

# Poređenje i iskustvo sa energetske pregleda komercijalnih objekata po EU direktivi i ASHRAE metodologiji sa predlozima za unapređenje Srpske metodologije energetske pregleda

**Rade Đukanović**

**Rade Đukanović agencija za projektovanje i consulting,  
[www.energetski-pregledi.com](http://www.energetski-pregledi.com), [radedjuk@hotmail.com](mailto:radedjuk@hotmail.com),**

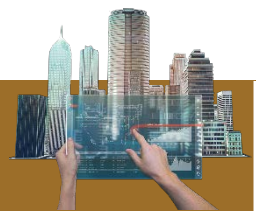


U ovom radu prikazano je iskustvo i poređenje sa sprovedenog pregleda i sertifikacije objekta prema ASHRAE metodologiji i najnovijoj EU direktivi, kao i Srpskom zakonu o energetskej efikasnosti u cilju mogućnosti poboljšanja buduće Srpske metodologije energetskih pregleda objekata.

## **Plan za uvođenje energetskog menadžmenta i energetskih pregleda u Srbiji**

Prema Evropskoj direktivi 2012/27/EU od 25. Oktobra 2012 (član 8 Energetski pregledi i sistem energetskog menadžmenta) zemlje članice su u obavezi sprovođenja energetskih pregleda i/ili uvođenja sistema energetskog menadžmenta u skladu sa ISO 50001.

Srbija je započela uvođenje sistema energetskog menadžmenta sa obavezom uvođenja energetskih menadžera u opštine, industrijska preduzeća i komercijalna preduzeća u sektoru trgovine i usluga sa većom potrošnjom energije. Od 2017 planira se uvođenje energetskih savetnika koji bi trebalo da vrše nezavisne energetske preglede obveznika sistema energetskog menadžmenta.

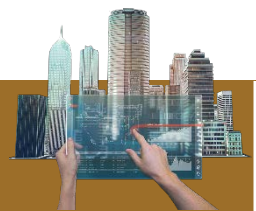


## Obaveze prema Zakonu o energetskej efikasnosti i sertifikacija objekata

U Srbiji sada postoji samo zakonska obaveza sertifikacije novih i rekonstruisanih objekata. Ta sertifikacija se zasniva na potrebnoj energiji za grejanje objekta koja ne uzima u obzir instalacije u objektu.

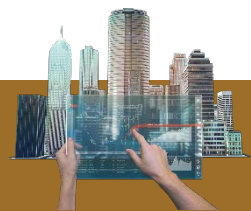
Prema pravilniku o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada (*"Sl. glasnik RS", br. 69/2012*) računa se potrebna godišnja toplota za grejanje objekta, a ne ukupna isporučena godišnja energija koju bi objekat trebalo da troši. Energetski razred u našem propisu poredi samo toplotne karakteristike u okviru određene kategorije zgrada i nije pokazatelj ukupne efikasnosti sistema i ne može da posluži kao pokazatelj ukupne potrošnje i uštede energije.

Predlaganje ušteta u energiji van toplotnih ne utiče na energetski razred i ne povećava upotrebnu vrednost objekta, što je posebno slučaj kod zgrada koje nisu namenjene stanovanju.



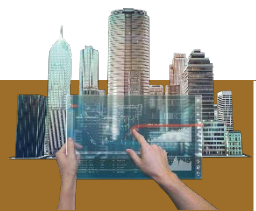
## ASHRAE metodologija energetskeg pregleda

- › **Energetski pregled nivo 1**, podrazumeva obilazak objekta sa:
  - › Analizom računa potrošnje energije;
  - › Razgovorom sa osobljem održavanja objekta;
  - › Analizom mogućih ušteda energije na bazi primene tarifnog sistema i uočenih nepravilnosti u računima i podacima o potrošnji;
  - › Analizom potrošnje prema referentnim objektima, standardima. Vršiti se poređenje realne potrošnje energije prema bazi podataka objekata, sa istom namenom u različitim klimatskim predelima (definisanim brojem stepen dana grejanja i hlađenja);
  - › Definisanjem mogućih ušteda da bi se ostvario cilj (definisani standardom ili referentnim objektima);
  - › Definisanjem primećenih nedostaka u radu i održavanju instalacija u objektu;
  - › Merenjem parametara komfora tokom obilaska objekta: temperatura, relativna vlažnost, CO<sub>2</sub> koncentracija, merenjem brzine strujanja vazduha, merenje intenziteta osvetljenosti u prostoru.
  - › Definisanjem mera sa niskim investicionim troškovima i bez dodatnih troškova;
  - › Definisanjem planiranih i potrebnih kapitalnih investicija i preliminarna, gruba procena potrebnog nivoa investicija.



## ASHRAE metodologija energetskeg pregleda

- › Dalja analiza i nivo detaljnosti merenja, a samim tim troškova energetskeg pregleda u Nivou 2, definiše se u odnosu na finansijsku vrednost planiranih ušteda energije i investicija definisanih u pregledu Nivo 1.
- › **Energetski pregled nivo 2**, je detaljan energetskeg pregled i analize, koji uključuje:
  - › Detaljan obilazak objekta, snimanje postojećeg stanja;
  - › Pregled postojeće projektne dokumentacije, izveštajima i planu održavanja i rada sistema;
  - › Merenje ključnih parametara (analiza postojećih sistema monitoringa rada instalacija, merenje parametara komfora i rada instalacija pomoću logera sa vremenskim snimanjem podataka u referentnom vremenskom periodu). Praćenje parametara komfora (temperatura, vlažnost, CO<sub>2</sub>), praćenje električne snage i potrošnje energije na ključnim potrošačima;
  - › Pregled potrošnje energije po potrošačima u objektu;
  - › Lista svih potencijalnih mera, koje imaju opravdanost;
  - › Analiza mera sa kapitalnim investicijama (investicija, ušteda i interakcija);
  - › Finansijska analiza ekonomske isplativosti primene pojedinih mera;
  - › Predloženi metod za merenje i potvrđivanje ostvarenih ušteda;



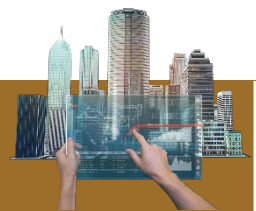
## ASHRAE metodologija energetskeg pregleda

**Energetski pregled nivo 3**, je energetskeg pregled sa detaljnim analizama, koji uključuje:

- › Detaljnu analizu pojedinih mera, sa razvojem idejnih projekata i šematskim crtežima za pojedine mere;
- › Energetsko modelovanje objekta;
- › Energetski pregled nivo 3 se sprovodi za specifične mere, ili potvrdu detaljniju analizu mera utvrđenih u toku energetskeg pregleda nivo 2.

Energetske preglede po ASHRAE metodologiji obavljaju inženjeri, energetske auditori koji su sertifikovani od strane ASHRAE, kao ASHRAE BEAP (Building Energy Assessment Professional).

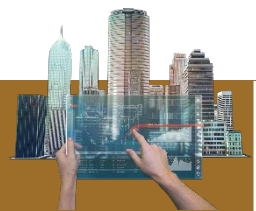
Od nedavno je uvedena ASHRAE sertifikacija zgrada bEQ, koja pored poređenja potrošnje energije u postojećim objektima, zahteva energetske preglede prema ASHRAE nivo 1, merenje i analizu parametara unutrašnjeg komfora. Prema ASHRAE izvorima energetske preglede i sertifikacija zgrada po bEQ metodi dovodi 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.



## Iskustvo sa sprovedenog energetskeg pregleda u Hrvatskoj po Evropskoj direktivi i po ASHRAE metodologiji i osnovne razlike

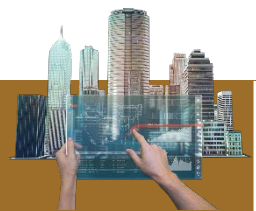
U Hrvatskoj je sproveden energetskeg pregled za lanac prodajnih objekata sa ciljem

- › Da se obave obavezni energetskeg pregledi i sertifikacija objekata po Hrvatskim propisima u skladu sa zahtevima EU o obaveznim energetskeg pregledima;
- › Da se sprovede analiza nedavno postavljenog sistema monitoringa KGH instalacija i definišu mere i potencijali za poboljšanje energetske efikasnosti u objektima u sklopu pregleda po ASHRAE metodologiji.



## Glavne razlike u sprovedenim energetske pregledima u Hrvatskoj po EU direktivi i po ASHRAE metodologiji:

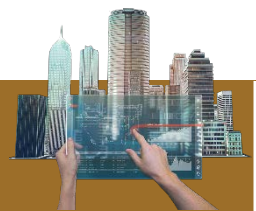
- › Glavni nedostatak pregleda, prema metodologiji od pre Septembra 2016, je što je sertifikacija objekata bazirana na potrebnoj energiji za grejanje objekta, kao što je sada u Srbiji. Samim tim i analize pregleda su bile su usresređene na detaljan pregled omotača objekta, bez detaljne analize rada sistema KGH i ostalih instalacija u objektu.
- › Kod ASHRAE metodologije ukupna potrošnja energije se poredi sa bazom podataka objekata slične namene i klimatske zone (prema broju stepen dana grejanja i hlađenja) i u odnosu na tu potrošnju se određuje referentna potrošnja i sertifikacija objekta po bEQ metodi.
- › ASHRAE metodologija podrazumeva obavezna merenja kako parametara komfora u objektu, (temperatura, vlažnost vazduha, CO<sub>2</sub> koncentracija) kao ključnog pokazatelja rada instalacija, tako i merenja radnih parametara instalacija. Na bazi tih merenja definišu se mere za poboljšanje parametara unutrašnjeg komfora, rada instalacija i procenjuje nivo uštede energije. Važno je da u sklopu energetskih pregleda budu uključena i merenja parametara unutrašnjeg komfora, jer je čest slučaj da se uštede energije ostvaruju na račun unutrašnjeg komfora.
- › Po ASHRAE metodologiji u odnosu na finansijsku vrednost planiranih ušteda energije i investicija određeni u pregledu Nivo 1 definiše se obim daljih analiza i nivo detaljnosti merenja, a samim tim troškova energetskog pregleda u Nivou 2





## Koje prednosti ASHRAE metodologije bi trebalo uključiti u novu srpsku metodologiju

1. Potrebno je da se poredi ukupna finalna potrošnja električne i toplotne energije i da se po njoj odredi klasifikacija objekata prema bazi podataka o potrošnje energije za referentne klimatske zone  
Da bi se ostvarila klasifikacija objekata prema finalnoj potrošnji, potrebno je sprovesti tehnoekonomsku analizu, koja uzima u obzir lokalne ekonomske uslove (cena energije i investicija).
2. merenje parametara unutrašnjeg komfora i parametara sistema, kao sastavni deo energetskeg pregleda. Posebno je važno merenje parametara unutrašnjeg komfora koji ne treba da budu ugroženi merama uštede energije. Čest je slučaj da se u velikim tržišnim centrima uštede energije ostvaruju baš na ovaj način smanjenjem količine svežeg vazduha, bez kontrole CO<sub>2</sub> u prostoru.
3. Fazno sprovođenje energetskeg pregleda, gde se u 1. fazi, inicijalni pregled, određuje nivo potrošnje, mogućih ušteda i planiranih investicija na osnovu kojih se definiše obim posla i cena pregleda a u fazi 2 detaljni pregled;



## Iskustvo sa sprovedenog energetskog pregleda u Hrvatskoj

### Analize na bazi merenih vrednosti i predložene mere

- › Osvetljenje u većini objekata radi van radnog vremena i vremena za održavanje, čime je ukupna potrošnja energije veća za 18%;
- › Sistem hlađenja radi van perioda radnog vremena i vremena za održavanje, potrošnja energije veća za 15% u odnosu na ukupnu potrošnju;
- › Sistem hlađenja sa VRV kondenzacionim jedinicama u jednom objektu ima pogrešno izvedenu ventilaciju tavanškog prostora, u kome su smeštene kondenzacione jedinice, što dovodi do pregrevanja prostora sa kondenzacionim jedinicama i nepovoljnih uslova rada u toku letnjih dana;
- › Detaljna analiza, sa dinamičkim simulacijama pokazala je da prirodna ventilacija kroz otvorena vrata smanjuje potrebu za rashladnom energijom u većem periodu godine. ista analiza je pokazala da u prelaznom periodu godine može da se smanji energija za zagrevanje vazduha za veštačku ventilaciju. Predložena je hibridna kontrola sistema ventilacije, korišćenjem prirodne ventilacije, (period otplate 0.9 god).
- › Kao najznačajnija uštede energije na objektu je predložena mera zamene postojećih metal halid svetiljki sa LED rasvetom. Ova intervencija je i najkompleksnija, jer zahteva izradu novih svetiljki, posebno proizvedenih za ovaj projekat da bi se zadovoljili zahtevi za kvalitetom osvetljenja u prostoru, (period otplate 7.6 godina).

