



PRIRUČNIK ZA UPRAVITELJE OBJEKATA

Pravila za racionalno i učinkovito korištenje
te održavanje prostora objekta






Autorska prava / copyright:

Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Za sadržaj ove publikacije isključivo odgovaraju autori. Ova publikacija nužno ne odražava mišljenje Europske unije niti su Europska komisija ili Europska agencija za konkurentnost i inovacije odgovorne za bilo kakvo korištenje informacija koje ova publikacija sadržava.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



1.	UVOD	1
2.	OPĆE SMJERNICE ZA UPRAVLJANJE OBJEKTOM	2
3.	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI ELEMENTI	3
3.1.	PROVJETRAVANJE PROSTORA	3
3.2.	OSVJETLJENJE PROSTORA I UPOTREBA ELEMENATA ZAŠTITE OD SUNCA	4
3.2.1.	UPRAVLJANJE ROLETAMA I SJENILIMA ZA SUNCE NA PROZORIMA	5
4.	GRIJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA	6
4.1.	RADIJATORSKO GRIJANJE	7
4.1.1.	TERMOSTATSKI VENTILI	7
4.2.	KOTLOVNICA	8
4.3.	SOLARNI KOLEKTORI	9
4.4.	UPRAVLJANJE KLIMAMA	10
4.5.	PERIODIČKI PREGLEDI UREĐAJA I INSTALACIJA	10
5.	ELEKTRIČNI UREĐAJI I OPREMA	11
5.1.	PRAVILNA REGULACIJA RADA POJEDINIH SUSTAVA	12
5.1.1.	UPRAVLJANJE VANJSKOM I UNUTARNJOM RASVJETOM	12
5.1.2.	UPRAVLJANJE CRPKAMA ZA RECIRKULACIJU PITKE TOPLE VODE	12
5.1.3.	KORIŠTENJE ELEKTRIČNIH UREĐAJA	12
6.	SUSTAV DALJINSKOG OČITOVANJA POTROŠNJE ENERGENATA	13
7.	UPUTE ZA EDUKACIJU KORISNIKA	16

1

UVOD

ZagEE - Zagreb energetska efikasan grad je projekt kroz koji se provodi cjelovita energetska obnova nedovoljno učinkovitih javnih zgrada u vlasništvu Grada Zagreba sa primjenom obnovljivih izvora energije te modernizacija dijela sustava javne rasvjete.

Svrha projekta ZagEE je, prije svega, osigurati racionalno korištenje energije, ostvarenje energetske i financijske uštede primjenom mjera energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i ekološki prihvatljivih goriva te podizanje svijesti o važnosti i potrebi smanjenja emisije stakleničkih plinova i zaštite okoliša. Pokretanjem investicija za energetska obnova, lokalno gospodarstvo dobilo je veliki poticaj kroz kreiranje novih poslovnih mogućnosti, novih radnih mjesta, doprinos u pozitivnim ekonomskim pomacima i poticanju gospodarskog razvoja u cjelini. Projekt ZagEE je prvi projekt ove veličine i složenosti u Hrvatskoj i široj regiji, a stečena iskustva kroz njegovu provedbu služe kao primjer i putokaz ostalim javnim, lokalnim i regionalnim upravama koje žele provoditi slične projekte na svom području.

Energetske i financijske uštede ostvaruju se primjenom ekonomski opravdanih i energetska učinkovitih tehnologija i mjera na 87 zgrada različitih namjena u vlasništvu Grada Zagreba, kao što su: dječji vrtići, osnovne i srednje škole, zgrade gradske uprave, domovi za starije i nemoćne osobe, domovi zdravlja te zgrade mjesne samouprave. Energetska obnova uključuje primjenu standardnih mjera energetske učinkovitosti (obnova



fasada, krovšta, vanjske stolarije, unutarnje rasvjete, zamjena energenata, ...), kao i primjenu sustava obnovljivih izvora energije (ugradnja solarnih kolektora za pripremu potrošne tople vode te ugradnja fotonaponskih sustava).

Sukladno provedenim mjerama, svaki korisnik objekta treba slijediti smjernice o racionalnoj i učinkovitoj uporabi elemenata, uređaja, prostorija i opreme zgrade kako bi se održao te na pravilan način iskoristio maksimalni kapacitet obnovljenog objekta. Postupanje u skladu s uputama sadržanim u ovom Priručniku imperativ je u stvaranju financijskih i energetska ušteda te zdravijeg i kvalitetnijeg okruženja.



Prostorije objekta potrebno je koristiti prema predviđenoj namjeni. Sukladno tome, iznimno je važno osigurati ispravno postavljanje rasporeda namještaja i opreme kako bi se omogućila kvalitetna uporaba svih arhitektonskih i instalacijskih elemenata unutar predmetne prostorije. Korisnici objekta će tako imati neometan pristup prozorima i vratima, zaštiti od sunca, elementima rasvjete, grijanja, hlađenja i ventilacije itd.

Način korištenja arhitektonskih elementa građevine i instalacione opreme unutar prostorija objekta moraju odgovarati propisanim smjernicama za uporabu, dok se sva odstupanja od predviđenog načina korištenja te svi eventualni kvarovi moraju prijaviti osobi odgovornoj za održavanje objekta.

Učinkovito i održivo upravljanje objektom, kao i svim njegovim elementima, uređajima te ostalom opremom, može se provesti uz pomoć sljedeće navedenih smjernica:

- Omogućite sunčevoj svjetlosti da prirodnim putem zagrijava prostorije;
- Dobro zatvarajte vrata, prozore i druga mjesta kroz koja gubite toplinu;
- Redovito održavajte plinske ili uljne instalacije, tlakove, plamenike i izmjenjivače topline jer zaprljani plamenici i izmjenjivači topline uzrokuju nedovoljno izgaranje goriva, ali i manje učinkovit rad cijelog sustava;
- Izmjenjivači topline trebaju biti čisti od kamenca jer i malo deblji sloj kamenca smanjuje prolaz topline, troši veću količinu goriva, a prostor će slabije zagrijavati;

- Redovito čistite radijatore kako biste osigurali da nečistoće ne sprječavaju prolaz topline;
- Grijača tijela ne zaklanjajte namještajem, zavjesama ili nekim drugim preprekama jer se na taj način smanjuje protok topline;
- Maksimalno koristite dnevno svjetlo koje ravnomjerno osvjetljava prostoriju;
- Gasite rasvjetu u prostorijama u kojima ne boravite;
- Redovito čistite žarulje, lustere i lampe jer nečistoće apsorbiraju i do 50 posto svjetlosti;
- Koristite stolne lampe ili svjetiljke tamo gdje vam je osvjetljenje najpotrebnije;
- Koristite vodu racionalno jer je to najvažniji korak prema smanjenju potrošnje vode;
- Filtre u klima uređajima redovito čistite i mijenjajte kako uređaj ne bi postao zagađivač;
- Zatvorite prozore i vrata ako je hlađenje uključeno, a ako provjetravate prostor ugasi klima uređaj;
- Postupajte racionalno s odabirom željene temperature prostora;
- Sve prostorije unutar građevine potrebno je redovito čistiti i provjetravati (odnosi se i na prostorije koje se ne upotrebljavaju svakodnevno);
- Oprema prostorije te elementi instalacije trebaju se koristiti sukladno predviđenoj namjeni, racionalno i ekonomično;
- Preglede i servise ugrađene opreme nužno je vršiti redovito te sve nedostatke otkloniti u što kraćem roku.

3

ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI ELEMENTI

Opća sigurnost i funkcionalnost konstruktivnih elemenata građevine preduvjet je za ostvarenje proračunskih ušteda energije. Stoga je nužno redovito vršiti opću kontrolu stanja objekta, kao i provoditi tekuće održavanje i čišćenje poglavito konstruktivnih elemenata vanjske ovojnice građevine - pročelja i otvora na pročeljima, krovnih ploha i podova prema tlu i otvorenim prostorima.

Provjeravanje ispravnosti pokrova i oprava, zaštite i okova otvora na pročeljima i svih brtvljenja prema vanjskom prostoru

je potrebno je provoditi najmanje 2 puta godišnje, u proljeće i jesen. Također, čišćenje krovne površine i odvoda krovnih voda od lišća i nečistoća te kontroliranje šahtova kanalizacije važno je provesti najmanje 2 puta godišnje.

Usljed moguće degradacije, toplinska izolacija može izgubiti projektirana svojstva u slučaju prodora vode i atmosferilija u sloj toplinske izolacije vanjske opne građevine ili fizičkih oštećenja što iziskuje sanaciju oštećenih dijelova te zamjenu oštećene toplinske izolacije u najkraćem mogućem roku.

3/1


PROVJETRAVANJE PROSTORA

Kvalitetno provjetranje prostorija nužno je izvoditi prije i po završetku uporabe prostorije za taj radni dan. Ukoliko način korištenja prostorije ili klimatski uvjeti to iziskuju, prostoriju se treba provjetravati tokom korištenja (radnog vremena), u više navrata, zbog adekvatnog unosa svježeg zraka u prostoriju.

Kako bi se održala potpuna funkcionalnost toplinske ovojnice zgrade, sačuvala projektirana fizikalna svojstva obodnih konstrukcija i spriječila nekontrolirana kondenzacija vodene pare u prostorijama u kojima borave korisnici, važno je osigurati temeljito prozračivanje 2 do 3 puta dnevno po 5-10 minuta otvaranjem svih prozora u potpunosti čime će se postići propi-

san broj izmjena zraka u prostoriji u svrhu održavanja potrebnih higijenskih uvjeta. U cilju poboljšanja energetske učinkovitosti sustava prirodne ventilacije, a osobito s aspekta zaštite od prehlade i uštede toplinske energije za grijanje, povoljnije je kratko prozračivanje prostorije potpunim otvaranjem krila prozora i balkonskih vrata umjesto trajnog prozračivanja kroz poluovertorena ili otklopljena krila vrata ili prozora. Također, potrebno je izbjegavati otvaranje prozora „na kip“ jer se na takav način ne može provesti kvalitetno i učinkovito provjetranje. Ukoliko se prostorija grije (radijatori) ili hladi (klima uređaji), provjetranje je potrebno izvoditi u pravilnim i nužnim intervalima.





Provjetravanje se treba izvoditi otvaranjem donjih dijelova stolarske stijene - za ulaz svježeg hladnog zraka, te otvaranjem gornjih dijelova stolarske stijene - za izlaz toplog zraka, ukoliko raspored fasadnih elemenata to omogućuje. Nakon većih fizičkih aktivnosti, provjetravanje je važno provesti što je brže moguće na način da se otvori veći broj pokretnih elemenata stolarskih stijena. Obzirom na vjerojatnost nastajanja propuha, provjetravanje većeg kapaciteta treba izvoditi nakon što je aktivnost prestala te nakon što su korisnici napustili prostoriju ili su smješteni u dio prostorije koji nije pod direktnim utjecajem propuha. Prilikom opremanja prostorija, raspored namještaja i opreme važno je uskladiti s pozicijama prozora i vrata kako bi se izbjeglo pozicioniranje dijelova prostora stacionarnog karaktera na direktan ili dulji utjecaj propuha.


U sklopu obnove objekata uključenih u projekt ZagEE, ugrađeni su prozori iznimne kvalitete koji, između ostalog, imaju cilj očuvati toplinu u prostoriji. S druge strane, takvi prozori uzrokuju slabije prirodno provjetravanje. Razina vlage u takvim situacijama raste te dolazi do kondenzacije vodene pare čiji su prvi znakovi vlažna prozorska stakla i zidovi.

Posljedice kondenzacije moguće je izbjeći ukoliko se uvažavaju navedene smjernice o načinu provjetravanja prostorije.

Mehanizmi za otvaranje stolarskih i bravarskih elemenata na pročeljima trebaju se koristiti isključivo na primjeren način, a eventualne kvarove otkloniti u najkraćem mogućem roku kako bi se osigurala njihova stalna funkcionalnost.

OSVJETLJENJE PROSTORA I UPOTREBA ELEMENTA ZAŠTITE OD SUNCA


3/2



Prirodno osvjetljenje predstavlja vrijedan i stimulativan čimbenik u poboljšanju kvalitete prostora namijenjenog boravku i radu. Dnevno svjetlo omogućuje rasvjetu ambijenta, radnog mjesta i kontakt čovjeka s okolinom. Upravo je zbog toga važno da se prirodni izvori svjetlosti koriste u što većoj mjeri. Ukoliko ipak postoji potreba za osvjetljavanjem prostorija uz pomoć umjetnih izvora svjetlosti, potrebno je njima upravljati racionalno te u skladu s potrebama i trenutnim aktivnostima. Sukladno tome, po završetku uporabe

prostorije nužno je ugasiti korištenu rasvjetu.

Kvalitetnija osvijetljenost i veće uštede na rasvjeti postižu se maksimalnim iskorištavanjem dnevnog svijetla koje ravnomjerno osvjetljava prostoriju gdje god je moguće. Dnevno svjetlo ćemo u potpunosti moći iskoristiti ukoliko redovito čistimo prozore, izbjegavamo postavljanje posuda s biljkama te drugih predmeta neposredno ispred prozora,



izbjegavamo postavljanje tamnih zavjesa te ukoliko pozicioniramo radne stolove na način da maksimalno koristi dnevno svjetlo i sl.

Elementi zaštite od sunca smanjuju toplinsko zračenje unutar prostorija. Njihovim pravilnim kombiniranjem i korištenjem mogu se spriječiti dodatni troškovi ljeti za hlađenje i zimi za grijanje prostorija. Također, kvalitetnom uporabom ugrađenih elemenata mogu se smanjiti neželjeni toplinski dobici od sunca u ljetnom razdoblju. U zimskom razdoblju, elementi za zaštitu od sunca se otvaraju tokom sunčanih dana u vrijeme kada se prostorija ne koristi ili dok zaštita od sunca nije potrebna kako bi se koristio pasivni zahvat sunčeve energije za zagrijavanje. Elementi zaštite od sunca trebaju se koristiti ovisno o vremenskim prilikama, dobu dana te aktivnostima koje se u određenom trenutku odvijaju u prostoriji. Ujedno, korištenje navedenih elemenata zahtjeva uporabu koja je u

skladu s uputama za korištenje, kao i redovito čišćenje te održavanje.

Raspored namještaja i opreme potrebno je prilagoditi dispoziciji arhitektonskih elemenata prostorije na način da se oprema sklona ubrzanom ili jakom zagrijavanju ne stavlja na pozicije ostakljenja, da se ekrani informatičkih uređaja ne stavljaju na mjesta direktnog prodora sunčeve svjetlosti na plohu ekrana itd.

Ispravnost i funkcionalnost vanjskih i unutrašnjih elemenata za zaštitu od sunca važno je kontinuirano kontrolirati kako bi se, što prije, uklonile moguće neispravnosti nastale uslijed neprimjerenog korištenja, vandalizma i sl.

Sve potencijalne kvarove nužno je prijaviti osobi odgovornoj za održavanje objekta.

3/2/1

UPRAVLJANJE ROLETAMA I SJENILIMA ZA SUNCE NA PROZORIMA

Dizanjem i spuštanjem roleta, ovisno o godišnjem dobu, mogu se ostvariti znatne uštede električne energije za rasvjetu te grijanje i hlađenje. Osim smanjenja potrošnje, ispravnom uporabom roleta može se dodatno unaprijediti ugodnost prostora.

Spuštanjem roleta ljeti, temperatura u prostoriji može se smanjiti i do 8 °C, što će također znatno utjecati na smanjenje po-

trošnje električne energije za hlađenje. U zimskom razdoblju, spuštanje roleta omogućava zadržavanje topline unutar prostora čime se ujedno smanjuje potrošnja za grijanje. Rolete mogu smanjiti gubitke topline i za 10%.



Grijanje, hlađenje i ventilacija prostora u pojedinom objektu omogućavaju njegovim korisnicima da racionalnim upravljanjem odnosno reguliranjem temperature u prostoru stvore ugodno mjesto za boravak. Instalacije grijanja i hlađenja se trebaju koristiti učinkovito, u kombinaciji s ostalim arhitektonskim i instalacionim elementima za regulaciju mikroklima prostorija na raspolaganju.

Prije sezone grijanja važno je pregledati i servisirati sve uređaje u kotlovnici i sustavu centralnog grijanja u skladu s važećim propisima za instalirani sustav. Nadalje, da bi se spriječilo pregrijavanje prostorija iznad projektne temperature grijanja, nužno je učestalo kontrolirati i regulirati temperaturu na termostatu i termostatskim ventilima u svakoj prostoriji.

Ugradnjom ETICS fasadnog sustava te zamjenom kompletne vanjske stolarije, s elementima zaštite od sunca i postojećim klima uređajima, omogućena je rashlada objekta sukladno potrebi. S obzirom da su klima uređaji veliki potrošači energije, za rashlađivanje prostora ih je potrebno koristiti kada to nije moguće ostvariti na neki drugi, energetski prihvatljiviji način.

Svaki korisnik objekta treba biti upoznat s osnovnim održavanjem te pravilnim korištenjem sustava kako bi se osiguralo pravilno funkcioniranje tehničkog sustava strojarskih instalacija te produžio vijek trajanja opreme. Osnovno održavanje (stalni tehnički nadzor) obuhvaća sve one postupke koje po pravilu obavlja, u najvećem obujmu, sam korisnik tehničkog sustava. Zapravo, to su postupci koji se mogu obaviti na licu

mjesta, prilikom preuzimanja tehničkog sustava (primopredaje smjene) od strane prethodnog rukovoditelja ili u toku smjene (korištenja), bez posebnih uređaja i alata.

U osnovno održavanje spadaju postupci:

- snabdijevanje gorivom, mazivom i dr.,
- pranje i čišćenje,
- zamjena tehničkih tekućina (otpadno ulje, otpadne vode i dr.),
- kontrola (dijagnoza) osnovnih sastavnih dijelova sustava, vizualno ili pomoću jednostavnih instrumenata (ili preko ugrađenih instrumenata),
- antikorozivna zaštita,
- pritezanje olabavljenih spojeva,
- primopredaja tehničkih sustava u toku rada,
- kontrola (nadzor) procesa funkcioniranja tehničkog sustava preko komandnih tabli i sl.

Treba naglasiti da je značaj osnovnog održavanja od strane rukovoditelja vrlo izražen i da od kvalitete ovih postupaka u velikom stupnju ovisi sigurnost funkcioniranja promatranih tehničkih sustava. Postupcima održavanja koji se provode na višem nivou (tehnička dijagnostika, popravci i dr.), na licu mjesta i u radionicama te uz učešće specijaliziranih radnika, obično se ne mogu nadoknaditi propusti u osnovnom održavanju.



U sezoni grijanja, najveći postotak ukupne potrošnje energije potroši se na zagrijavanje prostora. Stoga, značajne energetske uštede moguće su u sustavima grijanja, odnosno korištenjem suvremenih uređaja za grijanje i regulaciju. Iznimno je važno poznavati način korištenja takvih uređaja jer se na taj način osigurava povećanje funkcionalnosti i energetske učinkovitosti samih uređaja, ali i cjelokupnog objekta.

Ogrjevna tijela u prostorijama (radijatori) moraju imati mogućnost slobodne predaje topline okolnom prostoru te, sukladno tome, ni u kojem slučaju ne smiju biti zaklonjeni opremom, namještajem ili sličnim preprekama. Radijatore

je potrebno redovito čistiti kako nečistoće ne bi sprječavale prolaz topline. Nadalje, u radijatorima se ne smije dozvoliti skupljanje zraka te ih se treba povremeno ozračiti da bi se postigla kvalitetna cirkulacija ogrjevnog vode.

Ukoliko se temperatura, koja se održava u određenom prostoru smanji za samo 1 °C godišnje se mogu postići uštede od približno 3 do 5 posto energije.

Najčešća je pogreška održavanje previsokih temperatura zraka u prostorijama te spuštanje temperature otvaranjem prozora.

Kvalitetna i racionalna potrošnja toplinske energije nije moguća bez ugradnje regulatora topline na grijaćim tijelima. Termostatski ventili omogućavaju upravljanje temperaturom unutar prostorije sukladno planiranoj frekventnosti korištenja prostorije, broju korisnika prostorije te individualnim kriterijima zaposlenika i korisnika.

Termostatski ventili pružaju mogućnost individualne regulacije topline koja može biti uzrok značajnih ušteda toplinske energije, a koja ovisi o vrsti termostatskog ventila te osobi koja njime upravlja.

U svrhu sprječavanja pregrijavanja prostorija iznad projektne temperature grijanja potrebno je učestalo kontrolirati i regulirati temperaturu na termostatu i termostatskim ventilima u svakoj prostoriji. Stoga, kako bi se osiguralo sigurno i ispravno korištenje termostatskih radijatorskih ventila nužno je upoznati sve korisnike objekta s načinom njegova korištenja kako bi se provodila učinkovita individualna regulacija temperature u prostoriji.



Rad u kotlovnici je, u najvećem dijelu, automatiziran uz redovni nadzor stručno osposobljene osobe - kotlovnika. Stoga, učinkovito i ispravno upravljanje kotlovnicom moguće je provesti uz sljedeće navedene smjernice:

- Za rukovanje i održavanje kotlova i plamenika koristiti tvorničke upute. Za održavanje koristiti ovlaštene servisere;
- Jednom godišnje očistiti izmjenjivače topline;
- Svakih 5 godina izvršiti tlačnu probu cijevne instalacije kotlovske vode i to na tlak od 6 bara prema normi H.N. M.E.2.201. Ispitni medij je voda;
- Jednom godišnje servisirati plinske kotlove i cirkulacione pumpe;
- Sigurnosne ventile i mjerne instrumente (manometri i termometri) zamijeniti svake 2-3 godine;
- Vizualni pregled kotlovnice i komandnog elektroormara omogućiti svaka 3 mjeseca;
- Vizualno pregledati i ispitati na plinsko propuštanje plinski elektromagnetski ventil jednom u 3 mjeseca. „Špule“ elektromagnetskih ventila mijenjati jednom godišnje, a kompletan ventil zamijeniti nakon 5 godina;
- Jednom godišnje izmijeniti elektrode visokog napona na plameniku;
- Jednom godišnje obaviti servis ventilatora za dobavu zraka plameniku;
- Vizualno pregledati ventilator plamenika i od prašine očistiti usis zraka;
- Presostate koji su osjetnici za elektromagnetske ventile vizualno pregledati svaka 3 mjeseca i zamijeniti nakon dvije godine;
- Hvatače nečistoća očistiti svakih šest mjeseci;
- Svaka 3 mjeseca vizualno pregledati stanje cjevovoda i armature;
- Redovito čišćenje dimnjaka od strane dimnjačarske službe prema propisima i standardima koji važe za dimnjačarske usluge i o tome voditi evidenciju. Pregled dimnjaka treba obaviti prije početka loženja i nakon završetka sezone loženja te o tome voditi evidenciju;
- Održavanje opreme i sredstava za dojavu i gašenje požara;
- Voditi dnevnik kotlovnice.

NAPOMENA:

- Kod vizualnog pregleda instrumentom potrebno je ispitati plinsko propuštanje;
- Provedba svakog vizualnog ispitivanja zahtijeva pisanje zapisnika (najbolje napraviti tablicu s popisom pregledane opreme, armature i cijevi koji su pregledani);
- Kod servisiranja je važno načiniti zapisnik u kojem će biti opisani radovi koji su obavljani;
- Ispitivanje ispravnosti i nepropusnosti plinskih instalacija vrše osposobljene pravne ili fizičke osobe s ovlaštenjem od strane distributera plina.



Solarni sustav predstavlja zatvoreni sistem koji pretvara direktna difuzna sunčeva zračenja u toplinu. Sastoji se od solarnog kolektora, spremnika vode i regulacije. Solarnim kolektorom se uz pomoć pumpe za cirkulaciju solarne tekućine prikuplja toplina koja se preko izmjenjivača topline odvodi u spremnik, a iz spremnika se topla voda prenosi dalje u objekt ili se akumulira u spremnike za daljnje grijanje.

Solarni će sustav bez poteškoća obavljati svoju funkciju primjenjujući sljedeće upute:

- Kontrolirati ispravnost kako bi se spriječili eventualni kvarovi na kolektorima i konstrukciji;
- Kontrolirati moguća onečišćenja i nečistoće na staklima. Čiste se prema potrebi, pri čemu se peru samo u ranim jutarnjim satima dok se kolektori nisu još ugrijali, kako ne bi došlo do pucanja stakala;
- Solarni kolektori zahtijevaju najmanje dva puta godišnje, nakon ljeta i nakon zime, detaljno pregledavanje njegovih stakala;
- Provjeravati zabrtvljenost svih vanjskih mjesta. Sve labave veze treba pritegnuti;
- U toku rada važno je povremeno provjeravati kvalitetu tekućine koja cirkulira kroz kolektor;
- Svake dvije godine izmijeniti solarnu tekućinu te potom instalaciju ozračiti i isprati od mulja i prljavštine;
- Spremnik PTV, sukladno potrebi, otvoriti, očistiti od kamenca te vizualno pregledati unutrašnjost spremnika. Zamijeniti u spremnicima katodnu zaštitu;
- Dva puta godišnje oprati solarne pločaste kolektore;
- Termostat mješalca ili tople sanitarne vode koja ide u potrošnju držati do najviše 50 °C;

- Provjeravati tlak u solarnoj instalaciji da isti ne bude manji od 1,5 bara;
- Provjeravati zaštitu od smrzavanja;
- Provjeravati funkciju crpke;
- Ozračiti sustav;
- Ispitati predtlak u ekspanzivnoj posudi;
- Optička kontrola kolektora;
- Provjeravati cijevne izolacije;
- Provjeravati indikaciju temperature na osjetniku (automatika);
- Provjeravati zaštitnu Mg anodu i brtvu (eventualna promjena);
- Ispitati priključke na nepropusnost;
- Provjeravati sigurnosne ventile;
- Promijeniti, prema potrebi, filter u omekšivaču i punjenje instalacije tople vode;
- Dezinfekcija potrošne tople sanitarne vode.

NAPOMENA:

Zbog moguće pojave legionele (bakterija koja se jako dobro razvija u stajaćoj i toploj vodi na temperaturi 30 °C - 50 °C, a uništava se na temperaturama većim od 60 °C) potrebno je nakon montaže spremnika tople vode i instalacije tople sanitarne vode izvršiti dezinfekciju s temperaturom od 70 °C te uključenom recirkulacijskom crpkom u trajanju od 2 - 3 sata. U cijeloj cijevnoj instalaciji i na svim izljevrim mjestima temperatura tople sanitarne vode mora biti veća od 65 °C najmanje 3 minute, kako bi se uništila eventualna nastala bakterija legionela. Postupak treba ponoviti jednom tjedno.

- Vrijeme uništavanja legionele pri 55 °C iznosi od 180 do 240 min;
- Vrijeme uništavanja legionele pri 60 °C iznosi od 60 do 120 min;
- Vrijeme uništavanja legionele pri 70 °C iznosi otprilike 3 min.



Temperaturna razlika između klimatiziranog i vanjskog prostora ne bi trebala biti veća od 6 °C jer, osim što troši znatno više energije, štetno djeluje i na zdravlje. Sukladno tome,

optimalna temperatura u prostoriji za vrijeme trajanja ljetnih vrućina je za 5 °C niža od vanjske. Svakim daljnjim snižavanjem temperature za 1 °C troši se 5% više električne energije.

Periodički pregledi mogu biti:

- vizualni
- kontrolni
- detaljni

Vizualni pregledi vrše se na način da se obilazi uređaje i električne instalacije na pogonu te se pregledavaju moguće nepravilnosti: šumovi, pojačane vibracije, mehanička oštećenja, temperature kućišta (opipom), nedostatak vijaka na kućištu i sl. Ujedno, obavlja se bez uporabe alata, mjernih uređaja ili druge pomoćne opreme.

Kontrolni pregled uređaja i njima pripadajućih instalacija obuhvaća postupke sadržane u vizualnom pregledu, kao i dodatne postupke pomoću kojih se mogu ustanoviti nedostaci na uređaju kao što su olabavljeni vijci i sl. Predviđeno je da se tokom kontrolnog pregleda upotrebljava odgovarajući alat i

druga oprema. Otvaranje kućišta uređaja i njegovo isključenje s napona nije uobičajeno za vrijeme kontrolnog pregleda.

Kada se na uređaju ili na njemu pripadajućoj instalaciji tijekom kontrolnog te vizualnog pregleda uoče vidljivi nedostaci, korisnik postrojenja angažirati će tvrtku za aktivnost održavanja ili popravka da obavi detaljni pregled. Kontrolni i vizualni pregledi vrše se prema listama kontrolnog/vizualnog pregleda. Izvršeni pregledi evidentiraju se u dnevnik rada s naznakom tablice po kojoj je pregled obavljen.

Detaljni pregledi i mjerenja na instalacijama obavljaju tvrtke za aktivnost održavanja, popravka te ispitivanja instalacija. Kod detaljnog pregleda upotrebljava se odgovarajući alat, kao i odgovarajuća mjerna i ispitna oprema. Izvršeni detaljni pregledi se također evidentiraju u dnevnik rada, ali s naznakom tvrtke koja je pregled obavila, dok će se ispitni izvještaji detaljnog pregleda arhivirati uz kartone uređaja.

5

ELEKTRIČNI UREĐAJI I OPREMA

Pravilnim izborom električnih uređaja i opreme te racionalnim i odgovornim ponašanjem korisnika objekta mogu se ostvariti značajne uštede električne energije.

Prilikom nabave novih električnih uređaja potrebno je voditi računa o deklariranom razredu energetske efikasnosti, odnosno kupovati energetski efikasnije uređaje. Razlika u potrošnji energije između uređaja energetskog razreda A i D kreće se u granicama od 30 do 45 posto. Stoga, kada nabavljamo nove električne uređaje trebamo dati prednost funkcionalnosti uređaja nad dizajnom.

Predimenzioniranost novih električnih uređaja tj. nabava uređaja koji su većeg kapaciteta nego što je to u određenoj situaciji potrebno, može dovesti do povećane potrošnje električne

energije, ali i veće nabavne cijene.

S druge strane, pri nabavi novih izvora svjetlosti po dotrajalo sti starih, nužno je voditi računa o njihovoj efikasnosti. Korištenjem modernih, štednih žarulja umjesto žarulja sa žarnom niti može se osigurati znatno smanjenje potrošnje električne energije.

Izmjenom rasvjetnih tijela, nužno je koristiti rasvjetna tijela vrste, snage i energetske učinkovitosti koja najbolje namjenski odgovaraju samoj prostoriji, odnosno objektu. Potrebno je redovito čistiti, a najmanje 2 puta godišnje temeljito očistiti sva rasvjetna tijela objekta te pripadajuća kućišta svih svjetiljki jer nečistoća smanjuje njihov učinak. Nečistoće na rasvjetnim tijelima mogu apsorbirati i do 50% svjetlosti.





PRAVILNA REGULACIJA RADA POJEDNIH SUSTAVA

5/1

UPRAVLJANJE VANJSKOM I UNUTARNJOM RASVJETOM

5/1/1

Vanjsku i unutarnju rasvjetu treba uključivati u trenutku kada je to potrebno, ovisno o dnevnom svjetlu (uklopni sat treba podešavati u ovisnosti o količini dnevnog svjetla određenog dana pojedinog perioda u godini).

Umjetna rasvjetna tijela trebaju se upotrebljavati samo kada dnevno svjetlo nije dovoljnog intenziteta za određenu namje-

nu. Također, treba voditi računa da se rasvjeta isključuje kada se izlazi iz prostorije u kojoj se boravilo jer i najučinkovitija žarulja troši električnu energiju uzalud ako nema razloga za njen rad.

UPRAVLJANJE CRPKAMA ZA RECIRKULACIJU PITKE TOPLE VODE

5/1/2

Uklopni sat namijenjen crpkama za recirkulaciju pitke tople vode treba podesiti tako da crpke rade samo tijekom radnih dana i to za vrijeme korištenja objekta. Posredno smanjenom

potrošnjom vode značajno se smanjuje i potrošnja ostalih energenata, posebice električne energije koja se koristi za pokretanje crpki u vodocrpilištima.

KORIŠTENJE ELEKTRIČNIH UREĐAJA

5/1/3

Električne uređaje koji troše puno električne energije treba nastojati koristiti za vrijeme niže tarife električne energije: zimi od 21:00 - 07:00 h, ljeti od 22:00 - 08:00 h.

Iznimno je važno da se uređaji koji iziskuju napajanje isključe po prestanku uporabe. Ujedno, potrebno je izbjegavati rad elektroničkih uređaja u „stand by“ načinu rada kad god je to moguće jer i u stanju pripravnosti troše električnu energiju.

Računala je potrebno gasiti dok se ne koriste, no ako to nije moguće onda je potrebno barem ugaziti monitor.

Osnovno pravilo za poboljšanje efikasnosti uređaja koji troše električnu energiju:

ISKLUČI ELEKTRIČNI UREĐAJ KADA GA NE KORISTIŠ!



6

SUSTAV DALJINSKOG OČITOVANJA POTROŠNJE ENERGENATA

Uvođenje sustava daljinskog očitovanja potrošnje energenata u zgradama u vlasništvu Grada Zagreba dio je ukupnog projekta Energetskog informacijskog sustava Grada Zagreba (EIS ZG). Istoimeni sustav sastoji se od:

- DCAPP (Dislocirani centar za automatsko prikupljanje podataka) odnosno Sustav daljinskog očitovanja potrošnje energenata i vode - daljinske stanice koje korištenjem uređaja za prikupljanje i prijenos podataka prikupljaju impulse ili mjerne podatke s mjernih uređaja (brojila) i proslijeđuju ih prema CTMU;
- Komunikacijske infrastrukture za prijenos podataka;
- Programske podrške za prihvat, pohranu i vizualizaciju podataka:
 - CRA (Centralna računalna aplikacija) - aplikacija omogućuje logičko grupiranje podataka o potrošnji, pregledavanje, izradu izvještaja i dr. Pristup aplikaciji moguć je putem web klijenata bez potrebe za instalacijom na klijentskoj strani;
- Hardvera (server i mrežna infrastruktura) koji omogućuje rad aplikacije i prijenos podataka:
 - CTMU (Centar za tehnička mjerenja i upravljanje) predstavlja poslužitelj na koji dolaze sva mjerenja iz daljinskih stanica, odnosno DCAPP uređaja.

Sustavom daljinskog očitovanja potrošnje energenata i vode predviđeno je praćenje potrošnje plina, vode, električne i toplinske energije. Tehničkim rješenjem sustava daljinskog

očitovanja potrošnje energije i vode definirano je prikupljanje impulsnih i mjernih podataka s mjernih uređaja, njihovo proslijeđivanje do daljinskih stanica, gdje se oni prikupljaju i dalje prenose do CTMU-a.

Sustav daljinskog očitovanja potrošnje energenata i vode odnosi se na:

Brojila vode, plina, toplinske i električne energije (nova ili postojeća) - služe kao izvor mjernih podataka uređaju za prikupljanje podataka. Ovisno o modelu vodomjera potrebna je zamjena postojećeg vodomjera onim s impulsnim davačem ili montiranje davača impulsa na postojeći vodomjer. Davač impulsa prekidom kruga bilježi potrošnju određene količine vode, plina ili vrele vode. Potrošnja električne energije očitava se pomoću impulsnog čitača za električnu energiju uz galvan-sko odvajanje sustava za očitavanje od samog brojila. Brojila imaju predviđene podatkovne ili impulsne izlaze preko kojih se vodičem spajaju na uređaj za prikupljanje podataka.

Uređaj za prikupljanje podataka - smješten je neposredno uz brojilo (maksimalno 10 m) i prihvaća podatke o potrošnji (impulse ili mjerne podatke). Baterijski je napajan (radni vijek baterije je veći od dvije godine), na njega istovremeno može biti spojeno do 2 brojila, sadrži mikrokontroler koji broji impulse i njihov broj sprema u memoriju te radio-frekvencijski (RF) primopredajnik koji po rasporedu šalje informaciju o potrošnji prema daljinskoj stanici.



Daljinska stanica - modularni uređaj koji preko jednog od modula prikuplja pakete svih uređaja za prikupljanje podataka. U toj lokalnoj mreži kratkog dometa, daljinska stanica služi za realizaciju i koordinaciju mreže. Drugi modul omogućava daljinskoj stanici slanje poruka prema CTMU-u putem ADSL-a (no ima mogućnost nadogradnje za prijenos podataka bežičnim radijskim vezama u slučaju nedostupnosti ADSL-a). Daljinska stanica napaja se iz mreže. Ovisno o odabranoj frekvenciji i dozvoljenoj snazi primopredajnika, moguće su varijacije u broju potrebnih daljinskih stanica. Svaki objekt treba imati minimalno jednu daljinsku stanicu, a njihov maksimalni broj ne smije biti veći od broja instaliranih brojila.

Komunikacija između CTMU-a i daljinskih stanica mora biti dvosmjerna kako bi u idućim fazama sustav mogao omogućiti upravljanje različitim uređajima preko DCAPP-ova.

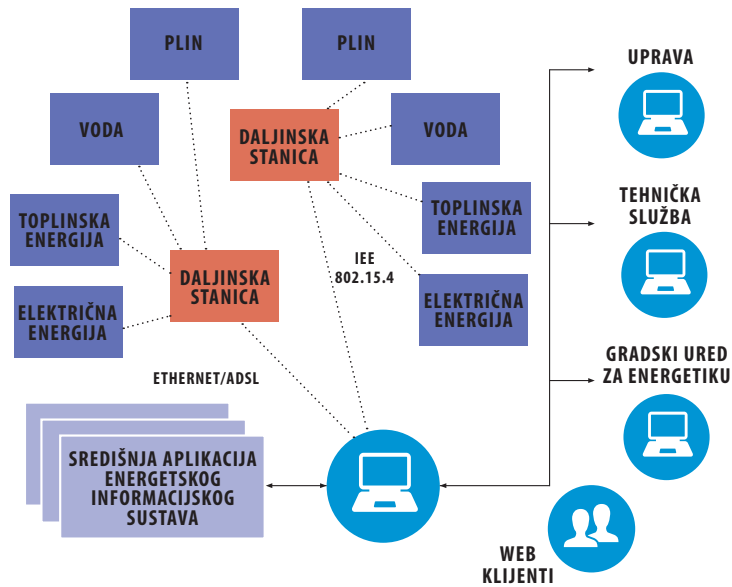
CTMU omogućava prihvatanje podataka sa daljinske stanice putem TCP/IP paketa koji za svako mjerno mjesto sadržava:

- podatke o potrošnji pojedinog energenta sa pripadajućom vremenskom oznakom, tarifama i svim drugim informacijama relevantnim za naplatu,
- jedinstvenu adresu uređaja u komunikacijskom sustavu,
- napon baterije u baterijski napajanim uređajima,
- indikator kvalitete signala za uređaje koji komuniciraju putem bežične mreže (LQI),
- način povezivanja s nadređenim uređajima (put podataka),
- prijenos alarma i dijagnostike.

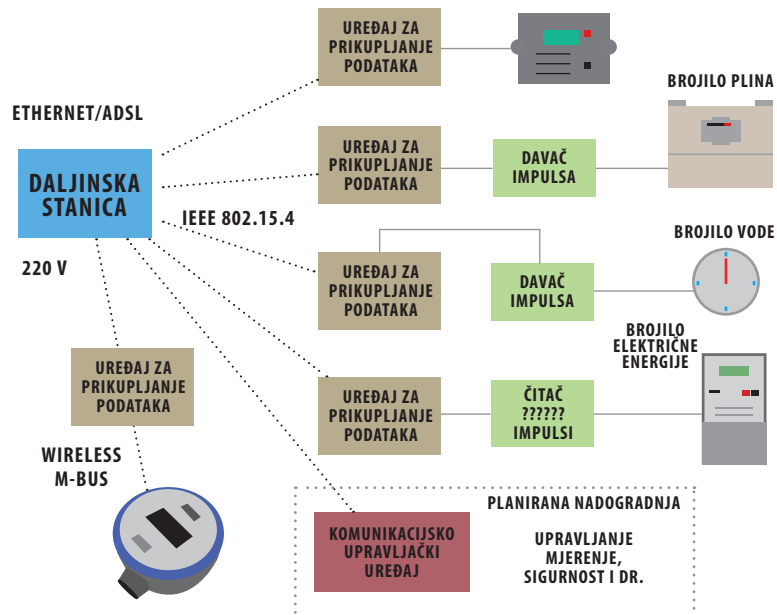
Korištenjem daljinskog očitovanja potrošnje energenata i izvješća koje sustav generira, uvelike se olakšava kontinuiran nadzor nad potrošnjom energije te analiza potrošnje po pojedinom objektu ili skupini objekata, što je osnova sustavnog gospodarenja energijom. Usporedbom pojedinih indikatora dobivenih tijekom analize, omogućava se uvid u potrošnju energenata te se sukladno tome vrlo brzo i učinkovito može reagirati ukoliko je potrošnja energije veća od očekivane.



OSNOVNE KOMPONENTE ENERGETSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA



OSNOVNE KOMPONENTE KOMUNIKACIJSKE MREŽE ENERGETSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZA JEDAN OBJEKT (ZGRADU)



UPUTE ZA EDUKACIJU KORISNIKA

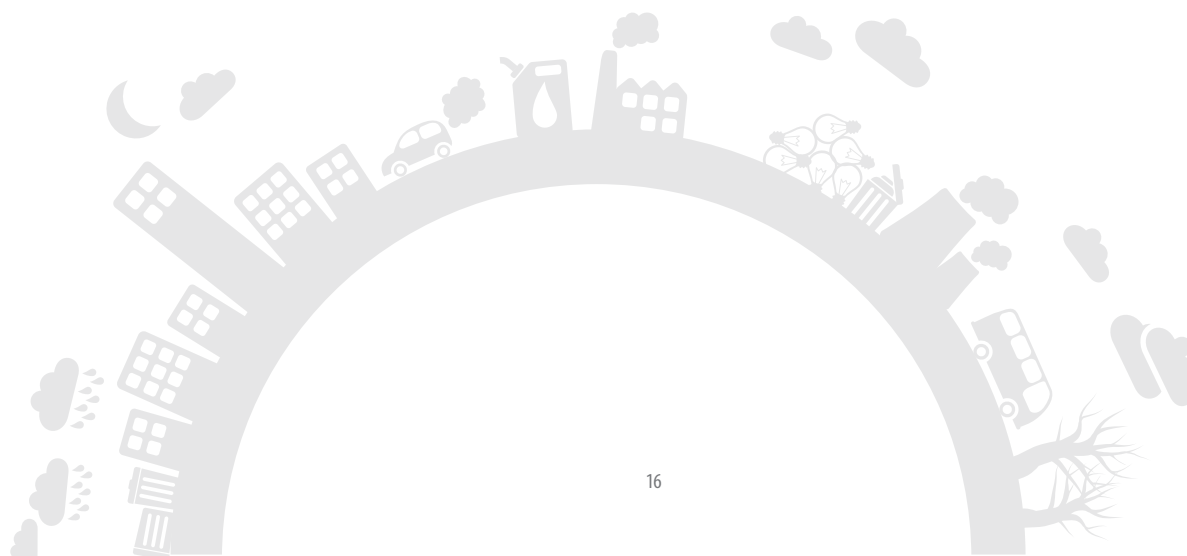
7

Učinkovito gospodarenje energijom kombinacija je mjera koje su vezane uz tehnologiju, ali i uz ljudski faktor. Potrebno je djelovati na svaki energetski neučinkovit sustav, ali i na ponašanje svih prisutnih korisnika kako bi se smanjila potrošnja energije te negativan utjecaj na okoliš.

Edukacija korisnika objekata veoma je značajna u ovom cjelokupnom procesu. Čovjek je taj koji svojim postupcima indirektno ili direktno odlučuje da li će se ponašati u skladu s energetski održivim mjerama te tako potaknuti održivi razvoj ili ga svojim djelovanjem zaustavljati. Edukacijom se nastoji osvijestiti korisnike objekata da uvide važnost i težinu svojih postupaka te da

promijene sve loše navike vezane uz neracionalno i neučinkovito korištenje elemenata, uređaja, opreme i/ili prostorija objekta.

Stoga je nužna provedba edukacije o mogućnostima energetske ušteda među korisnicima zgrade, a to se odnosi na upoznavanje s ugrađenim sustavima i načinima korištenja. Edukacija se može provoditi u obliku radionica, seminara, predavanja i sl. Iznimno je važno kontinuirano održavati svijest o potrebi pridržavanja mjera za postizanje energetske učinkovitosti te ujedno sve zaposlenike i korisnike objekta educirati o mjerama koje potiču ostvarivanje energetske ušteda.





Zagreb, 2015.