doc.dr.sc. Željko Tomšić
pomoćnik ministra za energetiku i ruderstvo

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Tomšić".

Zagreb, 03. ožujka 2008.



SADRŽAJ

1. Vaš vodič kroz gospodarenje energijom	9
1.1. Što je energija, energetska efikasnost, gospodarenje energijom?	10
1.1.1. Osnovno o energiji i efikasnosti potrošnje.....	10
1.1.2. Podjela energije.....	11
1.2. Energija u Hrvatskoj.....	12
1.3. Energija u gradovima.....	13
1.4. Zašto gospodariti energijom?.....	15
1.4.1. Zaštita okoliša i sigurnost opskrbe energijom.....	15
1.4.2. Pravni okvir u Republici Hrvatskoj.....	16
1.4.3. Pravni okvir u Europskoj uniji	17
1.4.4. Primjeri iz svijeta.....	17
1.4.5. Primjer iz Hrvatske	18
1.5. Smanjenje emisije stakleničkih plinova	18
1.6. Prije nego krenemo.....	19
2. Koncept sustavnog gospodarenja energijom (SGE)	20
2.1. Opći kontekst gospodarenja energijom	20
2.2. Sustavno gospodarenje energijom u zgradama	22
2.2.1 Određivanje energetskih troškovnih centara.....	22
2.2.2 Pokazatelji potrošnje (PP).....	24
2.2.3 Ključni elementi SGE	24
2.2.4 Od gospodarenja energijom do održivog upravljanja gradovima i županijama.....	28
3. Koraci do sustavnog gospodarenja energijom	29
3.1. Javno objavljivanje energetske politike i ciljeva SGE-a	30
3.2. Imenovanje odgovornih osoba.....	31
3.2.1 EE tim	32
3.2.2 Potpora ustanova	32
3.3. Akcijski plan gospodarenja energijom.....	34
3.3.1 Izrada akcijskog plana gospodarenja energijom	34
3.3.2 Raspoređivanje resursa.....	35
3.4. Provodenje energetskih pregleda.....	35
3.5. Izrada registra zgrada.....	36
3.6. Uspostava informacijskog sustava gospodarenja energijom (ISGE).....	38
3.7. Povećanje efikasnosti potrošnje energije	38
3.7.1 Realizacija projekata	38
3.7.2 Praćenje rezultata	39
3.8. Promoviranje energetske efikasnosti	39
3.8.1 Uspostavljanje sustava informiranja zaposlenika	39
3.8.2 EE Info-centri za građane.....	39
3.9. Poticanje projekata povećanja energetske efikasnosti.....	40
3.10. Promidžba pozitivnih primjera i daljnja motivacija	40
4. Zaključak.....	41

PRILOG 1: TIPSKE MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI.....	42
Gospodarenje energijom	42
Gospodarenje vodom.....	42
Uredska oprema i ostali uređaji.....	42
Rasvjeta	43
Grijanje, ventilacija i klimatizacija.....	44
Zamjena goriva.....	44
Koncept "Inteligentne niskoenergetske kuće".....	45
Rekonstrukcija vanjske ovojnica zgrade	45
PRILOG 2: PRIMJERI GOSPODARENJA ENERGIJOM.....	46
Lokalna i regionalna uprava kao potrošač, pružatelj usluga i dobar primjer	46
Lokalna i regionalna uprava kao planer, voditelj razvoja i regulator	48
Lokalna i regionalna uprava kao savjetnik i motivator.....	49
Lokalna i regionalna uprava kao proizvođač i opskrbljivač.....	50
PRILOG 3: DEFINIRANJE POKAZATELJA POTROŠNJE (PP)	51
Primjeri pokazatelja potrošnje	51
PRILOG 4: SPECIFIKACIJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZA GOSPODARENJE ENERGIJOM (ISGE) ...	52
Integracijsko djelovanje ISGE-a	52
S čim se ISGE povezuje i čime upravlja?	53
Pregled i analiza postojećih operativnih podataka	53
Potpora donošenju odluka	54
Izvještavanje o efikasnosti iskorištenja energije.....	55
Identifikacija i planiranje primjene projekata poboljšanja energetske efikasnosti.....	55
Potpora izradi proračuna za troškove energije	55
LITERATURA.....	56





ENERGETSKA POVELJA

Mi, župari i gradonačelnici, duboko smo zabrinuti zbog klimatskih promjena, porasta potrošnje energije, povećane ovisnosti Republike Hrvatske o uvozu fosilnih goriva, te njihovim utjecajima na okoliš i gospodarstvo.

Prepozajemo i razumijemo bitnu ulogu energije u kvaliteti življenja i stanju okoliša, te prednosti održive proizvodnje i održivog koristenja energije koji pridonose ekonomskom razvijanju i očuvanju životne sredine.

Svesni smo da su energetska efikasnost i obnovljivi izvor energije jedan od najvažnijih čimbenika održivog razvoja. Stoga ćemo kontinuirano povećavati energetsku efikasnost, koristiti obnovljive izvore energije, te sustavno gospodariti energijom u našim gradovima i županijama. Time ćemo poticati otvaranje novih radnih mјesta, regionalni ekonomski razvitak, te povećavati sigurnost opskrbe energijom.

Aktivno ćemo promovirati energetsku efikasnost, obnovljive izvore energije i gospodarenje energijom, kako u našim zgradama i komunalnim sustavima, tako i u domovima svih građana, te u poslovnom sektoru.

Potpisivanjem ove povelje želimo sva naša nastojanja usmjeriti ka boljoj i održivoj energetskoj budućnosti u našim gradovima i županijama, a na dobrobit svih naših građana.



1. VAŠ VODIČ KROZ GOSPODARENJE ENERGIJOM

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

Brza pitanja i odgovori o sadržaju koji dolazi:

Kako početi?

- Proces uvođenja sustavnog praćenja i povećanja energetske efikasnosti objašnjen je u 10 jednostavnih koraka. Vodič počinjem upoznajući vas s osnovnim pojmovima, a već u drugom poglavlju prikazujemo 10 ključnih koraka za provedbu. Uklonili smo tehničke detalje iz osnovog teksta i prikazujemo ih u prilozima.

Koja je veza između lokalne energetske politike i zaštite okoliša?

- Energiju troše kako gradovi i županije u svojim objektima, tako i građani u domovima. Lokalnom energetskom politikom izravno možemo utjecati na efikasnost potrošnje energije. Time smanjujemo i utjecaje na okoliš – primjerice, energetska efikasna kotlovnica trebat će manje goriva za jednak zagrijavanje prostora. Manja potrošnja goriva znači manju emisiju plinova, odnosno manji utjecaj na okoliš. Ovakvih primjera je mnogo i opisani su u prilozima 1 i 2.

Postoji li šira dimenzija od lokalne?

- Vizija razvjeta Evropske unije predviđa čitav niz programa za poboljšanje energetske efikasnosti i zaštite okoliša u lokalnim i regionalnim upravama,

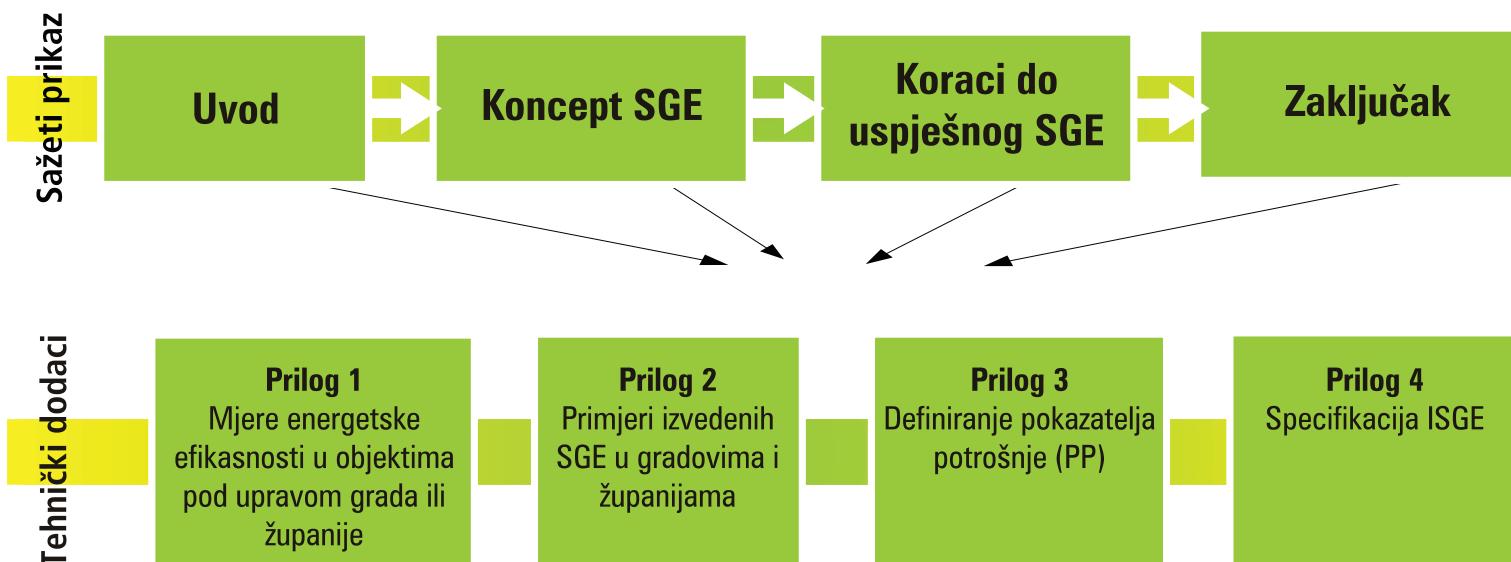
za sve države-članice. Diljem EU već su uspostavljeni brojni programi gospodarenja energijom na svim razinama uprave.

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 **gradova i županija**. 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 sustav efikasnog upravljanja gradom ili županijom koji se može nadograditi primjenom sličnih principa prikazani su periferno, ali dovoljno opširno da se povećanje energetske efikasnosti trajno poveže s ostalim aspektima upravljanja gradovima i županijama.

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 svojem gradu ili županiji – no, pružit ćemo vam brz i jednostavan način napredovanja do razine naprednih gradova EU koji već uživaju sve koristi koje sustavno gospodarenje energijom donosi.

Slika 1 prikazuje put kojim ćemo proći do krajnjeg cilja – uspostavljanja **sustavnog gospodarenja energijom (SGE)** u vašem gradu ili županiji.



Slika 1 - Konceptualni prikaz vodiča

Jezične nedoumice: efikasnost ili učinkovitost, energetska ili energijska

EFIKASNOST je pojam koji se izuzetno često koristi kako u svakodnevnom životu, tako i u različitim djelatnostima, od ekonomije do energetike. Općenito se može reći da je efikasnost sposobnost postizanja željenih rezultata uz najmanje moguće gubitke (vremena, novca, energije). Prema tome, efikasno upotrebljavati energiju znači upotrebljavati je uz najmanje moguće gubitke, odnosno ostvariti željeni rezultat uz najmanji utrošak energije.

Uz pojam "efikasnost", u hrvatskom se jeziku u istom smislu najčešće koriste pojmovi UČINKOVITOST ili DJELOTVORNOST. No, ovi se pojmovi također koriste i za opisivanje radnje koja donosi željeni rezultat, bez obzira na karakteristike te radnje, odnosno na uz nju vezane gubitke. Ipak, namjera nam ovdje nije ulaziti u detaljne jezikoslovne rasprave o ispravnosti uporabe pojedinih pojmljiva. Željeli bismo samo istaknuti da ENERGETSKA EFIKASNOST i ENERGETSKA UČINKOVITOST uvijek znači isto – uporabiti što manje energije za istu aktivnost ili za isti željeni rezultat!

Ipak, jednu nepravilnost koja se, na žalost, uvriježila u našem jeziku valja posebno istaknuti. Riječ je o uporabi pridjeva "energetski" i "energijski". Energetika je ljudska djelatnost koja podrazumijeva pretvorbu, prijenos i pohranu energije. Pridjev energetski znači koji se odnosi na energetiku, pa tako upotrebljavamo izraze energetski sektor, energetska tvrtka, energetska stručnjak, itd. Pridjev energijski znači koji se odnosi na energiju. Držimo li se opisane značenjske razlike ovih pojmljiva, zaključujemo da bi ispravno bilo upotrebljavati izraz energijska efikasnost odnosno energijska učinkovitost. Kako je ovaj vodič nastao u sklopu projekta "**Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj**", odlučili smo upotrebljavati upravo taj pojam - **energetska efikasnost**. Nadamo se da će jezikoslovci i energetičari uskoro zajednički pronaći najprimjerljive rješenje i ukloniti ove jezične nedoumice.



1.1. Što je energija, energetska efikasnost, gospodarenje energijom?

- Gospodarenje energijom je proces kontinuiranog upravljanja troškovima uporabe 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 i sti stupanj komfora korisnika iste cjeline.
- Energetska efikasnost znači činiti isti rad s manje energije.
- Cilj sustavnog gospodarenja energijom (SGE) je kontinuirano poboljšavanje energetske 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. Raspolažanje 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 tijekom cijelog povijesnog razdoblja prije toga. Štoviše, potrošnja energije nikako ne stagnira, već biližeći stalni porast, a ovakav će se trend nastaviti i u budućnosti.

Proizvoditi, prenositi i iskorištavati energiju imperativ je današnjeg društava. Od pluga do računala, od konjske zaprege do satelita, od otvorenog plamena do mikrovalnih pećnica 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, daljnog 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", "pohrana" ili "štедnja" energije u fizikalnom smislu nisu posve točni, 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, posebice 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 plinova, posebice ugljičnog dioksida. Svaki put kada se vozimo u trgovinu, uključimo perilicu, računalo, štednjak ili učinimo bilo što drugo za što je potrebna energija proizvedena iz fosilnih goriva, **stvaramo stakleničke plinove koji doprinose klimatskim promjenama te onečišćuju zrak**.

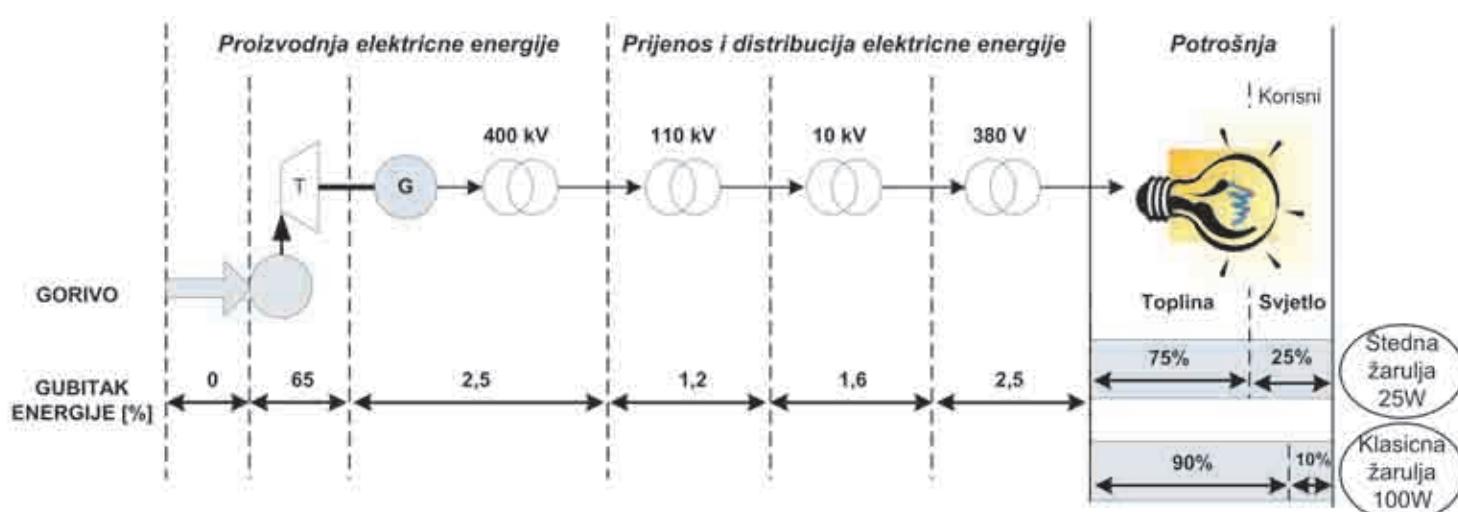
Vrijeme je da krenemo u akciju protiv klimatskih promjena. Efikasnom uporabom energije i mudrim potrošačkim izborom, bez gubitka komfora možete smanjiti emisije stakleničkih plinova samo na osobnom primjeru za oko 20% ili jednu tonu godišnje. Radi ilustracije, jedna tona stakleničkih plinova može se predvići kao zapremnina dvokatnice površine oko 150 m².

Uzmimo primjer rasvjete pomoću obične žarulje. Njezina energetska efikasnost je oko 5 do 10% (jer se 90-95% potroši na toplinu). Štedne su žarulje, međutim, 3 do 4 puta efikasnije u pretvorbi energije i oko 20-25% električne energije pretvaraju u svjetlost. K tome je snaga štedne žarulje do 5 puta manja od obične, uz isti svjetlosni učin.

Slika 2 – Gubici električne energije na putu do potrošnje i usporedba dviju vrsta žarulja Napravimo usporedbu gubitaka na putu od elektrane do žarulje 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, promotrimo nekoliko činjenica, koje podupiru podaci američke EIA-e¹:

- ²Hrvatska je 2006. godine ukupno potrošila 18.052 GWh električne energije.
- Istu količinu energije potrošilo bi oko 17 milijuna klasičnih žarulja od 100 W koje bi svijetlele cijelu godinu, bez prestanka.
- 1 GWh električne energije proizvedene iz ugljena proizvede 242,9 tona CO₂



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

¹Energy Information Administration, u prijevodu Ured za informacije o energiji

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

- 1 GWh električne energije proizvedene iz nafte proizvede 166,0 tona CO₂
- 1 GWh električne energije proizvedene iz ugljena proizvodi 101,6 tona CO₂
- 1 GWh električne energije proizvedene iz svih fosilnih goriva zajedno proizvede 1241 tone CO₂

Radi se o izuzetno velikim brojkama obzirom da Hrvatska ima svega 4,3 milijuna stanovnika. Poveća li svatko od nas efikasnost potrošnje za tek nekoliko postotaka, smanjenje stakleničkih plinova može biti ogromno. Gradovi i županije mogu i moraju biti vodeći primjer na ovom putu. **Sve što je potrebno je pametno gospodariti energijom!**

1.1.2. Podjela energije

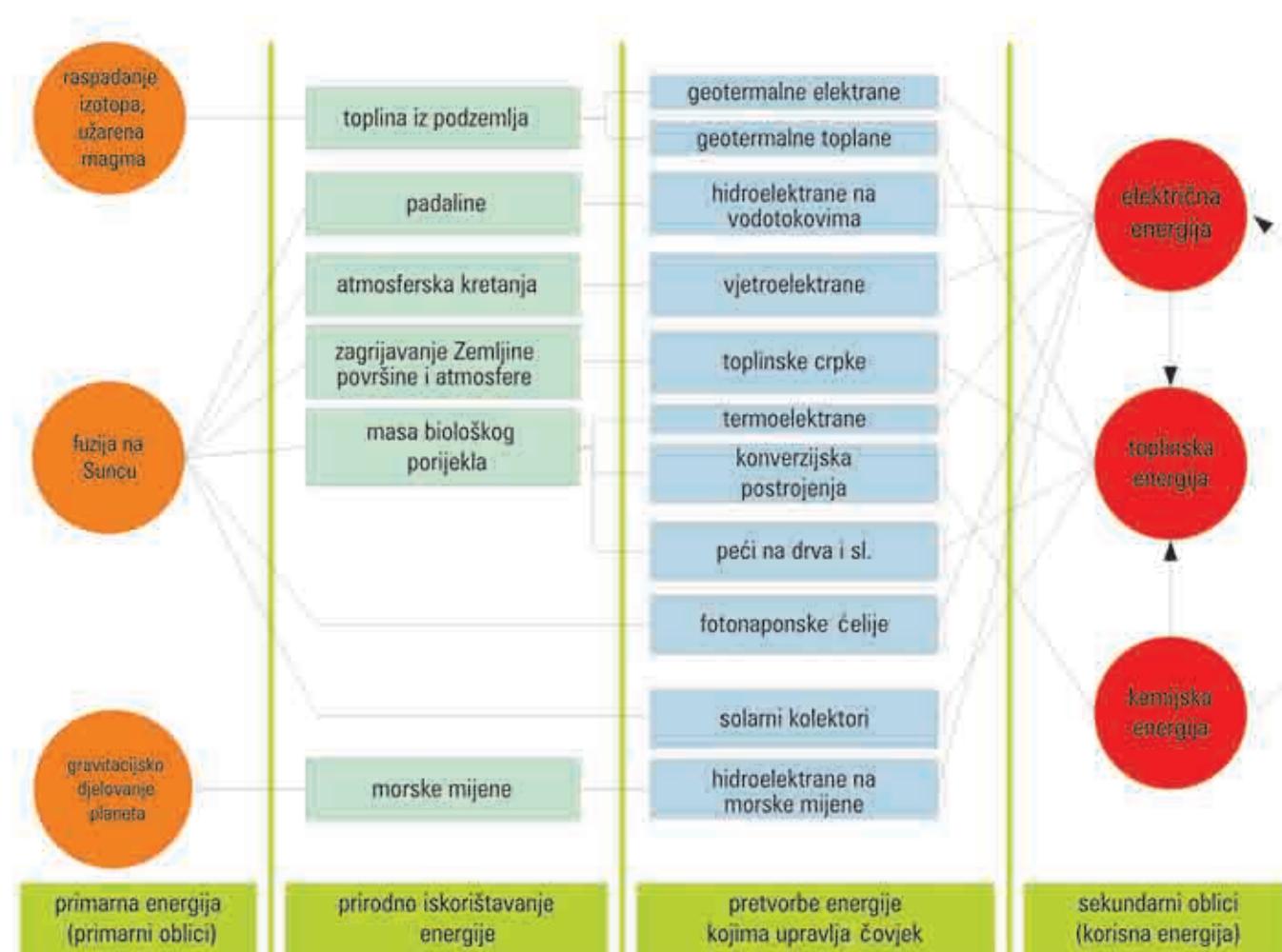
Energiju dijelimo prema vrstama i izvorima djelovanja. U energetici je za ovaj vodič prikladna ona podjela vrsta energije prema stupnju pretvorbe iz oblika koje ne možemo neposredno koristiti. Podjela je sljedeća:

- **primarna energija** je energija sadržana u nosiocu energije - energentu (nafta, plin, ugljen, drvo)

- **sekundarna energija** je energija dobivena energetskom pretvorbom (transformacijom) iz primarne energije (primjerice, to je eklektična energija dobivena iz ugljena u termoelektrani, na pragu, tj. ulazu te elektrane). Dio primarne energije se izgubi zbog neefikasnosti pretvorbe.
- **neposredna (konačna) energija** je energija koja dolazi do kraju njeg 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, primjerice toplina električne grijače ploče na stednjaku. Dio konačne energije se opet gubi zbog neefikasnosti pretvorbe korištenih uređaja.

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

- fosilni (npr. kameni i mrki ugljen, sirova nafta, prirodni plin i sl.)
- nuklearni (npr. uran, torij, itd.)
- obnovljivi (sunčeva energija, energija vjetra, energija vodenih tokova, energija biomase, geotermalna energija, itd.).



Slika 3 - Primarni i sekundarni oblici energije i energetske transformacije

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

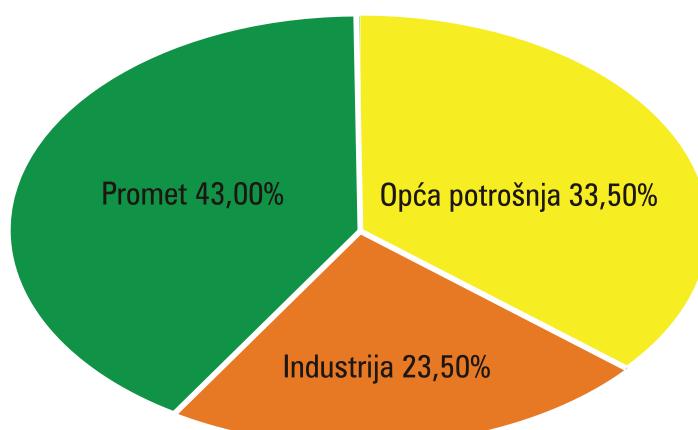
1.2. Energija u Hrvatskoj

Struktura neposredne potrošnje energije u Hrvatskoj prikazana je na slici 4. Vidljivo je da **sektor opće potrošnje troši najviše energije**, a u njemu se posebice ističu sektor kućanstava i usluga (javnih i komercijalnih), koji zajednički troše preko 40% ukupne energije. Uslužni je sektor sam odgovoran za nešto više od 10% ukupne potrošnje energije u Hrvatskoj. No, ovaj sektor bilježi najstrmiji porast potrošnje električne energije, što je činjenica koja potvrđuje nužnost provođenja mjera smanjenja potrošnje energije upravo u ovom sektoru.

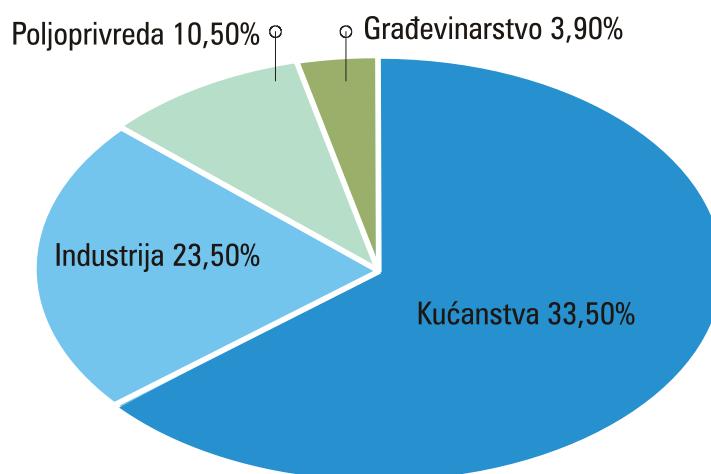
Posebno snažne barijere provođenju programa povećanja energetske efikasnosti postoje upravo u sektoru **javnih usluga** – naslijедeni stav da su troškovi za energetiku stalni i nepromjenjivi, nedostatak motivacije zaposlenika za povećanje efikasnosti potrošnje energije, nemogućnost alociranja proračunskih sredstava u projekte energetske 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 energetske 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 izravnu posljedicu ima otvaranje novih mogućnosti za ulaganja kroz smanjena proračunska izdvajanja za troškove upravljanja u takvim objekatima. Ušteđena sredstva se potom mogu raspodijeliti u neka druga, prioritetna područja od sveopćeg društvenog interesa. Nadalje, uspješnim provođenjem programa energetske efikasnosti u vlastitim objektima odnosno u objektima javnog sektora, **gradovi i županije šalju poruku da se energetska efikasnost ne predlaže samo nekome drugome, već se i provodi u "vlastitoj**

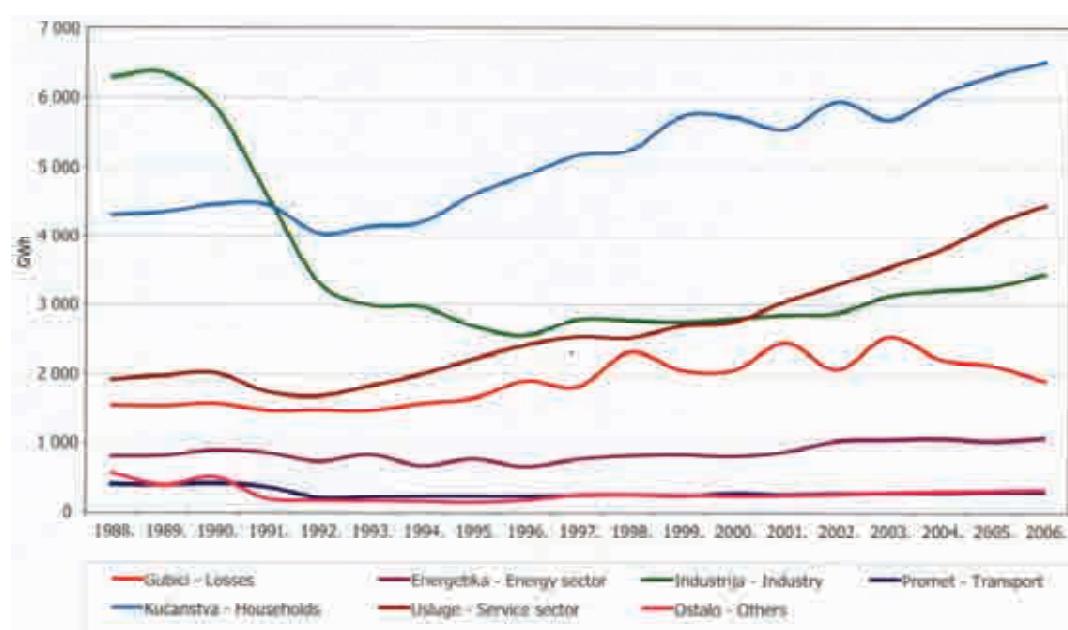
Udjeli sektora u neposrednoj potrošnji energije



Udjeli podsektora opće potrošnje energije



Slika 4 - Udjeli sektora i podsektora opće potrošnje u neposrednoj potrošnji energije u 2006. godini



Slika 5 – Potrošnja električne energije u pojedinim sektorima [izvor: Energija u Hrvatskoj 2006.]



kući". Na ovaj će se način potaknuti efikasnije korištenje energije u, po potrošnji energije najbrže rastućem sektoru, kućanstvima, ali i u drugim podsektorima opće potrošnje, posebice poljoprivredi, u kojoj energetska efikasnost kao mjera poboljšanja konkurentnosti poljoprivredne proizvodnje još uvek uopće nije prepoznata.

U Hrvatskoj, kao i u brojnim drugim zemljama, postoji niz barijera koje sprječavaju provedbu ekonomski isplativih mjera i tehnologija energetske efikasnosti. U Hrvatskoj "kultura" energetske efikasnosti nije dovoljno razvijena, iako vidljiv napredak postoji. O ovakvoj situaciji svjedoče i konkretnе brojke preuzete iz godišnjeg energetskog pregleda "Energija u Hrvatskoj 2006". U vremenskom razdoblju 2000. – 2006. godišnja stopa porasta BDP-a u Hrvatskoj iznosila je 4,7%, dok je porast potrošnje primarne energije bio 2,7%, bruto potrošnje električne energije 3,6%, a neto potrošnje električne energije 4,1%. Svakako je pozitivna činjenica da su se sve tri promatrane energetske intenzivnosti (utrošena energija po jedinici BDP-a) u ovom šestogodišnjem razdoblju smanjile s prosječnim godišnjim stopama redom 1,9%, 1% i 0,6%. **Programi energetske efikasnosti upravo su značajni jer slabe veze između gospodarskog rasta i porasta potrošnje energije!** Prikaz kretanja potrošnje po pojedinim sektorima prikazuje slika 5.

Međutim, značajan potencijal za poboljšanja energetske efikasnosti u Hrvatskoj vrlo zorno potvrđuju i sljedeće činjenice - u Hrvatskoj se za 1.000 US\$ BDP-a u 2006. godini potrošilo 179 kg ekvivalentne nafte, što je 11,8% više od prosjeka EU-27; slično, za 1.000 US\$ BDP-a potrošilo se 330 kWh električne energije, što je 15,2% više od prosjeka EU-27. Prema intenzivnosti ukupne potrošnje energije, Hrvatska se nalazi u „zlatnoj sredini“ – njezina energetska efikasnost svakako je bolja nego u zemljama regije (Slovenija, Makedonija, BiH, Srbija, Crna Gora, Albanija, Bugarska, Rumunjska). No, u usporedbi sa zapadnoeuropskim zemljama, Hrvatska svakako može i mora postići još bolje rezultate i postati regionalni lider u području energetske efikasnosti, te ponuditi svoje znanje i iskustva susjednim zemljama.

Aktivnim sudjelovanjem gradova i županija u provedbi programa energetske efikasnosti u vlastitim objektima i pokretanje programa povećanja energetske efikasnosti u svim sektorima potrošnje pod upravom gradova i županija, svakako će djelovati kao pozitivan primjer kako poslovnim subjektima tako i pojedincima da i sami počnu efikasnije koristiti energiju. Programi energetske efikasnosti u objektima gradskih i lokalnih vlasti uobičajena su praksa u zemljama s vrlo razvijenim programima energetske efikasnosti (Velika Britanija, Kanada, SAD i dr.), a predloženi su i kao poticajne mjere u svim strateškim dokumentima Europske komisije.

1.3. Energija u gradovima

Potrošnju energije u gradovima možemo načelno podijeliti prema sektorima:

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

Gradska uprava izravno je odgovorna za potrošnju energije u sektoru javnih usluga, dakle za potrošnju energije u zgradama i tvrtkama u gradskom vlasništvu. Najčešće su to veliki potrošači energije, poput vodoopskrbe i odvodnje, ostalih komunalnih tvrtki, javne rasvjete i gradskog prijevoza.

Ukupni troškovi za energiju i vodu predstavljaju značajnu stavku u gradskim proračunima, a broje se u desecima milijuna kuna. Sustavnim gospodarenjem energijom i provedbom projekata poboljšanja energetske efikasnosti moguće je ostvariti novčane uštede od 30% i više godišnje. Gradovima se tako početna

Tablica 1

- Popis svih gradova u Hrvatskoj po županijama s pripadajućim brojem stanovnika

Grad Zagreb	779.145
Splitsko-dalmatinska županija	463.676
Split	188.694
Kaštela	34.103
Sinj	25.373
Solin	19.011
Omiš	15.472
Makarska	13.716
Trogir	12.995
Trilj	10.799
Imotski	10.213
Vrgorac	7.593
Hvar	4.138
Supetar	3.889
Stari Grad	2.817
Vrlika	2.705
Vis	1.960
Komiža	1.677
Osječko-baranjska županija	330.506
Osijek	114.616
Đakovo	30.092
Našice	17.320
Valpovo	12.327
Belišće	11.786
Beli Manastir	10.986
Donji Miholjac	10.265
Zagrebačka županija	309.696
Velika Gorica	63.517
Samobor	36.206
Zaprešić	23.125
Jastrebarsko	16.689
Sveti Ivan Zelina	16.268
Sveta Nedelja	15.506
Ivanić Grad	14.723
Vrbovec	14.658
Dugo Selo	14.300
Primorsko-goranska županija	305.505
Rijeka	144.043
Opatija	12.719
Crikvenica	11.348
Rab	9.480
Kastav	8.891
Mali Lošinj	8.388
Bakar	7.773
Delnice	6.262
Vrbovsko	6.047
Krk	5.491
Novi Vinodolski	5.282
Kraljevica	4.579
Čabar	4.387
Cres	2.959



Tablica 1 - Popis svih gradova u Hrvatskoj po županijama s pripadajućim brojem stanovnika

Istarska županija	206.344	Karlovačka županija	141.787
Pula	58.594	Karlovac	59.395
Poreč	17.460	Ogulin	15.054
Rovinj	14.234	Duga Resa	12.114
Umag	12.901	Ozalj	7.932
Labin	12.426	Slunj	6.096
Pazin	9.227	Bjelovarsko-bilogorska županija	133.084
Buzet	6.059	Bjelovar	41.869
Vodnjan	5.651	Daruvar	13.243
Buje	5.340	Garešnica	11.630
Novigrad	4.002	Čazma	8.895
Vukovarsko-srijemska županija	204.768	Grubišno Polje	7.523
Vinkovci	35.912	Koprivničko-križevačka županija	124.467
Vukovar	31.670	Koprivnica	30.994
Županja	16.383	Križevci	22.324
Ilok	8.351	Đurđevac	8.862
Otok	7.755	Dubrovačko-neretvanska županija	122.870
Sisačko-moslavačka županija	185.387	Dubrovnik	43.770
Sisak	52.236	Metković	15.384
Kutina	24.597	Ploče	10.834
Petrinja	23.413	Korčula	5.889
Novska	14.313	Opuzen	3.242
Glina	9.868	Medimurska županija	118.426
Hrvatska Kostajnica	2.746	Čakovec	30.455
Varaždinska županija	184.769	Prelog	7.871
Varaždin	49.075	Mursko Središće	6.548
Ivanec	14.434	Šibensko-kninska županija	112.891
Novi Marof	13.857	Šibenik	51.553
Lepoglava	8.718	Knin	15.190
Ludbreg	8.668	Vodice	9.407
Varaždinske Toplice	6.973	Drniš	8.595
Brodsko-posavska županija	176.765	Skradin	3.986
Slavonski Brod	64.612	Virovitičko-podravska županija	93.389
Nova Gradiška	15.833	Virovitica	22.618
Zadarska županija	162.045	Slatina	14.819
Zadar	72.718	Orahovica	5.792
Benkovac	9.786	Požeško-slavonska županija	85.831
Biograd na Moru	5.259	Požega	28.201
Nin	4.603	Pleternica	12.883
Pag	4.350	Pakrac	8.855
Obrovac	3.387	Kutjevo	7.549
Krapinsko-zagorska županija	142.432	Lipik	6.674
Krapina	12.950	Ličko-senjska županija	53.677
Zabok	9.365	Gospic	12.980
Pregrada	7.165	Otočac	10.411
Zlatar	6.506	Senj	8.132
Oroslavje	6.253	Novalja	3.335
Donja Stubica	5.930		
Klanjec	3.234		

investicija u projekte energetske efikasnosti brzo isplati, a godišnja se ušteda od nekoliko milijuna kuna može dalje investirati.

U tablici 1 nalazi se popis svih gradova u Hrvatskoj po županijama s pripadajućim brojem stanovnika prema popisu stanovništva iz 2001. godine. Grad Sisak je veličinom 9. grad u Republici Hrvatskoj, a na energiju godišnje troši oko 10 milijuna kuna. Procijenjeni potencijal za uštedu je oko 3 milijuna kuna godišnje. Ovi podatci mogu poslužiti ostalim gradovima kao podloga za procjenu mogućih ušteda na vlastitim računima za energiju.

1.4. Zašto gospodariti energijom?

³Energija u svim oblicima – električna energija, nafta, ugljen, plin (prirodni i ukapljeni naftni) i voda – koriste se svugdje! Koriste je **ljudi** i uređaji kojima ljudi upravljaju. Stoga, gospodarenje energijom zahvaća sve sudionike unutar grada ili županije.

Pri tome se uspostavljanjem SGE-a ne stvara zasebna cjelina u hijerarhiji vašeg grada ili županije ili samo informatički sustav kojim pratimo i reguliramo potrošnju – SGE podrazumijeva podjelu odgovornosti te organizacijsku strukturu integriranu u postojeću hijerarhiju gradske i županijske uprave, i to na svim razinama – **jer za potrošnju energije odgovorni su svi!**

Energetska efikasnost prepoznata je u EU kao najisplativiji način smanjenja negativnih utjecaja energetskog sektora na okoliš, kojim se izravno utječe na ispunjenje obveza iz Kyotskog protokola. U skladu sa započetim pregovorima o članstvu Republike Hrvatske Europskoj uniji, hrvatsko će se zakonodavstvo morati u vrlo kratkom roku uskladiti s europskim – stoga je **SGE itekako stvarnost i u vašem gradu i županiji.**

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

1.4.1. Zaštita okoliša i sigurnost opskrbe energijom

Nadolazeće članstvo u Europskoj uniji čini uvođenje sustava gospodarenja energijom u gradovima obvezom, definiranom u Zakonu u energiji⁴.

Zapitajmo se i što za nas znači činjenica da već danas, kao država, uvozimo oko 50% energije koju trošimo. Ako se trenutna kretanja nastave, do 2030. ova brojka će se popeti na 70%, što u slučaju nepovoljnih prilika na tržištima energije može imati ozbiljne posljedice za gospodarstvo.

Budite spremni na stvarnost.

Povećanje cijena energenata i smanjenje negativnih utjecaja 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. Lokalna, gradska, županijska i državna uprava mogu utjecati na sve aspekte politike potrošnje energije kroz:

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

◦ poticanje korištenja obnovljivih izvora i kogeneracije (istovremene proizvodnje električne energije i topline u istom postrojenju) u zgradama i na zemljištima u vlasništvu gradova

◦ razvoj standarda pogona, izgradnje i obnove energetskih postrojenja

◦ korištenje najboljih dostupnih energetskih mjera pri preuređenju javnih zgrada

◦ korištenje standarda niskoenergetske i pasivne gradnje u novim zgradama

◦ korištenje prikladnih finansijskih alata za financiranje mjeđa energetske efikasnosti u gradovima i županijama, poput ugovaranja obzirom na energetsku efikasnost isporučene usluge ili proizvoda.

- Podizanje svijesti građana i tvrtki o energetskoj efikasnosti, što uključuje:

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

◦ informiranje i edukacija za planere, arhitekte i druge profesionalce

◦ finansijske poticaje, primjerice pokretanjem programa subvencija za energetske uštede, kogeneraciju i obnovljive izvore energije, itd.

◦ osvješćivanje kroz publikacije, vijesti u lokalnim novinama, organizaciju posebnih događanja

◦ korištenje atraktivnih inicijativa na razini EU (npr. Europski tjedan mobilnosti) za podizanje svijesti o problemima potrošnje energije u transportu u vašoj zajednici

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

- Poticanje kroz javne radove i javnu nabavu, što uključuje:

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

◦ suradnja i razmjena iskustava s drugim lokalnim i regionalnim upravama koje sustavno gospodare energijom, u Hrvatskoj i europskim zemljama

◦ uvođenje zahtjeva za energetskom efikasnošću u natječaje javne nabave.

Energetska efikasnost svakako je jedan od načina brige za okoliš. Izravne posljedice nebrige za okoliš uključuju ekstremne vremenske uvjete, 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 sustavno gospodarenje energijom polučuje izvrsne rezultate.

Energetski sektor u Hrvatskoj, Europskoj uniji ali i diljem svijeta suočava se s izazovom održivog razvoja. Naime, nepobitna je činjenica da je pristup energiji po prihvatljivim cijenama ključan preduvjet gospodarskog i socijalnog razvoja svakog društva. No, proizvodnja energije i njezina uporaba značajno utječu 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 sustavi moraju razvijati na način koji će omogućiti **sigurnu opskrbu energijom**

³Naravno da voda nije energija – no da bi voda došla do potrošača, mora biti ispumpana iz vodocrilišta, 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 dovodenja vode do vas, i stoga možemo reći da plaćate energiju.

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



budućih generacija, a istovremeno **minimalno negativno utjecati 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 nacionalnog gospodarstva**.

Dakle, efikasno korištenje energije znači trošiti manje energije za istu količinu proizvoda ili usluge.

1.4.2. Pravni okvir u Republici Hrvatskoj

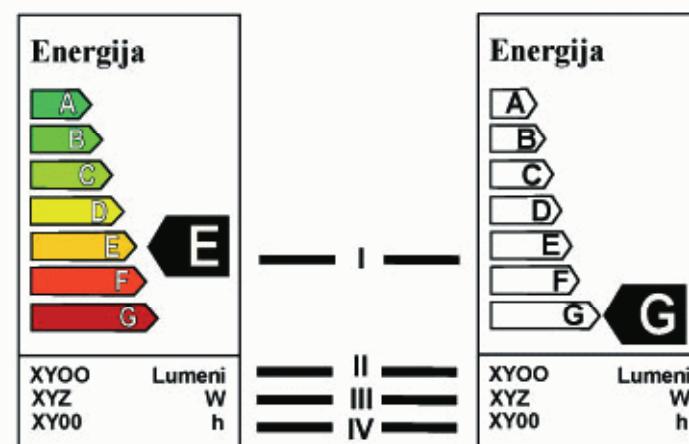
Politika energetske efikasnosti u Hrvatskoj provodi se putem:

- **usvajanja i primjene energetskog zakonodavstva**
- **Strategije energetskog razvijanja Republike Hrvatske i**
- **Master plana energetske učinkovitosti Republike Hrvatske.**

Zakon o energiji⁵ propisuje da su glavne zadaće Nacionalnih energetskih programa osiguravati dugoročne razvojne ciljeve, usmjeravati energetski sektor, osigurati ulaganje u obnovljive izvore energije i objekte za njihovo korištenje te osigurati efikasno korištenje energije. **Isti zakon također propisuje da su gradovi i županije dužni na svom području planirati i poticati energetsku efikasnost i uskladivati svoje projekte nacionalnim programima.**

U zakonodavnom okviru⁶ kojim se uređuju odnosi u energetskom sektoru Republike Hrvatske efikasno korištenje energije i obnovljivih izvora energije proglašeno je kao pitanje od državnog interesa za Republiku Hrvatsku. Poseban položaj energetske efikasnosti definiran je i u **Zakonu o energiji**⁷ koji eksplicitno izražava pozitivan stav Republike Hrvatske prema energetskoj efikasnosti, gdje se izrijekom kaže da je efikasno korištenje energije u interesu Republike Hrvatske. Osim toga Zakon o energiji propisuje **donošenje Programa za efikasno korištenje energije** na nacionalnoj i lokalnoj razini, **obvezu energetskih subjekata da najmanje jednom godišnje informiraju kupce o kretanjima i značjkama korištenja energije** te potiču kupce prema efikasnom korištenju energije kroz tarifne sustave.

Isti zakon određuje da proizvodi koji za svoj rad koriste energiju, moraju biti opremljeni oznakom o energetskoj efikasnosti proizvoda prema **Pravilniku o označavanju energetske učinkovitosti kućanskih uređaja**⁸. Tipovi kućanskih uređaja na koje se ovaj Pravilnik odnosi su: hladnjaci, zamrzivači i njihove kombinacije, strojevi za pranje rublja, sušila i njihove kombinacije, strojevi za pranje suđa, pećnice, izvori svjetla i uređaji za hlađenje i klimatizaciju. Primjer označavanja dan je na slici 6.



Slika 6 - Energetske oznake za izvore svjetlosti (lijevo) i za split klima uređaje (desno)

Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti⁹ propisuje promociju efikasnog i racionalnog korištenja energije, objavljivanje obavijesti i podataka o energetskoj efikasnosti i korištenju energije te obvezu energetskih subjekata za dostavu traženih podataka, izvješća i druge dokumentacije u skladu sa zahtjevom **Hrvatske energetske regulatorne agencije**.

Efikasnost potrošnje energije u zgradama u nadležnosti je Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. U **Zakonu o prostornom uređenju i gradnji**¹⁰ ušteda energije i toplinska zaštita navode se kao jedan od bitnih zahtjeva za građevinu. Na temelju istog zakona donesen je **Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**¹¹.

Energetska efikasnost sastavni je dio i politike zaštite okoliša. **Zakonom o zaštiti okoliša**¹² navodi se da zahvati u okolišu trebaju biti planirani i izvedeni tako da što manje onečišćavaju okoliš, a da se pri tome vodi računa o racionalnom korištenju prirodnih izvora i energije.

Kako se vidi iz zakonodavnog okvira, institucionalni okvir za energetsku efikasnost u Hrvatskoj uključuje dva ključna ministarstva. U prvom redu to je **Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (MINGORP)** kao ministarstvo nadležno za energetiku, a potom **Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG)**, kao ministarstvo nadležno za poslove graditeljstva, a time i za energetsku efikasnost zgrada. Provedba Pravilnika o označavanju energetske učinkovitosti kućanskih uređaja u nadležnosti je Državnog inspektorata, dok je područje propisivanja minimalnih zahtjeva za energetsku efikasnost uređaja i ekološkog dizajna u nadležnosti i MINGORP-a i MZOPUG-a.

Temeljem Zakona o zaštiti okoliša¹³ i Zakona o energiji¹⁴, osnovan je **Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost**¹⁵. Fond je osnovan radi financiranja pripreme, provedbe i razvoja programa, projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unaprjeđivanja okoliša te u području energetske efikasnosti i korištenja obnovljivih izvora energije. Više informacija o institucijama zaduženim za energetsku efikasnost u Hrvatskoj moguće je naći na web adresama <http://www.mzopu.hr>, <http://www.fzoeu.hr> i <http://www.mingorp.hr>.

⁵Zakon o energiji, Narodne novine br. 68/01, br. 177/04 i br. 76/07

⁶Zakon o energiji, Narodne novine br. 68/01, br. 177/04 i br. 76/07; Strategija energetskog razvijanja Republike Hrvatske, Narodne novine br. 38/02;

Zakon o zaštiti okoliša, Narodne novine br. 110/07; Nacionalni energetski programi i drugi

⁷Zakon o energiji, Narodne novine br. 68/01, br. 177/04 i br. 76/07

⁸Pravilnik o označavanju energetske učinkovitosti kućanskih uređaja , Narodne novine br. 130/07

⁹Narodne novine br. 177/04 i br. 76/07

¹⁰Narodne novine br. 76/07

¹¹Narodne novine br. 110/07

¹²Narodne novine br. 82/94 i br. 128/99

¹³Narodne novine br. 68/01 i br. 177/04

¹⁴Narodne novine br.107/03

¹⁵Narodne novine br. 79/05, br.155/05 i br. 74/06 ¹⁶Directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC

Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) i MINGORP izradili su **Master plan energetske učinkovitosti za Republiku Hrvatsku**. Master plan energetske učinkovitosti predstavlja dokumentiranu strategiju energetske efikasnosti, kojom su određeni ciljevi poboljšanja energetske efikasnosti te mehanizmi i mjere putem kojih će se ti ciljevi ostvarivati.

Glavni stavke u sadržaju Master plana su sljedeće:

1. Određivanje (kvantificiranje) ciljeva za poboljšanje energetske efikasnosti na nacionalnoj razini
2. Regulatorni okvir za poticanje energetske efikasnosti (zakonodavstvo, financiranje, institucionalna potpora)
3. Međusektorska pitanja (prije svega, povezanost energetske efikasnosti i zaštite okoliša, posebice u borbi protiv klimatskih promjena)
4. Detaljni prikaz mjera energetske efikasnosti u svakom pojedinom sektoru neposredne potrošnje energije (kućanstva, usluge, industrija i promet)
5. Uloga energetskog sektora u poticanju energetske efikasnosti
6. Načini za praćenje i verifikaciju energetskih ušteda
7. Detaljni plan provedbe za prvo trogodišnje razdoblje

1.4.3. Pravni okvir u Europskoj uniji

Sve europske države obvezane su direktivama EU-a da u svoje strateške i zakonodavne okvire energetskog razvijanja i zaštite okoliša ugrade planove za poboljšanje efikasnosti potrošnje energije. Hrvatska, kao zemlja **kandidat za pristup Europskoj uniji i njezina skorošnja članica**, uskladuje svoj zakonodavni okvir sa svim direktivama Europske unije te preuzima i ispunjava sve obveze koje te direktive nalaže.

Europska unija se u nizu dokumenata strateški opredijelila za poboljšanje energetske efikasnosti, a posebice su značajni sljedeći strateški dokumenti: **Zelena knjiga o energetskoj efikasnosti** od 22. lipnja 2005., **Zelena knjiga o energetici** od 8. ožujka 2006. te **Akcijski plan energetske efikasnosti** od 19. listopada 2006.

Područje energetske efikasnosti u Europskoj uniji uređuje se pretežno trima direktivama:

- Direktiva 2006/32/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 5. travnja 2006. o energetskoj efikasnosti i energetskim uslugama¹⁶
- Direktiva 2004/8/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 11. veljače 2004. o unaprijeđenju kogeneracije na temelju potrošnje korisne energije na unutrašnjem tržištu energije¹⁷
- Direktiva 2002/91/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2002. o energetskim karakteristikama u zgradama¹⁸.

Uz ove, značajne direktive, koje pokrivaju energetsku efikasnost pojedinih trošila (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/EC¹⁹, čija puna imena ovdje nećemo navoditi, jer već i njihova brojnost ilustrira dobru definiranost zahtjeva za energetskom efikasnosnošću trošila.

U sklopu eurointegracijskih procesa Republika Hrvatska je cjelokupni koncept reforme energetskog sektora kroz pravni i institucionalni okvir prilagodila zahtjevima EU-a. Za područje energetske efikasnosti posebno je značajna Direktiva o energetskoj efikasnosti i energetskim uslugama (2006/32/EC), koja obvezuje na postavljanje kvantitativnih ciljeva za poboljšanja energetske

efikasnosti u razdoblju od 2008. do 2016. te ispunjavanje istih. Preuzimanje i ispunjavanje obveza koje ove direktive nalaže značajno će pridonijeti i ispunjavanju jednog od strateških ciljeva hrvatske energetske politike, definirane Strategijom energetskog razvijanja²⁰, a to je poboljšanje energetske efikasnosti u svim segmentima energetskog sektora.

Nadalje, Hrvatska je također ratificirala **Kyotski protokol**, međunarodni ugovor kojim se potpisnice obvezuju smanjiti svoje emisije stakleničkih plinova u razdoblju od 2008. do 2012. godine. Hrvatska mora svoje emisije smanjiti za 5% u odnosu na baznu godinu. Programi energetske efikasnosti koji uključuju i korištenje obnovljivih izvora energije i projekte zamjene goriva, svakako će imati ključnu ulogu u postizanju ovog važnog cilja.

1.4.4. Primjeri iz svijeta

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

Nadalje, svi uspješni programi energetske efikasnosti podrazumijevaju i aktivnosti tipa "lead-by-example" (voditi primjerom). Kako bismo potvrdili ovu činjenicu, navodimo nekoliko programa iz zemalja s vodećim programima energetske 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 uporabu obnovljivih izvora energije u objektima državne uprave (<http://www1.eere.energy.gov/femp>)
- Government of Canada: Federal House in Order (FHIO) – sveobuhvatna kanadska inicijativa za suzbijanje klimatskih promjena kroz projekte energetske efikasnosti i zamjene goriva u vladinim objektima (<http://www.fhio-ifppe.gc.ca>)
- Natural Resources Canada, Office of Energy Efficiency: Federal Building Initiative (FBI) – efikasno korištenje energije, vode i uporaba obnovljivih izvora energije u objektima državne uprave Kanade (<http://oeo.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 – europski program poboljšanja energetske efikasnosti u nestambenim objektima (<http://www.eu-greenbuilding.org>)
- Više europskih 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

¹⁷Directive 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

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

¹⁹Sve direktive mogu se pronaći na: http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/domestic_en.htm

²⁰Narodne novine br. 38/02



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

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

Ovakve će aktivnosti također **potaknuti tržišne promjene** i usmjeriti tržište roba i usluga k 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 ²
Broj samostalnih naselja:	35
Broj stanovnika (grad u užem smislu):	37.491

Troškovi energije u gradu Sisku:

(potrošnja energije u sustavu opskrbe vodom nije uračunata)

- 1. Javne zgrade ≈ 6.000.000,00 kn
- 2. Javna rasvjeta ≈ 3.500.000,00 kn

Ostvarene novčane uštеде u prvoj godini rada EE ureda:

Rekonstrukcija sustava grijanja i zamjena goriva na dvije škole ≈ 300.000,00 kn

Promjena zakupa snage i tarifa u 2 zgrade ≈ 140.000,00 kn

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

Pripreme pilot projekta započele su početkom 2006. godine, a provedba u travnju 2006. godine. Koncept provedbe projekta sastojao se od sljedećih glavnih komponenti:

1. priprema za projekt
2. uspostava sustavnog gospodarenja energijom (SGE) u gradu
3. javna objava politike energetske efikasnosti
4. provođenje ocjena energetske efikasnosti svih zgrada i tvrtki u vlasništvu grada, čime su obuhvaćene:

škole	(21 zgrada);
vrtići	(7 zgrada);
sportski objekti	(3 zgrade);
gradski bazen	
klizalište	
gradski stadion	
5. razvoj i instalacija Informacijskog sustava za gospodarenje energijom – ISGE

6. provedba mjera poboljšanja energetske efikasnosti samostalno ili putem ESCO modela
7. otvaranje **EE info centra** za građane u kojem se mogu dobiti besplatni savjeti i organiziranje radionica za građane na kojima se obrađuju teme efikasne uporabe energije i općenito informira građane o energetskoj efikasnosti.

Pilot projekt u Sisku uspješno je pokrenut u veljači 2007. godine, kada je službeno započeto sustavno 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)** s 2 člana, koji su preuzeли obvezu 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 projekta poboljšanja energetske efikasnosti (EE projekt).

Rezultate EE projekata prikazat ćemo na primjeru dviju osnovnih škola, u kojima su zamijenjene stare i dotrajale kotlovnice na loživo ulje. U osnovnoj školi „Braca Ribar“ ugrađena je nova plinska kotlovnica te su zamijenjene sve cijevi i radijatori, a u osnovnoj školi Viktorovac ugrađena je nova toplinska podstanica i spojena na središnji toplinski sustav. 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**;
- **financijska ušteda od 300.000,00 kn** i to ne samo zbog smanjene potrošnje energije, već i zbog zamjene skupog loživog ulja jeftinijim i ekološki prihvatljivijim prirodnim plinom te spajanjem na središnji toplinski sustav;
- **smanjenje emisije stakleničkih plinova za 90 tona CO₂/godini.**

1.5. Smanjenje emisije stakleničkih plinova

Sustavno gospodarenje energijom (SGE) izravno je povezano uz zaštitu okoliša. Naime, korisne oblike energije (poput električne ili toplinske energije) najvećim dijelom dobivamo spaljivanjem fosilnih goriva (ugljen, nafta i plin). Prema tome, smanjenjem potrošnje električne ili toplinske energije smanjujemo izgaranje fosilnih goriva, a time i emisiju štetnih plinova u okoliš.

Uglijični dioksid (CO₂), koji nastaje izgaranjem fosilnih goriva, je plin s najvećim utjecajem na globalno zatopljenje. Stoga se utjecaj smanjenja potrošnje energenta na globalno zatopljenje računa primarno kroz ostvareno smanjenje emisije CO₂. U tablici 1 dani su emisijski faktori CO₂ za pojedine energente.

Tablica 2 – Emisijski faktori CO₂ za pojedine energente

Emisijski faktor za prirodni plin	200,95	gCO ₂ /kWh
Emisijski faktor za lako loživo ulje	264	gCO ₂ /kWh
Emisijski faktor za loživo ulje	276	gCO ₂ /kWh
Emisijski faktor za električnu energiju	276,75	gCO ₂ /kWh
Emisijski faktor za toplinarstvo	269,39	gCO ₂ /kWh

Primjenom gore navedenih emisijskih faktora proizlazi da emisija **1 tCO₂** nastaje potrošnjom:



- $\approx 530 \text{ m}^3$ zemnog plina
- $\approx 370 \text{ l}$ ekstra lakog loživog ulja
- $\approx 3600 \text{ kWh}$ električne energije

Isto tako, ukoliko zamijenimo samo jednu klasičnu žarulju snage 100 W koju koristimo 6 sati na dan štednom žaruljom snage 23 W, u godini dana možemo uštedjeti oko **50 kg CO₂**.

Danas smo i sami svjedoci klimatskih promjena, a raste svijest i o činjenici da svojim postupcima i navikama i sami sudjelujemo u zagađivanju okoliša. SGE nam pruža mogućnost da povećanjem efikasnosti potrošnje energije na razini cijelog grada znatno doprinesemo zaštiti okoliša i ublažavanju klimatskih promjena.

Primjer postignutih smanjenja emisije CO₂ za školu u gradu Sisku prikazan je u okviru 2.

Okvir 2 - Primjer izračuna smanjenja emisije CO₂ za školu

Podaci o školi:

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

Sustav grijanja prije rekonstrukcije:

Tip kotla:	2 x toplovodni kotlo TAM Maribor, tip ZE-250
Godina proizvodnje:	1976
Snaga:	2 x 290 kW
Energet:	loživo ulje
Godišnja potrošnja loživog ulja:	50.000,00 litara
Godišnja potrošnja toplinske energije:	500.000,00 kWh

Sustav grijanja nakon rekonstrukcije:

Toplinska podstanica	
Snaga:	380 kW
Energet:	Centralni toplinski sustav
Godišnja potrošnja toplinske energije:	304.900,00 kWh

Izračun emisije CO₂

$$E_{\text{CO}_2} = \text{Godišnja potrošnja topliske energije} \times \text{Emisijski faktor}$$

Prije rekonstrukcije (loživo ulje):

$$E_{\text{CO}_2} = 500.000,00 \times 276 = \mathbf{138 \text{ tona CO}_2/\text{godini}}$$

Nakon rekonstrukcije (centralni toplinski sustav)

$$E_{\text{CO}_2} = 304.900,00 \times 269,39 = \mathbf{82 \text{ tone CO}_2/\text{godini}}$$

Ostvareno smanjenje:

$$\Leftrightarrow \mathbf{56 \text{ tona CO}_2/\text{godini}}$$

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 gradu ili županiji – oni će tako postati dio grupe povlaštenih građana koji mogu reći da se njihovi izabrani predstavnici brinu o budućnosti i razvitu uz primjenu načela održivog razvoja.

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

Za sustav 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 **sustavno gospodarenje energijom** – kojega čine ljudi, procedure i oprema sa zajedničkim ciljem povećanja efikasnosti potrošnje energije.

Slično tome, spomenut ćemo i sustav integriranog upravljanja gradom ili županijom, koji će nam poslužiti da postavimo SGE u perspektivu većih planova.

Zadovoljni građani čine uspješnu zajednicu. Pozitivno mišljenje o gradskom ili županijskom poglavarstvu stvara pak pozitivnu povratnu vezu u svim procesima, od gospodarskih 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 sustavnog gospodarenja energijom (SGE)

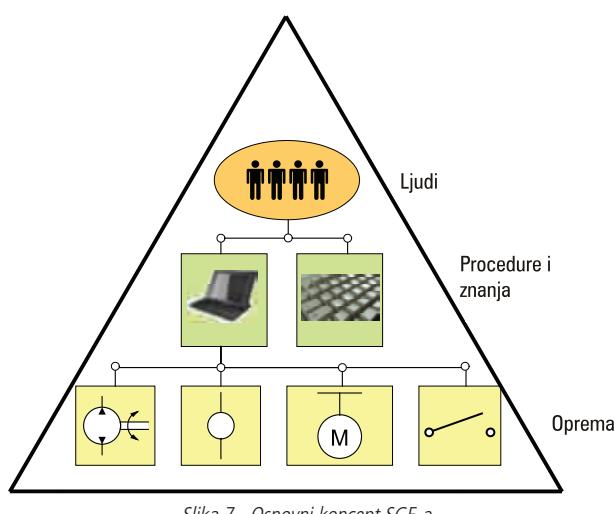
Osnovni cilj SGE-a je razviti i uspostaviti model kontinuiranog i sustavnog gospodarenja energijom (energetskog menadžmenta) u objektima i tvrtkama u vlasništvu gradova i županija.

Troškovi energije (prirodni plin, ekstra lako loživo ulje, ogrjevno drvo, električna energija, toplinska energija u obliku vrele vode ili pare) i vode u objektima koji su u vlasništvu i pod upravom grada ili županije predstavljaju značajnu stavku u proračunu. SGE optimira i smanjuje potrošnju energije, tj. poboljšava energetsku efikasnost, a time izravno ostvaruje uštede i smanjuje štetni utjecaj na okoliš.

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

- ljudi s dodijeljenim odgovornostima
- procedure praćenja efikasnosti:
 - pokazatelje potrošnje (u dalnjem tekstu PP)
 - definirane ciljeve za poboljšanje
- kontinuirano mjerjenje i poboljšavanje efikasnosti.

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



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

Gradska i županijska uprava, baš kao i većina tvrtki, ima sljedeće troškove upravljanja:

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

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

Gradska i županijska uprava, baš kao i većina tvrtki, ima sljedeće troškove upravljanja:

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

Na žalost, ustalo se mišljenje da je energija stalni trošak kojim se ne može upravljati, što je naravno potpuno pogrešno. Razlog takvome mišljenju leži u relativno stabilnim (i još uvek niskim) cijenama energije te činjenici da energija u mnogim poduzećima, posebice iz uslužnog sektora, predstavlja samo mali dio u ukupnim troškovima upravljanja. Upravljanje potrošnjom **energije** uz smanjenje²¹ troškova energije, za posljedicu ima i smanjenje troškova **održavanja te poboljšanja zaštite okoliša.**

Naime, sustavno gospodarenje energijom svakako podrazumijeva neprestano poboljšavanje radnih procedura, čime se smanjuje i potreba za preventivnim, a posebice korektivnim održavanjem, a samim tim se smanjuju i troškovi održavanja. Nadalje, potrošnja energije usko je vezana uz onečišćenje okoliša. Naime, izgaranjem fosilnih goriva (nafte, plina, ugljena) u atmosferu se emitiraju brojni zagađivači, a posebice CO₂, krvic za globalni problem klimatskih promjena. Stoga, svako neracionalno korištenje energije u stvari znači zagađenje okoliša.

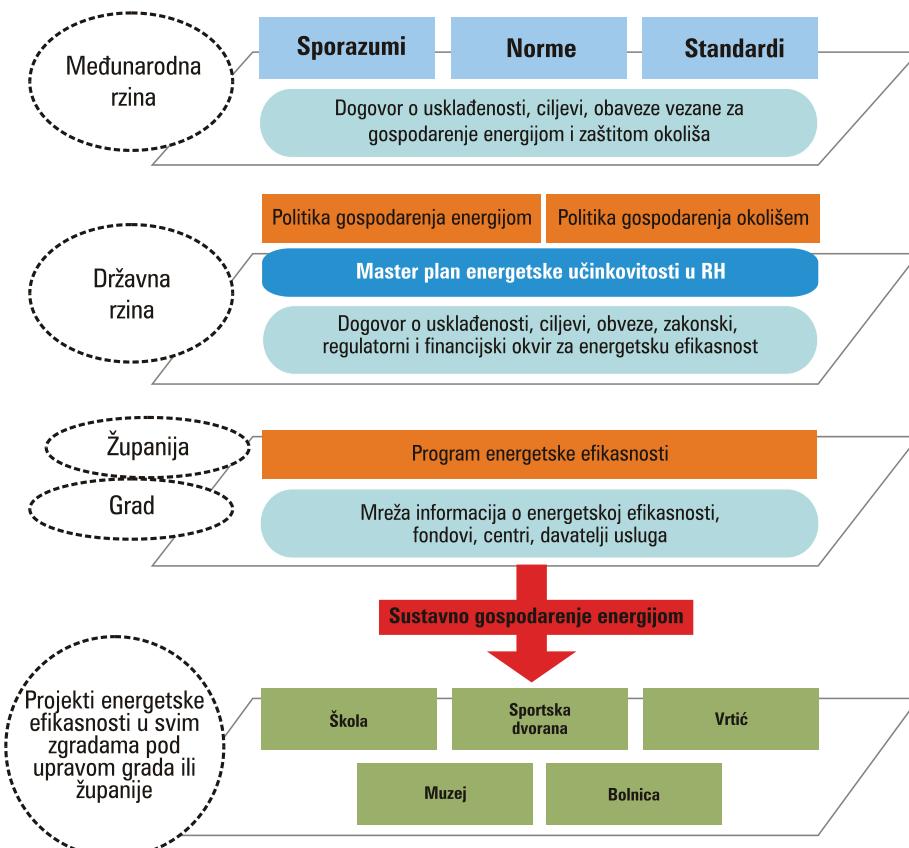
Danas je briga za okoliš imperativ svake lokalne zajednice i neizostavan dio društveno odgovornog ponašanja. Pokazuje se da je u razvijenim zemljama kupcima jedan od prioriteta pri odabiru dobavljača roba i usluga upravo njegov odnos prema okolišu. Osim stvaranja „zelenog“ imidža, racionalnom potrošnjom energije smanjit će se i (budući) troškovi za neusklađenost s propisima zaštite okoliša, tzv. okolišne naknade. Prema tome, energijom se može upravljati i gospodariti jednakom efikasno kao i bilo kojim drugim troškovima! Upravo je to bit sustava gospodarenja energijom (SGE).

2.1. Opći kontekst gospodarenja energijom

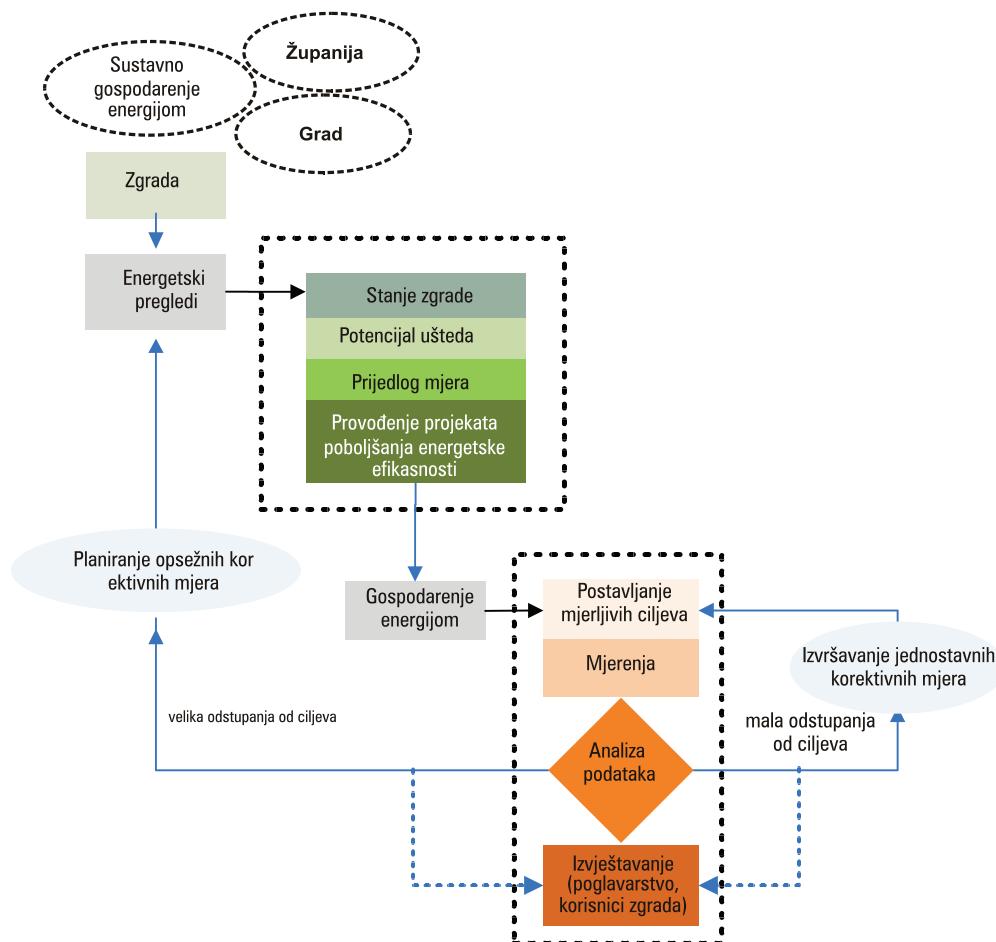
Gospodarenje energijom treba promatrati na više razina. Čak se i na globalnoj razini pridaje velika važnost SGE-u, kroz razne međunarodne sporazume i ciljeve poput smanjenja emisija stakleničkih plinova (Kyotski protokol). U Europskoj uniji zemlje-članice odrednice direktiva o energetskoj efikasnosti provode kroz svoje nacionalne regulatorne okvire. Inicijative za sustavno gospodarenje energijom sve su prisutnije i na regionalnoj i lokalnoj razini, gdje se razvija finansijska potpora 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 razinama uprave prikazuje slika 8.

Projekt SGE-a u gradovima obuhvaća sve zgrade u vlasništvu lokalne uprave. U skladu s nalazima energetskih pregleda, u pojedinim zgradama se pokreću i provode zahvati poboljšanja energetske efikasnosti. Krajnji cilj je svesti potrošnju energije u zgradama na najmanju moguću razinu, kontinuirano poboljšavajući efikasnost uporabe energije, no uz osiguravanje optimalnih radnih i boravišnih uvjeta u tim zgradama. Ovaj proces, koji treba provesti za svaku zgradu u vlasništvu grada ili županije, ilustriran je slikom 9.

²¹Troškovi se ponekad i ne mogu smanjiti. Primjerice, ukoliko broj pacijenata u bolnicama stalno raste, rast će i potrošnja energije. No specifična potrošnja energije po broju pacijenata svakako se može smanjiti – boljom prilagodbom 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.



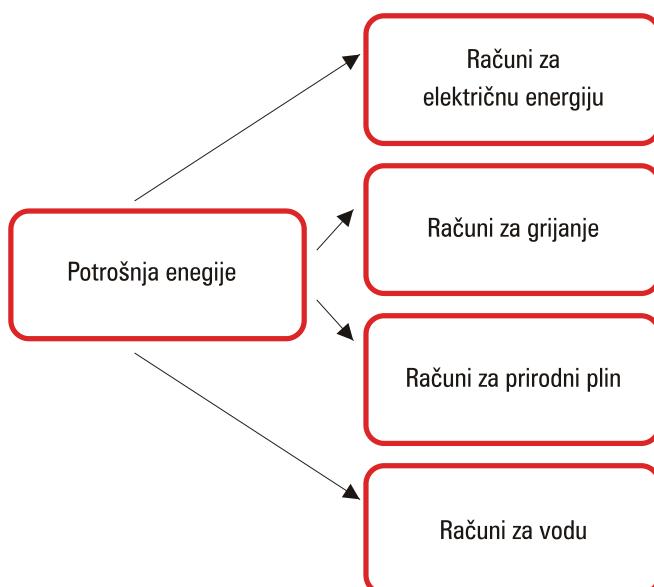
Slika 8 - Opći kontekst gospodarenja energijom



Slika 9 – SGE i proces povećanja efikasnosti potrošnje energije u gradskim i županijskim zgradama

2.2. Sustavno gospodarenje energijom u zgradama

Krenimo od činjenice da se za svaku zgradu u vlasništvu grada ili županije 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 zgradama ili izvan njih (npr. javna rasvjeta). Računi za grijanje pojavljuju se posebno u zgradama sa priključenima na gradske toplane ili općenito koje se griju kroz toplovodnu mrežu. Prirodni plin se troši u vlastitim kotlovnicama ili za proizvodnju topline, za kuhanje i zagrijavanje tople potrošne vode. Voda se troši za piće i sanitarnе потребе у свим зградама.

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.

Definiravši zgrade kao točke u kojima se troši energija, svakoj zgradi pridijeljujemo iznos dan na računima kao trošak energije. No, još ne znamo kako su ti troškovi nastali. Dakle, ukoliko se unutar mjeseca dogodi velikokratno

odstupanje potrošnje, u odnosu na prosječnu potrošnju proteklih godina, nemamo mogućnost promjenu prepoznati i popraviti sustav tako da odmah funkcioniра efikasno, već možemo tek reagirati na kraju obračunskog razdoblja.

Zbog toga, a da bismo povezali potrošenu energiju, ne samo sa zgradom nego i s točnim 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 sustavi poput npr. bolnica obično dijele na nekoliko ETC-a, od kojih je svaki celina koja se promatra za sebe.

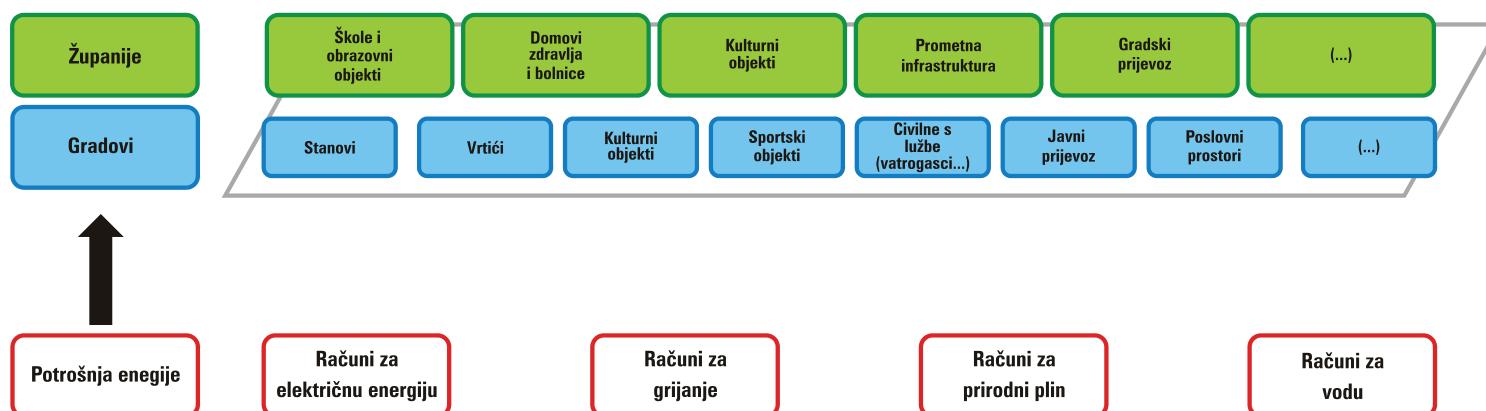
2.2.1. Određivanje energetskih troškovnih centara

Uvođenje SGE-a počinje uspostavljanjem organizacijske strukture te decentralizacijom odgovornosti na pojedine dijelove poglavarstva (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 slijedeće 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 hlađi ili grijje, broj zaposlenika u tom prostoru, ali u nekim gradskim/županijskim objektima će to biti i količina proizvoda, primjerice asfalta proizvedenog u asfaltnoj bazi tvrtke 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 mjerjenja - naime, iskustvo pokazuje da bolje praćenje potrošnje energije koje osigurava mjerni sustav, može donijeti energetske uštede od 5 do 15%, pa se na ovaj način osigurava ekonomska isplativost instaliranja dodatne mjerne opreme



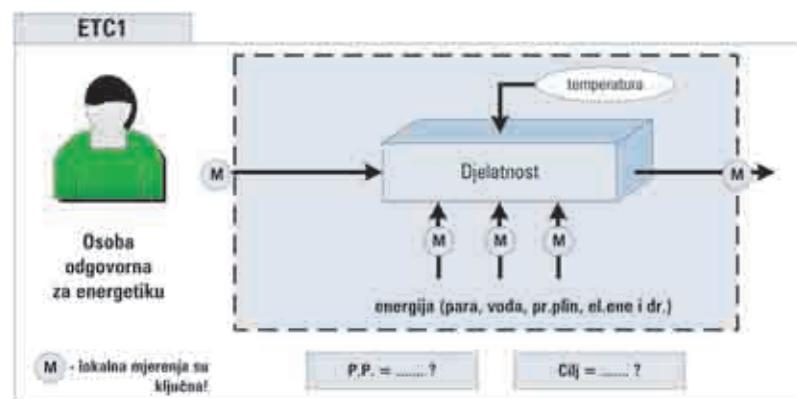
Slika 11 - Povezivanje potrošnje s potrošačima



- odgovornost za praćenje potrošnje energije u ETC-u najbolje je do dijeliti osobi koja radi u tom ETC- u, primjerice 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 opskrbe energijom (npr. kotlovnica). Primjerice, na strani potrošnje energije zanima nas koliko efikasno se energija koristi za obavljanje određene aktivnosti, dok nas na strani opskrbe energijom zanima koliko efikasno koristimo ulazne energente za proizvodnju korisnog oblika energije (primjerice, koliko efikasno koristimo prirodni plin u kotlovnici za dobivanje toplinske energije).

Na slici 12 ilustriran je koncept ETC-a.

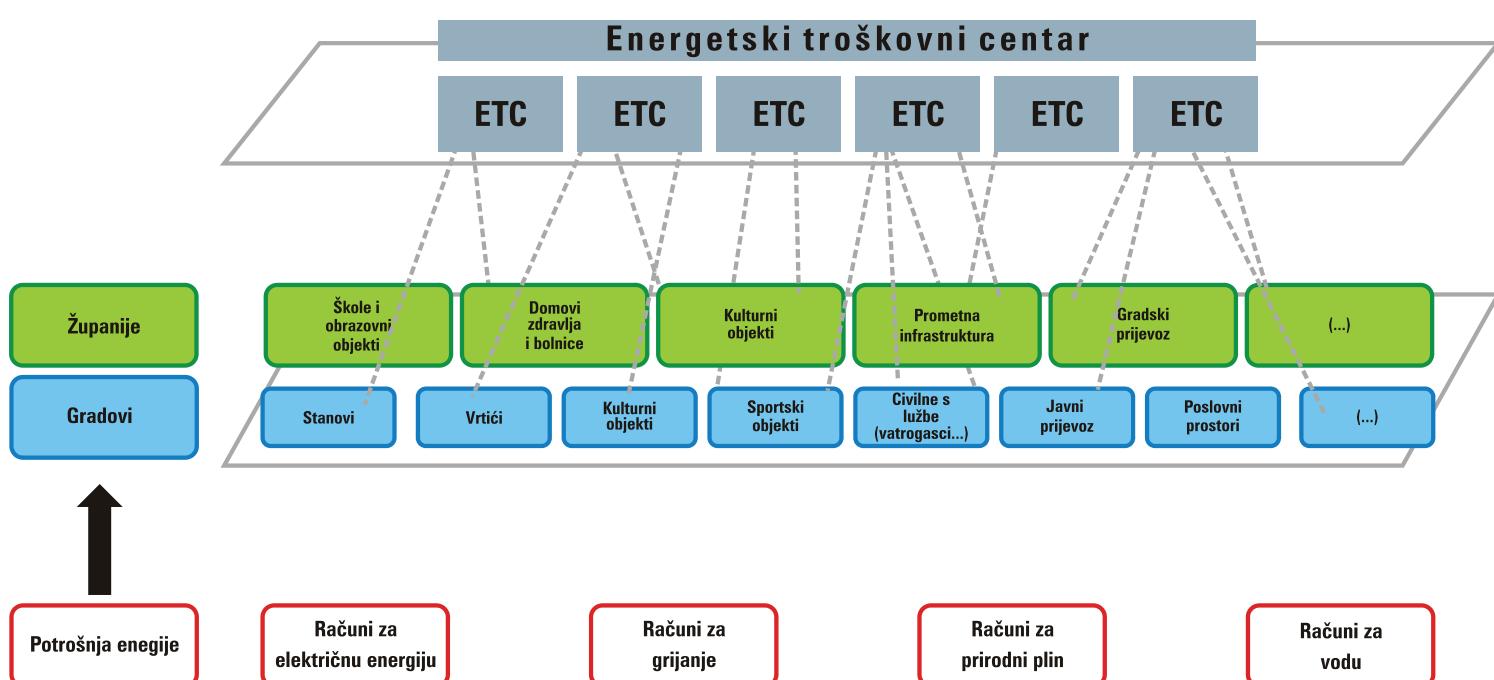


Slika 12 - Koncept energetskih troškovnih centra (ETC)

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 nadredene strukture.

Određivanje ETC-a u svakoj zgradi u vlasništvu grada ili županije, 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 sustav gospodarenja energijom (SGE).



Slika 13 - SGE u fazi uvođenja ETC-a

2.2.2. Pokazatelji potrošnje (PP)

Redovito mjerjenje potrošnje energije u ETC-ima i povezivanje potrošnje energije s aktivnosti za koju se ta energija troši, osnova je gospodarenja energijom. 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:

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

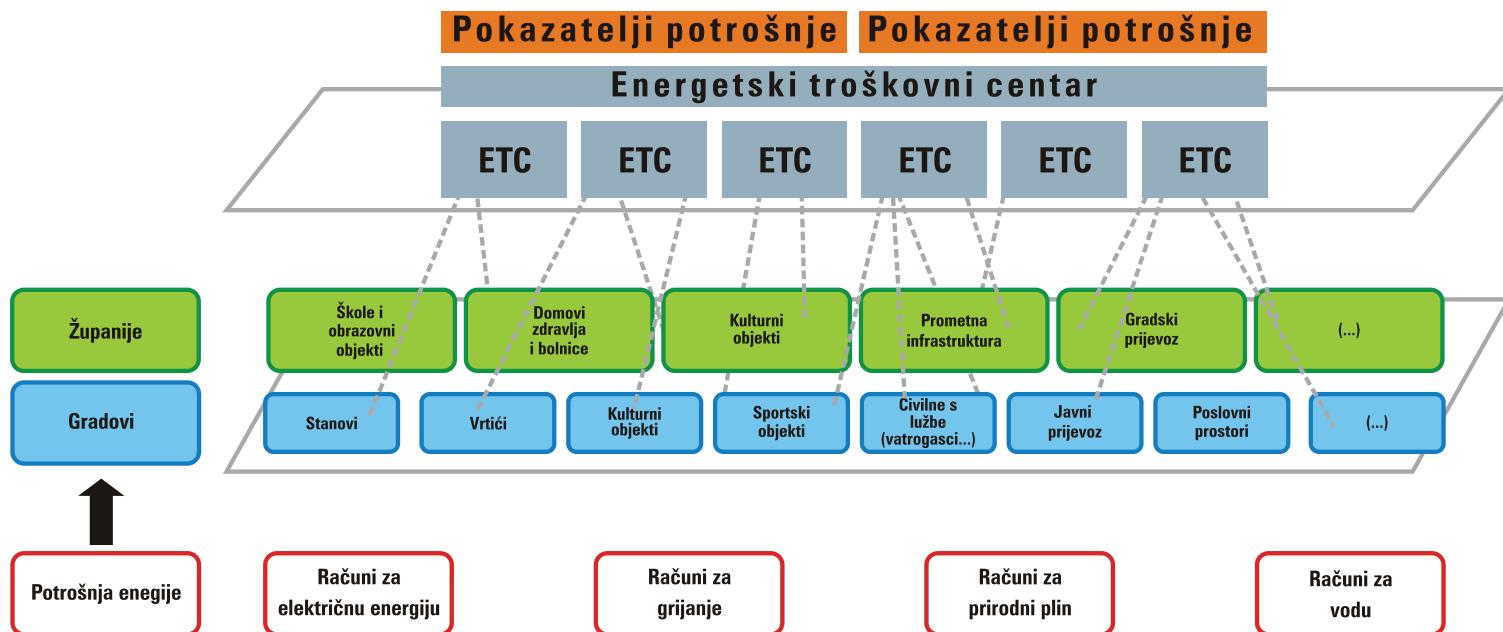
Kako se definiraju pokazatelji potrošnje i koji se uobičajeno koriste, detaljno je prikazano u prilogu 3, dok ovdje i nadalje prikazujemo samo ideju. Dakle, u zgrade smo uveli ETC-e i za svaki smo razvili pokazatelje potrošnje. Prema tome, u procesu uspostave SGE-a stigli smo do stanja prikazanog na slici 14. Jednom postavljeni PP-ovi služe i za postavljanje ciljeva poboljšanja

i provođenjem organizacijskih promjena tako da se stvari svijest o SGE-u, posao nije gotov, ali je inicijalna faza privredna kraju.

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

Izuzetno je poželjno da prikupljanje podataka bude automatizirano. 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 i kompleksnije analize 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 **informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE)**, koji je okosnica sustavnog gospodarenja energijom.

Sustavno gospodarenje energijom je kontinuiran proces – SGE nije projekt koji ima svoj životni vijek, već on postaje dio rutinskih procesa u gradu ili županiji.



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

efikasnosti – tako možemo za primjerice školu, definirati povećanje energetske efikasnosti grijanja za 15%. Ovakav cilj bismo ostvarili zahvatima u kotlovcima, zamjenom prozora i poboljšanjem izolacije (nakon što odredimo finansijsku isplativost pojedinih mjeru).

Nakon definiranih PP-ova i postavljenih ciljeva za poboljšanje efikasnosti, te nakon što smo postavili mjerne instrumente za praćenje potrošnje i uspostavili procedure očitanja instrumenta, proces praćenja i ocjene efikasnosti potrošnje energije u pojedinom ETC-u, provodit će se kroz sljedeće aktivnosti:

- redovno očitanje mjernih instrumenata (provodi za to zadužena osoba)
- o ako je sustav automatski, onda se instrumenti i baza podataka samo periodički obnavljaju
- 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 provesti analizu uzroka i posljedica, a potom
- provesti korektivne mjere.

Definiranjem ETC-a i pokazatelja potrošnje te uključivanjem zaposlenika

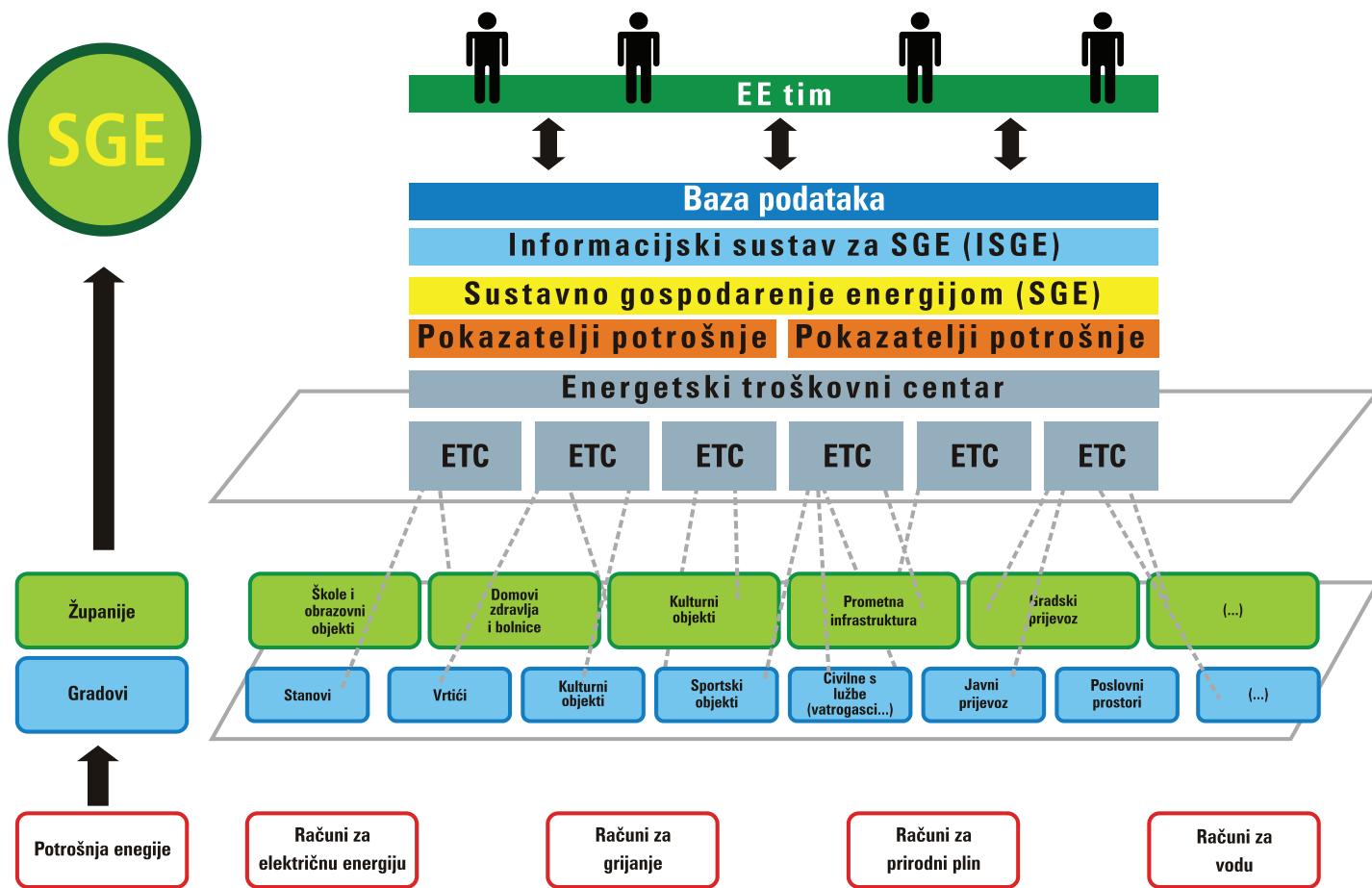
Zasad možemo utvrditi da smo u razvoju SGE-a došli do razine prikazane na slici 15.

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 energetskih resursa. **Dobar sustav 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 provedbe
- obrazovanje i akcije podizanja svjesnosti o energiji, energetskoj efikasnosti i gospodarenju energijom
- energetske pregledne kako bi se razumjela potrošnja i odredile mogućnosti poboljšanja
- uspostava informacijskog sustava za gospodarenje energijom (ISGE)

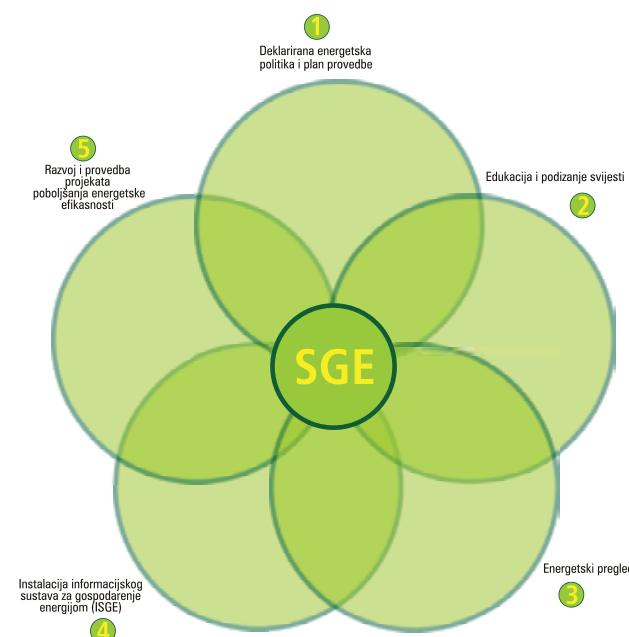


Slika 15 - SGE i informacijski sustav (ISGE) za prikupljanje i obradu podataka

- razrada i provedba utvrđenih mjera za poboljšanje energetske efikasnosti.

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

Obrazovanje zaposlenika je od izuzetne važnosti! Zaposlenici na operativnoj razini 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 utječu na potrošnju energije, a time i na okoliš. Posebice 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 tečaja za zainteresirane djelatnike – buduće energetske savjetnike dan je u okviru 3.



Slika 16 – Integriranje cjelina u procesu gospodarenja energijom

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

- strojarstvo;
- elektrotehnika;
- građevina;
- arhitektura.

Kako se radi o osobama s temeljnim tehničkim predznanjem, tečaj je koncipiran na način da pruža uvid u sva tehnička znanja povezana s uporabom

energije u zgradarstvu, na stručnoj razini. Po završetku tečaja, polaznici će pristupiti pismenoj provjeri stečenih znanja. Ispitanicima koji će zadovoljiti na ispitu, uručit će se Energetska politika grada ili županije mora imati zajednički dogovorene ciljeve i odražavati volju glavnih autoriteta u vašem gradu ili županiji za uspostavu SGE-a. Strategija mora definirati specifične planove za postizanje poboljšane efikasnosti.

Okvir 3 – Primjer tečaja za članove EE tima

<p>Dan 1.</p> <p>Uvodni dio</p> <p>9:00 – 9:05 Uvodno o Projektu poticanja energetske efikasnosti u Hrvatskoj</p> <p>9:05 – 9:15 Projekt „Sustavnog gospodarenja energijom u gradovima i županijama“</p> <p>9:15 – 9:40 Projekcija filma „Moj grad“</p> <p>9:40 – 10:20 Uvodno o energetskoj efikasnosti</p> <p>10:20 – 10:45 Potrošnja energije u zgradama</p> <p>10:45 – 11:00 Pauza za kavu</p> <p>Toplinska zaštita zgrada – I. dio</p> <p>11:00 – 11:30 Postojeće stanje stambenog fonda u RH</p> <p>11:30 – 13:00 Savjeti za adaptaciju postojećih zgrada</p> <p>13:00 – 14:00 Pauza za ručak</p> <p>14:00 – 15:30 Savjeti za gradnju novih obiteljskih kuća</p> <p>15:30 – 16:00 Materijali dostupni na tržištu i cijene</p>	<p>Dan 2.</p> <p>Toplinska zaštita zgrada – II. dio</p> <p>9:00 – 9:30 Primjeri iz prakse</p> <p>9:30 – 10:30 Pasivna gradnja</p> <p>10:30 – 11:00 Termika Expert – predstavljanje softwarea za proračun toplinskih gubitaka</p> <p>11:00 – 11:15 Pauza za kavu</p> <p>Grijanje stambenog prostora</p> <p>11:15 – 12:15 Grijanje stambenih prostora</p> <p>12:15 – 13:15 Pauza za ručak</p> <p>13:15 – 14:45 Elementi sustava grijanja I</p> <p>14:45 – 15:00 Pauza za kavu</p> <p>15:00 – 16:00 Elementi sustava grijanja II</p> <p>16:00 – 16:15 Zakonska regulativa i norme. Cijene uređaja.</p> <p>16:15 – 16:30 Regulacija sustava grijanja</p>
<p>Dan 3.</p> <p>Ventilacija i hlađenje stambenog prostora</p> <p>9:00 – 9:30 Ventilacija stambenog prostora</p> <p>9:30 – 10:30 Hlađenje stambenog prostora</p> <p>10:30 – 10:45 Pauza za kavu</p> <p>Priprema potrošne tople vode</p> <p>10:45 – 12:15 Priprema potrošne tople vode u kućanstvima</p> <p>12:15 – 13:15 Pauza za ručak</p> <p>Obnovljivi izvori energije u kućanstvu</p> <p>13:15 – 14:30 Energija sunca</p> <p>14:30 – 14:45 Pauza za kavu</p> <p>14:45 – 15:30 Biomasa</p> <p>15:30 – 16:00 Kogeneracija u kućanstvima, mini vjetrogeneratori</p> <p>16:00 – 16:15 Završna riječ organizatora i podjela certifikata</p>	<p>Dan 4.</p> <p>Električna energija u kućanstvima</p> <p>9:00 – 10:30 Rasvjeta</p> <p>10:30 – 10:45 Pauza za kavu</p> <p>10:45 – 11:30 Kućanski uređaji</p> <p>11:30 – 12:15 Inteligentna kuća</p> <p>12:15 – 13:15 Pauza za ručak</p> <p>13:15 – 14:15 Tarifni sustavi i oprema dostupna na tržištu</p> <p>14:15 – 14:45 Pauza za kavu</p> <p>Ekonomika u energetici</p> <p>14:45 – 16:15 Ekonomika u energetici</p>
<p>Dan 5.</p> <p>Energetski pregledi zgrada</p> <p>9:00 – 10:00 Energetski pregledi zgrada</p> <p>10:00 – 10:30 Rezultati energetskih pregleda financiranih od strane UNDP-a</p> <p>10:30 – 10:45 Pauza za kavu</p> <p>Iskustva iz prakse</p> <p>10:45 – 11:00 Besplatni info telefon pokrenut u sklopu UNDP Projekta poticanja energetske efikasnosti u Hrvatskoj</p> <p>11:00 – 11:15 Iskustva energetskih savjetnika pri obilasku obiteljskih kuća</p> <p>11:15 – 11:45 Iskustva energetskih savjetnika Energo Rijeka</p> <p>11:45 – 12:45 Pauza za ručak</p> <p>Vještine komunikacije</p> <p>12:45 – 14:15 Vještine komunikacije I</p> <p>14:15 – 14:30 Pauza za kavu</p> <p>14:30 – 16:00 Vještine komunikacije II</p> <p>16:00 – 16:15 Završna riječ organizatora i podjela certifikata</p>	



Energetska politika grada ili županije mora imati **zajednički dogovorene ciljeve i odražavati volju glavnih autoriteta u vašem gradu ili županiji za uspostavu SGE-a**. Strategija mora definirati 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 bilance potrošnje energije i daje cijelokupnu sliku stanja i

energetske efikasnosti pregledane zgrade. Tijekom 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 provesti i sami, a za profesionalan ili detaljan energetski pregled potrebno je angažirati tvrtku odnosno stručno osposobljene osobe. Primjer tijeka energetskog pregleda dan je u okviru 4.

Okvir 4 - Prikaz tijeka energetskog 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 toplinska izolacija vanjskih zidova i krova.
Rezultat: propuh, pojava vlage, teško i skupo zagrijavanje/hlađenje zgrade.
- Star i dotrajaо 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 tvrtki) koji je obučen za provođenje energetskog pregleda (ocjene).

Dolazak stručnjaka i obilazak objekta:

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

- Analizu računa za potrošenu energiju (toplina, 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, vodoopskrba, 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 finansijskom analizom.

Neke od mogućih mjera su:

- Postavljanje toplinske 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 plinom)
- Uvođenje sustavnog gospodarenja energijom

Primjena predloženih mjera uštede energije:

Prihvaćanjem i provođenjem nekih ili svih mjera poboljšanja energetske 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 svežem zraku da uđe) i sl.

Za neke mjerne potrebna su manja ulaganja (npr. zamjena klasičnih žarulja štednjima), a neke mjere zahtijevaju znatna ulaganja (npr. postavljanje toplinske izolacije na vanjske zidove ili zamjena prozora i vrata)

Rezultat:

Poboljšanjem energetske efikasnosti smanjenjemo potrošnju energije bez gubitka komfora i time izravno štedimo novac, a neizravno čuvamo okoliš, jer smanjujemo štetne utjecaje na okoliš uzrokovane proizvodnjom i potrošnjom energije.

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

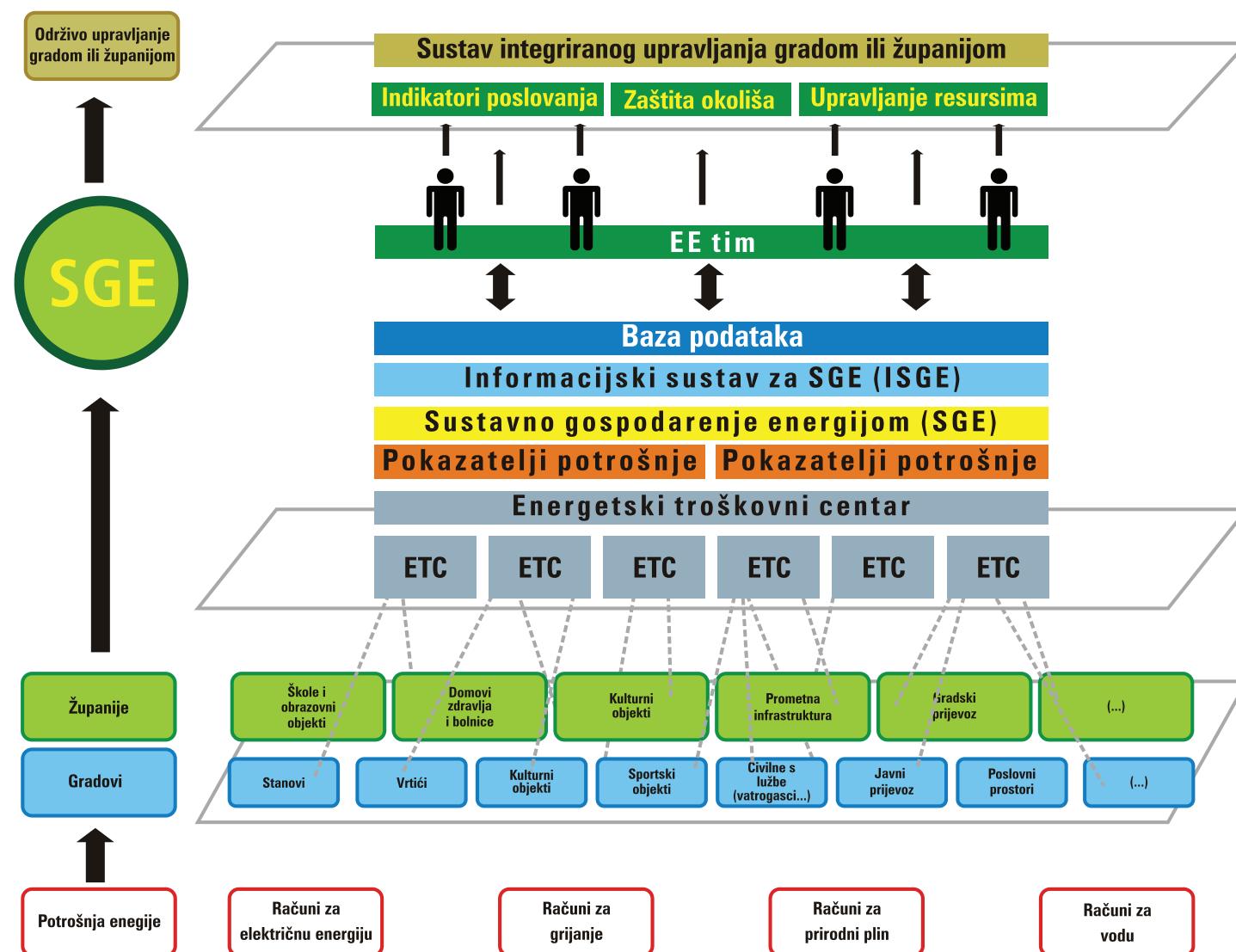


2.2.4. Od gospodarenja energijom do održivog upravljanja gradovima i županijama

Sustavno 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 integriranog upravljanja gradom i županijom!

Sustav integriranog upravljanja ujedinjuje procedure upravljanja s pokazateljima uspješnosti, koji se mijere i kojima se upravlja kontinuirano. Temelji se na sadašnjim projektima i procesima, finansijskim 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 mjerjenje utjecaja na okoliš i naravno pokazatelji poslovanja uprave, čine cijelovit sustav koji mora počivati na SGE-u. Kada sustavnim gospodaranjem postignemo maksimalnu iskoristivost energije, možemo krenuti primjenjivati mjerjenje efikasnosti i u područjima koja nisu vezana za energetsku potrošnju i tako gospodariti i svim ostalim dijelovima gradske i lokalne uprave.

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



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



3. KORACI DO SUSTAVNOG GOSPODARENJA ENERGIJOM

Umjesto da ovu kratku tablicu 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 provesti ili se pak izvode u nekoliko faza, no mi dajemo potpuni pregled, kako bismo daljnje aktivnosti i nastavak vodič mogli staviti u perspektivu cjelevitog procesa poboljšanja energetske efikasnosti u vašoj upravi.

1. Javno deklariranje energetske politike i ciljeva SGE-a

Gradašima se daje na znanje energetska politika i strategija kojom će se postići jasno definirani ciljevi. Ciljevi mogu biti primjerice smanjenje emisija stakleničkih plinova i lokalnog zagadenja, poticanje gospodarstva, smanjivanje troškova, stvaranje novih radnih mesta. Energetska politika mora biti dio strategije održivog razvoja ili integrirane strategije zaštite okoliša lokalne ili regionalne uprave. Nužno je da bude javno objavljena i da ima jasne, brojka ma 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 suradnika.

3. Alokacija resursa za izvođenje i izrada plana gospodarenja

Za inicijalne projekte potrebno je uložiti određena novčana sredstva te osigurati dodatne resurse za provedbu. 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. Pribavljenje 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. Provodenje energetskih 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 integrira mjerne instrumente i procedure prikupljanja podatka s analizama i znanjem korisnika. Dakle ISGE je središnji alat u uspostavi i provedbi SGE-a.

7. Povećanje efikasnosti potrošnje energije

Ova aktivnost podrazumijeva provođenje projekata, odnosno konkretnih mjera povećanja energetske efikasnosti u zgradama u vlasništvu grada ili županije.

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 energetsku efikasnost svojih domova.

9. Poticanje projekata povećanja energetske efikasnosti

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

10. Ponavljanje pozitivnih primjera i daljnja motivacija

Postignute rezultate treba dati na uvid svim zainteresiranim uz isticanje ljudi odgovornih za postignuća. Objavom rezultata i isticanjem pozitivnih primjera doprinijet će se uspostaviti tržišta energetski efikasnih 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 podupire, 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 ohrabriло i uključilo svoje osoblje u postizanje ciljeva**.

Korištenje SGE-a kao jednog od sustava unutar grada ili županije, utječe na organizacijsku strukturu. Ovisno o tipu pružene usluge (lijечenje bolesnika u bolnici, obrazovanje djece u školi, odgajanje male djece u vrtićima), poglavarsvo i zaposlenici će ispunjavati različite zadaće. Protok informacija prema višim i prema nižim hijerarhijskim razinama mora biti otvoren – ovime je osigurano da će se zadaće provesti, problemi i nerazumijevanje ukloniti, a projekt uspjeti.

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

- jasno izrazi svoju energetsku politiku (definira inicijative za postizanje energetske efikasnosti)
- informira zaposlenike i javnost o namjeri povećanja energetske efikasnosti i s tim vezanim smanjenjima troškova (više novca za druge potrebe i ulaganja)

Poglavarstvo obvezno mora imenovati jednu osobu koja će biti autoritet za energetsku efikasnost - poželjno je da je to osoba sa značajnim autoritetom u hijerarhiji gradske ili lokalne uprave!

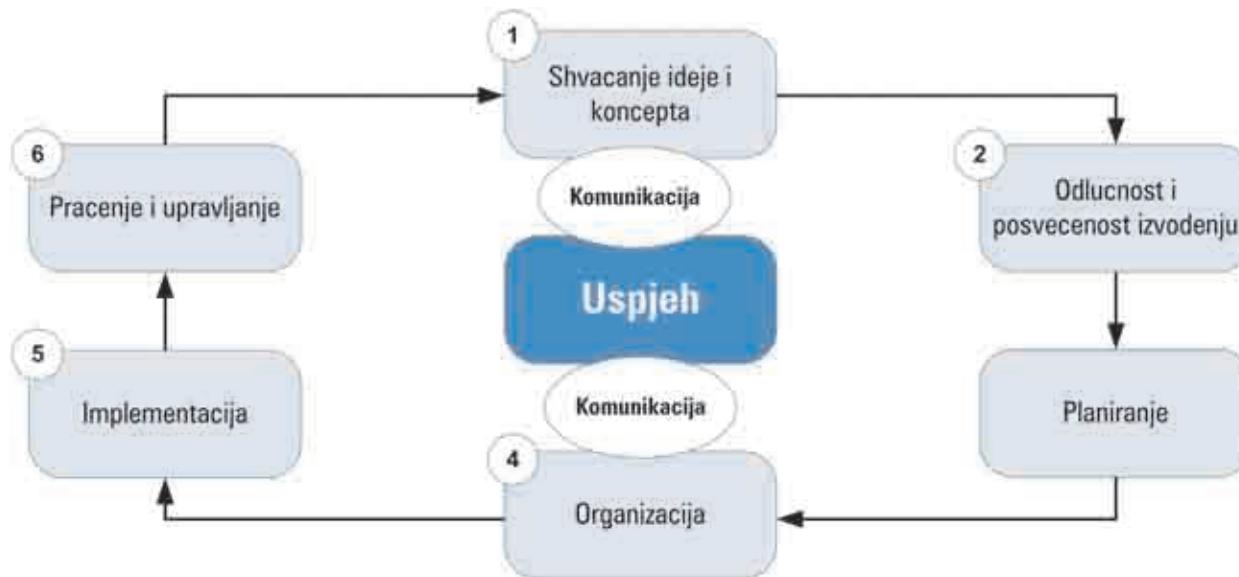
Srednji i niži (operativni) menadžment može osigurati provođenje plana za uvođenje SGE-a tako da uključi one koji imaju najveći utjecaj na potrošnju energije. Konačno, operativno osoblje treba poduzeti korake kako bi se postigli zadani ciljevi energetske efikasnosti (dakle smanjenje potrošnje) i koji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

SGE se temelji na prijenosu odgovornosti za energetsku efikasnost s onih koji imaju ograničeni utjecaj na potrošnju energije (proizvodači i dobavljači energenata, domari ili drugo tehničko osoblje zaduženo za infrastrukturu) na one koji imaju najveći utjecaj (krajnje korisnike – potrošače energije, korisnike usluga grada ili županije).

Drugim riječima – više nije odgovoran samo domar ili "Elektra", nego su za potrošnju energenata odgovorni zaposlenici koji obavljaju posao u vašem gradu ili županiji. Koraci poduzeti za postizanje ušteda neizravno uključuju planiranje i raspoređivanje, računovodstvene i službe održavanja. Bilo koja inicijativa za povećanje energetske efikasnosti (odnosno ušteda!) mora biti usuglašena sa svim skupinama što je prije moguće.



Gospodarenje energijom će stvoriti održive rezultate (i time **novčane uštede**), kada postoji jasno usmjerenje prema racionalnoj potrošnji energenata, integriranog u dugoročni plan lokalne uprave, odnosno politiku, ciljeve, zaposlenike i finansijske resurse. Održivost se može postići samo kroz odlučnost iskazanu na svim razinama organizacije – od upravnih odbora, županijskih i gradskih skupština, predsjednika, voditelja, operativnog osoblja i administracije. Prvi korak prema potpori i odlučnosti je – **razumijevanje!** Što se ne razumije – ne može se podupirati. Slika 18 ilustrira ovaj koncept.



Slika 18 - Koraci prema postizanju uspjeha

3.1. Javno objavljivanje energetske politike i ciljeva SGE-a

Projekt uspostave SGE-a nikako se ne smije promatrati 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 razini organizacijske hijerarhije.

Posebno, mora postojati:

- javna izjava o namjeri uspostave sustavnog gospodarenja energijom u svim dijelovima organizacije, koja će i brojčano utvrditi ciljeve poboljšanja
- odobrena organizacijska struktura i odlučnost za poboljšanje energetske efikasnosti zgrada pod nadzorom grada ili županije
- 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 lokalnu, gradsku ili županijsku upravu. Bez takve pažnje, program će imati samo marginalan uspjeh ili neće uspjeti.

Provođenje projekta SGE-a mora započeti od vrha gradske ili županijske uprave i to na način da se gospodarenje energijom proglaši strateškim opredjeljenjem.

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

Za stvaranje održive inicijative za poboljšanje energetske efikasnosti, od izuzetne je važnosti da je potpora glavnih voditelja u upravi vidljiva, aktivna i kontinuirana. Ovo je možda očita činjenica, no iz iskustva znamo da je ovo ujedno i najveća barijera u uspostavi i održavanju uspješnog SGE-a.

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

- Glavna osoba, gradonačelnik, načelnik, župan ili pročelnici nisu svjesni finansijskih koristi koje SGE može ostvariti i koliko pozitivan utjecaj može imati na godišnju bilancu.
 - Viši menadžment gradske ili županijske 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 brižnuti o sljedećem:
- Isporučuju li se poglavarstvu činjenični i jasni podaci koji opravdavaju postojanje SGE-a i na čemu poglavarstvo može temeljiti svoju odlučnost u nastavku projekta;
 - Prima li poglavarstvo izvještaje na vrijeme i u zahtijevanom obliku;
 - Jesu li izvešća dio sustava za poslovanje

Pogotovo je važno da čelne osobe grada ili županije 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 deklariranja odrednica energetske politike prikazuje okvir 5.

IZJAVA O POLITICI ENERGETSKE 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 Sustav gospodarenja energijom u svim njegovim podružnicama, trgovačkim društvima i ustanovama.

CILJ: Uspostavom Sustava gospodarenja energijom i ostalih mjera poboljšanja energetske efikasnosti grad _____:

- želi smanjiti troškove za energiju u iznosu od 5% svake godine tijekom sljedećih 5 godina;
- želi smanjiti emisije stakleničkih plinova za 2.000 tona na godinu u istom razdoblju;
- želi upravljanjem troškova za energiju poboljšati ekonomsku efikasnost poduzeća, produktivnost i radne uvjete 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 ČIMBENICI USPJEHA:

- uspostava organizacije s odgovornim osobama za energetsку efikasnost;
- uspostava sustava mjerjenja i nadzora potrošnje energije i utjecaja na okoliš;
- upravljanje troškovima i efikasnošću usluge građanima;
- razvijanje potrebnih vještina i znanja;
- poticanje malih, ali kontinuiranih doprinosa svakog zaposlenika;
- trajno motiviranje svih zaposlenika;
- redovito praćenje ostvarenja ciljeva i javno izvješćivanje.

Provjeta Politike energetske efikasnosti i zaštite okoliša počinje 1. veljače 2007. godine i aktivno se provodi sljedećih 5 godina.

Krenimo zajedno !

Predsjednik skupštine grada

Gradonačelnik grada

3.2. Imenovanje odgovornih osoba

U gradskim i županijskim 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 ili županije. Idealno, ova osoba je iskusni menadžer iz srednje hijerarhijske razine, 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 energetskog stajališta. Također će pomoći djelatnicima u lokalnoj upravi u razumijevanju pitanja koja energetska efikasnost pomaže riješiti. Ispitajte osobljje pitanjem „Ako nema finansijskih i fizičkih ograničenja, koje promjene biste preporučili?“. Nakon prikupljenih ideja, može se pokazati da su neke mjere i pogonski i finansijski opravdane.

Uspešni sustavi gospodarenja energijom orientirani su prema ljudima – što je više ljudi uključeno u program, program je efikasniji. Napor i rad na projektu moraju biti strukturirani i planirani. Kada se radi o poboljšanju energetske efikasnosti, menadžerska jednadžba glasi:

OBVEZA = 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 efikasnosti potrošnje energije kao dijela svojih odgovornosti. Iako potpuno odgovoran za poboljšanje ener-

getske efikasnosti, koordinator za energetiku očito ne može raditi izolirano, već u suradnji s drugima (već smo utvrdili da se SGE uvodi tako da u procesu uvođenja sudjeluju svi u lokalnoj upravi).

U sklopu projekta „Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj“, kojega zajednički provode MINGORP i UNDP, u lokalnoj upravi je zamišljena 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 uspostave Ureda za gospodarenje energijom je nadzor i povećanje efikasnosti potrošnje svih oblika energije u objektima u vlasništvu lokalne uprave.

Primjer definiranja novih zaduženja i radnih mesta u lokalnoj upravi prikazuje ovakir 6.



Prijedlog poglavarstvu grada/županije o prihvaćanju provođenja projekta Uvođenja sustavnog gospodarenja energijom na razini grada/županije

U svrhu smanjenja i kontrole potrošnje energije na razini grada/županije, a samim time i smanjenja pripadajućih troškova te zaštite i očuvanja okoliša, grada/županija donosi odluku o provođenju sljedećih projekata:

1. Uvođenje i uspostava Sustava gospodarenja energijom – SGE na razini grada/županije. Sustav će obuhvatiti sve objekte u vlasništvu grada/županije.
2. Usputstva 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 grad/županija će do _____ 2007.:

- a) Oformiti Ured za gospodarenje energijom i sistematizirati nova radna mjesta u sklopu gradske/županijske 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
- Osigurati i prikladno urediti i opremiti prostore u kojima će se smjestiti Energetski tim i oprema Sustava za gospodarenje energijom te EE Info centar
- Osigurati da ravnatelji svih objekata koji su u vlasništvu grada/županije, u sklopu svoje ustanove imenuju osobu odgovornu za mjerjenje i bilježenje podataka o potrošnji energije na tjednoj (dnevnoj) razini. Podaci će se prikupljati prema pripremljenim obrascima i tjedno dostavljati Energetskom timu grada/županije.

Grad/županija će osigurati podršku i obuku imenovanog osoblja.

- e) Adekvatnim mjerama informirati javnost o uslugama Info centra i aktivnostima i rezultatima primjene sustava gospodarenja energijom na razini grada/županije.

U _____ 2007. 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 lokalna, gradska ili županijska uprava. Ono što se, međutim, ne smije zaboraviti je da, primjerice, osoba u računovodstvenom odjelu gotovo sigurno nema ili nema dovoljno tehničkog znanja o energetici, niti autoriteta da djeluje na načine potrošnje energije na svim razinama grada ili županije. Radni zadaci koje obavlja EE tim su:

- analiza prikupljenih podataka o potrošnji energije u svim objektima u vlasništvu grada ili županije
- provođenje energetskih pregleda uz provjeru isplativosti investicije (potrebno je poznavanje osnove provedbe energetskog pregleda i izrade potrebnih izvještaja, te provedbe jednostavne finansijske analize investicija, ušteda i roka povrata)
- interpretacija rezultata analize (usporedba sa sličnim objektima te definiranje problema i predlaganje rješenja)
- nadzor nad potrošnjom energije u svim objektima u vlasništvu grada - potrebno je uspostaviti dvosmjernu komunikaciju između EE tima i osoblja u objektima:
 - o osoblje iz objekata u sustavu šalje podatke u Ured za gospodarenje energijom - EE tim analizira podatke i u slučaju potrebe korigira korištenje energije u objektu ili educira korisnike objekta
- predlaganje mjera energetske efikasnosti uz prezentaciju mjera gradskom poglavarstvu
- priprema idejnih projekata i potrebnih izvještaja
- priprema projekata za prijavu za sredstva iz postojećih fondova
- praćenje provedbe projekata (koordinacija, nadzor, izvještavanje)
- energetsko planiranje grada (definiranje područja plinofikacije, razvoj toplinske mreže, razvoj javne rasvjete i sl.).

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

- VSS i SSS tehničkog smjera (elektro, strojarski ili građevinski) uz poznawje osnova efikasnog korištenja energije (multidisciplinarni pristup)

- poznavanje energetske efikasne opreme, materijala i usluga
- poznavanje osnova energetske efikasne gradnje i instalacija
- poznavanje iskorištanja obnovljivih izvora energije
- rad na računalu (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. Potpora 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.

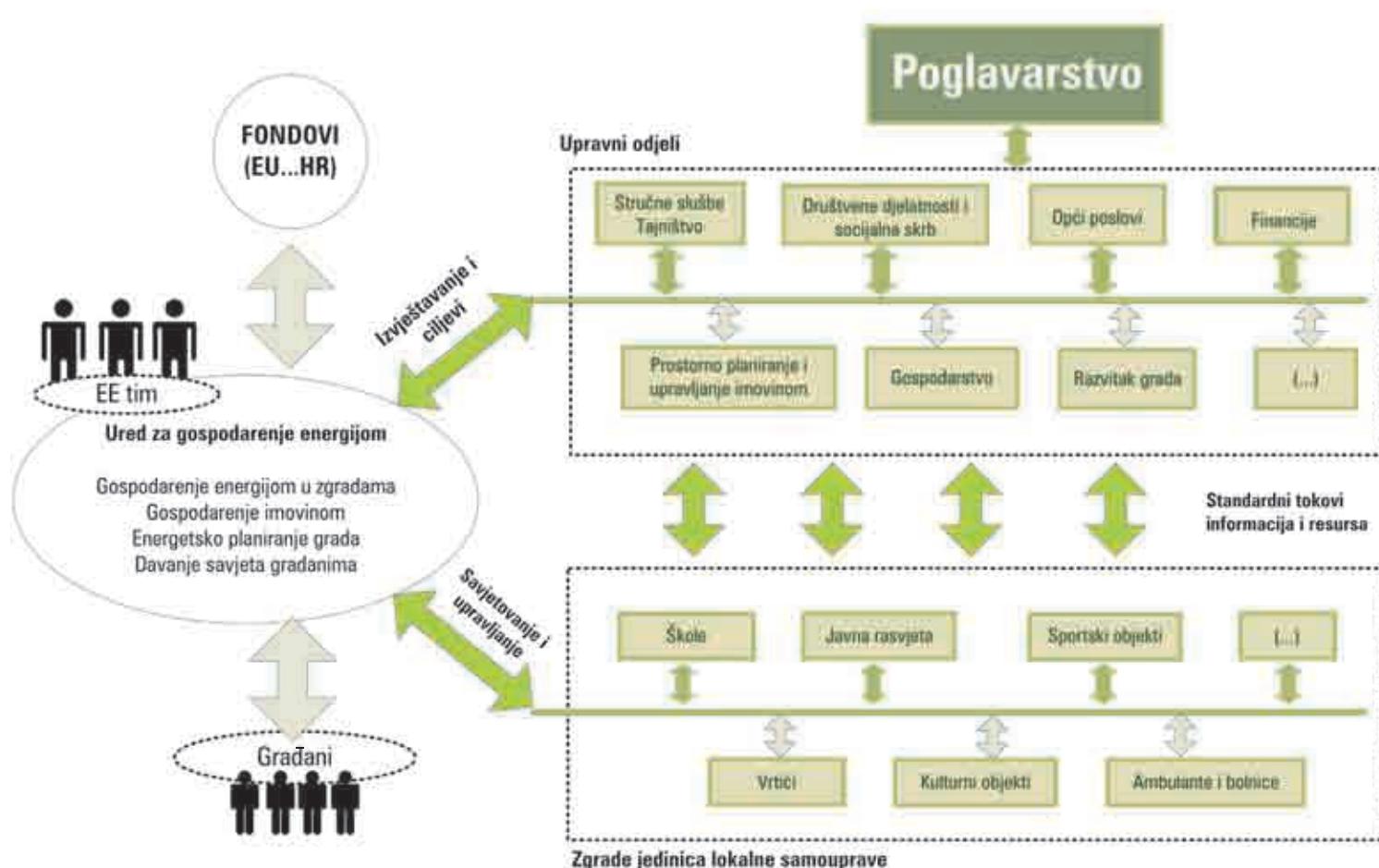
Implicitno, međutim, najviše strukture moraju podržavati rad Ureda za energiju ili energetskog tima/pojedinca, kako bi u slučaju nejasnoća u podjelama odgovornosti mogli arbitrirati i pobrinuti se da projekt SGE-a neometano može napredovati. Gospodarenje energijom je projekt samo u fazi uvođenja, nakon čega postaje proces²². Uspješnost SGE-a podrazumijeva kontinuitet djelovanja – stoga nakon faze uvođenja treba predvidjeti i daljnje djelovanje na razini 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 zauvrat donose veće uštede, itd. Ovo je izvrstan primjer pozitivne povratne veze koju SGE može stvoriti.

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

²²Projekti imaju svoj početak i završetak, procesi su kontinuirani

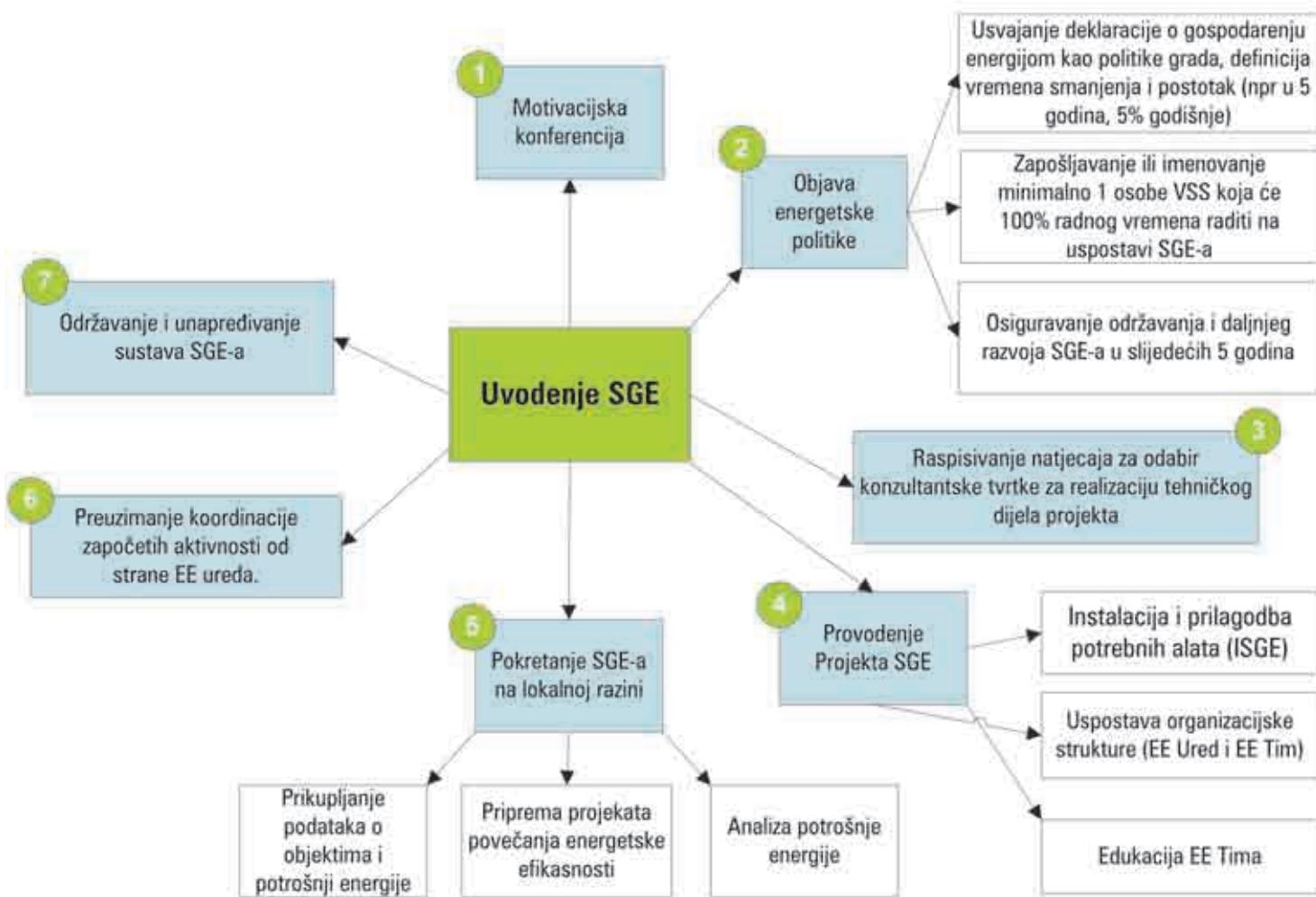
Shematski prikaz djelovanja Ureda na razini grada prikazuje sliku 19.



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

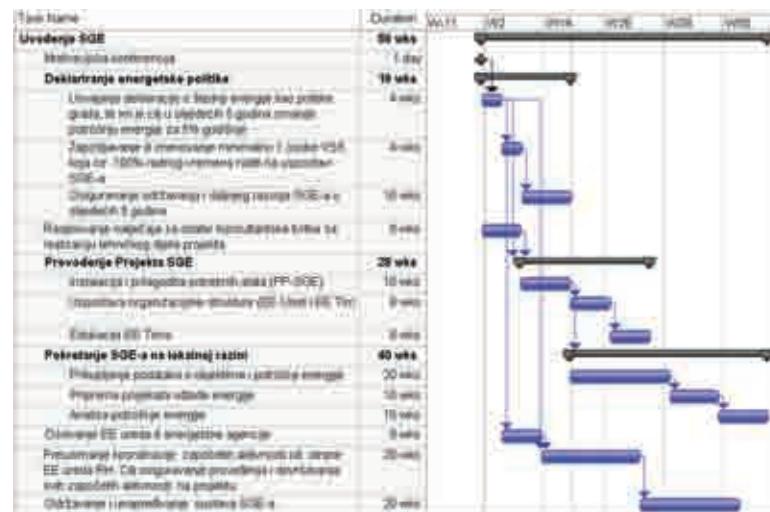
3.3. Akcijski plan gospodarenja energijom

3.3.1. Izrada akcijskog plana gospodarenja energijom



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

Ciljevi projekta se ostvaruju slijedom aktivnosti u kojima je točno definirano što se očekuje kao rezultat, koje je predvideno vrijeme te koji resursi se koriste ili sudjeluju u radu. Sve aktivnosti raspoređene su u vremenski sled, ovisno o povezanosti rezultata rada te optimiranog rasporeda kako bi se skratio ukupno vrijeme rada na projektu. Da bi mogli nadzirati izvršenje planova, ugrađuju se kontrolne točke na karakterističnim i obično značajnim točkama 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 energetske efikasnosti i dobiju odobrenje za njega od strane vodstva grada ili županije.

Mjere predložene nakon provođenja energetskih pregleda potrebno je detaljnije analizirati izradom investicijske studije. Ovaj je korak nužan za dobivanje točne slike o potrebnim investicijama i ostvarenim uštedama, koje će biti osnova i za donošenje odluka o stvarnoj provedbi pojedinih mjer. U ovoj fazi moguće je uključiti i vanjske konzultante, 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 prepostavimo da ukupni godišnji troškovi u referentnoj godini za grad iznose oko 10.000.000 KN, samo uvođenjem SGE-a može se uštedjeti oko 1.000.000 kn/god, a provedbom dodatnih mjer energetske efikasnosti, koje su jedan od rezultata uspostavljenog SGE-a, ta ušteda se može višestruko povećati.

Točna 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 utjecati bez SGE-a.
2. Predviđena sredstva za prve mjere povećanja energetske efikasnosti zgrada imaju svoje razdoblje povrata koji se ostvaruje kroz uštede.
3. Ponekad se razdoblje 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 mera energetske efikasnosti kroz dobro uspostavljeni SGE je kontinuirani i ponavljajući proces koji je u mnogim slučajevima isplativ odmah po pokretanju.

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

3.4. Provodenje energetskih pregleda

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

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



3.5. Izrada registra zgrada

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

Potrebno je analizirati podatke kojima grad ili županija raspolaže te stvoriti (ukoliko ne postoji), registar imovine lokalne, gradske ili županijske uprave u obliku baze podataka, koja će sadržavati sve relevantne podatke o objektima i njihovo energetskoj potrošnji. 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 uspostavu sustava nadzora potrošnje energije u svim objektima s jednog središnjeg mesta, što je ključni faktor za kontinuirano održavanje i poboljšanje energetske efikasnosti tih objekata. Primjer općeg i energetskog obrasca prikazuju okvir 7 i okvir 8. Osim ovih podataka, također se bilježe i konstrukcijske karakteristike zgrada poput sastava konstrukcije zidova i stropova, njihove debljine te debljine i vrste slojeva toplinske izolacije uz bilježenje stanja.

Okvir 7 – Primjer općeg obrasca u registru zgrada

NAZIV I TIP ZGRADE	
Naziv zgrade	OŠ Ljudevit Gaj
Lokacija zgrade (grad, naselje, ulica i kućni broj)	Sisak, Caprag, Ulica Lipa 11
Namjena zgrade (stambena, vrtić, škola, ...)	škola
Identifikacijski broj zgrade	344444
Godina završetka izgradnje	1710
Projektantska tvrtka (naziv i adresa)	ProjectBiro, Grgićeva ulica 11, Zagreb
Izvođač radova (naziv i adresa)	Tehnika d.d, Baruna Filipovića 12, Zagreb
Godina zadnje obnove	1711
Što je obnovljeno	kroviste, prozori, obnova pročelja
Izvođač radova (naziv i adresa)	Tehnika d.d, Baruna Filipovića 12, Zagreb
Osoba za kontakt	Petar Petrović
telefon/fax/e-mail	044 22-345
OPĆI PODACI	
Broj etaža	3
Broj smjena u danu	2
Broj sati rada PRVE smjene	6
Broj sati rada DRUGE smjene	6
Broj sati rada TREĆE smjene	
Broj sati rada ČETVRTE smjene	
Broj osoba u PRVOJ smjeni	50
Broj osoba u DRUGOJ smjeni	50
Broj osoba u TREĆOJ smjeni	
Broj osoba u ČETVRTOJ smjeni	
Broj radnih dana u tjednu	5
Broj radnih dana u godini	200

Otvor 8 – Primjer energetskog obrasca za registar zgrada

NAZIV I TIP ZGRADE	
Naziv zgrade	OŠ Ljudevit Gaj
Lokacija zgrade	Sisak, Caprag, Ulica Lipa 11
Namjena zgrade	škola
GRIJANJE	
Način grijanja	centralni toplinski sustav - toplana
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	9.900,0
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	45.000,0
Ploština korisne površine zgrade A _k (m ²)	9.000,0
Učešće ploštine prozora u ukupnoj ploštini pročelja f (m ² /m ²)	0,20
Referentna prosječna vanjska temperatura zraka u sezoni grijanja, Θ _{mm} (°C)	5,0
Referentna unutarnja temperatura zraka u prostoriji u sezoni grijanja, Θ _i (°C)	20,0
Referentni temperaturni prag, t _v (°C)	15,0
Referentni broj dana grijanja tijekom godine	201,3
Broj stupanj-dan grijanja, (°C·dan)	3.118,4
Ukupna instalirana toplinska snaga sustava grijanja, kW	500,0
Referentna godišnja potreba topline za grijanje Q _h (kW·h/a)	990.000,0
HLAĐENJE	
Način hlađenja prostorija	centralni sustav, kompresorski
Oplošje hlađenog dijela zgrade A (m ²)	9.900,0
Obujam hlađenog dijela zgrade V _e (m ³)	45.000,0
Referentna prosječna vanjska temperatura zraka u sezoni hlađenja Θ _{mm} (°C)	22,0
Referentna unutarnja temperatura zraka u prostoriji u sezoni hlađenja Θ _i (°C)	20,0
Referentni temperaturni prag, (°C)	25,0
Referentni broj dana hlađenja tijekom godine	100,0
Broj stupanj-dan hlađenja (°C·dan)	1.000,0
Ukupna instalirana snaga sustava hlađenja, kW	300,0
Referentna godišnja potreba energije za hlađenje Q _h (kW·h/a)	700.000,0
VENTILACIJA	
Način ventiliranja prostorija	centralni sustav, ventilatori
Koji objekti se ventiliraju (cijela zgrada, kuhinja, sportska dvorana, ...)	kuhinja
Obujam objekta obuhvaćen ventilacijom, (m ³)	100,0
Ukupna instalirana snaga sustava ventiliranja, kW	2,0
Referentna godišnja potreba energije za ventilaciju Q _h (kW·h/a)	2.000,0
PRIPREMA TOPLJE SANITARNE VODE (centralna priprema PTV)	
Način pripreme tople sanitарне vode (energent)	vlastita kotlovnica
Referentna temperatura ulazne sanitарне vode, (°C)	13,0
Referentna temperatura tople sanitарне vode, (°C)	43,0
Referentna godišnja potrošnja tople sanitарне vode, (m ³ /a)	100,0
Ukupna instalirana toplinska snaga sustava za pripremu tople vode, kW	3,0
Referentna godišnja potreba energije za pripremu tople sanitарне vode, (kW·h/a)	3.500,0
VODA ZA PIĆE I SANITARNA VODA	
Sustav opskrbe pitkom vodom	gradski vodovod
Referentna godišnja potrošnja vode, (m ³ /a)	200,0
ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Ukupna nazivna snaga svih električnih potrošača, (kW)	600,0
Ukupna nazivna snaga svih električnih grijalica, (kW)	100,0
Ukupna nazivna snaga svih rasvjetnih tijela, (kW)	10,0
Referentna vršna snaga potrošnje, (kW)	324,0
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 poglavarstvo. Jedan od glavnih uzroka izostanka potpore poglavarstva je ne-redovito izvještavanje od strane onih zaduženih za provedbu SGE-a. **Relevantne informacije treba proslijediti svim zaposlenicima uprave s obzirom na njihovo područje odgovornosti i uključenost u projekt. Sve zaposlenike, koji su doprinijeli energetskim i novčanim uštedama, treba javno pohvaliti za uloženi trud.**

Informacijski sustavi lokalne, gradske i županijske uprave moraju biti integrirani 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 na-protiv!

Podaci pripadaju gradu i županiji, ne pojedinim pročelnicima ili odjelima! Dostupnost podataka temelj je planiranja i napretka kako grada odnosno županije.

Jednostavni shematski prikaz modernog ISGE-a u zgradarstvu prikazan je na slici 22. Ovakvi i slični sustavi 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 gradskom ili županijskom poglavarstvu, dobivamo mogućnost:

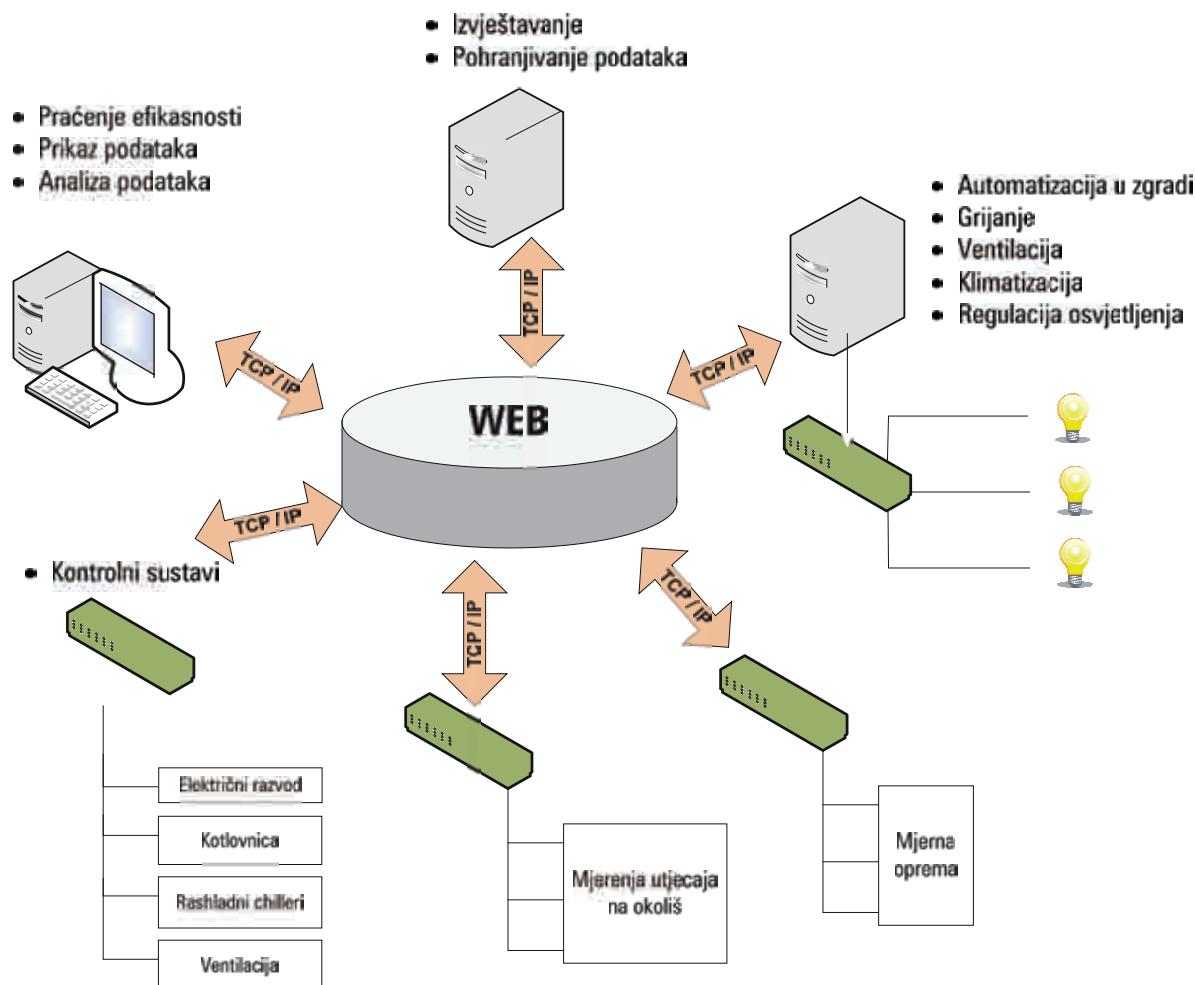
- ranog otkrivanja nepotrebnog rasipanja energije
- informacijske potpore donošenju odluka
- pregleda i analize dosadašnjih operativnih podataka
- identifikacije i planiranja izvršenja projekata povećanja energetske efikasnosti
- preciznog definiranja pokazatelja potrošnje, efikasnosti i uspješnosti
- potpore u budžetiranju energetika i finansijskom menadžmentu
- prikupljanja podataka o energetima i potrošnji za druge sustave.

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**.

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 mera prikazani su u prilogu 2.



Slika 22 - Središnji sustav nadzora i upravljanja energetikom

3.7.2. Praćenje rezultata

Usporedbe s drugim gradovima koji sustavno gospodare energijom, mogu biti katalizator za poboljšanje energetske efikasnosti i smanjenje troškova u vlastitom gradu.

Mjerila (engl. benchmarks) su alat za mjerjenje efikasnosti jednog grada ili županije u odnosu na druge, odnosno uspoređivanje dvaju sustava na ravnopravnoj osnovi. Poboljšanja efikasnosti potrošnje slijedom znanja stecenih kroz SGE, mogu se dokumentirati u set mjera. Ovakvo dokumentirane mjere poboljšanja energetske efikasnosti u zgradama, mogu imati velike koristi u drugim gradovima i županijama i dramatično smanjiti vrijeme podizanja standarda i rješavanja problema.

Grad ili županija koja želi uspoređivati svoj rad s drugima i dokazati svoju uspješnost na ravnopravnoj osnovi mora:

- odlučiti o metodologiji koju želi koristiti kao osnovu za uspoređivanje (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 preduvjet za postizanje istoga u drugim dijelovima grada ili županije).

Kandidati za uspoređivanje mogu se odrediti kroz trgovinske ili neke druge udruge, novine i kontakte s kolegama. Većina gradova i županija je spremna uspoređivati se, iako će neke možda pružati otpor jer žele održati imidž konkurentnosti za koji možda i nema pokrića. Ovakvom razmišljanju u modernom društvu nema mjesta, a nema ni razloga – SGE djeluje sinergijski, što znači da kada jedan grad ili županija poboljšava svoje radne uvjete, automatski može „vući“ prema boljemu i druge gradove i županije.

Lokalne, gradske i županijske 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 energetske 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 konzultantskih tvrtki te posebice 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.

Osnovne mera razumjeti izvješća koja se generiraju tijekom rada i što trebaju poduzeti u skladu s tim izvješćima. To zahtijeva da osoblje prođe edukaciju i da funkcioniра kao tim. Edukacija, stoga, mora:

- prenijeti jasnu sliku pogonskom osoblju o načinima na koja trošila utječu na ukupni pogon zgrade, ureda ili neke druge jedinice
- objasniti da se troškovi energije mogu regulirati
- pomoći osoblju da radi zajedno kao tim i prepozna mogućnosti smanjenja energetskih troškova u svojem djelokrugu

- motivirati osoblje da potiče i svoje kolege na poslu u aktivnom sudjelovanju i radu na smanjenju potrošnje odnosno efikasnijem trošenju energije
- naglasiti da kada se pojavi problem, treba ga smatrati zajedničkim (pogonsko osoblje, ali i menadžeri) i kao takvoga 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.

Primjerice, iako su računala danas uobičajena na svim radnim mjestima, nije svatko računalno pismen. Napredna oprema i sustavi upravljanja uključuju računala, 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 inozemnim 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 informiranja zaposlenika

Potezi poduzeti od strane grada ili županije pružit će pozitivan primjer i potaknuti projekte energetske efikasnosti na svim ostalim razinama. Da bi se to postiglo, ključno je uspostaviti sustav informiranja i educiranja zaposlenika, putem svih raspoloživih medija. Za to je potreban angažman ureda za односе s javnošću kako grada ili županije 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 gradske/županijske uprave, koja se bavi pitanjima energetske efikasnosti. Naime, Internet postaje sve zastupljeniji medij u Hrvatskoj. Prema istraživanju tvrtke GfK²³ preko 1,2 milijuna stanovnika Hrvatske starijih od 15 godina koristi Internet, od kojih 37% koristi Internet svakodnevno, a 77% barem jednom tjedno. Vjerojatnost da vaši zaposlenici odgovaraju ovakvoj statistici vrlo je velika – i to gradska ili županijska uprava treba okrenuti u svoju korist.

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

3.8.2. EE Info-centri za građane

Kao dio sustava informiranja i educiranja opće javnosti, projektom se predviđa i uspostava tzv. EE info-centara, mesta na kojima će se građani moći informirati o aktivnostima energetske efikasnosti koje provodi grad ili županija, rezultatima takvih aktivnosti, koristima koje efikasna potrošnja energije može donijeti i njima samima te načinima i mogućnostima za uspostavu vlastitih projekata energetske efikasnosti. Za rad ovakvih centara potrebno je osigurati i opremiti uredski prostor (ne mora biti velik, već i 20-30 m² može biti dovoljno), a u svakom centru zaposliti jednu ili dvije osobe. Na ovaj se način počinje stvarati mreža info centara energetske efikasnosti, koja pak osigurava kontinuiranu informativnu kampanju o energetskoj efikasnosti u vašem gradu ili županiji.

²³www.gfk.hr/press/internet7.htm



Valja istaknuti da su ovakva mesta informiranja u potpunosti u skladu sa Strategijom energetskog razvjeta Republike Hrvatske²⁴, gdje se pod tehničkim i organizacijskim mjerama za poticanje energetske efikasnosti, eksplicitno navodi informiranje javnosti i promocija.

Informiranje javnosti treba organizirati u sklopu energetskih centara na razini županija. Strategijom se također nalaže uspostavljanje savjetodavnih službi, koje se mogu nalaziti u sklopu energetskog centra ili izvan njega, a koje omogućavaju građanima dobivanje informacija i savjeta o energiji, njenom racionalnom korištenju, mogućim uštedama i svim drugim pitanjima od interesa. Nadalje, zakonska podloga za ovu aktivnost također se nalazi i u Zakonu o energiji. Naime, prema Zakonu o energiji²⁵, programe za efikasno korištenje energije na lokalnoj razini dužna su donijeti nadležna tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

EE info-centri svakako trebaju biti sastavni dio Programa. I konačno, sama europska Direktiva o energetskoj efikasnosti i energetskim uslugama²⁶, kao izuzetno važan element energetske efikasnosti, navodi dostupnost informacija, pa je to još jedna potvrda izuzetnog značaja uspostave ovakvih centara.

Imidž lokalne, gradske ili županijske uprave kada se radi o pitanjima potrošnje energije i zaštite okoliša, postaje sve važniji. Neki gradovi i županije već predaju izvješća državnim agencijama o smanjenjima potrošnje energije, povećanjima energetske efikasnosti i smanjenju CO₂ emisija. Iste informacije pružaju i svojim klijentima i građanima! S pravom se **ponose** dokumentiranjem i objavljuvaju svojeg **uspjeha**. Te gradske i županijske 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.

3.9. Poticanje projekata povećanja energetske efikasnosti

Gradovi i županije pružaju usluge koje mogu biti energetski intenzivne poput ulične rasvjete i javnog prijevoza. Neke od tih usluga mogu biti koncesijom dodijeljene drugom pružatelju usluga, umjesto da ih pruža grad ili županija. No, poglavarstvo ipak može utjecati na potrošnju energije takvih usluga.

Uspostavom energetskih kriterija pri dodjeli ugovora o koncesiji ili primjenom dodatnih zahtjeva u natječajima javne nabave, lokalna vlast može poboljšati svoju energetsku efikasnost dugoročno te također smanjiti trošenje novca poreznih obveznika.

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

- **Inicijalni trošak:** Financijska politika uz svijest o energetskoj efikasnosti i održivom razvoju može biti pronaletaženje 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:** Grad ili županija treba razmotriti pogonsku efikasnost i troškove opreme tijekom cijelog životnog ciklusa. Obično energetski efikasnija oprema ima i dulji 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 projekt koji će se isplatiti za, primjerice, 3 godine.

3.10. Promidžba pozitivnih primjera i daljnja motivacija

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

²⁴Narodne novine br. 38/02

²⁵Narodne novine br. 68/01 i br. 177/04

²⁶2006/32/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)

4. ZAKLJUČAK

Sustavno gospodarenje energijom temelji se na mjerljima – to su podaci. Pokazatelji efikasnosti koji nastaju uspoređivanjem podataka sa informacijama. Znanjem pronalazimo načine povećanja energetske 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, mjerjenja se mogu izvršavati svaki dan ili svake sekunde te gotovo trenutačno 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 sustavu, nego da odražavaju stvarne promjene u energetskoj efikasnosti procesa.

Prikupljanje podataka u dugačkim razmacima, odnosno rijetko, može za posljedicu imati određivanje grubih ciljeva i prouzročiti da sustavno gospodarenje energijom ili pojedini projekt povećanja energetske efikasnosti unutar SGE-a, jednostavno ne ispuni očekivanja. Ako grad i županija ne mogu vidjeti učinak svojih aktivnosti, vjerodostojnost sustava se gubi. Neće se postići uštede, osim onih koje obično slijede uvođenje 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 funkcionirati u realnom vremenu iz sljedećih razloga.

- Sustav u sadašnjem vremenu može prepoznati lošu efikasnost (npr. kvar) dovoljno brzo da se poduzmu potrebni korektivni koraci
- Podaci u sadašnjem vremenu pružaju bolje razumijevanje događanja u povijesti
- Podaci u sadašnjem vremenu mogu biti podloga za preciznije određivanje ciljeva (modela)
- Informacije u sadašnjem vremenu su bolje za plaćanje temeljem aktivnosti.
- Podaci o energetima u sadašnjem vremenu su konzistentni s prikupljanjem podataka za opći sustav upravljanja efikasnošću – a integracija SGE-a u druge procese je izuzetno važna.

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



PRILOG 1: TIPSKE MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI

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

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 zahtjeva gotovo nikakve investicije.

Tijekom provođenja energetskih pregleda zgrada državne i lokalne uprave, vrlo se često uočava da se nepotrebno veliki novčani iznosi plaćaju, primjerice, za nepravilno ugovorenu angažiranu snagu. Ti iznosi često prelaze i više desetaka tisuća kuna – na objektu jednog od hrvatskih ministarstava je ustanovljeno nepotrebno plaćanje u iznosu od gotovo 25.000 kuna. Ovo potvrđuje potencijal za uštude energije čistim administrativnim, odnosno organizacijskim promjenama bez ulaganja u pojedine tehničke mjere.

Pod ovom mjerom podrazumijeva se i analiza obrazaca ponašanja zaposlenika koji utječe na potrošnju energije i vode u razmatranom objektu. Također, podrazumijeva se pridobivanje informacija o postojećem stupnju informiranosti zaposlenika o potrebi za gospodarenjem energijom te o stupnju njihove motiviranosti za provođenje mjera povećanja energetske efikasnosti.

Rezultati ovakve analize su inputi za kreiranje tematskih seminara i radionica za zaposlenike.

Gospodarenje vodom

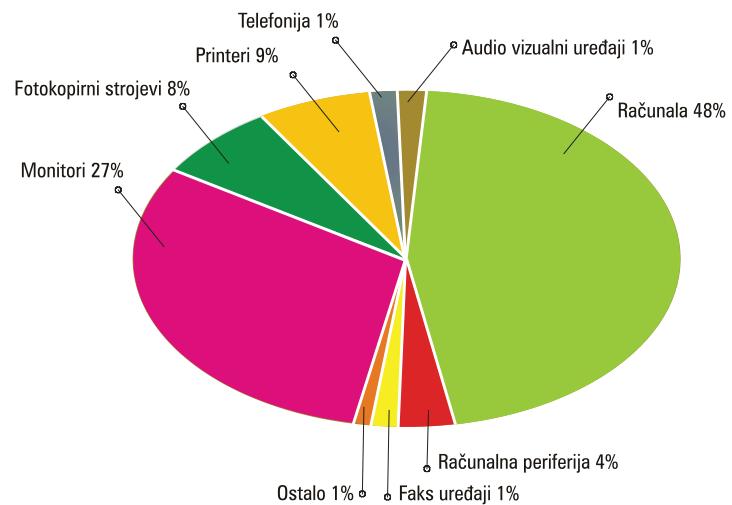
U objektima državne uprave voda se prvenstveno koristi u sanitарне svrhe kao topla i hladna voda, te za potrebe kuhinje i restorana. Posebice u starijim zgradama, kakve većina državnih zgrada i jesu, stanje vodovodnih instalacija je vrlo loše te su neželjena ispuštanja vrlo česta.

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 nazočnosti) te sustavnom 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 udio u potrošnji električne energije zauzima uredska oprema (računala, pisači, 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 uporabe postojeće uredske opreme svako



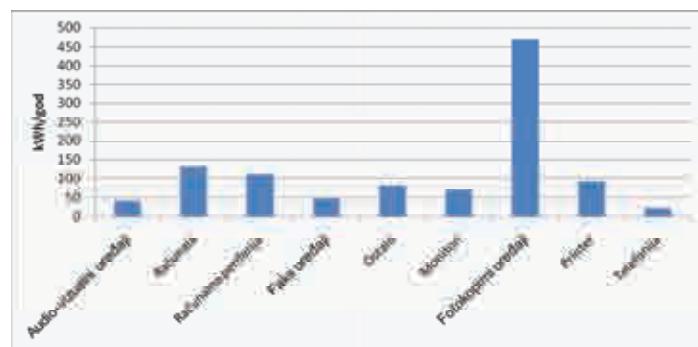
Slika 23 – Udjeli u potrošnji električne energije za pojedine vrste uredske opreme
(izvor: <http://energyrating.gov.au>)

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

Često se događa da, unatoč tome što uredska oprema, posebice računala i monitori, ima mogućnost gospodarenja energijom i ulazanje 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 računalima i monitorima simultano na cijeloj mreži računala. Dodatno omogućava i provjeru statusa sustava za gospodarenje energijom na pojedinim računalima 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 energetska efikasnost mora biti jedan od najvažnijih kriterija prilikom izbora opreme. Taj potencijal je prepoznat širom svijeta te je već 1992. Agencija za zaštitu okoliša u SAD-u uvela **EnergyStar** program, kojem se uredbom 2422/2001 Europskog parlamenta i vijeća



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



pridružuje i Europska unija. EnergyStar je dobrovoljni program označavanja, osmišljen da bi se identificiralo i promoviralo energetske efikasne proizvode, s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova. Procijenjeno je da su uštede u SAD-u zbog korištenja EnergyStar proizvoda bile oko 12 milijardi dolara samo u 2005. godini. U tablici 3 dane su neke karakteristike opreme kojoj je dodijeljena EnergyStar oznaka.

Prilikom odabira ostale opreme, primjerice kućanskih uređaja, svakako treba birati uređaje **razreda energetske efikasnosti A, A+ ili A++**, jer ove oznake jamče najveću energetsku efikasnost, odnosno takvi uređaji koriste 45 do 70% manje energije u odnosu na standardne uređaje (razreda energetske efikasnosti D ili E).

Tablica 3 - Moguće uštede ostvarene uporabom energetske efikasne uredske opreme

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 uštedjuje 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 sustavima rasvjete može smanjiti mjerama energetske efikasnosti. Objasnimo prvo razliku između običnih i štednih žarulja.

Osnovna razlika između štednih i klasičnih žarulja je način na koji se dobiva svjetlost.

Kod klasične žarulje svjetlost se dobiva prolaskom električne struje kroz tanku žicu volframa, koja se tada zagrijava i svijetli. Takođe 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 toplinu koja se oslobađa u okoliš.

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

Princip rada štedne žarulje je sljedeći:

- Kada struja iz balasta prolazi kroz plin 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 žarulje svojim radom, prema tome, proizvode 70% manje topline negoli standardne žarulje, pa je i to značajna prednost, posebice u ljetnim mjesecima. Dakle za istu količinu emitiranog svjetla štedna žarulja potroši 3 do 4 puta manje električne energije od klasične žarulje, što prikazuje tablica 4.

Tablica 4 - Usaporedba snaga klasičnih i štednih žarulja za približno istu emisiju svjetla

Klasična žarulja [W]	Štedna žarulja (CFL) [W]
25	5
50	9
60	15
75	20
100	25
120	28
150	39

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



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

Tablica 5 prikazuje usporedbu troškova klasične i štedne žarulje. Prepostavimo da žarulja svijetli 6 sati na dan (2190 sati na godinu). Prosječna cijena kilovat sata električne energije za HEP-ov bijeli tarifni model (65% vremena u višoj tarifi uz cijenu od 0,74 kn/kWh i 45% vremena u nižoj tarifi uz cijenu od 0,39 kn/kWh) iznosi 0,62 kn/kW s PDV-om. Životni vijek je 12 000 h za štednu žarulju i 1 500 h za klasičnu.

Tablica 5 - Prikaz troškova štedne žarulje u usporedbi s klasičnom žaruljom

	Štedna žarulja (23 W)	Klasična žarulja (100 W)
Cijena žarulje	Oko 80 kn	Oko 3 kn
Vijek trajanja	2 000 dana (5,5 godina)	250 dana (0,7 godina)
Godišnja potrošnja (cijena) energije	50,37 kW (31,20 kn)	219 kW (135,8 kn)
Broj zamijenjenih žarulja u 5 godina	0	7
Ukupni troškovi u 5 godina:	236 kn	700 kn
Ušteda ostvarena tijekom životnog vijeka žarulje:	464 kn	0 kn

Iz gore prikazane usporedbe može se vidjeti da se visoka cijena štedne žarulje vrati korisniku za manje od godinu dana (oko 10 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 razina dnevnog svjetla dosta, 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 mijere jačinu vanjske svjetlosti te prilagođavaju unutrašnju rasvjetu u kontinuiranom ili stupnjevitom rasponu od 0 do 100%. U tablici 6 mogu se vidjeti mogućnosti ušteda ugradnjom senzora u raznim tipovima prostorija.

Tablica 6 - Moguće uštede u sustavima 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 magnetskim prigušnicama, zbog kojih im se nazivna snaga povećava za 13 W. Kao prva mjera u ovakvim sustavima rasvjete nameće se zamjena magnetskih prigušnica električnim. Tom se mjerom uobičajeno ostvaruju **uštede električne energije od 25 %**, dodatno se produljuje radni vijek fluorescentne cijevi, dobiva se rad bez treperenja koje se javlja uz magnetsku prigušnicu i niži su troškovi održavanja. Također, prema **Direktivi 2000/55/EC**, od studenoga 2005. godine u EU-u je zabranjeno koristiti magnetske prigušnice u svim novim instalacijama fluorescentne rasvjete. U ovisnosti o stanju u svakom pojedinom objektu, povrat ovakve investicije iznosi od 4 do 8 godina.

Posebice u starim objektima, vrlo je čest slučaj da je sustav rasvjete vrlo star i nezadovoljavajuće kvalitete, što dakako znači neprimjerene radne uvjete. Stoga se često javlja i potreba za cijelokupnom rekonstrukcijom sustava. Takvi zahvati se rijetko mogu opravdati samim energetskim uštredama, ali su nužni zbog pružanja zadovoljavajućih radnih uvjeta.

Grijanje, ventilacija i klimatizacija

Kada je riječ o ukupnoj potrošnji energije, u uredskim prostorima sustavi grijanja, ventilacije i klimatizacije mogu sudjelovati čak s preko 50%. Važno je uočiti kakav je postojeći sustav za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju (GVK) u objektu (toplinska 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 sustavima grijanja treba težiti ugradnji termostatskih radijatorskih ventila, čime se može postići do 20% ušteda.** Nadalje, sustave grijanja treba učiniti automatski upravljivima i kontroliranim, čime će se postići optimalna potrošnja energije.

Temperaturu grijanog prostora treba prilagoditi vremenskim uvjetima – iskustvo pokazuje da se snižavanjem temperature grijanog prostora za 1 °C mogu ostvariti godišnje uštede 7 do 8 %, naravno uz uvjet da se ne naruši toplinska ugoda ljudi. **Također, uvijek treba razmotriti i mogućnost prelaska**

na ekološki povoljnije gorivo, kao i odbacivanje svih pojedinačnih grijjačih tijela, primjerice električnih radijatora i puhalja.

Što se sustava klimatizacije tiče, najčešće se koriste split rashladni uređaji, čiji je učinak samo lokalni. U velikim objektima, s energetskog je stajališta povoljniji središnji sustav 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 sustavi 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 sustavima grijanja, posebice u starim zgradama, još se uvijek kao energet koristi loživo ulje. Danas se već puno rjeđe mogu pronaći sustavi koji koriste ugljen, mada ni tu mogućnost ne treba isključiti, a kao nepovoljan oblik grijanja također treba naglasiti i grijanje električnom energijom. Ovakvi sustavi ne samo da su energetski neefikasni već imaju i negativan utjecaj na okoliš, posebice na lokalno zagadenje zbog emisija sumpornog dioksida (SO_2), dušikovih oksida (NOx), krutih čestica i ugljičnog dioksida (CO_2). Stoga takve energente treba zamijeniti energentima s manjim udjelom sumpora i ugljika. Kao najpogodniji energet nameće se **prirodni plin**. Ukoliko je objekt na mjestu gdje postoji plinska mreža, svakako je poželjno sustav grijanja prilagoditi prirodnom plinu. No, ukoliko plinska mreža nije dostupna, moguća su i druga rješenja. Prvenstveno se to odnosi na korištenje **ukapljenog naftnog plina (UNP)**. UNP je hrvatski proizvod kojeg proizvodi INA d.d. u svojim postrojenjima u Zagrebu, Rijeci i Ivanić Gradu, a puni ga, distribuira i INA-ina tvrtka-kćer **PROplin d.o.o.** UNP je dostupan u malim nadzemnim ili podzemnim spremnicima različitih zapremina koji se postavljaju nedaleko od objekta i sustavom cjevovoda dovodi u objekt do različitih trošila. Također treba istaknuti i da se plinsko grijanje pokazuje najisplativijim. U tablici 7 dana je usporedba jediničnih cijena za grijanje na električnu energiju, loživo ulje te plin.

Tablica 7 - Usporedba cijena i emisija različitih sustava grijanja

Energent	Ogrjevna vrijednost [kWh/jedinici]	Prosječna tržišna cijena	Cijena po toplinskom kWh	Emisije [kg/kWh]			
				SO ₂	NO _x	čestice	CO ₂
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
plin [m ³]	9,4 - 10	2,08 kn/m ³	0,25 -0,30 kn/kWh	/	0,00018	0,00005	0,2020

Nadalje, svakako treba ocijeniti i mogućnost korištenja **obnovljivih izvora energije**, posebice prilikom većih rekonstrukcija, kada se takvi sustavi 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 razini središnjeg upravljanja i koordinacije potrošnje energije u svim sustavima zgrade. Takvi su sustavi komercijalno dostupni, no još je važnije da i domaća industrija razvija ovake sustave, a zgrade državne uprave izvrnsi su kandidati za njihovu uporabu. Ovakvim sustavom ne samo da se optimira rad energetskih sustava i prilagođava potrebama korisnika, već se i detektiraju kvarovi te se na taj način poboljšava cjelokupan sustav održavanja zgrade.

Rekonstrukcija vanjske ovojnica zgrade

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

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

Vrlo je čest slušaj da velik dio površine vanjske ovojnicy zgrade zauzimaju upravo prozori, a činjenica je da preko 50% ukupnih toplinskih gubitaka zgrade otpada upravo na prozore. Kao najprimjerena mjera smatra se sanacija svih oštećenih otvora i zamjena starih prozora novima koji udovoljavaju Tehničkom propisu o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05 i 155/05), čime se toplinski gubici kroz prozore mogu smanjiti do 50%. Dakle, ovim mjerama zadovoljavat će se i zakonske obveze 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 ovojnicy svakako su finansijske prirode. Naime, ovakve investicije su izuzetno velike, a razdoblja povrata su vrlo visoka – preko 50 godina. No, ukoliko se rekonstrukcijom predviđa sanacija fasade, tada toplinska izolacija nikako ne smije biti izostavljena.

Svi gore prikazani primjeri dani su ilustrativno, kako bi ukazali na moguće mjere povećanja energetske 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 energetske 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.

PRILOG 2: PRIMJERI GOSPODARENJA ENERGIJOM

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

Mjere energetske efikasnosti mogu se uključiti u niz aktivnosti lokalne i regionalne uprave. Te ćemo mjere i aktivnosti ilustrirati nizom izvedenih primjera iz raznih gradova u Europi.

Uloge lokalne uprave u projektima gospodarenja energijom su:

- Potrošač, pružatelj usluga i vodeći primjer
- Planer, voditelj razvoja i regulator
- Savjetnik i motivator
- Proizvođač i opskrbljivač.

Lokalna i regionalna uprava kao potrošač, pružatelj usluga i dobar primjer

Lokalna i regionalna uprava treba postaviti dobar primjer kroz vlastite potreze – 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 energetski intenzivne poput ulične rasvjete i javnog prijevoza. Neke od tih usluga mogu biti koncesijom dodijeljene drugom pružatelju 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 natječajima javne nabave, lokalna vlada može dugoročno poboljšati svoju energetsku efikasnost, a time i smanjiti trošenje novca poreznih obveznika.

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

Gospodarenje energijom (općenito)	Gospodarenje energijom u zgradarstvu
<ul style="list-style-type: none">• Imenovanje koordinatora za energiju i otvaranje Ureda za gospodarenje energijom ovisno o iznosima na mjesечnim računima za energiju i energente. Neke lokalne uprave imenuju jednog pročelnika za energiju za svakih milijun eura potrošenih na energiju kao „nepisano pravilo“.• Prati se i mjeri potrošnja energije u svim javnim zgradama, u svakoj zgradi zasebno. Veće zgrade prate se dnevno, a manje tjedno.• Potrebno je omogućiti pristup podacima o energetskoj potrošnji i građanima (ili barem vanjskim promatračima poput zajednica inženjera), kako bi poslužili kao vodič za širu zajednicu• Osigurati da osoblje odgovorno za zgrade (službe za održavanje, zaštitu, čišćenje) bude svjesno programa gospodarenja energijom i potrebnih mjera za postizanje ušteda• Pokretanje interne kampanje informiranja koja bi prikazala važnost energetike – periodički komunicirati o mjerama u primjeni (grijanje, rasvjeta, isključivanje računala)• Postavljanje odvojene proračunske linije za investicije u projekte energetske efikasnosti• Osnivanje programa, koji osigurava da dio ili sva ušteđevina proizašla iz energetskih ušteda bude reinvestirana u druge mjere održivog iskorištavanja energije.	<ul style="list-style-type: none">• Zgrade u vlasništvu grada trebaju proći sustavne kontrole, na temelju kojih će se identificirati potencijalne investicije (energetski pregledi)• Razvoj mjerena potrošnje energije u svim javnim zgradama• Korištenje obnovljivih izvora i kogeneracija (istovremene proizvodnje električne energije i topline) u zgradama u vlasništvu grada• Pregled postojećih ugovora o opskrbi energijom, pogotovo s obzirom na "zelenu" energiju (proizvedenu iz čišćih izvora poput vjetra)• Razvoj lokalnih standarda pogona, izgradnje i obnove postrojenja, uz odobrenje lokalnih, odgovornih odbora• Korištenje najboljih dostupnih energetskih standarda pri preuređenju javnih zgrada• Korištenje niskoenergetskih standarda u novim zgradama• Postavljanje standarda održive gradnje za nove i obnovljene građevine• Korištenje prikladnih finansijskih alata za financiranje mjera energetske efikasnosti, poput ugovaranja obzirom na energetsku efikasnost isporučene usluge ili proizvoda, i revolving fondova²⁷

²⁷Revolving fond je finansijski fond čiji prihodi ostaju slobodni za financiranje vlastitih projekata i kontinuiranih programa bez ograničenja fiskalne godine

Primjer: Stuttgart (Njemačka)

Grad Stuttgart (Njemačka) koristi revolving fond za investicije u mjere energetske efikasnosti. Gradski ured za energiju plaća inicijalne investicijske troškove, a drugi gradski uredi vraćaju troškove investicije temeljem godišnjih ušteda koje su stvorile mjere energetske efikasnosti. Primjerice, ako je investicijski trošak toplinske 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 nacrta 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 zнатне.

Energetski efikasna rasvjetna tijela mogu trajati do 15 puta dulje od njihovih klasičnih, a razdoblje povrata je u većini slučajeva manji od 6 godina - što je privlačna i vrijedna investicija. Primjerice, živina žarulja od 125W ima ukupni godišnji trošak od otprilike 53.33 EUR godišnje, u usporedbi s 33 EUR godišnje za visokotlačnu natrijevu žarulju snage 70 W, koja ima isti svjetlosni spektar i jačinu. Prosječna ušteda je, prema tome, 20 EUR godišnje po žarulji. Pomnožite ovo s nekoliko tisuća žarulja po gradu (pa i stotina tisuća), i mogućnosti izuzetno velikih ušteda su očite.

Živine žarulje, unatoč činjenici da su 10 EUR jeftinije od energetski 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 nabavu) 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.elcfed.org>.

Kod javne nabave i ugovora o proizvodima i uslugama, sustavno gospodarenje energijom podrazumijeva:

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

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

<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

Sustavno gospodarenje energijom nikako ne smije izostaviti promet. Stoga primjere energetski efikasnih rješenja za gradski vozni park i javni prijevoz prikazujemo u tablici 9.

Tablica 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">• Izvršite pregled flote vozila i proglašiti politiku o obnavljaju voznog parka energetski efikasnim vozilima.• Koristite vozila s niskim emisijama (npr. hibridna vozila) ili alternativne načine putovanja.• 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 kolegjalnost).	<ul style="list-style-type: none">• Modernizirajte autobusnu flotu (vozila s niskim emisijama, sa zamašnjacima, s gorivim čelijama) i potičite korištenje biogoriva.• Smanjite zagušenja i povećajte protočnost prometa kroz:<ul style="list-style-type: none">○ ubrzanje javnog prijevoza (trake samo za javni prijevoz, postavljanje prioriteta u sustav semafora) i○ integrirano plaćanje karata za javni prijevoz.• Potičite korištenje javnog prijevoza za zaposlene (popusti, besplatne vožnje).

Primjer: Stockholm (Švedska)

Grad Stockholm u Švedskoj već više od 10 godina promovira korištenje vozila s niskim emisijama. Danas se gotovo polovica gradske flote vozila sastoji od „čistih vozila“, a 1% automobila prodanih u Stockholmu su električni automobili. Cilj Stockholma je povećanje uporabe 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.osmoseos.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 CO2 emisija za 50% do 2025. godine. Uspostavili su sustav praćenja potrošnje energije u gradu temeljen na inteligentnim mjerjenjima, koja podatke o potrošnji energije šalju u središnjicu Gradskog vijeća svakih 30 minuta iz javnih zgrada, kao i iz nekoliko malih i srednjih tvrtki 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 mjerne instrumenta i tehničkog održavanja sustava. Iako su troškovi relativno visoki, Gradsko vijeće Leicestera smatra sustav vrlo isplativim. Vrijeme povrata investicije procjenjuje se na pet godina. Početne uštede bile su vrlo brze, jer je regulacija potrošnje vode i plina bila vrlo gruba i neefikasna. Daljnje praćenje podataka omogućilo je dodatne uštede jer su sve osobe u zgradama mogle pratiti trenutno stanje pa se svi jest o trošenju energije stvorila vrlo brzo. Daljnje informacije dostupne su na: <http://leicester.gov.uk/housing/PDFs/EnergyMetering.pdf>

Primjer: Częstochowa (Poljska)

Od 2003. grad Częstochowa u Poljskoj (80.000 stanovnika) sudjeluje u programu gospodarenja energijom i okolišem koji nadzire Poljski fond za energetsku efikasnost (FEWE). Program zahvaća javne zgrade u koje se uvođi sustav praćenja potrošnje električne energije i vode. Rezultati su brojni: uštede novca, obrazovanje menadžera za energiju koji znanje šire dalje, poboljšana izolacija i smanjeni gubici topline, prilagodene temperature prostora (regulacijom) te sveukupno smanjena nepotrebna potrošnja energije.

Analizom primjenjivanih tarifnih modela i računa za energiju iz prethodnih razdoblja ostvarile su se znatne i trenutne uštede. Primjerice, nekoliko škola preplatilo je svoje račune za električnu energiju (a nitko to nije uočio!), a povrat novca iznosio je čak 12.500 EUR. Sustav je također omogućio i 9.000



EUR ušteda u sustavu korištenja vode i 37.500 EUR u sustavu prikupljanja i uklanjanja otpadnih voda. Ovi novčani iznosi ekvivalentni su troškovima četiri stalno zaposlenih stručnjaka u Poljskoj, što pokazuje da je sustav 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'Energie) predložila je uslugu gospodarenja energijom nazvanoj "dijeljenje informacija o energiji" lokalnoj upravi. Cilj usluge bio je:

- pokrenuti gospodarenje energijom praćenjem računa za energiju, proučenjem ugovora s opskrbljivačima energijom te provjerom odgovaraju li ugovori energetskim 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 energetskih potreba lokalne uprave tijekom dvomjesečnog razdoblja. Izvješće se prezentira gradskom vijeću i gradskim inženjerima, domarima i ostalom tehničkom osoblju. Svrha izvješća je podizanje svijesti o potrošnji energije i pomoći 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 gradskih i županijskih uprava. Uravnoteženje sektora kućanstava, usluga i industrije te tržišta radne snage u urbanom planiranju, može utjecati na uzroke mobilnosti građana jednako kao i njihovoj energetskoj potrošnji. Lokalna i regionalna uprava mora razvijati održive planove mobilnosti građana i stvoriti uvjete za održivi razvoj prometa.

Gradovi i županije moraju djelovati i kao regulatori, postavljanjem energetskih standarda za svoje nove građevine, koji bi trebali biti viši od zakonski propisanih razina, s ciljem pružanja pozitivnog primjera svim građanima. Nadalje, moraju promicati korištenje obnovljivih izvora energije i mjere (ekonomski i energetski) 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.

Primjerice, 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 iznad određene veličine mora imati opremu za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i njima pokrивati 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 zahtjeva manje od 10 kWh/m² mjesечно, što znači da se zgrada može grijati bez uobičajenog sustava grijanja - ventilacija i dizalica topline su dovoljni. Usaporede radi, potrošnja energije standardne nove građevine iznosi 70 kWh/m² (po tamošnjim standardima). Dodatna cijena pasivnih kuća u odnosu na standardne građevine je manje od 10%. Daljnje informacije: www.pasiv.de. Naselja bez CO₂ su zapravo naselja uređena tako da ne troše fosilna goriva. Ovaj cilj može se postići jednostavnim poboljšanjem toplinske izolacije (što povećava i stupanj ugode) 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 brtljenja 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 ušteđeno 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 razini, sve više ljudi se želi doseliti i dogodio se radikalni 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 toplo vodom. "Solarni" propis je odobrio 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 razini 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 sustavima za pripremu tople vode. Od stupanja na snagu ovog zakonodavnog instrumenta, ukupno instalirana površina solarnih kolektora iznosi oko 20.000 m² (12 puta više nego 2000.). Ekvivalentna ušteda u energiji iznosi preko 15.000



MWh godišnje, smanjenje emisija CO₂ je gotovo 3.000 tona CO₂ godišnje.
Više informacija na: www.barcelonaenergia.com .

Primjer: Kirklees (Velika Britanija)

U brdovitom dijelu grada Kirkleesa u Velikoj Britaniji izgrađeno je solarno selo s 121 solarno napajanim kućom. Solarne instalacije osiguravaju oko 20% potreba za električnom energijom i 50-60% potreba za toploim vodom. Projekt je smanio mjesечne račune za energiju kao i emisije ugljičnog dioksida (preko 50 tona godišnje). Već je stvorena društvena i ekonomska korist - entuzijazam među stanovnicima, nova radna mjesta i vještine u postavljanju fotonaponskih (FN) celija. Projekt uključuje ukupno 400 kW instalirane snage FN celija (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 finansijska 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 finansijski, 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> .

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 iskorištanju energije. Osim ušteda koje potrošači mogu vidjeti na mjesечnim 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 energetsku učinkovitost i proizvodnju energije iz obnovljivih 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 toplinskih 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.

Gospodarenje energijom - Ideje za mjere i poteze

Savjetovanje i obrazovanje

- Pružanje savjeta o potrošnji energije, upravljanje otpadom i prometom
- Promoviranje školskih i drugih demostrancijskih projekata energetske efikasnosti i ublažavanja klimatskih promjena
- Pružanje informacija i obrazovanje profesionalnog osoblja (planeri, arhitekti, projektanti i dr.)
- Osiguravanje finansijskih poticaja za projekte energetske efikasnosti, kogeneracije i obnovljivih izvora energije

Podizanje svijesti i medijske kampanje

- Podizanje svijesti kroz publikacije, vijesti u lokalnim novinama i organiziranjem posebnih događanja
- Sudjelovanje i korištenje atraktivnih inicijativa na razini EU-a (npr. Europski tjedan mobilnosti) za podizanje svijesti o problemima potrošnje energije u prometu
- Publiciranje uspješnih lokalnih projekata u medijima i drugim glasilima, kako bi iz njih mogli učiti i drugi

Suradnje i partnerstva

- Rad u partnerstvu s lokalnim skupinama i organizacijama (građani, udruženja stanara, tvrtke, itd.)
- Uspostavljanje jakog partnerstva s lokalnim i regionalnim energetskim agencijama
- Suradnja i razmjena iskustava s drugim lokalnim i regionalnim upravama, bilo u Hrvatskoj ili u drugim europskim zemljama

Primjer: Tampere (Finska)

Ideja o održivom razvoju uspješno je integrirana u svakodnevnicu građana grada Tampere u Finskoj (200.000 stanovnika), upravo pokretanjem sustavnog 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 davaljima 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 Tampere. Centar također ima posebnu kućinu 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 energetskim 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 energetskih agencija na državnoj razini i objavila članak u državnom časopisu "Općine i gradovi". Od tada, u mnogim zgradama, poglavito u obrazovnim ustanovama, provedeni su energetski pregledi i postavljeni informativni displayi. Prikaz performansi zgrade na posterima A2 formata podigao je svijest građana o vlastitoj energetskoj 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 energetskih podataka (statistika), što je ključan element svakog sustava gospodarenja energijom. Za daljnje informacije: http://www.displaycampaign.org/page_142.html.

Lokalna i regionalna uprava kao proizvođač i opskrbljivač

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

Gospodarenje energijom - Lokalna proizvodnja i opskrba energijom

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

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 isplativosti provedena 2003. pokazala je da bi dvije obližnje brane, koje se koriste za opskrbu grada vodom, mogле 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 fotonaponskim sustavima. Razvijen je sustav tendera za odabir investitora koji su željeli FN sustave postaviti na javne zgrade. Isti sustav 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 sustavu. Grad ne uzima rentu ili bilo kakvu periodičku naknadu za korištenje krova. Ovaj sustav je povećao mogućnosti investicija u FN sustave 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.

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 m³ otpadnog materijala (rezanog drveća i grmlja) se skuplja iz gradskih parkova i zelenih površina u gradu koji ima 590.000 stanovnika. Ovaj otpad se reže i nakon toga ili odlaze ili iskorištava u gradskim parkovima. Oko 30% drvnog dijela otpada može se iskoristiti za grijanje. Stoga, korištenjem drveta kao energetskog 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 plinskih 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 m² i unutarnji bazen iz kojeg se toplina također isporučivala u školsku zgradu i vatrogasnici dom.

Ova tri sustava na drvene palete proizvode 7.000 MWh toplinske energije godišnje. Oko 80% ove topline 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.

PRILOG 3: DEFINIRANJE POKAZATELJA POTROŠNJE (PP)

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 energetskom 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 mjerjenje 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 uvek izražavati u istim mjernim jedinicama, npr. kilovatsatima (kWh).

Jedino će se tako dobiti smisleni PP koji će biti temelj dalnjih 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 razine aktivnosti i upravo je to odlika energetski efikasnih 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 mjerena?
- Postoje li instalirani mjerni instrumenti?
- Tko je odgovoran za mjerena, 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 mjerena, 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 sustav 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 energetskoj situaciji u ETC-u (npr. kotlovnica). Raspoložive podatke o potrošnji energije (primjerice, iz računa za energiju) u ovisnosti o faktorima koji utječu na potrošnju prikažemo 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. **bazu 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 energetskih 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 Rationnelle 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 toplosne energije po zaposleniku
- **Jedinična (specifična) potrošnja**
Toplinska potrošnja po zgradi
Potrošnja po zaposleniku
Sektor javnih usluga
Hoteli
Zdravstvene ustanove
Obrazovne ustanove
- **Potrošnja topline**
Korisna potrošnja po m² prostora i stupanj-danu
- **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



PRILOG 4: SPECIFIKACIJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZA GOSPODARENJE ENERGIJOM (ISGE)

Informacijski sustav 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 etaže, broj smjena u danu, broj radnih dana u tjednu, broj radnih dana u godini.
- **Konstrukcijske karakteristike zgrade, kojima su opisani svi bitni konstrukcijski dijelovi zgrade i to sastavom, ukupnom debljinom, debljinom toplinsko-izolacijskog sloja, i primjed-bama o stanju.** Dijelovi konstrukcije koji su obuhvaćeni su: vanjski zid, vanjski zid s ventiliranom 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 obuhvačaju:**
 - **GRIJANJE:** način grijanja, oplošje grijanog dijela zgrade (m^2), obujam grijanog dijela zgrade Ve (m^3), ploština 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, ($^{\circ}C\text{-dan}$), broj stupanj-dan hlađenja, ($^{\circ}C\text{-dan}$), ukupna instalirana toplinska snaga sustava grijanja (kW), referentna godišnja potreba topline za grijanje ($kW\bullet h/a$)
 - **HLAĐENJE:** način hlađenja prostorija, oplošje hlađenog dijela zgrade (m^2), obujam 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 tijekom godine, broj stupanj-dan hlađenja ($^{\circ}C\text{-dan}$), ukupna instalirana snaga sustava hlađenja (kW), referentna godišnja potreba energije za hlađenje ($kW\bullet h/a$)
 - **VENTILACIJA:** način ventiliranja prostorija, koji objekti se ventiliraju (cijela zgrada, kuhinja, sportska dvorana, ...), obujam objekta obuhvaćen ventilacijom (m^3), ukupna instalirana snaga sustava ventiliranja (kW), referentna godišnja potreba energije za ventilaciju ($kW\bullet h/a$)
 - **PRIPREMA TOPLJE SANITARNE VODE:** način pripreme tople sanitарne vode, referentna temperatura ulazne sanitarno vode ($^{\circ}C$), referentna temperatura tople sanitarno vode, ($^{\circ}C$), referentna godišnja potrošnja tople sanitarno vode (m^3/a), ukupna instalirana toplinska snaga sustava za pripremu tople vode (kW), referentna godišnja potreba energije za pripremu tople sanitarno vode ($kW\bullet h/a$).
 - **VODA ZA PIĆE I SANITARNA VODA:** sustav opskrbe pitkom vodom, referentna godišnja potrošnja vode (m^3/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 ($kW\bullet h/a$)

- **Podatke o mjesecnoj potrošnji svih energetika i vode preuzeti s računa za pojedini energetik**
- **Podatke o tjednoj potrošnji energetika 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).**

Sustav je u stanju prihvati podatke na mjesecnoj, tjednoj i dnevnoj razini te iste obrađivati na dnevnoj, tjednoj, mjesecnoj, godišnjoj i višegodišnjoj razini.

ISGE omogućava analizu podataka te ispisivanje nekoliko vrsta različitih izvještaja. Ovisno o izvedbi ISGE-a, izvješća se mogu ispisati za tjednu, mjesecnu ili godišnju i višegodišnju razinu. Sva izvješća moguće je ispisati općenito za potrošnju energije (kWh) ili za specifičnu potrošnju energije (kWh/ m^2 , 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 energetici i voda)
- potrošnja pojedinog energetika po jednom ili više objekata.

Integracijsko djelovanje ISGE-a

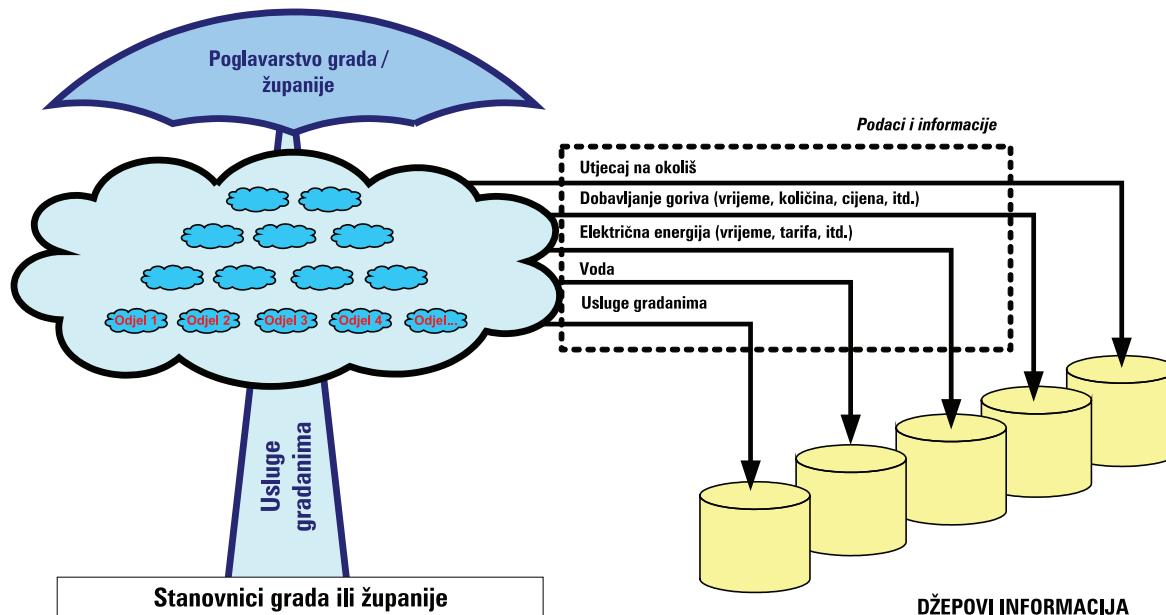
Posebno u lokalnoj upravi, koja je primarno uslužna djelatnost, postoji mogućnost stvaranja zasebnih komponenata, odvojenih od sustava, koje su zamisljene da funkcioniraju samostalno čime se gubi na korisnosti

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 mesta i/ili za nekoliko analiza. Efikasnost iskorištenja energije je samo jedan aspekt procesa upravljanja





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

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 sustave (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, plin, nafta, para...), druge mjerne uređaje izravno povezane s iskorištavanjem energije (protok ogrjevnog medija, protok rashladnog zraka) te uređaje za mjerjenje 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 podataka, praktički u istom trenutku kada pristignu novi podaci. 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 sustav upravljanja, praćenja i zapisa podataka. Dakle, ISGE nam omogućuje praćenje, a analizu, optimizaciju i odluku ostavlja vama – pri čemu pomoću ISGE-a raspolazeći 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 preopsežna a sustav 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, mjeri uredaji i softver koji eventualno postoji na više lokacija, mora biti povezan sa središnjim upravljačkim sust-

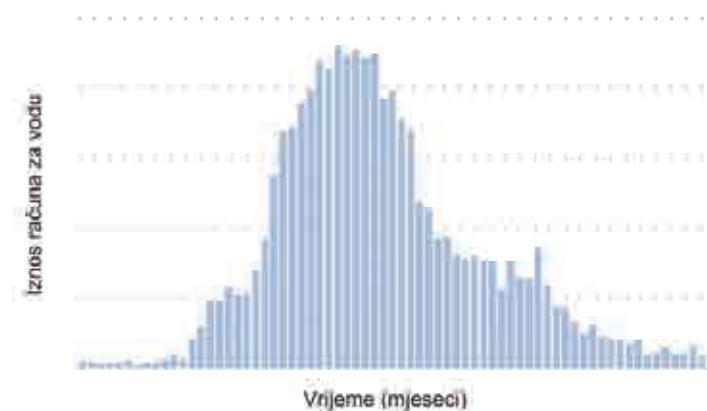
vom, a alati za analizu i izvještavanje moraju imati pristup svim podatcima. Dodatno, osim izvještaja o energentima, moguće je analizirati i podatke na razini cijelog grada ili županije kako bi se otkrili uzorci potrošnje. Primjerice, ako nekoliko domova zdravlja i bolnica svoje podatke o energentima šalju u zajednički upravljački sustav, 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 energetskoj 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 mjerjenja 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 energetskoj efikasnosti potrošnje)
 - koji pogoni, uređaji ili ETC-i stvaraju najveći trošak (pregled korištenja, cijena i troškova).

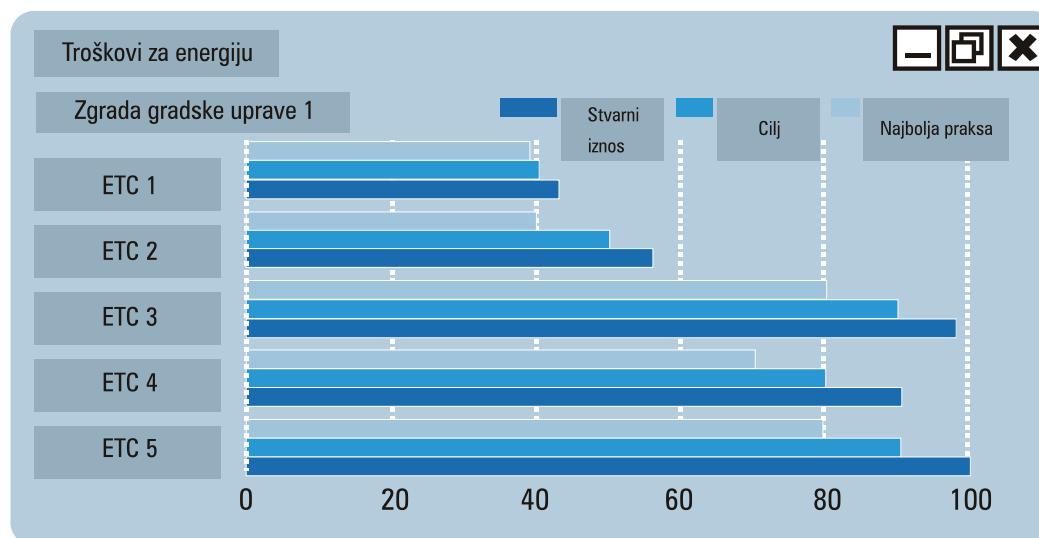
Iz ove analize, inženjeri i druge odgovorne osobe mogu poboljšati svoje razumijevanje energetske efikasnosti, što vodi k boljim odlukama.

Već jednostavna analiza troškova, primjerice jednog mjesecnog 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?



Slika 27 – Primjer pojave znatne varijacije u protoku vode

Za analizu "što se dogodilo", najvažniji faktor je pregled po područjima (odносно energetskim troškovnim središtim) . Prikaz jedne takve analize (ne postoji standar-dizirani prikaz, ovo je samo idejno rješenje) dan je na slici 28.



Slika 28 - Primjer prikaza rezultata analize

Potpore donošenju odluka

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

Često je već i upozorenje, odnosno skretanje pažnje pogonskom osoblju i poglavarstvu na lošu efikasnost dovoljan poticaj za brzo djelovanje. Pogonsko 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 pogonskih podataka (istraživanjem podataka, engl. data mining).

Što je sustav kompleksniji i njegova potrošnja intenzivnija, vjerojatnije je da će sustav potpore odlučivanju biti potreban.

U slučaju potrebe ili kod napredno izvedenih sustava osim praćenja stanja i drugih osnovnih funkcija, ISGE može imati određene karakteristike inteligen-tnog sustava, i sugerirati operateru kako da postupi da bi se proces približio optimalnim uvjetima (Okvir 9). Pogonska razdoblja u prošlosti koji su bili

slični trenutnim podacima (npr. slični poremećaji ili ambijentalni uvjeti) se prvo identificiraju, te se potom koriste za traženje najboljeg skupa pogonskih uvjeta.

Okvir 9 - Primjer ekrana operatera u kompleksnom sustavu 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.

Izvještavanje o efikasnosti iskorištenja energije

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

Identifikacija i planiranje primjene projekata poboljšanja energetske 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 povaćanja energetske efikasnosti potrošnje energije – pa čak i stvoriti dodatna slobodna sredstva u vašem gradu ili županiji.

Analiza povijesnih 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 energetskih investicija.

Potpore 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 točna cijena energije, primjerice, 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., Gvozdenac, 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.nassaucounty.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; travanj 2006.; 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, P.E., 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://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://www.energie-cites.org/>