

Željka HRS-BORKOVIĆ¹, Margareta ZIDAR²

UTJECAJ UVOĐENJA ENERGETSKE CERTIFIKACIJE ZGRADA NA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI*

Sažetak: Proces energetske certifikacije zgrada donosi niz ključnih promjena u projektiranju i gradnji koje će dugoročno utjecati na podizanje standarda i kvalitete gradnje, potaknuti energetske obnovu postojećeg sektora zgrada, te razviti integralni pristup projektiranju i analizi zgrade uzimajući u obzir cijeli njen životni vijek. Povećanjem energetske efikasnosti utječe se na povećanje standarda života, pokreću se ulaganja u građevinskom sektoru i gospodarski razvoj, potiče se industrija i zapošljavanje, a sveukupno doprinosi smanjenju potrošnje energije, zaštiti okoliša i većoj konkurentnosti cijele nacionalne ekonomije.

U radu se analizira utjecaj energetske certifikacije zgrada na razvoj novih poslovnih aktivnosti koje se temelje na energetske pregledima i energetske obnovi postojećih zgrada u svrhu povećanja energetske efikasnosti, kao i suvremenim energetske konceptima novih nisko energetske zgrada. Prezentiraju se potencijali energetske ušteda u zgradama i navode primjeri. S obzirom na postavljene ciljeve za smanjenje energetske potrošnje, možemo očekivati da će glavne aktivnosti u sektoru građevinarstva u budućnosti bit usmjerene upravo na sustavnu energetske obnovu postojećih zgrada te gradnju suvremenih niskoenergetske zgrada.

Ključne riječi: *energetski certifikat, energetska efikasnost zgrada, energetski koncept, integralno projektiranje zgrada*

1. UVOD

Energetska certifikacija zgrada, odnosno klasifikacija i ocjenjivanje zgrada prema potrošnji energije, odnedavno je postala zakonska obveza za sve zgrade na

* Rad je lektorisan u skladu sa hrvatskim pravopisom.

¹ Željka Hrs-Borković, dipl. inž. arh., Energetski institut Hrvoje Požar / Energy institute Hrvoje Požar, Savska 163, Zagreb, 01 6326138, *e-mail:* zhrs@eihp.hr

² Margareta Zidar, dipl. inž. arh., Energetski institut Hrvoje Požar / Energy institute Hrvoje Požar, Savska 163, Zagreb, 01 6326138, *e-mail:* zhrs@eihp.hr

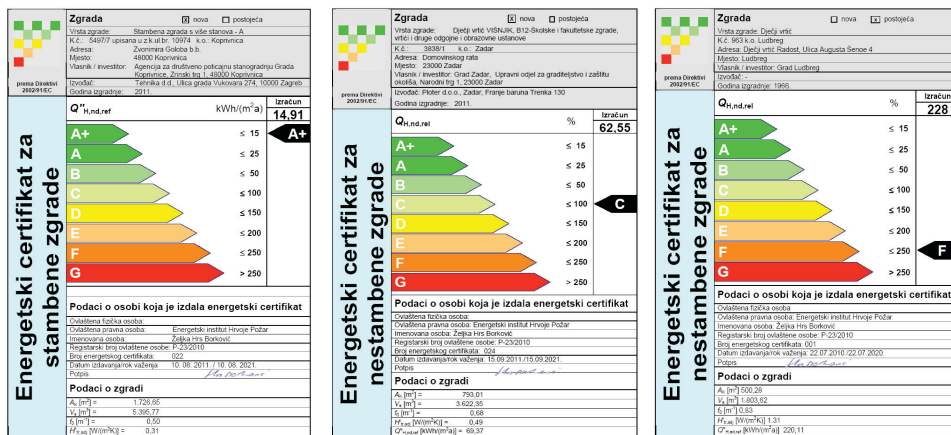
tržištu nekretnina u Republici Hrvatskoj [6]. Energetski certifikat jest dokument koji predočuje energetska svojstva zgrade, ali i jaki marketinški instrument s ciljem promocije energetske efikasnosti i niskoenergetske gradnje i postizanja višeg komfora života i boravka u zgradama. Energetskim certificiranjem zgrada dobivaju se transparentni podaci o potrošnji energije u zgradama na tržištu, energetska efikasnost prepoznaje se kao znak kvalitete, potiču se ulaganja u nove inovativne koncepte i tehnologije, potiče se korištenje alternativnih sustava za opskrbu energijom u zgradama, razvija se tržište novih niskoenergetskih zgrada i modernizira sektor postojećih zgrada, te se doprinosi ukupnom smanjenju potrošnje energije i zaštiti okoliša.

Energetska certifikacija zgrada, kvalitetno provedena i implementirana, može odigrati ključnu ulogu u povećanju standarda gradnje i kvalitetnom osmišljavanju energetske koncepta novih zgrada te pokretanju sustavne energetske obnove i moderniziranja postojećih zgrada. Time se značajno doprinosi integralnom projektiranju uzimajući u obzir cijeli životni vijek zgrade, kao i ukupnom smanjenju potrošnje energije i zaštiti okoliša. Integralni pristup razmatranju energetske koncepta zgrada za struku je danas najveći izazov, koji treba znanje i multidisciplinarnu suradnju svih sudionika u projektiranju i gradnji [10].

Novi integralni pristup projektiranju i gradnji te obnovi naših zgrada zahtjeva jako inženjersko multidisciplinarno znanje i razmatranje zgrade kao složenog organizma, te usku suradnju svih struka koje sudjeluju u procesu od projektiranja i gradnje. Održive metode projektiranja i gradnje imaju mogućnost odgovoriti na nove ekonomske, energetske i ekološke izazove s kojima se susrećemo. To je jedini mogući način smanjenja potrošnje energije i smanjenja ovisnosti o uvozu sve skupljih i sve manje dostupnih energenata. Takav pristup otvara nova radna mjesta i doprinosi gospodarskom razvoju i napretku, te nam pomaže ostvariti zacrtane ciljeve energetske efikasnosti i zaštite okoliša.

2. ZAKONODAVNO OKRUŽENJE U PODRUČJU ENERGETSKE CERTIFIKACIJE ZGRADA U REPUBLICI HRVATSKOJ I DALJNI RAZVOJ

Republika Hrvatska implementirala je EU Direktivu 2002/91/EC o energetskim svojstvima zgrada [1] u zakonodavni okvir temeljem Akcijskog plana za implementaciju [4] izrađenog u Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG) i usvojenog u travnju 2008. godine, kroz Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11) [6] i Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08) [7] te putem niza tehničkih propisa i pravilnika. Od tada je postignut veliki napredak. Usvojeni podzakonski akti stvorili su temelje za uvođenje energetske certifikacije zgra-



Slika 1. Primjeri energetskih certifikata za novu stambenu i nestambenu zgradu, te za postojeću nestambenu zgradu (prva od ukupno pet stranica energetskog certifikata)

da, uvjete stručne osposobljenosti kvalificiranih nezavisnih stručnjaka za provedbu certificiranja i energetskih pregleda zgrada, propisivanje minimalnih zahtjeva za nove i postojeće zgrade te uvođenje metodologije proračuna energetskih svojstava zgrada [9]. Prijenos dijela EPBD koji se odnosi na redovite kontrole kotlova za grijanje i sustava za klimatizaciju od strane kvalificiranih stručnjaka u nadležnosti je Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva (MINGORP).

Energetski certifikat daje informaciju o potrošnji toplinske energije za grijanje te prijedlog mjera za poboljšanje energetskih svojstava svih energetskih sustava. Energetski certifikat nove zgrade izdaje se temeljem projektne dokumentacije, dok je za postojeću zgradu potrebno provesti energetske pregled. Na temelju izračuna specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje $Q_{H,nd,ref}$ zgrada se svrstava u razred energetske potrošnje, od A + razreda s najmanjom potrošnjom toplinske energije za grijanje ($Q_{H,nd,ref} \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$), do G razreda zgrade s najvećom energetskom potrošnjom ($Q_{H,nd,ref} > 250 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$) i to u dvije referentne klime, kontinentalnoj i primorskoj Hrvatskoj, s granicom na 2.200 stupanj dana grijanja. Trenutno se energetske razred zgrade izražava prema specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje. U konačnici, potrebno je uvesti u energetske certifikat ukupnu potrošnju energije u zgradi do razine primarne energije. U tom smjeru će se razvijati daljnje promjene regulative [13].

Investitor nove zgrade dužan je osigurati energetske certifikat zgrade prije početka njezine uporabe odnosno puštanja u pogon. Vlasnik postojeće zgrade dužan je prilikom prodaje ili iznajmljivanja zgrade u cjelini ili njezinog dijela, odnosno leasinga, osigurati energetske certifikat zgrade odnosno njezinog dijela i dati ga na uvid potencijalnom kupcu ili unajmljivaču zgrade – energetske certifikat postaje

je sastavni dio kupoprodajnog ugovora. Zgrade javne namjene moraju imati izrađen i javno izložen energetska certifikat i popis mjera za povećanje energetske efikasnosti u roku od najdulje 36 mjeseci od donošenja metodologije za provođenje energetskih pregleda, dakle, najkasnije do lipnja 2012. godine.

S ciljem ujednačavanja kvalitete i metoda provedbe energetskih pregleda zgrada, u lipnju 2009. godine, usvojena je i nacionalna Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrada [8]. Energetske preglede i energetska certificiranje zgrada provode za to educirane i ovlaštene stručne osobe, arhitektonske, građevinske, strojarske i elektrotehničke struke. Stručno osposobljavanje i obvezno usavršavanje osoba koje provode energetska preglede i/ili energetska certificiranje zgrada provode sveučilišta, veleučilišta, instituti, strukovne organizacije koji imaju suglasnost MZOUPG-a za obavljanje tih poslova. Do sada je izdano oko 300 energetskih certifikata. Ovlaštenja za provođenje energetskih pregleda i energetskog certificiranja zgrada dobilo je oko 160 pravnih i 140 fizičkih osoba.

U 2011. godini pokrenut je i proces izmjena i dopuna zakonodavno-regulatornog okvira kojim će se u potpunosti uvažiti zahtjevi nove EU Direktive 2010/31/EU o energetskim svojstvima zgrada, EPBD II [2], te započeti približavanje cilju zgrada s gotovo nultom potrošnjom energije. U skladu s obvezama nove Direktive o energetskim svojstvima zgrada EPBD II, potrebno je:

- uvesti nove strože zahtjeve vezano na energetska svojstva zgrada;
- koristiti obnovljive i alternativne energetska sustave u zgradama za sve nove zgrade, bez obzira na veličinu, kao i za postojeće zgrade pri većim rekonstrukcijama;
- razraditi više financijskih mehanizama poticanja energetska efikasnosti;
- pripremiti konkretne mjere i instrumente za brzu implementaciju ove direktive te ih revidirati i poboljšavati svake tri godine;
- pripremiti nacionalne akcijska planove za povećanje broja skoro nul-energetskih zgrada i za stimuliranje energetska obnove u standardu skoro nul-energetskih zgrada, posebno za javni sektor;
- uvesti kaznene odredbe za neodgovarajuću implementaciju Direktive, koja u nacionalno zakonodavstvo mora biti implementirana najkasnije do 9. srpnja 2012.;
- proširiti obvezu javnog izlaganja energetskog certifikata u zgradama javne namjene na sve veće od 500 m², odnosno od 2015. na sve veće od 250 m²;
- uspostaviti nezavisni sustav kontrole energetskih certifikata i izvještaja;
- od 31. prosinca 2018. nove zgrade javne namjene trebaju biti gotovo nul-energetska;
- od 31. prosinca 2020. godine sve nove zgrade trebaju biti gotovo nul-energetska.

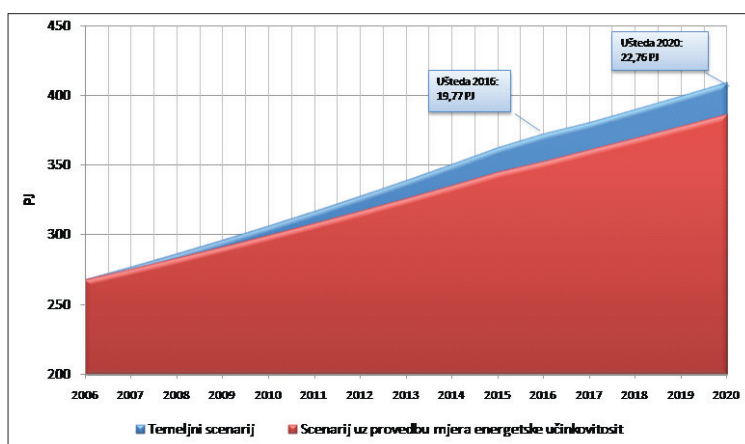
Obnova postojećih zgrada treba biti usmjerena na postizanje niskoenergetskog standarda i energetske razreda A ili A+. Potrebno je donijeti detaljan akcijski plan za energetske obnovu zgrada kojim bi se kroz razdoblje od 30 godina postupno saniralo postojeće stanje na razinu energetske razreda A ili A+. Osnovni kriterij za vrednovanje rezultata treba biti smanjenje emisija CO₂ u okoliš, energetska svojstva zgrade i klimatski parametri. Provedba ovih ciljeva zahtijeva investiciju od nekoliko milijardi kuna godišnje, a nudi iznimno velik potencijal ne samo za uštede energije nego za zapošljavanje i pokretanje čitave nacionalne ekonomije.

3. POTENCIJAL ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA I CILJEVI 2. NACIONALNOG AKCIJSKOG PLANA ZA ENERGETSKU EFIKASNOST

U prijedlogu 2. Nacionalnog akcijskog plana za energetske efikasnost (2. NAPEnU) Republike Hrvatske [5], naglasak je stavljen upravo na sustavnu energetske obnovu postojećeg sektora zgrada na niskoenergetski standard, kao i poticanje gradnje gotovo nul-energetskih zgrada.

Nacionalni okvirni cilj ušteda energije u neposrednoj potrošnji [7] definiran je u 1. NAPEnU u skladu s metodologijom propisanom u Direktivi 2006/32/EC o energetske učinkovitosti i energetske uslugama [3], te odgovara u apsolutnom iznosu 9% referentne neposredne potrošnje energije, koja je određena kao prosječna potrošnja energije u razdoblju 2001–2005. godine. Najveći potencijal za energetske uštede je u postojećem sektoru zgrada.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku [14], popisu stanovništva 2001. godine, te podacima o ukupno izdanim građevinskim dozvolama i izgrađe-



Slika 2. Scenariji neposredne potrošnje energije i očekivane uštede do 2020. godine

Tablica 1. Projekcija mogućih ušteda finalne energije do 2020. u sektoru zgradarstva provedbom preporučenih mjera povećanja energetske efikasnosti

| Ukupne uštede finalne energije | 2010. | 2015. | 2020. |
|---|--------------|---------------|---------------|
| STAMBENE ZGRADE | | | |
| donošenje propisa za novogradnju 2006. godine | 1,522 | 1,506 | 1,493 |
| novi propisi za novogradnju u 2012, 2015. i 2018. | 0,000 | 0,260 | 0,954 |
| energetska obnova 3% postojećih stambenih zgrada god. | 0,000 | 6,154 | 12,793 |
| povećanje broja stambenih zgrada s gotovo nultom potrošnjom | 0,000 | 0,036 | 0,064 |
| UKUPNO STAMBENE PJ | 1,522 | 7,957 | 15,304 |
| ZGRADE JAVNE NAMJENE | | | |
| donošenje propisa za novogradnju 2006. godine | 0,144 | 0,142 | 0,140 |
| energetska obnova javnih zgrada do 2010. godine | 0,009 | 0,009 | 0,009 |
| novi propisi za novogradnju u 2012., 2015. i 2018. | 0,000 | 0,055 | 0,203 |
| energetska obnova 3% postojećih javnih zgrada god. | 0,000 | 0,419 | 0,991 |
| povećanje broja javnih zgrada s gotovo nultom potrošnjom | 0,000 | 0,011 | 0,020 |
| UKUPNO ZGRADE JAVNE NAMJENE PJ | 0,153 | 0,637 | 1,363 |
| NESTAMBENE ZGRADE KOMERCIJALNE NAMJENE | | | |
| donošenje propisa za novogradnju 2006. godine | 0,492 | 0,486 | 0,479 |
| novi propisi za novogradnju u 2012, 2015. i 2018. | 0,000 | 0,187 | 0,694 |
| energetska obnova 3% postojećih komercijalnih zgrada god. | 0,000 | 1,178 | 2,722 |
| povećanje broja komercij. zgrada s gotovo nultom potrošnjom | 0,000 | 0,039 | 0,069 |
| UKUPNO NESTAMBENE ZGRADE KOMERCIJALNE NAMJENE PJ | 0,492 | 1,890 | 3,963 |
| SVEUKUPNO PJ | 2,167 | 10,484 | 20,630 |

nim zgradama u razdoblju 2001–2010. godine u Republici Hrvatskoj je u 2010. godini evidentirano ukupno 149,38 milijuna četvornih metara korisne površine stambenih zgrada. Ukupna kvadratura nestambenih zgrada procijenjena je prema energetske bilanci Hrvatske [11] i podacima o broju izdanih građevinskih dozvola i izgrađenoj površini u razdoblju 1994.–2010. godine, te iznosi u 2010. godini 43,38 milijuna četvornih metara korisne površine. Od toga je oko 9,58 milijuna četvornih metara korisne površine zgrada javne namjene, ili oko 22% ukupne površine nestambenih zgrada, ili oko 5% ukupne površine zgrada [5].

Pretpostavlja se da će se energetska obnova zgrada temeljiti prvenstveno na zgradama građenim prije 1987. godine, s prosječnom potrošnjom toplinske energije za grijanje 200–250 kWh/m². Uz pretpostavku da se svake godine obnovi 3% površine zgrada, odnosno oko 5 milijuna m² te da se specifična godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje smanji sa prosječnih 200–250 kWh/m² na 25–50 kWh/m², uz doprinos gradnje 10 posto novih zgrada godišnje u gotovo nul-ener-

getskom standardu, i strožu zakonsku regulativu, ostvarile bi se uštede finalne energije u 2020. oko 20,60 PJ, čime bi se približili nacionalnom cilju od 22,76 PJ energetskih ušteda u 2020. godini [5].

4. PRIMJER NOVE IZGRADNJE U ENERGETSKOM RAZREDU A+

Jedna od prvih pozitivnih reakcija tržišta na energetske certifikacije zgrada je nova višestambena zgrada izgrađena u pasivnom standardu u Koprivnici u okviru programa poticane stanogradnje gradske agencije APOS. U seljenje prvih stanara bilo je krajem kolovoza 2011. g. U građenje je uloženo više od 11 milijuna kuna (1.446.666 eura), a prodajna cijena kvadrata stana je 7500 kn (1000 eura). Projekt je planiran po investicijskom modelu koji obuhvaća projektiranje i izvođenje, a izradila ga je tvrtka Tehnika d. d. iz Zagreba.

Zgrada se sastoji od podruma, prizemlja i tri kata, ukupno ima 28 stanova, neto stambena površina je 1.726,65 m². Položaj parcele i odredbe detaljnog urbanističkog plana omogućile su najpovoljniju orijentaciju za pasivni zahvat Sunca gdje su stanovi orijentirani na jug ili sjever. Transmisijski gubici su smanjeni primjenom značajno poboljšanog nivoa toplinske zaštite u odnosu zakonski definirane vrijednosti. Rezultat su koeficijenti prolaska topline $U=0,1-0,18$ W/m² K. Korišteni su prozori s trostrukim izolacijskim ostakljenjem s plinovitim punjenjem i PVC okvirom s 5 komora, ukupni koeficijent prolaska topline je $U=1,0$ W/m² K. Nepovoljni utjecaj toplinskih mostova je smanjen rješavanjem detalja izvedbe svih kritičnih mjesta na konstrukciji, ostvarivanjem neprekinutosti toplinsko-izolacijskog materijala po cijeloj vanjskoj ovojnici zgrade. Zaštita od pretjeranog osunčavanja su vanjske rolete. Ventilacijski gubici će u ovoj zgradi biti minimalni jer se koristi mehanička ventilacija s rekuperacijom otpadne topline zraka s efikasnosti 85 posto. Sustav za grijanje i hlađenje su visokoefikasna dizalica topline (zrak-voda) učina grijanja 79,1 kW i učina hlađenja 88,4 kW, COP 3, radna tvar R 410 A. Sustav za pripremu potrošne tople vode su Sunčani toplinski kolektori ($a=0,95$) površine 80 m². Rezervni toplinski sustav su 2 plinska kondenzacijska kotla nazivnog učina 90 kW svaki. Spremnik topline volumena 4000 l izoliran je s 100 mm mineralne vune s reflektivnim vanjskim slojem. U stanovima se koristi podno grijanje i hlađenje. Ukupna instalirana površina podnih cijevi (15 x 1,5 mm) za grijanje i hlađenje je oko 1.320 m² ili 8.725 m, položena je u toplinsku izolaciju od 30 mm ekspandiranog polistirena s utorima za cijevi, a s gornje strane je položeno još 20 mm toplinske izolacije. Sve dovodne i odvodne cijevi (Φ 25–50 mm) imaju toplinsku izolaciju od 19 mm s paronepropusnom branom.

Prema proračunu ukupne godišnje potrebne energije za grijanje i hlađenje [9] za stvarne klimatske podatke, potrebna energija za grijanje $Q_{H,nd}$ je 24.612 kWh/a, specifična 14,25 kWh/m² a, potrebna energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ je 39.417 kWh/a.



Slika 3. Višestambena zgrada u Koprivnici i energetski certifikat A+ na ulazu u zgradu

Proračunata vrijednost transmisijskih ($H_{tr,adj} = 841,23 \text{ W/K}$) i ventilacijskih gubitaka ($H_{ve,adj} = 438,08 \text{ W/K}$) odnosno usporedba proračunate ($H'_{tr,adj} = 0,31 \text{ W/m}^2 \text{ K}$) i maksimalne vrijednosti koeficijenta transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja ($H'_{tr,adj,max} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$) pokazuje doprinos povećane izolacije, smanjenje nepovoljnih utjecaja toplinskih mostova i mehaničke ventilacije s rekupeacijom energetske bilanci zgrade. U referentnim klimatskim podacima [10] ukupna godišnja potrebna energija za grijanje $Q_{H,nd,ref}$ iznosi 25.750 kWh/a , specifična $14,91 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$, te je u sustavu energetske certifikacije zgrada u Hrvatskoj svrstana u A + energetske razred. Za zgradu je izrađen proračun pasivnog standarda prema PHPP alatu [12] koji je pokazao da zgrada zadovoljava dva osnovna uvjeta za ovog standarda: godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke je manja od 15 kWh/m^2 i ukupna godišnja potrebna primarna energija iznosi manje od 120 kWh/m^2 . Potrebna je još provjera zrakopropusnosti građevinske ovojnice za koju se postavlja uvjet o $0,6 \text{ l/h}$ izmjena zraka u satu, čime bi bili ispunjeni svi zahtjevi ovog standarda.

U prvih godinu pratit će se parametri rada svih tehničkih sustava u zgradi. Održana je edukacija za stanare kako bi pravilno koristili sve sustave i svojim ponašanjem doprinijeli racionalnoj upotrebi energije.

5. ZAKLJUČAK

Potencijal energetske efikasnosti jasno se izražava kroz podatak da se više od 40 posto ukupne potrošnje energije troši u zgradama i da su ovdje moguće najveće uštede. To je mogućnost koja nam se pruža za oporavak graditeljstva koju ne bismo smjeli propustiti. Ulaganje u sustavnu energetske obnovu zgrada te gradnja suvremenih niskoenergetskih zgrada i primjena novih tehnologija mogu pokrenuti

značajne investicije u građevinskom sektoru, nužne za oporavak tog sektora. Projekti povećanja energetske efikasnosti i energetska certifikacija zgrada mogu odigrati bitnu ulogu u:

- podizanju standarda gradnje;
- kvalitetnom osmišljavanju energetske koncepcije novih zgrada;
- pokretanju sustavne obnove i osuvremenjivanja postojećeg sektora zgrada;
- razvoju integralnog projektiranja uzimajući u obzir cijeli životni vijek zgrade.

Reakcija tržišta na uvođenje energetskih certifikata je značajna. S obzirom na postavljene ciljeve za smanjenje energetske potrošnje, možemo očekivati da će glavne aktivnosti u sektoru građevinarstva u budućnosti biti usmjerene upravo na sustavnu energetske obnovu postojećih zgrada te gradnju suvremenih gotovo nulenergetskih zgrada.

LITERATURA

- [1] Direktiva 2002/91/EC o energetskim svojstvima zgrada / Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings (Official Journal L 001, 04/01/2003).
- [2] DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast), (Official Journal L 153, 18/06/2010).
- [3] Direktiva 2006/32/EC o energetske učinkovitosti i energetskim uslugama / Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC (*Official Journal L 114, 27/04/2006 P. 0064–0085*).
- [4] Akcijski plan za implementaciju EPBD u hrvatsko zakonodavstvo, Vlada Republike Hrvatske, ožujak/travanj 2008.
- [5] Prijedlog 2. Nacionalnog akcijskog plana za energetske efikasnost (2. NAPEnU) Republike Hrvatske, MINGORP.
- [6] Zakon o prostornom uređenju i gradnji, (NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11).
- [7] Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08).
- [8] Metodologija provođenja energetske pregleda zgrada, Energetski institut Hrvoje Požar, MZOPUG, lipanj 2009.
- [9] HRN EN 13790: 2008 – Energetske svojstva zgrada – Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (ISO 13790: 2008, EN ISO 13790: 2008).
- [10] Priručnik za energetske certifikacije zgrada, UNDP, 2010.
- [11] Vuk, B. (et. al.) (2009), Energija u Hrvatskoj: godišnji energetski pregled 2008., Zagreb, MINGORP, EIHP.
- [12] Passive House Planning Package PHPP 1998–2007, Technical Information PHI–2007/1(E).
- [13] List of CEN standards to support the EPBD, <http://www.buildup.eu>.
- [14] REPUBLIKA HRVATSKA – DRŽAVNI ZAVOD ZA STATISTIKU.

ROLE OF IMPLEMENTATION OF ENERGY CERTIFICATION OF BUILDINGS TO ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT

Abstract: Energy certification of buildings process introduces numerous key changes in design and construction inducing long-term improvement of construction standard and quality, energy renovation of existing buildings, development of integrated design concept taking into account whole life cycle of a building. Energy efficiency impacts life standard improvement, investment increase in construction sector, economic development opening new possibilities for related industry and employment and finally reduces energy consumption, contributes environment protection and national economy competitiveness.

This work presents analysis of implementation of energy certification of buildings and development of new business activities based on energy audits and energy renovation of existing buildings through energy efficiency improvement and contemporary zero energy building concept. Energy savings potential in buildings is presented in general and giving examples. Taking presented energy saving goals, future major activities in construction sector will be focused in systematic energy renovation of existing buildings and construction of contemporary zero energy buildings.

Key words: *energy certificate, energy efficiency of buildings, energy concept, integrated design concept*