

24.5. 2013

Izvajanje energetske pregledov

Namen:

Priporočila za stavbe Univerze v Ljubljani

Inovacijsko razvojni inštitut Univerze v Ljubljani

Kongresni trg 12

1000 Ljubljana

Avtor: mag. Jure Vetršek

Tel. : 01 241 86 41

E-pošta: jure.vetrsek@iri.uni-lj.si

UVOD

Potrebe po vzdrževanju stavb in sistemov za zagotavljanje energetskih storitev in obvladovanje stroškov za energijo¹ zahtevajo dobro poznavanje vseh segmentov rabe energije in karakteristik stavbe. Znano je, da lahko z ukrepi aktivnega ravnanja z energijo prihranimo med 5 in 15% stroškov energije².

Ključne odgovore in usmeritve glede stanja in ukrepov pa dobimo iz energetskih pregledov stavb. Pregledi podajo tudi konkretna navodila in predloge za organizacijo varčevanja z energijo in opredelijo potrebne investicije v sisteme za zagotavljanje energetskih storitev in ovoj stavbe. Glavni namen je zagotavljanje zdravega in udobnega notranjega okolja ter zniževanje stroškov.

Kakovostno izveden energetski pregled je torej osnova za poznavanje trenutne rabe energije v stavbi in izvedbo potrebnih ukrepov za njeno sanacijo, je osnova za pridobitev zakonsko potrebne energetske izkaznice ali za kakršno koli prijavo na razpise za energetsko sanacijo zgradb (kohezijskih skladov, energetskih agencij, spodbude velikih zavezancev, tehnično ekonomska osnova za energetsko pogodbeništvu).

Metodologija za izvajanje energetskih pregledov je predpisana s strani odgovornega ministrstva³. V grobem lahko energetske preglede razdelimo v tri skupine:

- **Preliminaren energetski pregled** - predstavlja najbolj enostavno obliko energetskega pregleda, analiza se izdelava na podlagi enodnevnega obiska stavbe in podatkov o rabi energije, zbranih s pomočjo vprašalnika.
- **Poenostavljen energetski pregled** - se priporoča za preproste in lahko razumljive primere.
- **Razširjeni energetski pregled** - zahteva natančno analizo stavbe, vsebuje natančne izračune energetskih potreb in natančno analizo izbranih ukrepov za bolj učinkovito rabo energije.

Zaradi kompleksnosti, raznolikosti in priprave kvalitetnih podlag za izvedbo investicijskih in organizacijskih ukrepov za stavbe UL priporočamo izvedbo **razširjenih** energetskih pregledov (v nadaljevanju REP). V grobem REP zajema natančen popis stanja, izdelavo bilanc trenutne porabe energije in predloge ukrepov z njihovimi učinki po posameznih segmentih.

Uporabno energetske bilanco pa dobimo le na osnovi meritev, pri tem pa trenutne meritve stanja največkrat ne zadoščajo (takšne, ki jih npr. izvajajo za potrditev skladnosti z zahtevami o varstvu pri delu na področju ugodja in osvetlitve). Za potrebe razširjenega energetskega pregleda se meri več dnevne profile stanja, saj so kompleksne meritve osnova za ustrezne analize in praktično uporabnost dokumenta (npr. meritev termo-vizije objektov je lahko samo kot slikovni prikaz ali pa analitični dokument certificiranega izvajalca; meritev jalove energije je lahko ocenjena ali strokovno izmerjena. ipd.).

¹ Na primer: strošek energije je za stavbe UL v letu 2010 znašal ~7,5 MEUR.

² Ob uvajanju sistematičnega upravljanja z energijo npr. v skladu z SIST ISO 50001:2011

³ Metodologija izvedbe energetskega pregleda, ministrstvo za okolje in prostor Ljubljana, april 2007

NAMEN IN CILJ ENERGETSKEGA PREGLEDA

Energetski pregled je torej ključni dokument, s katerim ocenimo vse prihranke in stroške za investicije v ukrepe varčevanja z energijo ali v proizvodnjo energije iz lokalno razpoložljivih obnovljivih virov.

Za zgradbe UL je namen razširjenega energetskega pregleda (REP) analizirati stanje rabe energije za posamezno stavbo, predlagati možne ukrepe za učinkovito rabo energije (URE), analizirati izbrane ukrepe URE, oceniti izvedljivost predlaganih investicijskih ukrepov skupaj z ovrednotenjem ogljičnega odtisa. REP vključuje tudi predloge za osveščanje in motiviranje zaposlenih in študentov glede učinkovite rabe energije in navodila za vzpostavitev energetskega informacijskega sistema vključno z zakonsko potrebnim energetskega knjigovodstvom.

Razširjeni energetski pregled naj bi v idealnem primeru vključeval:

- Analize izhodiščne rabe energije, primerjavo s podobnimi stavbami in primerjavo s pomembnimi neodvisnimi spremenljivkami (npr. vreme in zasedenost).
- Dodelitev izhodiščne rabe energije vsakemu od sistemov, ki energijo porabljajo.
- Celoten opis zbranih podatkov, izvedene analize in rabo energije za vsak analiziran segment.
- Opis vsakega priporočenega ukrepa vključno s stroški in tveganji za doseganje prihrankov.
- Dovolj detajlov, s katerimi je možno definirati obseg in načrt izvajanja vsakega ukrepa.
- Izhodišča za izračun prihrankov in stroškov za izvedbo vsakega ukrepa
- Jasno definirane vhodne in izhodne veličine uporabljenih programskih orodij za modeliranje, da lahko drugi strokovnjaki potrdijo izvedeno delo oz. rezultate.
- Potencialno povečano produktivnost ali izboljšanje notranjega okolja zaradi nove opreme.
- Načrt spremljanja in preverjanja izvedbe vsakega ukrepa ali celotnega projekta.
- Natančen opis vseh priporočenih ukrepov vključno z energetske in ostalimi prihranki, stroške njihovega načrtovanja in izgradnje, stroške obratovanja, vzdrževanja in enostavne vračilne dobe.
- Pojasnitev medsebojnih vplivov ali odvisnosti med ukrepi.
- Plan dela oziroma časovnico uvajanja ukrepa.
- Približen učinek ukrepa na ogljični odtis objekta.

Pomembno: kakršenkoli energetski pregled pa bo imel ustrezno vrednost le, če bo v procesu njegove izdelave sodeloval naročnik, izbira na osnovi najnižje vrednosti ponudbe je največkrat neustrezna.

Za določitev izhodiščnega stanja rabe energije so ključnega pomena vhodni podatki, ki jih je potrebno pridobiti s kakovostno izvedenimi meritvami. Način izvajanja meritev je odvisen od posamezne stavbe in vgrajenih sistemov za zagotavljanje energetskih storitev. Izvajanje pregleda je mogoče posplošiti, vendar pa obstaja nekaj meritev, ki so ključnega pomena za dobro poznavanje stanja stavb:

- **Termografski pregled stavbe** - vključuje pregled ovoja, identifikacijo napak in pregled ključne opreme, ki porablja energijo z namenom odkrivanja napak. Zelo pomembno je, da rezultat tega pregleda niso le termografski posnetki, ampak je vključena tudi analiza posameznega posnetka in interpretacija s strani usposobljenega, po možnosti certificiranega izvajalca termografije.
- **Meritve električne energije** - zajemajo vsaj meritve delovne in jalove moči na obračunskem števcu skozi daljše, reprezentativno, časovno obdobje v času zasedenosti in nezasedenosti ter frekvenco vsaj 15 minut. V primeru večjih porabnikov, ter stroškov za jalovo energijo, pa se izvaja tudi bolj poglobljene meritve kakovosti napetosti.
- **Meritve temperature in vlažnosti zraka v ključnih prostorih** - merjeno skozi daljše časovno obdobje, tako da zajema obdobja zasedenosti in nezasedenosti (dan- noč, delovni dan, vikend). S tem se pridobi podatke o delovanju regulacije stavbnih sistemov in kakovosti notranjega okolja, enkratne meritve niso reprezentativne.
- **Meritve osvetljenosti prostorov** - izmerjeno v večini prostorov tako, da se lahko jasno določi, kaj je delež umetne osvetlitve.
- **Procesne meritve** – vključujejo merjenje temperatur po posameznih vejah sistemov HVAC (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje in klimatizacija) ter zajem in beleženje podatkov iz obstoječih merilnikov in števcov v ožjih časovnih intervalih. Rezultati se uporabljajo za določevanje časovno odvisnih profilov odjema energije glede na različne porabnike v povezavi z zasedenostjo stavbe.

POROČILO O REP

Namen poročila je kvalitativno predstaviti predlagane organizacijske ukrepe in zamisli za investicije v ukrepe učinkovite rabe energije, da bodo konkurenčne drugim investicijskim odločitvam, ki se ponujajo podjetju oziroma ustanovi. Poročilo naj bo kratko, jedrnato in prepričljivo⁴.

Končno poročilo mora vsebovati elemente določene z »Metodologijo izdelave energetskega pregleda iz 2007«, ki so za stavbo naštetih v prilogi 4 omenjenega dokumenta. Priporočamo, da izvajalec poleg poročila, naročniku odda tudi priloge, med katerimi so obvezne naslednje:

- Elaborat gradbene fizike za področje učinkovite rabe energije v stavbah za obstoječe stanje, ki naj ga naredi odgovorni projektant, pooblaščen s strani Inženirske zbornice.
- Izkaz energijskih lastnosti stavbe za obstoječe stanje.
- Termografija za gradbeni del, ki naj bo v obliki samostojnega poročila, z interpretacijami in analizami termografskih posnetkov.
- Natančen popis opreme, ki porablja energijo po segmentih (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, klimatizacija, razsvetljava in vsi ostali električni porabniki).
- Poročilo o meritvah osvetlitve po prostorih
- Poročilo o meritvah temperature in vlage v prostorih ter primerjava z meteorološkimi podatki v času merjenja.

PRIPOROČILA ZA IZBOR IZVAJALCA ENERGETSKEGA PREGLEDA

V Sloveniji še nimamo vzpostavljenega sistema certificiranja izvajalcev energetskih pregledov. Posledično je izbira izvajalca za naročnike še toliko bolj težavna, saj se morajo sami odločati med kakovostjo izvedbe REP in ponujeno ceno. Kvalificiranost izvajalca lahko v naprej preverimo po nekaterih ključnih kriterijih.

Neodvisnost izvajalca REP - je ključnega pomena, saj mora biti motivacija za izvedbo kakovosten REP in ne prodaja drugih svojih storitev (npr. projektiranja ali opreme, ki jo zastopa in jo ima interes vgraditi).

Reference in minulo delo - je dober pokazatelj ustreznosti posameznega izvajalca. Pomembne so reference organizacije, še bolj pa posameznikov projektne skupine - znanje je vezano na strokovno osebje in ne na organizacijo. Za pridobitev začetnega vtisa je koristna tudi korespondenca s preteklimi naročniki izvajalca. Pri tem je pomembno povprašati za izkušnje ljudi, ki so bili direktno v kontaktu z izvajalcem v fazi zbiranja podatkov, in ne samo z odločevalcem v posamezni organizaciji.

Razpoložljive kapacitete - izvajalec mora imeti ustrezne strokovnjake, merilno opremo in podizvajalce za izvedbo meritev in storitev, potrebnih za kakovostno izvedbo REP. Skoraj nemogoče je, da bi samo en ponudnik obvladal in izvedel vse raznovrstne segmente analiz ter meritev, pa tudi poznal vse ukrepe, ki

⁴ Priročnik za izvajalce energetskih pregledov, program PHARE št. SL94040103, oktober 1997

se pojavljajo v različnih stavbah. Poleg lastnih kompetenc mora izvajalec opisati kompetence podizvajalcev, ki imajo na voljo ustrezno opremo in poznajo tehnične rešitve v zgradbah.

Komunikacija z izvajalcem - je ključnega pomena za izdelavo kakovostnega REP. Poleg predstavnika naročnika bodo pri izdelavi REP sodelovali operativci v stavbah (na primer hišniki, vzdrževalci ipd). Ti najbolj poznajo stanje stavbe, zato se je potrebno z njimi obširno posvetovati, tako v fazi zbiranja podatkov kot pri določanju posameznih ukrepov.

Pri energetskih pregledih pogosto najdemo naslednje pomanjkljivosti:

- Neustrezna uporaba podatkov o porabi in napačna interpretacija trenutne rabe energije in cen.
- Nepopolno razumevanje ključnih vplivnih obratovalnih parametrov in načina regulacije stavbnih sistemov (HVAC).
- Nepopolno dodeljevanje posameznih energetskih tokov komponentam, ki energijo porabljajo.
- Predvideni prihranki so neustrezni (navadno previsoki) glede na izhodiščno rabo energije posamezne komponente.
- Nepopoln seznam opreme, ki porablja energijo v zgradbah.
- Neustrezno upoštevanje vpliva predlaganega ukrepa na delovaje opreme ali procesa.
- Nejasen opis in opredelitev predlagane sanacije oz. posameznega ukrepa.
- Precenjeni prihranki pri kombiniranju ukrepov zaradi negativnih medsebojnih učinkov ukrepov.
- Neupoštevanje povišanih stroškov obratovanja in vzdrževanje zaradi nove opreme.
- Nepopolno upoštevanje vseh razpoložljivih in za lokacijo primernih tehnologij za izboljšano učinkovitost ali izrabo obnovljivih virov.