

Na putu ka nultoj neto energetskej potrošnji

KAKO DO TOG CILJA SA OVE POZICIJE?

GORDON V. R. HOLNESS, dipl. inž., „West Point Research“, Florida, SAD

Pre arapskog naftnog embarga iz 1973. godine, većina građevinskih standarda bila je usmerena na zdravlje, bezbednost i komfor stanara/korisnika, a ne na energetske efikasnost. To se promenilo avgusta 1975. godine. Na osnovu rada Nacionalnog zavoda za standarde, ASHRAE je objavio Standard 90-75, *Očuvanje energije u projektovanju novih zgrada*, uz tehničku podršku Društva inženjera za osvetljenje (IES). U svojoj studiji iz 1977. godine, u kojoj proučava potencijalni uticaj novog standarda, Artur D. Litl je ukazao da bi se rezultat mogao ogledati u smanjenju potrošnje energije u zgradama za 27%, u odnosu na period od pre 1973. godine

KLJUČNE REČI: nulta neto potrošnja energije; standardi ASHRAE-a; propisi o izgradnji

Tokom godina ovaj standard je bio sve stroži. U tabeli 1 je dat opšti pregled intenziteta korišćenja energije (EUI), u kojem se vidi da su se tokom godina promenile vrste zgrada, faktori merenja i klimatske zone.

Standard 90.1-1989, koji je za 14% energetski efikasniji od svojih prethodnika, obuhvatao je 26 klimatskih zona i davao je preskriptivne smernice i smernice o karakteristikama radi usklađenosti sa standardom, i uveo je metod za izradu budžeta za energetske troškove u zgradi.

Prema američkom Zakonu o energetskej politici (EPA) iz 1992. godine, Standard 90.1 je postao osnovni standard za energetske efikasnost i, u suštini, „zakon zemlje“. Nažalost, malo toga se preduzelo u pogledu stvarnog sprovođenja.

Standard je 1999. godine ponovo napisan jezikom zakona koji se mora sprovesti i Standardu 90.1-2004 je pridodat Dodatak G – Metod za ocenjivanje karakteristika – kako bi se obezbedila alatka za projekte kojima se želi postići više od zakonskog minimuma i sredstvo za ocenu njihove energetske efikasnosti [1].

On the Path to Net Zero HOW DO WE GET THERE FROM HERE?

Prior to the Arab oil embargo in 1973, most building standards concentrated on health, safety and occupant comfort, not energy efficiency. That changed in August 1975. Building upon the work of National Bureau of Standards, ASHRAE published Standard 90-75, *Energy Conservation in New Building Design* with the technical support of the Illuminating Engineering Society (IES). A 1977 Arthur D. Little study of the potential impact of the new standard indicated that it could result in a 27% reduction in building energy use compared to the pre-1973 era.

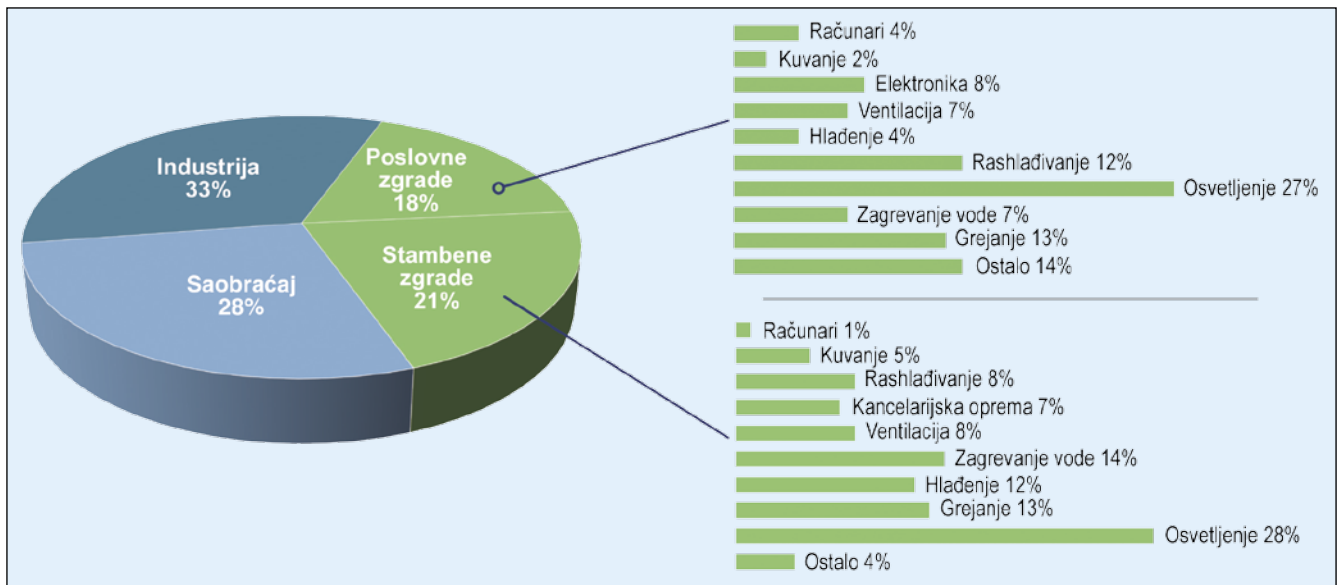
KEY WORDS: net zero energy consumption; ASHRAE standards; building codes

U svim ovim revizijama i ažuriranim verzijama, standard je izrađen u skladu sa postupkom konsenzusa Američkog nacionalnog instituta za standardizaciju, primenom analize o opravdanosti troškova. Ispostavilo se da su potrebe za ubrzanom povećanjem energetske efikasnosti, za verzije standarda za 2010. i vreme koje sledi, bile prilično ambiciozne u ovom periodu sporog ekonomskog razvoja.

Pre 2010. godine, ovaj standard nije obuhvatao opterećenja od uključenih uređaja i od procesa, opremu za pripremu hrane i druge elemente koje stanar/korisnik prostora može da reguliše. Godine 1975, ova opterećenja bila su neznatna (iznosila su samo 3% do 5% opterećenja zgrade) i smatralo se da se ne mogu zakonski regulisati.

Danas, opterećenja od uključenih uređaja i procesa predstavljaju vrednost od 25%, pa nekad čak i preko 50% od ukupne potrošnje energije u zgradama i imaju veliki uticaj na ukupne karakteristike zgrade.

Na slici 1 je prikazana tipična analiza korišćenja/potrošnje energije u stambenim i poslovnim zgradama.



Slika 1. Potrošnja energije u SAD

Tabela 1. Intenzitet korišćenja energije (EUI) po Standardu 90.1. Napomena: EUI ne uključuje opterećenja od uključenih uređaja i procesa

Godina	EUI (kJ/m ² /god.)	Promena	Stopa (godišnja)
Pre 1973.	88	-	-
1975.	65	27%	-
1989.	56	14%	1,0%
1999.	53	4%	0,4%
2004.	43	19%	3,8%
2010.	31	30%	5,0%
2016.	22	30%	5,0%
2020.	18	20%	5,0%

Očigledno je da ove cifre variraju u zavisnosti od stepena zauzetosti/korišćenja zgrade i klimatske zone. Ali, one pokazuju koliko se energije koristi/troši za regulisana opterećenja i neregulirana opterećenja (kompjuteri, elektronika, kuvanje, čišćenje i dr.).

Šta smo postigli?

Koliko su delotvorni bili svi ovi naponi u smanjenju ukupne potrošnje energije u zgradama? Izveštaj o potrošnji energije u poslovnim zgradama (CBECS), koji je objavila Agencija za informacije o energiji američkog Ministarstva za energiju (www.eia.gov/emeu/cbeecs/ess.html), ukazuje na prosečni godišnji intenzitet potrošnje u zgradama od 1.027.765 kJ/m² godišnje. Jedanaest godina kasnije, izveštaj iz 2003. godine pokazuje da nije bilo skoro nikakve promene, jer je intenzitet potrošnje iznosio 1.023.223 kJ/m² godišnje, uprkos tome što je za 20% poboljšana energetska efikasnost u novoizgrađenim zgradama. Jedan deo toga se može pripisati udelu novih zgrada u ukupnom postojećem fondu zgrada, kao i značajnim povećanjima opterećenja od uključenih uređaja i procesa (računari, štampači, oprema za kuvanje, liftovi, itd.). Međutim, treći glavni element doprinosi tome da napretka nema i on se odnosi na stvarnu primenu i sprovođenje propisa koji se tiču izgradnje.

Primena i sprovođenje propisa predstavljaju ključni problem. Uprkos zahtevima iz Zakona o energetske politike

iz 1992. i 2005. godine, mnoge državne uprave za energiju i dalje ne postupaju u skladu sa Direktivom. Slika 2 (zasnovana na podacima Ministarstva za energiju iz oktobra 2010. godine) pokazuje da osam država nema zakon o energiji koji se primenjuje na nivou cele države (možda imaju zakone na nivou gradova), dok u mnogim drugim državama važe znatno stariji propisi od osnovnog minimalnog standarda o kome je danas reč (ASHRAE Standard 90.1-2004).

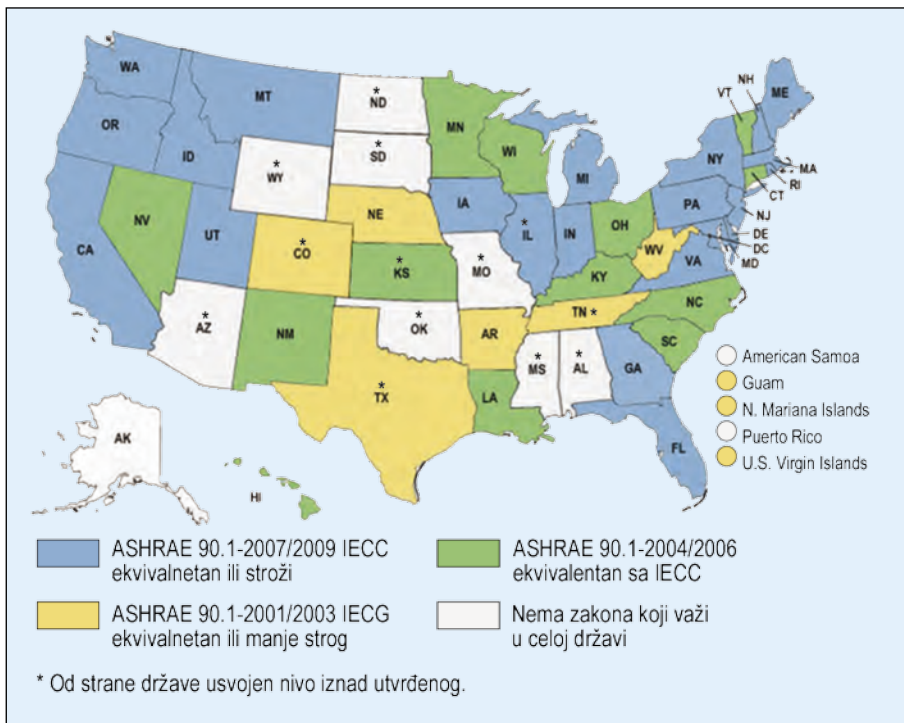
Stvarno sprovođenje i usklađenost predstavljaju pitanja koja razmatra američko Ministarstvo za energiju (DOE) i koja su predmet rada u okviru *Building Codes Assistance Project* [2, 3], a potrebno je da budu rešena na pravosudnom nivou. Po trenutnoj proceni, na nivou cele države zakoni se delotvorno sprovode u manje od 40% slučajeva. To pruža veliku mogućnost za poboljšanje.

Mogućnosti koje su pred nama

Sve ovo se odnosi na zakone i standarde o minimalnoj energetske efikasnosti. Očigledno je da danas postoji znatno razvijena svest i interesovanje javnosti za zelene i održive zgrade nego što je to bilo samo pre pet godina, velikim delom zahvaljujući radu američkog Saveta za zelene zgrade (USGBC) i njegovom sistemu za ocenjivanje, LEED. Ali, takođe postoji sve veće interesovanje za zgrade sa vrhunskim karakteristikama (visokim performansama) koje prevazilaze zakonski minimalne vrednosti.

Američka vlada je postavila vrlo ambiciozne ciljeve za sve nove savezne zgrade prema Zakonu o energetske politike iz 2005. godine, koji zahtevaju smanjenje potrošnje energije za 30%, kada je to ekonomski izvodljivo, u odnosu na zahteve koje propisuje Standard 90.1-2004. Član 431 Zakona o energetske nezavisnosti i bezbednosti iz 2007. godine (EISA) zahteva da se do 2015. godine upotreba fosilnih goriva smanji za 30% na nivou celog postojećeg fonda saveznih zgrada (u odnosu na korišćenje/potrošnju energije 2003. godine). Član 433 zakona EISA iz 2007. zahteva da sve nove savezne zgrade primene program za smanjenje upotrebe fosilnih goriva ispod vrednosti iz CBECS 2003 (1.027.765 kJ/m² godišnje), uključujući opterećenja od uključenih uređaja i procesa do neto nule u 2030. godini.

Mnogo se očekivalo od ovog zakona u Kongresu i Senatu. Zakon HR.2545 koji je doneo Kongres, Američki zakon o či-



Slika 2. Primena zakona u poslovnim zgradama u SAD

stoj energiji i bezbednosti iz 2009. godine i Zakon Senata – S.1462, Američki zakon o vođstvu u čistoj energiji iz 2009. godine, zahtevali bi smanjenje od 30% u potrošnji energije u novim poslovnim zgradama – sa stupanjem na snagu odmah po donošenju (u odnosu na Standard 90.1-2004 za koji postoje cifre), i takođe smanjenje od 50% do 2016. godine. Zakon Kongresa je takođe postavio cilj smanjenja od 75% do 2021. godine. Slični zahtevi postoje i za stambene zgrade. Pitanje je sledeće: da li će ovi zakoni biti ponovo uvedeni i da li su ova smanjenja realna?

Studije koje je sprovedla Nacionalna laboratorija za obnovljivu energiju (NREL) [4] ukazuju na to da je smanjenje od 50% do 55% moguće postići i da je isplativo pri izgradnji novih zgrada. Šta se dešava sa postojećim zgradama? Studije koje je obavio Mekinsijev globalni institut [5] pokazuju da postoje velike mogućnosti za uštedu energije u zgradama, ali da su potrebni znatni finansijski podsticaji kako bi se tržište pravilno pokrenulo. Ova studija ukazuje da bi sa sadašnjim cenama energije bili potrebni podsticaji od 170 milijardi dolara godišnje za sledećih 10 godina, kako bi se taj uticaj zaista osetio. Ali, rezultati jesu impresivni.

Ovakvi programi bi do 2020. godine mogli da smanje ukupnu potrošnju energije u zgradama u SAD za 23%, a istovremeno bi ponudili godišnji povraćaj ulaganja od 17%. Ova studija je podstakla veliko interesovanje za predložene programe, kao što su Home Star i Building Star. Jedan takav program bi za cilj imao rekonstrukciju i modernizaciju 50 miliona postojećih stambenih i poslovnih zgrada, što bi predstavljalo ulaganje od 500 milijardi dolara tokom perioda od 10 godina, i donelo bi uštedu od 685 miliona dolara godišnje i radna mesta za preko 625.000 ljudi. Ovi programi bi smanjili potrošnju električne energije za 20% i potrošnju gasa za 15%.

Koraci koje preduzima ASHRAE

Pored istraživačkih programa i podrške za razvoj tehnologije, ASHRAE aktivno radi na poboljšanju i novih i postojećih zgrada, primenjujući Plan za održivost i Plan Vision 2020.

Pravac delovanja usmeren je na šest ključnih elemenata:

1. serija vodiča (uputstava) za napredno energetska projektovanje (AEDG);
2. ASHRAE/IES Standard 90.1, *Energetski standard za zgrade koji ne uključuje niske stambene zgrade*;
3. standard 189.1, *Standard za projektovanje zelenih zgradi vrhunskih karakteristika koji ne uključuje niske stambene zgrade*;
4. standard 100, *Energetska efikasnost u postojećim zgradama*;
5. upravljanje u oblasti tehničkog prijema za nove i postojeće zgrade; i
6. upravljanje u oblasti eksploatacije i održavanja.

Imamo odličnu priliku da sa ovih šest ključnih elemenata obezbedimo upravljanje u svim fazama životnog veka zgrade, ukoliko to dobro isplaniramo i ukoliko obezbedimo alatke koje će naše zelene zgrade održati zelenim.

Uputstva za napredno energetska projektovanje

Seriya uputstava za napredno energetska projektovanje ASHRAE predstavlja uspešan instrument za obezbeđivanje osnove za poboljšanje energetske efikasnosti za 30% po Standardu 90.1-1999, koje je izvodljivo, isplativo i koje koristi raspoložive tehnologije.

Što je još važnije, ova uputstva usmerena su na jedan segment tržišta, male zgrade, do kojih inženjeri projektanti i ne dolaze. Prema izveštaju CBECS iz 2003. godine, 89% svih poslovnih zgrada ima manju površinu od 2323 m². Od toga, 53% ima manje od 465 m².

Namera je da uputstva za napredno energetska projektovanje, kao dokumenta bez konsenzusa, budu vodeći u obezbeđivanju smernica za energetska efikasne zgrade. Do danas je objavljeno šest takvih uputstava.

Pored toga, ASHRAE radi na izradi serije iz tri dela pod nazivom Uputstvo za energetska efikasnost za postojeće poslovne zgrade. Prvo u seriji, Uputstvo za energetska efikasnost za postojeće poslovne zgrade: Poslovni aspekt za vlasnike i upravnike zgrada, pokazuje zašto vlasnici treba da poboljšaju energetska efikasnost u svojim zgradama, tehničko uputstvo će pokazati koja su to poboljšanja i unapređenja, a uputstvo za eksploataciju i održavanje će pokazati na koji način te zgrade treba efikasno da funkcionišu.

ASHRAE namerava da započne rad na seriji uputstava za napredno energetska projektovanje kako bi se postigla ušteda od 50%, a serija bi trebalo da bude završena do 2012. godine: trenutno se planira i serija uputstava za napredno energetska projektovanje kojima bi se postigle zgrade sa nultom neto energetskom potrošnjom, i ta serija bi trebalo da bude gotova između 2013. i 2016. godine (u zavisnosti od finansija). Upravni odbor ASHRAE-a je utvrdio da su ova uputstva od takvog značaja da bi trebalo da budu dostupna za slobodno preuzimanje u pdf formatu. Do danas je distribuirano preko 285.000 primeraka u nekih 180 zemalja širom sveta.

Standard 90.1

Standard 90.1-2010 predstavlja osnovni standard ASHRAE koji se bavi energetsom efikasnošću koji zakonski treba da bude usvojen kao minimalni standard za usklađivanje. On predstavlja prekretnicu koja naše napore usmerava ka energetske efikasnim zgradama. Takođe je i osnova za nacionalne i sve češće za međunarodne zakone o energetske efikasnim zgradama. Ažurirana verzija iz 2010. postigla je poboljšanje energetske efikasnosti od 30%, u poređenju sa standardom iz 2004. godine [(vidi analizu Pacifičke severozapadne nacionalne laboratorije (PNNL) o konačnoj uštedi energije)] [6], mada se ispostavilo da je to, što se tiče isplativosti, bilo prilično ambiciozno. Opseg standarda je revidiran, tako da obuhvata i jedan deo opterećenja od uključenih uređaja i procesa, radi usklađenosti sa CBECS i drugim reprimama.

Standard 189-1

Dok će Standard 90.1 ostati najznačajniji osnovni instrument kao minimalna zakonska osnova za postizanje energetske efikasnosti, danas se akcenat stavlja na zgrade vrhunskih karakteristika ili zgrade visokih performansi. ASHRAE je u tu svrhu izradio Standard 189.1 za projektovanje zelenih zgrada vrhunskih karakteristika koji ne uključuje niske stambene zgrade. Standard 189.1-2009 nudi otprilike 32% veću efikasnost (na osnovu izmerenog proseka) od Standarda 90.1-2004 [7]. Ovaj standard se zasniva na ukupnoj potrošnji energije, uključujući opterećenja od uključenih uređaja i procesa.

Ono što je jedinstveno u ovom standardu jeste to što je izrađen u partnerstvu sa američkim Savetom za zelene zgrade (USGBC) i Društvom inženjera za osvetljenje (IES). Bavi se svim ključnim oblastima zelenih zgrada po sistemu za ocenjivanje LEED. Postignut je dogovor sa Međunarodnim savetom za propise da Standard 189.1 bude uključen kao dodatak i kao izborni pravac za usklađenost sa Međunarodnim standardom o zelenoj izgradnji (IgCC).

Standard 100

Dok se standardi 90.1 i 189.1 bave elementima većih rekonstrukcija i renoviranja postojećih zgrada, Standard 100 se ponovo piše kako bi obezbedio opšte smernice, procese i postupke neophodne za rekonstrukciju (modernizaciju) postojećih stambenih i poslovnih zgrada u cilju postizanja veće energetske efikasnosti.

Ovaj standard će se baviti većim i manjim modifikacijama, kako na stambenim, tako i na poslovnim zgradama. Baviće se zgradama u kojima se obavljaju jedna ili više delatnosti i koje imaju promenljive periode zauzetosti (jedna smena, dve smene, tri smene). U njemu su utvrđene 53 vrste zgrada (po CBECS i Sertifikatima za obnovljivu energiju – REC) u 16 klimatskih zona/podzona. U njemu su utvrđeni uslovi za zgrade koje imaju energetske ciljeve, na kojima se rade veće rekonstrukcije i renoviranje, i za zgrade koje nemaju energetske ciljeve (u najvećoj meri, industrijski objekti, poljoprivredni objekti i specijalne laboratorije). Očekuje se da će ažurirani standard biti objavljen do kraja ove godine.

Primopredaja novih i postojećih zgrada

Primopredaja novih i postojećih zgrada može da igra ključnu ulogu u smanjenju pogoršanja karakteristika zgrade. Primopredaja predstavlja proces usmeren na kvalitet koji, ako se primeni na početku procesa projektovanja, može da uštedi i vreme i novac, a da u isto vreme poboljša kvalitet krajnjeg proizvoda: zdrave i produktivne zgrade.

Bez obzira na kvalitet projektovanja i izgradnje, čak i sa primopredajom, karakteristike zgrade ne mogu biti održive bez obuke lica koje njome upravlja. Smernice 0 i 1 [8, 9] predstavljaju uputstva o tome kako se to postiže.

Eksploatacija i održavanje

Moramo da nastavimo sa razvojem tehnologije, alatki i obrazovnih programa koji će predstavljati pomoć za eksploataciju i održavanje zgrada koje projektujemo. To obuhvata određivanje odgovarajuće metrike za karakteristike zgrada koja treba da pomogne korisnicima da shvate i podrže ove napore, kao i obuku potrebnu za lica koja upravljaju zgradama. Izvori odličnih informacija mogu se naći u Standardu 180-2008 i Smernici 4 [10, 11].

Zgrade sa nultom neto energetsom potrošnjom

Zgrade sa nultom neto energetsom potrošnjom predstavljaju uzbudljivu priliku i odličnu marketinšku alatku. Svakako, nekoliko pilot programa pokazalo je da su ovakve zgrade zaista moguće, ali da nisu uvek isplative. ASHRAE obično definiše zgrade sa nultom neto energetsom potrošnjom kao zgrade koje na godišnjem nivou ne koriste više energije od one količine energije koja se proizvede od obnovljivih izvora energije na licu mesta. Ali, kako se tačno definiše neto nula? Nulti troškovi, nulta energetska potrošnja ili nulta emisija ugljenika?

Ono što je jasno jeste da zgrade sa nultom neto energetsom potrošnjom nisu moguće samo uz postizanje energetske efikasnosti, već i uz primenu i komponenata obnovljive energije. Zatim, kako se to može postići u gusto naseljenoj gradskoj sredini sa visokim zgradama.

Kako da stignemo do tog cilja sa tehnološkog stanovišta? Samo uz potpuno integrativan pristup projektovanju i izgradnji, pri čemu se vodi računa o sledećem:

- orijentacija zgrade prema klimatskoj zoni;
- koordinisano nalaženje lokacije za gradnju, uređenje zemljišta i lokacija same zgrade;
- visok stepen izolacije omotača zgrade;
- optimizirano zastakljenje visokih performansi;
- optimizirano korišćenje dnevnog svetla;
- ambijentalno osvetljenje male gustine (sa elektronskom regulacijom jačine svetla);
- efikasno stono osvetljenje (regulacija zauzetosti);
- regulacija opterećenja od uključenih uređaja i procesa;
- sistemi za spoljašnji vazduh sa rekuperacijom entalpije i upravljanjem zahtevima;
- superefikasni sistemi za KGH;
- veća upotreba toplotnih pumpi;
- sistemi za grejanje i hlađenje zračenjem;
- paketni sistemi visokih performansi, uključujući sisteme sa promenljivim protokom rashladnog fluida (VRF);
- korišćenje obnovljive energije i
- nastupajuća primopredaja, eksploatacija i održavanje.

Kalifornijski savet AIA [12] je utvrdio glavne faktore za izradu integrisanog projekta i izradio Uputstvo za praksu kao alatku za ovu industriju.

Zakoni o izgradnji: u kom pravcu idemo?

Godinama radimo sa preskriptivnim standardima kao osnovom za naše zakone o izgradnji, i oni su nam dobro poslužili. Međutim, kako zahtevamo sve veću energetske efikasnost, očigledno je da se ona može postići samo ako eksploataciju zgrade tretiramo kao celinu, a ne kao niz delova. Pored toga, naši sadašnji zakoni o izgradnji bave

se samo pitanjima projektovanja i izgradnje i njihov uticaj se obično završava sa izdavanjem dozvola za useljenu u zgrade.

Standardi koji se tiču karakteristika i primene zakona koji su proizašli iz tih standarda omogućuju pristup projektovanju i izgradnji zgrada koji je u većoj meri holistički i sofisticiran, pod uslovom da se u svojoj analizi bave ciljevima, funkcijom i metodama. Oni omogućuju analizu orijentacije zgrade i njenog uticaja na solarna toplotna opterećenja i na korišćenje dnevnog svetla. Što je još važnije, standardi koji se tiču karakteristika mogu da omoguće bolju analizu interakcije svih sistema u zgradi, naročito ako su obuhvaćena i opterećenja od priključenih uređaja i procesa. Međutim, čak i ovaj pristup nije dovoljan kad zahtevamo sve bolje i bolje karakteristike, zato što nije u stanju da obuhvati uticaj vlasnika i stanara zgrade.

Stanari/korisnici zgrade kontrolišu tj. regulišu tri ključne funkcije u zgradi: opterećenja od priključenih uređaja i procesa, osvetljenje i toplotnu ugodnost. Zajedno, ove tri funkcije čine 30% do 60% od ukupnog opterećenja u zgradi. Postupci stanara/korisnika zgrade, u smislu isključivanja kompjutera i stonih lampi kada ih ne koriste, mogu da imaju veliki uticaj. To zahteva promenu ponašanja, mišljenja i kulture. Toplotna ugodnost predstavlja klasičan primer. ASHRAE Standard 55 jasno definiše raspon temperature, vlažnosti i kretanja vazduha koji je prihvatljiv za 80% stanara/korisnika zgrade. Jednostavno rečeno, većina stanara se oseća dobro u rasponu temperature od 20°C do 26°C (u zavisnosti od takvih faktora, kao što su odeća, kretanje vazduha i vlažnost), mada mnogi stanari zgrade insistiraju da se sobna temperatura podesi na, na primer, 72°F (22°C) i očekuju regulaciju $\pm 0,5^\circ\text{C}$. U Evropi, na primer, raspon temperature ugodnosti tretira se kao mrtva zona, pri čemu se u tom rasponu ne zahteva ni grejanje ni hlađenje. Tako se može uštedeti značajna količina energije: ipak, neki će smatrati da je to kompromis za komfor. Postizanje usklađenosti moglo bi da bude veliki pomak ka regulisanju potrošnje.

Kako se menja ponašanje? Prvo, povećanjem svesti javnosti o energiji i životnoj sredini i, drugo, razvojem kulture održivosti. To će zahtevati drugačiji pristup u standardima o izgradnji i primeni zakona, koji će nas odvesti i korak iza projektovanja i izgradnje objekata – do njihove stvarne eksploatacije. Zakoni i standardi koji su zasnovani na rezultatima mogu da regulišu stvarnu potrošnju energije u zgradi u situaciji stvarne eksploatacije funkcionisanja, ali zahtevaju veliku promenu načina na koji obavljamo posao. To bi uticalo na način na koji se zgrade projektuju, grade, eksploatišu i održavaju, uključujući i periodične inspekcije i proveru karakteristika. To se neće lako postići i potreban je sporazum o zajedničkoj metrici za karakteristike, određivanje normalizovane formule za vremenske uslove, korišćenje zgrade od strane stanara i drugi faktori.

Merenje i provera

Postoji potreba da se meri i proverava više, kako bismo mogli da shvatimo kako i gde se energija koristi/troši. Informacija je ključ za uspeh i dodatno merenje sistema biće od ključnog značaja. Grafički prikaz se takođe pokazao korisnim za prodiranje svesti stanara/korisnika o uticaju njihovih postupaka.

Iskustvo u Evropi, Japanu i Australiji pokazuje da je, u krajnjem ishodu, neophodno da se tačno prati i prikazuje stvarno korišćenje energije u zgradi, za svaku pojedinačnu zgradu. Energetsko označavanje u zgradi može da reši mnoga pitanja. ASHRAE ima program za označavanje energije u zgradama iz dva dela, ASHRAE Energetski koeficijent zgrade (BEQ), koji utvrđuje: A) potencijalne energet-

ske karakteristike zgrade u fazi projektovanja, i B) stvarno korišćenje energije u zgradi tokom njene pune eksploatacije (slika 3).

Skala oznaka ima raspon od A+, koja pokazuje nultu neto energetsku karakteristiku, sve do F, koja pokazuje nezadovoljavajuće karakteristike.

Skala se zasniva na podacima CBECS i drugim podacima o karakteristikama zgrada, kako bi odslikavale različite vrste zgrada u različitim klimatskim zonama. To omogućava poređenje zgrada iste vrste odnosno iste zone. Prava korist ovog programa leži u pratećoj dokumentaciji koja vlasnicima pruža alatke i shvatanje da regulišu i poboljšavaju energetske karakteristike.

Program je nedavno prošao kroz dugačku probnu fazu, u kojoj je merenje vršeno u 23 zgrade u rasponu od 2323 m² do 69677 m² u različitim klimatskim zonama. Celokupan program će ubrzo biti objavljen za javnu upotrebu. Na početku će program biti na dobrovoljnoj osnovi, a pilot program je primljen sa mnogo entuzijazma. Na kraju se očekuje da će mnogi organi uvesti energetsko označavanje zgrada kao obavezno. ASHRAE je izradio nove programe sertifikacije za procenitelje energije i za modelovanje energije u zgradi, kao podršku programu BEQ.

Zaključci

Mnogo toga se radi na poboljšanju primene i usvajanju zakona o izgradnji, čiji je cilj veća energetska efikasnost. Još mnogo tek treba učiniti na usklađivanju i sprovođenju onih istih zakona i radnji koji bi mogli da dovedu do značajnih smanjenja u potrošnji energije. Ali, njih treba posmatrati kao prve korake.

Postizanje ciljeva, kao što su vrhunske karakteristike zgrada i značajno smanjenje potrošnje energije, kako u novim tako i u postojećim zgradama, predstavlja vrlo značajne izazove i prevazilazi zakone i standarde kakve poznajemo danas. Za zgrade koje imaju nultu neto energetsku potrošnju, kao krajnji cilj potreban je sveobuhvatan i dosledan pristup koji se bavi svim važnim elementima, uključujući sledeće:

- dalje unapređenje standarda koji treba da budu obuhvaćeni zakonom;
- unapređenje zakona o energiji u zgradama;
- intenzivniju primenu i sprovođenje zakona o izgradnji;
- integrativan pristup projektovanju zgrada;
- popuste i podsticaje na nacionalnom, državnom i lokalnom nivou;
- poređenje sa standardima, merenje i provera;
- merenje i dodatno merenje;
- usmerenost na sve važne krajnje korisnike, uključujući sva trenutno neregulisana opterećenja;
- tehnički prijem novih i postojećih zgrada;
- obuku lica koja upravljaju zgradom;
- svest korisnika i promene u ponašanju i
- merenje i praćenje karakteristika.

Ne postoje laka rešenja. Odgovori nisu prosto tehničke prirode, jer nam je svima poznata tehnologija potrebna da se postigne nulta neto energetska potrošnja. I nijedna od ovih stavki neće sama proizvesti onu vrstu rezultata koja nam je potrebna, iako elementi poput primene i sprovođenja zakona mogu da budu dovoljni.

Ovu zemlju su oduvek podsticali ekonomski „štapi i šargarepa“. Mnogo toga se može učiniti kako bi se stimulisale promene kroz kombinaciju poreza na energiju i paralelne programe stimulacije, ukoliko imamo političku volju i volju javnosti da to sprovedemo. Bilo da nas pokreću ekonomski ili ekološki razlozi, promene trenutno važećih zakona i standarda jesu neophodne ako želimo da imamo zgrade sa vrhunskim karakteristikama.

Promena pravca sa preskriptivnih standarda ka standardima o karakteristikama, a konačno ka standardima koji se zasnivaju na rezultatima, predstavljaće samo jedan važan korak na putu ka uspehu. Regulacija karakteristika u fazi posle useljenja može da bude neizbežna. Pitanje koje se postavlja je sledeće: „Da li smo spremni ne samo da zahtevamo da zgrade imaju određene energetske karakteristike, već i da zaista kontrolišemo potrošnju?“.

Literatura

- [1] **Hunn**, et al. 2010, *35 Years of Standard 90.1*, ASHRAE Journal 52(3).
- [2] *** U. S. Department of Energy, 2010, *Measuring State Energy Code Compliance*, Building Energy Codes Program.
- [3] *** Building Codes Assistance Project, 2009. *Second Roundtable on Energy Code Compliance and Evaluation*.
- [4] *** DOE/NREL, 2010, *Cutting Energy Use in Half in Commercial Buildings*, <http://tinyurl.com/3azlygs>.
- [5] **McKinsey** and Company, 2009, *Unlocking Energy Efficiency in the U.S. Economy*, <http://tinyurl.com/3cmovt9>.
- [6] *** ASHRAE, 2011, *Final Energy Savings Figures Announced for 2010 Energy Standard* ASHRAE News Release.
- [7] **Long**, et al. 2010, *Evaluation of ANSI/ASHRAE/USGBC/IES Standard 189.1-2009*, NREL/TP-550-47906.
- [8] *** ASHRAE Guideline 0-2005, *The Commissioning Process*.
- [9] *** ASHRAE Guideline 1.1-2007, *The HVAC Commissioning Process*.
- [10] *** ANSI/ASHRAE/ACCA Standard 180-2008, *Standard Practices for Inspection and Maintenance of Commercial Building HVAC Systems*.
- [11] *** ASHRAE Guideline 4-2008, *Preparation of Operating and Maintenance Documentation for Building Systems*.
- [12] *** AIA California Council, 2007, *Integrated Project Delivery – A Working Definition*, Version 2, www.Engage360.com.
- [13] *** ASHRAE, 2011, *ASHRAE Building Energy Quotient*, www.buildingEQ.com.

kgh