

PRAVILNIK
**O METODOLOŠKOM OKVIRU ODREĐIVANJA TEHNIČKE IZVODLJIVOSTI I
TROŠKOVNE OPRAVDANOSTI OPREMANJA TEHNIČKIH SISTEMA ZA
GREJANJE, ODNOSNO KLIMATIZACIJU NESTAMBENIH ZGRADA SISTEMIMA
ZA AUTOMATSku REGULACIJU I UPRAVLJANJE**

(„Sl. glasnik RS”, br. 8/2023)

Član 1

Ovim pravilnikom propisuje se metodološki okvir određivanja tehničke izvodljivosti i troškovne opravdanosti opremanja tehničkih sistema nestambenih zgrada sa efektivnom nominalnom snagom za grejanje, odnosno klimatizaciju većom od 290 kW sistemima za automatsku regulaciju i upravljanje.

Član 2

Sistemi za automatsku regulaciju i upravljanje iz člana 1. ovog pravilnika omogućavaju, u skladu sa zakonom:

- 1) kontinuirano praćenje, evidentiranje, analizu i omogućavanje prilagođavanja korišćenja energije;
- 2) vrednovanje energetske efikasnosti zgrade, otkrivanje snižavanja efikasnosti tehničkih sistema i obaveštavanje lica odgovornog za zgradu ili tehničko upravljanje zgradom o mogućnostima povećanja energetske efikasnosti i
- 3) komunikaciju sa povezanim tehničkim sistemima zgrade i ostalim uređajima unutar zgrade, kao i interoperabilnost sa tehničkim sistemom zgrade koristeći različite vrste tehnologija, uređaja i proizvođača.

Član 3

Metodološki okvir iz člana 1. ovog pravilnika nalazi se u Prilogu - Metodološki okvir određivanja tehničke izvodljivosti i troškovne opravdanosti opremanja tehničkih sistema nestambenih zgrada sa efektivnom nominalnom snagom za grejanje, odnosno klimatizaciju većom od 290 kW sistemima za automatsku regulaciju i upravljanje, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Član 4

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije" a primenjuje se od 1. januara 2025. godine.

METODOLOŠKI OKVIR

ODREĐIVANJA TEHNIČKE IZVODLJIVOSTI I TROŠKOVNE OPRAVDANOSTI OPREMANJA TEHNIČKIH SISTEMA NESTAMBENIH ZGRADA SA EFEKTIVNOM NOMINALNOM SNAGOM ZA GREJANJE, ODNOSENKO KLIMATIZACIJU VEĆOM OD 290 KW, SISTEMIMA ZA AUTOMATSku REGULACIJU I UPRAVLJANJE

U ovom prilogu dat je metodološki okvir koji koriste vlasnici nestambenih zgrada, odnosno investitori u nove nestambene zgrade, koje imaju tehničke sistema sa efektivnom nominalnom snagom za grejanje, odnosno klimatizaciju većom od 290 kW, radi određivanja da li je tehnički izvodljivo i troškovno opravdano opremanje tih zgrada tehničkim sistemima za automatsku regulaciju i upravljanje.

OSNOVNI ELEMENTI

Nestambene zgrade su zgrade ili delovi zgrada koji se ne koriste za stanovanje (u daljem tekstu: nestambene zgrade) i prema nameni mogu biti:

- 1) zgrade javne namene (domovi kulture, opštine, sudovi i drugo);
- 2) zgrade posebne namene (škole, vrtići, domovi zdravlja, bolnice i slično);
- 3) poslovne zgrade.

Izuzetno, pod nestambenim zgradama smatraju se i zgrade kombinovane stambeno-nestambene namene, ako njihovi tehnički sistemi za grejanje, odnosno klimatizaciju ispunjavaju zahteve ovog priloga.

Nestambene zgrade sa aspekta izgrađenosti mogu biti:

- 1) postojeće zgrade i
- 2) nove zgrade.

Tehnički sistemi za grejanje, odnosno klimatizaciju (u daljem tekstu: tehnički sistemi) mogu biti tehnički sistemi za:

- 1) grejanje i/ili
- 2) ventilaciju i/ili
- 3) klimatizaciju.

Granična vrednost od više od 290 kW efektivne nominalne snage primenjuje se pojedinačno na svaki tehnički sistem za grejanje, odnosno ventilaciju i/ili klimatizaciju nestambene zgrade sa sistemom za automatsku regulaciju i upravljanje, u sledećim slučajevima:

- 1) kada je efektivna nominalna snaga kombinovanog tehničkog sistema za grejanje i ventilaciju iznad 290 kW;
- 2) kada je efektivna nominalna snaga tehničkog sistema za klimatizaciju iznad 290 kW;
- 3) kada je efektivna nominalna snaga tehničkog kombinovanog sistema za klimatizaciju i ventilaciju iznad 290 kW.

Kod kombinovanog tehničkog sistema, efektivna nominalna snaga odražava kapacitet kombinacije sistema.

Efektivna nominalna snaga kombinovanog tehničkog sistema mora da odgovara maksimalnoj nominalnoj snazi (u kW) tokom rada, kako je to deklarisao proizvođač sistema:

- 1) nominalna topotna snaga za tehnički sistem grejanja;
- 2) nominalna snaga hlađenja za tehnički sistem klimatizacije.

Glavne informacije za vlasnika zgrade, koje će im pomoći da odrede da li zgrada dolazi u domen primene ovog pravilnika, slede iz efikasne nominalne snage sistema grejanja ili sistema za kombinovano grejanje i ventilaciju.

U slučaju zgrada koje imaju kombinovanu stambeno-nestambenu namenu, nije jednostavno odrediti da li zgrada spada u kategoriju "nestambene" ili "stambene". U ovakvim slučajevima razmatra se "efikasna nominalna snaga" cele zgrade na jedan od sledećih načina:

- 1) ako je efikasna nominalna snaga tehničkog sistema cele zgrade veća od 290 kW, za polovinu ili više od polovine korisne površine zgrade koja se koristi isključivo u nestambene svrhe primeniće se ovaj prilog radi utvrđivanja tehničke izvodljivosti i troškovne opravdanosti da se proračunaju efekti opremanja tehničkih sistema sistemima za automatsku regulaciju i upravljanje za sve nestambene delove zgrade; na stambene delove zgrade, ovaj prilog se može primeniti;
- 2) ako je efikasna nominalna snaga cele zgrade manja od 290 kW, nije obavezno primeniti ovaj prilog, osim ako vlasnik zgrade ili investitor ne odluči drugačije.

Kada se radi o integriranim tehničkim sistemima za grejanje/ventilaciju/ klimatizaciju u zgradama kombinovane namene, moguće su sledeće opcije:

- 1) odredbe ovog priloga se primenjuju na ceo tehnički sistem zgrade;
- 2) odredbe ovog priloga se primenjuju samo na tehničke sisteme nestambenih delova;
- 3) odredbe ovog priloga se primenjuju samo na nestambene delove, ako njihova nominalna snaga prelazi propisani prag (290 kW).

Kada su tehnički sistemi različiti (odnosno nestambeni delovi i stambeni delovi zgrade imaju različite tehničke sisteme za grejanje/ventilaciju/klimatizaciju), pri čemu je efektivna nominalna snaga tehničkih sistema nestambenih delova iznad 290 kW, odredbe ovog priloga se primenjuju barem na nestambene delove zgrade.

ODREĐIVANJE TEHNIČKE IZVODLJIVOSTI I TROŠKOVNE OPRAVDANOSTI

Tehnička izvodljivost se odnosi na moguće tehničke probleme i prepreke koji mogu onemogućiti ugradnju sistema za automatsku regulaciju i upravljanje.

Troškovna opravdanost se odnosi na cenu koja uključuje troškove instalacije tehničkih sistema i troškove ugradnje sistema za automatsku regulaciju i upravljanje, kao i na poređenje tih troškova sa očekivanim koristima i drugim troškovima koje snosi vlasnik zgrade odnosno investitor.

Ako instalacija i primena sistema za automatsku regulaciju i upravljanje tehničkim sistemima u nestambenoj zgradi nije tehnički izvodljiva i/ili troškovno opravdana, razlozi za to moraju biti jasno identifikovani, obrazloženi i opravdani. U ovakvim slučajevima ne treba prepustiti tumačenje tehničke izvodljivosti i troškovne opravdanosti vlasniku zgrade, investitoru ili izvođaču radova koji sisteme za automatsku regulaciju i upravljanje postavljaju, već odgovarajućim stručnjacima.

Smatra se da postoji tehnička izvodljivost i troškovna opravdanosti kada su u pitanju nove zgrade, u sledećim slučajevima:

- 1) projektovanje nestambenih zgrada i tehničkih sistema osigurava da ne postoje tehničke prepreke za postavljanje sistema za automatsku regulaciju i upravljanje;
- 2) projektovanje nestambenih zgrada i tehničkih sistema osigurava da će troškovi za ugradnju sistema za automatsku regulaciju i upravljanje biti svedeni na minimum;
- 3) sistemi za automatsku regulaciju i upravljanje su već postali standard (uobičajena praksa) za nove velike nestambene zgrade.

Kada tehnički sistem nije moguće opremiti sistemom za automatsku regulaciju i upravljanje (npr. ako podsistem - kao što je "split" jedinica, nema mogućnost lokalne kontrole, ili postojeće lokalne kontrole ne pružaju mogućnosti ulaznog/izlaznog signala), to najčešće znači da su postojeći sistemi zastareli i verovatno su energetski neefikasni. U ovakvim slučajevima prioritet treba da bude nabavka i ugradnja potpuno novih, savremenih tehničkih sistema, koji će imati mogućnost automatske regulacije i upravljanja.

Takođe u pogledu postojećih tehničkih sistema, troškovna opravdanost je povezana sa troškovima nabavke i ugradnje sistema za automatsku regulaciju i upravljanje, sa operativnim troškovima tokom eksploatacije, kao i sa periodom potrebnim za povraćaj uloženih sredstava. Iskustva sa ugradnjom sistema za automatsku regulaciju i upravljanje u nestambenim zgradama u Evropskoj uniji su pokazala da se uložena sredstva vraćaju u proseku za tri do četiri godine.

To znači da samo izuzetne okolnosti, koje treba obrazložiti i dokumentovati, u slučaju određenih nestambenih zgrada i njihovih tehničkih sistema, utiču na znatno povećanje troškova ili smanjenje ukupne koristi primene sistema automatske regulacije i upravljanja u meri da ne postoji troškovna opravdanost.

Efekti primene ovog priloga na tehničke sisteme prikazani su u sledećoj tabeli:

KRITERIJUM	OPIS/KARAKTERISTIKA SISTEMA ZA AUTOMATSKU REGULACIJU I UPRAVLJANJE	PRIMENJENO NA	
		Nove zgrade	Postojeće zgrade
Tehnička izvodljivost	Ne mogu se instalirati bez značajnih izmena (rekonstrukcija)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> samo u izuzetnim slučajevima
Troškovna opravdanost	Prethodni troškovi su previše veliki u poređenju sa karakteristikama zgrade	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> samo u izuzetnim slučajevima
	Investicija ne može biti vraćena u dovoljnoj meri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> samo u izuzetnim slučajevima

Drugim rečima, za nove nestambene zgrade je u svim slučajevima tehnički moguća i troškovno opravdana ugradnja tehničkih sistema sa sistemima za automatsku regulaciju i upravljanje. Kada su u pitanju postojeće nestambene zgrade, to nije slučaj samo ako postoje specifični razlozi.

DOKUMENTOVANJE USKLAĐENOSTI

Dok je za nove nestambene zgrade (zahvaljujući odredbama propisa o izgradnji objekata) lakše obezbediti primenu sistema za automatsku regulaciju i upravljanje na njihove tehničke sisteme, to je u određenim slučajevima kada su u pitanju postojeće nestambene zgrade teže uraditi.

Svaki put kada se novi sistem za automatsku regulaciju i upravljanje instalira, zameni ili nadograđi, nove energetske performanse nestambene zgrade treba proceniti i dokumentovati.

Za postojeće tehničke sisteme nestambenih zgrada koji ispunjavaju zahteve ovog priloga za ugradnju sistema za automatsku regulaciju i upravljanje, a pri tome nemaju potrebnu dokumentaciju, neophodno je dostaviti projekat izvedenog objekta ili projekat za dobijanje građevinske dozvole ukoliko nije urađen projekat izvedenog objekta, različite sertifikate za tehnički sistem/zgradu i sl. ili obaviti direktni inspekcijski nadzor tehničkih sistema nestambene zgrade.

PREGLED TEHNIČKOG SISTEMA

Sistemi za automatsku regulaciju i upravljanje u zgradama u skladu sa zakonom obezbeđuju sledeće funkcionalnosti:

- 1) kontinuirano praćenje, evidentiranje, analizu i omogućavanje prilagođavanja korišćenja energije;
- 2) vrednovanje, odnosno ocenjivanje energetske efikasnosti zgrade u odnosu na njene referentne vrednosti, otkrivanje smanjenja efikasnosti tehničkih sistema i obaveštavanje lica odgovornog za zgradu ili tehničko upravljanje zgradom o mogućnostima povećanja energetske efikasnosti i
- 3) komunikaciju sa povezanim tehničkim sistemima zgrade i ostalim uređajima unutar zgrade, kao i interoperabilnost (kompatibilnost) sa tehničkim sistemom zgrade koristeći različite vrste tehnologija, uređaja i proizvođača.

Kada su postojeći tehnički sistemi u pitanju, nije jednostavno proceniti da li on ima sve tražene funkcije.

Sistem za automatsku regulaciju i upravljanje je sistem koji obuhvata sve proizvode, softver i inženjerske usluge, koji mogu podržati energetski efikasno, ekonomično i pouzdano funkcionisanje tehničkih sistema nestambene zgrade putem automatskih kontrola i putem olakšavanja ručnog upravljanja u tim tehničkim sistemima.

Ako je zgrada opremljena sistemom za automatsku regulaciju i upravljanje koji nije u mogućnosti da obezbedi sve tražene funkcije, taj sistem mora biti nadograđen. Stoga je ključno da se pronađe parametar prema kome će se razlikovati sistem za automatsku regulaciju i upravljanje koji ispunjava sve zahteve i funkcije u skladu sa zakonom od onih sistema koji nemaju te mogućnosti. Ovo se utvrđuje primenom Standarda SRPS EN 15232-1:2017 sa nazivom "Energetske performanse zgrada - Uticaj sistema automatskog upravljanja i nadzora u zgradama", koji sadrži listu funkcija sa klasama energetske efikasnosti od "A" do "D" za svaku od funkcija koju treba da zadovolji sistem za automatsku regulaciju i upravljanje.

Ako se primenom standarda utvrdi da sistem za automatsku regulaciju i upravljanje ima klasu "B" ili višu klasu, on ispunjava zahteve ovog priloga.

Prostorije koje su predviđene za kontinuirano korišćenje tokom radnog vremena treba da imaju kontrolnu opremu koja ispunjava najmanje klasu "B", prema navedenom standardu, dok ostale prostorije treba da imaju najmanje klasu "C".

Sistemi za automatsku regulaciju i upravljanje koji imaju "B" ili višu klasu mogu da komuniciraju sa osnovnim sistemima ili sa sistemima "proizvodnje i distribucije" i da na taj način obezbede efikasan protok energije. Sistemi "proizvodnje i distribucije" kao što su kotlovi/čileri, pomoćne prostorije za ventilaciju, koji imaju klasu "B" (ili mešovitu klasu) treba da ispunjavaju istu klasu kontrole.

Nestambena zgrada se smatra "korisnički zauzetom" ako bar jedna prostorija/zona spada u kategoriju "korisnik je prisutan u prostoriji". Samo nivo klase "B" ili viši podrazumeva da lokalna podešavanja u prostorijama (npr. temperatura) mogu biti resetovana od strane sistema barem jednom ili dva puta dnevno. Instalirani sistemi za automatsku regulaciju i upravljanje će onemogućiti situacije gde se "sudaraju" grejanje i hlađenje u istim prostorijama.

Za vrednovanje odnosno ocenjivanje energetske efikasnosti tehničkog sistema nestambene zgrade u odnosu na njene referentne vrednosti, sistem za automatsku regulaciju i upravljanje ima pristup podacima o praćenju

potrošnje, u cilju prilagođavanja korišćenja energije i optimizacije energetskih performansi, koje za većinu potrošača, predstavlja barem 60% od ukupne utrošene energije.

Tehnički sistemi za grejanje i hlađenje koji koriste vodu moraju biti dinamički balansirani na nivou uređaja/opreme za predaju toplotne energije ili rashladne energije. Ovo je uslov za optimizaciju performansi tehničkih sistema koji koriste vodu, pod tipičnim ili prosečnim uslovima rada.

NAPOMENE ZA FUNKCIONALNOSTI IZ ČLANA 2. OVOG PRAVILNIKA

1. Napomena za funkcionalnosti navedene u članu 2. tačka 1) ovog pravilnika - *kontinuirano praćenje, evidentiranje, analiza i omogućavanje prilagođavanja korišćenja energije:*

Pomenute funkcionalnosti definisane su u standardu SRPS EN 15232-1:2017 - grupa 7. Pretpostavlja se da zahtevi ispunjavaju najmanje onu klasu funkcionalnosti koju treba da ispuni ostatak zgrade (klasa "B" za "zauzete" i klasa "C" za zgrade koje nisu "zauzete"). Instalirani sistem za automatsku regulaciju i upravljanje može odrediti tražene parametre na bilo kom mestu unutar sistema. Prioritet je da se obezbedi da podaci budu dostupni stalno tokom vremena.

2. Napomene za funkcionalnosti navedene u članu 2. tačka 2) ovog pravilnika - *vrednovanje energetske efikasnosti zgrade u odnosu na referentne vrednosti, otkrivanje snižavanja efikasnosti tehničkih sistema i obaveštavanje lica odgovornog za zgradu ili tehničko upravljanje zgradom o mogućnostima povećanja energetske efikasnosti*, koje se sastoje iz dva segmenta i to:

1) *vrednovanje energetske efikasnosti zgrade u odnosu na njene referentne vrednosti:*

Funkcije 7.3 i 7.4 standarda SRPS EN 15232-1:2017 odnose se na određivanje efikasnosti. Važno je da instalirani sistem za automatsku regulaciju i upravljanje podržava obe funkcije, pri čemu prva navedena funkcija podržava podatke o kvalitetu tokom vremena;

2) *otkrivanje snižavanja efikasnosti tehničkih sistema ili otkrivanje gubitaka u efikasnosti tehničkih sistema zgrada.*

Ova funkcionalnost je direktno povezana sa prethodnim stavom, kao poređenje vrednosti tokom vremena i poređenje dobijenih/računskih podataka, što omogućava otkrivanje odstupanja u performansama sistema.

Mehanizmi navedeni u sledećoj tabeli mogu poslužiti kao primer kako se energetska efikasnost zgrade može meriti i gubici efikasnosti detektovati:

NAZIV MEHANIZMA	MERENJE EFEKTA
Uredaj za predaju toplotne energije i potrošne tople vode	Izmeriti temperaturu dolazne i povratne vode opreme/uredaja za predaju toplotne energije, npr. ventilator konvektor jedinici i uporediti stvarnu sa projektovanom temperaturnom razlikom. Alternativno, mogu se koristiti karakteristike stvarnog i projektovanog pritiska. Značajno odstupanje ukazuje na gubitak efikasnosti.
Uredaj za grejanje/hlađenje	Uporediti stvarnu efikasnost, izraženu npr. kao "koeficijent performansi", sa projektovanom efikasnošću. Omogućiti toleranciju i registrovati da li razlika premašuje prihvatljivo odstupanje.
Vazdušne komore - (VAV box)	Resetovanje pritiska, pri čemu glavni ventilator održava precizne kontrole pritiska. Tokom perioda kada prostorije/zone nisu zauzete, izvođenje test-procedure određuje pritisak dok su sve žaluzine potpuno otvorene, a zatim dok su sve zatvorene. Ova dva merenja postaju nove kontrolne tačke za ventil i treba da postanu krajevi rampe sekvence kontrole pritiska.

Uređaj za unutrašnji kvalitet vazduha (IAQ)	IAQ vrednost (projektovana) treba da se podiže tokom vremena kada je prostorija zauzeta. Ako vrednosti budu ispod vrednosti spoljašnjeg vazduha, prostorija će verovatno biti previše prosvetrena.
Efikasnost funkcije	Slično pritisku vazduha u kanalima (statički), sposobnost (mogućnost) grejanja i hlađenja može se odrediti tokom vremena kada prostorija nije zauzeta, grejanjem ili hlađenjem prostorija i praćenjem promene temperature. Sa takvim testom može se detektovati opšta funkcija sistema uključujući i kontrole.

Prve dve funkcionalnosti iz navedene tabele omogućavaju otkrivanje promene u efikasnosti koje ukazuju operaterima na postojeće ili predstojeće probleme u radu postrojenja (podaci se mogu utvrditi na nivou postrojenja ili grupe sličnih postrojenja, npr. vazdušne komore). Pravilna reakcija na ovo je održavanje postrojenja. Potrošnja koja dozvoljava "normalizaciju", npr. sa stepen danima takođe treba da se utvrdi i izveštava.

3. Napomena za funkcionalnosti određene u članu 2. tačka 3) ovog pravilnika - *komunikacija sa povezanim tehničkim sistemima zgrade i ostalim uređajima unutar zgrade, kao i interoperabilnost sa tehničkim sistemom zgrade koristeći različite vrste tehnologija, uređaja i proizvođača.*

"Interoperabilnost" (kompatibilnost) obezbeđuje da tražene funkcionalnosti, koje su u skladu sa obaveznim sistemom za automatsku regulaciju i upravljanje (obično klasa "B" za "korisnički zauzete" prostorije/primarnu opremu) instalirane i rade - posebno tehnički sistemi i uređaji zgrade. Primer 1: sobni termostati koji se integrišu u sistem za automatsku regulaciju i upravljanje, a za koji je neophodan nivo klase "B". Primer 2: Samostalni ventilator konvektor ("fan-coil") u "korisnički zauzetoj" prostoriji mora biti funkcionalno integriran u sistem za automatsku regulaciju i upravljanje i podržavati funkcionalnost klase "B".

SPISAK NAJČEŠĆIH FUNKCIONALNOSTI SISTEMA ZA AUTOMATSKU REGULACIJU I UPRAVLJANJE

U nastavku je dat spisak najčešćih funkcionalnosti koje su neophodne, a koje se mogu i alternativno primeniti, kako bi se obezbedila optimizacija sistema pod dinamički promenljivim uslovima rada:

- 1) sposobnost sistema za proizvodnju toplotne energije i energije hlađenja ili ventilacione jedinice za obradu vazduha, da varira snagu grejanja/hlađenja ili količinu svežeg vazduha na osnovu signala iz kontrolnog sistema/signala zahteva iz kondicioniranih prostora - tzv. "modulacija" izlaza;
- 2) sposobnost sistema za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju da variraju distribuciju energije u skladu sa stvarnim potrebama (npr. sposobnost pumpi, kompresora i ventilatora da prilagode protok vode/rashladnog sredstva/vazduha i temperature prema stvarnim potrebama/zahtevima);
- 3) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da automatski modulira i prilagođava izlaz na uređajima za predaju toplote i/ili hlađenja - npr. radijatori ili ventilator konvektori - tako da odgovaraju stvarnoj i željenoj temperaturi individualne prostorije zgrade - tzv. individualna kontrola temperature prostorije na osnovu različitih parametara, kao što su temperatura, broj osoba u prostoriji i sl.;
- 4) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da prilagodi izlaznu količinu energije za grejanje ili hlađenje spoljašnjoj temperaturi - tzv. vremenska kompenzacija;
- 5) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da automatski podeši nivo vlažnosti - tzv. ovlaživanje ili odvlaživanje;
- 6) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da upravlja automatizovanom solarnom zaštitom kako bi se obezbedio odgovarajući nivo rada sistema za ventilaciju i/ili klimatizaciju, te izbeglo nepotrebno hlađenje u zavisnosti od dobitaka od sunčevog zračenja ili pregrevanja prostorija u zavisnosti od godišnjih doba;

7) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da upravlja nivoom veštačkog osvetljenja u zavisnosti od prirodnog svetla kroz automatizovanu zaštitu od sunca;

8) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da koordinira sisteme koji su integrirani u cilju očuvanja energetske efikasnosti i kontinualnog rada;

9) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da izbegne istovremeno zagrevanje i hlađenje iste prostorije ili zone kroz bilo koji postojeći sistem (npr. ventilacija i grejanje);

10) sposobnost sistema za grejanje, ventilaciju i hlađenje koji koriste vodu kao radni medijum da obezbedi nesmetanu distribuciju energije za sisteme grejanja, klimatizacije i hlađenja;

11) sposobnost sistema za automatsku regulaciju i upravljanje da podrži praćenje rada i promena u sistemu - posebno zadatih vrednosti za sisteme i opremu;

Navedene funkcije optimizuju energetske kao i uslove konfora sistema za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju u realnim uslovima korišćenja zgrade, zatim obezbeđuju da svaki deo/prostorija zgrade koristi samo minimalnu količinu energije i u vreme kada je to potrebno, kako bi se ostvarili uslovi koje su izabrali korisnici prostorija. Neki od zahteva funkcionalnosti sistema delimično su obezbeđeni ako su ispunjeni propisani zahtevi eko-dizajna i energetskog označavanja za određene proizvode (uređaji za grejanje prostora, proizvodi za grejanje i hlađenje vazduha, cirkulacione pumpe i ventilacione jedinice i sl.). Imajući u vidu da su performanse proizvoda (npr. grejača prostora) testirane i deklarisane za standardne uslove, gore navedene mogućnosti sistema omogućavaju da se realni uslovi rada približe ispitnim uslovima, tako da se očekivana poboljšanja energetskih performansi postižu i u praksi.

NAČIN PROVERE TROŠKOVNE OPRAVDANOSTI

Ovaj prilog je usklađen sa standardnom praksom i koristi metod neto sadašnje vrednosti. Pozitivan rezultat troškovne opravdanosti postoji ako neto sadašnja vrednost jednokratnih i godišnjih troškova investicije nije veća od neto sadašnje vrednosti zbira godišnjih koristi od ušteda koje se ostvaruju.

Tamo gde analiza metodom iz ovog priloga za konkretnu zgradu daje pozitivan rezultat, tehničke sisteme treba opremiti sistemima za automatsku regulaciju i upravljanje. Pozitivan rezultat analize ne znači istovremeno da će ugradnja ovih sistema biti isplativa, jer isplativost zavisi i od načina upravljanja potrošnjom energije tokom eksploatacije.

Smatra se da je troškovno opravdano ulaganje u sisteme za automatsku regulaciju i upravljanje kada je neto sadašnja vrednost procenjenih ušteda svih vrsta energije zbirno na nivou zgrade, tokom perioda od t godina nakon instalacije (t je vek trajanja sistema za automatsku regulaciju i upravljanje), veća od neto sadašnje vrednost procenjenih opravdanih troškova ugradnje sistema za automatsku regulaciju i upravljanje.

Za procenu finansijske isplativosti tehničkih sistema za automatsku regulaciju i upravljanje koristi se sledeća standardna formula za izračunavanje neto sadašnje vrednosti, odnosno ukupne koristi:

$$HCB_t = \sum_{t=0}^{10} \frac{P_t}{(1+i)^t} = P_0 + \sum_{t=1}^{10} \frac{P_t}{(1+i)^t}$$

gde je:

NSV - neto sadašnja vrednost investicije (RSD);

R₀ - početna investicija u periodu kada je sistem za automatsku regulaciju i upravljanje instaliran (RSD);

R_t - godišnja neto ušteda, koja predstavlja zbir svih dodatnih ušteda u odnosu na referentne troškove energije, umanjena za godišnje operativne troškove, ako postoje (RSD);

t - vek trajanja sistema za automatsku regulaciju i upravljanje (npr. za period od 15 godina $t = 1$ do $t = 15$);

i - diskontna stopa; najčešće se koristi vrednost od 6 do 10%.

Osnovni scenario primenjuje pretpostavku o konstantnim relativnim cenama energije tokom čitavog životnog veka sistema za automatsku regulaciju i upravljanje i druge pripadajuće opreme.

Pored osnovnog, mogu se uključiti dva dodatna scenarija sa ciljem sprovođenja analize osetljivosti na potencijalnu varijaciju dva najvažnija faktora:

- pretpostavka da će relativne cene različitih vidova energije rasti po određenoj godišnjoj stopi (preporučuje se da se analiza uradi za svaki vid energije posebno);
- primena diskontne stope različite od diskontne stope koja se koristi u osnovnom scenariju.

Nakon izračunavanja ukupne koristi uz poznavanje investicionog troška, može se izračunati pokazatelj K/T koji se definiše kao:

$$K/T = \frac{\text{ukupna korist}}{\text{investicioni trošak}}$$

Za potpunu ocenu isplativosti investicije potrebno je odrediti i "internu stopu prinosa" (IRR - "Internal Rate of Return") koju, zbog prirode formule, nije moguće izračunati egzaktно. Za potrebe određivanja ove stope koriste se posebni programi, ili se do nje može doći iterativnim postupkom, prepostavljanjem vrednosti za "neto sadašnju vrednost" jednaku nuli, pri čemu se koristi gore navedena formula uz uslov da je NSV jednak nuli.

Da bi investicija bila isplativa potrebno je da je neto sadašnja vrednost investicije (NSV) veća od nule, da je pokazatelj K/T veći od 1,5 i faktor interne stope prinosa (IRR) veći od diskontne stope. U zoni kada su ove vrednosti bliske navedenim, potrebno je uraditi dodatne analize osetljivosti.