

Željka Hrs Borković,
dipl.ing.arh.

Integralni pristup u energetskej certifikaciji zgrada

Energetska certifikacija zgrada, odnosno klasifikacija i ocjenjivanje zgrada prema potrošnji energije, odnedavno je postala zakonska obveza za sve zgrade na tržištu nekretnina u Republici Hrvatskoj. Energetski certifikat jest dokument koji predočuje energetska svojstva zgrade, ali i jaki marketinški instrument s ciljem promocije energetske učinkovitosti i nisko energetske 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 učinkovitost 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 nisko energetske 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, pokretanju sustavne energetske obnove i moderniziranju 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.

Ključni faktori kojima se projektanti trebaju posvetiti su: integracija alternativnih sustava i obnovljivih izvora energije u arhitekturu i urbanizam, rješavanje višefunkcionalnih konstruktivnih elemenata zgrada, integralno projektiranje i inovativne tehnologije, uz poznavanje financijskih mogućnosti i rizika te unapređenje kvalitete života u zgradama uz smanjenje njihovog ekološkog otiska. Dobro planiran energetski koncept ima veliki potencijal u smislu održivosti i povećanja energetske učinkovitosti. Najbolji rezultati postižu se integralnim planiranjem poboljšanja standarda, povećanja fleksibilnosti, smanjenja potrošnje energije, a time i troškova održavanja, te povećanja korištenja višefunkcionalnih elemenata i obnovljivih izvora energije.

Implementacijom EU Direktive 2002/91/EC o energetske svojstvima zgrada (EPBD) u hrvatsko zakonodavstvo se uvodi obavezna energetska certifikacija zgrada za nove i postojeće zgrade. EPBD se implementira na temelju Akcijskog plana za implementaciju 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 i 38/09) i Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08) te putem niza tehničkih propisa i pravilnika, od kojih su do sada usvojeni: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti zgrada (NN 110/08 i 89/09), Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08), Pravilnik o energetske certificiranju zgrada (NN 36/10) i Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede i energetsko certificiranje zgrada (NN 113/08 i 89/09). U lipnju 2009. godine usvojena je i nacionalna Metodologija provođenja energetske pregleda zgrada, u skladu sa člankom 28. Pravilnika o energetske certificiranju zgrada, čime su ostvareni osnovni preduvjeti za početak energetske certifikacije zgrada.

Očekuje se da će energetska certifikacija zgrada potaknuti niz novih aktivnosti u graditeljstvu kroz integralan pristup osmišljavanju energetike zgrada kao što su:

- energetski pregledi zgrada
- energetska obnova i osuvremenjivanje postojećih zgrada
- integralno planiranje suvremenog energetske koncepta novih zgrada.

Suvremeno upravljanje energijom u zgradama uključuje široku analizu svih energetske sustava zgrade. Energetski pregled ili audit zgrade podrazumijeva analizu toplinskih karakteristika i energetske sustava zgrade s ciljem utvrđivanja

učinkovitosti i/ili neučinkovitosti potrošnje energije te donošenja zaključaka i preporuka za povećanje energetske učinkovitosti. Energetski pregled utvrđuje način korištenja energije, područja rasipanja energije i identificira mjere za povećanje energetske učinkovitosti. Osnovni cilj energetske pregleda je prikupljanjem i obradom niza parametara dobiti što točniji uvid u zatečeno energetsko stanje zgrade s obzirom na: građevinske karakteristike u smislu toplinske zaštite; kvalitetu sustava za grijanje, hlađenje, prozračivanje i rasvjetu; zastupljenost i kvalitetu energetske uređaja; strukturu upravljanja zgradom te pristup stanara ili zaposlenika energetske problematici, nakon čega se odabiru konkretne optimalne energetsko-ekonomske mjere povećanja energetske učinkovitosti.

Uvođenjem energetske certifikacije zgrada u budućnosti, odnosno klasifikacije i ocjenjivanja zgrada prema potrošnji energije, energetski pregled zgrade postaje nezaobilazna metoda utvrđivanja učinkovitosti, odnosno neučinkovitosti potrošnje energije te podloga za izradu energetske certifikata zgrade.

Temeljem 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 ($Q_{H,nd,ref} \geq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$), do G razreda zgrade s najvećom energetske potrošnjom ($Q_{H,nd,ref} > 250 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$) i to u dvije referentne klime, kontinentalna i primorska Hrvatska, s granicom na 2200 stupanj dana grijanja. Pri tome je važno napomenuti da zgrade projektirane u skladu s današnjim propisima uglavnom ulaze u razred energetske potrošnje C, te da je potrebno značajno poboljšanje energetske svojstva zgrade kako bi zgrada bila svrstana u energetski razred B, A ili A+.



Energetskim certificiranjem zgrada uvodi se:

- obveza vlasnika zgrade da prilikom izgradnje, prodaje ili iznajmljivanja zgrade predoči budućem vlasniku odnosno potencijalnom kupcu ili najmpromrcu energetski certifikat kojemu rok valjanosti nije duži od deset godina,
- obveza izdavanja i izlaganja energetskog certifikata ne starijeg od 10 godina na jasno vidljivom mjestu, za zgrade javne namjene ukupne korisne površine veće od 1000m² koje koriste tijela javne vlasti i zgrade institucija koje pružaju javne usluge velikom broju ljudi (zgrade s velikim prometom ljudi).

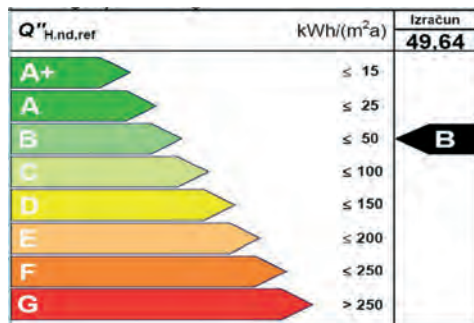
Investitor nove zgrade dužan je osigurati energetski certifikat zgrade prije obavljanja tehničkog pregleda, odnosno priložiti ga zahtjevu za izdavanje uporabne dozvole. Ta se obveza odnosi na sve nove zgrade za koje se nakon 31.ožujka 2010. godine podnosi zahtjev za izdavanje akta temeljem kojega se može graditi.

Vlasnik postojeće zgrade dužan je prilikom prodaje ili iznajmljivanja zgrade u cjelini ili njezinog dijela koji je samostalna uporabna cjelina (pojedini stan, pojedinačni uredski prostor i sl.), odnosno lizinga (engl. leasing), osigurati energetski certifikat zgrade odnosno njezinog dijela i dati ga na uvid potencijalnom kupcu ili unajmljivaču zgrade. Kod

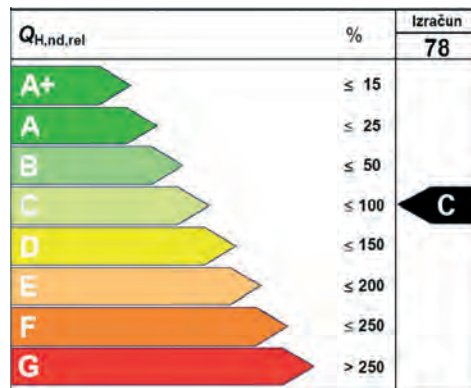
prodaje zgrade ili njezinog dijela koji je samostalna uporabna cjelina, energetski certifikat mora biti na uvidu prigodom sklapanja ugovora o kupoprodaji i sastavni je njegov dio. Sve postojeće zgrade koje se prodaju, iznajmljuju ili daju na lizing moraju imati energetski certifikat dostupan na uvid kupcu ili najmpromrcu najkasnije danom pristupanja Republike Hrvatske u članstvo EU.

Zgrade javne namjene koje imaju ukupnu korisnu površinu veću od 1000m² moraju imati energetski certifikat izložen na mjestu jasno vidljivom posjetiteljima zgrade. Energetski certifikat se izrađuje uvećan na format A3, zaštićen od eventualnih oštećenja i pričvršćen na siguran način.

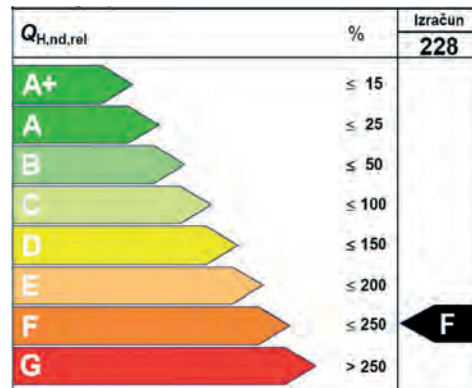
Slika 1. Izvod iz energetskog certifikata za novu stambenu zgradu



Slika 2. Izvod iz energetskog certifikata za novu nestambenu zgradu



Slika 3. Izvod iz energetskog certifikata za prosječnu postojeću nestambenu zgradu



Javno se izlaže prva strana energetske certifikata koja sadrži osnovne podatke o zgradi i skalu energetskih razreda, te treća strana certifikata koja sadrži preporuke za poboljšanje energetskih svojstava zgrade. Zgrade javne namjene, za koje je obvezno javno izlaganje energetske certifikata, moraju imati izrađen i javno izložen energetski certifikat i popis mjera za povećanje energetske učinkovitosti u roku od najdulje 36 mjeseci od donošenja Metodologije provođenja energetskih pregleda zgrade, dakle najkasnije do lipnja 2012. godine.

Prema metodologiji energetskih pregleda, energetski pregled zgrade obvezno uključuje:

1. analizu građevinskih karakteristika zgrade u smislu toplinske zaštite (analizu toplinskih karakteristika vanjske ovojnice zgrade),
2. analizu energetskih svojstava sustava grijanja i hlađenja,
3. analizu energetskih svojstava sustava klimatizacije i ventilacije,
4. analizu energetskih svojstava sustava za pripremu potrošne tople vode,
5. analizu energetskih svojstava sustava potrošnje električne energije – sustav elektroinstalacija, rasvjete, kućanskih aparata i drugih podsustava potrošnje električne energije,
6. analizu upravljanja svim tehničkim sustavima zgrade,
7. potrebna mjerenja gdje je to nužno za ustanovljavanje energetske stanja i /ili svojstava,
8. analizu mogućnosti promjene izvora energije,
9. analizu mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije i učinkovitih sustava,
10. prijedlog ekonomski povoljnih mjera poboljšanja energetskih svojstava zgrade, ostvarive uštede, procjenu investicije i jednostavni period povrata,

11. izvještaj s preporukama za optimalni zahvat i redoslijed prioritetnih mjera koje će se implementirati kroz jednu ili više faza.

Energetski pregled zgrade opcionalno može uključivati i druge radnje ovisno o namjeni i vrsti zgrade, kao npr. analizu potrošnje sanitarne vode i preporuke za smanjenje potrošnje sanitarne vode.

Osnovni proračunski izraz za određivanje godišnje potrebne toplinske energije za grijanje prema EN ISO 13790 je:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn}$$

$Q_{H,ht}$ – ukupni toplinski gubici zgrade u periodu grijanja prema vanjskom okolišu, kWh

$Q_{H,gn}$ – ukupni toplinski dobitci zgrade u periodu grijanja, kWh

$\eta_{H,gn}$ – bezdimenzijski faktor iskorištenja toplinskih dobitaka za grijanje

Osnovni proračunski izraz za određivanje ukupne godišnje potrebne toplinske energije sustava, QH je:

$$Q_H = Q_{H,nd} + Q_W + Q_{H,ls} + Q_{W,ls}$$

$Q_{H,nd}$ – godišnja potrebna toplinska energija za grijanje, kWh

Q_W – godišnja potrebna toplinska energija za pripremu potrošne tople vode (PTV), kWh

$Q_{H,ls}$ – godišnji toplinski gubici sustava grijanja, kWh

$Q_{W,ls}$ – godišnji toplinski gubici sustava pripreme potrošne tople vode, kWh

Za preciznije utvrđivanje postojećih energetskih svojstava zgrade i svih tehničkih sustava u zgradi često je potrebno provesti određena mjerenja. Kada postoji opravdana sumnja u točnost ulaznih podataka potrebnih za izračun energetskih svojstava vanjske ovojnice i tehničkih sustava,

moгу se provoditi mjerenja:

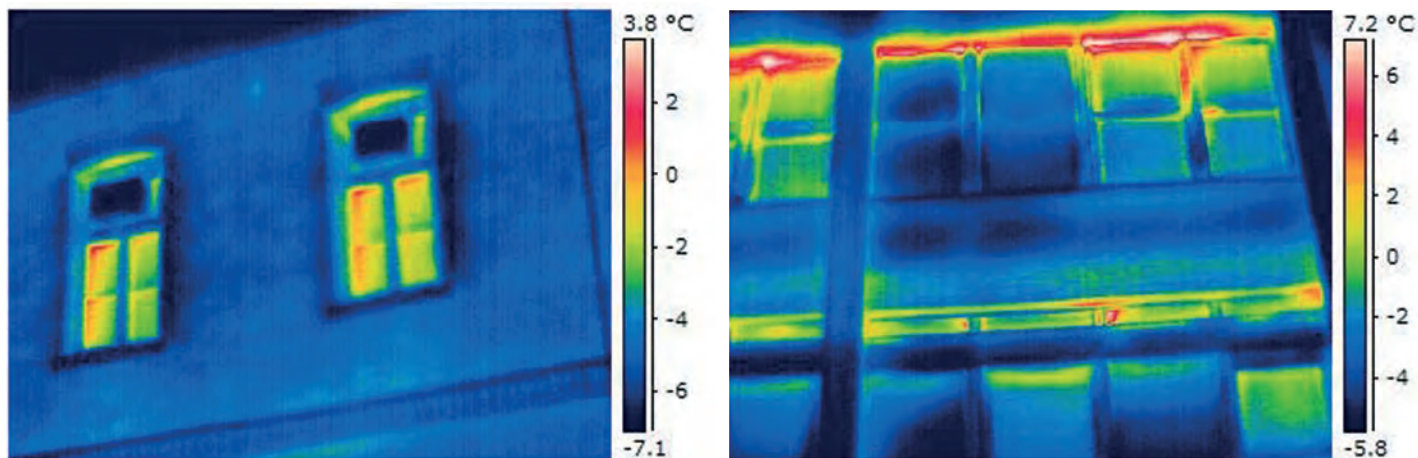
- toplinskih gubitaka kroz vanjsku ovojnicu korištenjem infracrvene termografije (ICT), te mjerenje zrakopropusnosti (Blower Door Test), mjerenje toplinskog otpora,
- u sustavima klimatizacije, grijanja, hlađenja, ventilacije,
- elektroenergetskih parametara potrošnje električne energije – po trošilima ili podsustavima.

Metoda infracrvene termografije ICT je beskontaktna, nerazorna metoda termografskog snimanja intenziteta toplinskog zračenja u infracrvenom području, čiji je rezultat termogram čijom se interpretacijom dobivaju informacije o raspodjeli temperature po površini promatranog objekta.

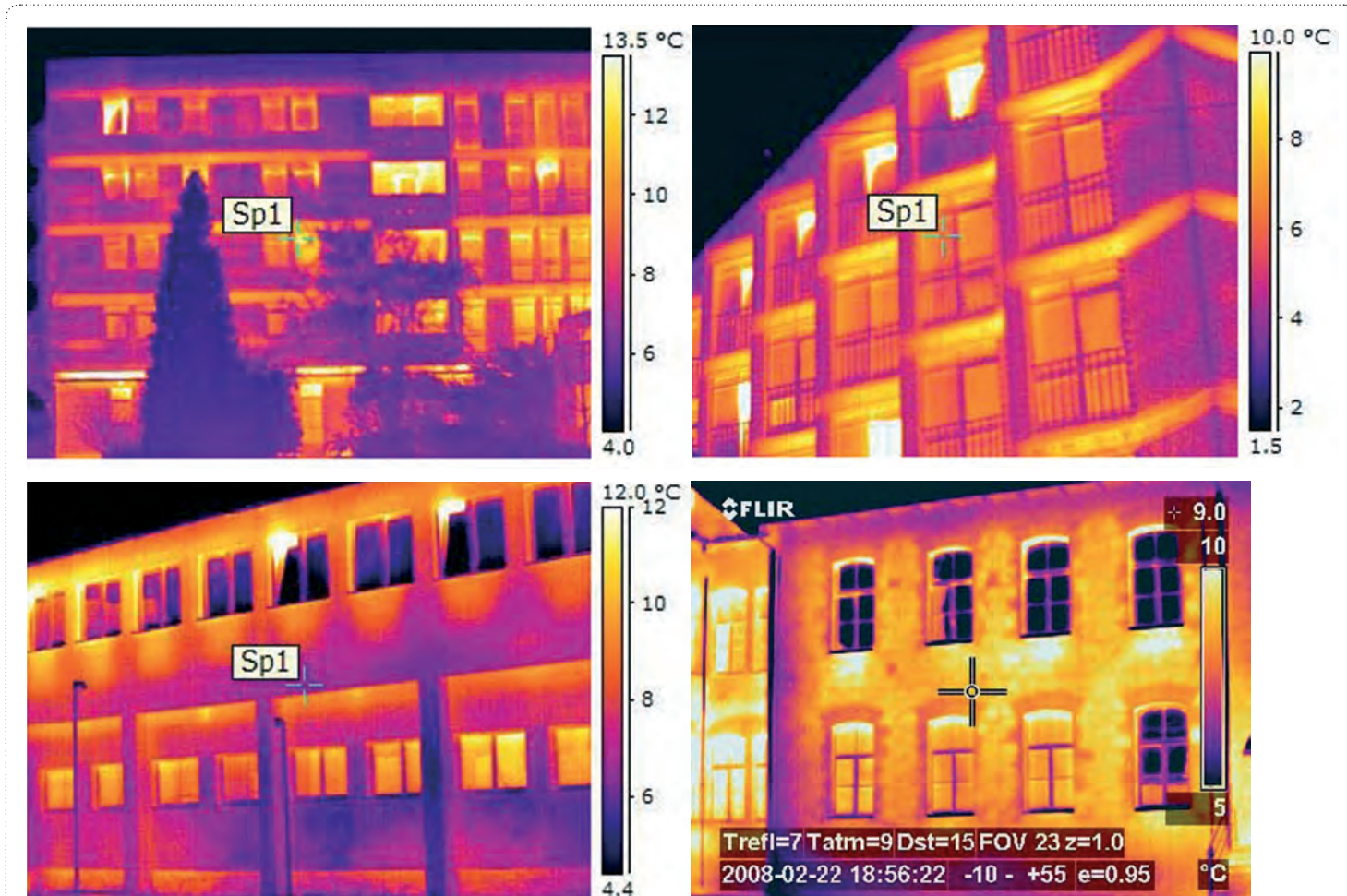
Problemi koje je moguće otkriti termografskim snimanjem su: nehomogenost materijala zida, neispravnosti ili nepostojanje toplinske izolacije, vlaga u konstrukciji, problemi ravnih krovova, toplinski mostovi, otvoreni propusti za zrak, fuge te koncentracija i/ili propuštanja instalacija u podu i zidu.

Snimanjem zgrade metodom infracrvene termografije te kasnijom stručnom interpretacijom moguće je brzo odrediti njezine građevinske i energetske karakteristike te stanje energetskih sustava. Nepravilnosti toplinskih karakteristika vanjske ovojnice zgrade rezultiraju u različite temperature površine elementa.

U normi HRN EN 15603 metoda infracrvene termografije spominje se u dijelu analize toplinskih mostova na vanjskoj ovojnici zgrade, pri čemu se ističe kao jedna od metoda pronalazanja i identifikacije toplinskih mostova vanjske ovojnice zgrade.



Slika 4. Termogram povijesne zgrade iz 1900. godine i novije zgrade iz 1984. godine, EIHP, 2009.



Slika 5. ICT snimke napravljene prilikom energetskog pregleda u svrhu vizualizacije toplinskih mostova i nehomogenosti vanjskog zida, EIHP, 2008.

Energetskim pregledom se za potrebe energetskog certificiranja analiziraju svi tehnički sustavi zgrade, a izračunava se godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ za stvarne i referentne klimatske uvjete koja se za sada obavezno unosi u energetski certifikat, dok je unos ostalih energetskih potreba opcionalan.

U konačnosti, energetski certifikat bi trebao sadržavati podatke o ukupnoj primarnoj energiji E_{prim} (kWh/a), odnosno podatke o računski određenoj količini energije za potrebe zgrade tijekom jedne godine, koja obuhvaća ukupnu

primarnu energiju za grijanje, pripremu potrošne tople vode, hlađenje i rasvjetu, te energiju za pomoćne uređaje i regulaciju. Uz to trebaju biti iskazane i CO₂ emisije prema utrošku pojedinog izvora energije.

Razmatranje energetskog koncepta zgrade je multidiscipliniran i vrlo složen timski rad, koji zahtjeva suradnju niza stručnjaka na odabiru optimalnog rješenja. Iako sektor zgradarstva predstavlja najveći potencijal energetskih ušteda, zgrade su toliko složeni sustavi da je moguća reakcija u sektoru zgrada vrlo kompleksna, a time i vrlo troma. Osim

toga, zgrade se dijele u više kategorija prema namjeni, načinu korištenja i energetskoj potrošnji, te je njihova energetska analiza, koja u Hrvatskoj nema gotovo nikakvu tradiciju, time još složenija i zahtjevnija. Iz tog razloga, energetska certifikacija zgrada kvalitetno provedena i implementirana, mogla bi odigrati ključnu ulogu u podizanju kvalitete gradnje i kvalitetnom osmišljavanju energetskog koncepta novih zgrada, pokretanju sustavne obnove i osuvremenjivanja postojećeg sektora zgrada, te značajno doprinijeti razvoju integralnog projektiranja uzimajući u obzir cijeli životni vijek zgrade.

osjećam



PROVEDBA ENERGETSKE CERTIFIKACIJE ZGRADA

Regionalno znanstveno-stručni skup u organizaciji HRVATSKE UDRUGE ENERGETSKIH CERTIFIKATORA - HUEC, pod nazivom "PROVEDBA ENERGETSKE CERTIFIKACIJE ZGRADA, PRIMJENA ENERGETSKI UČINKOVITIH MATERIJALA I OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U ENERGETSKOJ OBNOVI ZGRADA"

www.huec.hr

HRVATSKA UDRUGA ENERGETSKIH CERTIFIKATORA
 Zagreb, Zagrebačka cesta 224
 tel: 01 777 1473; fax: 01 777 8161
 r.vr.: ponedjeljak, srijeda i petak od 09 do 15 sati
 rad sa strankama:
 ponedjeljak, srijeda i petak od 09 do 13 sati

četvrtak, 12. svibnja, 2011. godine
hotel Antunović - Zagreb

Skup je namijenjen članovima i članicama HUEC-a, svima onima koji će to tek postati, kao i svima onima zainteresiranim za područje energetske učinkovitosti u zgradarstvu