

by Petra Mesarić, PHD

## Potencijal naprednih sustava praćenja potrošnje energenata i vode

### Sažetak

Sustavi praćenja potrošnje sve su zastupljeniji na tržištu. Rješenja su brojna, temeljena na različitim konceptima pa valja predstaviti sustave koji su zastupljeni na hrvatskom tržištu. Javni sektor dužan je, prema zakonima, propisima i pravilnicima, dostavljati podatke o potrošnji energenata i vode, dok je ovlašteni energetska savjetnik te javne ustanove dužan dostaviti i detaljnija izvješća i mjere koje se planiraju poduzeti. Uloga energetska savjetnika i njegova osviještenost, naravno nisu na jednakoj razini. Tu svakako postoji prostor za poboljšanje pa također vrijedi iznijeti neke od prijedloga.

U privatnom sektoru je situacija značajno drugačija. Iskustvo iz posljednjih pet godina i više pokazuje da je na početku bilo teško ukazati na potencijal koji se krije u takvim sustavima, a posebice zbog razloga jer takvi sustavi doprinose razvoju poslovanja i povećanju energetske učinkovitosti sustava. Dosadašnja praksa ukazala je kako je ulaganje u sustave praćenja energenata i vode, pri samom dnu liste investicija te se uvijek ulaže u ono što je u tom trenutku nužnije.

Dolaskom međunarodne norme za upravljanje energijom ISO 50 001, što je trebalo rezultirati većim uspjehom u Hrvatskoj, samo malen broj tvrtki iskoristio je tadašnje sufinanciranje. Sada, kada se norma ne sufinancira, gotovo i nema zainteresiranih. Na temelju niza implementiranih sustava praćenja potrošnje energenata i vode i pasivnih mjera uspostave energetske učinkovitosti treba prikazati aktivne mjere kao rezultat dosadašnjih koraka koje su poduzete u tvrtkama koje su implementirale

*by Petra Mesarić, PHD*

sustav, a ujedno i daljnje potencijalne korake koji se mogu poduzeti kako bi se uistinu pokazala moć sustava.

## Uvod

Područje gospodarenja energijom iznimno je bitno iz razloga što predstavlja značajan potencijal uspostave održivog razvoja. Posebice, kada se kreće iz pretpostavke da se dio novih potreba za povećanjem proizvodnih kapaciteta može pokriti iz kapaciteta oslobođenog uspostavom sustava gospodarenja energijom te mjerama energetske učinkovitost. Međutim, koliko god ova dva pojma koristimo svakodnevno te smatramo da su nam jasni, valja se vratiti na početak te se prisjetiti njihove definicije. Gospodarenje energijom je proces kontinuiranog upravljanja i nadzora potrošnje energije te troškova neke cjeline, vodeći se pri tome nastojanjem da se ne naruši udobnost korisnika iste cjeline. Energetska učinkovitost podrazumijeva isti rad te učinak tog rada, no s manje energije. Stanje svijesti u Hrvatskoj je da se još uvijek poistovjećuju pojmovi energetska učinkovitost i štednja. Međutim, štednja uvijek podrazumijeva odricanje, stoga ne možemo govoriti o istome. Na sektor zgradarstva otpada više od 40 % ukupne potrošnje energije te koliko god male promjene u tome ogromnome udjelu, one nisu zanemarive.

Jedna od najbitnijih preporuka je ta da ako fokus stavimo samo na pasivne mjere energetske učinkovitosti, nećemo baš daleko stići. Pri tome naravno da se misli na sve one akcije koje podrazumijevaju zamjenu postojećih sustava i opreme s onom boljeg energetskeg razreda. Naravno da takvim pristupom možemo osigurati smanjenje potrošnje energije koje imaju bitan značaj, no svatko zna da kada sustav koji i dalje ostaje raditi, ma kako god on bio energetske najučinkovitiji, i dalje će nepotrebno trošiti energiju. Tu dolazimo do potrebe za aktivnim uključanjem u ovaj

*by Petra Mesarić, PHD*

proces. Mjere koje uključuju aktivni angažman samog potrošača energije, nazivaju se aktivne mjere energetske učinkovitosti. Tu se fokus stavlja na samog korisnika koji upravlja i koristi sustave i opremu, kao i samu razinu osviještenosti kako to radi. Sasvim je jasno da je najjednostavniji način kako utjecati na svijest samih korisnika je taj da se nadziru njihovi postupci, a to u ovom slučaju znači da se uspostavi sustav praćenja potrošnje energenata i vode. Iz toga slijedi da je moguće uočiti anomalije unutar samog sustava. Praćenjem potrošnje energenata i vode moguće je rano otkriti nepotrebno rasipanje energije, pregledati i analizirati podatke o potrošnji u realnom vremenu, identificirati te planirati izvršenje projekata povećanja energetske učinkovitosti, donijeti odluku temeljem prikupljenih podataka te vrlo precizno definirati pokazatelje potrošnje učinkovitosti i uspješnosti.

## **Sustavi praćenja potrošnje energenata i vode temeljeni na normi ISO 50 001**

Strateško upravljanje energijom naglašava potrebu za informacijskim sustavom za postizanje ciljeva, komunikaciju i praćenje. Sustav upravljanja energijom sadrži sljedeće zahtjeve:

- **Modeliranje i prognoziranje** - modeliranje zgrade ili korištenje energetskog procesa obično uključuje prikupljanje podataka o potrošnji energije i usmjeravanje prema varijabli koja je primarni pokretač potrošnje energije. Npr. za zgrade, stopa gubitka topline (ili dobiti) se izravno odnosi na razlike između unutarnje i vanjske temperature, pa je izravan odnos između energije koju troše zgrade i stupanj dana mjerenja. U proizvodnim procesima gdje potrošnju energije u velikoj mjeri određuje vrsta procesa, postoji izravan odnos između potrošene energije i proizvodnje.

by Petra Mesarić, PHD

- **Mjerenje performansi** – kod upravljanja energijom to je jednostavan način za usporedbu potrošnje energije različitih subjekata. Jedan ključni korak u mjerenju je normiranje potrošnje energije i pretvorba u SI jedinice radi uspoređivanja podataka (kao kWh / m<sup>2</sup>, MWh /t).
- **Korištenje energije i analiza troškova** - ključni dio kontrole potrošnje energije i troškova, gdje i kada se energija troši unutar objekta. Prvi korak prema razumijevanju trenutne energetske učinkovitost je podjela korištenja energije i troškova za opremu i procese koji su ključni sudionici za postizanje mjera očuvanja energije koji će dati najveće uštede.
- **Mjerenje i verifikacija** - proces utvrđivanja energije ili ušteda potražnje usporedbom izmjerene potrošnje energije ili zahtjev prije i nakon provedbi mjera uštede energije.

## Općenito o sustavima praćenja potrošnje energenata i vode

Energija može biti u različitim oblicima, kao što su električna energije, gorivo, para, toplina, komprimirani zrak i obnovljivi izvori, koja se može, tretirati i koristiti u opremi ili u postupku. Glavna svrha usvajanja sustava za upravljanje energijom je omogućiti organizirano upravljanje energije što općenito uključuje korištenje energije, energetske učinkovitost i potrošnju energije.

Velika pomoć u mjerenju i praćenju svakako su sustavi praćenja potrošnje energenata i vode. Takvi sustavi temelje se na integraciji samog brojila te prosljeđivanju izmjerenih podataka na platformu čiji zadatak je pohrana, obrada te prikaz podataka. Sustavi praćenja potrošnje mogu se realizirati različitim tehnološkim rješenjima, od žičanih do bežičnih sustava, povezanih na sama brojila opskrbljivača energenta te vode, ili na kontrolna brojila. Podaci koji se sakupljaju sa samih brojila, mogu biti impulsni u slučaju prisutnog impulsnog čitača ili izlaza, što znači da određeni impuls predstavlja određenu vrijednost potrošnje, poput 0,1 kWh

by Petra Mesarić, PHD

na električnom brojilu ili 10 litara na brojilu vode. Nešto naprednija brojila imaju mogućnost nadogradnje s dodatnim ili već ugrađenim modulom koji omogućava čitanje mnogo većeg broja podataka. Najčešće takvi moduli podržavaju neki od komunikacijskih protokola poput M-busa, Modbusa i sl. kako bi se moglo doći do većeg broja podataka o samoj potrošnji. Primjerice, analizator mreže koji se najčešće ugrađuje kao kontrolno brojilo potrošnje električne energije, omogućava očitavanje parametara poput potrošnje radne i jalove energije, faktora snage, naponske i strujne vrijednosti za sve tri faze te sl. Bitno je naglasiti da se u ovome slučaju infrastruktura samog sustava rješava zasebno, a za prijenos podataka s brojila, preko glavnog mjernog uređaja do same platforme i baze podataka je kombinacija putem Internet podatkovnog prometa.

Posljednjih godina, na tržištu se razvijaju i nove tehnologije poput Sigfoxa i LoRa, temeljene na mreži LPWA (engl. *Low Power Wide Area*) koja za slanje podataka na velike udaljenosti koristi malo energije, a čiji glavni zadatak je prikupljanje podataka sa senzora koji se također ugrađuju na sama brojila, ovisno o samome brojilu te putem već postojeće infrastrukture Sigfoxa ili LoRa mreže prikuplja te prosljeđuje na njihovu platformu, a zatim se podaci preusmjeruju na korisnikovu platformu gdje se pohranjuju, obrađuju te arhiviraju.

Svi ovakvi sustavi praćenja potrošnje energenata i vode, temelje se na direktnoj komunikaciji između opreme te nema ljudskog posrednika (M2M, engl. *Machine to Machine*). Oprema korištena u ovom sustavu primjer je sve popularnijeg pojma koji označava IoT (engl. Internet of Things), odn. internet stvari.

### Međunarodna norma ISO 50 001

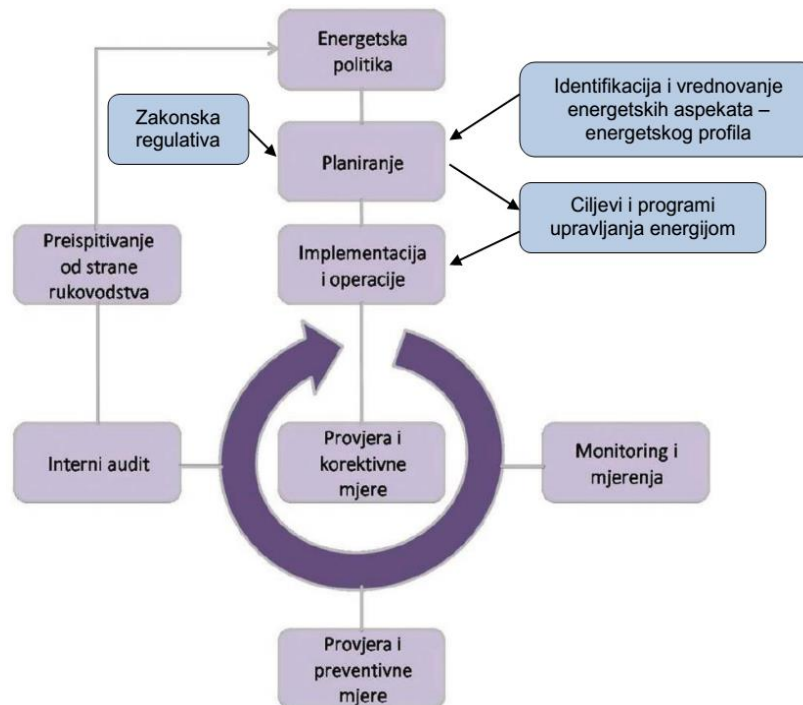
ISO 50001 je novi globalni standard za upravljanje energetsom učinkovitošću čija je namjera da se uspostavi politika energije s konkretnim ciljevima kako bi se poboljšala energetska učinkovitost, postavi baza za korištenje energije,

by Petra Mesarić, PHD

identificiraju kritična područja i razumiju elementi koji utječu na korištenje energije, održavaju periodične prognoze u korištenju energije, dopuštajući vidljivost u planiranju investicija i poboljšanja, uzimajući u obzir potrošnju energije u procesu odlučivanja pri dizajniranju i nabavi cjelokupne opreme, materijala ili usluga. Procjenjuje se da u trogodišnjem trajanju certifikata je moguće uštedjeti minimalno 30% energije. Prednosti uvođenja norme ISO 50 001:

- Implementacija sustava upravljanja energijom često omogućuje da se uz jednostavne organizacijske promjene ostvare značajne uštede, bez velikih investicija,
- Tijek energije postaje transparentan,
- Identifikacija potencijala za uštedu energije kroz analizu podataka,
- Smanjenje troškova energije i emisije stakleničkih plinova,
- Snažni, učinkoviti procesi omogućuju konkurentne prednosti,
- Svijest zaposlenika,
- Pridržavanje zakonskih zahtjeva,
- Bolja prepoznatljivost i imidž te
- Poticaj za modernizaciju.

Svim sudionicima unutar i izvan organizacije demonstrira se da je tvrtka dosljedna u nastojanju da očuva okoliša, što prouzrokuje smanjenje troškova te povećava profitabilnost.

*by Petra Mesarić, PHD*


*Slika 1. Postupak utvrđivanja i upravljanja aspektima energije*

Međunarodna norma ISO 50 001 bazira se na Plan-Do-Check-Act (PDCA) okviru trajnog poboljšanja i integrira upravljanje energijom u poslovanje organizacije. Temeljno načelo norme ISO 50 001 je trajno držati pod kontrolom energetske gubitke primjenom preventivnih metoda održavanja opreme i investicijama u cjelokupni sustav te kontinuirano unaprjeđivati metodu za analizu podataka o vlastitoj potrošnji energenata, prepoznavati prilike i primjenjivati aktivnosti za poboljšavanje energetske učinkovitosti. Potrebno je i trajno podizati svijesti o važnosti energetske učinkovitosti kod svih zaposlenika, primjenjivati operativne mjere energetske učinkovitosti te nabavljati energetske učinkovite strojeve, uređaje i vozila. Pri modernizaciji i nadogradnji sustava, vrlo je važno voditi brigu o nabavi energetske učinkovite opreme i materijala, kontinuirano unaprjeđivati sustav upravljanja energijom u skladu sa zahtjevima norme ISO 50 001 i trajno usklađivati

by Petra Mesarić, PHD

te težiti nadilaženju zakonskih i ostalih zahtjeva u području upravljanja energijom, ali i u svim ostalim područjima primjenjivim na poslovanje.

## SmartUp sustav praćenja potrošnje energenata i vode

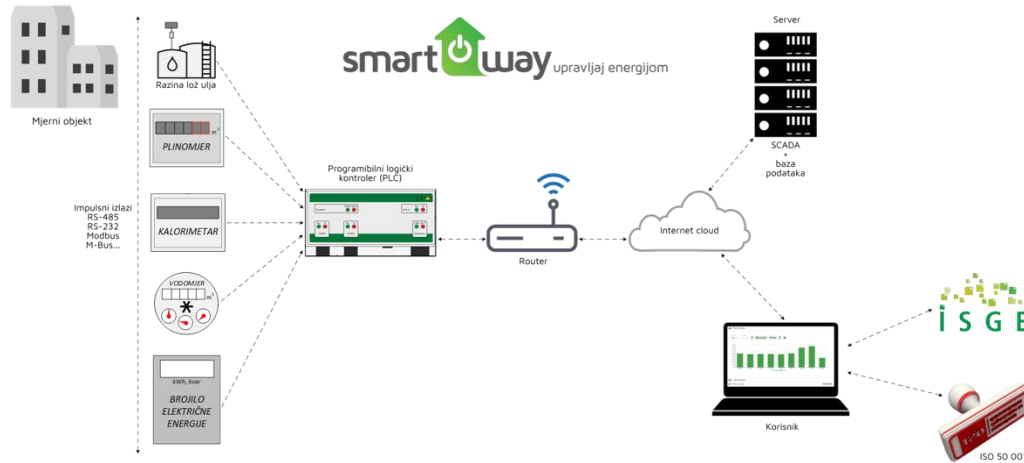
### Programski paket SmartUp

Programski paket SmartUp je alat za praćenje, analizu, kontrolu i optimizaciju potrošnje energije te vode u objektu. Odgovornim praćenjem rada sustava u realnom vremenu, izvještavanjem, alarmiranjem i pružanjem profesionalne podrške, alat SmartUp doprinosi smanjenju svakodnevnih troškova te tako povećava profit tvrtke ili smanjuje troškove.

Programski paket SmartUp omogućava mjerenje svih energenata i vode, neovisno o tome da li se radi o brojilu opskrbljivača ili kontrolnome brojilu. Sposobnost neprimjetnog integriranja elemenata u već postojeće sustave pomoću komunikacijskih modula i protokola (impulsni, Modbus, M-Bus, RS-485, RS-232...) kojima će se nadgledati svi procesi, iznimno je bitno za pouzdan rad sustava, slika 2. Predviđanje rada sustava na temelju izmjerenih parametara, može otkriti potencijalne probleme, smanjujući udio ljudskih pogreški te rizik od pojave neželjenih scenarija, integrirajući sustav alarmiranje te izvještavanja.

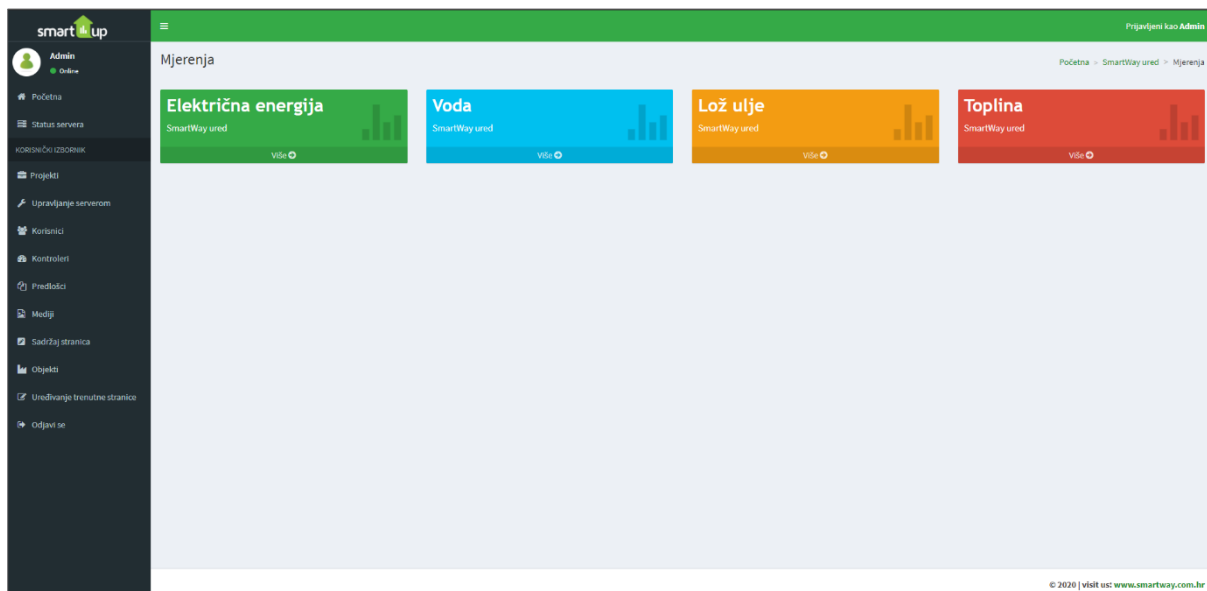


by Petra Mesarić, PHD



Slika 2. Arhitektura SmartUp sustava praćenja potrošnje energenata i vode

Također, alat SmartUp namijenjen je energetske menadžerima prilikom prikupljanja informacija i donošenju logičkih odluka kako smanjiti operative troškove te povećati pouzdanost sustava, slika 3.



Slika 3. SmartUp web aplikacija

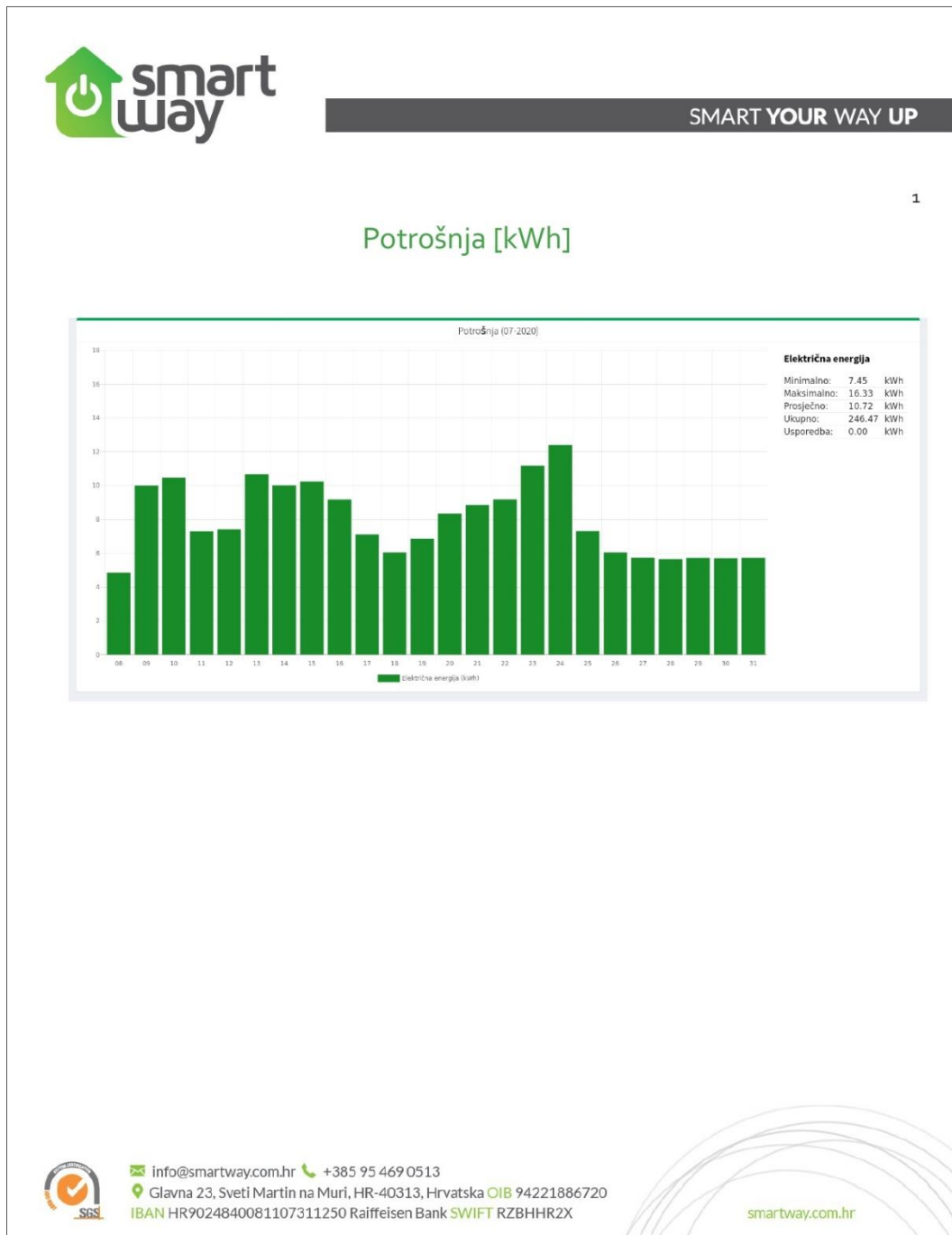
*by Petra Mesarić, PHD*

Upravljanje energijom sustavni je put k osiguranju kontinuirane brige o potrošnji energije, a time i brige o zaštiti okoliša, na unaprijed definiran način. Kako bi u svakom trenutku mogli odgovoriti na pitanja poput gdje, koliko i kako se troši energija te koji energenti se troše, na ključnim mjestima potrebno je pratiti potrošnju energije. Ovakvim pristupom rad sustava biti će optimiziran, a to znači da će se trošiti točno onoliko energije koliko je potrebno za normalno izvršenje rada. Sustavan pristup energetske pitanjima pomoći će pronaći mjere i procedure kako smanjiti potrošnju energenata. Analiziranje potrošnje energenata u realnom vremenu i na ključnim mjestima nužno je kako bi se uspostavilo sustavno gospodarenje energijom. Takva analiza sastoji se od:

- Odabira objekta i ključnih brojlara koja će se pratiti (el.energija, voda, plin, loživo ulje...)
- Prikupljanje podataka vezanih uz potrošnju (temperatura, vlaga, tlak, CO<sub>2</sub>...)
- Analiziranje prikupljenih podataka uz definiranje ciljeva i očekivanih ušteda
- Interpretiranje analiziranih podataka.

Uz dnevna, tjedna, mjesečna i/ili godišnja izvješća koja dolaze u PDF formatu na klijentovu e-mail adresu u trenutku i količini shodno projektnom potrebi tako da se vrlo lako može dobiti uvid u stanje sustava, što uključuje izmjerene te proračunate parametre i operativne troškove vezane uz potrošnju energenata, slika 4.

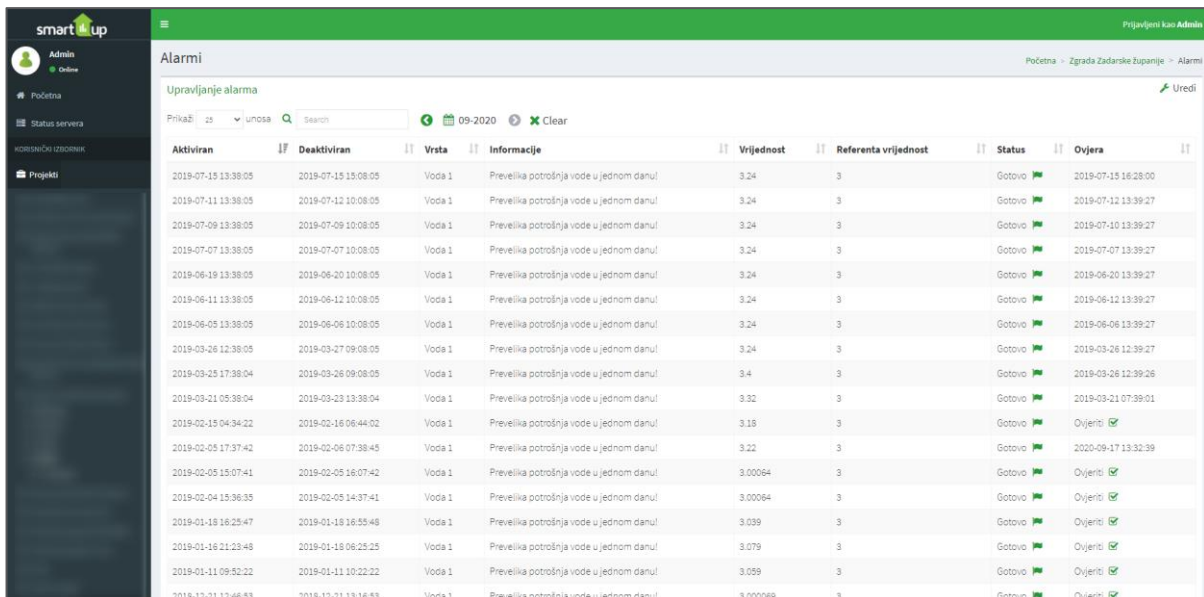
by Petra Mesarić, PHD



Slika 4. Izvješće SmartUp web aplikacije

*by Petra Mesarić, PHD*

Nadzor i kontrola sustava odvija se u realnom vremenu te tako pravovremeno otkriva anomalije ili prethodno definirane neželjene scenarije u sustavu i šalje upozorenje putem emaila, slika 5. Ovakvim pristupom i tehnologijom, smanjuje se prosječno vrijeme kvara i prosječno vrijeme popravka, odnosno u nekim slučajevima kvarovi se uklanjaju u potpunosti.



Aktiviran	Deaktiviran	Vrsta	Informacije	Vrijednost	Referentna vrijednost	Status	Ovjera
2019-07-15 13:38:05	2019-07-15 15:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-07-15 16:28:00
2019-07-11 13:38:05	2019-07-12 10:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-07-12 13:39:27
2019-07-09 13:38:05	2019-07-09 10:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-07-10 13:39:27
2019-07-07 13:38:05	2019-07-07 10:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-07-07 13:39:27
2019-06-19 13:38:05	2019-06-20 10:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-06-20 13:39:27
2019-06-11 13:38:05	2019-06-12 10:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-06-12 13:39:27
2019-06-05 13:38:05	2019-06-06 10:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-06-06 13:39:27
2019-03-26 12:38:05	2019-03-27 09:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.24	3	Gotovo	2019-03-26 12:39:27
2019-03-25 17:38:04	2019-03-26 09:08:05	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.4	3	Gotovo	2019-03-26 12:39:26
2019-03-21 05:38:04	2019-03-23 13:38:04	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.32	3	Gotovo	2019-03-21 07:39:01
2019-02-15 04:34:22	2019-02-16 06:44:02	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.18	3	Gotovo	Ovjerti ✓
2019-02-05 17:37:42	2019-02-06 07:38:45	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.22	3	Gotovo	2020-09-17 13:32:39
2019-02-05 15:07:41	2019-02-05 16:07:42	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.00064	3	Gotovo	Ovjerti ✓
2019-02-04 15:36:35	2019-02-05 14:37:41	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.00064	3	Gotovo	Ovjerti ✓
2019-01-18 18:25:47	2019-01-18 18:55:48	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.039	3	Gotovo	Ovjerti ✓
2019-01-16 21:23:48	2019-01-16 08:25:25	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.079	3	Gotovo	Ovjerti ✓
2019-01-11 09:52:22	2019-01-11 10:22:22	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.059	3	Gotovo	Ovjerti ✓
2018-12-21 12:46:53	2018-12-21 13:16:53	Voda 1	Prevelika potrošnja vode u jednom danu!	3.00069	3	Gotovo	Ovjerti ✓

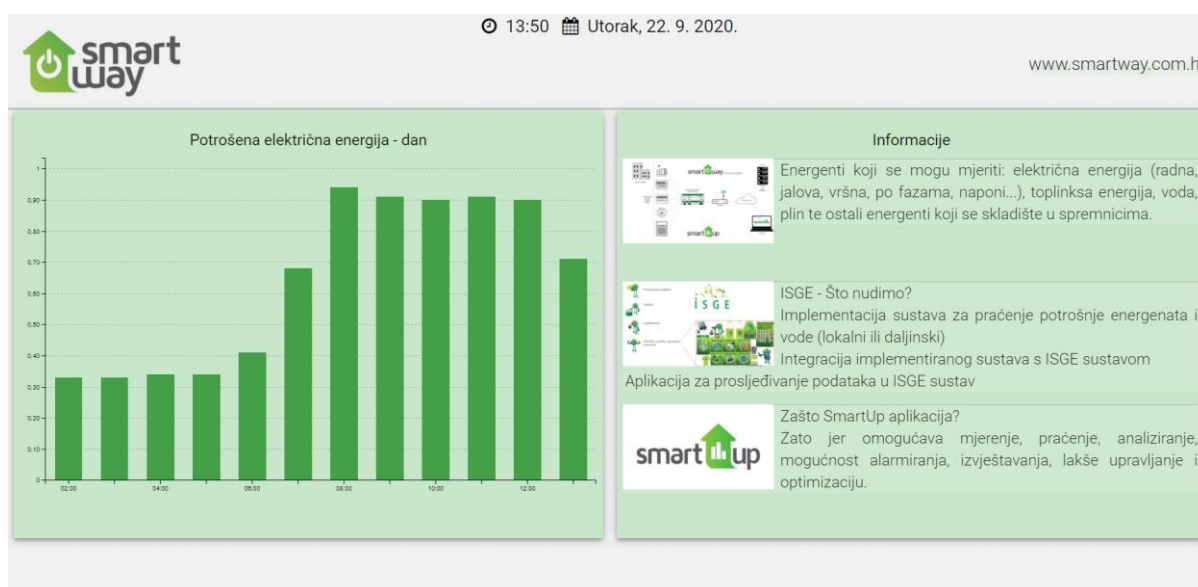
Slika 5. Alarmiranje SmartUp web aplikacije

## Individualni pristup i rješenja

Za potrebe javnog sektora, osigurana je integracija s Informacijskim sustavom za gospodarenje energijom (ISGE). Nadalje, programski alat u potpunosti je prilagođen zahtjevima međunarodne norme ISO 50 001 za upravljanje energijom, pružajući sva praćenja i analize mjesta značajne potrošnje. Tvrtka SmartWay izradit će idejno rješenje shodno projektnom zadatku klijenta te integrirati brojila i/ili sustav za upravljanje energijom. U svojoj paleti usluga, omogućavamo integraciju licenciranja sustava upravljanja energije, shodno željama klijenta te se tako web aplikaciji može

*by Petra Mesarić, PHD*

pristupiti lokalno ili s udaljene lokacije, a da se pri tome sam programski alat nalazi na serveru tvrtke SmartWay (dijeljenom ili privatnom). U edukativne svrhe, izrađen je i panel SmartUp View za prikaz grafova potrošnje, izmjerenih podataka te od strane klijenta definiranih informacija bitnih za njihov rad, slika 6. Svrha ovog sustava upravljanja energijom je upravo u osvještavanju samih korisnika, a rezultat su svjesni korisnici te energetske učinkovitiji sustav.



Slika 6. Panel SmartUp View iz SmartUp web aplikacije

## Potencijal naprednih sustava praćenja potrošnje energenata i vode

Učinkovita potrošnja energije rezultira otvaranjem mogućnosti za ulaganje kroz smanjenje režijskih troškova. Novčane uštede se zatim mogu raspodijeliti u neka druga, prioritetna područja. Ono što je izrazito bitno istaknuti je to što u sektoru javnih usluga postoje iznimno snažne barijere pri provođenju programa povećanje energetske učinkovitosti. Neki od razloga su sljedeći:

by Petra Mesarić, PHD

- nedostatak znanja o energetskej učinkovitosti među zaposlenicima,
- nedostatak interesa i razumijevanja zaposlenika o tome kako povećati učinkovitost potrošnje energije,
- dodatne obaveze i odgovornosti energetskih savjetnika i administratora,
- manjak financijske motivacije poput bonusa, nagrada ili kazni,
- nemogućnost zadržavanja financijskih ušteda na objektu,
- spor protok informacija o mogućnostima, edukacijama i natjecajima.

Kao što je i vidljivo, ljudski faktor je od izuzetnog značaja jer uspješnost ovakvih projekata prvenstveno ovisi o predanosti svih nas te na našoj spremnosti da se promjene obrasci ponašanja kako bi se postigli ciljevi.

Odgovornost za potrošnju u sustavima gdje se to može provesti u praksu, proteže se kroz cijelu organizacijsku te hijerarhijsku strukturu. Uvođenje sustava upravljanje energijom počinje uspostavljanjem organizacijske strukture te decentralizacijom odgovornosti na pojedine dijelove. Pojedini centri nazivaju se energetske troškovne centri (ETC) te je u svakom ETCu potrebno imenovati odgovornu osobu, definirati pokazatelji potrošnje (PP), odrediti ciljeve za poboljšanje učinkovitosti potrošnje energije te definirati po kojem parametru se prati potrošnja energije.

## **Energetska obnova javnog sektora**

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, tijekom studenog 2017. godine otvorilo je Poziv na dostavu projektnih prijedloga „Energetskih obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora“. U okviru ovog poziva bilo je osigurano 380 milijuna kuna iz Europskog fonda za regionalni razvoj za energetske obnove javnog sektora. Zbog povećanog interesa, vrlo brzo je poziv obustavljen te je ukupan iznos bespovratnih sredstava Poziva povećan 1,155 milijardi kuna. Zajedno s drugim krugom zatraženi iznosi iznosili su 1,56 milijarde

by Petra Mesarić, PHD

kuna, u ukupno 758 prijava. Zaključno s 30.8.2019. je potpisano ukupno 550 ugovora. Kao rezultat uspostave nacionalne energetske politike, zakonskim okvirom je propisano kako su svi objekti javne ustanove obavezni izvještavati potrošnju energije i vode u Informacijski sustav gospodarenja energijom (ISGE). Svaki objekt dužan je imenovati svog energetskeg savjetnika koji ili upisuje, ili kontrolira automatski unos podataka o potrošnji u ISGE. Shodno zakonskoj regulativi Zakonom o energetskej učinkovitosti (NN 127/14) i Pravilnikom o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru (NN 18/15), javne ustanove i njihovi energetske savjetnici dužni su slati Izvještaje Agenciji za promet nekretnina (APN). Ono što je bitno vezano uz sustav praćenja potrošnje energije i vode je to da projektna zgrada mora biti uvedena u Nacionalni informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE).

### **Potencijal energetske učinkovitosti privatnog sektora temeljem sustava praćenja potrošnje energenata**

U privatnom sektoru, pristup je znatno drugačiji jer se prilikom ugovaranja projektnog zadatka definiraju bitni indikatori potrošnje, a prema potrebi u određenom vremenskom periodu energetske savjetnik ili stručnjaci SmartWay interpretiraju rezultate, donose zaključke o zatečenom stanju u promatranom objektu te se predlažu potencijalne mjere poboljšanja energetske učinkovitosti. Prilikom provedbe analize potrošnje energenata, svakom objektu pristupa se individualno jer struktura potrošača, način korištenja objekata i ostali relevantni parametri koji utječu na potrošnju, znatno variraju od slučaja do slučaja. Nakon toga mogu se poduzimati daljnji koraci koji uključuju i aktivno upravljanje načinom rada samih potrošača. Potencijal koji se krije u uštedama, vrlo je teško procjenjiv u globalu jer uvelike ovisi o mogućnostima daljnje integracije sustava upravljanja. Ono što se do sada pokazalo je da se u potrošnji električne energije uštede kreću

*by Petra Mesarić, PHD*

od 3 do 5 %, dok se primjerice u toplinskoj energiji to penje i na više od 20 %. Iznimno je bitno i u ovom sektoru naglasiti kako su sami korisnici tehničkih sustava značajno bitni za optimizaciju rada sustava, stoga kontinuiranim osvještavanjem i educiranjem stvorit će se prostor za realizaciju ciljeva.

## Zaključak

Kontinuiranom analizom i upravljanjem potrošnje energenata i vode nakon određenog vremenskog perioda omogućena je identifikacija svih poremećaja u radu sustava te potrošnji energenata. Sustavi za praćenje potrošnjom energenata te vode nužan su dio provođenja energetske učinkovitosti, a također značajni su i za uspješno provođenje norme ISO 50 001. U slučaju potencijalnih odstupanja od očekivanja potrošnje, moguće je odmah krenuti s korektivnim i preventivnim radnjama. Digitalizacija same dokumentacije također doprinosi učinkovitijem upravljanju zapisima, a vodstvu tvrtke pružati sve relevantne informacije u bilo kojem trenutku. Za objekte javnog sektora te podatke analiziraju i ocjenjuju učinak provedenih mjera stručnjaci Odjela za sustavno gospodarenje energijom i ISGE te predlažu daljnje mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije na nacionalnoj i sektorskoj razini.

Energetskom obnovom u razdoblju od 2016. do 2020. očekuje se rast intenziteta energetske obnove zgrada na 327.000 do 473.000 m<sup>2</sup> s očekivanim kumulativnim uštedama u primarnoj energiji od 394 do 552 GWh do 2020.

Programski paket SmartUp jedan je od alata koji omogućava smanjenje troškova energenata kontinuiranim praćenjem, prevencijom ljudskih pogreški, detaljnom analizom sustava, otkrivanjem anomalija u sustavu, podizanjem razine osviještenosti i to sve uz primjenu postojećih iskustava. Ovisno o veličini sustava, očekivane vrijednosti kratkoročnih ušteda kreću se u rangu od 10%. Međutim, uštede mogu biti i znatno veće za sustave s ogromnim gubicima. Dugoročno



*by Petra Mesarić, PHD*

gledano, programski paket SmartUp, pružit će znatne uštede smanjenjem potrebnih ulaganja u dodatnu i novu opremu time što će se kontinuiranim upravljanjem i održavanjem procesa vrlo blizu optimalnom, produjiti životni vijek opreme.

Na kraju, svakako je bitno istaknuti kako se osim u privatnom sektoru, a tako i u javnome sektoru krije ogroman potencijal za uspostavu kvalitetne i uspješne politike kontrole energetske učinkovitosti. Učinkovita upotreba energije i mudri potrošački izbor najisplativiji su način postizanja ciljeva održivog razvoja i smanjenje negativnih utjecaja energetskog sektora na okoliš.