

ASHRAE Metodologija energetskeg pregleda

Rade Đukanović

**Rade Đukanović agencija za projektovanje i consulting,
www.energetski-pregledi.com, radedjuk@hotmail.com,**



U ovom radu biće opisana ASHRAE (American society for heating refrigeration air-conditioning engineers) metodologija energetske pregleda. Prvo će biti prikazane glavne faze energetske pregleda i njihove aktivnosti, a zatim će ključne aktivnosti biti detaljnije predstavljene, sa nekim primerima iz ličnog iskustva. Na kraju će biti objašnjen sistem licenciranja stručnjaka za energetske preglede po ASHRAE metodologiji i ASHRAE sistem za sertifikaciju objekata (BeQ-Building energy quotient).

Glavne faze ASHRAE metodologije energetske pregleda

ASHRAE metodologija energetske pregleda je organizovana u tri faze:

- Energetski pregled faza 1, osnovni energetski pregled;
- Energetski pregled faza 2, je detaljan energetski pregled i analize;
- Energetski pregled faza 3, je energetski pregled sa detaljnim analizama kapitalnih investicija.



Energetski pregled faza 1

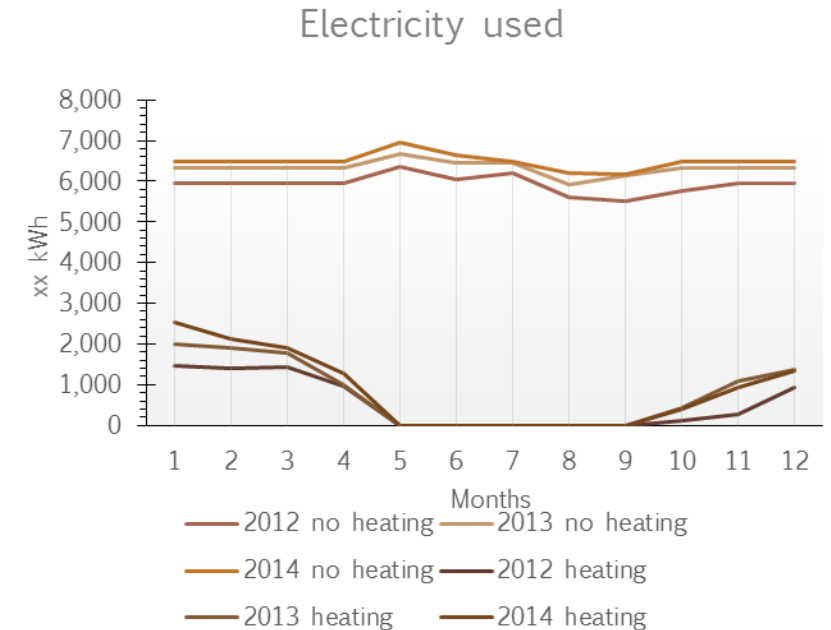
Preliminarna analiza potrošnje energije

- Prethodi svakom energetskom pregledu i uključuje sledeće aktivnosti:
- Određivanje ukupne korisne i grejne površine objekta;
- Prikupljanje računa o potrošnji energije, po mogućnosti u poslednje 3 godine. Analiziranje mesečnih vrednosti sa utvrđivanjem pikova potrošnje. Razmotriti da li odabrana tarifa najpogodnija;
- Formiranje indikatora potrošnje energije prema jedinici površine objekta, a u slučaju proizvodnog procesa po proizvodnoj jedinici;
- Vršiti se poređenje indikatora potrošnje prema bazi podataka sličnih objekata u sličnim klimatskim uslovima. Za Američko tržište postoji DOE (Department of Energy) baza podataka o potrošnji energije za sve tipove zgrada i klimatske predele, kao i Energy Star portfolio manager, baza podataka.
- Poređenje potrošnje energije posmatranog objekta prema potrošnji referentnog objekta, kao rezultat Nacionalnog standarda, ili sertifikacionog tela na primer LEED, i definisanje potencijala za uštedu energije na datom objektu te je i neophodnosti za sprovođenje daljih analize.



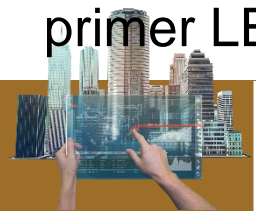
Preliminarna analiza potrošnje energije

- DOE baza energetske potrošnje različitih objekata u različitim klimatskim oblastima. je tako velika da pojedini potrošači imaju veliki broj tipskih objekata, kao što su lanci brze hrane, imaju svoju sopstvenu bazu podataka.
- Kod industrijski i proizvodnih objekta indikator potrošnje nije jedinica površine, već jedinica proizvoda. Kod skladišta se posmatra jedinica zapremine objekta.
- Pored ukupne godišnje potrošnje bitni su mesečni i dnevni profili. Primer stambenog objekta u Bugarskoj, na kome se vidi da je potronja toplotne pumpe u letnjem periodu jako mala.



ASHRAE sertifikacija objekata BeQ (Building energy quotient)

- › Od nedavno je uvedena ASHRAE sertifikacija zgrada bEQ.
- › Postoji sertifikacija novih i postojećih objekata.
- › Za postojeće objekte je neophodno da se sprovede energetska pregled objekta Nivo 1, prema ASHRAE metodologiji od strane sertifikovanih stručnjaka (BEAP) za energetske prglede od strane ASHRAE-a .
- › Za BeQ sertifikaciju objekata pored poređenja potrošnje energije u postojećim objektima, zahteva i merenje i analizu parametara unutrašnjeg komfora.
- › Za BeQ sertifikaciju razvijeni su formulari za proračun i ocenu potrošnje energije, kao i poređenje potrošnje energije sa bazom drugih potrošača.
- › Prema ASHRAE izvorima energetska pregledi i sertifikacija zgrada po bEQ metodi dovodi do uštede energije od 20% u sertifikovanim objektima. Prednost sertifikacije po bEQ metodi je što su troškovi sertifikacije daleko niži od troškova nekih drugih internacionalnih sistema sertifikacije, kao što je na primer LEED.



Energetski pregled faza 1

Aktivnosti u okviru energetskeg pregleda Faza 1

1. Kratak obilazak objekta radi upoznavanja sa objektom, građevinskim omotačem, instalacijama, načinom korišćenja i održavanja;
2. Razgovor sa osobljem zaduženim za održavanje objekta. Utvrđivanje planiranih radova na investicionom održavanju, kao i svim problemima u radu i održavanju koji utiču na potrošnju energije i efikasnost sistema;
3. Analiza različitih funkcionalnih sadržaja u objektu, njihovih prostornih rasporeda, analiza sistema koji ih opslužuju i utvrđivanje postojanja funkcionalnih promena u odnosu na projektovano stanje i njihov uticaj na efikasnost rada sistema;
4. Identifikovanje lista mera za unapređenje energetske efikasnosti i načina održavanja. Napraviti podelu na mere sa malim investicionim troškovima i mere bez investicionih troškova;
5. Napraviti listu mera za investiciono održavanje i kapitalne investicije i predlog za njihovu dalju analizu, sa preliminarnom procenom ušteda i investicija;

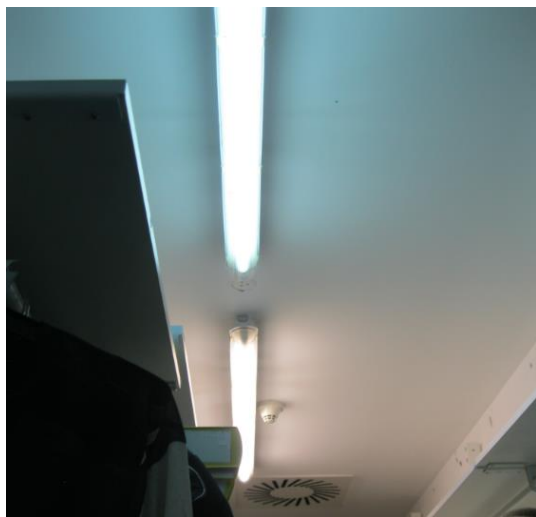


Razgovori sa osobljem

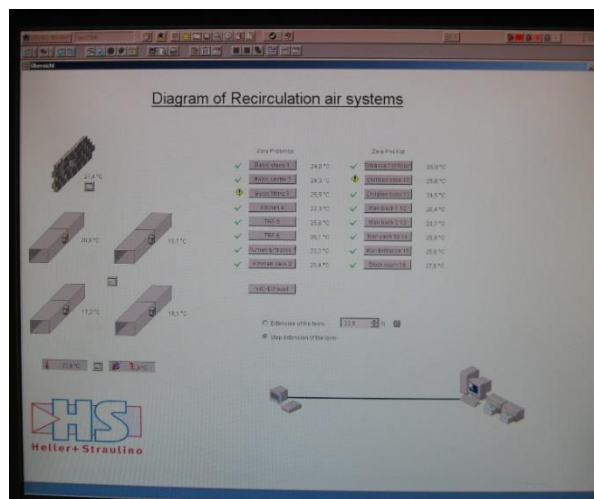
- Sledeća lista navodi najvažnije teme koje treba razmotriti sa osobljem objekta:
- Stanje opreme i problem njenom radu;
- Procedure za održavanje, troškovi održavanja;
- Problemi vezani za unutrašnji komfor u objektu;
- Planirani remont, zamena opreme, plan investicionog održavanja;
- Predlog za moguće mere energetske efikasnosti;
- Prethodni energetske pregledi;
- Objašnjenje razloga energetske pregleda da to nije kao finansijski pregled.
- Kritičko sgledavanje podatka koji se dobijaju



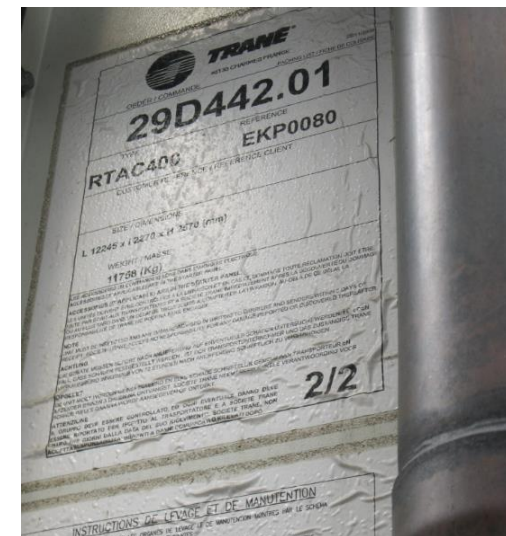
Fotografije sa obilaska objekta



Uključeno svetlo u ostavi kad se ne koristi



Fotografija BMS sistema



Tablice sa podacima o opremi



Energetski pregled faza 2

Aktivnosti u okviru energetskog pregleda Faza 2

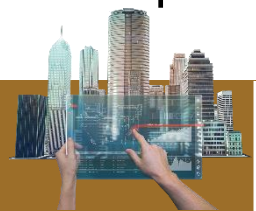
1. Pregled postojeće projektne dokumentacije izvedenog stanja sa izveštajima i planom održavanja i rada sistema;
2. Detaljan obilazak objekta, snimanje postojećeg stanja;
3. Opis i analiza svih energetskih potrošača u objektu kao rezultat informacija sa obilaska, merenja i proračuna. Pri tome se koriste tipski ASHRAE formulari, koji uključuju:
 - Omotač objekta;
 - Osvetljenje;
 - Priključene potrošače;
 - KGH sisteme;
 - Sistem potrošne tople vode;
 - Praonicu veša;
 - Pripremu hrane;
 - Rashladne instalacije;
 - Transportne sisteme;
 - Bazene, saune;
 - Procesne potrošače.



Energetski pregled faza 2

Aktivnosti u okviru energetskog pregleda Faza 2

4. Analiza izveštaja o održavanju i konstatovanim problemima, planiranim i potrebnim radovima i njihovim troškovima;
5. Merenje ključnih parametara instalacija i poređenje sa projektnim vrednostima, kao na primer režima rada instalacija, temperature, vlažnosti vazduha, temperature vode, protoka vazduha, osvetljenosti u prostoru, koncentraciji CO₂. Merenja se izvode kao trenutne vrednosti ili snimanjem putem data logera;
6. Određivanje podele potrošnje energije prema potrošačima. Ostvaruje se proračunima koji mogu da se sprovode pojednostavljenim metodama ili detaljnim proračunima sa časovnim vrednostima za celu godinu,3.4.6;
7. Definisane liste svih potencijalnih mera energetske efikasnosti. Izbor onih koji su prioritetni za korisnika i konkretne uslove na objektu. Izrada preliminarne ocene isplativosti;
8. Revizija liste mera sa klijentom i definisanje onih koje je potrebno dalje analizirati. Definisane prioriteta i redosleda primene;



Energetski pregled faza 2

Aktivnosti u okviru energetskog pregleda Faza 2

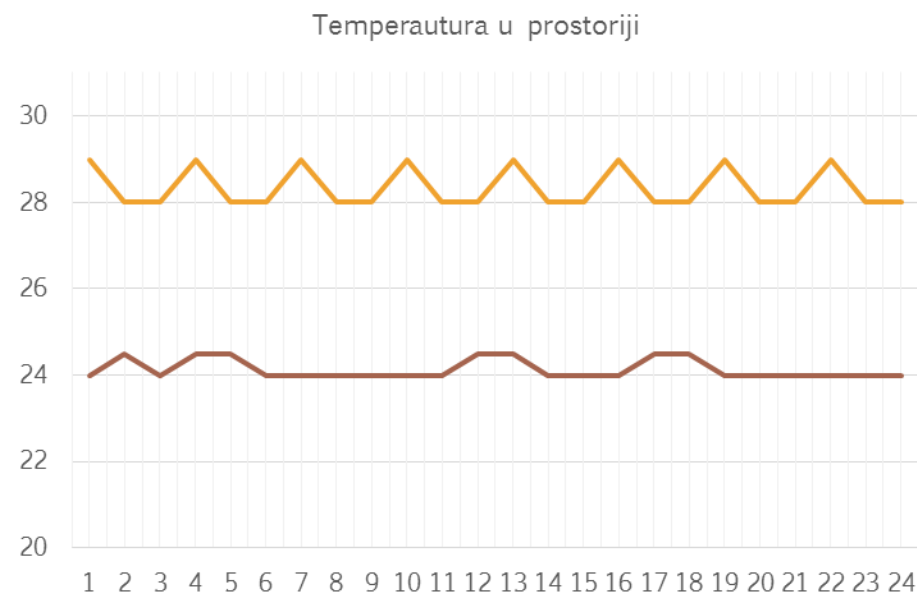
8. Definisanje scenarija mera u kojima su uključeni interaktivni efekti mera, kao i uticaj smanjenje kapaciteta instalacije na investicione troškove. Pri definisanju scenarija treba uzeti u obzir da će prvo biti implementirane one mere koje imaju najveći funkcionalni prioritet i najbrži period otplate;
9. Određivanje investicionih troškova svih mera;
10. Određivanje efekta svake mere na rad sistema i održavanje, kao i troškova koji nisu direktno vezani za potrošnju energije;
11. Sprovođenje finansijske analize “Life cycle cost” (LCC), definisanje finansijskih indikatora;



Sistem monitoringa i centralnog upravljanja (BMS)

Očitavanje datih podataka može da nam pruži pun uvid u rad sistema, kao na primer:

- Vreme uključivanja opreme;
- Kontrolne sekvence;
- Zadate set pointe kontrolisanih veličina;
- Strategije sistema kontrole;
- Istovremeno grejanje i hlađenje;
- Rad pumpi i ventilatora;
- Uključenost električnog osvetljenja.
- Primer rezultata očitavanja BMS sistema na rashladnim jedinicama
- Rad non stop umesto od 06 do 23, druga jedinica umesto 24 C, održava 28 C



Energetski pregled faza 2

Izveštaj Energetskog pregleda nivo 2 uključuje kao minimum:

1. Pregled potrošnje po potrošačima, sa detaljima proračuna ili prema korišćenom softevru;
2. Opis objekta i glavnih sistema u objektu;
3. Za svaku ponuđenu meru:
 - Opis postojećeg stanja i potrošnje energije;
 - Opis mere i uticaja na korisnike i njihov komfor i bezednost;
 - Uticaj mere na način korišćenja objekta, kao na primer ventilacija u večernjim časovima, potreba za hlađenjem tokom cele godine;
 - Opis uticaja mere na funkciju i održavanje sistema, kao i odgovarajuće troškove;
 - Vek trajanja nove opreme, nasuprort veku trajanja postojeće koja se zamenjuje;
 - Proračuni koji su sprovedeni ili izveštaji i softveri koji su korišćeni;
 - Pozitivan uticaj koji nije vezan za potrošnju energije, kao što je bezbednost, uticaj na životnu sredinu;
 - Tabela sa pregledom svih mera, njihovih investicionih troškova, ušteda, kao i fiannsijskih indikatora;



Energetski pregled faza 2

Izveštaj Energetskog pregleda nivo 2 uključuje kao minimum:

4. Lista mera koje su razmatrane, ali su ocenjene da nisu prioritetne na datom objektu, kao i razloge za odbacivanje;
5. Ekonomska analiza projekta i posmatranih scenarija;
6. Predloženi metod merenja i verifikacije ostvarenih ušteda;
7. Diskusija o predviđenim merama koje zahtevaju kapitalna ulaganja za koje je potrebna detaljna analiza u fazi Nivo 3.



Energetski pregled faza 3

1. Energetski pregled Nivo 3 je energetski pregled sa detaljnim analizama kapitalnih investicija, definisanih u Fazi Energetski pregled Nivo 2, koji može da uključuje i:
2. Analizu rezultata sprovedenih merenja i sprovođenje dodatnih merenja i monitoringa radi potvrđivanja rezultata;
3. Detaljno modeliranje objekta i sistema, koje uključuje interakciju između sistema;
4. Šematski prikazi, specifikacije neophodne za sprovođenje tendera;



Ključne aktivnosti procesa energetskeg pregleda

Ključni elementi procesa energetskeg pregleda:

Ključni elementi	Opis
Tim za realizaciju energetskeg pregleda	Izbor odgovarajućih učesnika i ustanovljavanje odgovornosti
Preliminarna analiza potrošnje energije	Analiza računa o potrošnji energije za minimum dve godine
Procedure za obilazak objekta	Aktivnosti za pripremu energetskeg pregleda
Merenja	Prikupljanje podataka sa objekta za kvantifikovanje radnih parametara i performansi
Analize	Opis i analiza sistema koji su glavni potrošači energije
Tipovi energetskeg mera	Klasifikovati potencijalne mere energetske efikasnosti i priprema scenarija
Ekonomska analiza	Određivanje investicionih troškova i analiza životnog veka (LCC)
Izveštaj energetskeg pregleda	Formiranje dokumenta koji treba da bude osnova za investitorovu odluku o merama koje će se finansirati
Prezentacija	Sastanak sa investitorom i dogovor oko daljih koraka u realizaciji
Implementacija mera	Implementacija mera koja uključuje merenje i verifikaciju
Tim za realizaciju energetskeg pregleda	Izbor odgovarajućih učesnika i ustanovljavanje odgovornosti

