

Uporaba sodobnih tehnologij pri upravljanju z energijo v bolnišnicah

Aleš Skušek
Metronik d.o.o.
Stegne 9a, 1000 Ljubljana
ales.skusek@metronik.si

Use of modern IT technologies for energy management in hospitals

A great potential in the field of energy saving and environmental protection lies within public buildings, including hospitals. Great effects can be achieved with the refurbishment of the building envelope and energy systems. The impact of effective energy management should not be neglected. This is linked to the acquisition of relevant data about energy consumption, complex analysis and search for inefficient segments. These information enables the implementation of acts that reduce energy consumption.

Metronik has prepared a solution that enables the end user a transparent view of the status in the field of energy and environmental performance of buildings. Numerous information and functionalities are available to identify and improve the efficiency. Benchmarking of energy consumption or key performance indicators, monitoring of energy consumption, advance energy reporting and alarming system in case of inefficiency, are only a few of the functionalities that are available to the user to bring the energy efficiency to a higher level.

Kratek pregled prispevka

Velik potencial na področju varčevanja z energijo in varovanja okolja predstavljajo javne stavbe, med njimi tudi bolnišnice. Veliki učinki so doseženi s sanacijo stavbnega ovoja in energetskih sistemov, ne gre pa zanemariti tudi vpliva učinkovitega upravljanja z energijo. Le-to je povezano s pridobivanjem relevantnih podatkov o porabi energije, kompleksnimi analizami in iskanjem neučinkovitih segmentov. Take informacije omogočajo izvajanje ukrepov, ki zmanjšujejo rabo energije.

V Metroniku smo razvili rešitev, ki uporabnikom omogoča transparenten vpogled v stanje na področju energetske in okoljske učinkovitosti v stavbah. Na razpolago so številne informacije in funkcionalnosti za ugotavljanje in izboljšanje učinkovitosti. Primerjave (angl. benchmarking) porabe energije ali energetskih kazalnikov, ciljno spremljanje rabe energije, napredna energetska poročila in sistem za alarmiranje ob pojavu neučinkovitosti so samo nekatere funkcionalnosti, ki uporabnikom omogočajo izboljšanje energetske učinkovitosti.

1 Uvod

Javne stavbe predstavljajo velik potencial na področju varčevanja z energijo in s tem zmanjševanja obratovalnih stroškov. Največje učinke dosežemo s sanacijo stavbnega ovoja, pri tem pa ne smemo zanemariti tudi vpliva učinkovitega upravljanja z energijo. Z učinkovitim upravljanjem z energijo mislimo na celovit pristop: od spremljanja porabe energije, ugotavljanja energetske potratnih segmentov, do izvajanja ukrepov za izboljšanje stanja. Pri tem so lahko ukrepi organizacijski, pa tudi investicijski, seveda če so slednji opravičljivi.

Učinkovito upravljanje z energijo je nemogoče brez relevantnih podatkov o porabljeni energiji in analiz vzrokov za neučinkovitost. Tovrstne informacije zagotavljajo Energetski Informacijski Sistemi (EIS). V Metroniku smo razvili konfigurabilno rešitev, ki uporabnikom ponuja obilo informacij o stopnji energetske učinkovitosti v stavbi ter možnostih učinkovitejše rabe energije. Rešitev je med drugim implementirana tudi v nekaterih slovenskih bolnišnicah.

2 Energetska učinkovitost in bolnišnice

Bolnišnice so z vidika energetske učinkovitosti še posebej zahtevne zaradi številnih energetskih sistemov in naprav, ki jih uporabljajo v procesu zdravljenja bolnikov. V sklopu bolnišnic je večje število stavb različnih velikosti in obdobj izgradnje, kar povečuje kompleksnost projekta. Pri tem ne gre zanemariti tudi zapletene in zastarele infrastrukture, ki upravlja s prenosom energije med objekti.

Zato predstavlja zmanjšanje porabe energije v bolnišnicah velikokrat izredno težko nalogo. Pogosto se ustavi že pri zasnovi sistema za spremljanje (monitoring) porabe energije in medijev. Poseben problem predstavljajo same informacije, ki energetskim managerjem podajo jasno sliko o trenutnem stanju in možnih ukrepih za izboljšanje stanja. Uporabnik potrebuje ravno dovolj pravih informacij, kako izboljšati energetska učinkovitost v bolnišnici.

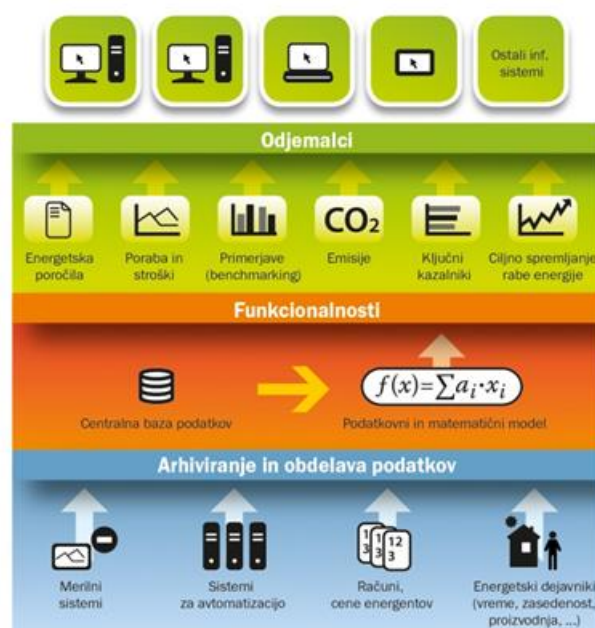
3 Mepis Energy in stavbe

Metronikova rešitev MePIS Energy je zasnovana na specifičnih potrebah spremljanja energetske učinkovitosti v stavbah. Zasnovana je na spletni tehnologiji in omogoča dostop do aplikacije s pomočjo standardnih internet brskalnikov. Rešitev vključuje:

- robusten modul za zajem podatkov in arhiviranje,
- modul za spremljanje porabe energije,
- modul "Ključni kazalniki in primerjave",
- analizo delovanja po urnikih,
- ciljno spremljanje rabe energije s pomočjo M&T in CuSUM diagramov,
- napredne energetske poročilne sisteme,
- energetska alarmiranje.

4 Arhitektura sistema

MePIS Energy je zgrajen na osnovi standardnih sistemskih komponent (iHistorian, SQL Server) za zajem, arhiviranje in obdelavo podatkov ter MXWeb spletne platforme za dostop do podatkov (slika 1).



Slika 1: Arhitektura sistema

Uporabnikom so tako, v obliki različnih diagramov in tabel, prek spletnega brkljalnika na razpolago številne informacije o energetske učinkovitosti.

5 Zajemanje procesnih podatkov in arhiviranje

Sistem za zajemanje procesnih podatkov je zasnovan na osnovi procesnega historiana. Le-ta omogoča povezljivost z različnimi sistemi za zajem porabe energije in hkrati učinkovito arhiviranje velikega števila "surovih" procesnih podatkov. Rešitev je zasnovana tako, da omogoča zajem podatkov iz že obstoječih sistemov za spremljanje porabe energije ali iz novih sistemov. Zasnovana je na osnovi modernih spletnih tehnologij in primerna za že obstoječe sisteme monitoringa (priključitev na SCADA postaje), kot tudi povsem nove aplikacije.

Uporaba standardnih sistemskih orodij daje uporabnikom dodatne možnosti prilagajanja in razširljivosti po lastnih željah. Proces rešitve za upravljanje z energijo se prične z zbiranjem neobdelanih energetske podatkov v procesnem historianu. Podatki so opremljeni s časovno značko, kar je pomembno pri korelaciji s podatki iz ostalih informacijskih sistemov. Zajem podatkov je popolnoma avtomatičen; omogočen je tudi ročni vnos meritev, kjer drugačen zajem ni mogoč. Jedro sistema predstavlja strežnik na osnovi relacijske podatkovne baze (SQL Server), kjer potekajo poizvedbe in izračuni. Korelacija energetske podatkov z vplivnimi veličinami (zunanja temperatura, zasedenost prostorov,...) omogoča celovit vpogled v energetske stanje. Distribucija in prikaz podatkov odgovornim osebam poteka s pomočjo standardnega spletnega portala v obliki učinkovitih prikazov in energetske poročil. Uporaba spletne tehnologije za pregledovanje podatkov ne zahteva dodatnih sistemskih orodij (na strani uporabnika), razen standardnega spletnega brkljalnika.

6 Kratek opis funkcionalnosti, vključenih v MePIS Energy

MePIS Energy je konfigurabilen in razširljiv skladno s potrebami uporabnikov. Osnovo rešitve predstavljajo preddefinirani grafični prikazi z informacijami o energetske učinkovitosti v stavbah. Posamezni moduli so pripravljene tako, da uporabnika vodijo skozi proces ugotavljanja energetske učinkovitosti. Na razpolago so podatki o trenutni porabi ter različni kazalniki, s pomočjo katerih so mogoče medsebojne primerjave (stavba s stavbo) ali z zunanjimi podatki. Z modulom za ciljno spremljanje rabe energije ima uporabnik možnost tekočega vplivanja na energetske učinkovitost v stavbi.

6.1 Meritve

Modul Meritve omogoča osnovni pregled nad trenutnim stanjem energetske porabe. Uporabnik lahko pregleduje trenutne meritve, odjeme energije v 15 minutnem intervalu ter količinsko in stroškovno rabo energije po različnih kriterijih. Modul omogoča tudi enostaven izvoz podatkov v orodja, kot je to na primer MS Excel, za nadaljnjo uporabo.

6.2 Urejanje podatkov

Kljub avtomatiziranosti zajema podatkov z merilnih števec, nekaterih meritev ni možno zajemati avtomatično. V modulu za urejanje so na razpolago orodja za ročno vnašanje meritev in tudi cen energentov, v kolikor to ni izvedeno drugače. Modul za urejanje omogoča tudi ročni vnos ostalih parametrov in podatkov za izračunavanje specifičnih porab.

6.3 Analitika

Pogosto nas zanimajo soodvisnosti posameznih merjenih energetske veličin; porajajo se vprašanja tipa *kaj se bo zgodilo, če se spremeni zunanja temperatura*, ipd. Z modulom analize lahko enostavno primerjamo različne veličine v istem časovnem obdobju ali obratno, eno veličino v različnih časovnih obdobjih. Pri tem se izračunava tudi koeficient regresije.

6.4 Ključni kazalci

Ključni kazalci so izredno uporaben del aplikacije, ki uporabnikom omogoča ugotavljanje energetske učinkovitosti. S pomočjo nekaj številčk so prikazane ključne informacije o energetske učinkovitosti stavb. Uporabnik lahko hitro ugotovi, ali so stroški za energijo, glede na potrebe, preveliki. Prav tako je s temi podatki možna tudi diagnostika o vzrokih visokih stroškov v zvezi s porabo energije.

6.5 Benchmarking in ciljno spremljanje porabe energije

Benchmarking predstavlja ključni modul, ki energetske managerjem podaja "on-line" informacije o tem, ali je energetska učinkovitost v skladu z zadanimi cilji. S pomočjo M&T diagrama si najprej zadamo cilje, s pomočjo CuSum diagramov pa spremljamo, ali je poraba energije v skladu z zadanimi cilji. Ker so te informacije običajno na voljo na dnevnem nivoju, lahko v primeru nenadzorovane povečane porabe energije hitro ukrepamo.

6.6 Poročanje

Sestavni del orodja **MePIS Energy** je napredni poročilni sistem, ki omogoča enostavno in jasno predstavo o trenutnem dogajanju v energetske sistemu ter hkrati podaja ključne informacije o nadaljnjih investicijah v energetske sisteme. Del poročilnega sistema predstavljajo tudi izpisi o izpustih toplogrednih plinov.

6.7 Administracija sistema

S pomočjo gesel, skupin uporabnikov in razdelitev aplikacije na posamezne uporabnike dosežemo, da posamezni uporabniki dobijo prave informacije. Za določen, operativni, nivo uporabnikov so na primer zanimivi podatki o porabah, energetske managerje pa lahko zanimajo ključni energetske kazalci ali podatki o ciljnem spremljanju rabe energije. S pomočjo gesel je sistem zaščiten pred nepooblaščenimi dostopi do aplikacije ali njenih posameznih delov.

7 MePIS Energy v bolnišnicah

Izkušnje kažejo, da je bila dosedanja praksa spremljanja energetske učinkovitosti v bolnišnicah izredno pomanjkljiva, oziroma bolj ali manj prepuščena iznajdljivosti odgovornih za energijo. Edini zares pravi podatki o porabi in stroških so bili računi dobaviteljev, ki pa so kazali zgolj na porabo celotne bolnišnice. Delitev po posameznih stavbah oziroma dejavnostih je potekala po dogovorjenem ključu. Ugotavljanje, ali je povečana poraba energije posledica okvare naprav, vpliva vremena, obnašanja uporabnikov stavb ali česa drugega, je bilo na tak način nemogoče. Skladno s tem so bili tudi ukrepi odgovornih zelo omejeni.

Pri vzpostavitvi energetskega informacijskega sistema v bolnišnicah je treba najprej vzpostaviti infrastrukturo za merjenje porabe energije. Le ta zahteva pravilno določitev merilnih mest, vgradnjo merilne opreme in vzpostavitev komunikacijske infrastrukture za prenos merjenih podatkov. Merjeni podatki se nato zbirajo v procesnem arhivu sistema MePIS Energy.

Konfigurabilnost in prilagodljivost MePIS Energy omogoča, da so nekatere funkcionalnosti prilagojene specifičnim potrebam bolnišnic.

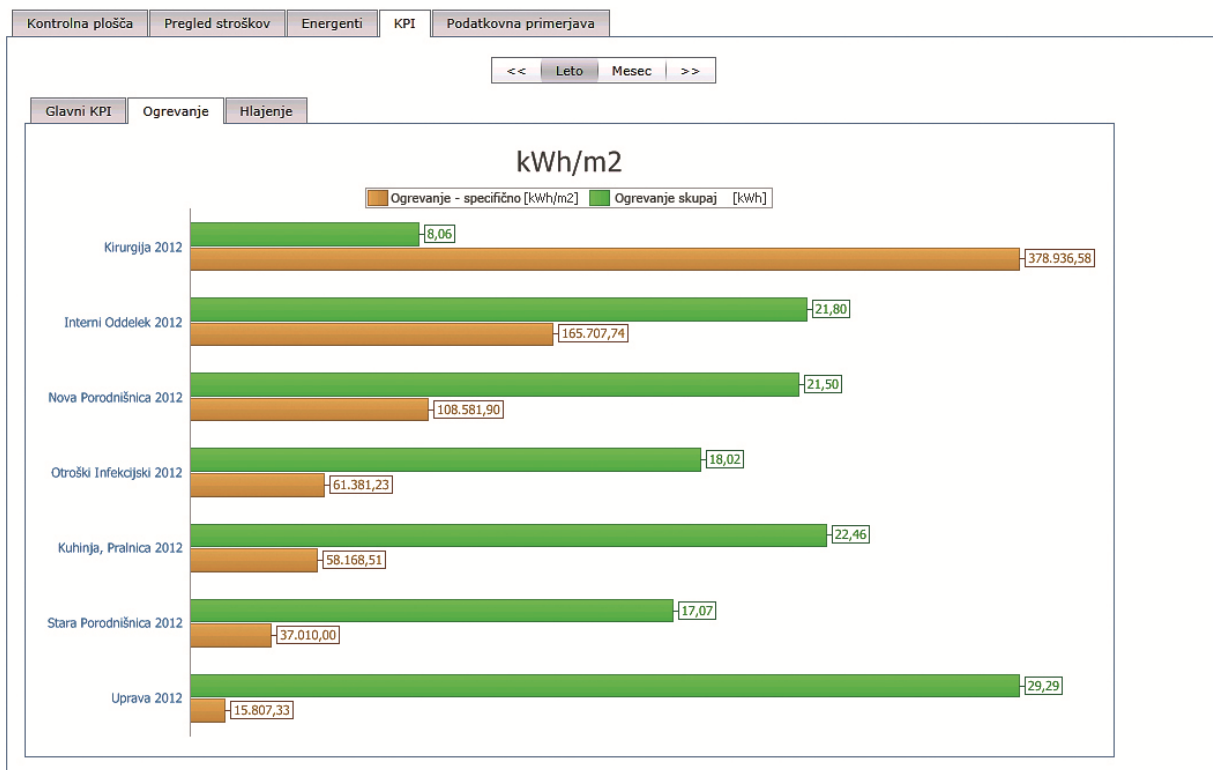
Organizacijska struktura bolnišnic je s tem pripravljena tako, da omogoča spremljanje bilanc energetske tokov in medijev. Odgovorni imajo natančne podatke o prejeti energiji v bolnišnici in porabnikih (posamezne stavbe). Prevelike razlike lahko kažejo na izgube zaradi puščanja cevovodov ali pomanjkljive izolacije.

Prav tako je zanimiva primerjava absolutne in specifične porabe energije po stavbah (slika 2). Tak pogled nudi takojšnje informacije, katera stavba predstavlja potencial za izboljšave. Naloga energetskega managerja je v tem primeru priprava stroškovnih analiz, ki pokažejo, ali je investicija v energetske učinkovitost upravičena.

MePIS Energy je uspešno instaliran že v petih bolnišnicah. Pri vzpostavitvi sistemov smo

se srečevali z različnimi problemi: od pomanjkljive merilne infrastrukture do začetnih težav s stabilnim delovanjem merilne opreme. Kljub temu so pozitivni rezultati že vidni: izboljšane regulacije, detekcije puščanja

cevvodov v zemlji, izboljšana obratovanja energetskega sistemov so samo nekateri med njimi, ki izboljšujejo energetske učinkovitost.



Slika 2: Primerjave učinkovitosti