



CE51 TOGETHER

Transnacionalni materijal za DSM obuku:
Zajedničko upravljanje našom energijom
(TOGETHER)

Inačica 1
5. 2017.



Sadržaj

SADRŽAJ	2
1. UVOD	3
2. ANALITIČKI DSM	3
2.1. PRIKUPLJANJE, ANALIZIRANJE, PROVJERA I PRIKAZ PODATAKA O POTROŠNJI	3
2.2. RAZVOJ BAZA PODATAKA VEZANIH UZ ENERGIJU	5
2.3. STANDARDNI SUSTAV NADZORA/UPRAVLJANJA ENERGIJOM	1
2.4. PAMETNI SUSTAV NADZORA/UPRAVLJANJA ENERGIJOM	2
2.5. NAPREDNI SUSTAV NADZORA ENERGIJE	4
2.6. UPORABA ICT-A ZA ANALIZU I SMANJENJE POTROŠNJE ENERGIJE U ZGRADAMA	4
2.7. PRAKTIČNA UPORABA NADZIRANIH PODATAKA - RAZVOJ SCENARIJA OPTIMIZACIJE ENERGIJE I PRILAGODBE	8
2.8. PRAKTIČNA UPORABA PODATAKA NADZORA: EDUKACIJA KRAJNJEG KORISNIKA ZGRADA	9
2.9. KONTROLNI POPIS	10
3. BIHEVIORALNI DSM	11
3.1. BIHEVIORALNA I PSIHOLOŠKA ZNANOST VEZANA UZ NAVIKE I PRAKSE POTROŠAČA	11
3.2. METODE I ALATI ZA KOMUNICIRANJE I SURADNJU S KORISNICIMA ZGRADA	12
3.3. RAZVOJ USPJEŠNIH EDUKATIVNIH I INFORMATIVNIH KAMPANJA, USMJERENIH NA KORISNIKE ZGRADA	14
3.4. METODE I ALATI ZA PROMJENU NAVIKA I PONAŠANJA KORISNIKA ZGRADA	15
3.5. RAZLIČITI PROGRAMI POTICAJA ZA UŠTEDU ENERGIJE	18
3.6. PRAĆENJE PONAŠANJA KORISNIKA ZGRADA	20
3.7. BESPLATNE I JEFTINE MJERE UŠTEDE ENERGIJE	22
3.8. INTEGRACIJA MJERA PONAŠANJA S DRUGIM RJEŠENJIMA ZA ENERGETSKU UČINKOVITOST	24
3.9. KONTROLNI POPIS	24
REFERENCE I PREPORUČENA LITERATURA	25
GLOSAR	27
POPIS SLIKA	28
POPIS TABLICA	29
DODATAK	30

1. Uvod

Sustav upravljanja potrošnjom (DSM) tradicionalno znači nadziranje količine energije koja se upotrebljava u određeno vrijeme, kako bi se:

- smanjila vršna potražnja sustava (izravnavanje opterećenja)
- smanjila ukupna potražnja sustava (smanjenje potrošnje energije putem energetske učinkovitosti)
- uravnotežila ponuda i potražnja sustava (upravljanje odgovorom na potražnju)

U okviru projekta TOGETHER, pokrivenost DSM-a usmjerena je na promjenu koju donose provedbene mjere promjene ponašanja (Bihevioralni DSM) te analizu utjecaja tih promjena kroz potrošnju energije i povezano prikupljanje i analizu podataka (Analitički DSM).

Svrha ovog materijala je pružiti temelj za razumijevanje, poticanje i implementaciju aktivnosti DSM-a na razini zgrade. Materijal se mora kombinirati s Power Point prezentacijama i praktičnim vježbama koje će biti dane tijekom obuke.

2. Analitički DSM

2.1. Prikupljanje, analiziranje, provjera i prikaz podataka o potrošnji

Bez uvođenja tehničkog instrumenta za praćenje potrošnje energije, uštede je nemoguće postići. Ljude je potrebno poticati da poduzmu mjere povećanja energetske učinkovitosti na temelju neprestanog praćenja podataka u skladu s raspoloživim sustavom upravljanja energijom (EnMS).

Prvi korak koji je potrebno poduzeti, kada se govori o potrošnji energije i vode u zgradama, je prikupljanje informacija o fizikalnim svojstvima zgrade. Projektna dokumentacija zgrade i računi se prikupljaju putem energetskog pregleda, a rezultati analize podataka sažeti su i prikazani u certifikatu o energetske učinkovitosti zgrade.

Energetski pregledi i certifikati su regulirani sustav prikupljanja, analize, verifikacije i prikazivanja podataka o potrošnji, a Metodologija za obavljanje energetskih pregleda obično je propisana od strane nadležnih tijela u svakoj državi članici EU, zbog obveza koje proizlaze iz Direktive o energetske učinkovitosti zgrada (EPBD). Metodologija obično propisuje prikupljanje mjesečnih podataka o potrošnji energije i vode za prethodnu kalendarsku godinu, no preporučuje se prikupljanje podataka za posljednje 3 godine. Prikupljanje računa za potrošnju energije i vode, najjednostavniji je način za praćenje troškova i potrošnje energije, ukoliko ne postoji napredniji sustav upravljanja energijom (EnMS).

Primjer obrasca za prikupljanje podataka o zgradi i njezinoj potrošnji energije nalazi se u zasebnom listu Excel, kao Dodatak 1. ovog dokumenta.

Nakon prikupljanja podataka, isti se analiziraju unutar pripreme izvješća o energetskom pregledu, što uključuje:

1. analizu fizikalnih svojstava zgrade u smislu toplinske ovojnice (analiza toplinskih svojstava vanjske ljuske zgrade),
2. analizu energetskih svojstava sustava grijanja i hlađenja,
3. analizu energetskih svojstava sustava klimatizacije i ventilacije,
4. analizu energetskih svojstava sustava hlađenja vode,
5. analizu energetskih svojstava elektroinstalacija i sustava rasvjete i drugih potrošača energije, koji imaju značajan udio u ukupnoj potrošnji energije zgrade, ovisno o namjeni zgrade,

6. analizu svih tehničkih građevinskih sustava,
7. potrebna mjerenja gdje je potrebno utvrditi energetska svojstva i značajke,
8. analizu mogućnosti zamjene postojećih izvora energije,
9. analizu mogućnosti uporabe obnovljivih izvora energije i učinkovitih sustava,
10. prijedloge mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada koje su ekonomski opravdane, ostvarive uštede, procjena i razdoblje za povrat ulaganja,
11. izvješće s preporukama za optimalan rad i redoslijed prioriternih mjera koje treba provesti kroz jednu ili više faza.

Energetski certifikat je rezultat energetskog pregleda i obavezan je za svaku javnu zgradu ili zgradu s višestrukom uporabom koja se upotrebljava samostalno za javnu uporabu, a ukupna korisna površina premašuje 250 m² i svaku drugu zgradu koja se prodaje, iznajmljuje ili daje u najam ili je njena samostalna jedinica izgrađena ili se prodaje (to su obveze koje proizlaze iz EPBD-a i trebaju biti prenesene u nacionalno zakonodavstvo).

Provjera i prezentacija podataka o potrošnji energije navode se u energetskim certifikatima koji moraju biti popraćeni preporukama za mogućnosti smanjenja troškova kako bi se podigla učinkovitost i ocjena zgrade na više razine.

Stambene i nestambene zgrade razvrstavaju se u energetske klase prema energetskim razredima A+ do G, pri čemu je A+ energetski najučinkovitija, a G energetski najneučinkovitija. Sustav energetskog označavanja može se razlikovati od zemlje do zemlje. U nastavku je dan primjer iz Hrvatske. Međutim, valja istaknuti da je ovaj primjer potrebno prilagoditi svakoj zemlji u svrhu educiranja upravitelja zgrada i korisnika kako s razumijevanjem čitati certifikat energetske učinkovitosti.

U Hrvatskoj, energetske oznake se iskazuju za referentne klimatske podatke. Energetska oznaka nestambene zgrade ovisi o relativnoj godišnjoj potrebnoj energiji grijanja izraženoj u %. Za izračunavanje ovih podataka potrebno je najprije izračunati prihvatljivu vrijednost dopuštene vrijednosti specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje u nestambenim zgradama, $Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m³a)] i specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje za referentne klimatske podatke $Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/(m³a)]. $Q'_{H,nd,dop}$ je definiran kao dopuštena specifična vrijednost godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, izračunata prema uvjetima propisanim za nove nestambene zgrade prema posebnom propisu, koji propisuje tehničke uvjete za racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu novih i postojećih zgrada. $Q'_{H,nd,ref}$ je godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, po jedinici grijanog dijela zgrade. Tako je relativna vrijednost godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za nestambene zgrade $Q_{H,nd,rel}$ [%], omjer između specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke ($Q'_{H,nd,ref}$ [kWh/(m³a)]) i specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje u nestambenim zgradama ($Q'_{H,nd,dop}$ [kWh/(m³a)]). Raspored oznaka energetske učinkovitosti za nestambene zgrade prikazan je u tablici 1.

Tablica 1 Oznake energetske učinkovitosti za nestambene zgrade u Hrvatskoj

Oznake energetske učinkovitosti	Relativna vrijednost godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q_{H,nd,rel}$ [%]
A+	≤ 15
A	≤ 25
B	≤ 50
C	≤ 100
D	≤ 150
E	≤ 200
F	≤ 250
G	> 250

Energetski certifikat sadrži osnovne podatke o zgradi i oznaku energetske učinkovitosti, ali također sadrži i prijedlog mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada, koje su ekonomski razumne za postojeće zgrade ili preporuke za uporabu zgrade u vezi s ispunjenjem bitnih zahtjeva za uštedu energije i toplinsku zaštitu zgrade.

S obzirom da su u Hrvatskoj energetski pregledi i certifikati obvezni za javne zgrade čija površina premašuje 250 m², preporučljivo je slijediti preporučene mjere navedene u certifikatu. Kada energetski pregled obave osposobljeni stručnjaci i kada su moguće mjere poboljšanja energetske učinkovitosti navedene u energetsom certifikatu, upravljanje energetsom učinkovitošću u svakoj zgradi postaje realnije i napredak se može pratiti prema postavljenim mjerilima.

U slučaju da je energetski pregled obavljen prije više od 5 godina ili uopće nije obavljen, potrebno je provesti detaljnu provjeru podataka i nadopuniti ga novim podacima kroz sljedeće korake:

- prikupljanje računa za potrošnju energije i vode iz prethodne 3 godine;
- fizikalna svojstva zgrade (npr. površina poda);
- svrha i učestalost uporabe;
- podaci o energetske sustavima i potrošnji energije u zgradi;
- stanje zgrade i opreme;
- izračun potrošnje vode i topline zgrade po kvadratnom metru i;
- značajna ulaganja u prethodnih 3-5 godina.

Kada se prikupljaju osnovni podaci, važno je pratiti putove potrošnje energije i izvijestiti (putem EnMS-a) o podacima o potrošnji energije, upravitelje i korisnike zgrade da bi se potakla promjena ponašanja vezana za potrošnju.

2.2. Razvoj baza podataka vezanih uz energiju

Razvoj sveobuhvatnih baza podataka vezanih za energiju je izazovna zadaća zbog više vrsta podataka vezanih uz energiju za zgradu. Prvo je potrebno razlikovati tri vrste podataka o potrošnji energije:

1. povijesne podatke ili knjigovodstvene podatke (različiti izvori, tarife, troškovi);
2. podatke iz energetskog pregleda (puno podataka o potrošnji i fizikalnim svojstvima zgrade);
3. podatke veće razlučivosti (u stvarnom vremenu ili u gotovo stvarnom vremenu) iz sustava BMS i SCADA.

Za postizanje kvalitetnog upravljanja energijom, potrebno je upotrebljavati sve tri vrste podataka.

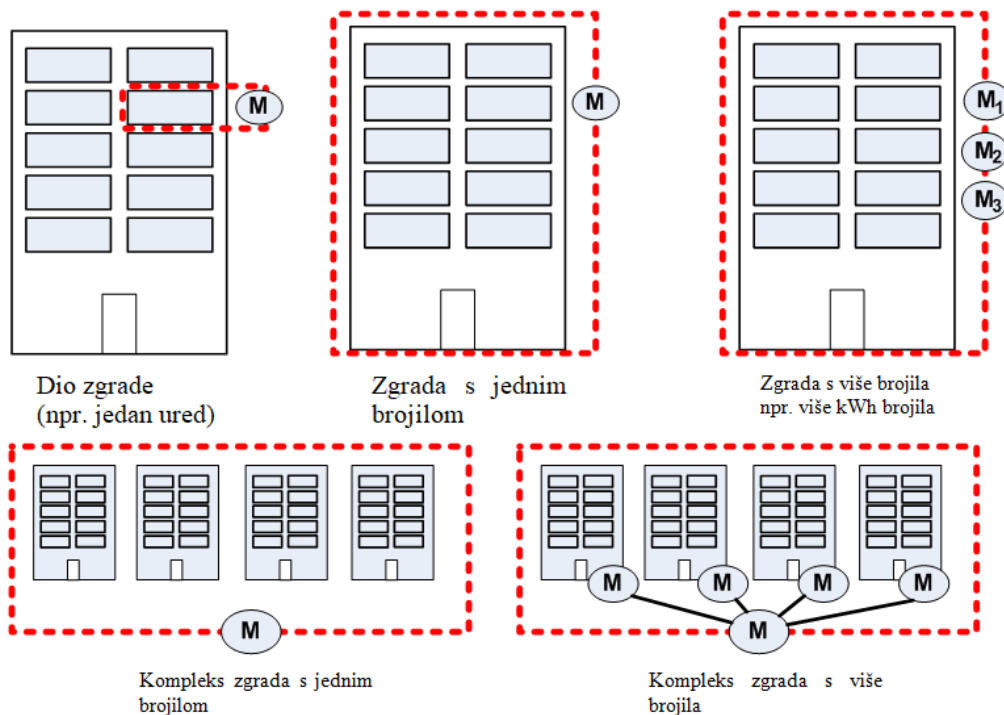
Dok su računi i podaci iz energetskog pregleda prethodno objašnjeni, podaci veće razlučivosti omogućuju identifikaciju putova i dinamiku potrošnje, koji se inače ne bi promatrali u slučaju da su dostupni samo povijesni podaci ili knjigovodstveni podaci. Postojeći EnMS zgrade je alat za nadzor, a ne analitički motor sa sposobnošću samostalnog učenja, nije sposoban automatizirati složenije optimizacije ili algoritme učenja.

Uobičajeni problem je mnoštvo jedinica kao što su W, kW, Wh, kWh i razlučivost podataka (1 min, 15 min, 1 h, 1 mjesec), koji se prikupljaju različitim uređajima i knjigovodstvenim podacima. Složeni EnMS za prevladavanje problema može ga pretvoriti u jedinstvenu jedinicu za rješavanje, glavni problem je pretvaranje podataka manje razlučivosti u podatke veće razlučivosti, ali je potrebno razmotriti nekoliko opcija implementacije i mogućnosti koje razvojni programeri trebaju uzeti u obzir.

Drugi problem koji se javlja je taj da se podaci iz pregleda, povijesni podaci i podaci s većom rezolucijom obično prate odvojeno, iako bi trebali biti međusobno ovisni. Za dobro upravljanje energijom, važno je

pratiti slijed prikupljanja podataka iz različitih vrsta podataka i povezati sve vrste podataka u EnMS-u za učinkovit DSM.

U bazama podataka vezanim za energiju, kao i svaka baza podataka, svaki zapis podataka, u ovom slučaju svake zgrade, mora imati svoj vlastiti identifikacijski broj. Svaka zgrada unosi se posebno. U slučaju složenih zgrada, moguće je pridružiti zgradu koja se upisuje drugoj zgradi, ako imaju isto brojilo (navodeći račun, obavijest da se više zgrada spaja na isto brojilo) te unijeti više brojila za istu zgradu. Princip sheme ovog sustava prikazan je na slici 2.



Slika 1 - Princip shema o mogućoj arhitekturi mjerenja i zgrade za samostojeće pojedinačne i složene skupove zgrada

Nadalje, baza podataka će imati svoj statički i dinamički dio. Primjer zapisa, tj. podataka o zgradi, u statičkom i dinamičnom dijelu baze podataka, nalazi se u tablicama u nastavku i temelji se na hrvatskom primjeru EnMS-a, koji se primjenjuje u javnim zgradama.



Tablica 2 Statički podaci o zgradi u energetske bazi podataka

Br.	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
0	Dodatak	Mogućnost upisa napomene u blizini kutije
0.1	Omogućite učitavanje dokumenata (pdf, doc, xls, jpg) i njihovu pohranu na poslužitelj	Učitajte dokumente koji se odnose na zgradu (nacrti, crteži, licence itd.)
0.2	Učitavanje slike zgrade	Učitajte sliku zgrade
1.	Opći podaci o zgradi	
1.1	Identifikacijski broj:	
1.2	Naziv	
1.3	Lokacija (adresa; grad/kotar/općina/okrug):	Prema odabranim mjestima, program automatski odabire referentnu meteorološku postaju iz koje se uzimaju podaci za navedenu zgradu.
1.4	Svrha:	Odabrano od ponuđenog.
1.5	Korisnik:	Mogući izbori: grad, županija, ministarstvo, druge državne institucije, državna tvrtka, privatna tvrtka itd.
1.6	Vlasništvo:	Korisnik je vlasnik ili je zgrada u najmu fizičkoj/pravnoj osobi, gradu, županiji, državi
1.7	Udio uporabe ukupne površine zgrade [%]:	U slučaju da cijela zgrada nije u ukupnoj uporabi ili vlasništvu.
1.8	Broj energetskeg certifikata prema registru ECZ	
1.9	Energetski razred prema trenutnom energetskeg certifikatu	
1.10	Zgrada kulturne baštine (da/ne):	Ako da, dodajte kategoriju zaštite.
1.11	Godina završetka gradnje:	
1.12	Godina posljednje obnove:	
1.13	Što je obnovljeno:	
1.14	Kontakt osoba:	osobe odgovorne za praćenje potrošnje energije u zgradi
1.15	Telefon:	
1.16	Faks:	
1.17	E-mail:	
1.18	Bruto podna površina zgrade [m2]:	Zbroj podne površine svih razina zgrade, a izračunava se prema točki 5.1.3. HRN EN ISO 9836:2002. Definicija se može naći u Pravilniku o energetskeg certificiranju zgrada (NN br.113/08).



Br.	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
1.19	Ploština korisne površine zgrade, Ak [m2]:	Ukupna ploština neto podne površine grijanog dijela zgrade. Definicija se može naći u Pravilniku o energetsom certificiranju zgrada (NN br.113/08).
1.20	Ploština površine grijanog dijela zgrade, A [m2]:	Ukupna površina dijelova zgrade koji odvajaju grijani dio zgrade od vanjskog prostora, zemljišta ili negrijanih dijelova zgrade (grijani sloj zgrade). Definicija se može naći u Pravilniku o energetsom certificiranju zgrada (NN br.113/08).
1.21	Obujam grijanog dijela zgrade, Ve [m2]:	Definicija se može naći u Pravilniku o energetsom certificiranju zgrada (NN br.113/08).
1.22	Ploština korisne površine zgrade, Ak c [m2]:	Ukupna ploština neto podne površine hlađenog dijela zgrade.
1.23	Hlađena površina zgrade, Ah [m2]:	
1.24	Obujam hlađenog dijela zgrade, Ve c[m2]:	
1.25	Broj katova:	„Padajući“ izbornik
1.26	Odabir referentne meteorološke postaje	Povezano s bazom podataka za referentne meteorološke postaje...
1.27	Opće napomene o zgradi	
2.	Uporaba zgrade	
2.1	Broj zaposlenika:	Stalno zaposlene osobe.
2.2	Broj korisnika:	Korisnici prostora zgrade. Mjesečni prosjek.
2.3	Broj radnih dana u tjednu:	
2.4	Broj radnih dana u godini:	
2.5	Broj radnih sati po radnom danu:	
2.6	Opće napomene o uporabi zgrade	
3.	Toplinske značajke vanjske ovojnice zgrade	Mora postojati mogućnost izračunavanja prosječne vrijednosti (3.10) i (3.11) u Hrvatskoj, prema klimatskoj zoni, gradu, županiji itd.
3.1	Kratki opis sastava vanjskog zida:	(na primjer puna ili šuplja cigla, beton, izolacija)
3.2	Vrsta i stanje vrata i prozora:	(na primjer, jednostruki ili dvostruki prozori, pojedinačno staklo, izolacijsko staklo, drveni, PVC ili aluminijski okvir)
3.3	Kratak opis krova ili stropa na izloženom krovu:	(na primjer, sastav stropa, postoji izolacija na potkrovlju ili krovu, stanje krova, moguća propuštanja)



Br.	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
3.4	Kratki opis prizemlja:	(na primjer, sastav poda na tlo, problemi s vlagom)
3.5	Koeficijent prolaska topline kroz vanjske zidove $[W/m^2K]$:	Iz „Tehničkih propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08)” program mora uzeti najveći dopušteni koeficijent prolaska topline i olakšati usporedbu. Koeficijent se izračunava kroz pregled energije, a zatim se implementira u sustav.
3.6	Koeficijent prolaska topline kroz prozore (otvore) $[W/m^2K]$:	Svaki put kada se unese jedan od koeficijenata, odnosno omjer HT, mora se pokazati omjer za tu zgradu, prosječni nacionalni omjer, prosječni omjer tog meteorološkog područja i najveći dopušteni koeficijent prema „Tehničkim propisima o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08)”. Koeficijent se izračunava kroz pregled energije, a zatim se implementira u sustav.
3.7	Koeficijent prolaska topline kroz podove $[W/m^2K]$:	Koeficijent se izračunava kroz pregled energije, a zatim se implementira u sustav.
3.8	Koeficijent prolaska topline kroz strop $[W/m^2K]$:	Koeficijent se izračunava kroz pregled energije, a zatim se implementira u sustav.
3.9	Koeficijent prolaska topline kroz zidove do negrijanih površina $[W/m^2K]$:	Koeficijent se izračunava kroz pregled energije, a zatim se implementira u sustav.
3.10	Koeficijent prijenosa gubitka topline po jedinici površine grijanih zgrada, HT' $[W/m^2K]$:	Koeficijent se izračunava iz faktora forme (ff) i jednadžbe dane u „Tehničkim propisima o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08)”
3.11	Godišnja toplinska energija potrebna za grijanje [kWh]:	Računski utvrđena određena količina topline, koju bi sustav grijanja trebao tijekom godine dana dovesti u zgradu kako bi održao unutarnju projektnu temperaturu zgrade za vrijeme grijanja zgrade. Izračunava se preko volumena grijane zgrade i najvećeg dopuštenog koeficijenta prijenosa gubitka topline po jedinici površine grijanog dijela zgrade. Koeficijent se izračunava kroz pregled energije, a zatim se implementira u sustav.



Br.	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
3.12	Udio površine prozora u ukupnoj prednjoj površini [%]:	Kvocijent površine prozora, vrata i prozirnih elemenata fasade (otvora zgrade) i ukupne površine fasade (zid + prozor, itd.). Grijanim potkrovljem, površini prozora je dodana površina krovnih prozora, a odgovarajući kosi krov s površinom krovnih prozora, dodaje se ukupnoj površini.
3.13	Opće napomene o vanjskoj ovojnici i stanju izgradnje zgrade.	
4.	Sustav grijanja zgrade	Program bi trebao omogućiti izračun pokazatelja učinkovitosti. Jedan od pokazatelja učinkovitosti je kvocijent (4.5)/(4.10), koji mora biti unutar 0,8 do 1,1. Ako je manji od 0,8, kotao je premali, a ako je koeficijent veći od 1,1, kotao je prevelik. Ako je odabrana „centralna“ opcija (4.12)> 0 i (4.2), potrebno je ispitati ravnotežu i dimenziju sustava. U svakom slučaju, program prikazuje „Alarm“ i daje savjete i moguće sljedeće korake.
4.1	Izvor goriva/topline:	Odabire između drva, lakog loživog ulja, ekstra lako loživog ulja, prirodnog plina, ukapljenog naftnog plina, električne energije, topline ili drugih mogućnosti za registraciju. Također, ako se odabere „drugo“, mora postojati mogućnost unosa kalorične vrijednosti goriva u dogovorenu jedinicu.
4.2	Vrsta sustava grijanja (pojedinačno/centralno):	Odabere li se „centralni“ program, možete odabrati: <ol style="list-style-type: none"> 1. vlastiti kotao, 2. kotlovnice u zasebnoj zgradi, 3. priključak na sustav daljinskog grijanja 4. broj malih plinskih kotlova
	Sustav centralnog grijanja	
4.3	Tip kotlovnice/toplinske stanice:	U slučaju centralnog grijanja.
4.4	Godina proizvodnje kotlovnice/toplinske stanice:	U slučaju centralnog grijanja.
4.5	Ukupni kapacitet kotlovnice/toplinske stanice [kW]:	U slučaju centralnog grijanja.
4.6.	Ako sustav centralnog grijanja upotrebljava toplinsku pumpu: (opcija DA ili NE)	U slučaju centralnog grijanja (voda i zrak)
4.7.	Vrsta toplinske pumpe	zrak-zrak, voda-zrak, voda-voda, tlo-voda



Br.	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
4.8.	Vrsta rashladnog sredstva	
4.9.	Ukupna toplinska snaga toplinske pumpe [kW]:	
	Individualni sustav grijanja	
4.10	Ukupna instalirana toplinska snaga grijača [kW]:	Korisnik upisuje instaliranu snagu radijatora i ventilatorskog centralnog sustava. U slučaju grijanja pojedinačne prostorije, upisuje se ukupna toplinska snaga pojedinačnih toplinskih uređaja.
4.11	Ako primarni sustav grijanja upotrebljava električne grijače: (mogućnost DA ili NE)	
4.12	Instalirani kapacitet električnog grijača [kW]:	Toplinska snaga dodatne naprave za grijanje zgrade, ako postoji.
4.13	Ako primarni sustav grijanja upotrebljava dodatne split sustave za grijanje: (mogućnost DA ili NE)	
4.14	Instalirana električna energija split sustava [kW]:	
4.15	Opće napomene o sustavu grijanja zgrade:	
5.	Sustav hlađenja zgrade	Program bi trebao omogućiti izračun pokazatelja učinkovitosti. Jedan od pokazatelja učinkovitosti je kvocijent (5.3)/(5.7), koji mora biti unutar 0,7 do 1,1. Ako je manji od 0,7, sustav je premali, a ako je koeficijent veći od 1,1, sustav je prevelik. Ako je odabrana „centralna“ opcija (5.7) > 0 i (5.2), potrebno je ispitati ravnotežu i dimenziju sustava. U svakom slučaju, program prikazuje „Alarm“ i daje savjete i moguće sljedeće korake. Također je prijedlog za usporedbu tog COP-a s nekim posebno učinkovitim rješenjima.
5.1	Proizvod koji proizvodi energiju:	
5.2	Način hlađenja (pojedinačni/centralni):	
5.3	Ukupni kapacitet hlađenja rashladnih stanica [kW]:	
5.4	COP:	Koeficijent učinkovitosti.
5.5	Godina proizvodnje rashladnih uređaja:	
5.6	Rashladno sredstvo u rashladnom uređaju:	
5.7	Ukupna instalirana snaga hladnjaka (rashladni uređaji) [kW]:	
5.8	Instalirana električna energija split sustava [kW]:	
5.9	Opće napomene o sustavu hlađenja zgrada	



Br.	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
6.	Klimatizacijski i ventilacijski sustav	
6.1	Obujam ventiliranog i klimatiziranog prostora [m ³]:	
6.2	Broj AHU-a	
6.3	Ukupni protok zraka [m ³ /h]:	
6.4	Ukupni kapacitet grijanja [kW]:	
6.5	Ukupni kapacitet hlađenja [kW]:	
6.6	Ukupna instalirana električna snaga klimatizacijskog/ventilacijskog sustava [kW]:	
6.7	Povrat topline (da/ne):	
6.8	Postotak recirkuliranog zraka %	
6.9	Humidifikacija (da/ne)	
6.10	Opće napomene o klimatizacijskom/ventilacijskom sustavu zgrada:	
7.	Sustav pripreme tople vode u kućanstvu (PTV)	
7.1	Gorivo:	Mogućnost odabira više proizvoda koji stvaraju energiju u isto vrijeme.
7.2	Način rada (pojedinačni/centralni/kombinirani):	
7.3	Ukupna instalirana toplinska snaga sustava PTV [kW]:	
7.4	Ukupna instalirana električna energija sustava PTV [kW]:	
7.5	Postavite temperaturu u akumulacijskom sustavu	
7.6	Opće napomene o pripremi sustava PTV:	
8.	Vodovodni sustav zgrade:	
8.1	Način isporuke pitke vode (javna vodoopskrba, bušotina itd.):	
8.2	Opće napomene o izgradnji sustava vodoopskrbe:	
9.	Sustav električnog osvjetljenja zgrade	Program mora omogućiti prikaz indikatora (za vanjsku i unutarnju rasvjetu) i usporedbu s drugim objektima:
	Sustav unutarnje električne rasvjete	i. kW/m ² (ukupno i pojedinačno po vrsti osvjetljenja)
9.1	Ukupna instalirana snaga žarulja sa žarnom niti [kW]:	ii. kW/žarulja (ukupno i pojedinačno po vrsti osvjetljenja)
9.2	Ukupan broj rasvjetnih tijela sa žaruljama sa žarnom niti:	iii. ako je 1>0 „Alarm“
9.3	Ukupna instalirana snaga kompaktnih fluorescentnih rasvjetnih tijela [kW]:	iiii. ako je 5>0 „Alarm“
9.4	Ukupan broj kompaktnih fluorescentnih rasvjetnih tijela:	iiiii. ako su 9 i 16>0 „Alarm“
9.5	Ukupna instalirana snaga kompaktnih fluorescentnih rasvjetnih tijela s elektromagnetnim balastom [kW]:	
9.6	Ukupan broj kompaktnih fluorescentnih rasvjetnih tijela s elektromagnetnim balastom [kW]:	



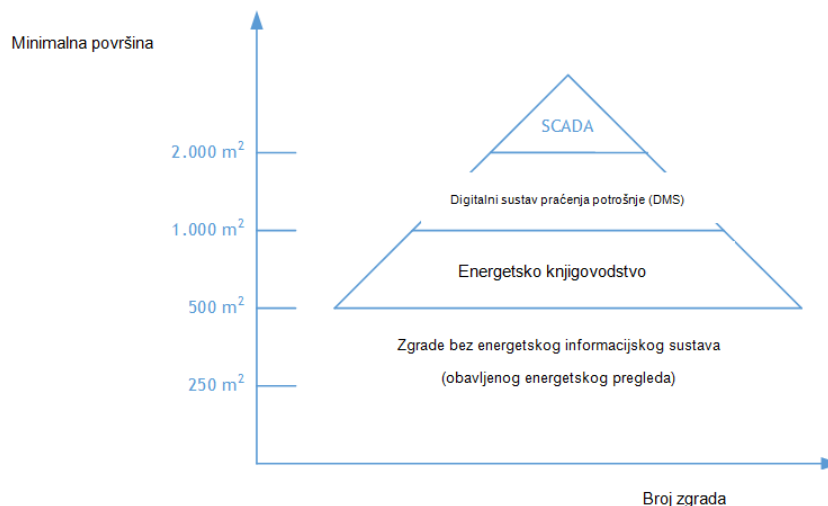
Br.	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
9.7	Ukupna instalirana snaga kompaktnih fluorescentnih rasvjetnih tijela s elektroničkim balastom [kW]:	
9.8	Ukupan broj kompaktnih fluorescentnih rasvjetnih tijela s elektroničkim balastom [kW]:	
9.9	Ukupna instalirana snaga visokotlačnih živinih rasvjetnih tijela [kW]:	
9.10	Ukupan broj kompaktnih visokotlačnih živinih rasvjetnih tijela:	
9.11	Ukupna instalirana snaga halogenih rasvjetnih tijela [kW]:	
9.12	Ukupan broj halogenih rasvjetnih tijela:	
9.13	Ukupna instalirana snaga metal-halogenih rasvjetnih tijela [kW]:	
9.14	Ukupan broj metal-halogenih rasvjetnih tijela:	
9.15	Ukupna instalirana snaga ostalih vrsta rasvjetnih tijela [kW]:	
9.16	Ukupan broj ostalih rasvjetnih tijela:	
9.17	Opće napomene o sustavu unutarnje rasvjete:	
	Sustav vanjske električne rasvjete	
9.18	Ukupna instalirana snaga visokotlačnih živinih rasvjetnih tijela [kW]:	
9.19	Ukupan broj kompaktnih visokotlačnih živinih rasvjetnih tijela:	
9.20	Ukupna instalirana snaga visokotlačnih natrijevih rasvjetnih tijela [kW]:	
9.21	Ukupan broj kompaktnih visokotlačnih natrijevih rasvjetnih tijela:	
9.22	Ukupna instalirana snaga ostalih vrsta rasvjetnih tijela [kW]:	
9.23	Ukupan broj ostalih rasvjetnih tijela:	
9.24	Opće napomene o sustavu vanjske rasvjete:	
10.	Ostali potrošači električne energije:	
10.1	Ukupna instalirana snaga uredske opreme [kW]:	
10.2	Ukupna instalirana snaga kuhinjske opreme [kW]:	
10.3	Ukupna instalirana snaga ostalih potrošača [kW]:	
10.4	Opće napomene o ostalim potrošačima električne energije:	



Tablica 3 Dinamički podaci o zgradi u energetskej bazi podataka

N	Naziv kategorije	Objašnjenja, napomene
11.1	Potrošnja energije i vodomjeri	<ul style="list-style-type: none"> • Tjedna očitavanja potrošnje energije i vode. • Mjesečni unos primljenih računa od dobavljača. • Potrebno je ažuriranje mogućeg izbora energije i kalorične vrijednosti. Kalorijske vrijednosti se mogu naći u Pravilniku o energetskej certificiranju zgrada (NN br.113/08). • ...
11.2	Vanjska temperatura uzeta iz referentnih meteoroloških postaja	
11.3	Unutarnja temperatura	Temperatura referentne sobe. Mogući unos iz pametnih brojila
11.4	Mogući unos prosječnog broja ljudi tijekom tjedna	Ako je 3 ili 4 = 0, aplikacija se odnosi na „Uporabu zgrade“. Korisnici zgrade moraju, u promatranom tjednu, moći promijeniti i/ili unijeti točan broj ljudi (korisnika) u zgradi.
11.5	Mogući unos radnog vremena tijekom tjedna	

Energetska baza podataka, tj. prikupljeni i organizirani podaci da bi se omogućila njihova analiza, ključni su element bilo kojeg EnMS-a, što je lijepo prikazano na donjoj slici.



Slika 1 Razine informacijskih sustava za EnMS

2.3. Standardni sustav nadzora/upravljanja energijom

Energetsko računovodstvo ili knjigovodstvo, predstavlja standardni sustav nadzora energije. Energetsko knjigovodstvo osigurava redovno mjesečno bilježenje potrošnje energije, izračun osnovnih pokazatelja (električne energije, grijanja, hlađenja i potrošnje vode) te usporedbu podataka o potrošnji s podacima iz prethodnih razdoblja.

Praćenjem računa, prekomjerna potrošnja se može lako utvrditi i time smanjiti. To bi se trebalo lako obaviti, organiziranjem proračunske tablice za potrošnju energije i unosom podataka o troškovima, čime se cijene i potrošnja energije mogu lako vizualizirati i komparirati od mjeseca do mjeseca. Potrošnja je izravno povezana s cijenama, tako da je važno pojedinačno prikupljati izvore energije i pridružene energetske tarife i troškove.

Na primjer, mjesečno postoje dvije vrste računa za električnu energiju, jedan za opskrbu, a drugi za naknadu priključenja na elektroenergetsku mrežu, tako da se tarife i metodologija obračuna razlikuju na svakome. Osim toga, kada se prikupljaju putem daljinskog grijanja, s računa i podataka o potrošnji vode, rezultat je puno nesortiranih podataka u smislu troškova i vrlo je teško pronaći zajednički nazivnik. Zaključak je da se troškovi (€/kWh itd.) trebaju pratiti pojedinačno ovisno o izvoru. Najpoželjnije rješenje energetskog knjigovodstva je da sami implementirate sustav. Potvrđivanje i prikaz obrazaca potrošnje energije treba sažeti u jednostavnim izvješćima.

Za zgrade koje još nemaju sustav računovodstva/knjigovodstva, ovdje su neke korisne poveznice (važna napomena: za takve zgrade, obuka uključuje demonstraciju uporabe odabranog sustava, dok u zgradama koje imaju takav sustav, obuka treba uključivati edukaciju o tom sustavu).

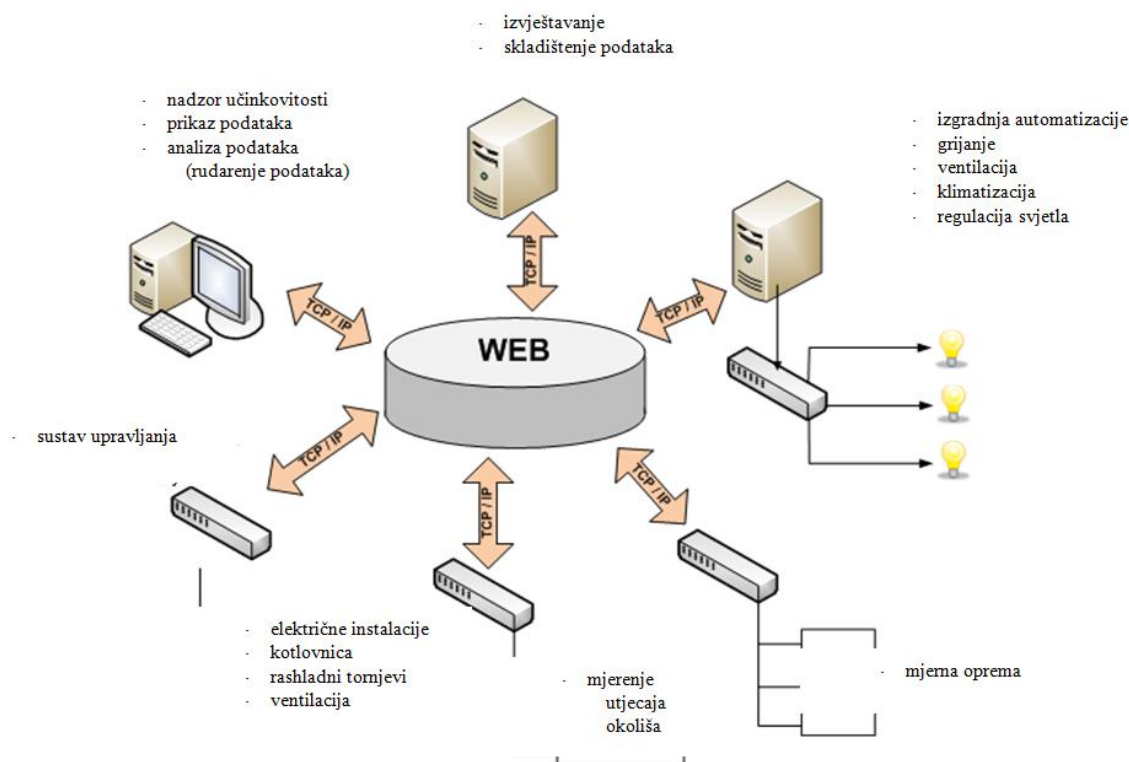
Tablica 4 Raspoloživi sustavi energetskog računovodstva/knjigovodstva

Naziv	Poveznica
Wattics /	http://wattics.com/Events2HVAC
eSight	http://www.esightenergy.com/
digitalenergy professional	http://www.digitalenergy.org.uk/
Entronix EMP	https://entronix.io/
ePortal	http://eportal.eu/
EnergyDeck	https://www.energydeck.com/

Energy Elephant	https://energyelephant.com/
Utilibill	http://www.utilibill.com.au/
AVReporter	http://www.konsys-international.com/home

2.4. Pametni sustav nadzora/upravljanja energijom

Pametni ili digitalni sustav nadzora/upravljanja je rješenje gdje se podaci o potrošnji energije i toplinskoj udobnosti u zgradi prate i bilježe u mrežnoj bazi podataka. To se postiže uporabom nekoliko odgovarajućih digitalnih senzora i brojila. Sustav uključuje barem ugradnju vanjskih i unutarnjih senzora temperature, potrošnju električne energije s nadzorom digitalnih brojila i digitalnim nadzorom potrošnje toplinske energije, pomoću mjerača topline ugrađenih u kotlovnici. Sustav obično nadzire sve parametre u intervalima od 15 minuta, a zatim se svi parametri prenose preko komunikacijske veze u zajedničku bazu podataka, gdje se svi podaci obrađuju i odmah su dostupni korisniku. Ovo omogućuje trenutnu reakciju korisnika ili upravitelja energetsom učinkovitošću, što je važno za optimalnu energetska učinkovitost. Drugi način praćenja podataka je upis podataka o potrošnji energije na temelju računa, pa je to praktički energetska knjigovodstvo. Digitalni sustav praćenja je kombinirani sustav, koji može prikazati i usporediti digitalno dobivene podatke s ručno umetnutim podacima (iz računa). Opći koncept pametnog sustava nadzora/upravljanja, prikazan je na donjoj slici (na temelju primjera iz Hrvatske).



Slika 2 Arhitektura pametnog sustava nadzora/upravljanja energijom

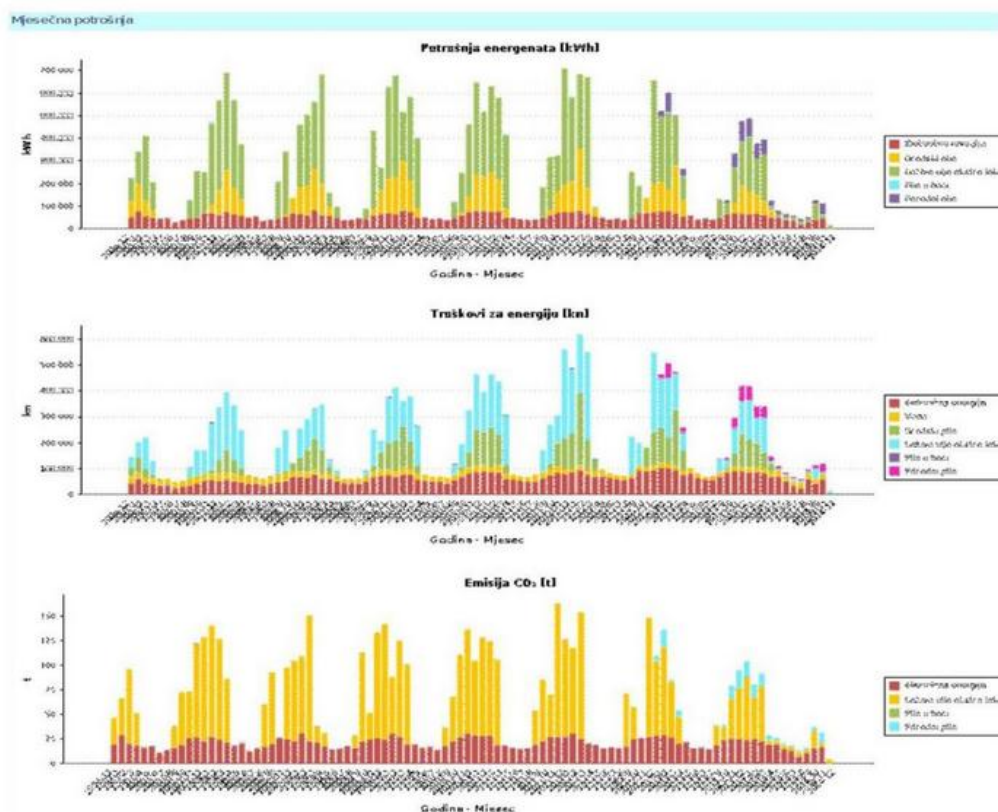
Takvi sustavi su računalni programi kojima se putem interneta može pristupiti korisničkim imenom i lozinkom te omogućuju pohranu podataka i pristup informacijama o potrošnji energije i vode u svim zgradama koje su uključene u sustav upravljanja energijom. Osnovne funkcije su:

- prikupljanje i unos osnovnih podataka o zgradama, kontrola mjesečne, tjedne ili dnevne potrošnje energije i vode (knjigovodstvo ili očitavanje brojila);
- jednostavan pristup potrošnji energije i vode, putovi i točke potrošnje energije;
- izračun i analiza s ciljem otkrivanja neželjene, prekomjerne i iracionalne potrošnje i utvrđivanja mogućnosti za postizanje energetske i financijske uštede

- provjera ostvarene uštede;
- automatsko upozorenje o kritičnim događajima i kvarovima.

U bazi podataka, nakon unosa fizikalnih i građevinskih svojstava zgrade, prikupljaju se dinamički podaci o mjesečnoj potrošnji iz računa i podataka iz brojila. Sustav je osmišljen na način da prihvati podatke gotovo trenutačne potrošnje energije iz objekata u kojima se instaliraju daljinska brojila potrošnje energije.

Podaci upisani u sustav upotrebljavaju se za niz izračuna, analiza i praćenja potrošnje energije i vode, usporedbu potrošnje u sličnim zgradama (benchmarking), kao i identifikaciju prekomjerne i iracionalne potrošnje. Dio analize i praćenja potrošnje je automatiziran, pa se o kritičnim podacima (primjerice, drastično povećanje potrošnje energije ili vode) obavještavaju nadležne osobe, što sprječava neželjene i nepotrebne troškove. Osim toga, na temelju podataka dobivenih provedenim analizama, stručnjaci odgovorni za upravljanje energijom identificiraju i provode potrebne mjere za povećanje energetske učinkovitosti, što u konačnici rezultira energetskim i financijskim uštedama. Mjesečni putovi potrošnje prikazani su na grafičkom sučelju iz internetske aplikacije (Slika 3), kojoj se pristupa korisničkim imenom i lozinkom.



Slika 3 Podaci o mjesečnoj potrošnji u EnMS-u

Pomoću digitalnog nadzornog sustava, korisnici mogu vidjeti osnovne podatke o nadziranoj zgradi (adresa, slika, značajke konstrukcije itd.), podatke o vremenu i temperaturi, potrošnji u realnom vremenu, dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj potrošnji energije te usporedbu potrošnje energije s postavljenim osnovnim vrijednostima. Daljinsko očitavanje potrošnje omogućava praćenje putova potrošnje putem tehničkih sustava za daljinsko očitavanje, skupljanje impulsa i prikupljanje podataka o mjernim uređajima te proslijeđivanje udaljenim stanicama, gdje se prenose i prikupljaju. DMS omogućuje kontinuirano praćenje putova potrošnje i analizu na jednoj ili više zgrada, što je cilj svakog EnMS-a. Usporedbom pojedinačnih pokazatelja, postignutih analiza, osigurava se nadzor potrošnje energije i brza reakcija u slučaju prevelike potrošnje.

(važna napomena: na obuci, korisnici bi trebali biti upoznati sa sustavom koji se primjenjuje u njihovoj zgradi, a ako takav sustav ne postoji, s predloženim podacima o sustavima dostupnim u drugim zemljama, npr. koje se treba predstaviti u Hrvatskoj).

2.5. Napredni sustav nadzora energije

Primjer naprednog sustava nadzora energije jest nadzorna kontrola i prikupljanje podataka (SCADA) koji je arhitektura kontrolnog sustava koji upotrebljava računala, umrežene podatkovne komunikacije i grafička korisnička sučelja za nadzorno upravljanje procesima na visokoj razini, ali upotrebljava i druge periferne uređaje, kao što su programibilni logički kontroleri i diskretni PID regulatori, u svrhu povezivanja s procesnim postrojenjima ili strojevima. SCADA omogućuje uspostavu svakodnevnog funkcioniranja postrojenja i sinkronizaciju rada različitih elemenata sustava, uz uočavanje anomalija i odstupanja te omogućava trenutnu akciju i time optimizira operativne troškove postrojenja.

Sustavi optimiziranog upravljanja energijom zgrada (BEMS) mogu pružiti uštedu između 10 i 30 %, a mogu biti osobito vrijedni ako se ne mogu napraviti druge intervencije u smislu ovojnice zgrade (povijesne zgrade). Složeniji BEMS pruža sljedeće značajke:

- vizualizacija i izvješćivanje (benchmarking s drugim zgradama, mapiranje topline, interaktivni portali, mobilne aplikacije)
- detekcija grešaka i dijagnostika (HVAC i upozorenja, softverska analitika za upravljanje opremom)
- predvidivo održavanje i kontinuirano poboljšanje (proaktivno poboljšanje sustava, predviđanje i financijski scenariji)
- optimizacija (automatizirani odgovor na potražnju, nabava dinamičke energije, upravljanje vršnim potražnjama).

Problem koji se pojavljuje je mnoštvo podataka i jedinica razlučivosti koji se prikupljaju različitim uređajima. Kako bi se prevladao ovaj problem, obično je korisno ili ih pretvoriti u jedinstvenu jedinicu za unutarnju razlučivost ili jamčiti da svaki modul koji radi s podacima ima sposobnost pretvoriti ih i tumačiti.

Modul analize podataka obuhvaća bazu podataka relacijske i vremenske serije. Relacijska baza podataka osigurava trajnost energetske podataka tijekom vremena u uobičajenom racionalnom modelu i pruža značajke analize podataka koje ne zahtijevaju stvarno vrijeme (ili gotovo stvarno vrijeme), mogućnosti kao što su benchmarking, optimizacija energetske tarife, mjerenje energetske učinkovitosti i modeliranje početne vrijednosti. Baza podataka vremenske serije je analiza podataka u stvarnom vremenu, koja omogućuje obavijesti u stvarnom vremenu (abnormalne potrošnje, uređaji ili oprema ostali uključeni, aktivacija uključivanjem i isključivanjem energetske opterećenja, bilo satnim razdobljima ili povezivanjem s egzogenim varijablama (mijenjanje ventilacije HVAC vremenskom prognozom temperature).

Napredni sustav upravljanja energijom nije samo dvosmjerni sustav, već je zatvorena petlja, što znači da su svi koraci kontinuirani, a svaki krug znači poboljšanja u odnosu na prethodni, zbog čega je potrebno uvesti periodične provjere. Glavna razlika između pametnog i naprednog energetskeg sustava je u kontroli i regulaciji.

2.6. Uporaba ICT-a za analizu i smanjenje potrošnje energije u zgradama

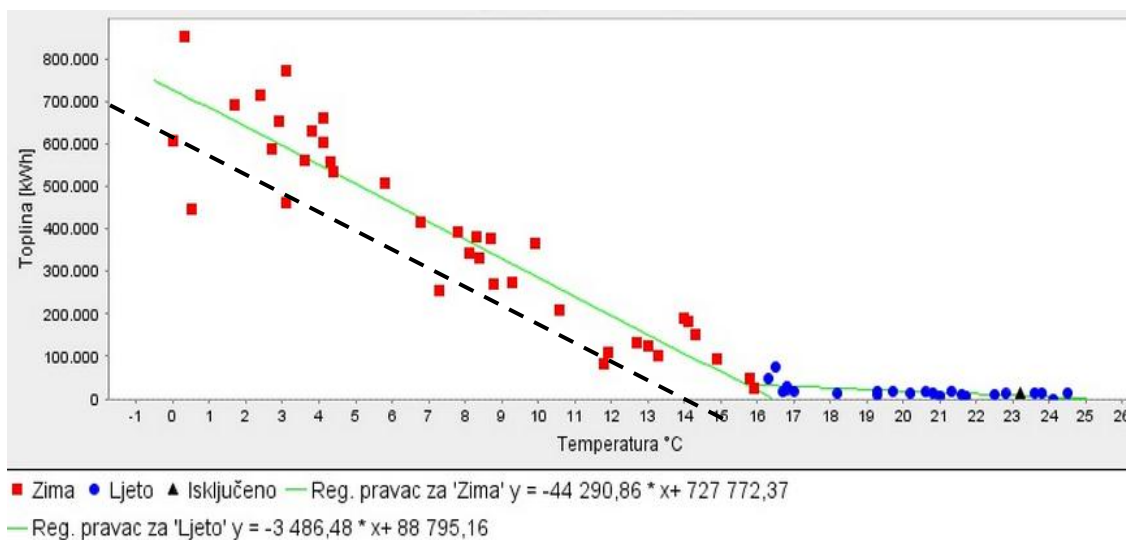
Skup, ali još važnije, razumijevanje svih prikupljenih podataka i njihovih veza s potrošnjom energije može biti korisno za:

1. modeliranje početne vrijednosti potrošnje;

2. identifikaciju prijašnjih profila potrošnje;
3. izračun najprikladnijih energetske učinkovitih tarifa;
4. pametne alarme;
5. tehničke sustave DSM (uravnotežena potražnja, opskrba i skladištenje između opskrbe, obnovljive i mrežne energije, kontrola promjenjivih opterećenja, jamstvo da se nekorisna potrošnja isključi tijekom neaktivnih sati, optimizacija HVAC-a, time-of-use tarife (ToU) i vremenska prognoza te sustav kontrole rasvjete);
6. poticanje korisnika na promjenu ponašanja (dijeljenje informacija o energiji, kao što je benchmarking, s korisnicima istog sektora aktivnosti, kako bi se stvorilo natjecanje ili suradnja i natjecanje (coopetition);
7. modele desegregiranja opterećenja i
8. identifikaciju određenih mjera energetske učinkovitosti.

Pomoću grafičkog sučelja, korisnici mogu vidjeti osnovne podatke o nadziranoj zgradi (adresa, slika, karakteristike konstrukcije itd.), podatke o vremenu i temperaturi, potrošnji u stvarnom vremenu, dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj potrošnji energije te usporedbu potrošnje energije s postavljenim osnovnim vrijednostima.

Stoga je prvi korak u analizi podataka, oblikovanje početne vrijednosti potrošnje energije. Ovo je važno jer će budući razvoj potrošnje energije biti uspoređen s tom početnom vrijednošću. Jedna od metoda određivanja osnovice je regresijska analiza. Regresijska analiza (točnije regresijska analiza najmanjeg kvadrata) je metoda koja određuje funkciju koja najbolje odgovara skupu podataka. Ova se tehnika primjenjuje za određivanje odnosa energije i varijabilnog utjecaja na njega. Dat će jednadžbu koja će se upotrebljavati kao standardna jednadžba izvedbe ili krivulja. U zgradama, to je obično krivulja ET (energetska temperatura, još bolje, energija -stupanj-dan) koja je prikazana na donjoj slici.



Slika 4 Primjer osnovne potrošnje energije predstavljen regresijskom krivuljom

Regresijska analiza je statistička tehnika i treba joj se pristupiti s pažnjom. Ako ne uspije stvoriti odnos između energije i varijable, to ne znači da odnos ne postoji, a ponekad i izračunati odnos može biti pogrešan. Rezultati jako ovise o odabranim varijablama i kvaliteti podataka koji se upotrebljavaju. Sve sumnjive točke je potrebno provjeriti te, ako je potrebno, ukloniti iz analize.

Ako je prikladno, korelacija može biti ravna crta opisana jednostavnom jednadžbom:

$$E = C + mP$$

E - ukupna potrošnja energije

C - potrošnja energije u osnovnoj opskrbi (ne ovisi o razini proizvodnje ili stupanj-danu)

m - faktor množenja

P - varijabla koja se odnosi na energiju

Ova jednostavna jednadžba obično se upotrebljava za pojedinačni postupak (energetsko računovodstveno središte), ali ako se primjenjuje na kompleks zgrada, tada se mora provesti regresijska analiza s više varijabli:

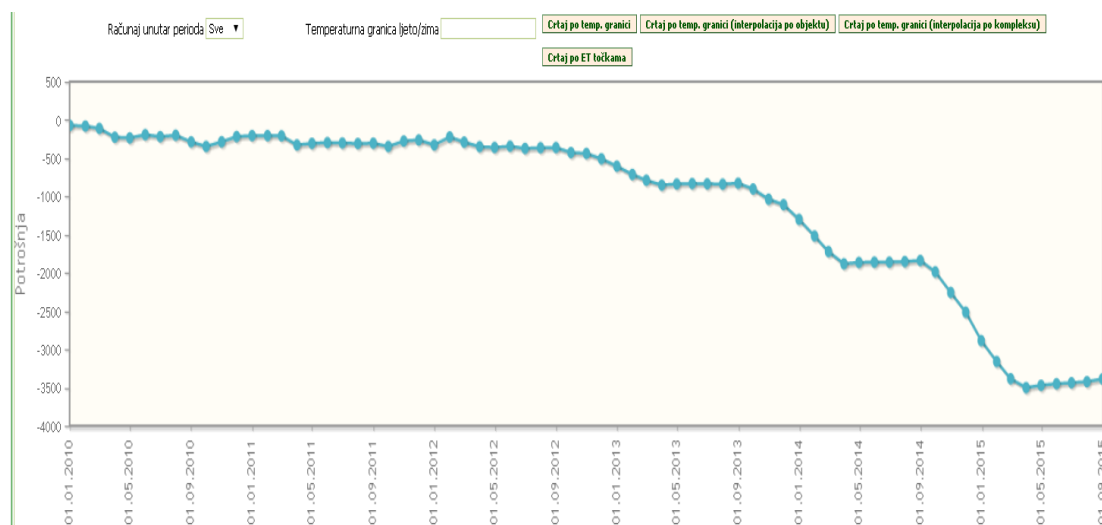
$$E=C+m_1P_1+m_2P_2+...+m_nP_n$$

Kada se dobije standardna jednadžba (standardna linija), upotrebljava se za predviđanje potrošnje energije za određenu razinu varijable. Može se usporediti sa stvarnom potrošnjom, kako bi se osigurala mjera energetske učinkovitosti. Može se provesti dodatna analiza da bi se odredila ciljna linija koja će predstavljati planirano poboljšanje standardne izvedbe te može biti dobra osnova za postavljanje proračuna za energiju. Ciljevi se mogu postaviti u postotcima ili se može provesti sofisticiranija analiza u svrhu određivanja različitih mjera smanjenja kako za fiksnu, tako i za promjenjivu potrošnju energije. Rezultati regresijske analize mogu se upotrebljavati za postavljanje ciljeva, crtanjem ciljne linije koja će predstavljati željenu smanjenu potrošnju energije (npr. crna isprekidana linija na slici 4).

Regresijska analiza je korisna, ali nije dovoljno osjetljiva da prikaže sustavne trendove u potrošnji energije. U tom smislu, tehnike kao što je kumulativni zbroj (CUSUM), su informativnije. CUSUM potječe od statističke kontrole kvalitete. Da bi se izračunao CUSUM, potrebno je imati ciljnu vrijednost. Izračunavanjem kumulativnog iznosa ovog cilja (zbroj razlika u odnosu na standardnu izvedbu), može se prikazati linija trendova, koja će jasno prikazati učinak i promjene u izvedbi. Brojčana vrijednost CUSUM-a daje dosadašnje uštede, a nagib krivulje daje informacije o trendu izvedbe. CUSUM predstavlja razliku između osnovne linije i stvarnih točaka podataka o potrošnji tijekom razdoblja početne vrijednosti. Grafikon CUSUM stoga slijedi trend koji predstavlja slučajne fluktuacije potrošnje energije i treba oscilirati oko nule. Taj se trend nastavlja sve dok se ne dogodi nešto što će promijeniti uzorak potrošnje, kao što je učinak mjera uštede energije ili, obrnuto, pogoršanje energetske učinkovitosti (loša kontrola, vođenje ili održavanje). Ima velik broj korisnih značajki:

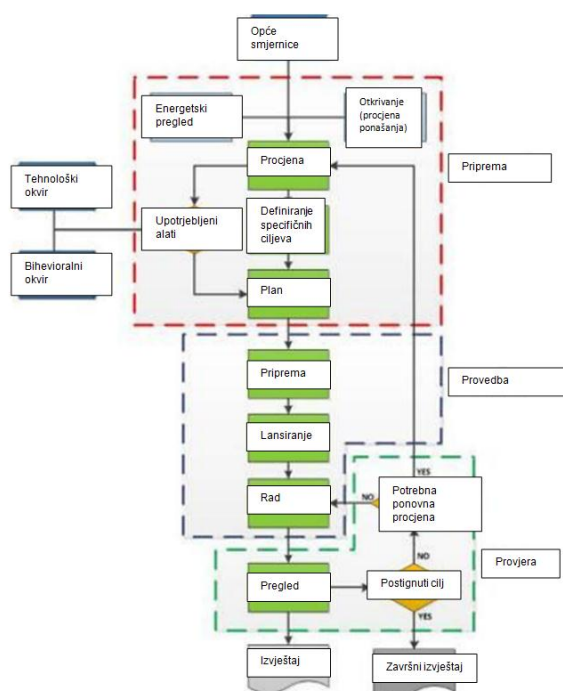
- kada je njezin trend horizontalan, to znači da nadgledani proces djeluje u blizini trenutnog cilja;
- uzlazni trend označava prekomjernu potrošnju, dok silazni trend označava konstantnu potrošnju, manju od očekivane;
- promjena smjera krivulje znači promjenu načina na koji se praćeni proces ponaša.

promjena vrijednosti tijekom bilo kojeg razdoblja predstavlja kumulativni gubitak ili štednju. Kao što se može vidjeti na slici 7, ova zgrada kontinuirano smanjuje potrošnju energije. U travnju se dogodilo nešto što je uzrokovalo promjenu toga trenda. U 2014. godini dogodilo se značajno smanjenje potrošnje koje se u ovom konkretnom slučaju podudara s primjenom mjera energetske učinkovitosti (toplinska izolacija vanjske ovojnice i rekonstrukcija sustava grijanja)



Slika 5 CUSUM grafikon

Sve ove tehnike za analizu podataka služe informiranju korisnika o rezultatima nekih provedenih akcija s konačnim ciljem promjene ponašanja potrošača. Naše djelovanje općenito ovisi o pitanjima koja su postavljena i na koja je odgovoreno podsvjesno: 1) Postoji li problem?; 2) Je li mi stalo?; 3) Znam li što učiniti u svezi s tim?; 4) Hoće li rješenje funkcionirati? i 5) Što će drugi misliti o onome što ja radim?

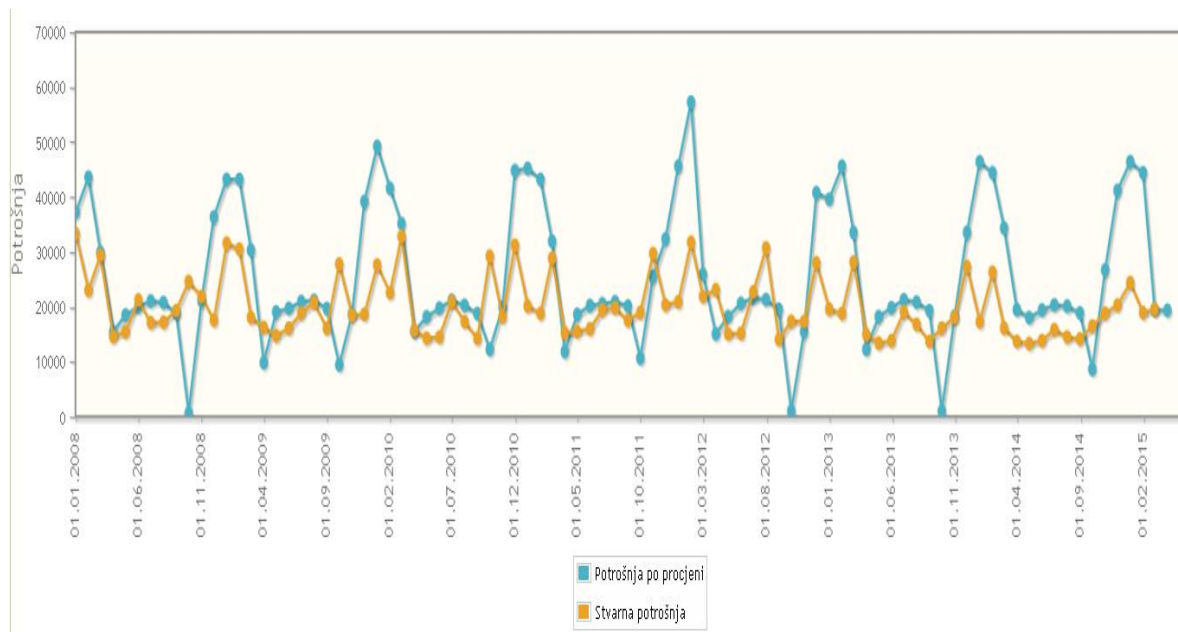


Slika 6 Metodologija transformiranja ponašanja [Motivating for Change, Snap Solution Portugal]

Analiza podataka i jasna vizualizacija rezultata mogu pomoći u odgovoru na ova pitanja i izazvati transformaciju ponašanja kao što je prikazano na slici 6. U fazi izvođenja ovog postupka transformacije, pametno mjerenje i praćenje potrošnje energije je bitno jer će točno dati osnovu za usporedbu prethodnih i sadašnjih podataka o potrošnji. Prilikom prvog postavljanja uređaja za mjerenje u stvarnom vremenu, nemoguće je imati prethodne podatke u stvarnom vremenu, a u tom će slučaju povijesni podaci iz računa biti prva referenca i upotrebljavati se za postavljanje početne vrijednosti.

U fazi provjere, potrebna je analiza srednjih rezultata i pregled napretka za izvršavanje prilagodbe i pregled ciljeva, kao i izrada kratkih međufaznih izvješća o napretku. Potrebno je izraditi završno izvješće s rezultatima u odnosu na ciljeve. To je ključ za promjenu ponašanja u potrošnji energije. ICT tehnologija

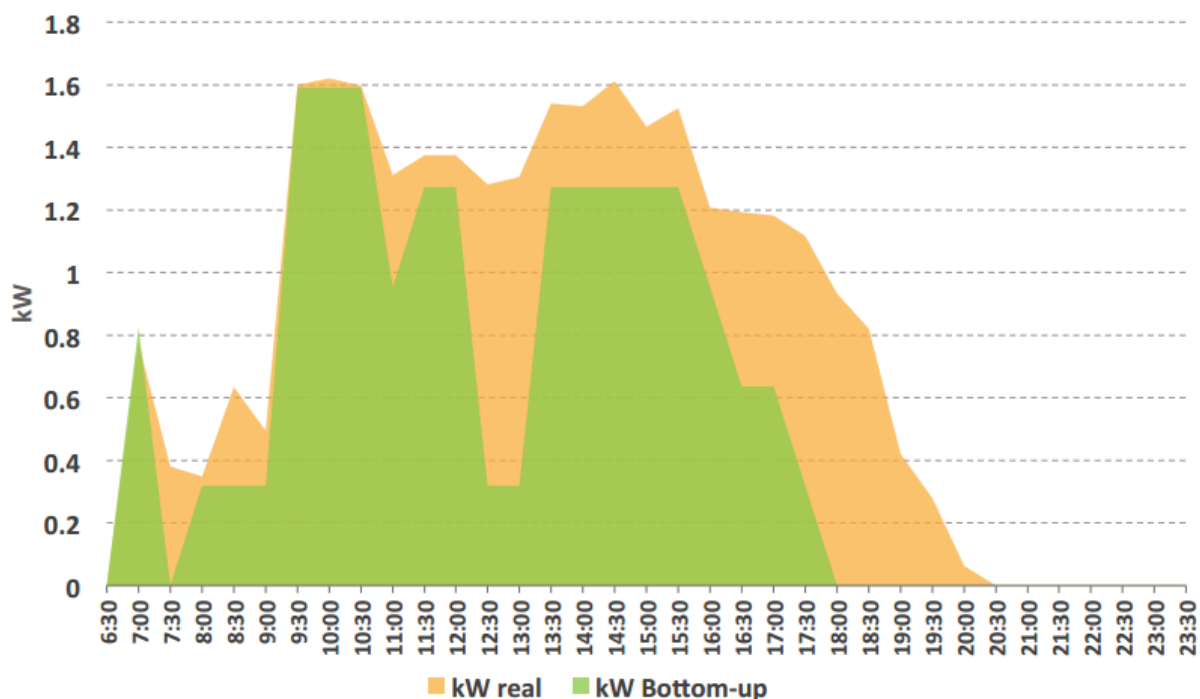
pomaže korisniku, jer može vizualizirati učinke svojih ponašanja. Primjer usporedbe planirane i ostvarene potrošnje energije prikazan je na donjoj slici, a takvi primjeri uvijek moraju biti analizirani sa zaposlenicima, objašnjavajući im kako su postignuti rezultati i koja je njihova uloga u tome.



Slika 7 Analiza planirane (plava linija) i ostvarene (narančasta linija) potrošnje energije

2.7. Praktična uporaba nadziranih podataka - razvoj scenarija optimizacije energije i prilagodbe

Dobar primjer za postizanje poboljšanja energetske učinkovitosti je primjena pristupa odozdo prema gore u upravljanju energijom. Pristup odozdo prema gore razvijen je od strane Međunarodne agencije za energetiku. Metode odozdo prema gore temelje se na podacima o hijerarhiji razvrstanih komponenata koji se zatim kombiniraju prema nekoj procjeni njihovog individualnog utjecaja na potrošnju energije. Na slici 8 prikazan je primjer pristupa odozdo prema gore za opterećenje energijom.



Slika 8 Primjer opterećenja rasvjetnih tijela u amfiteatru.

U primjeru na slici postupak čišćenja započinje u 6:30 i završava u 7:30, ali svjetla ostaju uključena, iako nema nastave prije 9:00 sati. Za vrijeme ručka, dok nema nastave, svjetla također ostaju uključena. U većini dana, nastava završava prije 17:30, ali se samo između 18:30 i 19:00 potrošnja značajno smanjuje.

Samo stjecanjem znanja o učinkovitoj potrošnji energije i očekivanoj potrošnji energije kroz pristup odozdo prema gore, možemo analizirati odstupanja i izvući korektivne planove. Prethodni primjer je pokazao rasipanje u potrošnji električne energije u vrijeme kada nije potrebna rasvjeta, što bi moglo dovesti do zaključka da bi se uštedu energije trebalo prvo postići identifikacijom abnormalnih obrazaca potrošnje te promjenom tih obrazaca kroz edukaciju i podizanje svijesti relevantnih korisnika.

2.8. Praktična uporaba podataka nadzora: edukacija krajnjeg korisnika zgrada

Edukacija korisnika zgrada o potrošnji energije je ključ za postizanje uštede energije. Postoji niz jednostavnih mjera, kojima se korisnici trebaju educirati o tome što se može postići bez složenih EnMS-ova za energetske učinkovite potrošnje energije u zgradi, a nalazi se u programu Deliverable D.T2.3.1. Koncept Negotiation Panel. Učinkovito i održivo upravljanje zgradom, svim njenim elementima i opremom može se postići:

1. prozračivanjem prostora zgrade: ventilacija 2-3 puta dnevno, otvaranje svih prozora u potpunosti radi razmjene zraka i održavanja potrebnih higijenskih uvjeta, a nakon većih fizičkih aktivnosti, ventilacija prostora mora biti što brže provedena otvaranjem svih elemenata, vodeći pažnju o propuhu;
2. uporabom prozora i sjenki u odnosu na stvaranje topline i svjetla: pored povećane udobnosti, dizanje i spuštanje roleta, ovisno o sezoni, može dovesti do značajne uštede energije; spuštanjem roleta, temperatura u prostoriji može se smanjiti za 8 °C, što izravno smanjuje potrošnju električne energije potrebne za hlađenje, također zimi, spuštanje roleta omogućava zadržavanje topline u prostoriji što smanjuje potrošnju energije potrebne za grijanje;

3. uporabom ventila za grijanje, podešavanjem temperature grijanja i hlađenja, kao i potrebom za redovitom kontrolom i održavanjem tih sustava; kvalitetna i racionalna uporaba energije nije moguća bez ugradnje termostatskih ventila na grijaće elemente, termostatski ventili omogućuju kontrolu temperature unutar prostora prema uporabi, ljudima i osobnoj volji radnika; rad kotlovnice uglavnom je automatiziran redovitim nadzorom od strane kvalificirane osobe; za izradu solarnih kolektora trebaju se slijediti upute; za kontrolu klimatizacije važno je da razlika između unutarnje i vanjske temperature nije veća od 6 °C;
4. pravilnim izborom električnih uređaja i opreme, kao i racionalnim i odgovornim ponašanjem korisnika koje omogućuje postizanje značajnih ušteda energije; pri kupnji električnih uređaja moraju se uzeti u obzir razredi energetske učinkovitosti te kupnja energetski učinkovitijih uređaja; maksimalno iskoristiti dnevno osvjetljenje i isključivati uređaje kada nisu u uporabi.

Ipak, standardni, pametni mjerni uređaji i napredni alati za upravljanje sustavom, omogućuju ljudima mjerenje ušteda i upravljanje potrošnjom. Ljudi bi trebali ići u korak s tehnologijom, a zaposlenici odgovorni za praćenje potrošnje energije trebaju se educirati o uporabi informatičkih alata za praćenje potrošnje, kao što su pametna brojila za električnu energiju, grijanje i hlađenje i potrošnju vode te tumačiti dobivene podatke i tako upravljati potrošnjom energije. Za smanjenje potrošnje energije i vode, prvi je korak mjerenje jer bez mjerenja ne možete upravljati potrošnjom energije.

Pomoću digitalnog nadzornog sustava, korisnici mogu vidjeti osnovne podatke o nadziranoj zgradi (adresa, slika, značajke konstrukcije itd.), podatke o vremenu i temperaturi, potrošnji u realnom vremenu, dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj potrošnji energije te usporedbu potrošnje energije s postavljenim osnovnim vrijednostima. Daljinsko očitavanje potrošnje omogućava praćenje putanje potrošnje putem tehničkih sustava za daljinsko očitavanje, skupljanje impulsa i prikupljanje podataka o mjernim uređajima te prosljeđivanje udaljenim stanicama gdje se prenose i prikupljaju. Daljinsko očitavanje potrošnje omogućuje kontinuirano praćenje putova potrošnje i analizu na jednoj ili više zgrada, što je cilj svakog EnMS-a. Usporedbom pojedinačnih pokazatelja postignutih analizama, osigurava se nadzor potrošnje energije i brza reakcija u slučaju prevelike potrošnje. Praćenjem putanje potrošnje energije i razumijevanjem dobivenog, mogla bi se postići značajna ušteda.

Stoga se podaci koji su dostupni u EnMS-u trebaju upotrebljavati da bi se zaposlenicima objasnile posljedice njihovog ponašanja, što je navedeno u primjeru amfiteatra na slici 5.

2.9. Kontrolni popis

Sljedeći kontrolni popis služi kao podsjetnik na najvažnije korake u uvođenju i provedbi analitičkih DSM mjera u organizaciji.

- ✓ Analizirati organizacijsku kulturu i bihevioralne navike zaposlenika i korisnika zgrada i razviti prikupljene informacije o fizikalnim svojstvima zgrade (energetski pregled ili ne);
- ✓ prikupiti podatke o potrošnji energije i vode iz računa (knjigovodstvo);
- ✓ razlikovati tri vrste podataka o potrošnji energije (povijesni podaci, podaci iz energetskih pregleda i podaci visoke razlučivosti);
- ✓ definirati metodologiju prikupljanja podataka o potrošnji u zgradama zbog fizikalnih svojstava (kompleks zgrada, pojedinačna zgrada itd.);
- ✓ prikupiti statičke podatke o zgradi iz energetske baze podataka;
- ✓ unos osnovnih podataka o zgradama (iz pregleda) i podataka o potrošnji energije i vode iz računa u EnMS-u (ako postoji);
- ✓ analizirati potrošnju i skup alarma u slučaju prekomjerne potrošnje u EnMS-u;
- ✓ u slučaju naprednog praćenja sustava, kontinuirano praćenje podataka i poboljšanje mjera energetske učinkovitosti;
- ✓ pristup odozdo prema gore u praćenju energije, kako bi se utvrdila nepotrebna potrošnja;
- ✓ educirati korisnike zgrada o njihovoj potrošnji za postizanje uspješnih ciljeva uštede energije.

3. Bihevioralni DSM

3.1. Bihevioralna i psihološka znanost vezana uz navike i prakse potrošača

Energetska učinkovitost je funkcija upotrijebljene tehnologije, vanjskih utjecaja (vremenskih prilika, zemljopisnog položaja) i ljudskog ponašanja. Obrasci ponašanja zaposlenika koji upravljaju i kontroliraju tehničke sustave unutar zgrade, kao i obrasci ponašanja korisnika zgrada (zaposlenici u javnom sektoru) i krajnjih korisnika (npr. učenika u školama) mogu znatno smanjiti ili povećati potrošnju energije. Energetski menadžment bi trebao pronaći odgovarajuće načine motiviranja i podizanja svijesti zaposlenika o potrošnji energije. Kako bi se to postiglo, potrebno je razumjeti osnove ponašanja i psihologiju vezanu uz navike i prakse potrošača.

Veliko istraživanje iz bihevioralne ekonomije sugerira da tradicionalni model racionalnog sustava, u nekim situacijama, može biti nepotpun kao način razmišljanja o tome kako pojedinci donose odluke. Posebice, odluke o tome na koji način djelovati, usmjerene su ne samo financijskim i informativnim utjecajima (vanjskim čimbenicima), nego i psihološkim i sociološkim čimbenicima kao što su kognitivni procesi i društvene norme. Ljudsko ponašanje je pod utjecajem složene interakcije tri ključna seta čimbenika:

- vanjskih čimbenika, kao što su monetarni i nemonetarni troškovi;
- unutarnjih čimbenika, kao što su kognitivni procesi i uobičajena ponašanja; i
- društvenih čimbenika, poput društvenih normi i kulturnih stavova.

Pregled unutarnjih čimbenika prepoznaje da kognitivna ograničenja utječu na našu sposobnost da donosimo „racionalne“ odluke; na primjer, većina svakodnevnog ponašanja je uobičajena i rutinirana te nije rezultat aktivnog odlučivanja. To je zato što mnoge od naših svakodnevnih odluka ne uključuju objektivno mjerenje svih informacija kako bismo donijeli odluku - odluke uopće ne donosimo svjesno. Slijedom toga, velik dio našeg uobičajenog ponašanja bit će strogo „iracionalan“: na primjer, mnogi ljudi redovito ostavljaju električne uređaje u stanju mirovanja, iako to dovodi do povećanih računa za električnu energiju. Jednako tako, kognitivna ograničenja znače da nismo u stanju obraditi previše složenih informacija i umjesto toga oslanjamo se na općeprihvaćene prakse, a pod utjecajem emocionalne privlačnosti i načina na koji se informacije oblikuju. Pružanje previše nestrukturiranih informacija može rezultirati preopterećenjem informacijama/izborima. Odabir da ništa ne poduzmemo zbog preopterećenja, odražava osjećaj nesposobnosti u donošenju odgovarajuće odluke. Isto tako, ljudi mogu imati osjećaj da nemaju dovoljno kontrole nad svojom sposobnošću da promijene svoje ponašanje zbog nedostatka samopouzdanja i samodjelotvornosti ili zbog toga što je njihova sposobnost da utječu na problem naizgled previše udaljena (na primjer u slučaju klimatskih promjena). Ljudi će najbolje reagirati na jednostavne, jasne i dosljedne poruke. Štoviše, isto tako je važno kako se informacije prikazuju jer naše emocije imaju značajan utjecaj na naše postupke i odluke (što jasno prepoznaje oglašivačka industrija). Konačno, na donošenje odluka utječe niz kognitivnih pristranosti koje sustavno narušavaju našu sposobnost donošenja odluka. Ovo uključuje učinke poput averzije od gubitaka (npr. ljudi vjerojatno dodatno vrednuju ono što trenutno posjeduju, osobito kada se od njih traži razmjena), hiperboličko diskontiranje (npr. ljudi imaju tendenciju prevelikog zanemarivanja budućnosti, što otežava opravdanje ulaganja ili radnje koje uključuju buduće isplate), odugovlačenje/inercija (ljudi često nastoje odgoditi/izbjći aktivne odluke) i favoriziranje trenutnog stanja.

Ispitivanje utjecaja društvenih čimbenika na ljudsko ponašanje otkriva da su naše odluke i ponašanje pod snažnim utjecajem društvenih normi: kako ljudi oko nas djeluju i način na koji vjerujemo da ljudi oko nas misle da bismo trebali djelovati; To jest, naše se odlučivanje događa unutar kolektivnog ili društvenog okruženja. Moć društvenih normi djelomično proizlazi iz činjenice da one upravljaju našim naučenim ponašanjem - gledamo ljude oko nas kako bi dobili smjernice o tome kako se ponašati kada se suočavamo s izborom i nesigurnošću. Ponašanje je također pod utjecajem sveobuhvatnih društvenih vrijednosti poput reciprociteta i odanosti. To znači da ljudi često imaju tendenciju poduzimati neke radnje koje društvo

smatra „isplativima“, usprkos, ili čak zbog, nedostatka povezane financijske nagrade. Društvene norme mogu biti moćan alat za promjenu ponašanja, a na taj se način mogu iskoristiti postojeće norme kako bi se potaknulo društveno poželjno ponašanje. Oni koji javno prihvaćaju ove norme, bilo verbalno ili ugovorno, imaju veću vjerojatnost da će pokušati ispuniti tu normu. Stoga, kultiviranje novih društvenih normi koje će dovesti do energetski učinkovitijeg ponašanja, trebali bi inicirati kreatori politike, a često će uloga ranijeg usvojitelja, koju preuzme vlada/lokalna vlast, pozitivno utjecati na ponašanje potrošača.¹

Složenost čimbenika koji utječu na ponašanje potrošača prikazana je na slici 9.

OPĆJE POKRETAČI	Vanjski čimbenici				Unutarnji čimbenici				Društveni čimbenici		
	Financije		Napor		Navika		Spoznaja		Norme		
	Učiniti poželjno ponašanje jeftinijim	Učiniti nepoželjno ponašanje skupljim	Učiniti nepoželjno ponašanje jednostavnijim	Učiniti nepoželjno ponašanje složenijim	Rutinizirati ponašanje	Podignuti svijest	Razmisliti o okvrima i emocijama	Shvatiti vlastitu sposobnost	Uzeti u obzir heuristiku i predrasude	Prihvatiti nove društvene norme	Iskoristiti postojeće prihvatljive norme
POTENCIJALNI ALATI	Npr. porezne olakšice, subvencije, dodjela sredstava	Npr. oporezivanje, kazne	Npr. pružanje informacija, označavanje, Kitemarks, davanje objekata	Npr. ograničenje ulaza, regulacija	Npr. nagrade, pozitivno osnaživanje, podsjetnici	Npr. edukacija, poticanje imenovanja i javnog posramljenja	Npr. kampanje za podizanje kolektivne svijesti s jednostavnom intuitivnom porukom i emocionalnom dozom	Npr. automatizacija, smanjenje broja opcija, prilagođeni i pojedinačni savjeti, uzori	Npr. napredni odabir, simulacija, prisilni odabir, pažljivi odabir	Npr. društveni marketing, postavljanje primjera, uključivanje zajednice, slavne osobe	Npr. publicirati učinke ponašanja, obvezivanje javnosti

Slika 9 Okvir za promjenu ponašanja¹

Na slici je vidljivo da su napori i mjere, u pravilu isključivo usmjereni na pružanje instrumenata koji utječu na ponašanje potrošača izvana, poput financijskih subvencija ili pružanja informacija. Međutim, s obzirom na činjenicu da je ponašanje potrošača puno složenije i upravljano vlastitim unutarnjim kapacitetima i sposobnostima, kao i našim položajem u društvu, pri definiranju aktivnosti koje su usmjerene na izazivanje trajne promjene ponašanja, u obzir treba uzeti sve čimbenike prikazane na slici 9, holističkim pristupom koji bi kombinirao sve dostupne alate za rješavanje sva tri čimbenika koji utječu na ponašanje.

Kao što je već istaknuto, naše djelovanje općenito ovisi o pitanjima koja su postavljena i na koja je odgovoreno podsvjesno: 1) Postoji li problem?; 2) Je li mi stalo?; 3) Znam li što učiniti u svezi s tim?; 4) Hoće li rješenje funkcionirati? i 5) Što će drugi misliti o onome što ja radim? Kada pokušavamo promijeniti ponašanje drugih ljudi, moramo ih educirati kako bi mogli odgovoriti na pitanja 1, 3 i 4 (tj. trebamo poboljšati njihovo znanje, a time i svijest o pitanjima vezanim uz potrošnju energije) i moramo ih motivirati da odgovore na pitanja 2 i 5 (tj. trebamo upotrijebiti odgovarajuće komunikacijske i informacijske alate koji će se odnositi na pojedince, ali koji će također izazvati šire društveno prihvaćanje energetski učinkovitog ponašanja). O ovim edukativnim, informativnim i motivacijskim alatima detaljnije će se raspravljati u sljedećim odjeljcima.

3.2. Metode i alati za komuniciranje i suradnju s korisnicima zgrada

Kao što je već spomenuto, edukacija ciljne skupine o spomenutoj temi od vitalne je važnosti za postizanje bilo čega. Kada radite s ljudima, važno je imati na umu podsvjesnu razinu koja, kada se suočava s problemom, neizbježno pita „Je li mi stalo do ovoga?“. Ako je odgovor na to pitanje „Da“, sljedeće pitanje bit će: „Znam li dovoljno o ovom problemu?“ Ako se prosječna osoba zainteresira za određenu temu, najprije je se mora upoznati s problemom i načinima na koji utječe na njihove živote. Tek nakon što je osoba upoznata s temom, hoće li pokušati pronaći rješenje ili barem saznati više o tome.

¹ Jessica Prendergrast, Beth Foley, Verena Menne i Alex Karalis Isaac: “Creatures of Habit? The Art of Behavioural Change”, The social Market foundation, svibanj 2008.

Postoji niz metoda i alata koji se mogu upotrebljavati za komunikaciju i suradnju s korisnicima zgrada, no mogu se razlikovati ovisno o ciljnoj skupini. Ako je komunikacija namijenjena djeci, možda ćemo biti više koncentrirani na igre ili aplikacije, dok će starijoj ciljnoj skupini vjerojatno odgovarati predavanje ili okrugli stol. Prema tim dvjema ciljnim skupinama, metode i alati za uporabu mogu se klasificirati kako slijedi:

1. Metode i alati za komuniciranje i suradnju s djecom

U ovom slučaju klasična komunikacijska metoda, koja se sastoji od mogućih plakata sa svjetlima grada, predavanja ili info točaka, neće biti učinkovita. Većini djece u dobi od 5 do 15 godina takav bi pristup bio zamoran i dosadan i udaljili bi se bez da se ijedna informacija zadrži. Pri komunikaciji s djecom nužno je usredotočiti se na interaktivni pristup, kao što su:

- Interaktivni događaji - izložba u lokalnom muzeju neće biti prvi izbor za većinu današnje djece, ali prilika da postave vlastitu izložbu na određenu temu, može im biti privlačnija. To bi im omogućilo da nauče više i također da se postave kao predavači posjetiteljima svoje izložbe.
- Kreativne radionice - ovaj pristup je vrlo popularan među mlađim ciljnim skupinama. Ugrađivanje vlastite kreativne kampanje podići će veći interes za temu štednje i omogućit će djeci da se kreativno izraze.
- Dan bez ... - Učenje je uvijek lakše kada se provodi kroz iskustvo. Isključivanje svih električnih uređaja u školi može se činiti malo grubim, ali je sjajan način da se komunicira s djecom da električnu energiju ne treba uzimati zdravo za gotovo i učiniti ih svjesnim koliko je ona važna u njihovim životima.
- Terenska putovanja - posjet lokalnoj elektrani je također učinkovit način komuniciranja s djecom. Moramo imati na umu da, kako bi se potaknuo interes djece, važno je da nešto dožive. Jednostavno ponavljanje će imati određeni utjecaj, ali iskustvo će uvijek biti bolji učitelj.
- Aplikacije i društvene mreže - Danas nema puno djece koja nisu „online“. Doprijeti do njih na ovoj razini također može biti uspješno.

2. Metode i alati za komunikaciju i suradnju s odraslima

Kao što svi znamo, svijet u kojem živimo danas vrlo je užurban i većina odraslih ima malo vremena za sebe, a kamoli da razmišlja o nečemu drugom, osim o stvarima koje su pred njima. Ovo je ciljna skupina koja je stalno u pokretu i zauzeta, tako da pri komuniciranju s njima, trik je u ponavljanju, primjerice:

- Mediji - bez obzira na moć društvenih mreža, koja se ne može osporiti, bilo bi pametno uključiti i tradicionalne medije. Radio emisija ili video isječak na televizoru mogu učiniti čuda za podizanje svijesti i interesa za određenu temu.
- Info-točke, galerije u frekventnim područjima institucija, leci, plakati, banneri - iako izgledaju pomalo zastarjelo, ti su alati i dalje izuzetno korisni za komunikaciju s ciljnim skupinama.
- Dani otvorenih vrata - jednom kada se interes podigne, ljudi će nesumnjivo pokušati saznati više o spomenutoj temi, u kojem slučaju će biti potaknuti da saznaju sve što mogu „iz prve ruke“.
- Internet - informativna internetska stranica.
- Edukativne radionice - osim obveznog dijela projekta, edukativne radionice vjerojatno su najbolji način komunikacije, jer omogućuju sudionicima da postavljaju pitanja o specifičnim pitanjima koja mogu imati.

Glavni cilj komunikacije je upoznati korisnike s problemom, pružiti objašnjenja i omogućiti uvid u moguće rezultate postignute promjenama ponašanja. U većini slučajeva, zaposlenici su sami svjesni potrebe za štednjom energije, no češće nisu svjesni utjecaja kojeg njihove akcije mogu imati, bez obzira koliko im se činile malima.

3.3. Razvoj uspješnih edukativnih i informativnih kampanja, usmjerenih na korisnike zgrada.

Edukativne i informativne kampanje nisu nikakva novost. Upotrebljavale su se otkako je čovjek izumio tiskarski stroj, koji je dopustio širenje novosti o specifičnim pitanjima i bez sumnje će se nastaviti upotrebljavati u budućnosti. Edukativne i informativne kampanje igraju važnu ulogu kod utjecaja na promjene, podizanja svijesti i utjecanja na promjenu mišljenja. Edukativna kampanja je dobra onoliko koliko je dobro pripremljena. Moramo imati na umu da bez dobre i ponekad duge pripreme i analize, kampanja možda neće biti uspješna. U pripremi kampanje, potrebno je razmotriti sljedeće:

- Koju poruku želimo prenijeti? Koji je cilj kampanje? Koje su slabe točke?
- Kome je namijenjena kampanja? Tko je ciljna skupina?
- Kako doći do određene ciljne skupine? Kojeg nositelja poruke treba upotrijebiti?
- Koji se izazovi mogu očekivati?
- Kako izmjeriti uspjeh kampanje?

Tek nakon razmatranja gore navedenih pitanja, možemo nastaviti s koracima za uspješnu kampanju:

- Istraživanje tržišta - kampanja ne može biti uspješna, ako ne znate za koga je pokrećete. Bez istraživanja o tome koliko korisnici znaju o problemu uštede energije, možete riskirati previše ili nedostatak informacija u kampanji. Stoga je neophodno provesti dobro istraživanje tržišta i saznati koliko duboko u pojedinosti je nužno ići. Upitnik ili intervju mogu biti korisni alati za istraživanje tržišta.
- SWOT analiza - kada radite na tržišnoj kampanji, osim provođenja temeljitog istraživanja tržišta i upoznavanja ciljne skupine, uvijek je poželjno napraviti SWOT analizu. SWOT analiza je sažeti pregled snaga, slabosti, prilika i prijetnji, koji daje detaljan pregled određenog predmeta (u ovom slučaju, stanja zgrade, razine znanja ciljne skupine i situacije u zemlji vezane za pitanje uštede energije). SWOT analiza omogućuje korisnicima da, nakon kratkog pogleda, znaju situaciju u kojoj se zgrada nalazi i koje točke mogu poboljšati svojim aktivnostima.
- Identifikacija idealnog nositelja poruke - opet, ovaj korak traži dobro poznavanje ciljne skupine. U ovom slučaju, fokus je na djeci i odraslima, pa se poruka mora dostaviti na način koji će privući djecu, ali i uključiti odrasle osobe. Na prvi pogled ovo se može činiti malo teškim, ali postoji jednostavno rješenje: neka djeca djeluju kao promotori i kreativna snaga iza kampanje, a odrasli zaposlenici nude pomoć kada je to potrebno.
- Pokretanje kampanje - dobar primjer može se naći u pristupu jedne srednje škole u drugom projektu:
 - Kako bi se olakšala ušteda, školski tim za energiju podijeljen je u sedam skupina: PRAKTIČARI - mjerenje temperature, svjetlosti i potrošnje u svim školskim prostorijama; KREATIVCI - izrada promotivnih materijala (plakati, prezentacije, osobne iskaznice, brošure...); ANIMATORI - informiranje javnosti o ciljevima projekta; usmeno širenje poruke; ANALITIČARI - procesiranje podataka dobivenih mjerenjima; PAPARAZZI - fotografiranje svih projektnih aktivnosti; REPORTERI - komentiranje aktivnosti i projekta u pisanom obliku; MAŠINERIJA - proizvodnja materijala za potrebe projekta. Animatori su predstavili ideju svim učenicima, nastavnicima i ostalim školskim djelatnicima i javnosti. Nakon toga, bilo je vrijeme za akciju. Praktičari su istraživali svaki dio škole kako bi izmjerili potrošnju energije. Onda su na red došli analitičari koji su analizirali stanje škole u cjelini. Sve što je ostalo, bilo je potaknuti 2000 korisnika škole da uštede energiju. Ovaj

zadatak je preuzeo kreativni dio grupe, koji je stvorio zanimljiva i zabavna rješenja za promociju. Samu promociju je preuzeo odjel mašinerije, koji je shvatio ideje kreativnog tima. Naravno, netko je morao vizualno upratiti sve ovo, a tko bi bio bolji od paparazza? Fotografirali su sve aktivnosti projekta, a novinari su napisali izvješća o svemu što je napravljeno. Takav je pristup doista bio uspješan jer je škola postigla značajnu uštedu energije u dvije godine trajanja projekta.

- Procjena - razina uspješnosti kampanje može se mjeriti isključivo procjenom. Pažljivo strukturiran upitnik će pokazati je li svijest o određenoj temi porasla i u kojoj mjeri, a „hladne, čvrste činjenice“ o tome koliko je energije sačuvano, bit će otkrivene pomoću pametnog mjerenja.

Gore navedene korake treba uzeti u obzir prilikom pokretanja bilo koje kampanje, ali oni sami neće biti dovoljni za postizanje uspjeha. Ključni su sastojak, kao i uvijek, ljudi koji stoje iza kampanje. Ako su pojedinci, koji su uključeni u projektne aktivnosti motivirani i zainteresirani, uspjeh kampanje bit će mnogo veći nego u slučaju da su samo glumci koji „prolaze kroz prijedloge“, jer im je tako rečeno. Edukativna kampanja pokrenuta na razini škole može se pokazati golemim uspjehom, ali samo ako je stav i mentalni sklop ljudi uključenih u aktivnost pozitivan. Za razliku od analitičkog dijela i praćenja hladnih, teških činjenica, u ovom dijelu Upravljanja potrošnjom imamo ljudski faktor. Hoće li projekt kao cjelina biti uspješan, ovisi uglavnom o ljudima koji ga vode. Ako je tim pozitivan, energičan i spreman, čak i stara zgrada neće biti zapreka postizanju postavljenog cilja. Međutim, ako u timu prevladava letargičan i negativan stav, rezultati će biti loši. Kampanja stoga mora biti energična i živahna, kako bi privukla čak i najveće skeptike među korisnicima zgrade.

3.4. Metode i alati za promjenu navika i ponašanja korisnika zgrada

Malo je vjerojatno da će se stavovi i pogledi osobe promijeniti preko noći, samo zato što su dobili analizu koja pokazuje moguće utjecaje njihove promjene u ponašanju. To bi bilo previše optimistično za očekivati, jer kako se kaže: „stare navike se teško mijenjaju“. Jednostavno ukazivanje na nešto neće biti dovoljno da utječe na trajnu promjenu. Navike i stavovi mogu se promijeniti tijekom trajanja projekta zbog a) sudjelovanja u određenom projektu ili b) mogućih posljedica ako posao nije obavljen. Ipak, to neće biti dovoljno da utječe na trajnu promjenu ponašanja, koja bi donijela trajne rezultate. Da bi promjena bila trajnija i trajala mnogo dulje od trajanja samog projekta, potrebno je pažljivo organizirati rad, u koracima opisanim u nastavku.

- **Definiranje strategija**

Svaka zgrada, baš kao i osoba, je pojedinac s vlastitim skupom problema i prednosti. Nije moguće reći da postoje dvije zgrade s identičnom situacijom. Ključni problem na jednom mjestu, može se pokazati gotovo beznačajnim na drugom mjestu. Stoga je potrebno identificirati strategiju koja je najprikladnija za svaku zgradu posebno. Strategija mora odgovarati situaciji i odgovoriti na zadani problem koji je potrebno riješiti. Koji je najbolji način da dođe do promjene? Natjecanje? Formalno pravilo? Novi postupak? Je li jedna metoda dovoljna ili će biti potrebno više vrsta pristupa? Sva ta pitanja treba uzeti u obzir prilikom odlučivanja o strategiji za određenu zgradu.

- **Razvoj plana provedbe**

Da bi provedba projektnih aktivnosti bila uspješna, korisno je izraditi Plan aktivnosti s tijekom rada i vremenskim okvirom kada će se provesti određena aktivnost. Takav bi dokument trebao sadržavati rokove i analize koji će pomoći u određivanju točaka koje treba riješiti. Plan aktivnosti trebao bi obuhvatiti sljedeće:

- SWOT analiza - ako želite postići uštedu energije u određenoj zgradi, bilo bi dobro znati neke osnovne činjenice o samoj zgradi. Koliko je stara? Kakav izvor energije upotrebljava? Kakvo je stanje stolarije? Je li moguće regulirati grijanje? Što korisnici mogu učiniti kako bi se smanjila



potrošnja energije? Postoji li propuštanje vode u vodovodnim cijevima? SWOT analiza će dati detaljnu „analizu krvi“ zgrade te identificirati slabe točke koje treba posebno obrađivati.

- Podizanje svijesti - svaka strategija mora imati određenu svrhu. Nakon detaljne SWOT analize, sljedeći korak bi bio brojanje aktivnosti koje se mogu provesti u određenoj zgradi, kako bi se postigle uštede. U ovom se odjeljku navode planirane aktivnosti i njihovi očekivani rezultati. Ako je potrebna vizualna pomoć, treba je opisati i navesti njezine prednosti. Na primjer, jedna od aktivnosti može biti organiziranje predstave/izložbe ili stvaranje igre.
- Projektni tijek rada - većina ljudi su vizualni tipovi, tako da bi pripremljena tablica zadataka bila korisna. U nastavku je naveden primjer.

Godina	2017/2018												
Mjesec	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
Aktivnosti i svrha													
Organiziranje panela za pregovaranje													
Kreiranje plana aktivnosti													
Marketinška kampanja													

- Analiza potrošnje energije - gdje se troši energija? Može li se utjecati na potrošnju energije? Ako može, na koji način? Analiziranje energetske situacije zgrade pruža još jedan način podizanja svijesti korisnika zgrada. Dok prije možda nisu mogli biti svjesni koliko se može učiniti kako bi se poboljšala energetska situacija u njihovoj zgradi, analiza na kojoj su sami radili može pružiti pravi poticaj. Analizu na ovoj razini mogu obaviti korisnici zgrade, uz pomoć mjernih instrumenata (kao što su toplinska kamera, higrometar, svjetlomjer, termometar, mjerač potrošnje energije ...).
- Dugoročne mjere - postoje li dugoročne mjere koje se mogu poduzeti kako bi se smanjila potrošnja energije? Ako postoje, koje su? Može li se one uključiti u svakodnevno funkcioniranje zgrade? Na koji način?
- Aktivnosti širenja - možemo li uključiti širu zajednicu? Je li moguć učinak širenja? Kako to možemo postići?

Plan aktivnosti je predviđen kao „živi“ dokument koji se može mijenjati ili kojemu se mogu dodati aktivnosti i zadaci. Neke predviđene aktivnosti mogu se teško ostvariti ili možda neće imati željeni učinak. U svakom slučaju, ovaj dokument može poslužiti i kao smjernica za upravljanje zgradom u budućnosti.

- **Pristup ulogama, pravilima i alatima**

Kao što je već spomenuto, promjena se ne događa preko noći, niti će biti dugotrajna. Kako bi promjena potrajala, potrebno je inzistirati na određenom pitanju, sve dok to korisnicima ne postane prirodno. Iako se stare navike teško mijenjaju, nikako ih se nije nemoguće riješiti ili ih barem izmijeniti. U tom smislu može biti korisno osloniti se na uloge, pravila i alate za pomoć.

- Uloge: Tko su glavni igrači koji imaju moć napraviti razliku?
 - Prilikom uvođenja velike ili čak bilo kakve promjene u zgradi u kojoj korisnici već imaju vlastiti način djelovanja, najbolji je način identificirati „glavne face“ u ustanovi (D.22.1.1). Tko ima moć? Tko je vođa? Te dvije uloge ne moraju nužno biti ista osoba. Na primjer, vođa može biti ravnatelj škole ili vrlo motivirani učitelj. U svakom slučaju, obično je to osoba koja vidljivo zagovara određeno pitanje. Njihova energija može biti velika i može rezultirati izazivanjem interesa i pozitivnog stava kod inače uspavanih pojedinaca.
 - Moć obično ima ravnatelj, ali je nadstojnik obično onaj sa svim znanjem. Nezainteresirani nadstojnik ili upravitelj zgrada može uzrokovati više štete nego nezainteresirani ravnatelj. Postoje i stručnjaci za informacijske tehnologije koje je potrebno uzeti u obzir; nisu li oni

najsposobniji boriti se s tim tihim neprijateljem uštede energije, stanjem mirovanja uređaja? Ako se želi promijeniti bilo kakvo ponašanje i da ta promjena urodi plodom, potrebno je ispravno identificirati one koji će najviše pomoći u tom procesu.

- Pravila: Postoje li pravila o uštedi energije? Ako je tako, ima li kakvih posljedica nepridržavanja istih?

Svaka institucija djeluje prema određenom skupu formalnih pravila. Ova pravila propisuju način ponašanja, odijevanja i ponašanja u određenoj situaciji. Svaka željena promjena može se uvesti kroz formalno pravilo, no sve dok ne bude prihvaćena neformalnim pravilima, ostat će kratkoročna. Neformalna pravila su ona koja su nesvjesno prihvaćena i mogu najbolje utjecati na dugoročne promjene. Kada se neka vrsta ponašanja prihvati kao dio neformalnih pravila, to znači da je poželjna i široko prihvaćena. Tek tada se može reći da je željena promjena ponašanja postala trajna.

- Alati - postoje li neki alati koji su već u primjeni? Jesu li dovoljni? Ako nisu, što još treba?

Kao i kod pravila, svaka organizacija također ima skup alata za promicanje svojih vrijednosti. To može uključivati standardne postupke, edukaciju ili nagrade za željeno ponašanje. Alati su neophodni za promicanje promjena koje će postati trajne. Neki od dostupnih alata uključuju:

- „Meke“ mjere i prijedloge: kampanje za podizanje svijesti, financijske i ekonomske poticaje, letke, plakate, sustav povratnih informacija, priče o uspjehu/e-letke, savjete za uštedu energije, društvene mreže - razmjena iskustva, igre i natjecanja, međusobne edukacije, društvene nagrade. Više pojedinosti o tim alatima dostupno je u D.T2.1.6.
- Službena pravila o promjenama u upravljanju energijom zgrade

Kao što je već rečeno, uvođenje željene promjene kroz uključivanje istog kao službenog, formalnog pravila organizacije, nesumnjivo će ubrzati njegovo prihvaćanje od strane korisnika. Međutim, iako je ovo učinkovit alat i onaj koji će zasigurno jamčiti da korisnici poštuju novo pravilo, postoji opasnost da će promjena nestati nakon završetka projekta. Ljudi nisu baš oduševljeni „nametanjem“ novih propisa, pa ovaj pristup, premda na prvi pogled učinkovit, nije uvijek najbolji način da se utječe na dugoročnu promjenu.

Alati mogu uključivati i uporabu mjerne opreme i mjernih uređaja, kako bi korisnicima pružili povratnu informaciju.

- Uporaba mjerne opreme
 - Toplinska kamera - uređaj koji oblikuje sliku pomoću infracrvenog zračenja, slično običnom fotoaparatu, koji stvara sliku pomoću vidljive svjetlosti. Iako korisnici mogu biti svjesni da je zgrada u lošem stanju i da se energija gubi, često tek nakon što se zapravo vidi gubitak energije, postaju svjesni opsega problema.
 - Higrometar - uređaj koji se upotrebljava za mjerenje postotka vlage u određenoj sobi/mjestu (bolji rezultati u zatvorenom prostoru).
 - Svjetlomjer - uređaj koji se upotrebljava za mjerenje svjetla u određenoj prostoriji ili prostoru. Mnogo puta, korisnici zgrade nisu svjesni preporučene količine svjetlosti za određenu sobu. Na primjer, učionica mora biti dobro osvijetljena, dok neke druge prostorije u školi (poput zahoda ili hodnika) zahtijevaju manje svjetla. Uporaba svjetlomjera može pomoći korisnicima zgrada smanjiti potrošnju električne energije, smanjenjem količine svjetla potrošenog u područjima gdje nije potrebno.
 - Termometar - uređaj koji mjeri temperaturu u određenoj sobi. Ljudi često imaju tendenciju previše zagrijati sobe, a zatim otvoriti prozore kako bi ih provjetrili. To može rezultirati nepotrebnom potrošnjom velike količine energije za grijanje. Samostalnom uporabom termometra, korisnici zgrada će postati svjesniji količine

energije za grijanje koja se troši uzalud, što će dovesti do toga da više paze na reguliranje grijanja.

- Uređaj za mjerenje potrošnje električne energije - u mnogim slučajevima, ljudi nisu svjesni količine energije koja se troši kada se uređaji ostave u stanju mirovanja. Neki će čak tvrditi da štede energiju pomoću načina mirovanja na računalu. Međutim, nisu svjesni da način mirovanja ili način „spavanja“ također troši energiju. Uporabom uređaja za mjerenje potrošnje električne energije postat će svjesni činjenice da crveno svjetlo pri načinu mirovanja zapravo troši novac i energiju, umjesto da je štedi.
- Daljinsko očitavanje - uređaji za mjerenje potrošnje u „stvarnom vremenu“. Možete postaviti vremensko razdoblje čak i u sekundama, ali za izračun je dovoljno razdoblje od sat vremena. Instalira se na mjerače energije (također i vodomjere) i šalje podatke kroz različite protokole u informacijski sustav ili neku vrstu baze podataka za analizu potrošnje energije i vode. Ove nam informacije pružaju bolje vrijeme odziva u slučaju mogućih pogrešaka (curenje vode - slomljena cijev) ili možete vidjeti postoji li potrošnja energije u razdobljima kada je objekt zatvoren (netko krade energiju ili ste prije vikenda zaboravili isključiti grijanje/hlađenje)).

3.5. Različiti programi poticaja za uštedu energije

Istraživanje ponašanja jasno pokazuje da nagrađivanje za ponašanje može povećati njegovu učestalost. Nagrada može biti novčana (financijski poticaji) ili nenovčane (nagrada, ugled itd.).

Ako je trošak prepreka ciljnom ponašanju, financijski poticaj može smanjiti težinu provođenja akcije. Poticaji su široko upotrebljavani kao alat za promjenu ponašanja te zapravo, pojedinci često ukazuju na poticaje kao glavni razlog uključivanja u poželjno ponašanje. Poticaji mogu imati različite oblike, ali univerzalno uključuju poželjnu posljedicu koja prati ponašanje. Primjeri strategija poticaja uključuju izravne rabate za kupnju energetski učinkovitog uređaja ili snižene cijene za LED žarulje. Međutim, strategije poticaja mogu također uključivati povećanje troškova za nepoželjno ponašanje, kao što su visoke cijene benzina. Nije iznenađujuće, ali istraživanje je pokazalo da financijski poticaji mogu snažno utjecati na ponašanje, a što je veći poticaj ili nepoticačnost, veća je količina promjena u ponašanju. Međutim, postoji pitanje trajnosti promjena u ponašanju koje su uglavnom potaknute financijskim poticajem, jer se nepoželjno ponašanje može vratiti nakon uklanjanja poticaja. Drugo ograničenje je to što poželjno ponašanje koje se promijenilo kroz opće financijske poticaje, ne prelazi u druge domene, npr. veliki poticaji za energetski učinkovite žarulje, neće uzrokovati isključivanje računala kada nije u uporabi.

Kada je u pitanju javni sektor, potrebno je promijeniti ponašanje zaposlenika i korisnika javnih zgrada. Primjena financijskih poticaja u ovom kontekstu je nešto drugačija nego što je gore spomenuto. Uštede novca ostvarene poboljšanjem energetske učinkovitosti mogu se upotrebljavati kao poticaji na izravan ili neizravan način. Izravni način predviđa model zajedničke štednje, koji se obično primjenjuje u ESCO modelu, u kojem upravitelji zgrade jasno vide novčane koristi od smanjenih računa za energiju i stoga ih se može potaknuti da poduzmu dodatne aktivnosti. Međutim, iz perspektive zaposlenika ili korisnika to će biti od manjeg značaja, osim ako se uštedeni novac ne upotrebljava za svrhe koje će biti korisne za svih (npr. nova oprema u sportskoj teretani, novi edukativni alati, teambuilding fond za financiranje zajedničkih aktivnosti, itd.). Dakle, sposobnost donošenja odluke o raspodjeli uštedenog novca može biti vrlo moćan poticaj. Ovo je osobito dobar poticaj za dugotrajnu promjenu ponašanja, tj. za prihvaćanje



energetske učinkovitosti kao načina života. Odličan primjer takve vrste poticaja za „osnaživanje“ nalazi se u projektu 50/50,², koji je ukratko prikazan kao inspiracija u Kutiji 1.

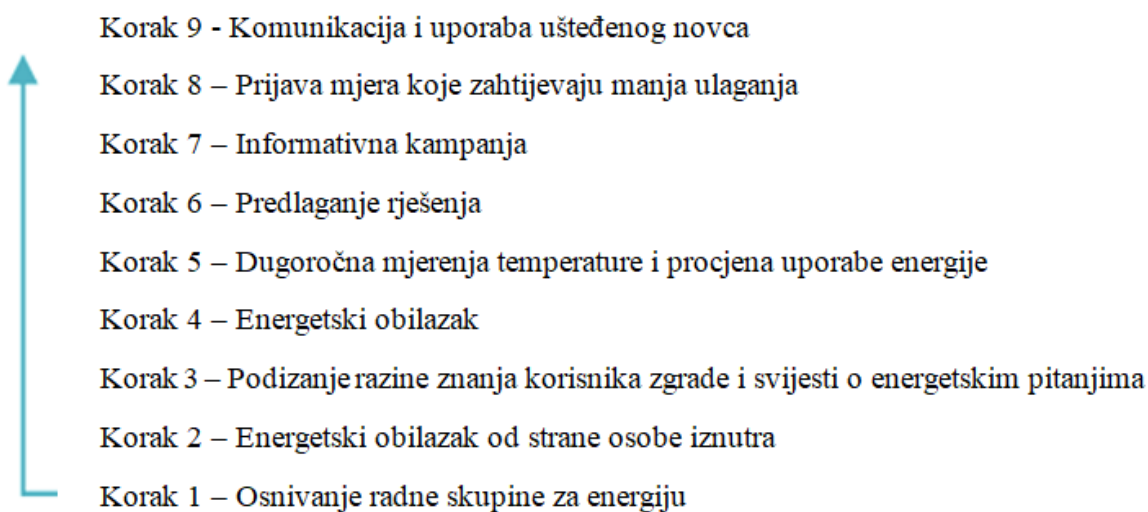
Kutija 1: Projekt EURONET 50/50 MAX - - povećavanje energetske učinkovitosti u javnim zgradama kroz promjene ponašanja

EURONET 50/50 MAX predstavlja nastavak vrlo uspješnog projekta EURONET 50/50, kojim se metodologija 50/50 provodila u više od 50 europskih škola. Glavni koncept je:

- 50 % finansijskih ušteda ostvarenih zahvaljujući mjerama energetske učinkovitosti koje provode učenici i učitelji namjenski ostaje na raspolaganju školi;
- 50 % finansijskih ušteda predstavlja uštedu za tijelo lokalne ili regionalne samouprave koje podmiruje troškove energenata.

Rezultat je povoljan za sve! Škola podučava učenike uštedi energije kroz promjenu ponašanja te profitira od dodatnih finansijskih sredstava, lokalna samouprava profitira zahvaljujući nižim troškovima za energiju, a lokalna zajednica dobiva čišći okoliš.

Metodologija 50/50 podrazumijeva devet koraka, kojima se korisnici zgrada aktivno uključuju u proces energetske upravljanja te ih se podučava odgovornom ponašanju prema okolišu kroz praktične aktivnosti. Koraci u metodologiji prikazani su na donjoj slici.



Metodologija uključuje obrazovne i edukacijske tehnike. Učenici se okupljaju u energetske timove, koji uključuju najmanje jednog nastavnika i školskog domara. Uče o oblicima energije, uporabi energije u svakodnevnom životu i njenom utjecaju na okoliš, efektu staklenika, klimatskim promjenama i zaštiti klime, uštedi energije, energetske učinkovitosti, uporabi obnovljivih izvora energije. Primjenjuju prikupljeno znanje kako bi otkrili potencijale za uštedu energije u svojoj školi i predložili rješenja koja se usredotočuju na promjenu ponašanja i male investicije. Energetski tim dijeli s ostatkom škole ono što je naučio tijekom provedbe projekta, kao i prijedloge o tome što svi korisnici energije mogu učiniti, kako bi uštedjeli energiju u školi. Tim može upotrebljavati različite komunikacijske kanale, uključujući: izradu plakata i oglasnih ploča, prezentacije tijekom nastave i školskih događaja, organiziranje Dana očuvanja energije, izradu internetske stranice itd. Konačno, kada se realizira ušteda energije i ušteda troškova,

² <http://www.euronet50-50max.eu/en/about-euronet-50-50-max/what-is-the-euronet-50-50-max-about>

učenici su uključeni u proces donošenja odluka o načinu uporabe novca, što je snažan poticaj za njihovu uključenost i predanost. Na taj način, oni će doista osjetiti da njihovo djelovanje daje pozitivne i mjerljive rezultate. Stoga, svake godine nakon provedbe projekta 50/50, potrebno je izračunati i informirati društvo škole, koliko je energije, CO₂ i novca uštedeno, a zatim razgovarati s učenicima o tome što će se učiniti sa ušteđenim novcem.

Projekt EURONET 50/50 MAX je izvrstan primjer programa za energetska učinkovitost temeljen na promjeni ponašanja. Ne samo da je ostvarena ušteda energije, već je i promjena ponašanja koju učenici ostvaruju, jamstvo da će takvo ponašanje prenijeti i izvan škole te voditi brigu o potrošnji energije u svojim domovima.

Više informacija o ovom projektu može se pronaći na: <http://www.euronet50-50max.eu/en/about-euronet-50-50-max/the-50-50-methodology-9-steps-towards-energy-savings>

Nagrade mogu biti društvene prirode, tj. da nisu temeljene na financijskim ili drugim dobicima, već osjećaju postignuća, na primjer, pružanje pozitivnih opisnih komentara u recenzijama zaposlenika. Društvene nagrade imaju tendenciju da se daju u odnosu na ispunjavanje unaprijed utvrđenih ciljeva ili ciljeva oko uštede energije, iako je i samo postavljanje ciljeva (bez očekivanja nagrade) jedan oblik poticanja. Nagrada se može dati zaposlenicima na pojedinačnoj osnovi ili na temelju skupina zaposlenih koji rade zajedno. Javno dodijeljene nagrade nadmašuju one koje se daju privatno, a društvene nagrade nadmašuju monetarne; u stvari, javne društvene nagrade ostvarile su uštedu energije od 6,4 %, dok su privatne novčane nagrade dovele do povećanja potrošnje energije. Također, natjecanje između zaposlenika, bez konkretnih nagrada osim društvenog priznanja, također pruža zadovoljavajuće rezultate.

Sve se više upotrebljavaju natjecanja temeljena na on-line igrama. Jedna od takvih igara je „IChoose“³. U njoj su sudjelovale skupine zaposlenika u međusobnom natjecanju. Iako je organizirana kroz njihov rad na poslu, ova je intervencija nadišla podjelu na domaćinstva/nedomaćinstva, jer se zaposlenike poticalo da upisuju aktivnosti štednje energije u vlastitim domovima te time steknu bodove za sebe i svoj tim na poslu. Postojale su male mjesečne novčane nagrade za vodeće pojedince te timske nagrade na kraju igre. Postignute su procijenjene uštede od 463 megavat sata električne energije, iako su aktivnosti vezane za uštedu energije značajno opale nakon završetka igre. Drugi primjer je on-line igra pod nazivom „Energy Chickens“⁴ u kojoj je zdravlje pilića, koji su kućni ljubimci, vezano za uporabu energije iz utičnice svakog zaposlenika. Kao rezultat igre, prosječna potrošnja energije smanjena je za 13 % (23 % preko vikenda, a 7 % radnim danima, tj. od ponedjeljka do petka), a 69 % zaposlenika reklo je da im igra pomaže povećati svijest o energiji, također i izvan posla.

Metode koje uključuju poticanje, često se temelje na grupama zaposlenika koji rade zajedno i pozivaju na osjećaj natjecanja i usporedbe, na primjer natjecanja između skupina zaposlenika s različitih katova uredske zgrade (npr. javnim prikazom generirane uštede energije svakog kata) ili pojedinačna usporedba s kolegama.⁵

3.6. Praćenje ponašanja korisnika zgrada

Istraživanja su pokazala da praćenje potrošnje i troškova ima najveći utjecaj na promjenu ponašanja, edukaciju i motivaciju krajnjih korisnika. Bez približavanja stvarne potrošnje u stvarnom vremenu

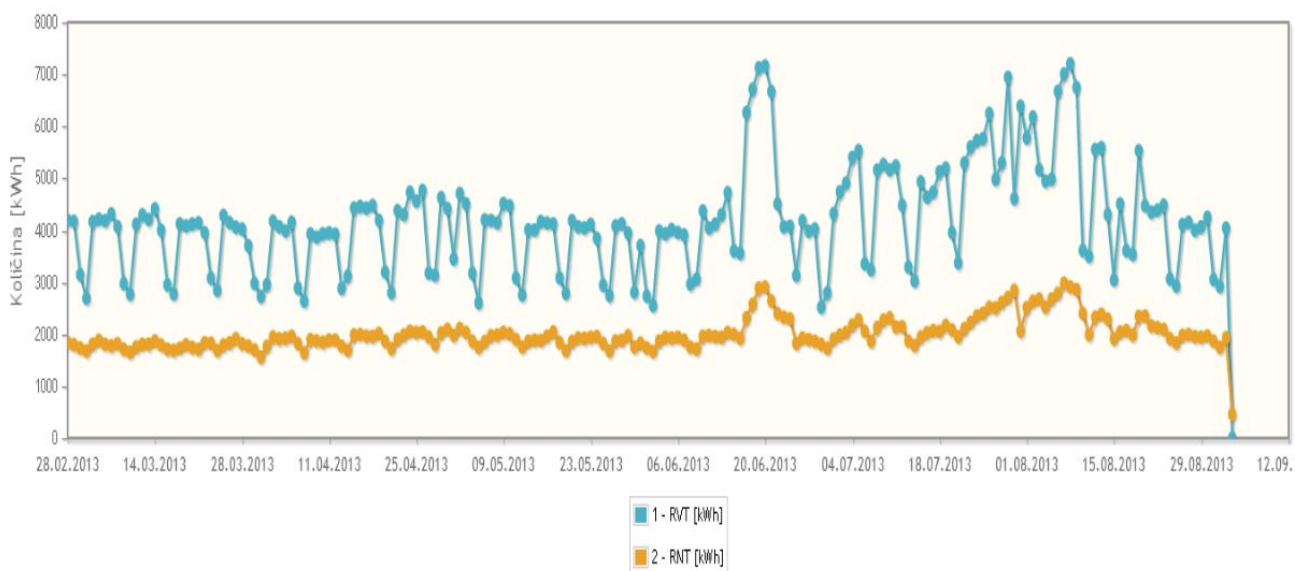
³ <https://coolchoices.com/>

⁴ <http://energychickens.weebly.com/>

⁵ Sam C. Staddon, Chandrika CycilMurray Goulden, Caroline Leygue, Alexa Spence “Intervening to change behaviour and save energy in the workplace: A systematic review of available evidence”, Energy Research & Social Science, svezak 17., srpanj 2016., stranice 30. - 51.

potrošačima, nemoguće je postići uštede. Sustavom za praćenje potrošnje u stvarnom vremenu, korisnici imaju izravan pristup trendovima i troškovima potrošnje, što je i prvi korak u promjeni ponašanja. Prema nekim studijama slučaja, s dobrim upravljanjem potrošnjom može se postići globalna ušteda od 40 % električne energije i 10 % energije koja otpada na HVAC. Proporcionalno, smanjenjem potrošnje, smanjuju se troškovi, što je vrlo važno za korisnike kako bi imali neposrednu financijsku korist. U međuvremenu, smanjenjem godišnje potrošnje za 1,5 % ispunjavaju se obveze iz članka 7. EED-a za smanjenje potrošnje energije. Uz potrošnju, također se smanjuje emisija stakleničkih plinova, što je važno za postizanje ciljeva EU-a za 2020., 2030. i 2050. godinu.

Podaci visoke razlučivosti omogućuju bolje praćenje potrošnje energije i time povezanih troškova. Praćenjem uzoraka potrošnje energije moguće je poduzeti bolje radnje u promjeni ponašanja korisnika. Primjer iz hrvatskog ENMS-a prikazan je na slici 10, potrošnja energije znatno je porasla za skoro 80 % u lipnju, kada su klimatizacijski sustavi radili punim kapacitetom, uzorak se smanjuje do srpnja, kada je većina radnika na odmoru i postupno se povećava do sredine kolovoza. Ova vrsta potrošnje izravno je povezana sa sezonskim klimatskim uvjetima. Ponavljajući pad potrošnje predstavlja potrošnju vikendom, a na slici 10 vidljivo je da vikendima nema potrebe za održavanjem energetske potreba.



Slika 10 Obrasci potrošnje energije praćeni putem EnMS-a

Daljinsko očitavanje potrošnje koje omogućuje ISGE, omogućuje praćenje potrošnje u stvarnom vremenu ili gotovo stvarnom vremenu, kao što je prikazano na slici 11. Ovo omogućuje praćenje trenutne potrošnje i identifikaciju mogućnosti uštede. Slika 11 prikazuje potrošnju vode u zgradi, zelenkaste stanice su niska potrošnja, žućkaste su srednje niska, narančaste su srednja, a crvenkaste su visoka potrošnja, s granicom za prekomjernu potrošnju i alarme. Uporabom ove vrste praćenja s alarmima, prekomjerna potrošnja može se lako prepoznati te se poduzeti trenutne radnje.

Osvježi

Godina2015

Mjesec10

Voda [m³]

MTR: (456260) \$

Godina:2015

Mjesec:10

Brojači:1 Voda [m³]

Sat / Dan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.7	0.4	0.3	0.7	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.7	
1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.9	0.3	0.4	0.8	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.15	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6
2	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.8	0.3	0.3	0.7	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.15	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.7
3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4	0.7	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.7	
4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.9	0.3	0.3	0.7	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.6
5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.8	0.4	0.4	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.7	
6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	1.4	0.8	0.3	0.4	0.8	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.6
7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	1.1	0.4	0.5	0.9	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.7	0.4	0.7
8	1.2	1.3	0.5	0.3	1.33	1.33	1.42	0.4	1.14	1.0	0.4	1.21	1.12	1.11	1.12	1.13	0.6	0.3	1.21	1.24	1.33	1.23	1.32	0.5	0.3	1.43	1.14	1.24	1.14	1.23	0.7
9	1.4	1.4	0.5	0.4	1.17	1.41	1.38	0.3	1.52	1.0	0.4	1.41	1.31	1.4	1.32	1.41	0.4	0.3	1.25	1.42	1.23	1.4	1.47	0.5	0.4	1.18	1.35	1.4	1.42	1.45	0.6
10	0.9	0.9	0.4	0.3	1.42	1.24	1.35	0.4	1.36	0.5	0.3	1.21	1.34	1.27	1.4	1.4	0.5	0.4	1.22	1.11	1.2	1.16	1.32	0.5	0.3	1.25	1.27	1.02	1.19	1.35	0.6
11	1.1	1.2	0.6	0.4	1.09	1.26	1.25	0.4	1.48	0.6	0.4	1.33	1.41	1.18	1.15	1.32	0.5	0.3	1.13	1.2	1.19	1.2	1.26	0.4	0.4	1.13	1.16	1.41	1.26	1.15	0.7
12	0.9	0.0	0.6	0.3	1.08	1.15	1.21	0.7	1.32	0.5	0.4	1.18	1.06	1.27	1.12	1.24	0.5	0.3	1.05	1.12	1.11	1.12	1.35	0.8	0.3	1.1	1.2	1.13	1.09	1.18	0.7
13	1.0	1.1	0.5	0.4	1.26	1.33	1.03	0.8	1.4	0.6	0.4	1.43	1.26	1.33	1.32	1.42	0.5	0.4	1.26	1.32	1.32	1.19	1.47	0.4	0.3	1.41	1.24	1.32	1.36	1.41	0.6
14	1.2	1.44	0.6	0.4	1.31	1.34	1.41	0.7	1.4	0.4	0.4	1.31	1.39	1.35	1.41	1.38	0.4	0.4	1.26	1.17	1.49	1.32	1.3	0.4	0.4	1.25	1.32	1.4	1.17	1.39	0.7
15	1.2	1.22	0.7	0.4	1.4	1.26	1.25	0.7	1.53	0.4	0.4	1.5	1.4	1.32	1.33	1.38	0.4	0.3	1.2	0.98	1.16	1.32	1.55	0.4	0.4	1.25	1.33	1.31	1.25	1.55	0.7
16	0.9	1.36	0.6	0.3	1.18	1.21	1.18	0.8	1.25	0.3	0.4	1.16	1.11	1.13	1.19	1.03	0.3	0.3	1.12	1.01	0.91	1.22	1.27	0.4	0.3	1.13	1.19	1.28	1.18	1.26	0.6
17	1.4	1.29	0.5	0.4	1.33	1.44	1.41	0.8	1.49	0.4	0.4	1.35	1.41	1.36	1.42	1.4	0.4	0.4	1.33	1.23	1.36	1.34	1.39	0.3	0.3	1.33	1.36	1.48	1.41	1.48	0.7
18	0.7	0.7	0.6	0.4	0.8	1.21	0.9	0.5	1.01	0.4	0.4	1.3	1.01	1.0	1.0	0.8	0.4	0.4	0.8	0.91	0.8	0.9	1.0	0.4	0.4	0.8	0.7	0.9	0.8	0.4	0.6
19	0.7	0.6	0.4	0.4	0.5	0.9	0.5	0.4	0.8	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.6	0.5	0.3	0.4	0.7	0.5	0.7	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.5	0.1	0.7
20	0.5	0.6	0.5	0.4	0.7	0.9	0.6	0.3	0.9	0.4	0.4	0.7	0.6	0.8	0.7	0.7	0.4	0.3	0.7	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3	0.4	0.7	0.7	0.7	0.6	0.2	0.7
21	0.6	0.5	0.4	0.3	0.8	1.0	0.4	0.4	0.8	0.4	0.3	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	1.06	1.0	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.6	1.1	0.61	0.6	0.1	0.6
22	0.4	0.5	0.3	0.5	0.9	0.9	0.5	0.4	0.8	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.61	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8	0.5	0.5	0.53	0.6
23	0.4	0.4	0.4	0.3	0.8	0.7	0.4	0.3	0.7	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8	0.7

Slika 11 Obrasci potrošnje vode praćeni putem EnMS-a s alarmima.

Kako bi se korisnicima mogla bolje približiti njihova stvarna potrošnja, info točke o energiji su vrlo korisne jer izravno utječu na korisnike zgrada i njihovo upravljanje energijom. One se sastoje od monitora koji prikazuje informacije o godišnjoj, mjesečnoj, dnevnoj i trenutnoj potrošnji i uštedi energije. To je moćan alat za utjecaj na ponašanje korisnika. Obično se postavlja u zgradu u kojoj se odvija najveće kretanje korisnika, tako da se postiže maksimalni učinak. Primjer info točke za energiju u Sloveniji prikazan je na slici 12.



Slika 12 Primjer info točke za energiju; desno je grafičko sučelje, s lijeve strane je monitor s mogućnošću dodirnog zaslona

Praćenje potrošnje energije je od iznimne važnosti za postizanje uštede energije, a posebno danas sa svim dostupnim tehnologijama te ga se uvijek treba kombinirati s drugim edukacijskim i motivacijskim alatima za promjenu ponašanja.

3.7. Besplatne i jeftine mjere uštede energije

Učinkovito i održivo upravljanje zgradom, svi njegovi elementi i oprema, mogu se postići primjenom besplatnih i jeftinih mjera uštede energije, jednostavnim educiranjem krajnjih korisnika putem jednostavnih smjernica. Ispod je kontrolni popis jednostavnih mjera, koje bi trebalo provesti za postizanje uštede energije:



- ✓ potrebno je omogućiti da sunčeva svjetlost zagrijava prostorije da bi se u potpunosti iskoristilo dnevno svjetlo, prozore je potrebno često čistiti, potrebno je izbjegavati stavljanje posuda s biljkama i drugih predmeta u blizini prozora te izbjegavati tamne zavjese, stolove se treba postaviti tako da se poveća uporaba dnevnog svjetla;
- ✓ maksimizirati uporabu dnevnog svjetla za osvjetljavanje prostora;
- ✓ zatvaranje vrata, prozora i drugih mjesta gdje se gubi toplina;
- ✓ redovito održavanje plinskih i uljnih instalacija, tlaka, plamenika i izmjenjivača topline jer nečisti plamenici i izmjenjivači topline dovode do nedovoljnog sagorijevanja goriva i niske učinkovitosti cijelog sustava;
- ✓ izmjenjivači topline ne bi trebali dodirivati pod, jer malo deblji sloj tla smanjuje prijenos topline, troši se više goriva, a prostor će se manje zagrijati;
- ✓ radijatori se moraju često čistiti kako bi se osiguralo da nečistoće ne sprječavaju prijenos topline, kako bi se omogućilo oslobađanje topline, radijatori se trebaju redovito čistiti i provjetravati kako bi se osigurala dobra cirkulacija tople vode, čime se može postići ušteda od 3 - 5 %;
- ✓ spriječiti pokrivanje uređaja za grijanje namještajem, zavjesama ili drugim stvarima, jer se na taj način smanjuje prijenos topline, elementi za zaštitu od sunca smanjuju zračenje topline unutar prostora, njihovom pravilnom uporabom mogu se izbjeći dodatni troškovi za hlađenje ljeti i grijanje zimi;
- ✓ isključite svjetla u prostorijama kada su ljudi vani;
- ✓ upotrebljavajte stolne svjetiljke i lampe, gdje je osvjetljenje najpotrebnije;
- ✓ redovito čišćenje žarulja, visećih lampi i svjetiljki, nečistoće apsorbiraju više od 50 % svjetlosti;
- ✓ pri kupnji električnih uređaja, potrebno je uzeti u obzir razrede energetske učinkovitosti kupujući energetski učinkovitije uređaje, razlika u potrošnji energije između razreda A i D kreće se između 30 i 45 %;
- ✓ električni uređaji uglavnom se upotrebljavaju u razdoblju niže tarife, a trebali bi se isključiti kad nisu u uporabi, izbjegavanje „stand by“ načina rada je također važno jer se u ovom načinu rada troši energija (računala moraju biti isključena kada nisu u uporabi, ako to nije moguće, barem isključiti monitor), ključna uloga je isključivanje uređaja kad ih se ne upotrebljava;
- ✓ važan korak u smanjenju potrošnje vode je racionalna uporaba;
- ✓ često čišćenje i zamjena filtara u rashladnim uređajima, kako bi se spriječilo da uređaj postane zagađivač;
- ✓ racionalno postavljanje željene temperature u prostoru, razlika između unutarnje i vanjske temperature ne bi trebala biti veća od 6 °C, osim što to troši puno više energije, štetno je za zdravlje. ljeti, optimalna temperatura unutarnjeg prostora je temperatura 5 °C niža od vanjske. Smanjenjem temperature za 1 °C, potrošeno je 5 % više energije;
- ✓ zatvaranje vrata i prozora ako je hlađenje uključeno, kada se provjetrava prostor, hlađenje isključiti;
- ✓ svi prostori u zgradi moraju se redovito čistiti i provjetravati (odnosi se i na prostore koji se ne upotrebljavaju svakodnevno), važno je osigurati 10-minutno provjetravanje, 2-3 puta na dan, otvarajući sve prozore u potpunosti, kako bi se razmijenio zrak i održali potrebni higijenski uvjeti. Provjetravanje treba obavljati otvaranjem donjih dijelova prozora za ulazak svježeg zraka, a gornjih dijelova za izlaz vrućeg zraka, ako je to tehnički moguće. Nakon većih fizičkih aktivnosti, provjetravanje prostorija mora biti što brže obavljeno otvaranjem svih elemenata, ali pripazite na propuh;

- ✓ opremu u prostorijama i instalacijske elemente je potrebno upotrebljavati u skladu s namjeravanom svrhom, racionalno i ekonomično;
- ✓ redovito pregledavati i servisirati instaliranu opremu, kako bi se nedostaci uklonili na vrijeme.

Odgovornost korisnika zgrada je savjesno konzumirati energiju. Što se više korisnika zgrada pridržava jednostavnih pravila o potrošnji energije, postići će se bolji ciljevi uštede energije. Jednostavni alati, poput naljepnica, natpisa ili e-mailova, sa savjetima za uštedu energije, mogu se pokazati uspješnima za podsjećanje korisnika na primjenu ovih jednostavnih mjera.

3.8. Integracija mjera ponašanja s drugim rješenjima za energetske učinkovitost

Osim činjenice da javne zgrade trebaju biti primjer EPBD-a i EED-a, količina javnih zgrada u EU nije zanemariva, a nestambene zgrade su energetske intenzivnije od stambenih. Vrlo je važno usredotočiti se na njihove troškove potrošnje, naglašavajući iznos javnih rashoda koji bi se mogli bolje rasporediti u slučaju smanjenja potrošnje energije u javnim zgradama.

Promjene ponašanja mogu se postići isključivo edukacijom korisnika zgrade o njihovoj stvarnoj potrošnji energije. Prethodno se može postići pomoću tehnologija za praćenje potrošnje energije i edukacije korisnika o potrošnji energije.

Što se tiče tehnologije, pametni mjerni uređaji i napredni alati za upravljanje potrošnjom omogućuju ljudima mjerenje ušteda i upravljanje potrošnjom. Ljudi bi trebali ići u korak s tehnologijom, a zaposlenici odgovorni za praćenje potrošnje energije trebaju se educirati za uporabu informatičkih alata za praćenje potrošnje, kao što su pametna brojila za električnu energiju, grijanje i hlađenje i potrošnju vode te tumačiti dobivene podatke i tako upravljati potrošnjom energije. Za smanjenje potrošnje energije i vode, prvi je korak mjerenje, jer bez mjerenja ne možete upravljati potrošnjom energije. Uključivanje svih sudionika u upravljanje potrošnjom i davanje mogućnosti sudjelovanja u procesu razvoja sustava upravljanja energijom, ključno je za uspješne sustave upravljanja energijom.

3.9. Kontrolni popis

Sljedeći kontrolni popis služi kao podsjetnik na najvažnije korake u uvođenju i provedbi analitičkih DSM mjera u organizaciji.

- ✓ Analizirajte organizacijsku kulturu i navike ponašanja zaposlenika i korisnika zgrada te razviti okvir za promjenu ponašanja koji uzima u obzir sve specifičnosti vaše organizacije (upotrijebite sliku 9. kao smjernicu za stvaranje okvira);
- ✓ Temeljito pripremite edukativnu i informativnu kampanju, koja obuhvaća sva sljedeća važna pitanja:
 - 1) jasno definirane ciljeve kampanje;
 - 2) jasno definirane ciljne skupine;
 - 3) odabir metoda i alata za komunikaciju s cilnom skupinom i izazivanje promjena u ponašanju koje najbolje odgovara profilu i potrebama grupe (uzeti u obzir pravila, treninge, natjecanja, igre, poticaje i druge dostupne alate)
- ✓ Osigurajte povratne informacije zaposlenicima i korisnicima zgrada, uporabom analitičkih DSM alata;
- ✓ Osigurajte kontinuitet energetske učinkovitog ponašanja putem jednostavnih podsjetnika i smjernica.

Reference i preporučena literatura

1. Energetsko certificiranje zgrada, Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Metodologija za obavljanje energetskih pregleda, Zagreb 2012.
2. Europska komisija (DG Energy), Certifikati o energetske učinkovitosti u zgradama i njihov utjecaj na cijene transakcija i iznajmljivanje u odabranim zemljama EU-a, Konačno izvješće, travanj 2013.
3. Pravilnik o energetske certificiranju zgrada, NN br. 36/10, 2010.
4. Miguel Carvalho; Data Analytics and DSM, Generating Knowledge to Foster Energy Efficiency; Watt.is, Crakow 2017
5. ZagEE project, Priručnik za upravitelje objekata, Pravila za racionalno i učinkovito korištenje te održavanje prostora objekata, Zagreb 2015.
6. Manuel Nina; „Motivating for Change”, SNAP Solution Portugal
7. Marita Holst, Anna Ståhlbröst i Annika Sällström; Guidelines for mobilizing and involving people in the development of new ICT solutions - with examples from the Virtual European Parliament project on eParticipation, CDT - Centre for Distance-Spanning Technology na Luleå University of Technology, Švedska
8. Hrvatski informacijski sustav za gospodarenje energijom, <https://www.isge.hr/>
9. Preporučene aplikacije za energetske računovodstvo/knjigovodstvo:
 - a. <http://wattics.com/Events2HVAC>
 - b. <http://www.esightenergy.com/>
 - c. <http://www.digitalenergy.org.uk/>
 - d. <https://entronix.io/>
 - e. <http://eportal.eu/>
 - f. <https://www.energydeck.com/>
 - g. <https://energyelephant.com/>
 - h. <http://www.utilibill.com.au/>
 - i. <http://www.konsys-international.com/home>
10. Jessica Prendergrast, Beth Foley, Verena Menne i Alex Karalis Isaac. „Creatures of Habit? The Art of Behavioural Change”, The social Market foundation, svibanj 2008.
11. AK.Wolfe, EL.Malone, J.Heerwagen, J.Dion. „Behavioral Change and Building Performance: Strategies for Significant, Persistent, and Measurable Institutional Change”, Odjel za energetiku SAD, travanj 2014.
12. Sam C. Staddon, Chandrika Cycil, Murray Goulden, Caroline Leygue, Alexa Spence. „Intervening to change behaviour and save energy in the workplace: A systematic review of available evidence”, Energy Research & Social Science, svezak 17., srpanj 2016., stranice 30-51
13. Frederick Grossberg, Mariel Wolfson, Susan Mazur-Stommen, Kate Farley, Steven Nadel. „Gamified Energy Efficiency Programs”, Američko Vijeće za energetske učinkovite ekonomije, veljača 2015.
14. Marita Holst, Anna Ståhlbröst, Annika Sällström. „Guidelines for mobilizing and involving people in the development of new ICT solutions - with examples from the Virtual European Parliament



project on eParticipation”, CDT - Centre for Distance-Spanning Technology na Luleå University of Technology, Švedska

15. <http://www.euronet50-50max.eu/en/about-euronet-50-50-max/the-50-50-methodology-9-steps-towards-energy-savings>
16. <https://coolchoices.com/>
17. <http://energychickens.weebly.com/>

Glosar

BEMS - Sustavi optimiziranog upravljanja energijom zgrada

DMS - Digitalni nadzorni sustav

DSM - Upravljanje potrošnjom

EE - Energetski učinkovito/učinkovitost

EED - Direktiva o energetske učinkovitosti

ENMS - Sustav upravljanja energijom

EPBD - Direktiva o energetske učinkovitosti zgrada

HVAC - Grijanje, ventilacija i klimatizacija

SCADA - Nadzor i prikupljanje podataka

Popis slika

SLIKA 1 RAZINE INFORMACIJSKIH SUSTAVA ZA ENMS	1
SLIKA 2 ARHITEKTURA PAMETNOG SUSTAVA NADZORA/UPRAVLJANJA ENERGIJOM	2
SLIKA 3 PODACI O MJESEČNOJ POTROŠNJI U ENMS-U	3
SLIKA 4 PRIMJER OSNOVNE POTROŠNJE ENERGIJE PREDSTAVLJEN REGRESIJSKOM KRIVULJOM	5
SLIKA 5 CUSUM GRAFIKON	7
SLIKA 6 METODOLOGIJA TRANSFORMIRANJA PONAŠANJA [MOTIVATING FOR CHANGE, SNAP SOLUTION PORTUGAL]	7
SLIKA 7 ANALIZA PLANIRANE (PLAVA LINIJA) I OSTVARENE (NARANČASTA LINIJA) POTROŠNJE ENERGIJE.....	8
SLIKA 8 PRIMJER OPTEREĆENJA RASVJETNIH TIJELA U AMFITEATRU.	9
SLIKA 9 OKVIR ZA PROMJENU PONAŠANJA ¹	12
SLIKA 10 OBRASCI POTROŠNJE ENERGIJE PRAĆENI PUTEM ENMS-A	21
SLIKA 11 OBRASCI POTROŠNJE VODE PRAĆENI PUTEM ENMS-A S ALARMIMA.	22
SLIKA 13 PRIMJER INFO TOČKE ZA ENERGIJU; DESNO JE GRAFIČKO SUČELJE, S LIJEVE STRANE JE MONITOR S MOGUĆNOŠĆU DODIRNOG ZASLONA	22

Popis tablica

TABLICA 1 OZNAKE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI ZA NESTAMBENE ZGRADE U HRVATSKOJ.....	4
TABLICA 2 STATIČKI PODACI O ZGRADI U ENERGETSKOJ BAZI PODATAKA	1
TABLICA 3 DINAMIČKI PODACI O ZGRADI U ENERGETSKOJ BAZI PODATAKA	8
TABLICA 4 RASPOLOŽIVI SUSTAVI ENERGETSKOG RAČUNOVODSTVA/KNJIGOVODSTVA	1



Dodatak

Interreg

CENTRAL EUROPE



European Union
European Regional
Development Fund

TOGETHER

TAKING
COOPERATION
FORWARD



Materijal za edukaciju u projektu TOGETHER



Analitički i bihevioralni DSM



Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, okoliš i održivi razvoj