

## **VLADA REPUBLIKE HRVATSKE**

**1947**

Na temelju članka 8. i članka 31. stavka 2. Zakona o Vladi Republike Hrvatske (»Narodne novine«, broj 150/2011), Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 30. srpnja 2014. godine donijela

### **ODLUKU**

#### **O DONOŠENJU PROGRAMA ENERGETSKE OBNOVE KOMERCIJALNIH NESTAMBENIH ZGRADA ZA RAZDOBLJE 2014. – 2020. GODINE S DETALJNIM PLANOM ENERGETSKE OBNOVE KOMERCIJALNIH NESTAMBENIH ZGRADA ZA RAZDOBLJE 2014. – 2016. GODINE**

##### **I.**

Donosi se Program energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. – 2020. godine s detaljnim planom energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. – 2016. godine (u daljnjem tekstu: Program).

Program je sastavni dio ove Odluke.

##### **II.**

Zadužuje se Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za sufinanciranje i provedbu Programa.

##### **III.**

Zadužuje se Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja da, u suradnji s Ministarstvom gospodarstva, Ministarstvom zaštite okoliša i prirode i Ministarstvom turizma, izvješćuje Vladu Republike Hrvatske o ostvarenim aktivnostima, napretku i rezultatima Programa.

##### **IV.**

Ova Odluka stupa na snagu osmoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Klasa: 022-03/14-04/317  
Urbroj: 50301-05/05-14-2  
Zagreb, 30. srpnja 2014.

Predsjednik  
**Zoran Milanović**, v. r.

**PROGRAM ENERGETSKE OBNOVE  
KOMERCIJALNIH NESTAMBENIH ZGRADA ZA  
RAZDOBLJE 2014. – 2020. GODINE S DETALJNIM  
PLANOM ENERGETSKE OBNOVE KOMERCIJALNIH  
NESTAMBENIH ZGRADA ZA RAZDOBLJE  
2014. – 2016. GODINE**

**1. SAŽETAK**

Program energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada temelji se na 2. Nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti (NAPEnU) kojega je donijela Vlada Republike Hrvatske u veljači 2013. godine. U njemu se analizira stanje postojećeg fonda zgrada i potrošnje energije u njemu te se daje prijedlog i razrada mjera za unaprjeđenje energetske učinkovitosti postojećih zgrada koje će se provoditi u razdoblju 2014. – 2020. godine. Program se ne odnosi na izgradnju novih komercijalnih nestambenih zgrada. Ovaj Program treba biti sastavni dio sljedećeg nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti koji je u fazi izrade u skladu s Direktivom 2012/27/EU o energetske učinkovitosti (EED) Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012.

Osnovni cilj izrade Programa je pokretanje sveobuhvatne energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj te su sukladno tome u sklopu Programa obrađene tematske cjeline navedene u nastavku.

**1. Analiza komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj** uključuje definiciju komercijalnih nestambenih zgrada, podjelu zgrada prema namjeni i starosti, karakteristike prema dobu izgradnje, procjenu potencijala ušteda energije i ukupne površine izgrađenih zgrada, potrošnju finalne energije prema tipu izgradnje te prognozu potencijala energetske ušteda kroz energetske obnovu zgrada do 2020., 2030. te 2050. godine.

U okviru ovoga Programa *komercijalna nestambena zgrada* definirana je kao svaka zgrada u većinskom privatnom vlasništvu u kojoj je više od 50% bruto podne površine namijenjeno poslovnoj i/ili uslužnoj djelatnosti, a uključuje jednu od navedenih namjena:

- Uredi,
- Hoteli, restorani i ugostiteljski objekti,
- Zgrade maloprodaje i veleprodaje,
- Industrijski objekti,
- Ostalo.

Podjela zgrada prema starosti i tehnologiji građenja korištena u okviru ovoga Programa ograničena je na sedam vremenskih razdoblja:

- do 1940. godine;
- 1941. – 1970. godine;
- 1971. – 1980. godine;
- 1981. – 1987. godine;
- 1988. – 2005. godine;
- 2006. – 2009. godine;
- od 2010. godine do danas.

Sukladno navedenoj podjeli određene su karakteristike zgrada prema dobu izgradnje u smislu godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po korisnoj površini i to za područje kontinentalne i primorske Hrvatske, pri čemu se raspon vrijednosti kreće od **38 kWh/m<sup>2</sup>** za novogradnje u primorskom dijelu pa sve do **326 kWh/m<sup>2</sup>** za zgrade građene između 1971. i 1980. godine u kontinentalnom dijelu. Kori-

štenjem dostupnih podataka Državnog zavoda za statistiku izvršena je procjena površina izgrađenih nestambenih zgrada po namjenama za svako vremensko razdoblje te ukupna površina svih zgrada u razdoblju do 2012. godine iznosi oko **36,5 milijuna m<sup>2</sup>**. Na temelju podataka o površini i jediničnim potrebama za energijom izračunata je potrošnja finalne energije prema godini izgradnje i namjeni posebno za županije, gradove i općine te ukupna godišnja potrošnja finalne energije komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj iznosi oko **12.000 GWh**.

Procijenjeni godišnji potencijal energetske ušteda kroz energetske obnovu komercijalnih nestambenih zgrada iznosi **413 GWh** do 2016. godine, odnosno **743,4 GWh** do 2020. godine, pri čemu procijenjeni investicijski troškovi za energetske obnovu iznose **1,78 milijardi kuna** do 2016. godine, odnosno **3,2 milijarde kuna** do 2020. godine. Financijske uštede koje se ostvaruju kroz energetske obnovu procijenjene su na godišnjoj razini na **242 milijuna kuna** u 2016. godini odnosno **436 milijuna kuna** u 2020. godini.

**2. Pregled troškovno-optimalnih mjera energetske učinkovitosti**, uključujući ciljeve energetske obnove, parametrizaciju broja zgrada, troškovno-optimalne mjere za postizanje energetske razreda B, A i A+ te za postizanje standarda gotovo nula energetske zgrada (nZEB standard, engl. nearly zero energy building). S obzirom na ciljeve zadane u okviru 2. Nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti (2. NAPEnU), bit će potrebno do 2016. odnosno 2020. godine izvršiti energetske obnovu zgrada ukupne površine oko **1,78 milijuna m<sup>2</sup>** odnosno oko **3,2 milijuna m<sup>2</sup>**.

Sažeti prikaz mjera predloženih ovim Programom u razdoblju do 2020. godine, s potrebnim prosječnim iznosom financijskih sredstava za subvencioniranje provedbe i očekivanim uštedama na dan je sljedećom tablicom:

Br.	Naziv mjere	Investicije (10 <sup>6</sup> kuna)	Subvencije FZOEU uključujući fondove EU (10 <sup>6</sup> kuna)	Uštede energije (GWh)	Novčane uštede (10 <sup>6</sup> kuna)	Uštede CO <sub>2</sub> (10 <sup>3</sup> t)
C2	Program poticanja uporabe sunčeve energije u kampovima	12,2	4,9	153,41	107,56	50,01
C3	Program poticanja investicija u toplinske sustave i druge mjere poboljšanja EnU u hotelima	31,3	12,5	28,49	19,98	9,29
C4	Povećanje učinkovitosti rashladnih sustava u hotelima i drugim turističkim objektima	830,6	332,2	23,89	19,83	8,98
C5	Energetska obnova komercijalnih nestambenih zgrada	3 211	1 284	743,4	435,65	218,26

Troškovno-optimalne mjere energetske obnove do 2020. godine odnose se na obnovu vanjske ovojnice u skladu s *prijedlogom Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*. S obzirom da se obveza primjene nZEB standarda uvodi od 2021. godine, mjere energetske obnove za taj period uključuju centralizaciju i modernizaciju sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode uz primjenu obnovljivih izvora energije, modernizaciju sustava rasvjete, ugradnju centralnog nadzornog i upravljačkog sustava i druge.

**3. Detaljan plan energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. – 2016. godine**, prikazuje pregled potrebne površine i broja zgrada za obnovu, potencijal energetske i financijske uštede te potrebne investicijske troškove po raznim namjenama komercijalnih nestambenih zgrada, a kako bi se ostvario cilj zadan za 2016. godinu u okviru 2. NAPEnU.

**4. Analiza utjecaja primjena troškovno-optimalnih mjera energetske obnove na komercijalnim nestambenim zgradama**, uključuje utjecaj energetske obnove na smanjenje potrošnje energije, smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, stvaranje novih radnih mjesta odnosno zapošljavanje te općenito utjecaj u gospodarstvu, utjecaj na povećanje zdravlja korisnika energetske obnovljenih zgrada, izravne i neizravne učinke u energetske sektoru te identifikaciju prepreka kod provedbe energetske obnove te mjera za uklanjanje prepreka.

Kumulativno smanjenje emisije CO<sub>2</sub> uslijed provedene energetske obnove iznosi **121,3 kt CO<sub>2</sub>** u 2016. godini odnosno **703,3 kt CO<sub>2</sub>** u 2020. godini. Utjecaj energetske obnove na povećanje zaposlenosti procijenjen je na **6 113 novih radnih mjesta** u 2016. godini odnosno **11 004 novih radnih mjesta** u 2020. godini. Uz korištenje podataka Eurostata o bruto dodanoj vrijednosti po zaposlenom, procijenjeni izravan utjecaj energetske obnove na BDP iznosi oko 3 milijarde kuna za 2020. godinu.

Identificirane su najvažnije prepreke za provedbu energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada, pri čemu su kao prepreke s najvećim utjecajem određene nedostatak poticaja i nepripremljenost financijskih institucija za kreditiranje te neprilagođena odnosno neusklađena zakonska regulativa u odnosu na strategiju energetske razvoja Republike Hrvatske i EU u smislu da nema obveza za provedbu pojedinih aktivnosti. Osim razvoja sustava poticaja i financijskih institucija te usklađivanja legislative, kao posebno važna mjera za uklanjanje prepreka određena je promidžba energetske obnove s naglaskom na promicanje istraživanja, razvoja i kvalitete energetske obnove te pojedinih modela promidžbe radi upoznavanja vlasnika komercijalnih nestambenih zgrada s prednostima i postupcima energetske obnove.

**5. Analiza modela financiranja provedbe Programa** prikazuje moguće izvore i modele financiranje provedbe, pri čemu je posebno uzeta u obzir činjenica da je komercijalni sektor vođen načelom maksimizacije profita te svoj interes nalazi u slučajevima kad investicije omogućuju povrat uloženi sredstava u relativno kratkom vremenu. S obzirom na procijenjene investicije i financijske uštede, jednostavno vrijeme povrata za sve mjere energetske obnove u periodu do 2020. godine u prosjeku iznosi **7,37 godina** što se može smatrati kao djelomično prihvatljivo sa stajališta isplativosti. Procijenjene financijske uštede koje se mogu ostvariti provedbom ovoga Programa nisu dovoljno visoke kako bi se investicije provele isključivo putem tržišnih mehanizama financiranja, odnosno komercijalnim kreditima poslovnih banaka te putem ugovora o energetske učinku (EPC/ESCO model). Na temelju iskustava drugih zemalja članica Europske unije u provedbi sličnih programa te uzimajući u obzir ograničena koja vrijede za investitore iz privatnog sektora (u prvom

redu vezano uz državne potpore) za provedbu ovoga Programa dane su sljedeće preporuke za uvođenje financijskih mehanizama:

- Uspostava revolving fondova po JESSICA modelu, koji je već primijenjen u više zemalja članica Europske unije;
- Uvođenje mjera energetske obnove kao prioritarnih u okviru operativnih programa za korištenje sredstava strukturnih instrumenata Europske unije;
- Uvođenje zakonskih obveza opskrbljivačima energije za postizanje energetske uštede njihovih kupaca te uspostava sustava doprinosa gdje se naknade prikupljaju kroz isporučenu energiju po uzoru na slične mehanizme u zemljama članicama Europske unije;
- Nastavak provedbe programa i projekata Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti usmjerenih na male i srednje projekte energetske učinkovitosti (iznos potpore maksimalno 200.000 EUR u skladu s *de minimis* pravilom) uz povećanje obujma odnosno broja projekata.

Zaključno je potrebno istaknuti kako provedena analiza raznih utjecaja provedbe mjera iz ovoga Programa (zapošljavanje, utjecaj na gospodarstvo u cjelini, utjecaj na zdravlje korisnika zgrada, smanjenje emisija CO<sub>2</sub> i drugi) pokazuje kako je energetska obnova komercijalnih nestambenih zgrada izrazito korisna mjera u uvjetima gospodarske krize i potrebe za otvaranjem novih radnih mjesta. Provedba ovoga Programa doprinijet će ostvarenju nacionalnih ciljeva energetske politike u skladu sa Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske te svim relevantnim nacionalnim i europskim legislativnim aktima.

## 2. UVOD

Program energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. – 2020. godine s detaljnim planom energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. – 2016. godine izrađen s ciljem pokretanja značajne aktivnosti energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada.

Hrvatske energetske statistike kao ni mjere državne politike do sada nisu posebno prepoznavale potrošnju energije u komercijalnom sektoru kao ni poticale njegovu energetske obnovu. Međutim, rezultati prikazani u ovom Programu pokazuju da je riječ o izrazito značajnim energetske i financijske učinkovima koji mogu biti ostvareni provedbom energetske obnove u sektoru komercijalnih nestambenih zgrada, a ovaj Program uz sve relevantne izračune koji ovo potvrđuju donosi i neke nove ključne definicije i metodološke odrednice.

Ovaj Program izrađen je u skladu sa zahtjevima Drugog Nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti – NAPEnU Republike Hrvatske i Direktive 2006/32/EC Europske komisije o energetske učinkovitosti i energetske uslugama (ESD), kojima se zahtijeva izrada detaljnih planova koji sadrže mjere čijom će se provedbom ostvariti zacrtani ciljevi uštede energije u neposrednoj potrošnji do 2016. godine, a time i pridonijeti ispunjenju EU cilja 20 postotnog smanjenja potrošnje primarne energije do 2020. godine u usporedbi s temeljnim scenarijem.

Za izradu ovog dokumenta korištena je brojna raspoloživa literatura iz Hrvatske i međunarodnih izvora, baze podataka projekata koje financira Europska unija, domaće i inozemne energetske i druge statistike (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, EUROSTAT, statistika Međunarodne energetske agencije – IEA i dr.), a provedeno je i vlastito anketno istraživanje u suradnji s gradovima i općinama iz primorske i kontinentalne Hrvatske. Značajnu pomoć pružili su i već provedeni energetske pregledi koje je Regionalna energetska agencija sjeverozapadne Hrvatske izradila u sklopu re-

dovitih poslovnih aktivnosti već provodila (npr. ALSTOM Hrvatska, SPAR Hrvatska, Zrakoplovno-tehnički centar i mnogi drugi), postojeće bogato konzultantsko iskustvo na ovom području kao i baza podataka projekta SUSTAINCO – Sustainable Energy for Rural Communities koji Agencija koordinira u sklopu programa *Inteligentna energija za Europu*. Dio ovog dokumenta temelji se i na provedenim aktivnostima Agencije na izradi *Revizije Akcijskog plana održivog korištenja energije za Grad Zagreb* iz 2013. godine koji po prvi puta detaljno analizira potrošnju energije i mjere energetske učinkovitosti za komercijalni sektor Grada Zagreba. Ključni pokazatelji Programa – potrebne investicije u energetske obnove, očekivane energetske uštede te učinci na zapošljavanje i gospodarstvo izračunati su vlastitom metodologijom modeliranja koja je detaljno opisana.

Izrađeni Program energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada sadrži ekonomski opravdane, energetske učinkovite tehnologije i mjere u zgradama komercijalne nestambene namjene na području Republike Hrvatske sa svrhom razvoja novih djelatnosti i poduzetništva, kontinuiranog i sustavnog gospodarenja energijom, strateškog planiranja i održivog upravljanja energetske resursima. U posebnom dijelu Program analizira i mnogobrojne učinke kao što su smanjenje potrošnje energije, smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, utjecaj na zapošljavanje i gospodarstvo, utjecaj na zdravlje ljudi te druge značajne učinke. Važan dio Programa je i analiza mogućnosti financiranja predloženim mjerama te detaljan plan energetske obnove za razdoblje 2014. – 2016. godine.

### 3. ANALIZA KOMERCIJALNIH NESTAMBENIH ZGRADA U REPUBLICI HRVATSKOJ

#### 3.1. Definiranje komercijalnih nestambenih zgrada

Precizna i jedinstvena definicija komercijalnih nestambenih zgrada unutar zakonodavnog okvira Republike Hrvatske trenutno ne postoji, a pojam *nestambenih komercijalnih zgrada* opisan je s određenim razlikama i nesukladnostima u različitim programima, strategijama i zakonodavnom okviru Republike Hrvatske. Ovu definiciju ne donose krovni zakonodavni akti za područje zgradarstva – *Zakon o gradnji*<sup>1</sup> i *Zakon o prostornom uređenju*<sup>2</sup>. Prema dostupnim međunarodnim<sup>3</sup> i domaćim<sup>4</sup> izvorima, *komercijalne zgrade* opisane su kao one kod kojih je manje od 50% ukupne površine namijenjeno za stambene svrhe. Komercijalne zgrade često imaju višefunkcionalnu namjenu, kao na primjer zgrade s uredima na višim i prodajnim prostorima u nižim etažama, zgrade maloprodaje ili veleprodaje sa skladišnim prostorom te uredske zgrade sa proizvodnim halama ili sličnim prostorom<sup>5</sup>.

Sukladno korištenim pojmovima u *Zakonu o gradnji*, *Zakonu o prostornom uređenju* i *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi*

*energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*<sup>6</sup> (u tekstu: *Tehnički propis*), definiciji pojma *nestambenih zgrada javne namjene u sektoru komercijalnih usluga* unutar drugog *Nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti* (u tekstu: 2. NApEnU)<sup>7</sup> te definiciji pojma *stambenih i višestambenih zgrada* unutar prijedloga *Programa energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine*<sup>8</sup>, komercijalna nestambena zgrada u smislu *Programa energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine* (u tekstu: Program) jest svaka ona zgrada u većinskom privatnom vlasništvu u kojoj je više od 50% bruto podne površine namijenjeno poslovnoj i/ili uslužnoj djelatnosti. Ovim Programom su obuhvaćene isključivo legalno izgrađene zgrade komercijalne nestambene namjene. Podaci o nelegalno izgrađenim zgradama kao i onima koji su u procesu legalizacije, u trenutku izrade ovoga Programa nisu bili poznati pa se u izrađenoj analizi komercijalnih zgrada kao i u predloženom modelu energetske obnove predmetnih zgrada razmatraju isključivo legalno izgrađene zgrade.

#### 3.2. Podjela komercijalnih nestambenih zgrada prema namjeni

Istraživanje provedeno u svrhu izrade ovoga Programa pokazuje znatne razlike i nejednaku podjelu komercijalnih nestambenih zgrada prema namjeni u različitim zemljama članica Europske Unije (u tekstu: EU), ali i svijeta.

Direktiva 2010/31/EU (EPBD) Europskog parlamenta i Vijeća o energetske svojstvima zgrada od 19. svibnja 2010. godine<sup>9</sup>, u dijelu privitka Annex 1 točka 5., navodi sljedeće kategorije nestambenih zgrada:

- Uredske zgrade;
- Hoteli i restorani;
- Komercijalne zgrade;
- Ostalo.

Američka institucija *Energy Information Administration* (EIA)<sup>10</sup> koristi detaljniju podjelu komercijalnih zgrada prema sljedećim kategorijama:

- Zgrade za obrazovanje i kulturu;
- Zgrade maloprodaje hrane;
- Restorani;
- Zgrade u službi pružanja zdravstvene njege s privremenim smještajem;

<sup>1</sup> »Narodne novine« (2013) *Zakon o gradnji*, Zagreb: Narodne novine d.d., 2013 (153), čl. 3

<sup>2</sup> »Narodne novine« (2013) *Zakon o prostornom uređenju*, Zagreb: Narodne novine d.d., 2013 (153), čl. 3

<sup>3</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (2007), *Glossary of Statistical Terms* [online]. Paris: OECD. Dostupno na: <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=1833>, [31. prosinca 2013.]

<sup>4</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2013), *Program energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje od 2013. do 2020. godine* [online], Zagreb. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Program\\_energetske\\_obnove\\_stambenih\\_zgrada\\_2013-2020.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Program_energetske_obnove_stambenih_zgrada_2013-2020.pdf), [31. prosinca 2013.]

<sup>5</sup> Eurostat - Office for Official Publications of the European Communities (1996), *European System of Accounts - ESA 1995*, Luxembourg City, Luxembourg

<sup>6</sup> »Narodne novine« (2013) *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*, Zagreb: »Narodne novine« d.d., 2013 (90), čl. 4

<sup>7</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2013.), *Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti* [online], Zagreb. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/II\\_NAPEURH\\_2013.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/II_NAPEURH_2013.pdf), [31. prosinca 2013.]

<sup>8</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2013.), *Program energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje od 2013. do 2020. godine* [online], Zagreb. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Program\\_energetske\\_obnove\\_stambenih\\_zgrada\\_2013-2020.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Program_energetske_obnove_stambenih_zgrada_2013-2020.pdf), [31. prosinca 2013.]

<sup>9</sup> European Union (2010), *Energy Performance of Buildings Directive 2010/31/EU* (EPBD) [online]. Dostupno na:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>, [31. prosinca 2013.]

<sup>10</sup> U.S. Energy Information Administration (EIA) (2003), *Commercial buildings energy consumption survey (CBECS)* [online]. Dostupno na: <http://www.eia.gov/consumption/commercial/building-type-definitions.cfm>, [31. prosinca 2013.]

- Zgrade u službi pružanja zdravstvene njege bez privremenog smještaja;
- Zgrade za pružanje privremenog smještaja;
- Zgrade maloprodaje;
- Uredske zgrade;
- Zgrade javne namjene namijenjene široj populaciji;
- Zgrade javne namjene za sigurnost;
- Vjerske zgrade;
- Zgrade za pružanje komercijalnih usluga;
- Skladišta;
- Ostale komercijalne zgrade;
- Prazne (nekoristišene) komercijalne zgrade.

Podjela komercijalnih nestambenih zgrada prema EIA detaljnija je u odnosu na podjelu opisanu u Direktivi 2010/31/EU, no niti jedna zemlja članica Europske unije trenutno ne vodi statističke podatke o zgradama na ovaj ili sličan način pa se ovakva podjela ne može predložiti u ovom Programu. Drugi izvor pokazuje da su u SAD-u, prema programu *Energy Star*<sup>11</sup> bolnice, škole i sudovi klasificirani kao komercijalne zgrade dok su u EU zgrade komercijalne nestambene namjene pretežito ipak u privatnom vlasništvu.

Prema *Building Energy Efficiency, Student Handbook*<sup>12</sup>, izrađenom 2010. godine u okviru *Intelligent Use of Energy at School Project* u sklopu programa *Intelligent Energy Europe* (IEE) definirane su sljedeće zgrade komercijalne nestambene namjene:

- komercijalne zgrade (banke, uredske zgrade, hoteli, restorani, trgovine, dućani, trgovački centri, spremišta, skladišta, ...);
- industrijske zgrade (tvornice, razni proizvođački pogoni, rudnici, mlinovi, ...);
- poljoprivredne zgrade (staklenici, zgrade za uzgoj stoke i dr., gospodarske zgrade, silosi, ...);
- parkirališne zgrade (garaže, hangari, ...).

Prema analiziranim podjelama komercijalnih nestambenih zgrada po namjeni, a sukladno sa metodom prikupljanja podataka Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, u smislu ovoga Programa predlaže se usvajanje podjele definirane u Direktivi o energetske svojstvima zgrada (2010/31/EU) uz proširenje predmetne podjele na zgrade Industrijskih objekata.

U skladu s time, komercijalna nestambena zgrada u smislu ovoga Programa jest svaka ona zgrada u većinskom privatnom vlasništvu u kojoj je više od 50% bruto podne površine namijenjeno poslovnoj i/ili uslužnoj djelatnosti, a uključuje jednu od navedenih namjena:

1. Uredi (financijske institucije, uredske zgrade, poslovni prostori široke namjene i ostali objekti u većinskom privatnom vlasništvu)
2. Hoteli, restorani i ugostiteljski objekti (hoteli, hosteli, dvorane, bazeni, restorani, kafići i ostali ugostiteljski objekti u većinskom privatnom vlasništvu)
3. Zgrade maloprodaje i veleprodaje (trgovine, trgovački centri maloprodaje i veleprodaje u većinskom privatnom vlasništvu)

4. Industrijski objekti (hale, industrijski pogoni, spremišta, skladišta i ostali slični prostori u većinskom privatnom vlasništvu)
5. Ostalo (staklenici, farme, rasadnici, sajmišta, garaže, hangari te ostali zatvoreni ili poluzatvoreni negrijani prostori).

### 3.3. Podjela komercijalnih nestambenih zgrada prema starosti

Opća podjela zgrada prema starosti u svrhu procjene energetske pokazatelja je vezana na način gradnje, materijale strukture i načine grijanja i hlađenja. Podjela zgrada prema starosti je različita u različitim zemljama i ovisi o specifičnostima građenja te zemlje i njezinom napretku tehnologije u određenom razdoblju, te o zahtjevima preciziranja podataka. U tu svrhu su u pojedinim zemljama EU izrađene analize s preciznim podjelama zgrada prema starosti koje su utvrđene ovisno o načinu građenja, materijalima i svojstvima temeljenim na podacima o energetske učinkovitosti<sup>13</sup>.

Prema istraživanju provedenom u okviru europskog projekta TABULA<sup>14</sup> i objavljenom 2011. godine, stambene zgrade u Njemačkoj dijele se u jedanaest vremenskih razdoblja i to – do 1859., 1860. – 1918., 1919. – 1948., 1949. – 1957., 1958. – 1968., 1969. – 1978., 1979. – 1983., 1984. – 1994., 1995. – 2001., 2002. – 2009., 2010. godine do danas. Vremenski okviri podjele su odabrani prema zajedničkim svojstvima zgrada u odnosu na visinu izgradnje, oblikovanje, vrsti i materijalima nosive konstrukcije zidova i stropova te postojeće toplinske izolacije. U istraživanju je radi ograničenja mjera energetske obnove dan i podatak iz 2010. godine da je 5 posto zgrada u Njemačkoj pod punom ili djelomičnom spomeničkom zaštitom (odnosi se na zgrade izgrađene do 1978. godine).

U Hrvatskoj je podjela zgrada prema starosti i tehnologiji građenja definirana u *Metodologiji provođenja energetske preglede građevina*<sup>15</sup> ograničena na pet vremenskih razdoblja:

1. do 1940. godine,
2. 1941. – 1970. godine,
3. 1971. – 1987. godine,
4. 1988. – 2005. godine,
5. 2006. godine do danas.

Razdoblja do 1970. godine su vezana općenito na tehnologiju građenja u to doba, a kasnija razdoblja se odnose na donošenje ili izmjenu tehničkih propisa (prvi Tehnički propis u Hrvatskoj datira iz 1970. godine).

Sukladno *Metodologiji provođenja energetske preglede građevina* i vremenu donošenja tehničkih propisa o toplinskoj zaštiti u zgradama, u smislu ovoga Programa predlaže se usvajanje podjele komercijalnih nestambenih zgrada prema vremenu izgradnje na sedam glavnih vremenskih razdoblja koje koincidiraju s pojavom podzakonskih akata u službi ograničavanja primjene građevinskih materijala i minimalne termičke zaštite objekata (tehničkih propisa i drugih sličnih dokumenata):

- do 1940. godine;
- 1941. – 1970. godine;

<sup>13</sup> Buildings Performance Institute Europe (BPIE), (2011). Europe's Buildings under the Microscope [online]. Dostupno na: [http://www.bpie.eu/uploads/lib/document/attachment/21/LR\\_EU\\_B\\_under\\_microscope\\_study.pdf](http://www.bpie.eu/uploads/lib/document/attachment/21/LR_EU_B_under_microscope_study.pdf) [30. prosinca 2013.]

<sup>14</sup> IEE Project EPISCOPE, TABULA Typology Structure [online]. Dostupno na: [http://episcopes.eu/welcome/?no\\_cache=1](http://episcopes.eu/welcome/?no_cache=1) [31. prosinca 2013.]

<sup>15</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, (2012.). Metodologija provođenja energetske preglede građevina [online], Zagreb. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Methodologija\\_provedenja\\_EPG.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Methodologija_provedenja_EPG.pdf) [31. prosinca 2013.]

<sup>11</sup> U.S. Environmental Protection Agency (EPA) voluntary program Energy Star [online]. Dostupno na: <http://www.energystar.gov/index.cfm>, [31. prosinca 2013.]

<sup>12</sup> [http://www.iuses.eu/materials/eng/STUDENTS\\_HANDBOOKS/Building\\_handbook.pdf](http://www.iuses.eu/materials/eng/STUDENTS_HANDBOOKS/Building_handbook.pdf), [31. prosinca 2013.]

- 1971. – 1980. godine;
- 1981. – 1987. godine;
- 1988. – 2005. godine;
- 2006. – 2009. godine;
- od 2010. godine do danas.

### 3.4. Karakteristike zgrada prema dobu izgradnje

Prema oblikovanju i korištenim materijalima zgrade imaju svojstva određene energetske učinkovitosti. To svojstvo se iskazuje s podatkom o potrebnoj toplini za grijanje ( $Q^{\text{H,nd}}$ ) koja je izražena u kWh/m<sup>2</sup> godišnje. U Hrvatskoj nisu rađene veće sveobuhvatne analize koje bi upućivale na čvrstu podjelu komercijalnih zgrada prema energetske učinkovitosti.

Sukladno karakteristikama zgrada prema dobu izgradnje (opisanog u Prilogu 8.2) i utvrđivanja svojstava energetske učinkovitosti zgrada, podjela komercijalnih zgrada građenih u određenim vremenskim razdobljima daje sljedeće procijenjene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po korisnoj površini zgrade (prosjek po svim namjenama zgrada):

- Kontinentalno područje:

Zgrade građene prije 1940. godine	229 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1941. i 1970. godine	298 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1971. i 1980. godine	326 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1981. i 1987. godine	204 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1988. i 2005. godine	150 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 2006. i 2009. godine	123 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene nakon 2010. godine (novogradnje usklađene s Tehničkim propisom)	75 kWh/m <sup>2</sup> .a

- Primorsko područje:

Zgrade građene prije 1940. godine	115 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1941. i 1970. godine	150 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1971. i 1980. godine	163 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1981. i 1987. godine	105 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 1988. i 2005. godine	95 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene između 2006. i 2009. godine	78 kWh/m <sup>2</sup> .a
Zgrade građene nakon 2010. godine (novogradnje usklađene s Tehničkim propisom)	38 kWh/m <sup>2</sup> .a

Izvor: REGEA, 2013.

Detaljan opis zgrada po pojedinoj namjeni i njihovih građevinskih karakteristika, korištenih materijala u gradnji kao i termotehničkih sustava za grijanje, hlađenje ili ventilaciju izrađen je na temelju prikupljenih podataka iz stručne literature dan prilogu ovoga Programa (Prilog 8.2). Gore navedeni podaci o procijenjenoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje po korisnoj površini rezultat su provedene detaljne analize ukupnih toplinskih gubitaka karakterističnih zgrada za pojedino razdoblje gradnje prema kojima se napravio model fizike zgrade u svrhu utvrđivanja apsolutne vrijednosti gubitaka prikazanih jedinicom kWh/m<sup>2</sup>.a. Prikazani numerički podaci predstavljaju uprosječene vrijednosti, a rezultat su računskog modela koji uzima u obzir apsolutnu vrijednost potrebne toplinske energije i udjela pojedine namjene zgrade u promatranom vremenskom razdoblju – model ponderirane aritmetičke sredine.

Za usporedbu se navode vrijednosti pokazatelja energetske učinkovitosti prema projektu Energieeffiziente Altbauanierung,

Dortmunder Gebäudetypologie<sup>16</sup> grada Dortmunda za stambene zgrade (sve u zidanoj konstrukciji osim najstarijih koje su izvedene u kanatnoj zidanoj konstrukciji):

Tip Razdoblje građenja potrošnja energije

A do 1870. godine (kanatna zidana konstrukcija)	270-300 kWh/m <sup>2</sup> .a
B 1850. – 1918. godine	184 – 275 kWh/m <sup>2</sup> .a
C 1919. – 1948. godine	184 – 306 kWh/m <sup>2</sup> .a
D 1949. – 1957. godine	161 – 221 kWh/m <sup>2</sup> .a
E 1958. – 1968. godine	157 – 215 kWh/m <sup>2</sup> .a
F 1969. – 1978. godine	129 – 154 kWh/m <sup>2</sup> .a
G 1979. – 1983. godine 1. WSchVO	80 – 115 kWh/m <sup>2</sup> .a
H 1984.-1994. godine 2. WSchVO	67– 93 kWh/m <sup>2</sup> .a
I 1995.-2001. godine 3. WSchVO	67– 89 kWh/m <sup>2</sup> .a
J od 2002. godine EnEv: grijanje (+PTV i struja)	24 (40)-94 (120) kWh/m <sup>2</sup> .a

Treba istaknuti da zgrade komercijalne nestambene namjene imaju drugačije oblikovanje i način građenja što ih može karakterizirati s nekim drugim procjenama vrijednosti potrošnje energije. Osim toga, u njima se značajan udio potrošnje energije odnosi na električnu energiju koju će se prema europskim i novim hrvatskim propisima trebati iskazivati u pokazateljima energetske učinkovitosti.

U dostupnoj arhitektonskoj i građevinskoj literaturi<sup>17</sup> ne postoji detaljnija podjela konstruktivnih, oblikovnih i drugih karakteristika komercijalnih zgrada prema razdoblju izgradnje te zastupljenost pojedinog tipa zgrada (obzirom na ugrađene materijale nosivih struktura) u odnosu na druge u određenom vremenskom razdoblju i na određenom području, već se to donekle može zaključiti i pratiti kroz primjenu i razvoj tehnologije izgradnje zgrada zastupljenih na području Republike Hrvatske (Prilog 1.).

Pregledom dostupne literature također se ne može utvrditi bitna razlika u primjeni nosive strukture i oblikovanja te ugrađenih materijala u zgrade na području kontinentalne i primorske Hrvatske, osim u razdoblju do 1940. godine, kada se u primorskom području pretežno koristi kamen, a u kontinentalnom opeka pa se može zaključiti da je razvoj tehnologije izgradnje nakon 1940. godine podjednako utjecao na primorsku i na kontinentalnu Hrvatsku u segmentu komercijalnih zgrada. Detaljan opis zgrada i njihovih građevinskih karakteristika, korištenih materijala u gradnji kao i termotehničkih sustava za grijanje, hlađenje ili ventilaciju nalazi se u prilogu ovoga Programa (Prilog 9.2).

### 3.5. Procjena potencijala uštede energije prema tipu i karakteristikama izgradnje te ukupnog fonda komercijalnih nestambenih zgrada

Postojeće zgrade su velik potrošač energije s obzirom na to da su građene bez zahtjeva za postizanjem energetske učinkovitosti, s izborom materijala koji je zadovoljavao standarde građenja tog doba. Postojeće zgrade su dijelom zbog dotrajalosti materijala i elemenata,

<sup>16</sup> Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR, (2005). Energieeffiziente Altbauanierung, Dortmunder Gebäudetypologie [online], Stadt Dortmund. Dostupno na: [http://www.dortmund.de/media/p/umweltamt\\_2/umweltamt\\_1/gebaudetypologie.pdf](http://www.dortmund.de/media/p/umweltamt_2/umweltamt_1/gebaudetypologie.pdf) [31. prosinca 2013.]

<sup>17</sup> Neufert, E. (2002.). *Elementi arhitektonskog projektiranja*. Zagreb: Golden marketing

a dijelom zbog neodržavanja u vrlo lošem stanju zbog čega imaju još veću propusnost topline. Sustavnom energetsom obnovom građevinskog dijela zgrade s današnjim materijalima te zamjenom tehničkih sustava s energetske učinkovitijim može se postići značajna ušteda energije.

Procjena godišnje potrošnje finalne energije za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu (kWh/m<sup>2</sup>) te procjena uštede energije (%) nakon primjene mjera energetske obnove razmatrana je imajući u vidu promjenu regulative u cilju postizanja višeg energetskog standarda.

Prvi aspekt se odnosi na mjere energetske obnove ovojnice zgrada prema *prijedlogu Tehničkog propisa* koji bi se početkom 2014. godine trebao usvojiti. Energetska obnova u sklopu ovoga Programa planira se provoditi do 2020. godine u skladu s *prijedlogom Tehničkog propisa*, a uključuje rekonstrukciju ovojnice grijanog prostora zgrada u svrhu povećanja toplinske izolacije, odnosno smanjenja postojećeg koeficijenta prolaska topline pojedinih građevinskih dijelova. Građevinski dijelovi koji čine ovojnicu grijanog dijela zgrade, a koji su uzeti u obzir prilikom procjene ušteda su vanjski zidovi, zidovi podruma, vanjska stolarija, strop prema negrijanom tavanu ili ravni krov te kosi krov ukoliko je grijani tavanski prostor. Podovi zgrada nisu uzeti u obzir zbog prevelikih troškova i tehničke složenosti provedbe takve mjere, a što rezultira velikim razdobljima povrata investicije. Razdoblje izgradnje koje je uzeto u obzir prilikom procjene potrošnje toplinske energije za grijanje je do 1987. godine. U tom razdoblju izgrađen je najveći fond komercijalnih zgrada sa najlošijim toplinskim karakteristikama, dakle i najvećom energetsom potrošnjom. Temeljem navedenog, prvi aspekt mjera energetske obnove razmatra procjenu potrošnje i uštede toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku prema razdoblju izgradnje (Tablica 2.1).

**Tablica 3.1** Prosječna potrošnja i ušteda energije svih tipova karakterističnih zgrada prema godini izgradnje, vrsti obnove i području izgradnje

Razdoblje godine izgradnje		Kontinentalna Hrvatska (kWh/m <sup>2</sup> )	Primorska Hrvatska (kWh/m <sup>2</sup> )	Kontinentalna Hrvatska (%)	Primorska Hrvatska (%)
do 1940. god.	Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini	228,79	114,71	-	-
	Procjena ušteda prema prijedlogu Tehničkog propisa nakon primjene mjera (od 2014. – 2020. godine)	170,70	85,63	74,61%	74,65%
	Potrošnja finalne energije*	285,68	143,48	-	-
	Procjena uštede prema nZEB-u nakon primjene mjera (od 2020. – 2050. godine)	205,77	105,37	72,03%	73,44%
1941. – 1970. god.	Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini	298,10	149,50	-	-
	Procjena ušteda prema prijedlogu Tehničkog propisa nakon primjene mjera (od 2014. – 2020. godine)	232,18	116,40	77,89%	77,86%
	Potrošnja finalne energije*	442,63	270,44	-	-
	Procjena uštede prema nZEB-u nakon primjene mjera (od 2020. – 2050. godine)	314,53	194,69	71,06%	71,99%

1971. – 1980. god.	Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini	325,93	163,23	-	-
	Procjena uštede prijedlogu Tehničkog propisa nakon primjene mjera (od 2014. – 2020. godine)	252,52	112,22	77,48%	68,75%
	Potrošnja finalne energije*	569,97	404,27	-	-
	Procjena uštede prema nZEB-u nakon primjene mjera (od 2020. – 2050. godine)	390,80	273,47	68,57%	67,65%
1981. – 1987. god.	Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini	204,03	105,38	-	-
	Procjena uštede prijedlogu Tehničkog propisa nakon primjene mjera (od 2014. – 2020. godine)	148,67	74,56	72,87%	70,75%
	Potrošnja finalne energije*	451,05	339,04	-	-
	Procjena uštede prema nZEB-u nakon primjene mjera (od 2020. – 2050. godine)	281,91	225,99	62,50%	66,66%

\* Finalna energija za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu

Izvor: REGEA, 2013.

Prosječna potrošnja i ušteda energije svih tipova karakterističnih zgrada prema godini izgradnje, vrsti obnove i području izgradnje dana u tablici 2.1 bazirana je na fondu zgrada izgrađenih do 1987. godine. Sukladno provedenoj analizi procijenjene godišnje potrebne toplinske energije zgrada iz Poglavlja 2.4, fond zgrada izgrađen do 1987. godine posjeduje najveći potencijal ostvarenja energetskih ušteda energetsom sanacijom. Pretpostavlja se da će se ovaj fond zgrada imati prioritet nad provedbom energetske sanacije u promatranom razdoblju od 2014. do 2020. godine u odnosu na fond zgrada izgrađenih nakon 1987. godine. Pretpostavlja se da će i do 2030. godine ovaj fond zgrada predstavljati ciljanu skupinu poradi ekonomsko-financijskih aspekata energetske obnove u kojoj na jednaku mjeru energetske sanacija (energetski i troškovno) ovaj fond daje najveći potencijal energetskih i troškovnih ušteda.

Drugi aspekt mjera energetske obnove zgrada odnosi se na cjelovitu obnovu prema standardu gotovo nultoj energetske gradnji (nZEB) koji uključuje obnovu ovojnice zgrade i obnovu energetskog sustava zgrade koji se sastoji od sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme tople vode, obnovu rasvjete uz primjenu obnovljivih izvora energije, a predviđena je od 2020. do 2050. godine. U obnovi ovojnice podovi nisu uzeti u obzir iz istog razloga kao i u prvom aspektu. Obnovljivi izvori energije su razmatrani kod hotela, restorana i ugostiteljskih objekata u vidu solarnih kolektora zbog velike potrošnje tople vode, a što daje kraće povratne razdoblje investicija. Ostali objekti ovisno o namjeni ne uključuju primjenu solarnih kolektora i drugih oblika obnovljivih izvora energije osim energije biomase. Kod zamjene sustava grijanja kod svih zgrada ovisno o namjeni predviđena je potrošnja energenta u omjeru 70% prirodnog plina i 30% biomase. Obnova rasvjete je uzeta u obzir kod svih objekata ovisno o namjeni.

Cjelovita obnova prema drugom aspektu odnosno gotovo nultoj energetske gradnji uzima u obzir procjenu potrošnje i uštede finalne energije za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu zgrade po korisnoj površini za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku prema razdoblju izgradnje (Tablica 3.1). Također, u analizi procjene potrošnje i uštede uzete su u obzir komercijalne zgrade izgrađene do 1987. godine.

### 3.6. Procjena ukupne površine izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada ukupno, po županijama, gradovima i općinama, prema namjeni i vlasništvu

#### 3.6.1. Procjena ukupne površine izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj do 2011. godine

Na temelju podataka Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, popisa stanovništva iz 2011. godine te evidencije o ukupno izdanim građevinskim dozvolama i izgrađenim zgradama u sljedećim su poglavljima dane procjene površina komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj za sljedeća razdoblja izgradnje:

- Razdoblje do 1940. godine;
- Razdoblje od 1941. do 1970. godine;
- Razdoblje od 1971. do 1980. godine;
- Razdoblje od 1981. do 1987. godine;
- Razdoblje od 1988. do 2005. godine;
- Razdoblje od 2006. do 2009. godine;
- Razdoblje od 2010. do 2011. godine.

Istraživanje provedeno u Državnom zavodu za statistiku Republike Hrvatske pokazuje da prvi dostupni službeni statistički podaci o izgradnji i površini zgrada datiraju iz 1953. godine. Kako su ukupno promatrano razdoblje obilježile velike društvene promjene, razlike u kategorizaciji zgrada su značajne. U razdoblju samoupravnog socijalizma sve nestambene zgrade su bile isključivo društveno vlasništvo i kao takve su se vodile u Statističkim ljetopisima. Klasifikacija zgrada se u Statističkim ljetopisima mijenjala kroz razdoblja prema promjenama u društvu, a danas je na snazi klasifikacija iz Statističkog ljetopisa za 1996. godinu prema kojoj se nestambene komercijalne zgrade prema namjeni dijele na:

- Urede;
- Hotele, restorane i ugostiteljske objekte;
- Zgrade maloprodaje i veleprodaje;
- Industrijske objekte;
- Ostalo.

U cilju uspješnog provođenja analiza, različite kategorije zgrada za razdoblja do 1996. godine su svedene na trenutno važeće, gore navedene kategorije nestambenih komercijalnih zgrada. Prema obavijesti Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, službeni podaci za 2012. godinu biti će dostupni u veljači 2014. godine, te je u cilju izbjegavanja netočnih prognoza posljednje promatrano razdoblje ograničeno na 2010. i 2011. godinu. Procjena izgradnje nestambenih komercijalnih zgrada za razdoblje od 2012. do 2020. godine je bazirana na prosjeku izgradnje za sve promatrane kategorije nestambenih komercijalnih zgrada u posljednje tri godine za koje su dostupni statistički podaci, a to su 2009., 2010. i 2011. godina. Kako prvi službeni statistički podaci o izgradnji i površini zgrada datiraju iz 1953. godine, vjerodostojan podatak o ukupnoj površini komercijalnih nestambenih zgrada izgrađenih od 1940. godine na kojem bi se bazirala čak i vrlo okvirna procjena je bilo iznimno teško naći. Procjena ukupne površine izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj do 1940. godine se bazirala na podatku da je 16,4% od ukupnog fonda zgrada izgrađeno prije 1940. godine i pretpostavci da je udio nestambene komercijalne izgradnje iznosio 25% u odnosu na ukupni izgrađeni fond zgrada. Kako se službena statistička evidencija vodi od 1953. godine<sup>18</sup>, ukupna površina iz-

građenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1941. do 1970. godine je određena na sljedeći način:

- procjenom za razdoblje od 1941. do 1952. godine;
- prema podacima iz Statističkih ljetopisa za razdoblje od 1953. do 1970. godine.

Procjena ukupne površine izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj od 1971. do 1980. godine, kao i za sva sljedeća vremenska razdoblja, u potpunosti se bazira na podacima iz Statističkih ljetopisa DZS. Promatrano razdoblje započinje postavljanjem viših zahtjeva na toplinsku zaštitu zgrada u okviru norme JUS U.J5.600 – toplinska tehnika u građevinarstvu, tehnički uvjeti i građenje zgrada kojima se pokušavaju zadovoljiti tri glavna cilja toplinske zaštite:

- osigurati povoljne uvjete mikroklimе u prostoru zgrade;
- zaštititi građevinske elemente od oštećenja uslijed građevinsko-fizikalnih djelovanja;
- osigurati racionalno korištenje energije.

Donošenjem norme JUS U.J5.510 koja definira metode proračuna koeficijenta prolaza topline u zgradama u 1987. godini toplinskoj se zaštiti počinje pridavati veća važnost. Komercijalne nestambene zgrade, u razdoblju od 2006. do 2009. godine, izgrađene su sukladno *Tehničkom propisu o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* (»Narodne novine«, br. 79/2005). U razdoblju od 2010. godine u komercijalne zgrade izgrađene su u skladu sa pooštrenim *Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* (»Narodne novine«, br. 89/2009). Kako će Statistički ljetopis za 2012. godinu biti objavljen u veljači 2014. godine posljednje promatrano razdoblje izgradnje obuhvaća isključivo 2010. i 2011. godinu. Sukladno provedenom istraživanju i prethodno opisanoj metodologiji procjene, procijenjene ukupne površine izgrađenih kategorija komercijalnih nestambenih zgrada u razdoblju od 2012. godine iznose:

- Uredi – 3.027.455 m<sup>2</sup>;
- Hoteli, restorani i ugostiteljski objekti – 3.318.094 m<sup>2</sup>;
- Zgrade maloprodaje i veleprodaje – 11.397.784 m<sup>2</sup>;
- Industrijski objekti – 13.026.903 m<sup>2</sup>;
- Ostalo – 5.770.223 m<sup>2</sup>.

Ukupni fond komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj izgrađen u razdoblju do 2012. godine iznosi 36.540.459 m<sup>2</sup>. Detaljna specifikacija kvadrature objekata i udjela u ukupnom fondu prema svakoj pojedinoj namjeni komercijalne nestambene zgrade dana je tablicom u Prilogu 9.1 ovoga Programa.

#### 3.6.2. Procjena ukupne površine izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj u 2020. godini

Sektor graditeljstva, i to prvenstveno u svom komercijalnom nestambenom dijelu, u velikoj je mjeri ovisan o gospodarskim pokazateljima na nacionalnoj razini. Kako od početka gospodarske krize 2009. godine hrvatsko gospodarstvo bilježi stalan pad i izgradnja svih vrsta građevina je u konstantnom opadanju. Zbog stagnacije gospodarstva, dolazi do smanjenja investicijskog kapaciteta građevinske industrije i investitora, što rezultira manjim brojem građevinskih projekata i posljedično manjom površinom izgrađenih zgrada.

Prema rezultatima istraživanja građevinskog sektora Hrvatske<sup>19</sup> teška situacija na hrvatskom tržištu nekretnina pogodila je sve njezine segmente pa se tako u posljednjih sedam godina bilježi

<sup>18</sup> Državni zavod za statistiku (1953-1970), *Statistički ljetopis Republike Hrvatske* [online], Zagreb. Dostupno na: <http://www.dzs.hr/> [31. prosinca 2013]

<sup>19</sup> Raiffeisenbank Austria d.d. Zagreb (2012), Pregled građevinskog sektora u Hrvatskoj [online], Zagreb. Dostupno na: <http://www.limun.hr/UserDocsImages/Gra%C4%91evinski%20sektor%20u%20RH.pdf> [31. prosinca 2013.]



kontinuirani pad broja izdanih rješenja za građenje nestambenih zgrada od prosječno 5% godišnje. Važan pokazatelj kretanja u građevinskom sektoru je i indeks fizičkog obujma građevinskih radova koji se temelji na odrađenim satima radnika na gradilištima prema Metodologiji za kratkoročne poslovne statistike<sup>20</sup>. Prema podacima DZS, indeks fizičkog obujma građevinskih radova je do 2008. godine bilježio konstantan rast da bi od tada do danas bilježio pad što samo potvrđuje nastavak silaznog trenda u hrvatskom građevinskom sektoru.

U 2011. godini, prosječni godišnji pad obujma građevinskih radova je iznosio 9,7%, da bi u prva tri mjeseca 2012. godine prešao u dvoznamenkastih 11,6% ukazujući na izrazito negativan trend. Budući da oporavku građevinskog sektora u Hrvatskoj treba prethoditi oporavak cijelog realnog sektora (posljedično i tržišta rada) prilično je nerealno očekivati skorije pozitivne pomake koji bi značajnije pridonijeli njegovom oporavku, osobito u svjetlu izostanka kapitalnih investicija.

Vrijednost izvršenih građevinskih radova u Hrvatskoj je od početka 2004. do kraja 2008. godine neprekidno rasla prateći rast samog građevinskog sektora. Najveći je rast zabilježen u pretkriznoj 2008. godini kad je ukupna vrijednost izvršenih radova porasla za čak 44% u odnosu na prethodnu godinu. 2009. godine započeo je iznimno negativan silazni trend svih pokazatelja u hrvatskom građevinarstvu nastavljen je do danas a za sada nema nikakvih naznaka za izlazak iz krize.

U tako turbulentnom gospodarskom okruženju, procjena kretanja izgradnje do 2020. godine je vrlo složen zadatak. Za potrebe određivanja ukupne površine izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj u 2020. godini određen je prosjek izgradnje za sve promatrane kategorije nestambenih komercijalnih zgrada u posljednje tri godine za koje postoje statistički podaci 2009., 2010. i 2011. godinu (službeni statistički podaci Državnog zavoda za statistiku za 2012. godinu bit će objavljeni u veljači 2014. godine). Relativno kratak referentni vremenski interval je odabran jer zbog prethodno opisane situacije u hrvatskom graditeljstvu pretkrizne godine ne pokazuje pravo stanje i mogle bi uzrokovati velika odstupanja i grešku u procjeni. Uz pretpostavku da je nerealno očekivati brzi uzlet hrvatskog graditeljstva te da je vrlo izgledno da će se barem još dvije godine nastaviti negativni trend (2014. i 2015. godine), ukupne površine izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2012. do 2020. godine procijenjene su na osnovu prosječne godišnje izgradnje za sve promatrane kategorije unutar komercijalnog sektora u posljednjem trogodišnjem razdoblju za koje raspoložemo statističkim podacima (2009. – 2011. godine).

Sukladno opisanoj metodologiji, procijenjene ukupne površine novo izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada, u ovisnosti o namjeni zgrada, u razdoblju od 2012. do 2020. godine iznose:

- Uredi – 1.167.204 m<sup>2</sup>;
- Hoteli, restorani i ugostiteljski objekti – 1.595.487 m<sup>2</sup>;
- Zgrade maloprodaje i veleprodaje – 4.169.571 m<sup>2</sup>;
- Industrijski objekti – 2.556.564 m<sup>2</sup>;
- Ostalo – 1.272.768 m<sup>2</sup>.

Procjena ukupne površine komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj izgrađenih u razdoblju od 2012. do 2020. godine iznosi 10.761.684 m<sup>2</sup>. Uz prethodno opisanu metodologiju procje-

ne, ukupna površina komercijalnog, nestambenog sektora zgrada Republike Hrvatske u 2020. godini će iznositi 47.302.143 m<sup>2</sup>.

### **3.7. Potrošnja finalne energije prema tipu izgradnje i vrsti potrošnje u razdoblju od 1930. do 2012. godine, ukupno, po županijama, gradovima i općinama i prema namjeni**

Procjena godišnje potrošnje energije komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj ovisno o području i prema vrsti potrošnje po županijama, gradovima i općinama za razdoblja izgradnje prikazana je u Tablici 8.3 u Prilogu 8.3. Metodologija korištena za procjenu kvadrature komercijalnih nestambenih zgrada uzima u obzir podjelu zgrada prema namjeni za određeno razdoblje izgradnje. Sukladno podacima o ukupnom broju stanovnika u Republici Hrvatskoj iz Državnog zavoda za statistiku<sup>21</sup>, odnosno broju stanovnika u općinama, gradovima i županijama te ukupnom fondu izgrađenih komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj generirana je raspodjela ukupne kvadrature zgrada prema namjeni za određeno razdoblje izgradnje po stanovniku.

Navedenim postupkom je dobivena površina zgrada svih namjena i za svaku općinu, grad i županiju u kontinentalnoj i primorskoj Hrvatskoj. Prilikom analize potrošnje energije uzeto je u obzir nekoliko važnih činjenica, a to su:

- kod procjene trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje po korisnoj površini uzeto je u obzir vrijeme rada sustava grijanja, odnosno režim korištenja zgrada;
- trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje po korisnoj površini i potrošnja toplinske energije za grijanje po korisnoj površini prema važećem *Tehničkom propisu* za primorsku Hrvatsku, umanjena je za 50% u odnosu na trenutnu godišnju toplinsku energiju za grijanje komercijalnih zgrada za kontinentalnu Hrvatsku i potrošnju toplinske energije za grijanje prema važećem *Tehničkom propisu* komercijalni zgrada za kontinentalnu Hrvatsku. Navedeni postotak je rezultat brojnih analiza provedenih Energetskih pregleda koje je izradila REGEA<sup>22</sup>;
- pretpostavljeno je da kod energetske obnove postojećih komercijalnih zgrada prema važećem *Tehničkom propisu*, potrebna godišnja toplinska energija za grijanje po korisnoj površini ne može biti manja od potrebne godišnje toplinske energije za grijanje komercijalnih zgrada građenih po istom propisu;
- analiza uzima u obzir specifičnosti klimatskog područja, odnosno, razlikuje kontinentalnu i primorsku Hrvatska, u smislu trenutno potrebne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje po korisnoj površini zgrade.

Iz Tablice 8.3 u Prilogu 9.4 zaključuje se da je najintenzivnija potrošnja finalne energije ukupnog fonda zgrada izgrađenih od 1941. do 2005. godine. Najveću potrošnju finalne energije imaju zgrade izgrađene u razdoblju od 1988. do 2005. godine, a iznosi 3,06 GWh godišnje. Ujedno u tom je razdoblju izgrađen i najveći fond komercijalnih zgrada koji iznosi 8.107.287 m<sup>2</sup>. Prilično ujednačena potrošnja finalne energije ukupnog fonda zgrada odnosi se na razdoblje od 1941. do 1987. godine.

<sup>21</sup> Državni zavod za statistiku (DZS), (2013), *Popis stanovništva, kućanstva i stanova 2011. godine* [online]. Dostupno na: <http://www.dzs.hr/> [31. prosinca 2013.]

<sup>22</sup> Kolega, V. et al. (2013) Završno izvješće o energetskom pregledu zgrade SPAR HRVATSKA – Osijek, Sisak i Zadar; Kolega, V. et al. (2013) Završno izvješće o energetskom pregledu kompleksa Terme Tuhelj-Tuheljske Toplice; Kolega, V. et al. (2013) Završno izvješće o energetskom pregledu zgrade Alstom Hrvatska d.o.o., Zagreb: Regionalna energetska agencija sjeverozapadne Hrvatske.

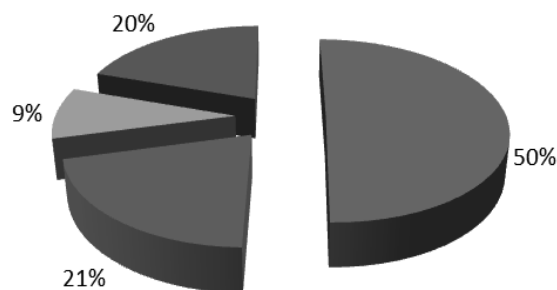
<sup>20</sup> Europska komisija (2006), *Metodologija za kratkoročne poslovne statistike - Smjernice u industriji, trgovini i uslugama*, ISSN 1725-0099

### 3.8. Potrošnja finalne energije prema vrsti potrošnje ukupnog fonda komercijalnih nestambenih zgrada ukupno, te po županijama, gradovima i općinama i prema namjeni

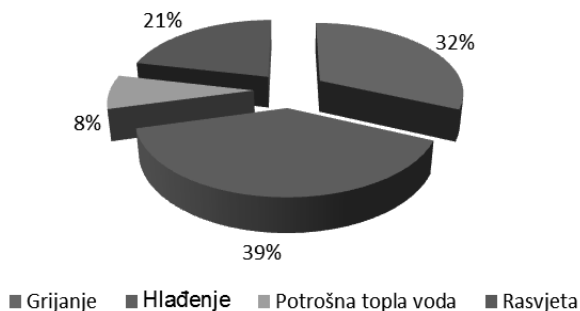
Procjena godišnje potrošnje finalne energije komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj ovisno o području i prema vrsti potrošnje po županijama, gradovima i općinama dobivena je produktom zastupljene površine komercijalnih nestambenih zgrada i godišnje potrošnje finalne energije ovisno o namjeni (kWh/m<sup>2</sup>a) i razdoblju izgradnje, a prikazana je tablicom u Prilogu 9.4 (Tablica 8.3). Ukupna godišnja potrošnja finalne energije komercijalnih nestambenih zgrada u Republici Hrvatskoj iznosi 12,01 GWh.

U kontinentalnoj Hrvatskoj u potrošnji finalne energije komercijalnih nestambenih zgrada najveći dio zauzima potrošnja energije za grijanje, a zatim potrošnja energije za hlađenje (Slika 3.1). Potrošnja energije za grijanje iznosi 4,25 GWh godišnje, dok potrošnja energije za hlađenje iznosi 1,75 GWh godišnje za ukupni fond zgrada. U primorskoj Hrvatskoj, najveći dio potrošnje finalne energije otpada na potrošnju energije za hlađenje, koja iznosi 1,39 GWh godišnje, a zatim na energiju za grijanje, koja iznosi 1,12 GWh godišnje za ukupni fond zgrada.

Udio u finalnoj energiji u % za kontinentalnu Hrvatsku



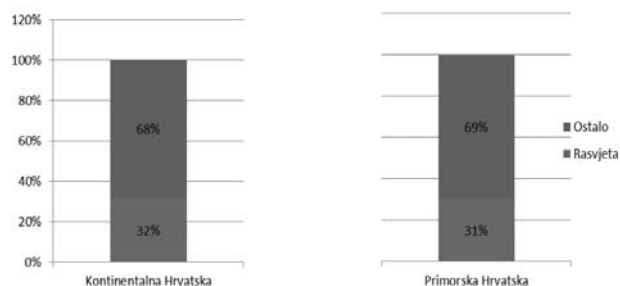
Udio u finalnoj energiji u % za primorsku Hrvatsku



Slika 3.1 Udio energije prema vrsti u finalnoj energiji

Izvor: REGEA, 2013

Prema analiziranim podacima određeno je da u kontinentalnoj Hrvatskoj u potrošnji električne energije rasvjeta sudjeluje sa 32% potrošnje električne energije dok u primorskoj Hrvatskoj sudjeluje sa 31% (Slika 3.2).



Slika 3.2 Udio rasvjete u potrošnji električne energije ovisno o području

Izvor: REGEA, 2013

U nastavku su dane procjene godišnje potrošnje finalne energije prema vrsti potrošnje za ukupan fond komercijalnih nestambenih zgrada ovisno o području u GWh godišnje:

- Kontinentalna Hrvatska
  - o Grijanje 4.252 GWh
  - o Hlađenje 1.751 GWh
  - o Potrošna topla voda 766 GWh
  - o Rasvjeta 1.683 GWh
- Primorska Hrvatska
  - o Grijanje 1.125 GWh
  - o Hlađenje 1.392 GWh
  - o Potrošna topla voda 273 GWh
  - o Rasvjeta 764 GWh

### 3.9. Prognoza potencijala energetske uštede izgrađenog fonda komercijalnih nestambenih zgrada do 2020., 2030. i 2050. godine

#### 3.9.1. Analiza metode optimalnih troškova prema normi HRN EN 15459/2008 i uredbi Commission Delegated Regulation (EU) No. 244/2012

Norma HRN EN 15459/2008 u skladu je sa zahtjevima Europske direktive EPBD (2002/91/EC) o energetske svojstvima zgrada standardizira metodologiju izračuna energetske svojstava zgrada koja se odnose na energetske sustave u zgradama, vezano uz samu funkcionalnost sustava, ne uzimajući u obzir ostale karakteristike sustava kao što su materijal, struktura i dimenzije. Metoda ekonomskog parametriziranja sustava grijanja primijenjena je u međuovisnosti s ostalim tehničkim sustavima u zgradi koji utječu na energetske potrebe sustava te se primjenjuje kod sljedećih aktivnosti:

- izračun ekonomske isplativosti pojedine metode energetske uštede;
- usporedba različitih metoda energetske uštede;
- procjena ekonomskog parametra (svojstva) zgrade u cjelini;
- parametrizacija pojedine mjere uštede energije nadogradnjom postojećeg sustava, uključujući proračun početnog i konačnog stanja.

S ciljem odabira troškovno optimalnih mjera povećanja energetske učinkovitosti sustava u zgradi, norma daje sljedeće podatke:

- definicije i strukturu vrsta troškova koji se uzimaju u obzir pri ekonomskom/financijskom proračunu energetske uštede;
- parametre potrebne za definiciju troškova;
- metodu ekonomskog/financijskog proračuna;
- način prikaza rezultata ekonomskog/financijskog proračuna;

• informacije o životnom vijeku različitih komponenti tehničkih sustava, troškova njihovog popravka, troškova njihovog održavanja kao i ostalih relevantnih podataka za proračun.

Uredba *Commission Delegated Regulation (EU) No 244/2012* pobliže opisuje dio Europske direktive *EPBD II (2010/31/EU)*<sup>23</sup> o energetskim svojstvima zgrada koji se odnosi na izradu komparativne metodologije proračuna troškovno optimalne razine energetskih svojstava zgrade i njenih elemenata. Na državama članicama je odluka koji će od dva načina proračuna ukupnih troškova uvažiti (makroekonomski gledani kroz cijeli životni vijek zgrade ili financijski koji uzimaju u obzir jedino početnu investiciju). Budući da Republika Hrvatska u ovom trenutku nije službeno oprijedijeljena za jednu od navedenih metoda proračuna, izračuni pojedine mjere ili kombinacije više mjera u ovome Programu baziraju se na financijskom modelu. Uredba uvjetuje razliku u zahtjevima za energetsko svojstvo zgrade sukladno trenutno važećem *Tehničkom propisu* ili drugoj vrsti nacionalnog zakonodavnog akta kojim se opisuju energetska svojstva zgrada s obzirom na troškovno optimalnu razinu koja ne smije biti stroža po uvjetima koeficijenata prolaza topline ili ukupnim dozvoljenim gubicima zgrade od 15%.

Troškovnim optimiranjem mjera postiže se odabir paketa mjera povećanja energetske učinkovitosti (u tekstu: EnU) i korištenja obnovljivih izvora energije (u tekstu: OIE) među više postojećih opcija paketa mjera koja s obzirom na ukupne troškove koji uzrokuju najveći učinak u uštedi primarne energije za pojedinu zgradu. Troškovno optimiranje ovisi o sljedećim parametrima prilagođenim nacionalnim uvjetima:

- životni vijek zgrade;
- sve vrste troškova kroz životni vijek zgrade (energenti, materijal, sustavi, održavanje, operativni troškovi i troškovi rada);
- faktori konverzije konačne (finalne) energije u primarnu energiju;
- varijacije cijene energenata;
- diskontna stopa.

S obzirom na prethodno navedene legislativne dokumente te nacionalnu legislativu, za poglavlja u nastavku izrađen je odabir i parametrizacija varijanti paketa mjera povećanja EnU i korištenja OIE za svaku od kategorija komercijalnih zgrada. Mjere povećanja EnU i OIE koje su u potpunosti parametrizirane (investicije, energetske i troškovne uštede i dr.) sukladno normi *HRN EN 15459/2008* za potrebe izračuna navedene su u nastavku:

1. obnova vanjske ovojnice zgrade za postizanje energetskog razreda B, A ili A+ pri čemu je za proračun korišten realni model zgrade<sup>24</sup>;
2. uvođenje centralnih sustava grijanja koji koriste:
  - kondenzacijski kotao s prirodnim plinom kao energentom,
  - kotao na drvenu biomasu (peleti, sječka);
3. uvođenje centralnog sustava pripreme potrošne tople vode putem solarnog kolektorskog sustava;
4. uvođenje centralnog sustava hlađenja putem dizalice topline;
5. zamjena postojećeg sustava rasvjete energetski učinkovitijim.

<sup>23</sup> Europska komisija (2013), Directive 2010/31/EU on Energy Performance of Buildings, recast of EPBD 2002/32/EC. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm) [14. prosinca 2013.]

<sup>24</sup> Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Završno izvješće o energetskom pregledu zgrada Alstom Hrvatska d.o.o.*; *Završno izvješće o energetskom pregledu zgrade SPAR HRVATSKA Osijek*; *Završno izvješće o energetskom pregledu zgrade SPAR HRVATSKA Sisak*; *Završno izvješće o energetskom pregledu zgrade SPAR HRVATSKA Zadar*; *Završno izvješće o energetskom pregledu kompleksa Terme Tuhelj-Tuheljske Toplice*, Zagreb.

Uvođenjem sustava koji koriste OIE zadovoljavaju se uvjeti Poglavlja 9. *Europske direktive EPBD 2010/31/EU*, kao i 2. NAPEnU-a koji propisuju približavanje standardu gradnje/obnove zgrada gotovo nulte energije (engl. Nearly Zero Energy Building – skr. nZEB). Pojam zgrada gotovo nulte energije definiran je u *prijedlogu Tehničkog propisa* (članak 4., točka 44.), danog krajem 2013. godine, a koji ju definira kao zgradu koja ima vrlo visoka energetska svojstva i kod koje se vrlo značajni udio energetskih potreba podmiruje iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi na zgradi ili u njezinoj blizini.

Budući da Direktiva propisuje uvođenje navedenog standarda gradnje/obnove počevši od 1. siječnja 2019. godine za javne zgrade, odnosno od 1. siječnja 2021. godine za sve zgrade, sveobuhvatni paket mjera za potrebe ovoga Programa primjenjuje se za razdoblje rekonstrukcije od 2020. godine, dok je do 2020. godine analiza obuhvatila obnovu zgrade u vidu rekonstrukcije vanjske ovojnice grijanog prostora sukladno *prijedlogu Tehničkog propisa*. Iako se prethodno opisana europska legislativa bazira na uštedi primarne energije, parametri proračuna energetskih ušteda mjera povećanja EnU i korištenja OIE prikazani su na razini potrošnje konačne (finalne) energije u zgradi u skladu s predefiniranim ciljevima prema 2. NAPEnU. Proračun uštede emisije CO<sub>2</sub> bazira se na *Metodologiji provođenja energetskog pregleda građevina*<sup>25</sup> sukladno europskoj legislativi, dok se proračun potrebne investicije i odgovarajućih troškovnih ušteda bazira na postojećim katalozima cijena, odnosno realnim troškovnicima<sup>26</sup>. Sukladno Smjernicama vezanim za uredbu *Commission Delegated Regulation (EU) No 244/2012*, Poglavlje 6.3, dva su izvora podataka o iznosu potrebnih investicija uzeta u obzir. Procjena u skladu s nedavno razvijanim projektima i procjena u skladu s ponudama izvođača, vezanim uz sljedeće načine rekonstrukcije:

1. prema postojećem *Tehničkom propisu*;
2. prema niskoenergetskim standardima – traženi energetski razred B, A ili A+ koji odgovaraju *prijedlogu Tehničkog propisa*.

Proračuni za oba načina rekonstrukcije proizlaze iz uputa Priloga 1. propisa *Commission Delegated Regulation (EU) No 244/2012* (članak 2. stavak 4), koji obvezuje proračun sukladan trenutnim zahtjevima propisa kao i zadovoljavanje standarda propisanog kao uvjet sufinanciranja od strane nacionalnih institucija (kao što je Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU)). Na temelju parametara proizašlih iz obje vrste proračuna, kao troškovno optimalna proizašla je parametrizacija rekonstrukcije sukladna *prijedlogu Tehničkog propisa* te je ista korištenja pri analizama u nastavku.

Potrebno je napomenuti da dani iznosi perioda povrata investicije uzimaju u obzir financijske uštede s obzirom na utjecaj rekonstrukcije vanjske ovojnice grijanog prostora na energetske potrebe zgrade za grijanjem i hlađenjem. Ukoliko bi se, prema *Metodologiji provođenja energetskog pregleda* uzimale u obzir financijske uštede gledane isključivo u smanjenju energetskih potreba za grijanjem, jedinstveni periodi povrata topline nešto bi se razlikovali te su također navedeni u nastavku.

Metodom optimalnih troškova mjere povećanja energetske učinkovitosti parametrizirane su s obzirom na razdoblje obnove do

<sup>25</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2012), *Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina* [online], [http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Metodologija\\_provođenja\\_EPG.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinkovitost/Metodologija_provođenja_EPG.pdf) [31. prosinca 2013.]

<sup>26</sup> Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Projektne smjernice za održivu gradnju*, Zagreb; Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba i Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Projekt Zagreb – Energy Efficient City*, Zagreb.

2016., 2020., 2030. i 2050. godine. Kao referentna godina za proračun uzima se 2013. godine pri čemu je model trenutnog stanja baziran na podacima Državnog zavoda za statistiku, popisa stanovništva iz 2011. godine te evidencije o ukupno izdanim građevinskim dozvolama i izgrađenim zgradama te raspodjeli finalne energije za potrebe različitih tehničkih sustava u zgradi baziranih na podacima baze podataka *International Energy Agency – IEA Statistics* za komercijalni sektor u Republici Hrvatskoj<sup>27</sup>.

Kao ciljna skupina zgrada s obzirom na ukupnu površinu, stanje ovojnice grijanog prostora i energetske potrebe odabrana je skupina zgrada izgrađena do 1987. godine. U razdoblju obnove do 2020. godine primjenjuje se mjera obnove vanjske ovojnice grijanog prostora zgrade prema *prijedlogu Tehničkog propisa*, dok je nakon 2020. godine potrebno zadovoljiti uvjete Europske direktive EPBD 2010/31/EU primjenom cjelovite energetske obnove sukladno standardu gradnje nZEB. Mjere (paketi mjera) kojima se cilj energetske ušteda iz 2. NAPEnU-a namjerava postići navedene su za razdoblje obnove do 2020. godine (Tablica 2.2). Razlog što obuhvat mjera za sve kategorije zgrada nije jednak leži u razlici isplativosti mjera kod pojedine kategorije zgrada u ovisnosti o procijenjenom utrošku energenata.

Tablica 3.2 Paketi mjera u razdoblju obnove od 2020. godine

Mjere po pojedinoj kategoriji zgrade	Uredi	Hoteli/ restorani/ ugostiteljski objekti	Zgrade maloprodaje veleprodaje	Industrijski objekti
1. Obnova vanjske ovojnice grijanog prostora	X	X	X	X
2. Zamjena postojećeg kotla učinkovitijim uz balansiranje sustava i ugradnju termostatskih setova	X	X	X	X
3. Zamjena postojećeg sustava hlađenja učinkovitijim	X	X	X	X
4. Ugradnja solarnog kolektorskog sustava za pripremu potrošne tople vode		X		
5. Zamjena postojećeg sustava rasvjete učinkovitijim	X	X	X	X

Izvor: REGEA, 2013

### 3.9.2. Prognoza investicijskih troškova energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada

Investicija u energetske obnovu komercijalnih nestambenih zgrada razmatrana je u skladu s tri razine obnove:

- obnova ovojnice prema *Tehničkom propisu*;
- obnova ovojnice prema *prijedlogu Tehničkog propisa*;
- cjelovita energetska obnova zgrade prema nZEB standardu.

Relevantna razina obnove do 2020. godine je obnova vanjske ovojnice grijanog prostora prema *prijedlogu Tehničkog propisa*. Ukupna investicija u obnovu komercijalnih zgrada, kako bi se ostvario ciljani iznos energetske ušteda zadan 2. NAPEnU-om u razdoblju

obnove od 2013. do 2016. godine, iznosi 1 784 milijuna kuna, dok je od 2013. do 2020. godine potreban iznos investicije od 3 212 milijuna kuna.

Iznosi investicije u energetske obnovu izračunati su iz dostupnih troškovnika projekata energetske obnove koje Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske provodi tijekom posljednjih pet godina te su, za potrebe izrade Programa, svedeni na površinu zgrada koje se obnavljaju (iznos investicije u kuna podijeljen s m<sup>2</sup> površine zgrade)<sup>28</sup>. U slučaju obnove prema *Tehničkom propisu* investicijski troškovi u obnovu ovojnice grijanog prostora iznose 860,00 kn/m<sup>2</sup>, dok u slučaju obnove ovojnice prema *prijedlogu Tehničkog propisa* iznose 1.000,00 kn/m<sup>2</sup>. Za period obnove nakon 2020. godine ukupni investicijski troškovi po energetskoj obnovi pojedine zgrade rastu jer, osim rekonstrukcije vanjske ovojnice grijanog prostora, u obnovu ulazi i zamjena neučinkovitih tehničkih sustava učinkovitijima te, sukladno mogućnostima, sustavima koji koriste obnovljive izvore energije. Investicijski troškovi u zamjenu sustava grijanja novim, uz pretpostavljenu zamjenu 70% postojećih sustava plinskim sustavima te 30% postojećih sustava kotlovloma na biomasu uz balansiranje sustava te ugradnju termostatskih setova na radijatorska tijela, iznose 157,00 kn/m<sup>2</sup>. Investicijski troškovi centralizacije sustava hlađenja te ugradnje novog sustava hlađenja putem dizalice topline iznose 760,00 kn/m<sup>2</sup>. Ugradnja solarnih kolektorskih sustava za pripremu potrošne tople vode mjera je iznosa troškovne investicije 95,70 kn/m<sup>2</sup>, dok je zamjena postojećih sustava rasvjete učinkovitijim mjera energetske učinkovitosti s troškovnom investicijom od 135 kn/m<sup>2</sup> površine zgrade.

Porast investicije nakon 2020. godine uzrokovan je provođenjem cjelovite energetske obnove koja teži nZEB standardu te za razdoblje od 2014. do 2030. godinu iznosi 9 170 milijuna kuna, dok je za razdoblje od 2014. do 2050. godinu potreban iznos investicije od 21 087 milijuna kuna. U nastavku se nalaze iznosi investicije po kategorijama komercijalnih zgrada za razdoblje obnove do 2016., 2020., 2030. i 2050. godine (Tablica 3.3), koji su radi bolje preglednosti prikazani i grafički slikom u nastavku (Slika 3.3). Iznosi investicija ne uključuju PDV.

Tablica 3.3 Investicijski troškovi energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada

Godina	Potrebna investicija (milijuni kuna)	Uredi	Hoteli/ restorani/ ugostiteljski objekti	Zgrade maloprodaje/ veleprodaje	Industrijski objekti	Ukupno
2016.	Investicija u obnovu ovojnice prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	178,94	83,49	519,14	1 002,80	1 784,36

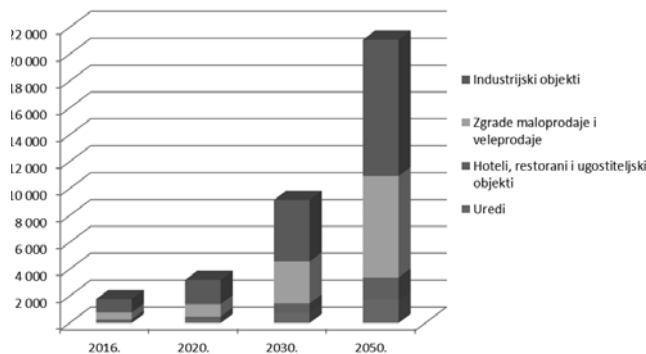
<sup>28</sup> Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Projektne smjernice za održivu gradnju*, Zagreb; Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj Grada Zagreba i Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Projekt Zagreb – Energy Efficient City*, Zagreb; Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Izješće o energetskom pregledu zgrade Osnovne škole Dubovac, Karlovac*; Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Izješće o energetskom pregledu zgrade Hostela Karlovac, Karlovac*; Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Analiza sustava unutarnje rasvjete u zgradi Gimnazije Velika Gorica, Zagreb*; Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (2013), *Akcijski plan energetske održivog razvika Grada Zagreba, Zagreb*

<sup>27</sup> International Energy Agency (2013), Online Report for Croatia [online]. Dostupno na: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?&country=CROATIA&year=2011&product=Balances> [31. prosinca 2013.]

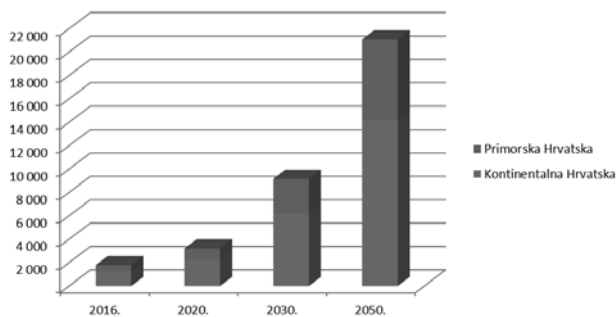
2020.	Investicija u obnovu ovojnice prema prijedlogu Tehničkog propisa	322,09	150,27	934,45	1 805,04	3 211,85
2030.	Investicija u cjelovitu obnovu prema nZEB standardu	803,75	639,35	3 141,41	4 585,57	9 170,08
2050.	Investicija u cjelovitu obnovu prema nZEB standardu	1 767,07	1 617,49	7 555,33	10 146,64	21 086,53

Izvor: REGEA, 2013

Potrebne investicije za obnovu različitih kategorija zgrada (milijuni HRK)



Potrebne investicije za obnovu zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske (milijuni HRK)



**Slika 3.3** Potrebne investicije za obnovu različitih kategorija zgrada izgrađenih do 1987. godine uz usporedbu potrebne investicije za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku s ciljem ostvarenja potencijala energetske uštede (milijuni kuna)  
Izvor: REGEA, 2013

### 3.9.3. Prognoza uštede energije

Potencijal uštede energije razmatran je u skladu s mogućim razinama energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada:

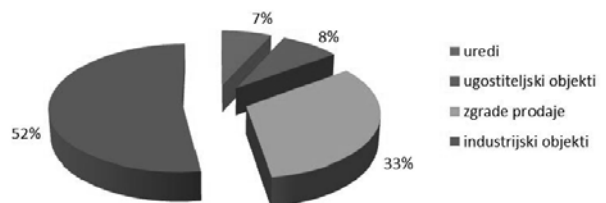
- obnova ovojnice prema *Tehničkom propisu*;
- obnova ovojnice prema *prijedlogu Tehničkog propisa*;
- cjelovita energetska obnova zgrade prema nZEB standardu.

Kao skupina zgrada s najvećim potencijalom energetske uštede odabran je fond komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine definiran ovim Programom. Razina obnove koja je relevantna do 2020. godine odnosi se na obnovu ovojnice prema *prijedlogu Tehni-*

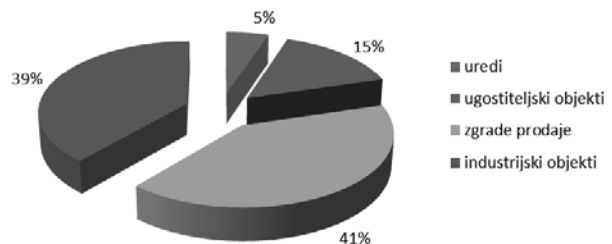
*kog propisa*. Od 2020. godine direktiva EPBD 2010/31/EU obavezuje primjenu nZEB standarda te se projekcija od 2020. godine do 2030. godine odnosno 2050. godine odnosi na cjelovitu obnovu koja teži nZEB standardu čime je obuhvaćen visoki stupanj obnove vanjske ovojnice grijanog prostora i zamjena postojećih sustava potrošnje energije učinkovitijim. Gdje je moguće, novi sustavi potrošnje energije odnose se na obnovljive izvore energije (sustav grijanja na biomasu, sustav pripreme potrošne tople vode solarnim kolektorima te sustav hlađenja putem dizalice topline).

Prognoze su, osim za 2020., 2030. i 2050. godinu, dane i za 2016. godinu pri čemu cilj do 2016. godine odgovara zadanom cilju uštede za 2016. godinu za mjeru C5 prema 2. NAPEnU koji iznosi 1,48 PJ (413 GWh). Potencijal uštede različitih kategorija zgrada postotno je određen na ukupni cilj ušteda troškovnom optimizacijom. Navedenom metodom, osim same površine zgrada, pri izračunu je uzet u obzir i potencijal uštede u potrebnoj energiji za grijanje/hlađenje za razdoblje obnove do 2020. godine, odnosno potencijal uštede u neposrednoj potrošnji obnovom ovojnice grijanog prostora i zamjenom sustava potrošnje energije čija je zamjena isplativa za razdoblje obnove nakon 2020. godine. Slikom u nastavku prikazani su postotni odnosi u energetske uštedama komercijalnih zgrada za razdoblje obnove do 2020. godine i za razdoblje obnove nakon 2020. godine (Slika 3.4).

Postotni odnos u energetske uštedama kategorija zgrada izgrađenih do 1987. za obnovu po kriteriju obnove vanjske ovojnice grijanog prostora (razdoblje obnove do 2020. godine)



Postotni odnos u energetske uštedama kategorija zgrada izgrađenih do 1987. za obnovu po kriteriju cjelovite obnove prema nZEB standardu (razdoblje obnove nakon 2020. godine)



**Slika 3.4** Usporedba postotnih udjela u ukupnoj uštedi različitih kategorija zgrada prema različitim kriterijima  
Izvor: REGEA, 2013.

U razdoblju obnove do 2020. godine zbog trenutnog stanja vanjske ovojnice grijanog prostora naglasak je potrebno staviti na industrijske objekte čijom se obnovom postiže 52% cilja u energetske uštedama sukladno vrijednostima navedenim u 2. NAPEnU (216,42 GWh u razdoblju obnove od 2013. do 2016. godine, pri čemu na zgrade kontinentalne Hrvatske otpada 173,61 GWh) dok se znatne uštede od 33% postižu obnovom zgrada maloprodaje/veleprodaje (134,83 GWh u razdoblju obnove od 2013. do 2016. godine, pri čemu na zgrade kontinentalne Hrvatske otpada 108,20 GWh). U

razdoblju obnove od 2013. do 2016. godine postotak udio ugostiteljskih objekata iznosi 8% (33,37 GWh, pri čemu na zgrade kontinentalne Hrvatske otpada 26,78 GWh), dok udio uredskih zgrada iznosi 7% (28,38 GWh, pri čemu na zgrade kontinentalne Hrvatske otpada 22,77 GWh).

Na temelju troškovno optimalne analize, sukladno provedbi mjera povećanja energetske učinkovitosti u skladu sa trenutno važećim *Tehničkim propisom* i *prijedlogom Tehničkog propisa*, prikazani su jednostavan periodični povrata kojima se dokazuje financijska isplativost provedbe mjera u skladu sa *prijedlogom Tehničkog propisa* (Tablica 3.4).

Tablica 3.4 Prikaz jednostavnog razdoblja povrata investicije za različite razine obnove vanjske ovojnice grijanog prostora

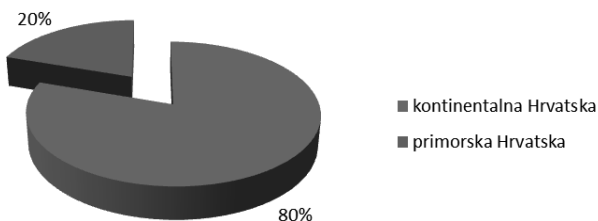
Jednostavno razdoblje povrata investicije za razdoblje obnove do 2016. (god.)	Uredi	Hoteli/restorani/ugostiteljski objekti	Zgrade malo-prodaje veleprodaje	Industrijski objekti	Prosjeak
1.a. Obnova vanjske ovojnice grijanog prostora prema postojećem <i>Tehničkom propisu</i>	12,09	3,67	6,36	10,55	8,40
1.b. Obnova vanjske ovojnice grijanog prostora prema postojećem <i>Tehničkom propisu</i> ne uzimajući u obzir smanjenje potreba za hlađenjem rekonstrukcijom vanjske ovojnice	13,51	9,21	11,10	12,65	12,05
2.a. Obnova vanjske ovojnice grijanog prostora prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	11,00	3,61	5,96	8,67	7,37
2.b. Obnova vanjske ovojnice grijanog prostora prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i> ne uzimajući u obzir smanjenje potreba za hlađenjem rekonstrukcijom vanjske ovojnice	12,30	9,08	10,45	10,28	10,44

Izvor: REGEA, 2013

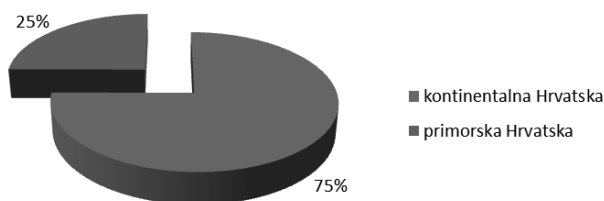
Za razdoblje obnove komercijalnih zgrada nakon 2020. godine postotak u energetskim uštedama različitih zgrada se mijenja te se prednost u obnovi imaju zgrade prodaje zbog najvećeg potencijala uštede u neposrednoj potrošnji u iznosu od 41%, dok postotak za industrijske zgrade iznosi 39%.

Budući da je analiza potencijala ušteda energije uključivala razliku zgrada područja kontinentalne i zgrada područja primorske Hrvatske, u nastavku je prikazan udio u energetskim uštedama komercijalnih zgrada kontinentalne Hrvatske u razdoblju obnove do 2020. godine (80%, odnosno 331,36 GWh), nasuprot udjelu komercijalnih zgrada primorske Hrvatske (20%, odnosno 81,64 GWh). Nakon 2020. godine prema kriteriju cjelovite obnove po nZEB standardu, udio zgrada primorske Hrvatske povećava se na 25% (Slika 3.5.).

Postotni odnos u energetskim uštedama zgrada kontinentalne i zgrada primorske Hrvatske po kriteriju obnove vanjske ovojnice grijanog prostora (razdoblje obnove do 2020. godine)



Postotni odnos u energetskim uštedama zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske po kriteriju cjelovite obnove prema nZEB-u (razdoblje obnove nakon 2020. godine)



Slika 3.5 Usporedba postotnih udjela u ukupnoj uštedi zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske prema različitim kriterijima

Izvor: REGEA, 2013

Cilj ušteda energije za 2016. i njegova projekcija za 2020. godinu zadani su 2. NAPEnU-om, dok je projekcija za 2030. i 2050. godinu izrađena za potrebe ovoga Programa (Tablica 2.5).

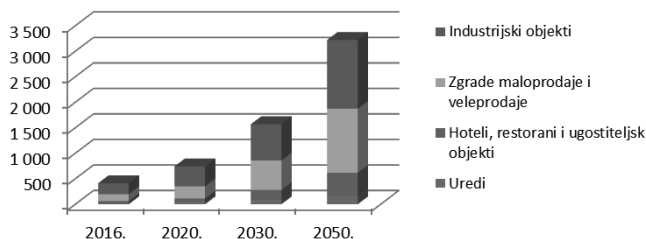
Tablica 3.5 Potencijal uštede energije u finalnoj potrošnji prema kategorijama zgrada izgrađenim u razdoblju do 1987. godine

God.	Potencijal uštede	Uredi (GWh)	Hoteli/restorani/ugostiteljski objekti (GWh)	Zgrade malo i veleprodaje (GWh)	Industrijski objekti (GWh)	Ukupno (GWh)
2016.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	28,38	33,37	134,83	216,42	413,00
2020.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	51,08	60,07	242,69	389,56	743,40
2030.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	93,75	186,15	580,37	709,13	1 569,40
2050.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	179,09	438,30	1 255,73	1 348,28	3 221,40

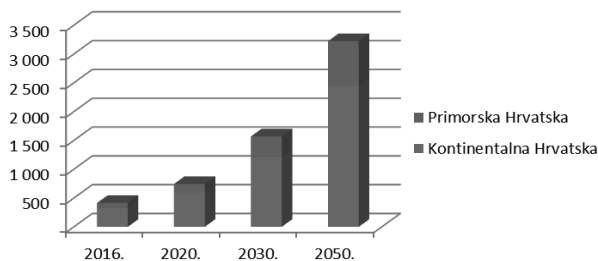
Izvor: REGEA, 2013

Parametri dani prethodnom tablicom, radi bolje preglednosti, dani su slikom u nastavku (Slika 3.6).

Potencijal ušteda različitih kategorija komercijalnih zgrada stopom obnove predviđenom u 2. NAPEnU (GWh)



Potencijal ušteda stopom obnove predviđenom u 2. NAPEnU zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske (GWh)



Slika 3.6 Potencijal energetske uštede obnovom komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine za različite kategorije zgrada te klimatsko područje  
Izvor: REGEA, 2013

### 3.9.4. Prognoza financijskih ušteda

Potencijal financijskih ušteda razmatran je u skladu s više mogućih razina obnove:

- obnova ovojnice prema *Tehničkom propisu*;
- obnova ovojnice prema *prijedlogu Tehničkog propisa*;
- cjelovita energetska obnova zgrade prema nZEB standardu.

Financijska ušteda odgovara energetske uštedama navedenim u Poglavlju 2.9.3. ovoga Programa. Izračun je izrađen u skladu s postotnom raspodjelom energenata u neposrednoj potrošnji komercijalnih zgrada<sup>29</sup> te njihovim cijenama iz 2013. godine<sup>30</sup>. U razdoblju

obnove od 2013. do 2016. godine ostvarenjem ciljanih energetske uštede sukladno 2. NAPEnU moguće je ostvariti ukupne financijske uštede u iznosu od 242 milijuna kuna. Tablicom i slikom u nastavku prikazani su dobiveni parametri financijskih ušteda različitih kategorija komercijalnih zgrada za razdoblje obnove do 2016., 2020., 2030. i 2050. godine (Tablica 3.6, Slika 3.7). Iznosi financijskih ušteda ne uključuju PDV.

Tablica 3.6 Potencijal financijskih ušteda u finalnoj potrošnji prema kategorijama zgrada izgrađenih u razdoblju do 1987. godine

Godina	Potencijal uštede (milijuni kuna)	Uredi	Hoteli/restorani /ugostiteljski objekti	Zgrade maloprodaje veleprodaje	Industrijski objekti	Ukupno
2016.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkom propisa</i>	16,27	23,10	87,03	115,63	242,03
2020.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	29,29	41,58	156,66	208,13	435,65
2030.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	57,39	132,74	397,62	382,53	970,28
2050.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	113,59	315,08	879,54	731,33	2 039,54

Izvor: REGEA, 2013

<sup>29</sup> International Energy Agency (2013), Online Report for Croatia [online]. Dostupno na: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?&country=CROATIA&year=2011&product=Balances> [31. prosinca, 2013.]

<sup>30</sup> »Narodne novine« (2008), Odluka o visini tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za usluge energetske djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom, Zagreb: Narodne novine d.d., 2008 (154);

»Narodne novine« (2012) Odluka o visini tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za opskrbu električnom energijom, s iznimkom povlaštenih kupaca, bez visine tarifnih stavki, Zagreb: Narodne novine d.d., 2012 (49);

»Narodne novine« (2012) Odluka o visini tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za distribuciju električne energije, bez visine tarifnih stavki, Zagreb: Narodne novine d.d., 2012 (49);

»Narodne novine« (2012), Odluka o visini tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za prijenos električne energije, bez visine tarifnih stavki, Zagreb: Narodne novine d.d., 2012 (49);

»Narodne novine« (2012), Odluka o visini tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za opskrbu prirodnim plinom, s iznimkom povlaštenih kupaca, bez visine tarifnih stavki, »Narodne novine«, br. br. 49/12, Zagreb: Narodne novine d.d., 2012 (49);

»Narodne novine« (2012), Odluka o visini tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za opskrbu prirodnim plinom, s iznimkom povlaštenih kupaca, bez visine tarifnih stavki, »Narodne novine«, br. br. 49/12, Zagreb: Narodne novine d.d., 2012 (49);

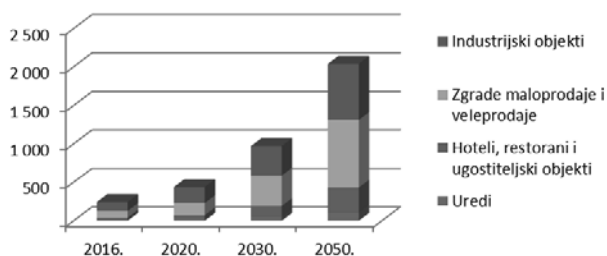
»Narodne novine« (2012), Odluka o visini tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za distribuciju prirodnog plina, bez visine tarifnih stavki, Narodne novine, br. br. 49/12, Narodne novine, br. br. 99/12, Zagreb: Narodne novine d.d., 2012 (99);

»Narodne novine« (2012), Odluka o iznosu tarifnih stavki u Tarifnom sustavu za usluge energetske djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom za energetske subjekt HEP-Toplinarstvo d.o.o., Zagreb: Narodne novine d.d., 2012 (134);

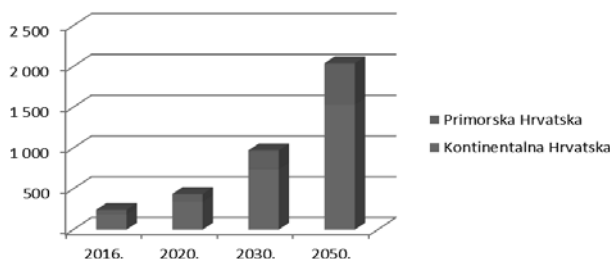
INA-Industrija nafte, d.d. (2013), <http://ina.hr/default.aspx?id=4788> i <http://www.ina.hr/default.aspx?id=203> [31. prosinca 2013.];

Gradska Plinara Zagreb d.o.o. (2013), <http://www.gpz-opskrba.hr/default.aspx?id=28> [31. prosinca 2013.]

Potencijal ušteda različitih kategorija komercijalnih zgrada stopom obnove predviđenom u 2. NAPEnU (milijuni HRK)



Potencijal ušteda stopom obnove predviđenom u 2. NAPEnU zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske (milijuni HRK)



Slika 3.7 Potencijal finansijskih ušteda obnovom komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine za različite kategorije zgrada te klimatsko područje

Izvor: REGEA, 2013

#### 4. TROŠKOVNO-OPTIMALNE MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI: PREGLED MJERA I CILJEVI ENERGETSKE OBNOVE DO 2020., 2030. I 2050. GODINE

##### 4.1. Parametrizacija broja zgrada obuhvaćenih energetskom obnovom

Troškovnom optimizacijom s obzirom na parametre energetske obnove komercijalnih zgrada prikazane u prethodnom poglavlju (investicije, energetske i finansijske uštede), u nastavku je prikazan potreban broj, odnosno površina zgrada koje je potrebno obuhvatiti obnovom do 2050. godine, s međuciljevima do 2016., 2020. i 2030. godine. Navedenom stopom obnove cilj je ostvariti energetske uštede zadane 2. NAPEnU-om za 2016. i 2020. godinu dok su parametri za 2030. i 2050. godinu dobiveni projekcijom uz pretpostavku jednake stope obnove. Izračunati broj, odnosno površina zgrada predviđenih za obnovu u razdoblju do 2020. godine odnosi se na obnovu vanjske ovojnice grijanog prostora zgrada prema *prijedlogu Tehničkog propisa*, dok je za razdoblje nakon 2020. godine broj zgrada, odnosno njihova površina dana s obzirom na cjelovitu obnovu prema nZEB standardu, čime se po pojedinoj zgradi postižu znatno veće uštede. Broj, odnosno površina zgrada pojedine kategorije zgrada za određeno klimatsko područje (primorska ili kontinentalna Hrvatska) izračunati su s obzirom na konstrukcijske i energetske karakteristike svake od kategorija komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine, odnosno mogući potencijal energetske uštede njihovom obnovom (Tablica 4.1, Tablica 4.2).

Tablica 4.1 Potrebna površina zgrada za obnovu s ciljem ostvarenja ciljane uštede energije u finalnoj potrošnji prema kategorijama zgrada izgrađenim u razdoblju do 1987. godine

Godina	Površina zgrada za obnovu (milijuni m <sup>2</sup> )	Uredi	Hoteli / restorani / ugostiteljski objekti	Zgrade malo i veleprodaje	Industrijski objekti	Ukupno
2016.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	0,179	0,083	0,519	1,003	1,784
2020.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	0,322	0,150	0,934	1,805	3,212
2030.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	0,557	0,378	2,010	3,160	6,105
2050.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	1,026	0,833	4,161	5,870	11,891

Izvor: REGEA, 2013

Izračun broja zgrada koje je potrebno obnoviti proveden je s obzirom na potrebnu korisnu površinu koja se obnavlja te podataka o prosječnoj kvadraturi komercijalnih zgrada dobivenih iz broja zgrada i ukupne kvadrature pojedine kategorije zgrada u pojedinom razdoblju izgradnje u Poglavlju 2.6. (Tablica 4.2).

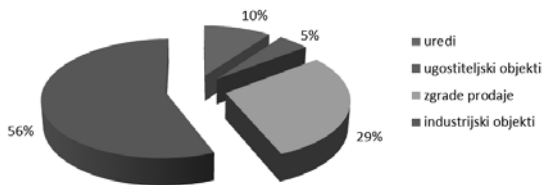
Vidljivo je da u ukupnoj površini zgrada za obnovu prevladavaju industrijski objekti (56% u razdoblju obnove do 2020. godine, odnosno 47% u razdoblju obnove nakon 2020. godine), dok zgrade veleprodaje i maloprodaju sudjeluju u obnovi s 29% u razdoblju obnove do 2020. godine odnosno s 37% u razdoblju obnove nakon 2020. godine (Slika 4.1). Međutim, u ukupnom broju zgrada za obnovu najveći postotak čine zgrade veleprodaje i maloprodaje (47% u razdoblju obnove do 2020. godine, odnosno 51% u razdoblju obnove nakon 2020. godine), dok veliki postotak zauzimaju i industrijski objekti (38% u razdoblju obnove do 2020. godine, odnosno 31% u razdoblju obnove nakon 2020. godine) (Slika 4.2). Tablica 4.2 Potreban broj zgrada za obnovu s ciljem ostvarenja ciljane uštede energije u finalnoj potrošnji prema kategorijama zgrada izgrađenim u razdoblju do 1987. godine

Godina	Broj zgrada za obnovu	Uredi	Hoteli / restorani / ugostiteljski objekti	Zgrade malo i veleprodaje	Industrijski objekti	Ukupno
2016.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	131	95	695	562	1 483
2020.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	236	171	1 251	1 012	2 670
2030.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	407	430	2 473	1 772	5 082
2050.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	751	947	4 918	3 292	9 908

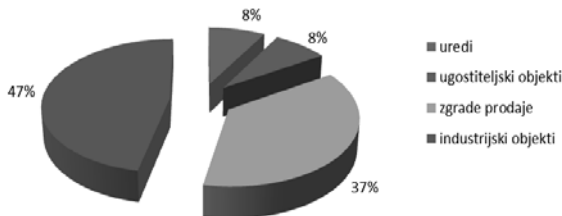
Izvor: REGEA, 2013



Postotni odnos površina kategorija zgrada izgrađenih do 1987. godine za ostvarenje potrebnih energetske ušteda obnovom u periodu do 2020. godine



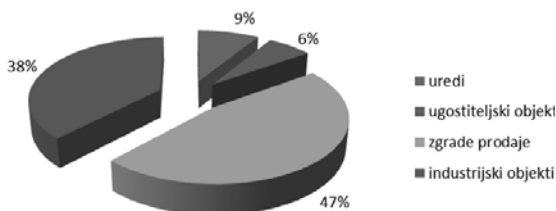
Postotni odnos površina kategorija zgrada izgrađenih do 1987. godine za ostvarenje potrebnih energetske ušteda obnovom u periodu nakon 2020. godine



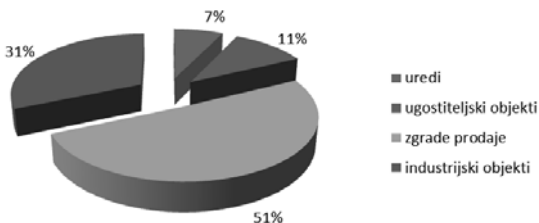
Slika 4.1 Usporedba postotnih udjela u potrebnoj površini različitih kategorija zgrada za obnovu prema različitim kriterijima

Izvor: REGEA, 2013

Postotni odnos broja komercijalnih zgrada različitih kategorija u svrhu ostvarenja ciljanih energetske ušteda za obnovu u periodu do 2020. godine



Postotni odnos broja komercijalnih zgrada različitih kategorija u svrhu ostvarenja ciljanih energetske ušteda za obnovu u periodu nakon 2020. godine



Slika 4.2 Usporedba postotnih udjela u potrebnom broju različitih kategorija zgrada za obnovu prema različitim kriterijima

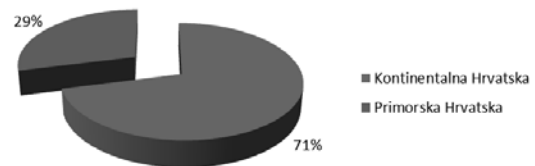
Izvor: REGEA, 2013

S obzirom na potencijal energetske ušteda vezano uz konstrukcijska i energetska svojstva svake od kategorija zgrada, uočeno je znatno odstupanje u broju zgrada za obnovu s područja kontinentalne, odnosno primorske Hrvatske te je u nastavku prikazan međusobni odnos ukupne površine i ukupnog broja komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine s obzirom na područje na kojem se nalaze (Slika 4.3 i Slika

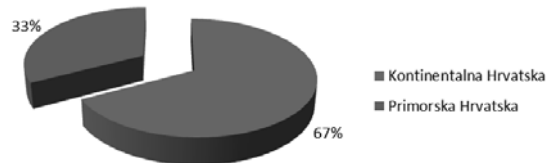
4.4). Postotak komercijalnih zgrada kontinentalne Hrvatske s obzirom na ukupnu površinu za obnovu iznosi 71% u razdoblju obnove do 2020. godine, odnosno 67% u razdoblju obnove nakon 2020. godine.

Postotak komercijalnih zgrada kontinentalne Hrvatske s obzirom na ukupni broj zgrada za obnovu povećava se na 74% za razdoblje obnove do 2020. godine, odnosno 68% za razdoblje obnove nakon 2020. godine. Detaljna razrada i prikaz mjera kojima se postižu navedeni ciljevi prikazani su u sljedećim poglavljima.

Postotni odnos površina zgrada kontinentalne Hrvatske izgrađenih do 1987. godine za ostvarenje ciljanih energetske ušteda obnovom u periodu prije 2020. godine



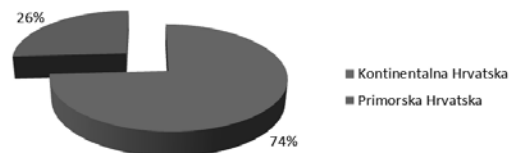
Postotni odnos površina zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske izgrađenih do 1987. godine za ostvarenje ciljanih energetske ušteda obnovom u periodu nakon 2020. godine



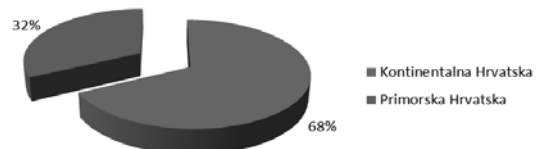
Slika 4.3 Usporedba postotnih udjela površine zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske za obnovu prema različitim kriterijima

Izvor: REGEA, 2013

Postotni odnos broja komercijalnih zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske u svrhu ostvarenja ciljanih energetske ušteda za obnovu u periodu prije 2020. godine



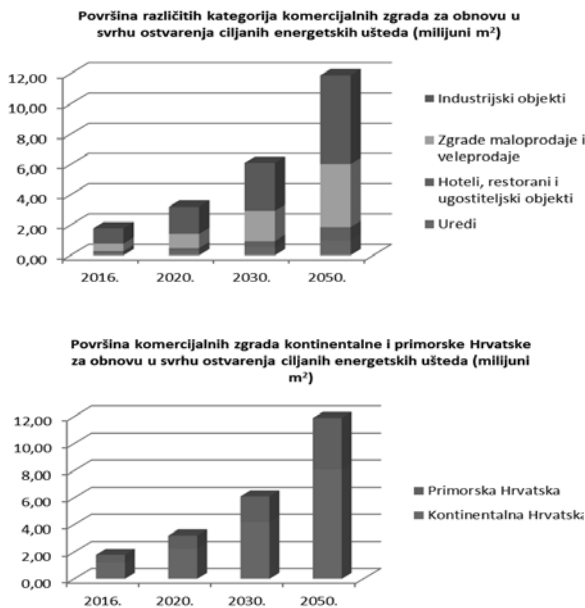
Postotni odnos broja komercijalnih zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske u svrhu ostvarenja ciljanih energetske ušteda za obnovu u periodu nakon 2020. godine



Slika 4.4 Usporedba postotnih udjela broja zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske za obnovu prema različitim kriterijima

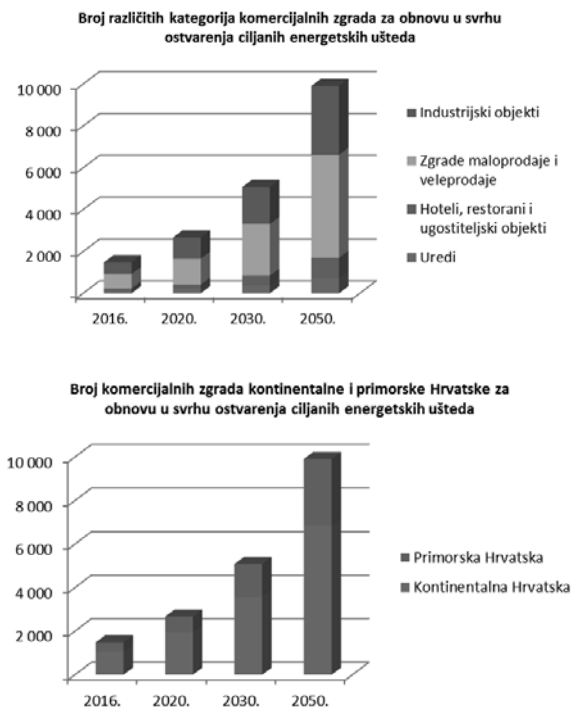
Izvor: REGEA, 2013

S obzirom na navedene postotke u ukupnoj površini, odnosno ukupnom broju zgrada, u nastavku je dan prikaz broja zgrada za obnovu po različitim kategorijama/klimatskim područjima do 2050. godine s međuciljevima do 2016., 2020. i 2030. godine (Slika 4.5 i Slika 4.6).



**Slika 4.5** Površina komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine za obnovu u svrhu ostvarenja ciljanih energetske ušteda

Izvor: REGEA, 2013



**Slika 4.6** Broj komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine za obnovu u svrhu ostvarenja ciljanih energetske ušteda

Izvor: REGEA, 2013

#### 4.2. Troškovno-optimalne mjere energetske učinkovitosti za postizanje energetske razreda B, A i A+ u razdoblju obnove do 2020. godine

Mjera energetske učinkovitosti koja ima prednost pri svakom postupku obnove zgrade je rekonstrukcija vanjske ovojnice grijanog prostora. Navedenom mjerom smanjuju se energetske potrebe zgrade te je nakon primjene iste najčešće potrebno redimenzionirati sustav grijanja/hlađenja. Budući da se radi o obnovi, za razliku od novogradnje nije moguće u velikoj mjeri utjecati na arhitektonsko oblikovanje zgrade. Međutim, pri obnovi svake zgrade zasebno, potrebno je razmotriti sljedeće aktivnosti za oblikovanje arhitektonskih detalja zgrade:

- Na južnom, istočnom i zapadnom dijelu pročelja potrebno je izraditi zasjenjenje staklenih površina u svrhu izbjegavanja pregrijavanja unutrašnjih prostora u ljetnim mjesecima, elementi zasjenjenja moraju biti pokretni da se ostvari nepromjenjivost solarnih dobitaka zimi, kao i korištenje dnevnog osvjetljenja u što većoj mjeri;
- Razmotriti mogućnost otvaranja većih staklenih površina na južnim (jugoistočnim, jugozapadnim) dijelovima pročeljima;
- Na sjevernom pročelju, ukoliko je potrebno, treba predvidjeti smanjenje staklenih površina;
- Potrebno je razmotriti toplinsku zaštitu nezaštićenih istaka, prodora i sl. u svrhu rekonstrukcije vanjske ovojnice za eliminaciju toplinskih gubitaka (toplinski mostovi);
- U uređenju okoliša, s južne (jugoistočne i jugozapadne) strane građevine treba predvidjeti odgovarajući smještaj bjelogoričnog drveća (ukoliko vanjski prostor zgrade dozvoljava) koje će u ljetnim mjesecima imati funkciju zasjenjenja, a u zimskim neće sprečavati osunčavanje južnog pročelja, uz očuvanje postojećih specifičnosti objekata npr. vatrogasnog pristupnog puta i slično. Na svim stranama pročelja potrebno je, u skladu s mogućnostima, formirati vjetrobran;
- Potrebno je u što većoj mjeri omogućiti korištenje dnevnog osvjetljenja organizacijom prostora te smještanjem unutarnjih pregrada koje reflektiraju dnevno svjetlo i doprinose njegovoj raspodjeli. Na naveden način osiguravaju se i zdravstveno-bakteriološke funkcije optimalne dnevne osunčanosti prostora zgrade. Prozori smješteni na suprotnim stranama prostorije uslijed refleksije osiguravaju bolje širenje dnevnog svjetla, dok su horizontalni krovni prozori otprilike tri puta učinkovitiji kao izvor dnevnog svjetla od vertikalnih prozora pri čemu je dodatna prednost da prostor osvjetljavaju jednoliko;

- Potrebno je razmotriti mogućnosti korištenja prirodne ventilacije, izvedbom vertikalnih zidanih ventilacijskih kanala od pojedine prostorije do krova zgrade pri čemu se zrak dovodi kroz otvor na zidu ili dnu krila vrata a odvodi iz prostorije kroz otvor ispod stropa s priključkom na ventilacijski kanal, uz obaveznu regulaciju izmjene zraka u prostorijama podesivim regulacijskim zaklopkama kanala uz obaveznu primjenu rekuperacije topline ili rashladne energije.

Uzimajući u obzir prethodno navedene aktivnosti, mjerom je potrebno utjecati na poboljšanje toplinskih karakteristika vanjske stolarije, vanjskih zidova, krovništa zgrade te stropova i zidova prema negrijanom prostoru. Pritom je potrebno zadovoljiti maksimalne dozvoljene koeficijente prolaska topline konstrukcijskih dijelova (Tablica 4.3) te osobitu pažnju posvetiti detaljima rješenja toplinskih mostova, kao i osigurati klasu negorivosti A1 prema normi HRN DIN 4102.

Tablica 4.3 Prikaz ciljnih koeficijenata prolaska topline građevnih dijelova zgrade

Koeficijent prolaska topline građevnog dijela [W/(m <sup>2</sup> K)]	Kontinentalna Hrvatska	Primorska Hrvatska
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, tavanu	0,30	0,45
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi ovojnice zgrade	1,40	1,80
Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovnih prozora, prozirnih elemenata ovojnice zgrade	1,10	1,10
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema tavanu	0,25	0,30
Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	0,25	0,30
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C	0,40	0,60
Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom	2,00	2,40
Stjenka kutije za rolete	0,60	0,80
Stropovi i zidovi između stanova ili između različitih grijanih posebnih dijelova zgrade (poslovni prostori i sl.)	0,60	0,80

Izvor: Prijedlog Tehničkog propisa

Budući zbog obveze primjene nZEB standarda počevši s 2021. godinom proračun mjera energetske učinkovitosti do 2020. godine uzima u obzir jedino mjeru rekonstrukcije vanjske ovojnice grijanog prostora, u nastavku su prikazani parametri navedene mjere (Tablica 4.4). Razdoblje obnove nakon 2020. godine obuhvaća cjelovit pristup energetske obnovi prema nZEB standardu. Mjere koje je pritom potrebno obuhvatiti, uz prethodno opisanu mjeru rekonstrukcije vanjske ovojnice grijanog prostora, opisane su u nastavku.

Standard gradnje nZEB u Republici Hrvatskoj još uvijek nije u potpunosti definiran. nZEB standard gradnje u nekim zemljama članicama EU kao što su Austrija ili Irska definiran je kao nisko energetska razreda B ili A – koje ili ukupnu potrebu za toplinskom energijom za grijanje ili njezin veći dio pokrivaju iz obnovljivih izvora energije (biomasa, geotermalna energija ili Sunčeva energija). Dali će nZEB standard u Republici Hrvatskoj biti standard B, A ili A+ gradnje Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (MGIPU) dužno je definirati do najkasnije kraja 2020. godine kada započinje njegova obavezna primjena u zakonodavnom okviru. Napominje se da se obavezom korištenja obnovljivih izvora energije za pokrivanje ukupnih toplinskih potreba ne smanjuje potreba za toplinskom energijom.

Tablica 4.4 Prikaz parametara energetske obnovi komercijalnih nestambenih zgrada za postizanje energetske razreda B, A i A+ u razdoblju obnove do 2020. godine

Naziv mjere		Energetska obnova komercijalnih nestambenih zgrada
Indeks mjere		C5
Opis	Vremenski okvir	početak: 2014. godine kraj: 2020. godine (s međuciljem do 2016. godine)
	Cilj/kratak opis	Detaljan plan energetske obnovi postojećih komercijalnih nestambenih zgrada usmjeren na zgrade izgrađene do 1987. godine i u skladu s prijedlogom Tehničkog propisa koji odgovara niskoenergetskom standardu gradnje. Cilj mjere je obnova 2 670 zgrada komercijalne namjene.

	Ciljna neposredna potrošnja	Postojeće nestambene zgrade komercijalne namjene (u privatnom vlasništvu)
	Ciljna skupina	Vlasnici nestambenih zgrada komercijalne namjene
	Razina primjene	Nacionalna
Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere	<b>Buduće aktivnosti:</b> Potaknuti komercijalne banke na otvaranje kreditnih linija. MGIPU je zadužen za realizaciju plana koji treba početi provoditi početkom 2014. godine. Izvršavanje plana potrebno je pratiti na godišnjoj razini u smislu utrošenih sredstava, ostvarenih energetskih i financijskih ušteda i smanjenja emisija CO <sub>2</sub> .
	Financijska sredstva u razdoblju do 2016. godine	1 784,36 milijuna kuna
	Financijska sredstva u razdoblju do 2020. godine	3 211,85 milijuna kuna
	Izvršno tijelo	Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja - izrada programa FZOEU – provedba i sufinanciranje programa u iznosu od 40% ukupno prihvatljivih troškova
	Tijela za praćenje (nadzor)	Ministarstvo gospodarstva (MINGO) Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja Ministarstvo turizma (MINT) Ministarstvo zaštite okoliša i prirode (MZOIP)
Uštede energije	Metoda praćenja /mjerenja ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012) <sup>31</sup>
	Očekivane uštede energije u 2016. godini	1,48 PJ (413,00 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2020. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	2,68 PJ (743,40 GWh)
	Preklapanja, efekt množenja, sinergija	Kako bi se postigao efekt množenja i vlasnici komercijalnih zgrada zainteresirali za obnove svojih zgrada, potrebno je javnosti redovito prezentirati dovršene projekte i koristi koje su oni donijeli njihovim vlasnicima. Mjerom se predviđaju i energetska pregledi te energetska certificiranje zgrada.
Ocjena učinka mjere do 2020. godine	Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> (10 <sup>3</sup> t)	218,26
	Očekivane novčane uštede (10 <sup>6</sup> kuna)	435,65

Izvor: REGEA, 2013

<sup>31</sup> »Narodne novine« (2012), Pravilnik o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji, Zagreb. Narodne novine d.d., 2012 (71)

### 4.3. Troškovno-optimalne mjere energetske učinkovitosti za postizanje nZEB standarda u razdoblju obnove nakon 2020. godine

#### 4.3.1. Mjera centralizacije i modernizacije sustava grijanja uz primjenu obnovljivih izvora energije

Mjera obuhvaća centralizaciju sustava grijanja, odnosno modernizaciju postojećih kotlovnica na način da se iste zamijene kotlovima na biomasu (piroliza, peleti i slično), odnosno, ukoliko navedeno nije moguće s obzirom na nedostatak prostora za spremnikom biomase uz već postojeći priključak na prirodni plin, niskotemperaturnim kondenzacijskim bojlerima na prirodni plin uz uporabu postojećih radijatorskih sustava. Ukoliko su ukupne energetske potrebe objekta male, a sustav pogodan niskotemperaturnom režimu grijanja te je izražena potreba za hlađenjem, preporučuje se primijeniti geotermalnu ili zračnu dizalicu topline za grijanje hladnije i pripremu potrošne tople vode.

U svrhu definiranja najpogodnijeg načina grijanja za svaku zgradu zasebno potrebno je razmotriti mogućnosti:

- Zasebnog (samostalnog) kotlovskog sustava;
- Sustava područnog grijanja – kotlovski sustav na biomasu – sječku (model ugovorne prodaje topline).

Kod zasebnih kotlovskih sustava kotlovnica se nalazi u sklopu zgrade na postojećoj lokaciji. U slučaju sustava područnog grijanja kotlovnica se ne mora nalaziti u zgradi već se može nalaziti u sklopu ostalih objekata priključenih na cijevni sustav. U ovome slučaju neophodno je osigurati podstanicu za predaju toplinske energije iz područnog grijanja objektu. Mjera uključuje primjenu regulacije i balansiranja sustava grijanja (termostatski setovi, regulatori diferencijalnog tlaka i frekventno upravljane pume i dr.), kao i provedbu detaljnog čišćenja cijevnog radijatorskog sustava i svih izmjenjivača. Za svaku zgradu zasebno potrebno je razmotriti i potrebu za rekonstrukcijom dimnjaka.

#### 4.3.2. Mjera centralizacije i modernizacije sustava hlađenja i ventilacije uz primjenu obnovljivih izvora energije

Mjera predviđa centralizaciju sustava hlađenja uz primjenu sustava dizalice topline za hlađenje prostora. U slučaju dostatnosti prirodne ventilacije potrebno je napomenuti da je kratko prozračivanje potpunim otvaranjem krila prozora i balkonskih vrata osobito s aspekta zaštite od prehlade i uštede toplinske energije za grijanje i hlađenje (primjerice u jednakim vremenskim intervalima svakih sat vremena na 5 do 10 minuta), bolje od trajnog prozračivanja kroz poluotvorena krila vrata ili prozora. U slučaju izvedbe prirodne ventilacije vertikalnim kanalima potrebno je osigurati stalno dovodenje svježeg zraka u odgovarajućim količinama te mogućnost regulacije izmjene zraka u prostorijama pod desivim zaklopkama kanala uz obaveznu primjenu rekuperacije topline ili rashladne energije. U slučaju potrebe za većom izmjenom zraka (veći broj korisnika ili opasnost od pojave kondenzacije vlage), potrebno je predvidjeti lokalni tlačno/odsisni sustav ventilacije s rekuperacijom za pojedine prostore (hodnici i čekaonice). Poželjna je automatska regulacija ventilacije kojom će se, uz ostalo, omogućiti izmjena zraka ljeti tijekom noći (temperatura okolišnog zraka niža od temperature zraka u zgradi) što će rezultirati efektom hlađenja prostora.

#### 4.3.3. Mjera centralizacije i modernizacije sustava pripreme potrošne tople vode uz primjenu obnovljivih izvora energije

U sklopu mjere predviđena je priprema potrošne tople vode u svakoj je zgradi putem primarnog i sekundarnog (dva izvora) energije. Tijekom cijele godine, a naročito u zimskim mjesecima, potrošnu toplu vodu potrebno je pripremati pomoću kotlovskog sustava za grijanje (definiranog u stavci 4. ovog dokumenta). On predstavlja Primarni izvor toplinske energije. Solarni kolektorski sustav ili Se-

kundarni izvor toplinske energije potrebno je predvidjeti i optimalno dimenzionirati na način da se kompletne potrebe za toplom vodom u razdoblju od mjeseca svibnja do listopada pokrivaju iz solarnog kolektorskog sustava. Na taj način se izbjegava rad kotla za pripremu manje količine tople vode dok nema potrebe za grijanjem, te je samim tim godišnja efikasnost i životni vijek kotla veći. Primjenom ove mjere potrebno je obratiti pažnju na stvarne potrebe za potrošnom toplom vodom u ovisnosti o primarnoj funkciji objekata.

#### 4.3.4. Mjera modernizacije sustava rasvjete

Mjera modernizacije sustava rasvjete, u svrhu poboljšanja svjetlosne udobnosti korisnika, kao pripremu radnju obavezno mora uključiti razmatranje kako u što većoj mjeri koristiti prirodno (dnevno) osvjetljenje. Za optimalno iskorištenje prirodnog osvjetljenja potrebno je razmotriti reorganizaciju prostora te smještanje unutarnjih pregrada koje reflektiraju dnevno svjetlo i doprinose njegovoj raspodjeli.

Tehničke karakteristike predlaganih svjetlotehničkih rješenja unutarnje rasvjete zgrade moraju biti u skladu sa HRN EN 12464--1:2008, energetske razreda A, u skladu sa RoHS smjernicama EU 2002/95/EC (ograničenje upotrebe štetnih tvari u električnoj i elektronskoj opremi), EuP smjernicama 2005/32/EC (smjernice za postavljanje okvira za ekološku konstrukciju uređaja potrošača energije), balast smjernicama 2000/55/EC (smjernice za elektronske predspojne naprave). Prihvatljivi (preporučeni) izvori svjetlosti su T5 fluorocijevi ili CF (štedne) žarulje kao i LED izvori svjetlosti visoke energetske učinkovitosti (minimalno 75 lm/W) i boje izvora svjetlosti (4000 K ili niže) te faktora uzvrata boje CRI iznosa 85 ili više. Tehničke karakteristike predlaganih svjetlotehničkih rješenja vanjske rasvjete također moraju biti u skladu sa HRN EN 13201 kao i Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (»Narodne novine«, br. 114/2011). Prihvatljivi (preporučeni) izvori svjetlosti su visokotlačni natrij (NaVT) kao i LED izvori svjetlosti visoke energetske učinkovitosti (minimalno 75 lm/W) i boje izvora svjetlosti (4000 K ili niže). Obavezno primijeniti i regulaciju snage izvora svjetlosti koja će omogućiti energetske uštede i manjenje svjetlosnog onečišćenja u kasno-noćnim satima.

#### 4.3.5. Mjera smanjenja potrošnje vode

Zbog smanjena potrošnje vode potrebno je predvidjeti senzorske slavine te vodikotliče sa smanjenim volumenom ispiranja. U svrhu pohrane kišnice (oborinske vode) te korištenja iste za održavanje travnatih površina oko zgrade, potrebno je predvidjeti spremnike za sakupljanje oborinske vode. U skladu s mogućnostima, preporučuje se iskoristiti prirodni pad terena ukoliko takav postoji.

#### 4.3.6. Mjera ugradnje centralnog nadzornog i upravljačkog sustava

Mjera uključuje ugradnju centralnog nadzornog i upravljačkog sustava uz mogućnost daljinskog očitavanja potrošnje svih energenata i vode. Pritom je potrebno planirati i izvršiti kabliranje svih mjernih mjesta (struja, voda, plin i dr.) te predvidjeti brojila s impulsnim izlazima. Ugradnjom Centralnog nadzornog i upravljačkog sustava (CNUS) s jednog je mjesta moguće upravljati radom kotla, temperaturama u prostorijama, unutarnjom i vanjskom rasvjetom, sustavom navodnjavanja i ostalim bitnim parametrima energetske efikasnosti. Potrebno je osigurati minimalni razred C sustava automatizacije i upravljanja prema normi HRN EN 15232.

#### 4.3.7. Ostale mjere energetske učinkovitosti i primjene obnovljivih izvora energije

Vežano uz potrošnju električne energije, potrebno je predvidjeti uređaj za kompenzaciju jalove energije, sukladno parametrima po-

trošnje električne energije (pogotovo s obzirom na sustav rasvjete i sustav hlađenja ukoliko se planira ugraditi). Također, preporučuje se ispitati mogućnost iskorištavanja površine krova za montažu foto-naponskih modula za proizvodnju električne energije (Tablica 4.5).

Tablica 4.5 Prikaz parametara cjelovite obnove komercijalnih zgrada prema nZEB standardu u razdoblju obnove nakon 2020. godine

Naziv mjere		Cjelovita obnova komercijalnih zgrada prema nZEB standardu	
Indeks mjere		C5.a	
Opis	Vremenski okvir	početak: 2020. godine kraj: 2050. godine (s međuciljem do 2030. godine)	
	Cilj / kratak opis	Detaljan plan za obnovu postojećih komercijalnih nestambenih zgrada usmjeren na zgrade izgrađene do 1987. godine u vidu cjelovite obnove zgrada u skladu s nZEB standardom. Do 2030. godine broj obuhvaćenih zgrada 2 413. Do 2050. godine broj obuhvaćenih zgrada 7 238	
Ciljna neposredna potrošnja	Ciljna neposredna potrošnja	Postojeće nestambene zgrade komercijalne namjene (u privatnom vlasništvu)	
	Ciljna skupina	Vlasnici nestambenih zgrada komercijalne namjene	
	Razina primjene	Nacionalna	
	Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provedbu mjere	
Financijska sredstva u razdoblju do 2030. godine	Popis i opis aktivnosti za provedbu mjere	Buduće aktivnosti: Potaknuti komercijalne banke na otvaranje kreditnih linija. Izvršavanje plana potrebno je pratiti na godišnjoj razini u smislu utrošenih sredstava, ostvarenih energetskih i finansijskih ušteda i smanjenja emisija CO <sub>2</sub> .	
		vanjska ovojnica grijanog prostora	2 893,00 milijuna kuna (6 104,85 milijuna kuna kumulativno za ovojnica od 2013. godine)
		sustav grijanja	454,20 milijuna kuna
		sustav hlađenja	2 198,68 milijuna kuna
		sustav pripreme potrošne tople vode	21,79 milijuna kuna
		sustav rasvjete	390,55 milijuna kuna
ukupno	5 958,22 milijuna kuna (9 170,07 milijuna kuna kumulativno od 2013. godine)		
Financijska sredstva u razdoblju do 2050. godine	Popis i opis aktivnosti za provedbu mjere	vanjska ovojnica grijanog prostora	8 679,00 milijuna kuna (11 890,85 milijuna kuna kumulativno za ovojnica od 2013. godine)
		sustav grijanja	1 362,60 milijuna kuna
		sustav hlađenja	6 596,04 milijuna kuna
		sustav pripreme potrošne tople vode	65,38 milijuna kuna
		sustav rasvjete	1 171,66 milijuna kuna
		ukupno	17 874,68 milijuna kuna (21 086,53 milijuna kuna kumulativno od 2013. godine)
Izvršno tijelo	Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja – izrada programa FZOEU – provedba i sufinanciranje programa u iznosu od 40% ukupno prihvatljivih troškova		
Tijela za praćenje (nadzor)	Ministarstvo gospodarstva Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja Ministarstvo turizma Ministarstvo zaštite okoliša i prirode		

Uštede energije	Metoda praćenja/mjerenja ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012) <sup>32</sup>	
Očekivane uštede energije u 2030. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	vanjska ovojnica grijanog prostora	2,49 PJ (691,11 GWh) (5,16 PJ, odnosno 1 434,51 GWh kumulativno od 2013. godine)	
	sustav grijanja	97,63 TJ (27,12 GWh)	
	sustav hlađenja	80,86 TJ (22,46 GWh)	
	sustav pripreme potrošne tople vode	69,41 TJ (19,28 GWh)	
	sustav rasvjete	237,71 TJ (66,03 GWh)	
	ukupno	2,97 PJ (826,00 GWh) (5,65 PJ, odnosno 1 569,40 GWh kumulativno od 2013. godine)	
Očekivane uštede energije u 2050. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	vanjska ovojnica grijanog prostora	7,46 PJ (2 073,33 GWh) (10,14 PJ, odnosno 2 816,73 GWh kumulativno od 2013. godine)	
	sustav grijanja	292,93 TJ (81,37 GWh)	
	sustav hlađenja	242,53 TJ (67,37 GWh)	
	sustav pripreme potrošne tople vode	208,19 TJ (57,83 GWh)	
	sustav rasvjete	713,12 TJ (198,09 GWh)	
	ukupno	8,92 PJ (2 477,99 GWh) (11,60 PJ, odnosno 3 221,39 GWh kumulativno od 2013. godine)	
	Preklapanja, efekt množenja, sinergija	Kako bi se postigao efekt množenja i vlasnici komercijalnih zgrada zainteresirali za obnove svojih zgrada, potrebno je javnosti redovito prezentirati dovršene projekte i koristi koje su oni donijeli njihovim vlasnicima. Mjerom se predviđaju i energetske preglede te energetske certificiranje zgrada.	
Ocjena učinaka mjere do 2030. godine	Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> (10 <sup>3</sup> t)	283,69	
	Očekivane novčane uštede (10 <sup>6</sup> kuna)	534,63	
Ocjena učinaka mjere do 2050. godine	Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> (10 <sup>3</sup> t)	851,06	
	Očekivane novčane uštede (10 <sup>6</sup> kuna)	1 063,89	

Izvor: REGEA, 2013

Paralelno sa samom obnovom zgrada, prema 2. NAPENU, u razdoblju do 2016. godine mjera *Sustavno gospodarenje energijom i energetske preglede u sektoru komercijalnih usluga* nastavljat će se provoditi samo kroz pružanje financijske potpore FZOEU za uvođenje SGE-a i energetske preglede, koje je FZOEU dužan predvidjeti u svom programu rada i financijskom planu. Komercijalni sektor

<sup>32</sup> »Narodne novine« (2012), Pravilnik o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji, Zagreb. Narodne novine d.d., 2012 (71)

vođen je ekonomskim načelima te u energetske učinkovitosti pronalazi svoj interes, a promoviranje energetske menadžmenta od strane javnog sektora te financijska potpora za uvođenje sustava za praćenje potrošnje energije i provođenje energetske pregleda dobrodošao je stimulans za provedbu složenijih tehničkih projekata energetske učinkovitosti.

Iako je ovim programom u razdoblju do 2020. godine predviđena obnova zgrada u vidu obnove vanjske ovojnice grijanog prostora, dok je cjelovita obnova prema nZEB standardu predviđena tek nakon 2020. godine (sukladno Direktivi 2010/31/EU), neke od mjera koje pripadaju cjelovitoj obnovi preporučuju se početi 2014. godine te su u 2. NAFEnU navedene sa zasebnim iznosima investicija i ciljevima u energetske uštedi. Ovim programom predviđa se poticanje mjera OIE i EnU u turističkim objektima, budući da je turizam strateški značajna gospodarska grana u Hrvatskoj, a mjere energetske učinkovitosti usmjerene na turističke objekte izvrsno se mogu koristiti u promidžbene svrhe i za privlačenje turista kojima je održivost i zaštita okoliša važan kriterij odabira destinacije. Pritom je naglasak stavljen na mjere centralizacije sustava hlađenja uz zamjenu postojećih sustava hlađenja novim putem sustava dizalice topline te na uvođenje solarnih kolektorskih sustava za pripremu potrošne tople vode.

#### 4.3.8. Ostale mjere energetske učinkovitosti za ugostiteljske objekte

Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske (»Narodne novine«, br. 130/2009) navodi kao razvojnu smjernicu smanjenje uporabe električne energije za toplinske potrebe i postupnu zamjenu prirodnim plinom, UNP-om i posebice obnovljivim izvorima energije te postavlja cilj od 0,225 m<sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora po stanovniku u 2020. godini. Novom će se mjerom poticanja sunčevih toplinskih sustava u turističkim objektima značajno doprinijeti ostvarenju ovog cilja. Dodatno, ova će mjera imati i pozitivne učinke na razvoj domaće industrije koja može na tržištu ponuditi potrebnu opremu. Iznimno je važno da ova mjera bude posebno programirana u planu rada i financijskom planu FZOEU. Iako su najveći smještajni kapaciteti i ostvareni broj noćenja u privatnim sobama, doseg, zadavanje ciljeva i mogućnosti sufinanciranja su puno jednostavniji kod pravnih nego kod fizičkih osoba. Od pravnih osoba, otprilike podjednak broj noćenja ostvaruje se u kampovima i u hotelima, iako su smještajni kapaciteti u kampovima daleko veći. Razlog ovakvoj situaciji je veća iskorištenost hotela tijekom godine, iz čega slijedi da popunjenost kampova puno bolje korespondira s raspoloživošću sunčeva zračenja. Zbog toga je uvođenje sunčevih toplinskih sustava u kampove primarni cilj u narednom razdoblju (Tablica 3.6). Daka, to ne isključuje poticanje uporabe sunčeve energije i u ostalim turističkim objektima, posebice malim hotelima i turističkim naseljima (Tablica 3.7). Imajući u vidu viši stupanj luksuza kojeg hoteli trebaju nuditi svojim gostima da bi ih zadržali i željeno produljenje turističke sezone, u hotelima je dodatno potrebno poticati centralizirane sustave grijanja i hlađenja te kogeneracije pa čak i trigeneracije (Tablica 4.8).

Tablica 4.6 Prikaz parametara mjere poticanja uporabe sunčeve energije u kampovima

Naziv mjere		Program poticanja uporabe sunčeve energije u kampovima
Indeks mjere		C2
Opis	Vremenski okvir	početak: 2014. godine kraj: 2050. godine (s međuciljem do 2016., 2020. i 2030. godine)

	Cilj / kratak opis	Cilj ove mjere jest ostvariti korištenje sunčevih toplinskih sustava za pripremu potrošne tople vode u kampovima. Kampovi su odabrani jer njihov rad i popunjenost izvrsno korespondira s raspoloživošću sunčeva zračenja. Ovim bi se uporaba električne energije i loživog ulja za toplinske svrhe mogla velikim dijelom eliminirati, čime bi se postigli dodatni ekološki učinci kao i učinci smanjenja vršnog opterećenja u EES-u. Dodana vrijednost jest stvaranje »zelenog« image-a kampova i privlačenje gostiju kojima je zaštita okoliša važan kriterij odabira destinacije. Mjerom se predviđa instaliranje 125 000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora (ovo predstavlja oko 13% cilja od 0,225 m <sup>2</sup> po stanovniku do 2020. godine koji je postavljen u Strategiji energetske razvoja).
	Ciljna neposredna potrošnja	Priprema potrošne tople vode u kampovima
	Ciljna skupina	Vlasnici kampova
	Područje primjene	Primarno primorska Hrvatska, primjenjivo na cijelu zemlju
Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere	Buduće aktivnosti: MINGO i MINT zaduženi su u svoj program rada uvrstiti ovu mjeru te je promovirati među vlasnicima kampova – promocija se treba povjeriti MINT. S obzirom na ostvarene rezultate, potrebno je nakon 2016. godine donijeti odluku o reviziji i produženju programa.
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2016. godine	Pretpostavlja se da će se mjerom ukupno instalirati 25 000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora godišnje. Planirana sredstva: FZOEU: sufinanciranje 1.500.000 kuna Hrvatska banka za obnovu i razvoj (HBOR); Komercijalne banke: 3.750.000 kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2020. godine	FZOEU: sufinanciranje 3.500.000 kuna HBOR; Komercijalne banke: 8.750.000 kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2030. godine	FZOEU: sufinanciranje 8.500.000 kuna HBOR; Komercijalne banke: 21.250.000 kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2050. godine	FZOEU: sufinanciranje 13.500.000 kuna HBOR; Komercijalne banke: 33.750.000 kuna
	Izvršno tijelo	MINT i MINGO – izrada detaljnog programa i promocija FZOEU i CEI – provedba i sufinanciranje
	Tijela za praćenje (nadzor)	MINGO
Uštede energije	Metoda praćenja/mjerenja ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012)
	Očekivane uštede energije u 2016. godine	306,83 TJ (85,23 GWh)

	Očekivane uštede energije u 2020. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	552,29 TJ (153,41 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2030. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	1,17 PJ (323,87 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2050. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	1,78 PJ (494,33 GWh)
	Pretpostavke	Pretpostavlja se da će se mjerom ukupno instalirati 125.000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora do 2016. godine te 175.000 m <sup>2</sup> u 2020. godini. Uz pretpostavljenu učinkovitost postojećih sustava za pripremu potrošne tople vode od 89% godišnju prosječnu proizvodnju sunčevih toplinskih kolektora od oko 600 kWh/m <sup>2</sup> (vrlo konzervativna pretpostavka s obzirom da se većina kampova nalazi u primorskoj Hrvatskoj). Životni vijek sunčevih kolektora je 20 godina, pa će se uštede manifestirati i u 2016. i u 2020. godini.
Ocjena učinaka mjere do 2020. godine	Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> (103 t)	50,01
	Očekivane novčane uštede (106 kuna)	107,56

Izvor: REGEA, 2013

Tablica 4.7 Prikaz parametara mjere poticanja investicija u toplinske sunčeve sustave i druge mjere poboljšanja EnU u hotelima

Naziv mjere	Program poticanja investicija u toplinske sunčeve sustave i druge mjere poboljšanja EnU u hotelima
Indeks mjere	C3
Vremenski okvir	početak: 2014. godine kraj: 2050. godine (s međuciljem do 2016., 2020. i 2030. godine)
Cilj/kratek opis	Cilj ove mjere jest ostvariti korištenje sunčevih toplinskih sustava za pripremu potrošne tople vode. Time se nastoji u najvećoj mjeri eliminirati korištenje električne energije i fosilnih goriva za grijanje prostora, te iskoristiti sunčevu energiju svugdje gdje je njena uporaba smisljena. U principu, svaka turistička zgrada bi trebala barem razmotriti grijanje PTV korištenjem sunca. Kako bi se ovakvi zahvati omasovili, potrebno je razviti tipske analize i tipske izvedbene projekte, što bi omogućilo kvalitetniju podršku održavanju i uklonilo prepreke primjeni.

	Ciljna neposredna potrošnja	Priprema potrošne tople vode u hotelima
	Ciljna skupina	Vlasnici hotela i drugih turističkih objekata, osim kampova
	Područje primjene	Primarno primorska Hrvatska, primjenjivo na cijelu zemlju
Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere	Buduće aktivnosti: MINGO i MINT zaduženi su u svoj program rada uvrstiti ovu mjeru te je promovirati je među vlasnicima hotela i drugih turističkih objekata – promocija se treba povjeriti MINT. S obzirom na ostvarene rezultate, potrebno je donijeti odluku o reviziji i produženju programa.
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2016. godine	17,21 milijuna kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2020. godine	30,98 milijuna kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2030. godine	65,41 milijuna kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2050. godine	134,26 milijuna kuna
	Izvršno tijelo	MINT i MINGO – promocija FZOEU i HBOR – sufinanciranje FZOEU, HBOR i CEI – provedba
	Tijela za praćenje (nadzor)	MGIPU, MINGO, MZOIP i MINT
	Uštede energije	Metoda praćenja/mjerenja Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012)
	Očekivane uštede energije u 2016. godini	57,00 TJ (15,83 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2020. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	102,56 TJ (28,49 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2030. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	216,54 TJ (60,15 GWh)

	Očekivane uštede energije u 2050. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	444,49 TJ (123,47 GWh)
	Pretpostavke	Pretpostavlja se da će se mjerom instalirati oko 23.000 m <sup>2</sup> do 2016. godine i 47.000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora do 2020. godine. Uz pretpostavljenu učinkovitost postojećih sustava za pripremu potrošne tople vode od 89% godišnju prosječnu proizvodnju sunčevih toplinskih kolektora od oko 600 kWh/m <sup>2</sup> (konzervativno se pretpostavlja podjednak udio instalacija u primorskoj i kontinentalnoj Hrvatskoj te dominantna ugradnja pločastih kolektora). Životni vijek ove mjere, tj. sunčevih kolektora je 20 godina, pa će uštede biti »žive« i u 2016. i 2020. godini.
	Preklapanja, efekt množenja, sinergija	
Ocjena učinaka mjere do 2020. godine	Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> (103 t)	9,29
	Očekivane novčane uštede (106 kuna)	19,98

Izvor: REGEA, 2013

Tablica 4.8 Prikaz parametara mjere povećanja učinkovitosti rashladnih sustava u hotelima i drugim turističkim objektima

Naziv mjere		Povećanje učinkovitosti rashladnih sustava u hotelima i drugim turističkim objektima
Indeks mjere		C4
Opis	Kategorija	Financijski instrumenti
	Vremenski okvir	početak: 2014. godine kraj: 2050. godine (s međuciljem do 2016., 2020. i 2030. godine)
	Cilj / kratak opis	Cilj ove mjere jest potaknuti što šire korištenje efikasnih rashladnih sustava u hotelima. To se odnosi na centralizaciju rashladnih sustava kod većih hotela gdje još nije provedena, korištenje dizalica topline te korištenje okoline kao toplinskog spremnika (morske vode). Pored uštede električne energije, postižu se i smanjenja vršnog opterećenja u elektroenergetskom sustavu. Usto se centralizacijom omogućuje korištenje kondenzacijske topline za pripremu potrošne tople vode. Također se na raspolaganje stavlja centralizirani sustav grijanja prostora što potiče produljenje sezone hotela u zimskom razdoblju.
	Ciljna neposredna potrošnja	Rashladni sustavi u hotelima
	Ciljna skupina	Vlasnici hotela
	Razina primjene	Nacionalna

Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere	Buduće aktivnosti: MINGO i MINT zaduženi su u svoj program rada uvrstiti ovu mjeru te je promovirati je među vlasnicima hotela i drugih turističkih objekata – promocija se treba povjeriti MINT-u. S obzirom na ostvarene rezultate, potrebno je donijeti odluku o reviziji i produženju programa.
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2016. godine	461,47 milijuna kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2020. godine	830,64 milijuna kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2030. godine	1 753,57 milijuna kuna
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2050. godine	3 599,42 milijuna kuna
	Izvršno tijelo	MINT i MINGO – promocija FZOEU i HBOR – sufinanciranje FZOEU, HBOR i CEI – provedba
	Tijela za praćenje (nadzor)	MGIPU, MINGO i MINT
Uštede energije	Metoda praćenja /mjerena ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012)
	Očekivane uštede energije u 2016. godine	47,77 TJ (13,27 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2020. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	85,99 TJ (23,89 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2030. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	181,53 TJ (50,43 GWh)
	Očekivane uštede energije u 2050. godini (ne uključujući kumulativni utjecaj prethodne obnove na godišnjoj razini)	372,62 TJ (103,51 GWh)



	Pretpostavke	Pretpostavlja se da će se mjerom instalirati centralizirani sustavi visoke efikasnosti koji će uz odgovarajući životni vijek omogućiti da se uštede postizu i u 2020. godini.
	Preklapanja, efekat množenja, sinergija	Uvođenje centraliziranih rashladnih sustava s dizalicama topline omogućuje grijanje prostora i produljenje sezone rada hotela. Korištenje kondenzacijske topline za pripremu tople vode, u kombinaciji sa solarnim kolektorima i izoliranim spremnicima može potpuno nadomjestiti druge energente za pripremu PTV.
Ocjena učinaka mjere do 2020. godine	Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> (10 <sup>3</sup> t)	8,98
	Očekivane novčane uštede (10 <sup>6</sup> kuna)	19,83

Izvor: REGEA, 2013

#### 4.4. Praćenje rezultata mjera energetske učinkovitosti tijekom 10 godina nakon energetske obnove

Prema *Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji*<sup>33</sup> (u tekstu: *Pravilnik*), za praćenje rezultata mjera EnU u komercijalnim zgradama potrebno je koristiti pokazatelje energetske učinkovitosti za sektor usluga i industrije, pri čemu isti pokrivaju potrošnju svih oblika energije (energenata) i vode. Također je moguće izračunavati pokazatelje energetske učinkovitosti i uštede energije po namjenama, no podaci potrebni za takav izračun uobičajeno nisu dostupni. *Pravilnik* sadrži metodologiju za izračun ušteda energije pomoću skupa pokazatelja energetske učinkovitosti u sektorima neposredne potrošnje energije. Temelji se na preporukama Europske komisije (EK) danim u dokumentu *Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services*.

Za ocjenu ostvarenja nacionalnog okvirnog cilja ušteda energije u neposrednoj potrošnji i određivanje učinaka pojedinačnih mjera poboljšanja energetske učinkovitosti u jednoj godini koristi se računski model koji obuhvaća kombinaciju metoda odozdo-prema-dolje i metoda odozdo-prema-gore koje su utvrđene *Pravilnikom*.

U *Pravilniku* su prikazane metode izračuna ušteda predstavljene matematičkim formulama za izračun odozdo-prema-dolje (engl. top-down, skr. TD) pokazatelja energetske učinkovitosti. Ukupne uštede energije izračunavaju se kao razlike vrijednosti odgovarajućeg pokazatelja u referentnoj godini i godini izvješćivanja pomnoženoj s vrijednošću pokazatelja aktivnosti ili drugog utjecajnog čimbenika na potrošnju energije u godini izvješćivanja. Ovakav način izračuna, odnosno ocjena ušteda energije primjenom TD metoda, u potpunosti je u skladu sa zahtjevima Direktive 2006/32/EC o energetske učinkovitosti i energetskim uslugama (ESD). Metodologija za izračun ušteda energije u neposrednoj potrošnji metodom odozdo-prema-dolje iz stavka 5. ovoga članka sadržana je u Prilogu I *Pravilnika*.

Pokazatelji energetske učinkovitosti računaju se u odnosu na referentnu godinu. Za Hrvatsku je to 2007. godina, jer je ista prethodila primjeni 1. Nacionalnog akcijskog plana energetske učinko-

vitosti za razdoblje 2008. – 2010. godine. Pokazatelji se računaju prema dostupnim podacima iz nacionalnih (energetskih) statistika i rezultata modeliranja, a iskazuju se u mjernoj jedinici danaj uz svaki pokazatelj. U konačnici se svaki pokazatelj kao i ukupne uštede energije iskazuju u PJ (pokazatelji se iskazuju u PJ po jedinici aktivnosti) radi ocjene ostvarivanja nacionalnog cilja koji za 2016. godinu iznosi 19,77 PJ ušteda energije u neposrednoj potrošnji. Pokazatelji su navedeni u *Pravilniku*, Prilog 1, stavak 3 (pokazatelji energetske učinkovitosti za usluge) i stavak 5 (pokazatelji energetske učinkovitosti za industriju).

Metoda za ocjenu ušteda energije u neposrednoj potrošnji primjenom metode odozdo-prema-dolje (engl. Bottom-up, skr. BU) dana je u Prilogu II *Pravilnika*. Metodologija odozdo-prema-gore sastoji se od matematičkih formula za izračun jediničnih ušteda energije (engl. skr. UFES) koje se izražavaju po jedinici relevantnoj za razmatranu mjeru energetske učinkovitosti. Ukupne uštede energije u neposrednoj potrošnji (engl. skr. FES) izračunavaju se množenjem vrijednosti UFES s vrijednosti relevantnog utjecajnog čimbenika u razmatranom razdoblju i zbrajanjem svih pojedinačnih rezultata (projekata) koji su ostvareni u sklopu neke mjere. Izračun UFES temelji se na razlici u specifičnoj potrošnji energije 'prije' i 'poslije' provedbe mjere poboljšanja energetske učinkovitosti. Ukoliko vrijednost potrošnje energije 'prije' ne može biti određena za konkretni projekt koriste se referentne vrijednosti. Prilikom utvrđivanja doprinosa ušteda od provedenih mjera energetske učinkovitosti u ostvarivanju nacionalnog okvirnog cilja ušteda energije, potrebno je u obzir uzeti životni vijek mjere koji predstavlja broj godina u kojima je su izračunate godišnje uštede energije još uvijek važeće i mogu se uračunati u nacionalni cilj.

Za praćenje i ocjenu ušteda energije ostvarenih primjenom mjera poboljšanja energetske učinkovitosti kod obveznika gospodarenjem energijom (u ovom slučaju, korisnici sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost te veliki potrošači s godišnjom potrošnjom energije > 10.000 MWh) potrebno je koristiti metodu odozdo-prema-gore temeljenu na matematičkim formulama za izračun jediničnih ušteda energije. Matematičke formule za izračun jediničnih ušteda energije definiraju se metodom odozdo-prema-gore za tipične mjere poboljšanja energetske učinkovitosti koje se primjenjuju u građevinama.

Potrebno je napomenuti da u slučaju kad obveznik gospodarenjem energijom ima izrađen plan praćenja, mjerenja i verifikacija ušteda energije ili provodi mjere poboljšanja energetske učinkovitosti putem energetskih usluga, ne mora koristiti matematičke formule za izračun jediničnih ušteda energije iz *Pravilnika*. Potrošnja prije primjene mjere energetske učinkovitosti određuje se za svaku pojedinu mjeru poboljšanja energetske učinkovitosti na temelju dostupnih podataka za građevinu u kojoj se mjere provode ili na temelju karakteristika uređaja i opreme koja se zamjenjuje ili ugrađuje. U slučaju nedostatka takvih podataka koriste se referentne vrijednosti propisane u *Pravilniku*.

Kada obveznik gospodarenjem energijom provodi mjeru poboljšanja energetske učinkovitosti za koju nije u Metodologiji iz članka 8. stavka 3. *Pravilnika* propisana matematička formula za izračun jediničnih i ukupnih ušteda energije, obveznik gospodarenja energijom mora imati plan praćenja, mjerenja i verifikacija ušteda energije usklađen s Međunarodnim protokolom za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (engl. International Performance Measurement and Verification Protocol, skr. IPMVP) iz kojeg je vidljiv način izračuna ušteda energije. Plan praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije, mora sadržavati najmanje sljedeće:

- naziv mjere;
- procijenjene uštede energije koje se planiraju postići mjerom;
- granice mjerenja;

<sup>33</sup> »Narodne novine« (2012), *Pravilnik o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji*, Zagreb, Narodne novine d.d., 2012 (71)

- opis referentnih uvjeta (potrošnja energije, neovisne varijable koje utječu na potrošnju, oprema, operativna praksa);
- razdoblje primjene plana praćenja, mjerenja i verifikacije;
- metodologiju utvrđivanja ušteda energije (matematička formulacija odnosa potrošnje energije i neovisnih varijabli koje na nju utječu koja predstavlja osnovu za određivanje jediničnih i ukupnih ušteda energije);
- mjerenje i mjernu opremu, ako je predviđeno (karakteristike mjernog uređaja, protokol vršenja očitavanja, proceduru upravljanja mjernim uređajem i rutinski kalibracijski protokol);
- osobu odgovornu za očitavanje mjerenja i praćenje drugih podataka;
- format izvješća o ostvarenim uštedama.

Obveznici gospodarenja energijom koji provode mjeru poboljšanja energetske učinkovitosti putem energetskih usluga moraju imati plan praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije usklađen s Međunarodnim protokolom za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (IPMVP). Plan praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda energije sastavni je dio ugovora o energetskom učinku, a sadrži najmanje prethodno navedene podatke.

Potrebno je naglasiti da kod ocjene energetskih ušteda pojedine zgrade treba nastojati doći do točnih podataka uvidom u projektnu dokumentaciju i realizirano stanje, a preporučenim prosječnim vrijednostima se služiti samo u nedostatku potrebnih podataka. Ovisno o namjeni zgrade i načinu korištenja, stvarna potrošnja energije može značajno odstupiti od referentnih vrijednosti. Pri obnovi svake od zgrada, minimum koji se mora zahtijevati od obveznika gospodarenja energijom jest podatak o ukupnoj grijanoj površini objekta što je uobičajeno lako dostupan podatak, iako se i za taj ulazni parametar mogu koristiti referentne vrijednosti. Također, u slučaju zamjene sustava grijanja, poželjno je znati učinkovitost postojećeg i novog sustava grijanja (prema podacima proizvođača ili projekta) kao i podatak o specifičnim toplinskim potrebama zgrade koji je dostupan zbog uvedene obveze energetskog certificiranja zgrada. Najtočniji rezultati dobivaju se provedbom detaljnog energetskog pregleda prije i nakon rekonstrukcije i primjene mjera energetske učinkovitosti.

*Pravilnik* preporučuje razvoj web alata na temelju metodologije dane u Prilogu II, kojim će se omogućiti obveznicima gospodarenja energijom u Hrvatskoj da sami unose minimalne podatke o provedenim mjerama EnU te da se rezultirajuće uštede automatski izračunavaju. Ovakvo će se omogućiti i olakšati izvještavanje o ostvarenim učincima, kao i o izvršavanju zakonskih obveza.

Obveznici gospodarenja energijom dužni su jednom godišnje dostavljati podatke o provedenim mjerama poboljšanja energetske učinkovitosti Ministarstvu. Sastavni dio informacija pritom moraju biti najmanje sljedeći podaci za svaku pojedinu provedenu mjeru poboljšanja energetske učinkovitosti:

- naziv mjere;
- kratki opis mjere;
- vrijeme provedbe mjere (datum početka i kraja provedbe);
- iznos ukupno ostvarene godišnje uštede energije;
- iznos ukupno ostvarenog godišnjeg smanjenja emisija ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>);
- metoda izračuna ušteda energije;
- ukupno uložena novčana sredstva za provedbu mjere;
- izvori novčanih sredstava.

Iako verifikaciju ostvarenih ušteda energije iskazanih kod obveznika gospodarenja energijom zahtijeva nadležno Ministarstvo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost istu može zatražiti u slučaju korisnika svojih sredstava. Verifikaciju iskazanih ostvarenih ušteda energije obavlja ovlaštena osoba za energetske pregled građevina upisana u Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda građevina i energetske certificiranje zgrada kojega vodi Ministarstvo<sup>34</sup>.

#### 4.5. Problematika energetske obnove zgrada koje su pod zaštitom kulturnog dobra

Mogući problem pri provođenju Programa energetske obnove zgrada predstavljaju zgrade pod zaštitom kulturnog dobra. Registar zaštićenih zgrada vodi Ministarstvo kulture te je pri obnovi istih potrebno usklađenje zahtjevima nadležnog konzervatorskog odjela, kako bi se pronašlo odgovarajuće tehničko rješenje. Najčešći primjer pri energetskoj obnovi je nemogućnost toplinske izolacije zgrade s vanjske strane zbog zadržavanja arhitektonskog značaja, već se toplinska izolacija postavlja s unutarnje strane prema rješenju i suglasnosti nadležnog konzervatorskog odjela.

Prije obnove svake zgrade pod zaštitom kulturnog dobra, potrebno se obratiti nadležnom tijelu (odgovarajućem konzervatorskom odjelu) koje će za zaštićeno kulturno dobro izdati posebne uvjete zaštite. Budući da obnova zgrade spada u aktivnosti koje će prouzročiti promjene na kulturnom dobru nužno je ishoditi Prethodno odobrenje za radove na kulturnom dobru, u skladu sa čl. 60. i 62. *Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*<sup>35</sup> te o početku radova obavijestiti nadležno tijelo. Posebni uvjeti zaštite za razliku od općih uvjeta zaštite temeljenih na zakonskih obvezama odnose se na sustav mjera zaštite utvrđenih za svako kulturno dobro te se njima od strane nadležnog tijela daju osnovne smjernice kojima se čuvaju svojstva kulturnog dobra na temelju kojih je zaštićeno. Ishođenje dozvole za predložene mjere EnU ovisi o stupnju zaštite i o svojstvima kulturnog dobra. Ishođenje posebnih uvjeta zaštite zadaća je investitora. Prilikom predavanja zahtjeva za izdavanjem posebnih uvjeta potrebno je priložiti i *Rezultate konzervatorsko-restauratorskih istraživanja*, tj. elaborat u kojem su skupljeni svi traženi podaci o trenutnom stanju, korištenim materijalima i tehnologijama izgradnje ispitivane zgrade. Navedena istraživanja ujedno predstavljaju i podlogu za donošenje posebnih uvjeta konzervatorsko-restauratorskog zavoda Ministarstva kulture. Nadalje, potrebno je izvesti i Konzervatorski elaborat koji sadrži opis značaja zgrade, saznanja o prethodnom korištenju prostora, sažetak Rezultata konzervatorsko-restauratorskih istraživanja te smjernice za provedbu restauracije, uz prijedloge koji elementi postojeće zgrade moraju biti zadržani, a koje će biti potrebno zamijeniti.

Prije izdavanja građevinske dozvole investitor je dužan od nadležnog tijela tražiti rješenje o uvjetima građenja, što je oblik potvrde kojom se potvrđuje da je obnova zgrade u skladu sa prostornim planom. U slučaju obnove zgrada pod zahtjevom za izdavanje rješenja potrebno je priložiti:

- idejni projekt s prikazom situacije na posebnoj geodetskoj podlozi, odnosno na kopiji katastarskog plana ako je zahtjev za iz-

<sup>34</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2013), *Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetskih pregleda građevina i energetske certificiranje zgrada* [online], Zagreb. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/Graditeljstvo/Registar\\_certifikatora.htm](http://www.mgipu.hr/doc/Graditeljstvo/Registar_certifikatora.htm) [31. prosinca, 2013.]

<sup>35</sup> »Narodne novine« (2012), *Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*, Narodne novine d.d., 2012 (136)

davanje rješenja o uvjetima građenja predan za rekonstrukciju postojeće zgrade kojom se ne mijenjaju njezini vanjski točtni gabariti;

- posebni uvjeti tijela državne uprave nadležnog za poslove kulturnih dobara za građevinu koja se nalazi u naselju ili dijelu naselja, koje je upisano u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske kao kulturno-povijesna cjelina ili je građevina upisana u taj Registar kao kulturno dobro.

*Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*, propisano je da u slučaju kad održavanje kulturnoga dobra ili radovi na njegovoj obnovi zahtijevaju izvanredne troškove koji premašuju redovite troškove održavanja i prihode ili druge koristi koje vlasnik ima od kulturnoga dobra, vlasnik ima pravo podnijeti zahtjev za naknadu izvanrednih troškova. Navedene olakšice smatraju se državnim udjelom u očuvanju kulturnog dobra, dok se financiranje vrši iz budžeta ustanove pod čijom se zaštitom nalazi pojedina zgrada (općina, grad, županija, država). Održavanje budžeta za održavanje kulturnih dobara provodi se kroz prikupljanje spomeničke rente iz čijih se sredstava u pravilu sufinanciraju projekti obnove pročelja i krovova nepokretnih kulturnih dobara. Jedinice lokalne samouprave posebnim pravilnicima utvrđuju kriterije dodjele sredstava pri čemu prednost imaju građevine smještene u samoj povijesnoj jezgri, pojedinačno zaštićene kao kulturna dobra, u lošijem građevinskom stanju i pretežno privatnom vlasništvu. Jedinice lokalne samouprave raspisuju natječaje za sufinanciranje projekata iz sredstava spomeničke rente kojima pozivaju vlasnike (ili korisnike) nepokretnih kulturnih dobara na prijavu s pripremljenim projektima obnove izrađenim od strane projektanta koji ima dopuštenje Ministarstva kulture za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara. Energetska obnova zgrada pod zaštitom kulturnog dobra može, u nekim slučajevima visoke kategorije zaštite i specifičnog vanjskog i unutarnjeg oblikovanja, biti vrlo ograničena i kroz to imati vrlo malu uštedu energije.

#### 4.6. Dodatni radovi nužni radi poštivanja ostalih bitnih svojstava zgrade

Prilikom obnove svake zgrade, ovisno o namjeni, potrebno je ispuniti temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve propisane *Zakonom o gradnji* i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu. Održavanje građevine, praćenje stanja građevine, godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom. *Zakonom o gradnji* definirani su temeljni zahtjevi za građevinu (članak 8.):

- mehanička otpornost i stabilnost;
- sigurnost u slučaju požara;
- higijena, zdravlje i okoliš;
- sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe;
- zaštita od buke;
- gospodarenje energijom i očuvanje topline;
- održiva uporaba prirodnih izvora.

Temeljni i drugi zahtjevi za građevinu prikazani su tablicom u Prilogu 9.5, uključujući razlog i opis dodatnih radova nužnih za njihovo ispunjenje. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine na način da se tijekom njezinog životnog vijeka očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini. U slučaju oštećenja građevine

zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

Ispitivanje određenih dijelova građevine u svrhu provjere temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, predviđeno glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta te prethodna istraživanja od važnosti za projektiranje, građenje i uporabu određene građevine dužan je osigurati investitor. Investitor je poslove ispitivanja, dokazivanja, odnosno istraživanja dužan povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje istih na temelju posebnog zakona.

Potrebno je napomenuti da u slučaju obnove zgrade koja je upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske ili građevina koja se nalazi u kulturno-povijesnoj cjelini upisanoj u taj Registar, postoji mogućnost za odstupanje od temeljnih zahtjeva za građevinu (uz suglasnost Ministarstva) ako bi se njima narušila bitna spomenička svojstva. Suglasnost izdaje Ministarstvo na prijedlog investitora, po prethodno pribavljenom mišljenju ministarstva nadležnog za kulturu.

#### 4.7. Legislativni dokumenti koje je potrebno primijeniti pri obnovi

Pri energetskej obnovi zgrada potrebno je, u skladu s uputama u prethodnim poglavljima, uvažiti uvjete sukladne postojećoj nacionalnoj legislativi Republike Hrvatske. U prilogu Programa se nalazi pregled postojeće legislative koju je potrebno zadovoljiti pri obnovi komercijalnih nestambenih zgrada (Prilog 9.6).

### 5. DETALJAN PLAN ENERGETSKE OBNOVE KOMERCIJALNIH NESTAMBENIH ZGRADA ZA RAZDOBLJE 2014. – 2016. GODINA

Najveći potencijal energetske uštede predstavljaju zgrade komercijalne namjene izgrađene do 1987. godine te je u nastavku prikazan potencijal energetske uštede obnovom navedenih zgrada u razdoblju od 2014. do 2016. godine (Tablica 5.1). Obnova obuhvaća mjere rekonstrukcije vanjske ovojnice grijanog prostora zgrada s ciljem zadovoljavanja *prijedloga Tehničkog propisa*. Iako se i ostale mjere energetske učinkovitosti kao i mjere korištenja obnovljivih izvora energije preporučuju (nZEB standard), obveza primjene nZEB standarda za komercijalne nestambene zgrade počinje od 2021. godine.

Potencijal energetske uštede do 2016. godine odgovara zadanim cilju za mjeru C5 prema 2. NAPEnU koji iznosi 1,48 PJ (413 GWh). Ostali parametri prikazani tablicom u nastavku (Tablica 5.1) dobiveni su parametrizacijom površine komercijalnih zgrada s obzirom na potencijal energetske uštede energije za grijanje/hlađenje rekonstrukcijom ovojnice zgrade. Raspodjela energetske uštede te s njima u skladu površina i broja zgrada, kao i investicijskih troškova prikazana je za sve zgrade izgrađene do 1987. godine, s obzirom na različite kategorije komercijalnih zgrada i različita klimatska područja. U razdoblju obnove do 2016. godine zbog trenutnog stanja vanjske ovojnice grijanog prostora naglasak je potrebno staviti na industrijske objekte čijom se obnovom postiže 52% cilja u energetskim uštedama (216,42 GWh u razdoblju obnove od 2014. do 2016. godine, pri čemu na zgrade kontinentalne Hrvatske otpada 173,61 GWh).

Potrebna broj industrijskih zgrada za obnovu iznosi 562 s površinom od 1,003 milijuna m<sup>2</sup>, pri čemu je za njihovu obnovu potrebna investicija od 1.002,80 milijuna kuna. Znatne uštede od 33% postižu obnovom zgrada maloprodaje i veleprodaje (134,83 GWh u razdoblju obnove od 2014. do 2016. godine, pri čemu na zgrade kon-

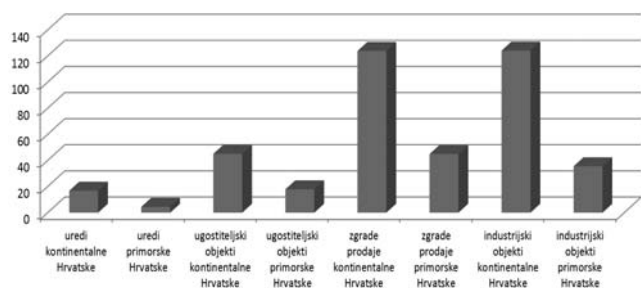
tinentalne Hrvatske otpada 108,20 GWh). Za ostvarenje navedenog cilja potrebno je obnoviti 695 zgrada površine 0,519 milijuna m<sup>2</sup>, uz potrebne investicijske troškove od 519,14 milijuna kuna. U razdoblju obnove od 2014. do 2016. godine postotni udio ugostiteljskih objekata iznosi 8% (33,37 GWh, pri čemu na zgrade kontinentalne Hrvatske otpada 26,78 GWh), što se odnosi na 95 zgrada površine 0,083 milijuna m<sup>2</sup>, uz potrebne investicijske troškove od 83,49 milijuna kuna. Udio uredskih zgrada iznosi 7% (28,38 GWh, pri čemu na zgrade kontinentalne Hrvatske otpada 22,77 GWh) što čini 131 zgradu ukupne površine 0,179 milijuna m<sup>2</sup>, uz potrebnu investiciju od 178,94 milijuna kuna. Ukupna investicija u obnovu komercijalnih zgrada kako bi se ostvario ciljani iznos energetske uštede iznosi 1 784 milijuna kuna.

Tablica 5.1 Parametri energetske obnove komercijalnih zgrada izgrađenih u razdoblju do 1987. godine u razdoblju obnove od 2014. do 2016. godine

Potrebni parametri	Uredi	Hoteli/ restorani/ ugostiteljski objekti	Zgrade malo i veleprodaje	Industrijski objekti	Ukupno
Površina zgrada za obnovu (milijuna m <sup>2</sup> )	0,179	0,083	0,519	1,003	1,784
Broj zgrada za obnovu	131	95	695	562	1 483
Potencijal energetskih ušteda (GWh)	28,38	33,37	134,83	216,42	413,00
Potencijal financijskih ušteda (milijuna kuna)	16,27	23,10	87,03	115,63	242,03
Investicijski troškovi (milijuna kuna)	178,94	83,49	519,14	1 002,80	1 784,36

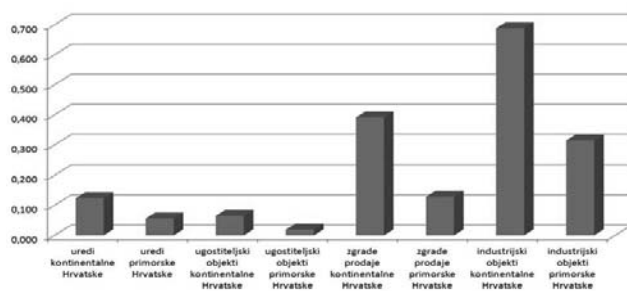
Izvor: REGEA, 2013

U nastavku su navedeni parametri energetske obnove komercijalnih zgrada grafički prikazani s ciljem veće preglednosti parametara obnove različitih kategorija zgrada različitih klimatskih područja (Slika 5.1, Slika 5.2, Slika 5.3 i Slika 5.4).



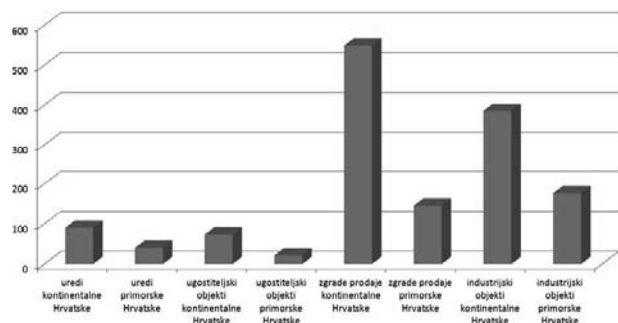
Slika 5.1 Prikaz potencijala energetskih ušteda energetsom obnovom komercijalnih zgrada različitih kategorija i različitih klimatskih područja (GWh) za razdoblje obnove 2014. – 2016. godine

Izvor: REGEA, 2013



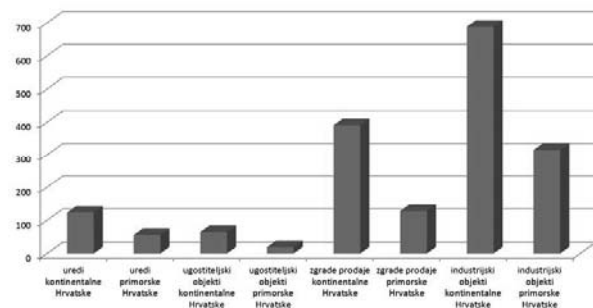
Slika 5.2 Prikaz površine za energetske obnove komercijalnih zgrada različitih kategorija i različitih klimatskih područja (milijuni m<sup>2</sup>) za razdoblje obnove 2014. – 2016. godine

Izvor: REGEA, 2013



Slika 5.3 Prikaz broja komercijalnih zgrada predviđenih za energetske obnove različitih kategorija i različitih klimatskih područja za razdoblje obnove 2014. – 2016. godine

Izvor: REGEA, 2013



Slika 5.4 Prikaz investicijskih troškova energetske obnove komercijalnih zgrada različitih kategorija i različitih klimatskih područja (milijuni kuna) za razdoblje obnove 2014. – 2016. godine

Izvor: REGEA, 2013

Radi veće bolje preglednosti s obzirom na format mjera u 2. NAPEnU, u nastavku su prikazani parametri svake navedene mjere u takvom formatu (Tablica 5.2, Tablica 5.3, Tablica 5.4 i Tablica 5.5)

Tablica 5.2 Prikaz parametara detaljnog plana obnove komercijalnih zgrada u razdoblju obnove od 2014. do 2016. god.

Naziv mjere		Detaljan plan obnove komercijalnih zgrada u razdoblju obnove od 2014. do 2016. godine
Indeks mjere		C5
Opis	Vremenski okvir	početak: 2014. godine kraj: 2016. godine
	Cilj / kratak opis	Detaljan plan za obnovu postojećih komercijalnih nestambenih zgrada usmjeren na zgrade izgrađene do 1987. godine u vidu obnove ovojnice grijanog prostora u skladu s <i>prijedlogom Tehničkog propisa</i> koji odgovara niskoenergetskom standardu gradnje.
	Ciljna neposredna potrošnja	Postojeće nestambene zgrade komercijalne namjene (u privatnom vlasništvu)
	Ciljna skupina	Vlasnici nestambenih zgrada komercijalne namjene
	Razina primjene	Nacionalna
Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere	Buduće aktivnosti: Potaknuti komercijalne banke na otvaranje kreditnih linija. MGIPU je zadužen za realizaciju plana koji treba početi provoditi početkom 2014. godine. Izvršavanje plana potrebno je pratiti na godišnjoj razini u smislu utrošenih sredstava, ostvarenih energetske i financijskih ušteda i smanjenja emisija CO <sub>2</sub> .
	Financijska sredstva u razdoblju do 2016. godine	1 784,36 milijuna kuna
	Izvršno tijelo	Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja -izrada programa FZOEU – provedba i sufinanciranje programa u iznosu od 40% ukupno prihvatljivih troškova
	Tijela za praćenje (nadzor)	Ministarstvo gospodarstva Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja Ministarstvo turizma Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
Uštede energije	Metoda praćenja / mjerenja ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> («Narodne novine», br. 71/2012)
	Očekivane uštede energije u 2016. godini	1,48 PJ (413,00 GWh)
	Preklapanja, efekt množenja, sinergija	Kako bi se postigao efekt množenja i vlasnici komercijalnih zgrada zainteresirali za obnove svojih zgrada, potrebno je javnosti redovito prezentirati dovršene projekte i koristi koje su oni donijeli njihovim vlasnicima. Mjerom se predviđaju i energetske preglede i energetske certificiranje zgrada.

U razdoblju do 2016. godine, paralelno s obnovom zgrada potrebno je provoditi i mjeru C1 *Sustavno gospodarenje energijom i energetske preglede u sektoru komercijalnih usluga* zadanu u 2. NAPEnU. Međutim, mjera će se provoditi kroz pružanje financijske potpore FZOEU za uvođenje SGE-a, usluge izrade energetske preglede i certifikata te uvođenja međunarodno priznatog cjelokupnog sustava gospodarenja energijom (ISO 50001) u skladu s Direktivom 2012/27/EU. Uvođenje ISO 50001 sustava osigurava kontinuiranu brigu o potrošnji energije te doprinosi konkurentnost poduzeća na tržištu.

Iako je cjelovita obnova prema nZEB standardu predviđena tek nakon 2020. godine (sukladno obvezi prema Direktivi 2010/31/EU), neke od mjera koje pripadaju cjelovitoj obnovi preporučuju se početi 2014. godine te su u 2. NAPEnU navedene sa zasebnim iznosima investicija i ciljevima u energetske uštedi. U nastavku su prikazani parametri mjera OIE i EnU u turističkim objektima kako bi se što prije mogle koristiti u promidžbene svrhe i za privlačenje turista kojima je održivost i zaštita okoliša važan kriterij odabira destinacije (Tablica 5.3, Tablica 5.4 i Tablica 5.5)

Tablica 5.3 Prikaz parametara mjere poticanja uporabe sunčeve energije u kampovima

Naziv mjere		Program poticanja uporabe sunčeve energije u kampovima
Indeks mjere		C2
Opis	Vremenski okvir	početak: 2014. godine kraj: 2016. godine
	Cilj / kratak opis	Cilj ove mjere jest ostvariti korištenje sunčevih toplinskih sustava za pripremu potrošne tople vode u kampovima. Kampovi su odabrani jer njihov rad i popunjenost izvrsno korespondira s raspoloživošću sunčeva zračenja. Ovime bi se uporaba električne energije i loživog ulja za toplinske svrhe mogla velikim dijelom eliminirati, čime bi se postigli dodatni ekološki učinci kao i učinci smanjenja vršnog opterećenja u EES-u. Dodana vrijednost jest stvaranje »zelenog« image-a kampova i privlačenje gostiju kojima je zaštita okoliša važan kriterij odabira destinacije. Mjerom se predviđa instaliranje 125.000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora (ovo predstavlja oko 13% cilja od 0,225 m <sup>2</sup> po stanovniku do 2020. godine koji je postavljen u Strategiji energetske razvoja).
	Ciljna neposredna potrošnja	Priprema potrošne tople vode u kampovima
	Ciljna skupina	Vlasnici kampova
	Područje primjene	Primarno primorska Hrvatska, primjenjivo na cijelu zemlju
	Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere

	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2016. godine	Pretpostavlja se da će se mjerom ukupno instalirati 25.000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora godišnje. Planirana sredstva: FZOEU: sufinanciranje 1.500.000 kuna (28,03%) HBOR; Komercijalne banke: 3.750.000 kuna (70,09%)
	Izvršno tijelo	MINT i MINGO – izrada detaljnog programa i promocija FZOEU i CEI – provedba i sufinanciranje
	Tijela za praćenje (nadzor)	MINGO
Uštede energije	Metoda praćenja /mjerjenja ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012)
	Očekivane uštede energije u 2016. godini	306,83 TJ (85,23 GWh)
	Pretpostavke	Pretpostavlja se da će se mjerom ukupno instalirati 125.000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora do 2016. godine. Uz pretpostavljenu učinkovitost postojećih sustava za pripremu potrošne tople vode od 89% godišnju prosječnu proizvodnju sunčevih toplinskih kolektora od oko 600 kWh/m <sup>2</sup> (vrlo konzervativna pretpostavka s obzirom da se većina kampova nalazi u primorskoj Hrvatskoj). Životni vijek ove mjere, tj. sunčevih kolektora je 20 godina, pa će se uštede manifestirati i nakon 2016. godine.

Izvor: REGEA, 2013

Tablica 5.4 Prikaz parametara mjere poticanja investicija u toplinske sunčeve sustave i druge mjere poboljšanja EnU u hotelima

Naziv mjere		Program poticanja investicija u toplinske sunčeve sustave i druge mjere poboljšanja EnU u hotelima
Indeks mjere		C3
Vremenski okvir		početak: 2014. godine kraj: 2016. godine
Cilj / kratak opis		Cilj ove mjere jest ostvariti korištenje sunčevih toplinskih sustava za pripremu potrošne tople vode. Time se nastoji u najvećoj mjeri eliminirati korištenje električne energije i fosilnih goriva za grijanje prostora, te iskoristiti sunčevu energiju svugdje gdje je njena uporaba smisljena. U principu, svaka turistička zgrada bi trebala barem razmotriti grijanje PTV korištenjem sunca. Kako bi se ovakvi zahvati omasovili, potrebno je razviti tipske analize i tipske izvedbene projekte, što bi omogućilo kvalitetniju podršku održavanju i uklonilo prepreke primjeni.
Ciljna neposredna potrošnja		Priprema potrošne tople vode u hotelima
Ciljna skupina		Vlasnici hotela i drugih turističkih objekata, osim kampova
Područje primjene		Primarno primorska Hrvatska, primjenjivo na cijelu zemlju

Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere	Buduće aktivnosti: MINGO i MINT zaduženi su u svoj program rada uvrstiti ovu mjeru te je promovirati je među vlasnicima hotela i drugih turističkih objekata – promocija se treba povjeriti MINT. S obzirom na ostvarene rezultate, potrebno je donijeti odluku o reviziji i produženju programa.
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2016. godine	17,21 milijuna kuna
	Izvršno tijelo	MINT i MINGO – izrada detaljnog programa i promocija FZOEU i CEI – provedba i sufinanciranje
Uštede energije	Tijela za praćenje (nadzor)	MGIPU, MINGO, MZOIP i MINT
	Metoda praćenja /mjerenja ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012)
	Očekivane uštede energije u 2016. godini	57,00 TJ (15,83 GWh)
	Pretpostavke	Pretpostavlja se da će se mjerom instalirati oko 23.000 m <sup>2</sup> do 2016. godine i 47.000 m <sup>2</sup> sunčevih toplinskih kolektora do 2020. godine. Uz pretpostavljenu učinkovitost postojećih sustava za pripremu potrošne tople vode od 89% godišnju prosječnu proizvodnju sunčevih toplinskih kolektora od oko 600 kWh/m <sup>2</sup> (konzervativno se pretpostavlja podjednak udio instalacija u primorskoj i kontinentalnoj Hrvatskoj te dominantna ugradnja pločastih kolektora). Životni vijek ove mjere, tj. sunčevih kolektora je 20 godina, pa će uštede biti »žive« i nakon 2016. godine

Izvor: REGEA, 2013

Tablica 5.5 Prikaz parametara mjere povećanja učinkovitosti rashladnih sustava u hotelima i drugim turističkim objektima

Naziv mjere		Povećanje učinkovitosti rashladnih sustava u hotelima i drugim turističkim objektima
Indeks mjere		C4
Opis	Kategorija	Financijski instrumenti
Vremenski okvir		početak: 2014. godine kraj: 2016. godine

	Cilj / kratak opis	Cilj ove mjere jest potaknuti što šire korištenje efikasnih rashladnih sustava u hotelima. To se odnosi na centralizaciju rashladnih sustava kod većih hotela gdje još nije provedena, korištenje dizalica topline te korištenje okoline kao toplinskog spremnika (morske vode). Pored uštede električne energije, postižu se i smanjenja vršnog opterećenja u elektroenergetskom sustavu. Usto se centralizacijom omogućuje korištenje kondenzacijske topline za pripremu potrošne tople vode. Također se na raspolaganje stavlja centralizirani sustav grijanja prostora što potiče produljenje sezone hotela u zimskom razdoblju.
	Ciljna neposredna potrošnja	Rashladni sustavi u hotelima
	Ciljna skupina	Vlasnici hotela
	Razina primjene	Nacionalna
Informacije o provedbi	Popis i opis aktivnosti za provođenje mjere	<u>Buduće aktivnosti:</u> MINGO i MINT zaduženi su u svoj program rada uvrstiti ovu mjeru te je promovirati je među vlasnicima hotela i drugih turističkih objekata – promocija se treba povjeriti MINT S obzirom na ostvarene rezultate, potrebno je donijeti odluku o reviziji i produženju programa
	Financijska sredstva i izvori financiranja u razdoblju do 2016. godine	461,47 milijuna kuna
	Izvršno tijelo	MINT i MINGO – promocija FZOEU i HBOR – sufinanciranje FZOEU, HBOR i CEI – provedba
	Tijela za praćenje (nadzor)	MGIPU, MINGO i MINT
Uštede energije	Metoda praćenja /mjerenja ušteda energije	Primijeniti metode mjerenja i verifikacije ušteda sukladno <i>Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji</i> (»Narodne novine«, br. 71/2012)
	Očekivane uštede energije u 2016. godini	47,77 TJ (13,27 GWh)
	Pretpostavke	Pretpostavlja se da će se mjerom instalirati centralizirani sustavi visoke efikasnosti koji će uz odgovarajući životni vijek omogućiti da se uštede postiču i nakon 2016. godine
	Preklapanja, efekt množenja, sinergija	Uvođenje centraliziranih rashladnih sustava s dizalicama topline omogućuje grijanje prostora i produljenje sezone rada hotela. Korištenje kondenzacijske topline za pripremu tople vode, u kombinaciji sa solarnim kolektorima i izoliranim spremnicima može potpuno nadomjestiti druge energente za pripremu PTV.

Izvor: REGEA, 2013

## 6. ANALIZA UTJECAJA PRIMJENA TROŠKOVNO-OPTIMALNIH MJERA ENERGETSKE OBNOVE NA NESTAMBENIM ZGRADAMA KOMERCIJALNOG KARAKTERA

### 6.1. Utjecaj primjene mjera na smanjenje potrošnje energije

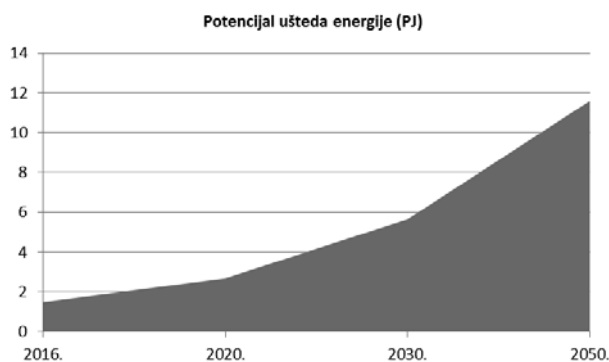
Parametri uštede energije prikazani su u Poglavlju 2.9.3. za razdoblje od 2014. do 2050. godine, s međuciljevima do 2020. i 2030. godine. Osim parametara uštede vezanih uz samu obnovu zgrada u određenom razdoblju energetske obnove, u tablici su prikazani i utjecaji prethodnih razdoblja obnove na energetske uštede predstojećih razdoblja obnove čime se dobivaju kumulativni potencijali ušteda određenih razdoblja energetske obnove komercijalnih zgrada.

Iako je potencijal uštede radi veće preciznosti u sklopu Poglavlja 2.9.3 izračunat u GWh, tablicom izračunati podaci su prikazani u PJ (Tablica 6.1), radi preglednijeg praćenja ispunjenja cilja energetske uštede zadanog u 2. NAPEnU. Grafički prikaz potencijala kumulativnih ušteda energije energetskom obnovom do 2050. godine nalazi se u nastavku (Slika 6.1).

Tablica 6.1 Potencijal uštede energije u finalnoj potrošnji prema kategorijama zgrada izgrađenim u razdoblju do 1987. godine

Godina		Potencijal uštede (GWh)	Potencijal uštede (PJ)
2016.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	413,0	1,48
2020.	Utjecaj obnove prema <i>prijedlogu Tehničkog propisa</i>	743,4	2,68
2030.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	1 569,4	5,65
2050.	Utjecaj cjelovite obnove prema nZEB standardu	3 221,4	11,60

Izvor: REGEA, 2013.



Slika 6.1 Potencijal ušteda energije (PJ) energetskom obnovom komercijalnih zgrada do 2050. godine

Izvor: REGEA, 2013.

### 6.2. Utjecaj primjene mjera na smanjenje emisije CO<sub>2</sub>

Mjere energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije, osim trenutno vidljivih financijskih ušteda rezultiraju i značajnim pogodnostima na okoliš u vidu smanjenja emisija stakleničkih plinova. U nastavku su prikazani rezultati izračuna smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za razdoblje energetske obnove komercijalnih zgrada

do 2020. godine, pri čemu u mjere obnove spadaju jedino mjere rekonstrukcije vanjske ovojnice grijanog prostora zgrada izgrađenih do 1987. godine. Dobiveni podaci odgovaraju energetske uštedama pojedinih kategorija komercijalnih zgrada danih u Poglavlju 2.3.9. U razdoblju obnove nakon 2020. godine, s primjenom obveze nZEB standarda gradnje, očekuje se znatno povećanje potencijala smanjenja emisije CO<sub>2</sub> za što će biti najzaslužnije uvođenje obveze implementacije sustava obnovljivih izvora energije u zgradama (Tablica 6.2). Za izračun su korišteni specifični faktori emisije CO<sub>2</sub> po energetskej jedinici goriva (kgCO<sub>2</sub>/kWh) preuzeti iz *Metodologija provođenja energetskeg pregleda građevina*<sup>36</sup>.

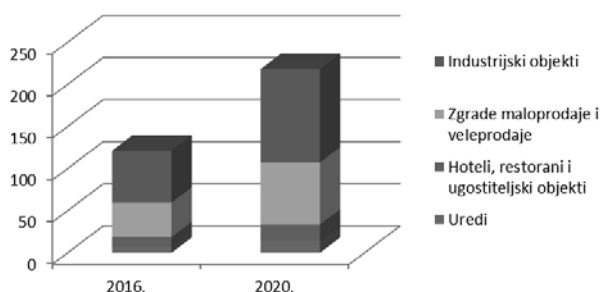
Tablica 6.2 Potencijal smanjenja emisije CO<sub>2</sub> različitih kategorija komercijalnih zgrada izgrađenih u razdoblju do 1987. godine

Godina	Potencijal smanjenja emisije CO <sub>2</sub> (kt)	Uredi	Hoteli/restorani/ugostiteljski objekti	Zgrade maloprodaje veleprodaje	Industrijski objekti	Ukupno
2016.	Utjecaj obnove prema prijedlogu Tehničkom propisa	7,85	10,76	41,05	61,60	121,26
2020.	Utjecaj obnove prema prijedlogu Tehničkog propisa	14,12	19,37	73,89	110,88	218,26

Izvor: REGEA, 2013.

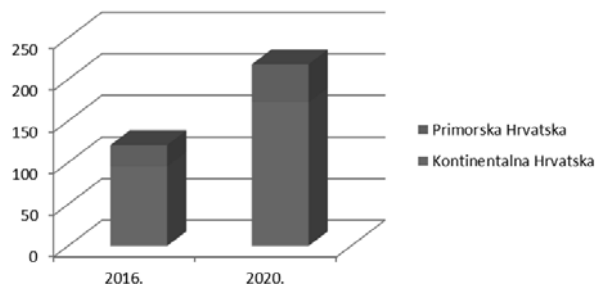
Parametri dani prethodnom tablicom, radi bolje preglednosti, grafički su prikazani u nastavku (Slika 6.2).

Potencijal smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, različitih kategorija komercijalnih zgrada stopom obnove predviđenom u 2. NAPeU (kt)



<sup>36</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2012), *Metodologija provođenja energetskeg pregleda građevina*, Tablica 6, Tablica 7 i Tablica 8 [online], Zagreb. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/Propisi/Metodologija\\_provođenja\\_epg.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/Propisi/Metodologija_provođenja_epg.pdf)

Potencijal smanjenja emisija CO<sub>2</sub> stopom obnove predviđenom u 2. NAPeU zgrada kontinentalne i primorske Hrvatske (kt)



Slika 6.2 Potencijal smanjenja emisija CO<sub>2</sub> obnovom komercijalnih zgrada izgrađenih do 1987. godine za različite kategorije zgrada te klimatska područja  
Izvor: REGEA, 2013.

### 6.3. Utjecaj primjene mjera na zapošljavanje

Za potpuno vrednovanje utjecaja primjene mjera energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada na povećanje zaposlenosti, u obzir je potrebno uzeti čitav niz različitih socijalno-gospodarskih posljedica. Energetska obnova omogućava zapošljavanje (otvaranje novih i zadržavanje postojećih radnih mjesta) u sektorima građevinarstva i proizvodnje/održavanja energetske opreme te povećanje lokalne i regionalne gospodarske aktivnosti. Uvođenjem obnovljivih izvora dodatno se umjesto odljeva sredstava zbog kupovine fosilnih goriva uspostavljaju novčani tijekovi u nacionalnom/regionalnom gospodarstvu te lokalnim zajednicama (investicije-zarade-porezi).

Sektor građevinarstva odgovoran je za čak 9% ukupnog bruto domaćeg proizvoda, 8% ukupnih radnih mjesta te 2 000 milijardi eura godišnjeg prometa Europske unije (EU-27)<sup>37</sup>. U Hrvatskoj je građevinski sektor posljednjih godina izložen posljedicama snažne recesije, a svi pokazatelji su u stalnom padu. Prema zadnjim dostupnim podacima Državnog zavoda za statistiku građevinski sektor je u strukturi ukupnog gospodarstva u prvoj polovici 2013. godine sudjelovao s udjelom od oko 4,6 posto, a broj je zaposlenih u ovoj djelatnosti u lipnju 2013. godine je iznosio 95.572 što je činilo 6,9 posto ukupnog broja zaposlenih u Hrvatskoj<sup>38</sup>. Treba znati i da je obujam građevinskih radova u Hrvatskoj u razdoblju od siječnja do srpnja 2013. godine smanjen za 37,7 posto u odnosu na isto razdoblje 2008. godine, dok se u razdoblju od prosinca 2008. do srpnja 2013. broj zaposlenih smanjio za čak 44.240 (34,2 posto)<sup>39</sup>.

Studije i analize učinaka energetske obnove, odnosno primjene mjera održive gradnje, energetske učinkovitosti te poticanja korištenja obnovljivih izvora u Hrvatskoj do sada su se uglavnom bavile tehnološkim, organizacijskim, financijskim i zakonodavnim aspektima dok su se zapošljavanje te ostali gospodarsko-socijalni učinci tre-

<sup>37</sup> Europska komisija (2013), EU Energy Policy for Buildings after the recast – general presentation. Dostupno na:

[http://ec.europa.eu/energy/efficiency/doc/buildings/presentation\\_general\\_short.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/doc/buildings/presentation_general_short.pdf) [14. prosinca 2013.]

<sup>38</sup> Ekonomski institut (2013), Sektorske analize – Građevinarstvo 24/II, listopad 2013. Dostupno na: <http://www.eizg.hr/hr-HR/Sektorske-analize-993.aspx> [14. prosinca 2013.]

<sup>39</sup> Državni zavod za statistiku/EUROSTAT (2013), Baze podataka za građevinarstvo/construction. Dostupno na:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european\\_business/data](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european_business/data) [14. prosinca 2013.]



tirali kao sporedne teme ili u potpunosti zanemarivali. Ovo je donekle ipak razumljivo s obzirom na gotovo zanemariv broj provedenih projekata što onemogućuje sustavno praćenje i analizu podataka.

Prema dostupnoj literaturi, učinci na zapošljavanje uobičajeno se izražavaju u broju radnih mjesta (stalna zaposlenja u punom radnom vremenu) po investiciji, a nalaze se u rasponu od 4 pa do preko 20 radnih mjesta po investiranoj milijunu eura, no većinom ovi pokazatelji odnose na SAD i tzv. stare zemlje članice EU kao što su Danska i Velika Britanija. Podaci iz Mađarske, a koji se odnose na provedene projekte energetske obnove pokazuju da se može otvoriti 26 radnih mjesta po investiranoj milijunu eura, od čega 46% otpada na visokokvalificiranu radnu snagu, 30% na stručnjake (projektante i konzultante) dok je ostatak niskokvalificiranu radnu snagu<sup>40</sup>. Posebno zanimljivi pokazatelji dolaze iz Irske gdje je Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI) u četverogodišnjem razdoblju do 2012. godine dodijelio više od 315 milijuna eura financijskih potpora za programe energetske učinkovite izgradnje i obnove, što je iniciralo ukupno 500 milijuna eura investicija, a zahvaljujući tom programu otvorilo se 4 500 novih radnih mjesta u građevini i industriji energetskih usluga<sup>41</sup>. Tako na ovom primjeru dolazimo do brojke od 9 zaposlenih po investiranoj milijunu eura.

Od rijetkih dostupnih analiza provedenih za Hrvatsku, uočena je ona provedena u sklopu projekta CROSKILLS<sup>42</sup> gdje se procjenjuje ukupan potreban broj radnika za ostvarenje ciljeva 20-20-20. Tako je na razini cijele Hrvatske (svi sektori) za izolaciju zidova procijenjena potreba od 9 468 radnika (od toga 2 082 radnika za nestambene zgrade), za izolaciju ili zamjenu krovitka je procijenjena potreba od 5 764 radnika (od toga 2 499 radnika za nestambene zgrade) te za zamjenu stolarije procijenjena potreba od 6 571 radnika (od toga 1 479 radnika za nestambeni sektor).

Za potrebe ovoga Programa promatrao se izravni, neizravni i inducirani učinak energetske obnove na zapošljavanje, a provedeno modeliranje temeljilo se na općoj *Keynesovoj teoriji multiplikatora*. Pojam *multiplikator* označava pojavu u kojoj početni porast (ili pad) stope potrošnje izaziva porast (ili pad) dohotka ili zaposlenosti u sektorima koji zadovoljavaju povećanu potražnju<sup>43</sup>. Kad se ta teorija primijeni na energetske obnovu, pretpostavlja se da će porast potrošnje zbog projekata energetske obnove u Hrvatskoj izazvati proporcionalan porast u zapošljavanju, dohotku i profitu u onim sektorima koji su potrebni za razvitak projekta energetske obnove. Naziv *multiplikator* dolazi od činjenice da svaka promjena određenih rashoda (npr. investicija) vodi k promjeni (ili multipliciranoj promjeni) bruto domaćeg proizvoda. Model *multiplikatora* objašnjava kako promjene investicija, vanjske trgovine i državnih poreza utječu na proizvodnju i zaposlenost u privredi. Pri modeliranju nastojalo

se procijeniti ukupno planirano ili željeno trošenje u gospodarstvu u tijeku danog razdoblja te odrediti i koji dio troškova rada, građevinskih radova, opreme i usluga dolazi iz Hrvatske. Taj se podatak kasnije uzima u obzir pri određivanju svih utjecaja i znatno određuje rezultate modeliranja. Metodološke postavke preuzete su iz modela pod nazivom *SCORE* koji je inicijalno razvijen za izračun učinaka koje na zapošljavanje imaju projekti korištenja energije šumske biomase u sklopu projekta Međunarodne energetske agencije *IEA Bioenergy Task 29*<sup>44</sup>.

Izravni učinak se, jednostavno rečeno, odnosi na izravni izdatak za potrošnju pri građevinskim zahvatima, ugradnji energetskih sustava i u procesu proizvodnje ulaznih sirovina. Izravni izdatak čine svi izdaci potrošeni na gradnju, energetske opreme i njezinu instalaciju i radnu snagu. Neizravni učinak se izvodi iz povećane potražnje za dobrima i uslugama kojima se opskrbljuju izgradnja i poslovanje postrojenja te proces obrade ulaznih sirovina. Neizravni učinak potanko prikazuje utjecaj povećane potražnje za sirovinama i radnom snagom, koje se, premda nisu dio same energetske obnove, ipak troše u procesu proizvodnje nabavljenih dobara (primjerice u proizvodnji cementa, kalupa za metalne odljevke i tako dalje). Neizravnim multiplikatorom izražava se dodatni dohodak i zaposlenost koji nastaju zbog povećane potražnje za dobrima i uslugama u lancu nabave kojima se održava postrojenje. Inducirani učinak izvodi se iz povećane potrošnje uslijed dodatnog dohotka (hrana i piće, usluge i sl.) odnosno odražava proces reiterativne potrošnje dohotka od rada i profita. Inducirani učinak može se promatrati i kroz činjenicu da će se zbog smanjenih računa za energiju povećati raspoloživi dohodak građana ili u ovom slučaju tvrtki i poduzetnika čime će porasti potražnja za drugim proizvodima i uslugama te se tako povećati zaposlenja u tim sektorima.

Ovim Programom predviđaju se ukupne investicije u energetske obnovu komercijalnih nestambenih zgrada u nekoliko scenarija. Za potrebe određivanja utjecaja energetske obnove na otvaranje novih radnih mjesta pretpostavlja se da se do 2020. godine obnavlja samo toplinska ovojnica zgrada po novom *prijedlogu Tehničkog propisa*, a tek nakon 2020. godine se kreće s cjelovitom obnovom po nZEB standardu što je uz prosječne plaće u promatranim sektorima, a temeljem opisane metodologije dalo rezultate za očekivana izravna, neizravna te inducirana radna mjesta (Tablica 6.3). Ovi rezultati su dakako samo indikativni iznosi dok će stvarni broj novootvorenih ili zadržani postojećih radnih mjesta ovisiti o zaista izvedenim zahvatima u procesu energetske obnove.

Tablica 6.3 Procjena utjecaja primjene mjera energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada na povećanje zaposlenosti u Republici Hrvatskoj za 2016., 2020., 2030. i 2050. godinu

	2016.	2020.	2030.	2050.
<b>Ukupne investicije u energetske obnovu – u milijardama kuna</b>	<b>1.784,36</b>	<b>3.211,85</b>	<b>9.170,08</b>	<b>21.086,53</b>
Izravna radna mjesta	2.260	4.068	11.615	26.710
Neizravna radna mjesta	1.537	2.766	7.898	18.163
Inducirana radna mjesta	2.316	4.169	11.903	27.372
Radna mjesta – UKUPNO	6.113	11.004	31.417	72.244

Izvor: REGEA, 2013

Smanjenje potrošnje energije uslijed provedbe energetske obnove zgrada moglo bi dovesti i do smanjenja broja radnih mjesta

<sup>40</sup> Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy (3CSEP) of Central European University (2010) Employment Impacts of a Large-Scale Deep Building Energy Retrofit Programme in Hungary. Dostupno na:

<http://3csep.ceu.hu/projects/employment-impacts-of-a-large-scale-deep-building-energy-retrofit-programme-in-hungary> [14. prosinca 2013.]

<sup>41</sup> Sustainable Energy Authority of Ireland – SEAI (2013), Press release 2013, Dostupno na:

[http://www.seai.ie/News\\_Events/End\\_of\\_Year\\_Statement\\_2012.pdf](http://www.seai.ie/News_Events/End_of_Year_Statement_2012.pdf) [14. prosinca 2013.]

<sup>42</sup> Štirmer, N., Banjad Pečur, I., Milovanović, B., Carević, I. (2013), Sustav obrazovanja u području energetske učinkovitosti. Zbornik radova 13. Hrvatske konferencije o kvaliteti, Brijuni: 380-389. Dostupno na [http://bib.irb.hr/datoteka/628978.Brijuni-HDK-Stirmer-Banjad\\_Pecur-Milovanovic-Carevic.pdf](http://bib.irb.hr/datoteka/628978.Brijuni-HDK-Stirmer-Banjad_Pecur-Milovanovic-Carevic.pdf) [16. prosinca 2013.]

<sup>43</sup> Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2001), *Economics - 17 ed., international ed.* McGraw-Hill, Boston, 792 p.

<sup>44</sup> Krajnc, N., Domac, J. (2007), *How to model different socio-economic and environmental aspects of biomass utilisation: Case study in selected regions in Slovenia and Croatia.* Energy Policy, Volume 35, Issue 12: 6010-6020.

u prvom redu u energetsom sektoru, ali i u čitavom lancu nabave – djelatnostima koje čine energetska obnova. To se zajedno opisuje pojmom *premjesta* koji se koristi za označavanje aktivnosti, troškova ili bilo koje druge kategorije koja se gubi, ne događa, odnosno *premjesta* uslijed neke druge aktivnosti. Što se tiče utjecaja premještanja na energetsom sektoru, procijenjeno je da su ovi učinci uslijed restrukturiranja energetskega sektora kao i mogućnosti izvoza energije na zajedničko europsko tržište vrlo mali. Ovdje provedenim modeliranjem za potrebe ovoga Programa nije se pokušavalo izračunati izravno faktorsko premještanje unutar procesa proizvodnje ulaznih sirovina. Procijenjeno je da se ne bi primijetili izravni učinci premještanja s obzirom na početku opisano smanjenje djelatnosti u građevinom sektoru u Hrvatskoj te na značajan gubitak radnih mjesta (npr. premještanje kvalificirane radne snage).

Model multiplikatora koji je primijenjen za potrebe ovoga Programa ocijenjen je kao vrlo prikladan za analizu koja je bila potrebna u prvom redu zbog toga što po svojoj definiciji objašnjava kako investicije mogu utjecati na proizvodnju i zaposlenost u gospodarstvu s neiskorištenim resursima. Ukupni utjecaj uzima u obzir izravni i neizravni učinak, kao i reiterativnu potrošnju dodatnog dohotka nastaloga ulaganjem u energetska obnova. Vrlo je važno primijetiti da se u tehnici multiplikatora u svim slučajevima koristi samo onaj dio izdataka koji se potroši na domaćem području, budući da se ostatak odlijeva iz nacionalnog gospodarstva. Ovo je još jedan od razloga zašto Hrvatska treba ulagati u obrazovanje i obuku kvalificiranih radnika, projekatana i drugih stručnjaka.

Iskustva zemalja Europske unije i iskustva u Hrvatskoj su pokazala da energetska učinkovita obnova te izgradnja novih zgrada sa što manjom potrošnjom energije (niskoenergetskih, pasivnih, gotovo nula energetskih) trenutno predstavlja veliku mogućnost za građevinski sektor i nacionalno gospodarstvo u cjelini. Tako se na razini Europske unije učinci EPBD Direktive<sup>45</sup> za 2020. godinu procjenjuju na 280.000 do 450.000 novih radnih mjesta<sup>46</sup>.

#### 6.4. Utjecaj primjene mjera na promjene u gospodarstvu

Ulaganja u energetska obnova zgrada, u ovom slučaju zgrada komercijalne, nestambene namjene donosi značajne energetske uštede (detaljno opisane i procijenjene u prethodnim poglavljima) što posljedično uzrokuje smanjenje emisije stakleničkih plinova i povećanje sigurnosti opskrbe energijom. Nakon procjene doprinosa zapošljavanju u prethodnom, u ovom poglavlju donosi se i analiza te procjena i dodatnih učinaka koje energetska obnova donosi kao što su utjecaj na BDP i javne financije uslijed smanjenih izdatak državnih poticaja, promjene u poreznim prihodima (dobici/gubici), smanjenih izdataka za zdravstvo i dr.

Treba naglasiti da je provedba ovakvih analiza, a posebno kvantificiranje navedenih učinaka iznimno složeno i zahtjevno. Kako u trenutku pripreme ovoga Programa nisu postojala referentna istraživanja provedena u Hrvatskoj, za izračun su korišteni vlastiti podaci iz prethodnih poglavlja te najznačajniji europski izvori na ovom području<sup>47</sup>. S obzirom da se analiza provedena u sklopu ovoga Progra-

ma odnosi isključivo na zgrade komercijalne, nestambene namjene, ukupni učinci će biti drugačiji nego u slučaju da su u obzir uzete i stambene, odnosno zgrade javnog sektora (Tablica 6.4).

Tablica 6.4 Pregled učinaka energetske obnove zgrada

Učinci	Utjecaj na javne financije	Bez utjecaja na javne financije
Izravni učinci		Energetske (financijske) uštede
	Povećanje poreznih prihoda (povećanje opsega poslovanja i/ili dobit)	
	Smanjenje poreznih prihoda (energija)	
Neizravni učinci	Smanjeni izdataci na zdravstvo	
	Povećanje produktivnosti radnika	
Inducirani učinci	Povećana gospodarska aktivnost u drugim sektorima	
Učinci uslijed trenutnog stanja gospodarstva	Povećano zapošljavanje	

Izvor: REGEA, 2013

Energetske uštede izravno proizlaze iz povećane energetske učinkovitosti uslijed provedene energetske uštede. U slučaju ovoga Programa godišnje energetske uštede u 2020. godini se procjenjuju na 435,65 milijuna kuna dok kumulativni potencijal ušteda stopom obnove predviđenom u 2. NAPEnU, uključujući uštede rekonstrukcijom 2013. – 2020. godine iznosi 1.403,75 milijuna kuna. Ova financijska sredstva predstavljaju u slučaju komercijalnih, nestambenih zgrada izbjegnuti trošak sredstava koja nisu utrošena na energente od strane gospodarskih subjekata pa ne predstavljaju izravan utjecaj na javne financije. Međutim, ova se sredstva mogu utrošiti na povećanje proizvodnje, modernizaciju opreme i poslovanja, obrazovanje i usavršavanje radnika te utječu na dobit poslovanja. Sve to imat će utjecaja na povećanje poreznih prihoda javnih financija (porez na dodanu vrijednost, porez na dobit, porez na dohodak i prirez). Energetska obnova zgrada dovest će i do smanjenja potrošnje energije što će uzrokovati smanjenje prihoda (negativan učinak na javne financije) uslijed trošarina na energente i električnu energiju.

Značajni neizravni učinci dolaze iz poboljšanja zdravlja radnika jer se provedenom energetsom obnovom poboljšavaju uvjeti rada – temperatura, unutrašnja klima, provjetranje prostorija što rezultira smanjenjem bolesti, povećanom produktivnosti i općenitom boljom kvalitetom života. Zdravstveni učinci rezultiraju i iz manje potrebe proizvodnje energije čime dolazi do manjeg onečišćenja emisijama štetnih tvari, česticama i sl. Ove je uštede iznimno složeno procijeniti, bilo bi potrebno procijeniti i statističku vrijednost ljudskog života u Hrvatskoj (npr. neke studije za Novi Zeland donose vrijednost od oko 90.000 EUR<sup>48</sup>). Procjene na razini čitave Europske unije iznose između 33 i 140 milijardi eura do 2030. godine u slučaju energetske obnove svih zgrada<sup>49</sup>, što bi jednostavnom analogijom samo za orijentaciju za Hrvatsku dalo iznos od 1,5 do 2 milijarde

<sup>45</sup> Europska komisija (2013) Directive 2010/31/EU on Energy Performance of Buildings, recast of EPBD 2002/32/EC. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm) [14. prosinca 2013.]

<sup>46</sup> Europska komisija (2013) EU Energy Policy for Buildings after the recast – general presentation. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/doc/buildings/presentation\\_general\\_short.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/doc/buildings/presentation_general_short.pdf) [14. prosinca 2013.]

<sup>47</sup> Među brojnim konzultiranim izvorima izdva se: Copenhagen Economics (2012) Multiple benefits of investing in energy efficient renovation of buildings. Dostupno na <http://www.renovate-europe.eu/Multiple-Benefits-Study> [20. prosinca 2013.]

<sup>48</sup> Barnard L. et al (2011) The Impact of Retrofitted Insulation and New Heaters on Health Services Utilisation and Costs, Pharmaceutical Costs and Mortality: Evaluation of Warm Up New Zealand: Heat Smart. Dostupno na [http://www.motu.org.nz/publications/detail/the\\_impact\\_of\\_retrofitted\\_insulation\\_and\\_new\\_heaters\\_on\\_health\\_services\\_util](http://www.motu.org.nz/publications/detail/the_impact_of_retrofitted_insulation_and_new_heaters_on_health_services_util) [28. prosinca 2013.]

<sup>49</sup> Copenhagen Economics (2012) Multiple benefits of investing in energy efficient renovation of buildings. Dostupno na <http://www.renovate-europe.eu/Multiple-Benefits-Study> [20. prosinca 2013.]

kuna ukoliko se promatra samo energetska obnova zgrada obuhvaćenih ovim Programom.

Učinci uslijed trenutnog stanja gospodarstva koje u Hrvatskoj krajem 2013. godine obilježava izrazito visoka nezaposlenost (343 488 nezaposlena)<sup>50</sup>, odnosno neiskorišteni kapaciteti u gospodarstvu ogledaju se u novom zapošljavanju odnosno generiranju novih gospodarskih aktivnosti bez utjecaja premještanja o kojima je bilo riječ u prethodnom poglavlju.

Za kvantificiranje ostalih učinaka koji se analiziraju u ovom poglavlju polazna točka su bile izračunate investicije u energetska obnova prema izabranim scenarijima (3.211,85 u 2020. godini, 9.170,08 milijuna kuna u 2030. godini) očekivane cijene energije (električna energija 1 058 kn/MWh u 2020. i 2030. godini, prirodni plin 307,5 kn/MWh u 2020. godini, 330 kn/MWh u 2030. godini te loživo ulje 570 kn/MWh u 2020. godini, 608 kn/MWh u 2030. godini<sup>51</sup>) te ostvarene (financijske) energetske uštede (435,65 milijuna kuna u 2020. godini).

Danom ulaska u EU u Hrvatskoj je počela primjena trošarina na energente i električnu energiju, a trošarine koje su u primjeni tijekom 2013. godine bile su 7,50 kn/MWh za električnu energiju za poslovnu uporabu, 4,05 kn/MWh za plin za grijanje za poslovnu uporabu<sup>52</sup>. Procjena smanjenja prihoda od trošarina nakon energetske obnove zgrada obuhvaćenim ovim Programom, a temeljem energenata koji se koriste i ostvarenih ušteda iznosi 110 milijuna kuna za razdoblje do 2020. godine.

Za određivanje utjecaja energetske obnove na BDP potrebno je koristiti bruto dodanu vrijednost po zaposlenom u sektorima koji su povezani s energetskom učinkovitošću u zgradarstvu. Prema Eurostatu, ova vrijednost na razini prosjeka za EU-27 iznosi 55.740 eura za građevinski sektor, dok je raspon u povezanim sektorima (keramička industrija, instalacije i sl.) nešto niži i kreće se od 46.110 do 52.220 eura po zaposlenom<sup>53</sup>. Uz sva ograničenja koja ovakva primjena prosječnih EU pokazatelja na Hrvatsku donosi, za prije izračunate investicije u energetska obnova zgrada obuhvaćenih ovim Programom može se izračunati i izravan utjecaj na BDP koji za 2020. godinu iznosi oko 3, a za 2030. godinu oko 8,6 milijardi kuna. Sličnom metodologijom mogao bi se izračunati i neizravan i akumulirani učinak na BDP, ali bi to trebao biti predmet sustavnog i opsežnijeg istraživanja u kojem bi se detaljno procijenile i uvažile sve hrvatske specifičnosti. U svakom slučaju, već i ovako kratka provedena analiza pokazuje da je energetska obnova zgrada izrazito korisna mjera u uvjetima gospodarske krize i potrebe za otvaranjem novih radnih mjesta i poticanjem gospodarske aktivnosti

## 6.5. Procjena dobiti od povećanja zdravlja korisnika energetske obnovljenih zgrada

Primjena mjera energetske učinkovitosti na postojećim zgradama ima za cilj ne samo sanaciju zgrada u smislu postizanja smanjenja potrošnje energije, već i sanaciju s nužnim radovima koji će doprinijeti toplinskoj udobnosti, višoj kvaliteti zraka u unutarnjem

prostoru te higijeni i zdravlju korisnika. Mjere energetske učinkovitosti ovojnice zgrade uključuju fizikalne analize građevnih dijelova i sklopova s rješavanjem toplinskih mostova što je ključno pri eliminaciji unutarnje i površinske kondenzacije, odnosno opasnosti od propadanja materijala, stvaranja gljivica i plijesni s popratnim utjecajima na zdravlje.

Loša kvaliteta unutarnjeg prostora komercijalnih zgrada može negativno utjecati na fizičko zdravlje zaposlenika kroz lošu kvalitetu zraka, izrazito visoke ili niske temperature prostora, višak unutarnje vlage zraka te psihičko zdravlje kroz neadekvatno osvjjetljenje, akustiku ili buku. Istraživanja su pokazala da su zaposlenici na radnom mjestu s nepovoljnim uvjetima za zdravlje češće odsutni sa radnog mjesta, gube više radnih sati te su manje produktivni u usporedbi sa zaposlenicima čiji su radni uvjeti u energetski učinkovitim zgradama<sup>54</sup>.

Američki časopis za javno zdravstvo (*American Journal of Public Health*) napravio je istraživanje<sup>55</sup> na temelju promjena u osjećanju simptoma zaposlenika na bolesti astme i respiratornih alergija, simptoma depresije i stresa, promjena broja izostanaka zaposlenika s radnog mjesta, te poboljšanja produktivnosti 3 do 4 mjeseca nakon preseljenja iz konvencionalnih poslovnih zgrada u poslovne zgrade u kojima je napravljena energetska obnova. Nakon preseljenja, broj sati odlazaka s radnog mjesta zbog problema s astmom ili respiratornim alergijama smanjio se u prosjeku za 58%, dok se broj sati odlazaka uzrokovanih stresom ili depresijom u prosjeku smanjio za 40%. Iz rezultata istraživanja došlo se do zaključka da na temelju energetske obnove komercijalnih zgrada dolazi do povećanja produktivnosti rada svakog zaposlenika za 38,98 radnih sati godišnje. Također vidljivo je da je svaki zaposlenik koji ima simptome bolesti astme i respiratornih alergija produktivniji nakon preseljenja u energetski obnovljeno okruženje u prosjeku 1,75 sati godišnje, a svi oni koji pate od bolesti depresije ili stresa oko 2,02 sata godišnje.

## 6.6. Identifikacija prepreka kod energetske obnove i mjere koje će otkloniti te prepreke

### 6.6.1. Prepreke u pokretanju i provođenju energetske učinkovite obnove

U osnovi se prepreke uspješnoj energetski učinkovitoj obnovi u najvećoj mjeri mogu naći u području legislative i financija te opće upućenosti i motiviranosti za obnovu. Rizik provedbi programa predstavlja trenutno neprilagođena zakonska regulativa koja promptno ne prati sve smjerove strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, odnosno EU. Nedostajuća financijska sredstva vlasnika zgrada za investicije i nedovoljna ponuda poticaja i modela za financiranje energetske učinkovite obnove zgrada mogu dovesti u pitanje provedivost programa obnove komercijalnih nestambenih zgrada. Tip vlasništva kao i brojnost vlasnika bitno utječe na pokretanje energetske obnove zgrade jer je jedan vlasnik fleksibilniji u odlučivanju nego li više njih.

Ne treba zanemariti i nedovoljnu informiranost o dobiti energetske sanacije zgrada i namjenskim modelima financiranja koji se nude, a prisutan je i strah od rizika investiranja. Sudionici u gradnji, vlasnici i korisnici zgrada i javna uprava često nisu ili nisu dovoljno upoznati s pokretanjem i provođenjem energetske

<sup>50</sup> Hrvatski zavod za zapošljavanje (2013) Dostupno na: <http://statistika.hzz.hr/> [29. prosinca 2013.]

<sup>51</sup> DG Energy (2010) EU Energy trends in 2030, Update 2009. Dostupno na [http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends\\_2030/](http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/) [27. prosinca 2013.]

<sup>52</sup> Ministarstvo financija – Porezna uprava (2013) Dostupno na: [http://www.porezna-uprava.hr/HR\\_porezni\\_sustav/Pages/trosarine\\_posebni\\_porezi.aspx](http://www.porezna-uprava.hr/HR_porezni_sustav/Pages/trosarine_posebni_porezi.aspx) [27. prosinca 2013.]

<sup>53</sup> Eurostat (2013) Structural business statistics. Dostupno na [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Structural\\_business\\_statistics\\_overview](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Structural_business_statistics_overview) [27. prosinca 2013.]

<sup>54</sup> Singh, A. et.al. (2010), Effects of Green Buildings on Employee Health and Productivity [online], *American Journal of Public Health*. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2920980> [31. prosinca, 2013.]

<sup>55</sup> Ibid

učinkovite obnove zgrada. Prepreke su i nepoznavanje postojećeg energetskeg stanja zgrada i potrošnji energije u zgradama. Najveći dio postojećih analiza i studija se uglavnom odnosi na stambeni sektor, dok za ostale tipologije zgrada nema sustavnih istraživanja.

Proces energetske učinkovite obnove je složen postupak sa puno sudionika koji su međusobno povezani različitim interesima i ciljevima. U proces je potrebno unijeti specifično multidisciplinarno stručno znanje o energetskej obnovi zgrada, novim materijalima i tehnologijama, zatim, ekonomsko znanje o mogućnostima i načinima financiranja, znanje o tržištu energenata i njegovom budućem razvoju te još niz drugih bitnih čimbenika za učinkovitu i uspješnu provedbu projekta. Takvo znanje u većini slučajeva nema investitor, već je on primoran angažirati stručnjaka ili konzultanta koji će ga usmjeravati ka cilju i koji će zapravo biti voditelji projekta te objediniti više struka i preuzeti odgovornost za uspjeh projekta energetske obnove. Posebnost energetske obnove je u tome što svaku zgradu treba gledati zasebno, odnosno individualno. Svaka zgrada ima svoj režim korištenja, svoj energent za grijanje i hlađenje, način ponašanja korisnika te je svaka zgrada drugačije održavana tokom vremena. Stoga, možda postoje zgrade sa istim građevnim karakteristikama ali one mogu imati različitu potrebnu godišnju energiju za grijanje i hlađenje. Individualni pristup svakoj zgradi je nužnost i usporava proces energetske obnove jer se ne može uspostaviti jedinstveni tehnički model koji bi objedinio većinu zgrada i ubrzao proces obnove. Za uspješno pokretanje i provođenje energetske obnove nužno je postojanje razvijenog tržišta energetske usluga<sup>56</sup>, odnosno, postojanje specijaliziranih tvrtki sa iskustvom u provođenju procesa energetske obnove u cjelovitom smislu. U zapadnoevropskim zemljama kao što su Njemačka i Francuska, tržište takvim uslugama je razvijenije nego u Hrvatskoj. Kriza u građevinskom sektoru u Republici Hrvatskoj je rezultirala zatvaranjem mnogih građevinskih tvrtki, također mnoge tvrtke nisu likvidne ili su u stečaju i ne mogu funkcionirati na tržištu. Zbog toga je u Hrvatskoj ponovno potrebno ojačati tržište građevinskih uslugama i vratiti povjerenje investitora, a što je relativno spori proces.

Iskustvo i uspješno završeni projekti te prezentacija istih u javnosti veoma su bitni za poticanje svijesti kod ljudi o važnosti energetske obnove zgrada. U Republici Hrvatskoj se ne govori dovoljno o uspješno provedenim projektima i svim pozitivnim učincima koje ona nosi. Ne postoji dovoljna razina informiranosti u javnosti o načinu provedbe energetske obnove i radnjama koje trebaju prethoditi energetskej obnovi. Neriješeni imovinsko-pravni odnosi i status vlasništva nad nekretninom zasigurno predstavlja prepreku u donošenju odluke o energetskej obnovi. Zgrade dijelom u javnom vlasništvu moraju ići u proces javne nabave koji može biti dugotrajan i neizvjesni postupak. Zakonska regulativa u Hrvatskoj dobro definira sve tehničke smjernice i zahtjeve za energetske obnovom zgrada i ne predstavlja prepreku u tehničkom smislu, ali regulativa koja bi obvezala energetske obnovu postojećih zgrada ne postoji, postoji samo obveza izrade energetske pregleda i energetske certifikata. Ne postoji sustav snažnih poticaja i načina financiranja koji bi se mogli iskoristiti i primijeniti na energetske obnovu. Nepripremljenost financijskih institucija za kreditiranje energetske obnove također može usporiti cijeli proces. Cijena energenata je u Hrvatskoj niska i smanjuje inicijativu za provođenje mjera energetske učinko-

vitosti. Kako će u budućnosti cijena energenata vjerojatno rasti tako će i energetska obnova biti financijski isplativija. Poglavitito u industrijskom sektoru vlastiti kapital odnosno dobit se često investira u kapitalne investicije vezane uz temeljnu poslovnu aktivnost (djelatnost), a ne u provođenje mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu jer je udio potrošnje energije za grijanje, hlađenje ili unutarnju rasvjetu gotovo zanemariv u odnosu na troškove poslovanja vezane na primarnu djelatnost.

Zgrade koje su upisane u Registar kulturnih dobara pri Ministarstvu kulture predstavljaju potencijalnu prepreku u provođenju energetske obnove zgrada iz razloga usklađenja potrebnih zahvata na zgradi sa zahtjevima nadležnog konzervatorskog odjela. Postoji mogućnost da se ne odobre sve vrste zahvata pri energetskej obnovi i svi materijali koji poboljšavaju energetske svojstva zgrade već će se morati pronaći odgovarajuće tehničko rješenje koje će udovoljiti traženim zahtjevima. Na primjer, ako se zgrada ne može toplinski izolirati s vanjske strane zbog zadržavanja arhitektonskog značaja, isto je potrebno napraviti s unutarnje strane prema rješenju i suglasnosti nadležnog konzervatorskog odjela.

#### 6.6.2. Identificirane prepreke kod energetske obnove s procjenom utjecaja

U svrhu upravljanja rizikom i smanjenja utjecaja na proces energetske obnove i njegovu uspješnu realizaciju, identificirane su najvažnije prepreke kod energetske obnove. Identificirane prepreke se očituju u:

- složenosti postupka i povezanosti različitih sudionika i njihovih interesa;
- individualnom pristupu svakoj zgradi;
- nerazvijenost tržišta energetske usluga, osobito,
  - o nedostatak tvrtki specijaliziranih za pružanje energetske usluge i obnove,
  - o manjak kreditnog potencijala tvrtki zainteresiranih za pružanje energetske usluge i obnove;
- nedostatak promocije i znanja o energetskej obnovi;
- neriješeni imovinsko-pravni odnosi te dugotrajni i neizvjesni postupci javne nabave;
- nedostatak snažnih poticaja i nepripremljenost financijskih institucija za kreditiranje;
- neprilagođena zakonska regulativa koja promptno ne prati sve smjerove strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske, odnosno EU;
- niska cijena energenata;
- ishođenju rješenja nadležnog konzervatorskog odjela.

Pojedine identificirane prepreke mogu imati mali, srednji ili veliki utjecaj na proces energetske obnove. Procjena utjecaja pojedinih prepreka dana je u nastavku:

- Veliki utjecaj
  - o nedostatak snažnih poticaja i nepripremljenost financijskih institucija za kreditiranje predstavlja velik utjecaj na energetske obnovu i predstavlja osnovu za uspješnu provedbu obnove. Potrebno je jasno odrediti poticaje i kreditne linije na nacionalnom nivou kako bi obnova bila financijski isplativa i s prihvatljivim razdobljima povrata;

o neprilagođena zakonska regulativa koja promptno ne prati sve smjerove strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske, odnosno EU ima veliki utjecaj na proces energetske obnove u smislu da ne obvezuje pojedine aktivnosti.

<sup>56</sup> CEI, Centar za praćenje poslovanja energetskeg sektora i investicija, (2013.) Izvješće o stanju i provedbi investicija u energetskej obnovi za razdoblje od 31.03.2012. – 31.03.2013. godine [online]. Dostupno na: <http://www.vlada.hr/hr/content/download/267223/3940055/file/107.%20-%209.pdf> [31. prosinca 2013.]

- Srednji utjecaj

o nerazvijenost tržišta energetske usluga predstavlja srednji utjecaj na proces energetske obnove i nije zanemariv. Nedostatak tvrtki specijaliziranih za pružanje energetske usluge i obnove i njihova kvaliteta može se povećati povećanjem potražnje za takvim uslugama te informiranjem javnosti i promotivnim kampanjama;

o nedostatak promocije i znanja o energetske obnovi predstavlja srednji utjecaj na proces energetske obnove, a može se povećati promotivnim kampanjama, reklamama, radionicama i sličnim promotivnim alatima;

o niska cijena energenata predstavlja srednji utjecaj na provedbu projekta. Svako povećanje cijene energenta potaknuti će sve više investicija u energetske obnovu.

- Mali utjecaj

o složenosti postupka i povezanosti različitih sudionika i njihovih interesa imaju mali utjecaj na proces obnove iz razloga što se svi postupci, sudionici te pristupi informacijama mogu identificirati i pojedinim ugovorima definirati sa jasno naznačenim obvezama i posljedicama njihovog eventualnog neispunjavanja;

o individualni pristup svakoj zgradi predstavlja mali utjecaj i utječe jedino na vremenski tijek provedbe energetske obnove;

o neriješeni imovinsko-pravni odnosi te dugotrajni i neizvjesni postupci javne nabave predstavljaju mali utjecaj jer je ipak većina komercijalnih zgrada u većinskom ili stopostotnom privatnom vlasništvu pa ne treba provoditi postupak javne nabave;

o ishođenje rješenja nadležnog konzervatorskog odjela može tehnički i vremenski utjecati na tok energetske obnove. Danas na tržištu postoji niz tehničkih rješenja i zamjenskih materijala koji zasigurno mogu udovoljiti uvjetima konzervatora te stoga procjenjujemo da ishođenje rješenja predstavlja mali utjecaj na proces energetske obnove.

### 6.6.3. Udio zgrada pod zaštitom u ukupnom fondu zgrada

Prema podacima iz *Programa energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine*<sup>57</sup> korisna površina stambenog fonda procjenjuje se na oko 150 milijuna m<sup>2</sup>. Prema izvoru Energetskog instituta Hrvoje Požar<sup>58</sup>, ukupna kvadratura korisne površine zgrada javne namjene procijenjena je na oko 10 milijuna m<sup>2</sup>. Prema Programu energetske obnove komercijalnih zgrada ukupna površina komercijalnih zgrada procijenjena je na oko 36,5 milijuna m<sup>2</sup>. Iz navedenih podataka možemo zaključiti da je ukupna površina svih zgrada u Republici Hrvatskoj oko 196,5 milijuna m<sup>2</sup>.

U Republici Hrvatskoj u Registru kulturnih dobara<sup>59</sup> upisano je oko 6\*207 pojedinačnih nepokretnih kulturnih dobara i grupa kulturnih dobara što trajno, a što preventivno zaštićenih. Broj kulturnih dobara u Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske nikada nije

stalan zahvaljujući promjenljivom karakteru dobara. Ako procijenimo da pojedino kulturno dobro ima ukupnu tlocrtnu površinu oko 1\*000 m<sup>2</sup> dolazimo do broja od 6,2 milijuna m<sup>2</sup> zaštićenih površina zgrada, a što predstavlja oko 3% ukupne površine svih zgrada u Republici Hrvatskoj.

Temeljem navedenog procjenjujemo da u Republici Hrvatskoj ima oko 3% ukupne površine komercijalnih zgrada koje su pod zaštitom, a što iznosi oko 1,1 milijuna m<sup>2</sup>.

### 6.6.4. Mjere koje će otkloniti prepreke kod energetske obnove

Mjere za otklanjanje prepreka kod energetske obnove zapravo predstavljaju aktivnosti usmjerene na otklanjanje identificiranih prepreka kod energetske obnove. Da bi se proces energetske obnove uspješno proveo potrebno je minimalno provesti aktivnosti za mjere koje imaju veliki i srednji utjecaj na proces energetske obnove, a to su:

- definiranje poticaja i načina financiranja energetske obnove;
- prilagoditi zakonsku regulativu svim smjerovima strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, odnosno EU i u cilju poboljšanja energetske učinkovitosti;
- provesti sveobuhvatnu marketinšku kampanju o energetske obnovi;
- liberalizacija i razvoj tržišta energetske usluga;
- povećanje cijena energenata potaknuti će ulaganja u energetske obnovu.

Preporučljivo je ukloniti i prepreke koje imaju mali utjecaj na proces energetske obnove, a to su:

- poticanje rješavanja imovinsko-pravnih odnosa;
- pojednostaviti i ubrzati proces ishođenja suglasnosti konzervatorskog odjela;
- provoditi kontrolu zgrada koje imaju obvezu provođenja energetskih pregleda i izdavanje energetskih certifikata.

### 6.7. Izravni negativni učinci primjene mjera energetske obnove u energetske sektoru

Primjenom mjera energetske obnove zgrada dolazi do zamjene vanjske stolarije, poboljšavaju se toplinska svojstva građevnih dijelova omotača zgrade ili se unapređuju sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije, prilikom kojih često dolazi i do indirektnih radova kao što su zamjena pokrova, skidanje stare neučinkovite toplinske izolacije, uklanjanje postojećeg freonskog rashladnika i dr. Također, kod modernizacije sustava grijanja, hlađenja, klimatizacije i rasvjete dolazi do zamjene postojeće stare neučinkovite i dotrajale opreme te rasvjetnih tijela. Dakle, energetska obnova nužno uzrokuje zbrinjavanje otpada koji može biti potencijalno opasan za okoliš.

Analizirajući rizike onečišćenja okoliša utvrdile su se grupe materijala i opreme koji potencijalno mogu zagaditi okoliš i tako utjecati na zdravlje ljudi, a to su:

- radna tvar (freoni);
- azbest;
- loživo ulje;
- živa.

Radna tvar (freoni) se najvećim djelom nalazi u rashladnom sustavu zgrada i klimatizacijskoj opremi, poglavito u onim starijim izgrađenim do 1987. godine. Neadekvatnim postupkom prilikom demontaže ili servisiranja takvih sustava i opreme može doći do ispuštanja znatnih količina freona u okoliš i onečišćenja ozonskog

<sup>57</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, (2013.) Program energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje od 2013. do 2020. godine [online]. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinovitost/Program\\_energetske\\_obnove\\_stambenih\\_zgrada\\_2013-2020.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinovitost/Program_energetske_obnove_stambenih_zgrada_2013-2020.pdf) [31. prosinca 2013.]

<sup>58</sup> Energetski institut Hrvoje Požar, (2012.) Energetska certifikacija i potencijal energetske obnove zgrada u RH [online]. Dostupno na: [http://supeus.hr/wp-content/uploads/2011/11/Seminar\\_Supeus\\_EIHP\\_Zeljka\\_Hrs\\_Borkovic.pdf](http://supeus.hr/wp-content/uploads/2011/11/Seminar_Supeus_EIHP_Zeljka_Hrs_Borkovic.pdf) [31. prosinca 2013.]

<sup>59</sup> Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, (2011.) Strategija zaštite, očuvanja i održivog gospodarskog korištenja kulturne baštine Republike Hrvatske za razdoblje 2011.-2015. [online]. Dostupno na:

[http://www.min-kulture.hr/userdocsimages/bastina/STRATEGIJA\\_BASTINE\\_VRH.pdf](http://www.min-kulture.hr/userdocsimages/bastina/STRATEGIJA_BASTINE_VRH.pdf) [31. prosinca 2013.]

sloja. Republika Hrvatska stranka je Montrealskog protokola od 1991. godine, te je prihvatila sve izmjene i dopune Protokola, a za provedbu ovog međunarodnog sporazuma nadležno je MZOIP koje provodi niz aktivnosti vezanih uz zaštitu ozonskog sloja.<sup>60</sup> Prilikom rekonstrukcija starih rashladnih sustava i opreme radnu tvar koja oštećuju ozonski omotač<sup>61</sup> potrebno je skupiti i zbrinuti sukladno sljedećim zakonskim i podzakonskim propisima:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (»Narodne novine«, br. 94/2013);
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (»Narodne novine«, br. 50/2005, 39/2009);
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (»Narodne novine«, br. 23/2014);
- Pravilnik o gospodarenju otpadom električnom opremom (»Narodne novine«, br. 42/2014).

Otpad koji sadrži azbest jesu uglavnom salonitne ploče koje se koriste kao pokrov i izolacijski materijali. Izvođači građevinskih radova trebaju pripremiti azbestni otpad za predaju ovlaštenoj tvrtki na način da se spriječi emisija azbestne prašine u skladu s Uredbom o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (»Narodne novine«, br. 50/2005, 39/2009).<sup>62</sup>

Loživo ulje se još uvijek koristi kao energent za grijanje i pripremu potrošne tople vode. Zamjenom sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode te prelazak na drugi energent, potrebno je ukloniti postojeći spremnik lož ulja, a ulje i talog nastao u spremniku zbrinuti prema važećem Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (»Narodne novine«, br. 94/2013), Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (»Narodne novine«, br. 50/2005, 39/2009) te Pravilniku o gospodarenju otpadom (»Narodne novine«, br. 23/2014).

Živa se nalazi u fluorescentnim izvorima svjetlosti (sijalicama), a najveća količina nalazi se u vrlo često upotrebljivim T8 i T12 fluo cijevima. Živa je izuzetno toksičan element i jedina tvar koja se nepovratno neprestano nagomilava u organizmu. Zbog toga se fluo sijalice ne bi smjele odlagati na glomazni otpad, nego ih se treba odvojeno prikupljati i reciklirati. Sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (»Narodne novine«, br. 94/2013), odnosno Pravilniku o gospodarenju otpadom električnom opremom (»Narodne novine«, br. 42/2014) štedne žarulje (sijalice) svrstavamo u kategoriju EE-otpada, potkategorija Rasvjetna oprema, dok se žarulje sa žarnom niti ne tretiraju kao EE-otpad (dodatak 1.B, stavak 5. Rasvjetna oprema, podstavak 6.). Prilikom rukovanja i korištenja štednih fluo-cijevi i sijalice, od iznimne je važnosti obratiti pozornost njihovom zbrinjavanju iz razloga što iste sadrže u prosjeku oko 4 mg žive te se ne smiju baciti u spremnike komunalnog otpada. Uslijed nepravilnog rukovanja i odlaganja, fluorescentne cijevi i žarulje predstavljaju opasnost po zdravlje ljudi i okoline, posebno u slučaju njihovog lomljenja. Sustav organiziranog sakupljanja fluorescentnih cijevi i žarulja još uvijek nije uspostavljen na području Republike Hrvatske, pa se preporuča sljedeće:

- Sakupiti veći broj istrošenih fluorescentnih cijevi i žarulja te ih primjereno pohraniti u čvrste kartonske kutije ili najbolje, u hermetički zatvorene staklenke, kako ne bi došlo do njihovog lomljenja i istjecanja žive;

- Odnijeti sakupljene fluorescentne cijevi i žarulje na mjesto kupnje (trgovine, trgovački lanci) koji su ih dužni prihvatiti i zbrinuti na pravilan način;

- Odnijeti sakupljene fluorescentne cijevi i žarulje u reciklažo dvorište gdje će iste biti pravilno zbrinute;

- Građani mogu naručiti odvoz informatičke opreme i opreme široke potrošnje (EE – otpada) na sljedeće načine:

- o Pozivom ili slanjem SMS-a ovlaštenim sakupljačima EE-otpada;

- o Unosom naloga na internetskim stranicama ovlaštenih sakupljača EE-otpada;

- o Putem elektroničke pošte.

Temeljem navedenog, postoji rizik da se u praksi neće sva energetska obnova provesti sukladno svim zakonima i pravilnicima glede zaštite i očuvanja okoliša. Postojeći zakonski propisi vrlo dobro reguliraju postupanje s otpadom tako da smanjuju taj rizik na prihvatljivu mjeru.

### 6.8. Neizravni pozitivni učinci nastali kao posljedica energetske obnove

Značajan učinak provedbe mjera energetske obnove zgrada jest zapošljavanje. Zapošljavanja se ostvaruju izravno u građevinskom sektoru, ali i u pratećoj proizvodnoj industriji građevnog materijala, kao i u proizvodnji i instalaciji energetskih sustava i uređaja ili njihovih dijelova.<sup>63</sup> Za potrebe ovoga Programa promatrao se izravni, neizravni i inducirani učinak energetske obnove na zapošljavanje čiji se detalji mogu naći u Poglavlju 4.3 i 4.4 ovoga Programa. Dobiveni rezultati analize pokazuju da neizravna i inducirana radna mjesta značajno utječu na povećanje zaposlenosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine.

Analiza također uzima u obzir reiterativnu potrošnju dodatnog dohotka nastalog ulaganjem u energetska obnova. Također, činjenica je da će se zbog smanjenih računa za energiju povećati raspoloživi dohodak građana, odnosno tvrtki i poduzetnika čime će porasti potražnja za drugim proizvodima i uslugama. Porast će potrošnja i potaknuti rast proizvodnje u različitim sektorima gospodarskih djelatnosti, a time će porasti i zapošljavanje. Tako npr. Hrvatska već ima industriju toplinskih izolacijskih materijala, koja će se energetskom obnovom povećati. Mogući je doprinos razvitku drvne industrije favoriziranjem drvne stolarije ili poticanjem uporabe biomase, a time i povećanje zapošljavanja u šumarstvu i razvoj prateće industrije proizvodnje sječke, peleta i briketa.

Provedba mjera energetske obnove će sigurno formirati određeni postotak kvalificiranih radnika, projektanata, raznih stručnjaka ali i tvrtki koji/e će posjedovati određeno stručno znanje o energetske obnovi te će time biti konkurentni/e na ostalim tržištima u razvoju u široj regiji. U namjeri da se provedu mjere energetske obnove i smanje troškovi energije, ali jednako tako i da se zaštiti okoliš, trajna optimizacija sustava upravljanja energijom je jedan od ključnih čimbenika razvitka uspješnog poslovanja gospodarskih subjekata. Iz tog razloga tvrtke će sve više razvijati sustave i procese povećanja njihove energetske učinkovitosti. Standard ISO 50001:2011 podupire

<sup>60</sup> Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Provedba Montrealskog protokola u Republici Hrvatskoj [online]. Dostupno na: <http://www.mzoip.hr/default.aspx?id=4813> [31. prosinca 2013.]

<sup>61</sup> Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Kod dobre prakse pri radu s tvarima koje oštećuju ozonski omotač [online]. Dostupno na: [http://www.mzoip.hr/doc/publikacije/Kod\\_dobre\\_prakse.pdf](http://www.mzoip.hr/doc/publikacije/Kod_dobre_prakse.pdf) [31. prosinca 2013.]

<sup>62</sup> Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Otpad koji sadrži azbest [online]. Dostupno na: <http://www.mzoip.hr/default.aspx?id=8568> [31. prosinca 2013.]

<sup>63</sup> Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, (2013.) Program energetske obnove stambenih zgrada za razdoblje od 2013. do 2020. godine [online]. Dostupno na: [http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinovitost/Program\\_energetske\\_obnove\\_stambenih\\_zgrada\\_2013-2020.pdf](http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinovitost/Program_energetske_obnove_stambenih_zgrada_2013-2020.pdf) [31. prosinca 2013.]

tvrtke u razvoju takvog sustava. Zsigurno, tvrtke koje posjeduju ISO 50001 certifikat će biti konkurentnije na tržištu, a to je upravo jedan od neizravnih pozitivnih učinaka energetske obnove.

Jedan od najteže mjerljivih neizravnih pozitivnih učinaka je kako će energetska obnova utjecati na svijest ljudi o važnosti štednje energije i zaštiti okoliša. Sigurno je da će se povećati svijest, kako kod starijih ljudi, tako i kod djece, a što dugoročno gledano donosi pozitivne posljedice. Pozitivni učinak energetske obnove je povećanje vrijednosti nekretnine. Svaka obnovljena zgrada imati će veću tržišnu vrijednost prilikom prodaje ili najma od zgrada koje nisu energetske obnovljene. Obnovljene zgrade mogu značajno utjecati na opseg poslovanja pojedinog subjekta, npr. kupac će se prije vratiti u obnovljeni restoran ili hotel gdje mu je udobniji i kvalitetniji boravak. Kod industrijskih postrojenja, energetska obnova pozitivno utječe na produktivnost zaposlenika. Više o utjecaju energetske obnove na zdravlje zaposlenika može se naći u Poglavlju 4.5 ovoga Programa.

Sigurnost u opskrbi energijom također predstavlja značajan pozitivan učinak. Energetskom obnovom ovojnice zgrade do 2020. godine će se uštedjeti kumulativno oko 2.395 GWh što predstavlja financijsku uštedu od oko 1.403 milijuna kuna godišnje. Također, predloženim se mjerama nakon 2020. godine nastoji smanjiti potrošnja električne energije kako za toplinske potrebe tako i za potrebe rasvjete što će uvelike pridonijeti smanjenju i sigurnosti opskrbe električnom energijom. Pojedine analize znanstvenika i istraživača u svojim studijima su pokazale da utjecaj građevinske industrije i proizvodnja građevinskog materijala ima značajan utjecaj na okoliš. Tako studija pod nazivom *The Impacts of Construction and the Built Environment*<sup>64</sup> govori da u Velikoj Britaniji kao građevni materijali dominiraju kamen, pijesak i šljunak. Eksploatacija tih osnovnih resursa, ali i širenje građevinskih zona ima veliki utjecaj na okoliš u smislu gubitka staništa i ekosustava te oštećenja krajolika. Stoga obnova zgrada i produžavanje vijeka neizravno pozitivno utječe na očuvanje okoliša i ekosustava zbog smanjenje eksploatacije osnovnih resursa za gradnju.

Promatrajući Hrvatsku, može se zaključiti da je energetska obnova postojećih zgrada koja ujedno produžava vijek korištenja zgrada u globalu povoljnije rješenje od izgradnje novih zgrada i devastacije novih površina te time neizravno pozitivno utječe na očuvanje okoliša.

### 6.9. Projekcije dugoročnosti primjene mjera energetske obnove do 2050. godine

Prema Izvješću Europskog parlamenta o energetskom planu do 2050. godine (*engl. Energy Roadmap 2050*), naglašava se važnost energetske politike Europske unije usred ekonomske i financijske krize i uloge energije u poticanju gospodarstva i zapošljavanja. Od Europske se komisije traže prijedlozi energetske strategije za razdoblje nakon 2020. godine i politički okvir za 2030. godinu, uključujući ciljeve za emisije stakleničkih plinova, obnovljive izvore energije i energetske učinkovitosti te potrebne uspostave regulatornog okvira.

*Energy Roadmap 2050*, izglasan u siječnju 2013., ukazuje da smanjenje potrošnje energije treba biti dugoročna energetska politika Europske unije, a poziva na smanjenje potrošnje energije postojećeg fonda zgrada do godine 2050. za 80% u odnosu na razinu iz 2010. godine.

S planarne sjednice održane 14. ožujka 2013. godine odasлана je poruka o hitnosti pristupanju energetske učinkovitoj obnovi posto-

jećih zgrada u Europi jer se sa zgradama loših energetskih svojstava ne baca samo energija i novac, već se propušta prilika doprinosa u području klimatskih promjena, zapošljavanja, rasta gospodarstva i ciljeva energetske sigurnosti. Prema izvješću *Renovation Roadmaps for Buildings, A Report by the Policy Partners for Eurima*, London, 2013. godine, u tablici u nastavku je prikazan plan mogućih ciljeva i pokazatelja do 2050. godine s međuciljevima (Tablica 6.5).

Tablica 6.5 Djelomični prikaz plana mogućih ciljeva i pokazatelja do 2050. godine s međuciljevima

Ciljna godina	Cilj
2050	<b>Smanjenje potrošnje energije u zgradama za 80%</b> <b>Sve zgrade gotovo nula energetske ili s visokom razinom energetske učinkovitosti</b>
2040	65% zgrada gotovo nula energetske ili s visokom razinom energetske učinkovitosti Oko 3,5% zgrada godišnje se cjelovito obnavlja Godišnje se obnavlja 4% povijesnih zgrada ili zgrada od kulturološkog značaja 95% korisnika je svjesno prednosti obnove
2030	30% zgrada je obnovljeno na razinu gotovo nula-energetsku i visokih svojstava energetske učinkovitosti Oko 3,5% zgrada godišnje se cjelovito obnavlja Pripremljena regulativa za zahtjeve da sva svojstva zgrade budu na visokoj energetski učinkovitoj razini kao uvjet za prodaju ili najam. Potpuna obnova potpuno razvijena s optimiziranim troškovima Izvođačke kompanije sa certifikatom za obnovu i s radnicima koji su obrazovani za izvođenje radova u energetske obnovi zgrada. 50% korisnika je svjesno prednosti obnove Razvijene tehnike za obnovu povijesnih i zgrada od kulturološkog značaja
2025	15% zgrada je obnovljeno na razinu gotovo nula-energetsku i visokih svojstava energetske učinkovitosti. Oko 3% zgrada godišnje se cjelovito obnavlja Razvijene tehnike obnove za sve tipove zgrada 20% korisnika je svjesno prednosti obnove Razvijaju se tehnike za obnovu povijesnih i zgrada od kulturološkog značaja 50% izvođačkih kompanija je sa certifikatom za energetske obnovu nula energetske zgrada i 50% radnika koji su obrazovani za izvođenje takvih radova Vlada daje podršku bankama u kreditiranju cjelovite obnove za socijalno osjetljive grupacije Provodi se obrazovanje korisnika o prednostima obnove
2020	5% zgrada je obnovljeno na razinu gotovo nula-energetsku i visokih svojstava energetske učinkovitosti. Oko 1% zgrada godišnje se cjelovito obnavlja na razinu nula-energetske zgrade Razvijene tehnike obnove za većinu tipova zgrada Razvijena tehnika cjelovite obnove 20% izvođačkih kompanija je sa certifikatom za energetske obnovu nula energetske zgrada i 20% radnika koji su obrazovani za izvođenje takvih radova Vlada osigurava proračun za obnovu javnih zgrada i daje poticaje za obnovu zgrada socijalnog karaktera. Obrazovanje korisnika se provodi od strane energetske agencija i sl. Pripremljeni edukacijski materijali za provođenje obrazovanja u školama i na fakultetima.

<sup>64</sup> Willmott Dixon, (2010.), *The Impacts of Construction and the Built Environment* [online]. Dostupno na: <http://www.willmottidixongroup.co.uk/assets/b/t/briefing-note-33-impacts-of-construction-2.pdf> [31. prosinca 2013.]

2017	Razvijene tehnike cjelovite obnove za većinu tipova zgrada 5% izvođačkih kompanija je sa certifikatom za energetske obnove nula energetskih zgrada i 5% radnika koji su obrazovani za izvođenje takvih radova Sveučilišta i škole su uvele energetske obnove u svoj curriculum Vlada je pripremila planove financiranja obnove javnih zgrada i socijalnih stanova Vlada podupire istraživanja i predstavljanja energetske obnove Vlada podupire obrazovanje radnika u izvođenju obnove
2015	U potpunosti pripremljeni materijali za obnovu postojećeg fonda zgrada Sporazum o razini potrebnih svojstava zgrade koje obnavljene zgrade trebaju dostići u 2050. godini i strategija kako to postići Pregled tehnika cjelovite obnove uključivo primjenljivost na različite tipove zgrada Razvijena tehnika cjelovite obnove za većinu tipova zgrada Pripremljeni materijali za edukaciju Podrška Vlade istraživanjima obnove
2014	Priprema za radni plan s nacionalnim smjerom obnove

Izvor: *Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja*, Projektni zadatki Programa energetske obnove komercijalnih zgrada za razdoblje od 2013. do 2020. godine, (2013. godine)

### 6.9.1. Analiza strategija, ciljeva i planova u energetske obnovi postojećih zgrada u Europi za buduće razdoblje

Ulaskom Hrvatske u Europsku uniju preuzete su obveze koje proizlaze iz članstva, a to su prihvaćanje strateških ciljeva Europske unije definiranih direktivama. Ciljevi energetske strategije svake države članice Europske unije moraju biti usklađeni s ciljevima definiranim na razini Europske unije, a to su:

- sigurnost opskrbe energije;
- konkurentnost energetske sustava;
- održivost ekonomskog razvitka.

Važeće Europske direktive koje propisuju ili utječu na energetske obnovu postojećih zgrada u Europi jesu:

- Direktiva 2006/32/EC o učinkovitosti korištenja krajnje energije i energetske usluge (ESD);
- Direktiva 2010/31/EC o energetskim svojstvima zgrada (EPBD II);
- Direktiva 2012/27/EC o energetske učinkovitosti;
- Direktiva 2009/28/EC o promociji korištenja obnovljivih izvora energije (RES).

Direktiva 2006/32/EC o energetske učinkovitosti i energetske usluge (ESD), člankom 14.1. obvezuje države članice EU da svake tri godine izrade i predaju (EK) planove koji sadrže mjere čijom će se provedbom ostvariti zacrtani ciljevi ušteda energije u neposrednoj potrošnji do 2016. godine, a time i pridonijeti ispunjenju EU cilja 20 postotnog smanjenja potrošnje primarne energije do 2020. godine u usporedbi s temeljnim scenarijem.

Direktiva 2010/31/EC o energetskim svojstvima zgrada (EPBD II) propisuje obvezu izgradnje svih novih zgrada sa standardom blizu nula energetskih zgrada nakon 31. prosinca 2020. godine, a za nove zgrade javne namjene od 31. prosinca 2018. godine.

Strategijom i NAPEnU, Hrvatska je postavila za cilj smanjiti neposrednu potrošnju energije u 2016. godini za 19,77 PJ u skladu sa zahtjevima ESD, a u 2020. godini smanjenje treba biti 22,76 PJ u odnosu na temeljnu projekciju. Ciljevi za smanjenje potrošnje primarne energije nisu formalno definirani, dok će se ciljevi za po-

većanje broja zgrada koje su »gotovo nula energetske« postaviti tek u okviru Nacionalnog plana za povećanje zgrada s »gotovo nultom potrošnjom energije«. Ciljeve je potrebno ostvariti investicijama u:

- energetske učinkovitost;
- obnovljive izvore;
- dobavne, proizvodne i skladišne kapacitete.

Hrvatska je u skladu s europskim direktivama i ciljevima energetske strategije Europske unije donijela Strategiju energetske razvoja Republike Hrvatske te Prvi i Drugi Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti Republike Hrvatske za razdoblje do kraja 2013. godine koji su detaljnije opisani u Poglavlju 4.9.2.

### 6.9.2. Analiza strategija, ciljeva i planova u energetske obnovi postojećih zgrada u Republici Hrvatskoj za buduće razdoblje

*Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske* (»Narodne novine«, br. 130/2009) donesena na temelju Ustava Republike Hrvatske i *Zakona o energiji* (»Narodne novine«, br. 68/2001, 177/2004, 76/2007 i 152/2008) predstavlja osnovni akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetske razvitak za razdoblje od 10 godina, a definira ciljeve sigurnost opskrbe energijom, konkurentnost energetske sustava i održivost energetske razvoja kao prioritete za razdoblje do 2020. godine u svrhu usklađenja s EU ciljevima. Sukladno navedenom, Vlada Republike Hrvatske donosi program provedbe energetske strategije za razdoblje od najmanje tri godine. Nakon isteka razdoblja za koje je program donesen, Vlada Republike Hrvatske mora podnijeti izvješće Saboru i predložiti potrebne mjere usklađenja s definiranim ciljevima u Strategiji.

Prvom energetske strategijom utvrđeni su ciljevi i aktivnosti za razdoblje do 2010. godine. Za razdoblje nakon 2010. godine (do 2030.) ocrtani su mogući problemi i rješenja. Izradom nove strategije naziva *Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske* (»Narodne novine«, br. 130/2009) obuhvaćeno je razdoblje do 2020. godine, tj. dulje od zakonom predviđenog desetogodišnjeg razdoblja. Razlozi nove strategije:

- Hrvatska je postala kandidatkinja za članstvo u Europskoj uniji;
- Hrvatska je pristupila Energetske zajednici (članstvo – sudionik);
- Hrvatska je ratificirala Kyotski protokol (prestanak 2012. godine);
- Hrvatska je suočena s velikom nestabilnošću cijena energije na svjetskom tržištu.

Specifični ciljevi Strategije energetske razvoja za razdoblje do 2020. godine:

- smanjivanje emisija za 5% u razdoblju 2008. – 2010. godine;
- smanjivanje emisije iz velikih izvora za 21% do 2020. godine u odnosu na 2005. godinu – planom raspodjele emisijskih kvota stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (»Narodne novine«, br. 76/2009) uspostavljen je sustav praćenja emisija. Plan stvara osnovu za uspostavu sustava trgovanja emisijskim jedinicama;
- smanjivanje emisije stakleničkih plinova za 20% u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu – smanjivanje potrošnje energije po jedinici BDP-a u rasponu od 1% do 2% godišnje do 2015. godine;
- 20% obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji do 2020. godine, uključujući i velike hidroelektrane – cilj postavljen manje ambiciozno od ciljeva Strategije održivog razvitka, a povećanje udjela obnovljive energije (ne računajući hidroelektrane veće od



10 MW) u ukupnoj potrošnji na 20%: 9,2% u električnoj energiji, 2,2% u transportu, a 8,6% u toplinskoj i rashladnoj energiji;

- udio proizvodnje el. energije iz obnovljivih izvora 35%, uključujući velike hidroelektrane – predviđa se izgradnja novih hidroelektrana, ukupno instalirane snage 300 MW, 85 MW u elektranama na biomasu te korištenje drugih obnovljivih izvora energije – cilj je proizvodnja oko 84 PJ iz obnovljivih izvora energije do 2020. godine, što podrazumijeva zadržavanje na razini iz 2009. godine;

- 10% obnovljivih izvora energije 2020. godine u prijevozu – projicirana potrošnja energije u prometu 2020. godine 135,22 PJ, od čega bi 10% (13,52 PJ) trebalo biti iz obnovljivih izvora – strategija postavlja za cilj oko 9 (8,91) PJ iz biogoriva proizvedenih iz domaćih poljoprivrednih i drugih sirovina;

- smanjenje ukupne potrošnje energije za 20% u odnosu na prosjek 2001.– 2005. godine;

- povećanje energetske učinkovitosti – 20% smanjenje potrošnje energije područja poboljšanja – zgradarstvo, promet i nove tehnologije;

- 9% smanjivanje neposredne potrošnje do 2016. godine primjenom mjera energetske učinkovitosti u odnosu na prosjek 2001.– 2005. godine U razdoblju do 2020. godine Hrvatska je postavila cilj smanjivanje neposredne potrošnje za 10% – ostvariti provedbom programa energetske učinkovitosti.

Sukladno europskoj Direktivi 2006/32/EC o energetske učinkovitosti i energetske uslugama izrađen je i usvojen *Nacionalni program energetske učinkovitosti za razdoblje 2008. – 2016. godine*. U njemu su propisani ciljevi energetske ušteda i podloga je za izradu trogodišnjih nacionalnih planova energetske učinkovitosti za tri trogodišnja razdoblja do 2016. godine. Analizira neposrednu potrošnju energije u Hrvatskoj i postavlja nacionalni cilj u skladu sa zahtjevima Direktiva o energetske učinkovitosti i energetske uslugama (Poglavlje 3.). Nacionalni indikativni cilj energetske učinkovitosti postavljen je na 9% ukupne godišnje potrošnje energije izračunate u skladu s dostupnim podacima za razdoblje 2001. – 2005. godine definira nacionalne ciljeve i ciljeve specifične za svaki sektor za poboljšanje energetske učinkovitosti i daje pregled načina i postupaka koje treba primijeniti za postizanje ciljeva dugoročne energetske učinkovitosti. Donosi se do 2013. godine kao preduvjet za ispunjenje EU cilja 20 postotnog smanjenja potrošnje primarne energije do 2020. godine u usporedbi s temeljnim scenarijem koji je usklađen sa strateškim i zakonodavnim okvirom Republike Hrvatske – *Nacionalnim programom energetske učinkovitosti Republike Hrvatske za razdoblje 2008. – 2016. godine, Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske i Zakonom o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji*. Kao takav, drugi NAPEnU predstavlja sveobuhvatnu strategiju poboljšanja energetske učinkovitosti u Hrvatskoj.

### 6.9.3. Projekcije izrade i provedbe ciljeva i energetske planova, programa i radnji, te smanjenja potrošnje energije nakon 2020. godine s predviđanjima sve do 2050. godine

Strategija energetske razvoja donijeta 2009. godine obuhvaća razdoblje do 2020. godine, stoga će biti potrebno donijeti novu Strategiju energetske razvoja Republike Hrvatske koja će obuhvaćati razdoblje od 2020. godine kako bi se uskladila s važećim europskim direktivama 2010/31/EC i 2012/27/EC. Drugim Nacionalnim akcijskim planom energetske učinkovitosti za razdoblje 2008. – 2016. godine propisani su ciljevi energetske ušteda i podloga za izradu trogodišnjih nacionalnih planova energetske učinkovitosti za tri trogodišnja razdoblja do 2016. godine. Stoga će biti potrebno donijeti novi Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti koji će

obuhvaćati razdoblje od 2016. godine pa na dalje, a u skladu s europskim direktivama.

Prema Direktivi 2010/31/EC o energetske svojstvima zgrada propisuje se obveza izgradnje svih novih zgrada sa standardom blizu nula energetske zgrada nakon 31. prosinca 2020. godine, a za nove zgrade javne namjene od 31. prosinca 2018. godine koja će se morati implementirati u zakonodavstvo Republike Hrvatske kroz buduće izmjene i dopune zakonskih i provedbenih propisa kao npr. *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*.

EED postavlja zakonske obveze za uspostavu mjera uštede energije u svim zemljama članicama u iznosu od 1,5% prosječne ukupne prodane količine energije u zadnje tri godine. Svaka zemlja članica mora osmisliti vlastitu shemu kojom će postići tu razinu uštede, a na način da najbolje odgovara nacionalnim okolnostima te istovremeno prati zajedničke EU ciljeve vezane za uštedu energije. Distributeri i opskrbljivači energije raspolažu važnim podacima o energetske potrošnji krajnjih korisnika koje bi ih mogle pretvoriti u značajne sudionike na tržištu uštede energije. Stoga direktiva predlaže da bi se svi distributeri i/ili opskrbljivači energije, a koji djeluju na teritoriju zemlje članice trebali obvezati na uštedu energije koja bi bila jednaka iznosu od 1,5% prosječne ukupne prodane energije u prethodne tri godine. Kako bi postigle ove uštede distributeri i/ili opskrbljivači energije trebali bi surađivati s krajnjim korisnicima energije u svrhu provedbe uštede energije.

Direktiva 2009/28/EC od Europskog parlamenta i Vijeća o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora energije kojom se izmjenjuju i dopunjuju i nakon toga ukidaju Direktive 2001/77/EZ i 2003/30/EZ, neke odredbe Direktive 2009/28/EZ su uključene u *Aksijski plan za obnovljive izvore energije*. On određuje dugoročnu perspektivu do 2020. godine s procjenom na 2030. godinu i plan aktivnosti za razvoj infrastrukture obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj u skladu s paketom provedbenih mjera za ciljeve EU-a o klimatskim promjenama i obnovljivim izvorima energije za 2020. godinu. Uz određene odredbe nove Direktive 2009/28/EZ koje su već implementirane kroz Zakon o biogorivima za prijevoz i Akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine, Direktiva 2009/28/EZ će se morati implementirati u hrvatsko zakonodavstvo kroz buduće izmjene i dopune zakonskih i provedbenih propisa za obnovljive izvore energije. Zemlje članice se također obvezuju izraditi Dugoročnu strategiju obnove javnih i privatnih, stambenih i komercijalnih zgrada do 2020. godine.

## 6.10. Promidžba energetske obnove

### 6.10.1. Promicanje istraživanja, razvoja i kvalitete energetske učinkovite obnove komercijalnih nestambenih zgrada

Istraživanje i inovacije pomažu u stvaranju novih radnih mjesta, ostvarivanju prosperiteta i kvalitete života. Danas države članice EU prednjače u svijetu u mnogim tehnologijama, no suočavaju se sa sve većim izazovima, ne samo od strane tradicionalnih konkurenata, već i od gospodarstava u nastajanju. Ostati konkurentan te koristiti znanost i tehnologiju s ciljem davanja doprinosa gospodarskom rastu, stvaranju radnih mjesta, kvaliteti života i rješavanju socijalnih izazova (poput siromaštva, zdravstva i propadanja okoliša) glavni je test s kojim se EU i danas suočava. EU teži otkloniti ove teškoće integriranim pristupom istraživanjima i politikama inovacija, kako bi se važnost istraživanja i razvoja uklopila u sve politike EU-a, od državne pomoći do učinkovite zaštite intelektualnog vlasništva, od obrazovanja do koordiniranog korištenja poreznih poticaja za promicanje istraživanja i razvoja. Program koji je bio usmjeren potica-

nju Unijine politike znanosti i tehnologije, a koji je uvelike doprinio ostvarivanju navedenog cilja jest Sedmi okvirni program (engl. The Seventh Framework Programme – FP7)<sup>65</sup>. Program FP7 provodio se od 2007. – 2013. godine uz proračun od 50,5 milijardi eura podijeljenih u četiri osnovna bloka aktivnosti (Suradnja; Ideje; Ljudski resursi i Kapaciteti).

Mnogi istraživački projekti u Republici Hrvatskoj proveli su se u sklopu programa FP7 i drugih programa i projekata EU i Republike Hrvatske kao što su programi prekogranične suradnje Instrumenta predpristupne pomoći (engl. Instrument for Pre-Accession assistance – skr. IPA)<sup>66</sup>, okvirnog program za konkurentnost i inovacije (engl. Competitiveness and Innovation Framework Programme – skr. CIP)<sup>67</sup> i državnih programa i smjernice poticanja malog i srednjeg poduzetništva, razvoja ljudskih kapaciteta i istraživačkog rada (Program poticanja tehnoloških istraživačko-razvojnih projekata – skr. TEST)<sup>68</sup>, Program poticanja poduzetništva utemeljenog na inovacijama i novim tehnologijama, Strateški plan ministarstva gospodarstva 2013. – 2015. godine<sup>69</sup>, Akcijski plan ulaganja u znanost i istraživanje<sup>70</sup> Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, Poduzetnički impuls<sup>71</sup> Ministarstva poduzetništva i obrta i dr.).

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja Republike Hrvatske potiče i podržava istraživanje i razvoj novih energetski i ekološki prihvatljivih materijala i tehnika građenja kroz pružanje potpora mnogim hrvatskim i europskim istraživačkim i razvojnim projektima kao što je Projekt *Energy Efficient, Recycled Concrete Sandwich Facade Panel – ECO-SANDWICH* (odobren za financiranje u okviru programa CIP-EIP-Eco-Innovation 2011). ECO-SANDWICH projekt ima za cilj poticanje reciklaže i ponovnog korištenja građevinskog otpada, promoviranje zamjene konvencionalnih toplinsko izolacijskih materijala, promicanje primjene predgotovljenih energetski učinkovitih proizvoda te smanjenje utrošene energije u proizvodnji, smanjenje emisije stakleničkih plinova i otpadnih nusprodukata iz proizvodnje i korištenja proizvoda.

U sljedećih nekoliko godina očekuje se veća angažiranost znanstvenih institucija te malog i srednjeg poduzetništva na području istraživanja i razvoja novih energetski-ekoloških prihvatljivih materijala i tehnika građenja kroz europski program HORIZON 2020<sup>72</sup> (mjere EE1, EE2, EC4, EE16, EE18, LCE18, LCE19, EIE1 i druge mjere) u kojemu će Republika Hrvatska i Europska komisija zajednički sufinancirati dio troškova provedbe projekata. Svrha programa HORIZON 2020 u dijelu promicanja istraživačkih projekata jest stjecanje kompetencija i znanja svih dionika procesa energetski učinkovite obnove zgrada (vlasnika zgrada, projekatana, izvođača radova i krajnjih korisnika). Dana 14. prosinca 2013. godine Europska unija

(EU) objavila je prvi natječaj za dodjelu bespovratnih sredstava u sklopu programa HORIZON-a 2020 pod nazivom *Energetski učinkovito istraživanje i razvoj (H2020-EE-2014 i H2020-EE-2015)*, a ukupni indicirani proračun iznosi 140,35 milijuna eura. Na natječaj se mogu prijaviti tijela državne uprave izuzev vlada i ministarstava, jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, velika poduzeća, mala i srednja poduzeća, instituti i fakulteti.

#### 6.10.2. Modeli promidžbe energetski učinkovite obnove komercijalnih nestambenih zgrada radi upoznavanja vlasnika s prednostima i postupcima provedbe

U svrhu promidžbe energetski učinkovite obnove komercijalnih nestambenih zgrada, Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja zajedno s Hrvatskom gospodarskom komorom uspostaviti će zajedničku platformu za informiranje svih dionika o *Programu energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada* kao i ostalim relevantnim informacijama u svrhu informiranja o učincima i motivacije vlasnika zgrada o pokretanju energetske obnove. Osim generalnih informacija o Programu, u sklopu platforme za informiranje, kreirati će se mreža ustanova i EU projekata u svrhu pružanja detaljnih informacije vezanih za pojedine dijelove Programa. Mrežu ustanova činit će strukovna udruženja čiji članovi mogu pružiti uslugu stručnog savjetovanja ili projektiranja po standardu zgrada gotovo nulte energije, kao što je Hrvatska komora inženjera arhitekata – HKIA i druge komore te financijske institucije u službi plasiranja namjenskih novčanih sredstava za energetsku obnovu zgrada (HBOR, FZOEU i dr.). Mreža EU projekata uspostaviti će se u svrhu pružanja informacija o provedenim projektima sanacije i rekonstrukcije komercijalnih zgrada u Republici Hrvatskoj i EU kao primjera najbolje prakse, kao i projekata koji se bave promocijom raznih modela financiranja (npr. EPC (ESCO) model financiranja u sklopu IEE projekta EESI2020) i europskih projekata koji se bave temom održive gradnje (npr. BuildUp<sup>73</sup>, Sustainco<sup>74</sup> i drugi IEE projekti pokrenuti na temu održive gradnje).

Hrvatska gospodarska komora (HGK) vršit će redovnu promociju pravnih osoba (tvrtki i obrta) koji su u skladu sa smjernicama *Programa energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada* modernizirali svoje zgrade, poslovne prostore ili proizvodne hale kroz projekt *Uspješne priče* koji se nalazi na službenoj Internet stranici HGK<sup>75</sup>. Potrebno je razmotriti i mogućnost proširivanja kategorija *Zlatne kune* za one pravne subjekte koji su modernizirali, rekonstruirali ili izgradili energetski održiv poslovni komercijalni nestambeni objekt ili zgradu<sup>76</sup> za što će biti potrebno definirati detaljnije kriterije prijave, bodovanja i odabira.

Iskustva zemalja EU su pokazala da energetski učinkovita obnova te izgradnja niskoenergetskih, pasivnih ili zgrada gotovo nulte energije trenutno predstavlja veliki izazov za cjelokupni građevinski sektor i industriju u cjelini. Izazov predstavlja i potreba za dodatnom edukacijom svih dionika procesa energetski učinkovite obnove (vlasnika zgrada, projekatana, izvođača radova i krajnjih korisnika) u svrhu uspješne provedbe obnove zgrada po novim standardima gradnje. Veliku važnost EU pridodaje dostizanju minimalnog broja stručno osposobljenih radnika na tržištu, odnosno stvaranju radne snage (obrtnici, poduzetnici) koji posjeduju znanja i vještine ili su

<sup>65</sup> European Union. Dostupno na: [http://cordis.europa.eu/fp7/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html) [31. prosinca, 2013.]

<sup>66</sup> European Union. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/the-funds/ipa/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/regional_policy/the-funds/ipa/index_en.cfm) [31. prosinca, 2013.]

<sup>67</sup> European Union. Dostupno na: <http://ec.europa.eu/cip/> [31. prosinca, 2013.]

<sup>68</sup> Poslovno-inovacijska agencija Republike Hrvatske (2013). Dostupno na: [http://cirtt.unizg.hr/media/uploads/mj\\_inovacija\\_2013/test\\_-\\_mjesece\\_inovacija\\_03\\_2013.pdf](http://cirtt.unizg.hr/media/uploads/mj_inovacija_2013/test_-_mjesece_inovacija_03_2013.pdf) [31. prosinca, 2013.]

<sup>69</sup> Ministarstvo gospodarstva (2012). Dostupno na: <http://www.mingo.hr/userdocsimages/STRATE%C5%A0KI%20PLAN%20MINGO%202013-2015%20kona%C4%8Dno.doc> [31. prosinca, 2013.]

<sup>70</sup> Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa (2008). Dostupno na: <http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=14917> [31. prosinca, 2013.]

<sup>71</sup> Ministarstvo poduzetništva i obrta (2013). Dostupno na: <http://www.min-po.hr/default.aspx?id=288> [31. prosinca, 2013.]

<sup>72</sup> European Union. Dostupno na: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/> [31. prosinca, 2013.]

<sup>73</sup> <http://croatia.buildupskills.eu/en/home>

<sup>74</sup> <http://www.sustainco.info/>

<sup>75</sup> Hrvatska gospodarska komora (2013). Dostupno na: <http://www.hgk.hr/uspjesne-price> [31. prosinca, 2013.]

<sup>76</sup> Hrvatska gospodarska komora (2013). Dostupno na: <http://zlatnakuna.hgk.hr/> [31. prosinca, 2013.]

specijalizirani za gradnju niskoenergetskih, pasivnih i zgrada gotovo nulte energije. Također, potrebno je kreirati mjere kojima bi se stvorili preduvjeti za vrednovanje kvalificirane radne snage na tržištu (pravilnici i preporuke). BUILD UP Skills HR inicijativa je dio CIP *Intelligent Energy Europe (IEE)* programa čiji je osnovni cilj povećanje broja stručno osposobljenih radnika na tržištu Republike Hrvatske, odnosno stvaranje radne snage koji posjeduju znanje i vještine na području održive gradnje.

Inicijativa BUILD UP Skills pridonosi ciljevima koje je Europska komisija postavila kroz *Commission's Europe 2020 strategy – Resource-efficient Europe and An Agenda for new skills and jobs*, dio je nedavno prihvaćenog Akcijskog plana energetske učinkovitosti EU (engl. *Energy Efficiency Action Plan 2011.*). Inicijativom se želi poboljšati interakcija s postojećim programima i instrumentima financiranja kao što su *Lifelong Learning Programme* i *European Social Fund* u svrhu postizanja zajedničkog cilja – staranja stručno osposobljenih dionika energetske održive gradnje s potrebnim znanjima i vještinama. Inicijativa BUILD UP Skills podijeljena je na dvije osnove aktivnosti:

- Formiranje nacionalne kvalifikacijske platforme i izrada smjernica za dostizanje EU ciljeva 20-20-20;
- Izrada kvalifikacijske sheme i sheme usavršavanja građevinskih radnika.

Do danas projekt BUILD UP Skills HR – CROSKILLS obuhvatio je prvu fazu inicijative BUILD UP Skills. Temeljen na cjelovitoj analizi postojećeg stanja u zgradarstvu Republike Hrvatske<sup>77</sup>, napravljen je nacrt Nacionalnih smjernica za kontinuiranu izobrazbu građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti<sup>78</sup>. Smjernice uzimaju u obzir očekivani doprinos građevinskog sektora nacionalnim ciljevima do 2020. godine i zahtjevima nZEB standarda gradnje kroz strateško planiranje sustava edukacije i usavršavanja građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije te kroz procjenu tržišta takve radne snage u Republici Hrvatskoj, a uključuju slijedeće:

- identifikaciju kvalifikacijskih potreba i nedostataka u građevinskom sektoru, odnosno kvantificiranje broja radnika koje treba obučiti u svakom pod-sektoru, odnosno struci, na svakoj stručnoj razini;
- identifikaciju prioritarnih mjera prema potrebama različitih sektora (nove kvalifikacijske sheme i/ili ažuriranje postojećih shema) vezano uz različite struke kako bi se postigli zadani ciljevi;
- definiranje akcijskog plana za identificirane mjere najmanje do 2020. godine, sudionike koji će provoditi implementaciju, izvore implementacije i neophodne popratne mjere.

Cjelovitom analizom postojećeg stanja u zgradarstvu Republike Hrvatske, odnosno građevinskog sektora na polju energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije utvrđeno je slijedeće:

- Značajan broj obrtnika nije upoznat sa zakonskom regulativom vezanom uz energetska učinkovitost;

- Trenutno nema organiziranih programa cjeloživotnog učenja niti shema licenciranja radnika i obrtnika vezano uz radove na poboljšanju energijskog svojstva zgrade;

- Vještine neophodne za kvalitetnu izvedbu energetski gotovih zgrada su vrlo rijetke među građevinskim radnicima. Jedan od mogućih uzroka je i nedostatak motivacije za stalnim usavršavanjem. Ekonomska situacija ne dozvoljava radnicima niti njihovim poslodavcima dodatna sredstva i vrijeme potrebno za usavršavanje;

- Tržište još uvijek ne zahtijeva specijaliziranu obuku niti posebno licenciranje građevinskih radnika pa samim time niti nema posebne motivacije među radnicima i poslodavcima da ulažu dodatna sredstva u edukaciju. Na taj način su radnici u različitoj poziciji od inženjera koji dodatnom obaveznom edukacijom postaju konkurentniji na tržištu;

- Određen je ukupan broj radnika koje je potrebno osposobiti u okviru EnU i OIE (43 700 radnika) uz napomenu da je poteškoću u izradi ovakve procjene predstavljalo nepostojanje ili nepotpunost statističkih podataka o razini obrazovanja postojećih radnika, osobito u neregistriranim djelatnostima (sivoj ekonomiji).

Izradom kvalifikacijske sheme i sheme usavršavanja građevinskih radnika postići će se preduvjet osiguravanja razvoja i kvalitete energetske učinkovite obnove komercijalnih nestambenih zgrada osiguravanjem educiranih ljudskih kapaciteta u znanju i vještinama.

### 6.10.3. Izdavanje licenci tvrtkama za energetske učinkovito građenje i radnicima za specijalizacije u izvođenju pojedinih radova u izgradnji energetske učinkovite zgrade

Prema postojećoj zakonskoj regulativi koja regulira arhitektonske i inženjerske poslove<sup>79</sup>, tvrtka odnosno izvođač radova može započeti obavljanje djelatnosti građenja samo ako ima suglasnost za započinjanje građenja izdanu od strane nadležnog ministarstva. Suglasnosti su razvrstane u sedam osnovnih skupina (skupine građevina A, B, C, D, E, F i G te skupine radova H i I). Uvjeti za dobivanje suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja prema određenoj skupini građevina definirani su minimalnim brojem zaposlenih te minimalnim brojem stručno osposobljenih stalno zaposlenih. S obzirom na broj stručno osposobljenih zaposlenika nadležno ministarstvo određuje maksimalno dopuštena vrijednost ugovorenih radova, dok se suglasnostima za skupine radova H i I određuju točno definirani radovi na svim građevinama bez obzira na ugovorenu vrijednost radova. Suglasnosti se izdaju na rok od 5 godina s mogućnošću produženja. Stručna osposobljenost radnika dokazuje se na način da najmanje tri četvrtine od definiranih najmanjeg broja zaposlenih mora biti arhitektonske, građevinske, strojarske, elektrotehničke, geodetske ili druge struke koja sudjeluje u građenju. Nije specificiran minimalni udio pojedine struke obrazovanih radnika s obzirom na djelatnost tvrtke. Suglasnost za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja u nekim slučajevima nije niti potrebna, kao na primjer za zgrade manje građevinske površine manje od 400 m<sup>2</sup> ili za jednostavne građevine i radove za koje se prema *Pravilniku o jednostavnim građevinama i radovima* («Narodne novine», broj 68/2013) ne izdaje akt kojim se odobrava građenje. Za veći dio radova pri rekonstrukciji postojećih građevina nije potreban akt kojim se odobrava građenje te samim time nisu dana zakonska ograničenja na osobe koje te radove mogu izvoditi.

<sup>77</sup> Banjad Pečur, I. et.al. (2013) *Analiza postojećeg stanja u zgradarstvu u Republici Hrvatskoj i vještina građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije* [online], Zagreb: BUILD UP. Dostupno na: [http://croatia.buildupskills.eu/sites/default/files/Status\\_qou\\_hr.pdf](http://croatia.buildupskills.eu/sites/default/files/Status_qou_hr.pdf) [31. prosinca, 2013.]

<sup>78</sup> Banjad Pečur, I. et.al. (2013) *Nacionalne smjernice za kontinuiranu izobrazbu građevinskih radnika u energetskoj učinkovitosti* [online], Zagreb: BUILD UP. Dostupno na: [http://croatia.buildupskills.eu/sites/default/files/Nacionalne\\_smjernice\\_za\\_kontinuiranu\\_izobrazbu\\_građevinskih\\_radnika\\_u\\_EnU.pdf](http://croatia.buildupskills.eu/sites/default/files/Nacionalne_smjernice_za_kontinuiranu_izobrazbu_građevinskih_radnika_u_EnU.pdf) [31. prosinca, 2013.]

<sup>79</sup> «Narodne novine» (2013) *Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji*, Zagreb: Narodne novine d.d., 2013 (25)

Pojedine tvrtke koje se bave proizvodnjom opreme i materijala za energetske učinkovite gradnje u nedostatku zakonske regulative, a u svrhu osiguravanja dodatne tržišne vrijednosti vlastitih proizvoda, razvile su vlastiti sustav osiguranja kvalitete izvedenih radova na ugradnji njihovih proizvoda. Kao dokaz osposobljenosti pojedinih izvođača radova izdaju vlastite licence na temelju provedenih edukacija i provjera znanja u vlastitom angažmanu. Kako bi se osiguralo kvalitetno izvođenje radova pri energetske obnovi ili izgradnji zgrada gotovo nulte energije (nZEB) potrebno je provesti specijalističku kvalifikaciju i edukaciju radnika. Specijalističku kvalifikaciju radnika za energetske učinkovite gradnje potrebno je jednoznačno vrednovati u svrhu zaštite krajnjih korisnika (investitora).

Trenutno u Republici Hrvatskoj u klasičnom modelu obrazovanja za obrtnička zanimanja ne postoje niti sadržaji niti posebni nastavni predmeti kojima bi se obrađivala znanja o energetske učinkovitosti niti u jednom segmentu strukovne teorijske niti praktične nastave. Prema raspoloživim podacima i na temelju iskustva iz nekoliko međunarodnih projekata<sup>80</sup>, u Hrvatskoj nema dovoljno stručno osposobljenih radnika u području energetske učinkovitosti. Premda srednjoškolsko obrazovanje građevinskih radnika i instalatera obično ne prelazi 3 ili 4 godine, a mnogo ih je i nekvalificiranih radnika, strukovne srednje škole za građevinske radnike i škole za obrazovanje odraslih nisu posebno usmjerene na energetske učinkovitost i obnovljive izvore kao dijela njihovog kurikulumu. Povremeno se ipak na nacionalnoj i regionalnoj razini organiziraju radionice i seminari s temom gradnje niskoenergetskih zgrada, ali to se ne može smatrati kontinuiranim sustavom usavršavanja. Postojeća zakonska regulativa Republike Hrvatske ne prepoznaje potrebu za kvalificiranom radnom snagom za izvođenje *jednostavnih radova* na sanaciji zgrade (energetske obnovi) kao ni potrebu za definiranim udjelima specijalističkih kvalifikacijama za pojedine radove za skupine građevina. S druge strane, tržište još uvijek ne zahtijeva specijaliziranu obuku niti posebno licenciranje građevinskih radnika pa samim time niti nema posebne motivacije među radnicima i poslodavcima da ulažu dodatna sredstva u edukaciju. Na taj način su radnici u različitoj poziciji od inženjera koji dodatnom obaveznom edukacijom postaju konkurentniji na tržištu.

Da bi se dostigli ciljevi EU direktiva u području energetske učinkovitosti, nužno je povećanje broja stručno osposobljenih radnika na tržištu, odnosno stvaranje radne snage (obrtnici, poduzetnici) koji posjeduju dovoljno znanje, ili su specijalizirani za obavljanje poslova prilikom kojih se koriste nove tehnologije, i da nakon obavljenih poslova mogu jamčiti za kvalitetnu izvedbu. Zbog navedenog predlaže se definiranje minimalnog broja licenciranih građevinskih radnika prema strukama (arhitektonske, građevinske, strojarske, elektrotehničke, geodetske i sl.) sukladno Nacionalnim smjernicama za kontinuiranu izobrazbu građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti<sup>81</sup>, a sve u svrhu izdavanja suglasnosti za obavljanje djelatnosti gradnje ili definiranje skupine radova za svaku tvrtku s obzirom na kvalifikaciju radnika u nadležnosti Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja.

## 7. FINANCIRANJE PROVEDBE PROGRAMA

Komercijalni sektor vođen je načelom maksimizacije profita i konstantnim smanjenjem operativnih troškova zbog čega svoj interes u energetske učinkovitosti pronalazi u slučajevima kada investicije rezultiraju značajnim smanjenjem izdataka i omogućuju povrat uloženi sredstava u kratkom vremenskom okviru. Temeljem ovih pretpostavki može se zaključiti kako su povoljni izvori financiranja presudni za uspjeh energetske obnove zgrada u komercijalnom sektoru. Prema 2. NAPEnU planirana sredstva na godišnjoj razini rekonstrukciju komercijalnih nestambenih zgrada procijenjena se na 2.000 kuna po m<sup>2</sup>, a ukupno iznose 1,96 milijardi kuna (za razdoblje od 2011. do 2016. godine). Ovaj Program, za razdoblje od 2014. do 2016. godine, pretpostavlja energetske obnovu zgrada prema novom prijedlogu *Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja koji definira energetske učinkovitiji standard gradnje od trenutno važećeg. Isti princip energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada pretpostavljen je i za razdoblje od 2017. do 2020. godine što je u skladu sa preuzetim obavezama Republike Hrvatske prema direktivi o energetske svojstvima zgrada 2010/31/EU. Ambiciozniji nZEB standard gradnje ili obnove postojećih komercijalnih nestambenih zgrada predviđa se od 2020. godine, što će znatno povećati ukupan investicijski iznos rekonstrukcije, ali i projicirane uštede finalne energije.

Projekti energetske obnove zgrada po nZEB standardu neupitno sa sobom povlače angažman značajnih financijskih sredstava. Prema standardu energetske obnove sukladno prijedlogu *Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*, ukupna investicija u rekonstrukciju komercijalnih nestambenih zgrada u razdoblju od 2014. do 2016. godine iznosila bi oko 1,784 milijardi kuna (bez PDV-a) uz potencijal ostvarivanja financijskih ušteda od oko 0,242 milijardi kuna godišnje (bez PDV-a). Jednostavnim financijskim izračunom dolazimo do prosječnog vremena povrata investicije od 7,37 godina što ukazuje na djelomično prihvatljivu isplativost ukupne investicije bez upotrebe bespovratnih sredstava. Iako financijske institucije razvijaju modele povoljnijih uvjeta kreditiranja projekata energetske učinkovitosti, uloga države na ovom polju i dalje je ključna za realizaciju ambicioznih energetske ciljeva. Upravo iz tog razloga, veliki broj zemalja članica Europske unije razvile su financijske mehanizme kako bi se motiviralo poduzetnike da investiraju u energetske učinkovitost u sektoru zgradarstva. Većina financijskih programa, bespovratnih sredstava i subvencija te povlaštenih kredita usmjerena je na postojeće zgrade, a tek manji dio na nove. Vrste mjera energetske obnove koje se primjenjuju, kao i financijski poticaji pojedinih projekata u najvećoj mjeri se odnose na energetske obnovu ovojnice zgrade i ugradnju učinkovitije tehničke opreme. Također, velika većina poticaja namijenjena je stambenim zgradama iz čega se može zaključiti kako komercijalni sektor nije u jednakoj mjeri podržan u segmentu energetske obnove zgrada.

Standardni financijski mehanizmi za poticanje projekata obnove zgrada komercijalnog sektora mogu se podijeliti na: zajmove, jamstva, bespovratna sredstva i tehničku pomoć pri pripremi i provedbi projekta. Mnogi od ovih instrumenata samo su donekle primjenjivi za komercijalni sektor, stoga su u nastavku opisane karakteristike i ograničenja svakog od ovih mehanizama.

Zajmovi su klasični oblik financiranja koji se već dulje vrijeme primjenjuje za potrebe investiranja u poboljšanje energetske karakteristika zgrada. Na tržištu postoji veliki raspon posebnih bankarskih proizvoda za ovu namjenu od strane komercijalnih i razvojnih banaka. Zajedničke karakteristike ovih zajmova odnose se dugi rok otplate, mogućnosti počeka otplate i u pravilu nižu kamatnu stopu u usporedbi s kreditima za druge vrste investicija. Ovi povlašteni uvje-

<sup>80</sup> INTENSE — Intelligent energy saving measures for municipal housing in Central and Eastern Europe, IEE programme. Dostupno na: <http://www.intense-energy.eu/> [31. prosinca, 2013.]

<sup>81</sup> Banjad Pečur, I. et al. (2013) *Nacionalne smjernice za kontinuiranu izobrazbu građevinskih radnika u energetske učinkovitosti* [online], Zagreb: BUILD UP. Dostupno na: [http://croatia.buildupskills.eu/sites/default/files/Nacionalne\\_smjernice\\_za\\_kontinuiranu\\_izobrazbu\\_građevinskih\\_radnika\\_u\\_EnU.pdf](http://croatia.buildupskills.eu/sites/default/files/Nacionalne_smjernice_za_kontinuiranu_izobrazbu_građevinskih_radnika_u_EnU.pdf) [31. prosinca, 2013.]

ti financiranja često su uvjetovani od strane financijskih institucija postizanjem unaprijed zadanih energetske ušteda. Važno je napomenuti kako se kamatne stope na zajmove privatnim korisnicima koje su značajno niže od tržišnih također smatraju oblikom državne potpore te su predmet ograničenja koja uređuje Europska komisija.

Jamstva su instrument osiguranja investicije koja se izdaju za osiguranje dijela glavnice kredita kojeg izdaju poslovne ili razvojne banke. Mikro i mali poduzetnici najčešće ne posjeduju dovoljnu imovinu ili financijsku snagu u početnoj fazi poslovanja kako bi dobili bankarske garancije komercijalnih banaka. Iz tog se razloga na razini države često formiraju posebne institucije koje pomažu poduzetnicima koji posjeduju kvalitetne projekte iz sektora energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije.

Bespovratna sredstva, odnosno razni oblici subvencija najčešći su oblik potpora projektima energetske učinkovitosti u pripremnj i izvedbenj fazi. Dulja razdoblja povrata i vrlo visoki iznosi investicija u povećanje energetske učinkovitosti razlog su zbog kojih se u većini zemalja uvodi ovaj oblik financijske potpore kako bi investitorima omogućili višu razinu isplativosti investicije. Ovo se posebno odnosi na sustavne rekonstrukcije zgrada po zahtjevnim niskoenergetskim standardima (nZEB) koje iako donose značajne energetske uštede, donose i vrlo visoke početne troškove investicija. Bespovratna sredstva najčešće dolaze u obliku jednokratne financijske pomoći, a dodjela se vrši putem državnih fondova osnovanih specifično za tu namjenu, raznih programa nadležnih ministarstava ili na regionalnoj i lokalnoj razini. Za razliku od javnog sektora i fizičkih osoba, komercijalni sektor ima na raspolaganju znatno manje mogućnosti korištenja povoljnijih (bespovratnih) izvora financiranja. Razlozi za to nalaze se u ograničenjima za korištenje državnih potpora, a koje Europska komisija uvjetuje zemljama članicama Europske unije kako bi se spriječilo narušavanje konkurencije na tržištu stavljanjem u povoljniji položaj određenih gospodarskih subjekata. Ugovor o funkcioniranju Europske unije<sup>82</sup> u članku 107. definira krovna pravila i uvjete koji se odnose na državnu potporu. Članak 108. propisuje kako Europska komisija u suradnji s državama članicama nadgleda sve oblike državne potpore u pojedinim državama te donosi obvezujuću odluku o prihvatljivosti pojedinog oblika potpore. U svrhu pojednostavljenja procedura pri definiranju prihvatljivog oblika državne potpore Vijeće Europske unije donijelo je posebnu uredbu koja dozvoljava Europskoj komisiji usvajanje takozvanih Pravila izuzeća za državne potpore (engl. *Block Exemption Regulations for State aid*)<sup>83</sup>. Pravila izuzeća za državne potpore definiraju prihvatljive oblike državne potpore te pojedine zemlje članice mogu dodjeljivati državne potpore koje su u skladu s Pravilima izuzeća bez dobivanja prethodne suglasnosti Europske komisije, ali moraju redovito obavještavati komisiju o provedenim potporama. Za sve

oblike državne potpore koje nisu propisane Pravilima izuzeća pojedina država članica mora prije provedbe zatražiti i dobiti odobrenje Europske komisije. Prema informacijama dostupnim na stranicama Europske komisije – Glavne uprave za tržišno natjecanje u tijeku je modernizacija programa državnih potpora te se očekuje da će nova pravila i uvjeti biti doneseni početkom 2014. godine. Općenito, u državne potpore spadaju svi financijski instrumenti (bespovratna sredstva, subvencije kamata, garancije i ograničene porezne olakšice) koja pravni subjekt u privatnom vlasništvu primi od lokalnih, regionalnih, nacionalnih i europskih tijela javne vlasti. Pravilo koje se odnosi na direktna bespovratna sredstva pod nazivom *de minimis* pretpostavlja kako iznosi državnih potpora manji od 200.000 eura koje poduzeće primi unutar tri financijske godine ne stvara tržišne distorzije, odnosno ne povećava njegovu konkurentnost na način da remeti ravnopravno tržišno natjecanje. Visina *de minimis* potpora revidira se tijekom godina, a obzirom na vrlo ambiciozne ciljeve Komisije za obnovu stambenih zgrada u razdoblju 2014. – 2020. godine, za očekivati je da će se ovaj iznos povećati kako bi se povećala isplativost projekata energetske učinkovitosti u zgradarstvu. Ovo ograničenje potkrijepljeno je pretpostavkom da javni sektor i građani imaju znatno ograničenije pristupe povoljnijim izvorima financiranja u odnosu na poduzeća. Na ovaj način, poduzetnici u samom startu imaju znatno manje mogućnosti ostvariti bespovratna sredstva iz Strukturnih i Kohezijskog fonda koja su na raspolaganju od 2013. godine, odnosno ulaskom Republike Hrvatske u EU. Sama politika Unije usmjerena je na poticanje razvoja malih i srednjih poduzetnika, za koje ova ograničenja ne predstavljaju ključan problem. Većina zemalja Europske unije uspostavila je fondove namijenjene financiranju projekata energetske obnove u sektoru zgradarstva koji se financiraju iz posebno namijenjenih poreznih davanja, državnog proračuna ili sredstava strukturnih instrumenata Europske unije alociranih za pojedinu zemlju članicu.

Programi tehničke pomoći namijenjeni su poboljšanju kvalitete i provedbe projekata s financijskog, pravnog i tehnološkog aspekta. Ovi programi usmjereni su na poduzetnike kojima nedostaju financijska sredstva ili stručno znanje najčešće tijekom početne faze, odnosno pokretanja projekta. Tehnička pomoć može dolaziti u obliku financijskih sredstava za angažiranje vanjskih savjetodavnih usluga ili putem visokokvalificiranih stručnjaka dodijeljenih od strane institucije koja financira sam projekt. Tehnička pomoć najčešće se odnosi na izradu projektne dokumentacije (investicijskih studija, studija utjecaja na okoliš, studija izvodljivosti, izrade idejnih i glavnih projekata) te nadzora projekta i verifikaciju ostvarenih ušteda.

Mehanizmi financiranja provedbe Programa razdvojeni su u dvije kategorije i to prema načelu trenutne dostupnosti. U prvom dijelu prikazani su izvori koji su na raspolaganju poduzetnicima od 2013. godine dok su u nastavku obrađeni financijski instrumenti čije se uvođenje tek očekuje ili su već primijenjeni u drugim zemljama članicama Europske unije, a pokazali su se vrlo uspješnima u provedbi programa obnova zgrada. Zaključno na kraju poglavlja dane su preporuke za svaki izvor financiranja, odnosno potrebu za njihovim daljnjim razvojem ili uvođenjem.

### 7.1. Trenutno dostupni izvori financiranja

Republika Hrvatska je prepoznala važnost financijske potpore za projekte zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije osnivanjem posebnih programa, fondova i kreditnih linija namijenjenih poduzetničkom sektoru. Nacionalnim institucijama poput Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i Hrvatskoj banci za obnovu i razvitak koje podupiru ostvarenje energetske ciljeve potporu daju i europske razvojne banke poput

<sup>82</sup> Official Journal of the European Union (OJ C 83, 30.03.2010.). *Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union*. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:083:047:0200:en:PDF> [31. prosinca, 2013.]

<sup>83</sup> Official Journal of the European Union (OJ L 142, 14.05.1998.). *Council Regulation (EC) No 994/98 of 7 May 1998 on the application of Articles 92 and 93 (now 87 and 88 respectively) of the Treaty establishing the European Community to certain categories of horizontal State aid*. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31998R0994:EN:NOT> [31. prosinca, 2013.];

Official Journal of the European Union (OJ L204, 31.07.2013.). *Council Regulation No 733/2013 of 22 July 2013 amending Regulation (EC) No 994/98 on the application of Articles 92 and 93 of the Treaty establishing the European Community to certain categories of horizontal State aid*. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:204:0011:0014:EN:PDF> [31. prosinca, 2013.]

Europske investicijske banke i Europske banke za obnovu i razvoj. U nastavku je dan kratak pregled financijskih institucija i instrumenata koje nude navedene institucije (Tablica 6.1).

Tablica 7.1 Pregled dostupnih financijskih instrumenata u Hrvatskoj

Financijski instrumenti	Institucije						
	HBOR	FZOEU	HAMAG INVEST	EIB	EBRD	WeBSEFF II	CroPSSF
Zajmovi	X	X		X	X	X	X
Jamstva	X		X	X	X		
Bespovratna sredstva	X	X	X			X	X
Tehnička pomoć	X			X	X	X	X

Izvor: REGEA, 2013

Detaljan opis navedenih financijskih institucija, uvjeta i kriterija za ostvarivanje zajmova, jamstava bespovratnih sredstava i tehničke pomoći obrađen je u narednim poglavljima.

### 7.1.1. Hrvatska banka za obnovu i razvitak

Hrvatska banka za obnovu i razvitak osnovana je 12. lipnja 1992. godine donošenjem Zakona o Hrvatskoj kreditnoj banci za obnovu (HKBO) (»Narodne novine«, br. 33/92). HBOR je razvojna i izvozna banka osnovana sa svrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. HBOR tradicionalno ima vrlo dobru suradnju s vodećim europskim razvojnim bankama i nije profitno orijentiran, stoga je u mogućnosti osigurati svojim korisnicima znatno bolje uvjete kreditiranja od onih na tržištu.

HBOR je za potrebe financiranja projekata energetske učinkovitosti u zgradarstvu za poduzetnike ponudio dvije posebne kreditne linije i jedan program bankarskih garancija:

1. Program kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Ovim programom koji je uspostavljen 2007. godine i namijenjen je investitorima iz privatnog i javnog sektora moguće je financirati ulaganja u osnovna sredstva koja ne uključuju izradu projektne dokumentacije. Uvjeti kredita znatno su povoljniji od tržišnih (Tablica 6.2) te se za privatne poduzetnike smatraju oblikom državne potpore i podliježu odgovarajućim ograničenjima.

Tablica 7.2 Uvjeti kredita/zajma

Kategorije	Uvjeti
Način kreditiranja	Izravno i putem poslovnih banaka
Visina kredita	Minimalna visina: 100.000 kuna, maksimalna visina nije određena
Udio kredita u investiciji	Do 75% ukupne investicije bez PDV-a
Poček	Moguć, do 3 godine
Rok otplate	Do 14 godina, uključujući poček
Kamatna stopa	Promjenjiva, 4% godišnje ili 3m EURIBOR + 2%

Izvor: HBOR, Dostupno na: <http://www.hbor.hr/Sec1406> [31. prosinca, 2013. godine]

Dodatna pogodnost za investitore jest mogućnost ostvarivanja subvencije kamate od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost do iznosa od 2%. U slučajevima kreditiranja projekata u iznosu većem od 37 milijuna kuna HBOR zadržava pravo odobrenja

kredita uz višu kamatnu stopu u skladu s dostupnim izvorima financiranja. Putem ovoga Programa HBOR je u protekle dvije godine kreditirao 149 projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, što govori o velikom interesu investitora za povoljnim kreditnim linijama.

2. Program izdavanja bankarskih garancija za projekte energetske učinkovitosti. HBOR omogućava privatnim investitorima ostvarivanje jamstva za projekte koji se financiraju putem kreditnih sredstava, a imaju za cilj unaprijediti učinkovitost korištenja energije u zgradama. Uvjeti izdavanja jamstava vidljivi su u nastavku (Tablica 6.3).

Tablica 7.3 Uvjeti izdavanja jamstva

Kategorije	Uvjeti
Iznos garancije	Do 50% vrijednosti kredita ili maksimalno 300.000 USD
Rok važnosti	10 godina
Posebni uvjeti	Razdoblje povrata investicije mora biti kraće od 10 godina

Izvor: HBOR, Dostupno na: <http://www.hbor.hr/Sec1601> [31. prosinca, 2013. godine]

3. Darovnica uz kredit za projekte energetske učinkovitosti. Od 2012. godine HBOR u suradnji s Europskom investicijskom bankom (EIB) omogućava korištenje bespovratnih sredstava Darovnice iz Programa Europske komisije – *Energy Efficiency Finance Facility* (EEFF 2007). Darovnica je ukupne vrijednosti 3,9 milijuna eura te se koristi za otpis glavnice kredita korisnika. Krediti su namijenjeni za financiranje osnovnih sredstava u okviru ulaganja koja pridonose uštedi energije i/ili smanjenju emisije CO<sub>2</sub>, odnosno ulaganja kojima se povećava energetska učinkovitost objekata u zgradarstvu i industriji. Prihvatljiva su ona ulaganja koja po završetku investicije doprinose poboljšanju energetske učinkovitosti postojećih objekata pod posebnim uvjetima (Tablica 6.4).

Tablica 7.4 Uvjeti darovnice uz kredit/zajam

Kategorije	Uvjeti
Način kreditiranja	Izravno, sredstvima HBOR-a ili EIB-a i putem poslovnih banaka
Visina kredita	Od 40.000 EUR do 2.500.000 EUR
Udio kredita u investiciji	Do 90% ukupne investicije
Poček	Moguć
Rok otplate	Minimalno 4 godine
Kamatna stopa	Promjenjiva, ovisna o izvoru (HBOR, EIB)
Iznos darovnice	Otpis do 15% iznosa glavnice uz uvjet ostvarivanja 30% uštede energije

Izvor: HBOR, Dostupno na: <http://www.hbor.hr/darovnica-uz-kredit-za-projekte-energetske-ucinkov> [31. prosinca, 2013. godine]

Sredstva Darovnice raspoloživa su nakon ispunjenja uvjeta uštede energije i/ili smanjenja ispuštanja CO<sub>2</sub> ili po uspješno završenoj investiciji. U sklopu Darovnice osigurana je i pomoć konzultanata čija je zadaća procijeniti i potvrditi postignute razine uštede energije i/ili smanjenja ispuštanja CO<sub>2</sub>. Model kreditiranja s otpisom glavnice pokazao se u praksi vrlo uspješnim, iz razloga što su investitori dodatno motivirani ostvariti zadane uštede, a tijekom provedbe projekta imaju i osiguranu stručnu podršku. Dodatna prednost je stalna otvorenost linije, odnosno nema vremenskog ograničenja u obliku natječaja, a sama evaluacija projektnih prijedloga traje znatno kraće od onih za sredstva strukturalnih instrumenata EU.

### 7.1.2. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost osnovan je Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (»Narodne novine«, broj 107/2003 i »Narodne novine«, broj 144/2012) sukladno odredbama članka 60. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša (»Narodne novine«, broj 82/94 i 128/99) i članka 11. Zakona o energiji (»Narodne novine«, broj 68/01), a započeo je s radom 1. siječnja 2004. godine. FZOEU je osnovan kao izvanproračunski fond u svojstvu pravne osobe i s javnim ovlastima utvrđenima Zakonom o fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Cilj FZOEU je sudjelovati svojim sredstvima u financiranju nacionalnih energetskih programa imajući u vidu postizanje energetske učinkovitosti, odnosno korištenja obnovljivih izvora energije.

Sredstva FZOEU se dodjeljuju na temelju provedenog javnog natječaja sukladno odredbama Zakona o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (»Narodne novine«, broj 107/2003 i 144/2012), Pravilnika o uvjetima i načinu dodjeljivanja sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, te kriterijima i mjerilima za ocjenjivanje zahtjeva za dodjeljivanje sredstava FZOEU (»Narodne novine«, broj 18/2009, 42/2012, 73/2013 i 29/2014) te Pravilnika o uvjetima koje moraju ispunjavati korisnici sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (»Narodne novine«, broj 183/04). Javni natječaj objavljuje se u Narodnim novinama, na web stranicama FZOEU, te u javnim glasilima. Korisnici mogu biti jedinice lokalne i regionalne samouprave, državne ustanove, trgovačka društva i druge pravne osobe, obrtnici te fizičke osobe. Program za financiranje i sufinanciranje projekata u području zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije sredstvima koja se smatraju potporama male vrijednosti, dostupan je na mrežnim stranicama FZOEU [http://www.fzoeu.hr/hrv/pdf/Program\\_potpora\\_male\\_vrijednosti.pdf](http://www.fzoeu.hr/hrv/pdf/Program_potpora_male_vrijednosti.pdf).

Poduzetnici za projekte energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva mogu koristiti tri instrumenta Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i zaštitu okoliša:

1. Beskamatni zajam – FZOEU omogućava korištenje beskamatnog zajma za mjere poboljšanja energetskih karakteristika zgrada u privatnom vlasništvu pod uvjetom da se zadovolje tehnički kriteriji vezani uz očekivane uštede energije (Tablica 6.5).

Tablica 7.5 Uvjeti kredita/zajma

Kategorije	Uvjeti
Način kreditiranja	Izravno
Visina kredita	Do 1,4 mil. kuna s PDV-om
Udio kredita u investiciji	Do 40% ukupne investicije
Početak	Do 2 godine
Rok otplate	Do 5 godina

Izvor: FZOEU, Dostupno na: <http://fzoeu.hr/hrv/pdf/NATJECAJ%20-%20projekti%20energ.ucin.%20i%20koristenja%20oie%20u%20zgradama%20turistickog%20sektora,%20komercijalnim%20zgradama%20javne%20namjene.pdf> [31. prosinca, 2013.]

2. Subvencija kamatne stope kredita – FZOEU subvencionira kredite poduzetnika za energetske obnovu zgrada do iznosa od 800.000 kuna bez uvjetovanja banke s kojom je ugovor o kreditiranju zaključen. Poduzetnik mora predložiti ovjereni plan otplate kredita i dostaviti instrumente osiguranja kredita.

3. Nepovratna subvencija trgovačkim društvima i fizičkim osobama (obrtnicima) sa stopom od 40% do 80% do najvišeg iznosa 1.400.000,00 kuna.

Financijski plan, odnosno proračun FZOEU za 2014. godinu s projekcijama za 2015. i 2016. godinu usvojen je na sjednici Hrvatskog sabora 4. prosinca 2013. te predstavlja službeni dokument na temelju kojeg FZOEU provodi svoje programe i aktivnosti. Ukupan iznos plana za 2014. godinu iznosi 1.391.195.886 kuna s projekcijom od 1.264.018.112 kuna za 2015. godinu i 1.662.441.681 kuna za 2016. godinu. U proračunu za 2014. godinu, kao i projekcijama za naredne godine nije predviđeno sufinanciranje projekata energetske učinkovitosti za privatne poduzetnike u obujmu većeg od dosadašnjeg. Financijski plan pritom uključuje sufinanciranje Programa obnove zgrada javnog sektora i Programa više stambenih zgrada, stoga se može zaključiti kako je izostavljanje obnove zgrada komercijalnog sektora rezultat nedostatka financijskih sredstava.

### 7.1.3. Hrvatska agencija za malo gospodarstvo i investicije (HAMAG INVEST)

Hrvatsku agenciju za malo gospodarstvo i investicije (HAMAG INVEST) osnovala je Republika Hrvatska Zakonom o poticanju razvoja malog gospodarstva (»Narodne novine«, broj 29/2002, 63/2007, 53/2012). HAMAG INVEST osnovan je s ciljem pružanja kvalitetne potpore u poslovanju subjekata malog i srednjeg gospodarstva, što omogućava lakši i brži ekonomski razvoj na nacionalnoj razini. Područja na kojima Agencija nudi pomoć vrlo su široka i to u rasponu od istraživanja i savjetovanja u području zaštite okoliša i očuvanja energije do povećanja proizvodnje te promotivnih aktivnosti.

Mjere kojima HAMAG-INVEST može pomoći malim i srednjim poduzetnicima prilikom povećanja energetske učinkovitosti vlastitih objekata su sljedeće:

1. Jamstveni programi – Agencija izdaje jamstva za investicije u dugotrajnu imovinu u sklopu programa »Rastimo zajedno«<sup>84</sup>. Jamstva pokrivaju do 50% ukupne investicije, odnosno do 7,5 milijuna kuna.

2. Konzultantske usluge – Agencija sufinancira (do 75%) konzultantske usluge koje obuhvaćaju izradu studija izvodljivosti i provođenje energetske preglede<sup>85</sup>.

Djelatnost HAMAG-INVEST-a pretežno je orijentirana na povećanje proizvodnih kapaciteta i poboljšanje uvjeta poslovanja, odnosno jačanju konkurentnosti malog gospodarstva, stoga su mogućnosti korištenja sredstava za projekte energetske učinkovitosti ograničene.

### 7.1.4. Europska investicijska banka (EIB)

Europska investicijska banka je financijska institucija Europske unije specijalizirana za dugoročno financiranje projekata koji podupiru razvojnu politiku EU. Osnovana je Rimskim ugovorima 1958. godine i nalazi se u vlasništvu zemalja članica EU.

EIB ima za cilj financirati projekte koji doprinose ekonomskom napretku i smanjenju regionalnih razlika, a korisnici sredstava mogu biti iz javnog i privatnog sektora. Usluge koje pruža EIB za poduzetnike mogu se svrstati u tri grupe:

1. Davanje zajmova – Banka u svom portfelju nudi direktne (iznad 50 milijuna eura) i indirektno zajmove (ispod 50 milijuna eura) putem partnerskih banaka u Hrvatskoj. EIB standardno fi-

<sup>84</sup> HAMAG INVEST. Dostupno na: <http://www.hamaginvest.hr/jamstva/jamstveni-programi/rastimo-zajedno/> [31. prosinca, 2013.]

<sup>85</sup> HAMAG INVEST. Dostupno na: <http://www.hamaginvest.hr/konzultantske-usluge/sufinanciranje-konzultantskih-usluga/> [31. prosinca, 2013.]

nancira do 50% investicije uz razdoblje otplate kredita od 15 do 25 godina za investicije u energetske učinkovitost<sup>86</sup>;

2. Izdavanje jamstava na zajmove<sup>87</sup>;

3. Financiranje projekata putem fondova i posebnih instrumenata – Banka upravlja posebnim fondovima poput Europskog investicijskog fonda (EIF) te inicijativama JEREMIE, JASMINE i JESSICA koji se uspostavljaju na nacionalnoj razini i omogućavaju kreditiranje projekata energetske učinkovitosti u poduzetništvu<sup>88</sup>.

O financijskoj snazi institucije svjedoči vrhunski kreditni rejting (AAA) uslijed čega je EIB u mogućnosti pribavljati sredstva po vrlo povoljnim uvjetima. EIB posluje prema neprofitnim načelima, stoga korisnici zajmova mogu računati na niske troškove kapitala i duge rokove otplate uz mogućnost počeka. Uloga EIB-a kao kreditora investicijskih aktivnosti u Hrvatskoj ogleda se u ukupnom iznosu od 3,5 milijardi eura koje je EIB investirao u razdoblju od 2001. godine do danas. Uloga EIB na polju energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije posebno se intenzivirala u zadnjih par godina kada se bilježi značajno povećanje investiranja u ovaj sektor i to putem povećane suradnje s Hrvatskom bankom za obnovu i razvitak i osnivanjem posebnih razvojnih fondova. Samo u suradnji s Hrvatskom bankom za obnovu i razvitak dosad je plasirano oko jedne milijarde eura kreditnih sredstava EIB-a za razvojne i infrastrukturne projekte u Hrvatskoj te bi financijski mogao pratiti realizaciju kreditnog programa za financiranje energetske obnove u komercijalnom sektoru. Ulaskom u Europsku uniju Hrvatska je postala dioničarom EIB-a te može direktno odlučivati o financijskoj politici banke i utjecati na povećanje suradnje s hrvatskim bankarskim sektorom.

#### 7.1.5. Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

Europska banka za obnovu i razvoj osnovana je 1991. godine kao međunarodna financijska institucija za pomoć tranzicijskim zemljama pri prelasku na tržišnu ekonomiju i demokratsko uređenje. Sjedište banke je u Londonu, a nalazi se u vlasništvu 61 zemlje i dvije međunarodne institucije: EU i EIB. Investiranje se provodi u 29 zemalja Europe i Azije, među kojima je i Hrvatska. Korisnici sredstava primarno dolaze iz privatnog sektora i nisu u mogućnosti pronaći odgovarajuće izvore financiranja na tržištu. EBRD također usko surađuje s regionalnim bankama pri financiranju projekata u javnom sektoru. EBRD standardno financira projekte na području energetske učinkovitosti i opskrbe energijom, industrijske proizvodnje, infrastrukture lokalne zajednice, turizma, telekomunikacija i transporta. Usluge koje EBRD pruža mogu se grupirati u sljedeće kategorije:

1. Davanje zajmova – Financiranje EBRD-a standardno se vrši putem zajmova u vrijednosti od 5-230 milijuna eura. Manje vrijedni projekti mogu se financirati posredno putem privatnih banaka ili posebnih razvojnih programa (CroPSSF i WeBSEFF). Razdoblje otplate zajma kreće se od jedne do 15 godina. EBRD prilagođava uvjete financiranja ovisno o stanju regije i sektora u kojem se odvija projekt. Udio sufinanciranja EBRD-a u projektu iznosi do 35%, ali može biti i veći, ovisno o vrsti projekta<sup>89</sup>;

2. Izdavanje jamstava na zajmove;

3. Tehnička pomoć – EBRD putem svojeg BAS Programa (Business Advisory Services) omogućava malim i srednjim hrvatskim privatnim tvrtkama lakši pristup širokom spektru savjetodavnih usluga i to povezivanjem poduzeća s ovlaštenim poslovnim savjetnicima te u određenom postotku sufinanciranje takvih savjetodavnih usluga. Korisnici BAS programa su mala i srednja poduzeća u većinskom privatnom i hrvatskom vlasništvu. Subvencije za savjetodavne usluge u sektoru energetske učinkovitosti su varijabilne i njihova visina ovisi o tipu projekta, veličini tvrtke i sjedištu, a variraju od 25% do 75% iznosa savjetodavne usluge s tim da je maksimalan iznos definiran i ne može preći 10.000 eura<sup>90</sup>.

Europska banka za obnovu i razvoj usko surađuje s regionalnim bankama pri financiranju projekata u sektoru energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Također, EBRD je za investitore iz privatnog sektora u uspostavio Uslugu financiranja održive energije (SEFF) koji uključuje dvije linije financiranja: WeBSEFF II i CroPSSF Zelena energija. Ovim instrumentima, osim povoljnih kreditnih linija moguće je ostvariti i bespovratna sredstva te besplatnu tehničku pomoć za pripremu projekta za korisnike iz javnog i privatnog sektora.

#### 7.1.6. CroPSSF Zelena energija

CroPSSF je kreditna linija razvijena krajem 2010. godine u suradnji između Europske banke za obnovu i razvoj i Europske unije. Cilj ove kreditne linije je povećanje konkurentnosti hrvatskog malog i srednjeg poduzetništva na budućem zajedničkom tržištu EU i povećanje energetske učinkovitosti u raznim vidovima potrošnje, kao i povećanje korištenja obnovljivih izvora energije. Privatni poduzetnici (neovisno o veličini poduzeća) mogu se prijaviti za korištenje Usluge financiranja održive energije (SEFF) koja je namijenjena dugoročnom financiranju projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije pod navedenim uvjetima (Tablica 6.6).

Tablica 7.6 Uvjeti kredita

Kategorije	Uvjeti
Način kreditiranja	Indirektno, putem partnerskih poslovnih banaka
Visina kredita	Do 5 milijuna eura
Udio kredita u investiciji	Do 100% ukupne investicije
Rok otplate	Ovisan o odluci partnerske poslovne banke
Kamatna stopa	Tržišna
Iznos bespovratnih sredstava	Otpis od 15-20% iznosa glavnice uz uvjet ostvarivanja 20-40% uštede energije

Izvor: CroPSSF, Dostupno na: <http://www.cropssf.hr/odrziva-energija.html> [31. prosinca, 2013.]

Model provedbe projekta sličan je kao i u slučaju Darovnice iz Programa Europske komisije – Hrvatske banke za obnovu i razvitak (Slika 8.1). Svaka kreditna linija je podržana od strane opsežnog paketa tehničke pomoći koji pomaže zajmoprimcima kod pripreme kreditnih zahtjeva i animira lokalnu bankarsku instituciju za podupiranje mogućnosti ulaganja u projekt. Ova tehnička pomoć je besplatna od strane provedbenog tima, koji se sastoji od međunarodnih i domaćih stručnjaka, regrutiranih od strane EBRD-a i podržanih od strane grant sredstava donatora.

<sup>86</sup> EIB. Dostupno na: <http://www.eib.org/products/loans/index.htm> [31. prosinca, 2013.]

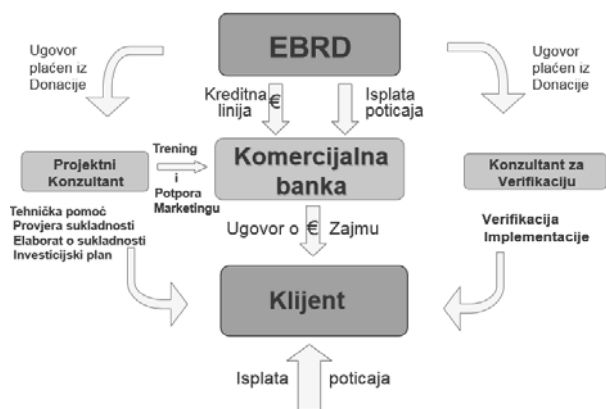
<sup>87</sup> EIB. Dostupno na: <http://www.eib.org/products/guarantees/index.htm> [31. prosinca, 2013.]

<sup>88</sup> EIB. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/funds/2007/jjj/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/funds/2007/jjj/index_en.htm) [31. prosinca, 2013.]

<sup>89</sup> EIB. Dostupno na: <http://www.ebrd.com/downloads/research/factsheets/guidetofinancing.pdf> [31. prosinca, 2013.]

<sup>90</sup> EIB. Dostupno na: <http://www.ebrd.com/pages/workingwithus/sbs/where/croatia.shtml> [31. prosinca, 2013.]





Slika 8.1 Shema CroPSSF projekta

Izvor: CroPSSF, Dostupno na: [http://www.cropssf.hr/pdf/cropssf\\_prezentacija.pdf](http://www.cropssf.hr/pdf/cropssf_prezentacija.pdf) [31. prosinca, 2013.]

U Hrvatskoj se ova linija provodi u suradnji s Privrednom bankom Zagreb d.d. Bespovratna sredstva su ograničenog iznosa, stoga se ova linija može primijeniti na manji broj projekata komercijalnog sektora koji ostvaruju iznadprosječno dobre financijske pokazatelje.

### 7.1.7. Western Balkans Sustainable Energy Financing Facility II (WeBSEFF II)

Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (WeBSEFF II) je dio Regionalnog Programa Energetske efikasnosti za Zapadni Balkan, zajedničke inicijative Investicijskog okvira za Zapadni Balkan (WBIF) i EBRD-a. Program je pokrenut 2013. godine, a namijenjen je kreditiranju projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Linija povezuje dugoročno financiranje projekata i besplatnu tehničku pomoć investitorima, odnosno dvije ključne komponente tijekom razvoja projekata. Proračun fonda iznosi 75 milijuna eura, a otvoren je podjednako investitorima iz privatnog i javnog sektora. Europska unija podupire WeBSEFF II sa 11,5 milijuna eura bespovratnih sredstava koji su namijenjeni za tehničku, konzultantsku pomoć investitorima, ali i za projekte koji ostvare značajne uštede energije. Uvjeti kreditiranja i posebni zahtjevi navedeni su u nastavku (Tablica 6.7).

Tablica 7.7 Uvjeti kredita

Kategorije	Uvjeti
Način kreditiranja	Indirektno, putem partnerskih poslovnih banaka
Visina kredita	Do 2,5 milijuna eura
Udio kredita u investiciji	Do 100% ukupne investicije
Rok otplate	Ovisan o odluci partnerske poslovne banke
Kamatna stopa	Tržišna
Iznos bespovratnih sredstava	Otpis od 15% iznosa glavnice uz uvjet ostvarenja 30% uštede energije

Izvor: WeBSEFF II, Dostupno na: [http://webseff.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=25&Itemid=214&lang=en](http://webseff.com/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=214&lang=en) [31. prosinca, 2013.]

Procjenu isplativosti ulaganja provode projektni konzultanti, a kreditiraju se samo dugoročno financijski održivi projekti. Uloga konzultanata svodi se na provjeru sukladnosti projekta sa zadanim kriterijima, procjenu potencijalnog smanjenja emisije CO<sub>2</sub>, kao i pružanje savjetodavne pomoći. Domaće partnerske banke u Hrvat-

skoj putem kojih se provodi ovaj program su Zagrebačka banka d.d. i Erste&Steiermärkische Bank d.d.

### 7.1.8. Zaključak i preporuke

Postojeći instrumenti za financiranje projekata HBOR-a, FZO-EU te EBRD kreditnih linija CroPSSF i WeBSEFF II pokazali su se razmjerno uspješnima među malim i srednjim poduzetnicima te se očekuje da će se određeni dio ovoga Programa provesti i putem ovih instrumenata. Međutim, očigledno je kako postojeći financijski mehanizmi ipak nisu dovoljni da bi se realizirali nacionalni energetske ciljevi do 2020. godine u sektoru komercijalnih zgrada. Ovo posebno vrijedi za velike poduzetnike kojima maksimalni iznos državnih potpora od 200.000 eura u pravilu ne predstavlja dovoljno visok poticaj za pokretanje investicija u obnovu vlastitih objekata. Upravo stoga, radi uspješnije provedbe Programa u narednom se poglavlju predlažu dodatni instrumenti koji su većim dijelom u nadležnosti države, a poslužili bi kao nadogradnja postojećih modela poticanja energetske obnove zgrada.

### 7.2. Pregled potencijalnih financijskih instrumenata

Optimalni financijski model za provedbu Programa obnove komercijalnih zgrada složeni je paket financijskih i fiskalnih mehanizama koji kombinira tržišne i javne instrumente za postizanje zadanih ciljeva energetske učinkovitosti. Europska unija istodobno prepušta zemljama članicama da same definiraju načine provedbe svojih energetske ciljeva, ali i osigurava značajna financijska sredstva kojima države mogu ispraviti postojeće tržišne nedostatke (nerazvijeno financijsko/ESCO tržište) koje koči provedbu projekata energetske obnove u sektoru zgradarstva. Zbog ograničenja o korištenju javnih potpora za privatni sektor, može se zaključiti kako ne postoji jedinstvena mjera koja bi se mogla primijeniti za provedbu ovoga Programa već je potrebno osigurati raspon različitih mehanizama kako bi se poduzetnicima ostavila mogućnost da sami odaberu najpovoljniji instrument financiranja obnove zgrada u svom vlasništvu.

Zemlje članice Europske unije suočavaju se sa sličnim problemima u provedbi programa obnove komercijalnih zgrada pri čemu su posebno vrijedna iskustva tranzicijskih zemalja koje imaju usporedive makroekonomske prilike i jednako razvijena financijska tržišta kao i Hrvatska. Na temelju ovih iskustava, a uzimajući u obzir sva ograničenja koja vrijede za investitore iz privatnog sektora, dan je pregled financijskih mjera koje Republika Hrvatska može uvesti ili poduprijeti njihov razvoj u navedenom razdoblju (Tablica 6.8). Zaključno, dane su i preporuke za uvođenje pojedinih instrumenata obrađenih u narednom poglavlju.

Tablica 7.8 Pregled mogućih financijskih instrumenata

Financijski instrumenti	Institucije						
	Strukturni fondovi EU	Revolving fond	ELENA	Horizon 2020	JAS-PERS	EEE-F	Namjenski EE Fond
Zajmovi		X				X	
Jamstva		X				X	
Bespovratna sredstva	X	X	X	X		X	X
Tehnička pomoć	X	X			X	X	

Izvor: REGEA, 2013.

### 7.2.1. Strukturni instrumenti Europske unije

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju 1. srpnja 2013. godine stvorene su znatno veće mogućnosti financiranja od onih iz prethodnih godina kada su na raspolaganju stajali instrumenti prepristupne pomoći EU. U prepristupnom razdoblju (2007.-2013. godine), Hrvatska i ostale zemlje kandidatkinje za članstvo imale su priliku institucionalno i upravljački pripremiti se za korištenje fondova EU putem prepristupnog programa IPA. Alokacija sredstava za sektor energetike u prepristupnom razdoblju bila je razmjerno skromna i pretežno orijentirana na sufinanciranje promotivnih i istraživačkih aktivnosti. Mjere povećanja energetske učinkovitosti za poduzetnike bile su djelomično podržane kroz mjeru IPA 3C – Regionalna konkurentnost.

Strukturni i Kohezijski fond, kao najizdašniji mehanizmi financiranja projekata energetske učinkovitosti u Europskoj uniji, u službi su Kohezijske politike EU. Cilj ove politike na koju otpada više od trećine proračuna EU jest ostvariti gospodarsku i društvenu koheziju, odnosno ujednačen razvoj unutar Europske unije. U financijskoj perspektivi 2007.-2013. godine ukupna financijska alokacija putem navedenih Fondova iznosi 347,41 mlrd. eura. Unutar prve financijske alokacije za Republiku Hrvatsku za drugu polovicu 2013. godine na raspolaganju je ukupno 450 milijuna eura.

Uz Europski fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond predstavlja najvažniji izvor financiranja nacionalnih infrastrukturnih projekata te se u sljedećem proračunskom razdoblju (2014. – 2020. godine) očekuje znatno veća zastupljenost projekata iz sektora energetike. Procijenjena vrijednost sredstava raspoloživih za Hrvatsku za 2013. godinu iznosi oko 150 milijuna eura. Važno je naglasiti kako sredstva iz 2013. godine predviđaju i posebne mjere namijenjene za tehničku pripremu i izradu projektne dokumentacije kojom bi se stvorila baza pripremljenih projekata za sufinanciranje u sljedećoj financijskoj perspektivi (2014. – 2020. godine).

U narednoj sedmogodišnjoj financijskoj perspektivi očekuje se znatno izdašnija financijska alokacija koja bi trebala ukupno iznositi oko 10,2 milijardi eura, pri čemu operativni programi još nisu doneseni. Poznato je međutim da je Europska komisija već donijela 11 tematskih ciljeva unutar kojih će svaka država moći uvrstiti svoje projekte za financiranje putem EU fondova. Kao jedan od glavnih tematskih ciljeva istaknuta je podrška prijelazu prema ekonomiji temeljenoj na niskoj razini emisije CO<sub>2</sub> u svom sektorima. Manje razvijene regije poput Hrvatske morat će alocirati minimalno 50% svojih sredstava iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) odvojiti za projekte energetske učinkovitosti i obnovljive izvore energije te podršku malim i srednjim poduzećima.

Razina sufinanciranja iz Strukturnih i Kohezijskog fonda znatno ovisi o vrsti, financijskoj isplativosti investicije i razvijenosti regije investitora. Pravila financiranja putem EU fondova nalažu da projekti koji su komercijalno isplativi, odnosno ostvaruju brz povrat početne investicije, nisu prihvatljivi za financiranje sredstvima EU fondova. S druge strane, projekti koji imaju nepovoljne financijske pokazatelje, ali stvaraju pozitivan društveni i ekološki učinak na širu zajednicu smatraju se podobnima za financiranje bespovratnim sredstvima EU.

Dosadašnja iskustva pokazuju da su se energetske politike većine zemalja članica EU u velikom dijelu oslanjale na ova sredstva prilikom provedbe nacionalnih programa potpora energetske obnove u sektoru zgradarstva. Pri tome se najveći dio sredstava plasirao putem konvencionalnih kanala, odnosno bespovratnih financijskih pomoći i povlaštenih kreditnih linija. Od 2007. godine zamjetan je odmak od ove politike i to u smjeru inovativnih mehanizama

financiranja. Devet zemalja članica EU do danas je sredstvima strukturnih fondova osnovalo tzv. fondove za održivi urbani razvoj, poznatije pod nazivom JESSICA (hrv. Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja). Formiranjem ovih inovativnih mehanizama financiranja Europska unija nastoji učinkovitije koristiti javna sredstva, na način da u proces financiranja uključi i financijski sektor. Europska komisija je uvela ovo pravilo kako bi se javne potpore koristile samo za rješavanje nedostataka tržišta, pri čemu je posebno važno da potpore ne istiskuju privatne investitore s tržišta. Na tom tragu, Komisija je predvidjela da će se u narednom programskom razdoblju većina investicija i ciljeva u energetskom sektoru realizirati upravo putem inovativnih modela financiranja poput ESCO/EPC modela dok će se javne potpore koristiti samo za projekte koji ostvaruju vrlo ambiciozne energetske uštede, ali pritom financijski nisu isplativi. Također, države članice smiju preusmjeriti alokacije sredstava iz svojih operativnih programa u svojevrstne revolving fondove za financiranje projekata održivog urbanog razvoja (JESSICA), poticanja poduzetništva (JEREMIE) ili mikrokreditiranje gospodarskih subjekata (JASMINE).

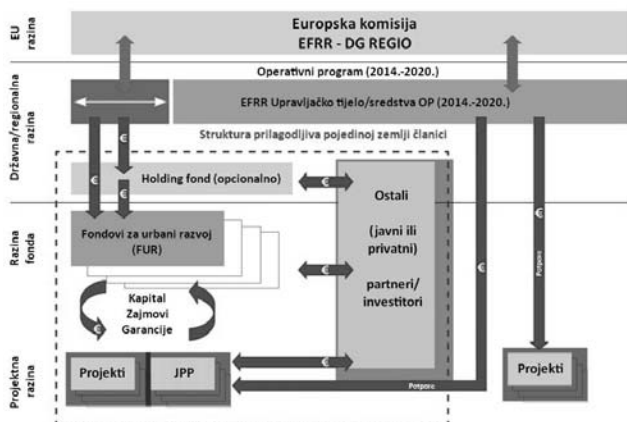
### 7.2.2. Revolving fondovi

Revolving fond je financijski mehanizam specijaliziran za financiranje jasno definiranih vrsta projekata koji se standardno osnivaju sporazumom između javnih ustanova i financijskih institucija. Razlog za osnivanje revolving fondova je nesklad između tržišne ponude i potražnje za financiranjem energetski učinkovitih projekata. Revolving fondovi ove nedostatke rješavaju povoljnijim uvjetima kreditiranja uz mogućnost ostvarenja bespovratnih sredstava i tehničke pomoći pri pripremi projekta. Revolving fondovima mogu upravljati i druge financijske institucije, uključujući i komercijalne banke. Krediti koji se odobravaju iz fonda imaju znatno povoljnije uvjete od onih na tržištu iz razloga što se sredstva fonda pribavljaju po vrlo niskim troškovima. Namjena kredita je vrlo precizno i strogo određena, kao i mogući korisnici kreditnih sredstava. Kako se zajmovi vraćaju u fond, oslobađaju se sredstva za izdavanje novih zajmova te na taj način novac stalno cirkulira u sustavu. Inicijalna sredstva fonda mogu se prikupiti iz državnog proračuna, putem namjenskog poreza, donacije međunarodnih institucija ili preusmjerenjem sredstava iz operativnih programa za korištenje strukturnih instrumenata EU. Upravo se ovaj zadnji koncept, poznatiji kao JESSICA inicijativa, pokazao najuspješnijim u zemljama Europske unije iz razloga što ne zahtijeva uvođenje dodatnih poreznih davanja iz kojih bi se fond financirao.

### 7.2.3. JESSICA inicijativa (hrv. Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja)

JESSICA predstavlja inicijativu Europske komisije koju je razvila u suradnji s Europskom investicijskom bankom (EIB) i Razvojnomo bankom Vijeća Europe (CEB). Njome se pruža potpora održivom urbanom razvoju i regeneraciji pomoću mehanizama financijskog inženjeringa. Države članice EU-a mogu odlučiti uložiti dio njima dodijeljenih sredstava iz Europskih strukturnih fondova u revolving fondove kako bi pridonijele ponovnoj uporabi financijskih sredstava i na taj način ubrzale ulaganja u urbana područja Europe. Revolving fond je financijski mehanizam uspostavljen na lokalnoj, regionalnoj ili nacionalnoj razini, namijenjen kreditiranju specifičnih vrsta projekata, a čija se otplatna sredstva koriste za podupiranje novih projekata. Inicijalna financijska sredstva, potrebna za uspostavu fonda, mogu se alocirati iz proračuna grada/županije ili države, putem namjenskog poreza, darovnicom međunarodnih financijskih institucija (Svjetska banka, GEF, i sl.) ili kao u slučaju JESSICA inicijative:

preusmjeravanjem sredstava iz EU fondova. Doprinosi iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) dodjeljuju se fondovima za urbani razvoj (FUR) koji ih ulažu u javno-privatna partnerstva ili u druge projekte uključene u integrirani plan za održivi urbani razvoj (Slika 8.2). Ta ulaganja mogu biti u obliku vlasničkog kapitala, zajmova i/ili jamstava. Ovi fondovi su u mogućnosti izdavati kreditna sredstva po znatno povoljnijim uvjetima od onih na financijskom tržištu upravo zbog znatnih iznosa bespovratnih sredstava alociranih iz fondova EU. Komercijalne i razvojne banke (EIB, CEB, HBOR) mogu se naći u ulozi i ulagača, i upravitelja revolving fondova, obzirom da obje aktivnosti spadaju u njihov redovni opseg poslovanja. Banke u pravilu vrše provjeru kreditne sposobnosti investitora te snose djelomičan rizik naplate kredita.



Slika 8.2 Shema JESSICA modela

Izvor: JESSICA – Holding Fund Handbook, EIB – 11/2010<sup>91</sup>

Upravljačka tijela EU fondova mogu se odlučiti da sredstva preusmjere u manje fondove za urbani razvoj (FUR) ili holding fondove (HF). S obzirom na to da se radi o obnovljivim instrumentima, prinosi od ulaganja ponovno se ulažu u nove projekte urbanog razvoja pri čemu se ponovno koriste javna sredstva te se potiče održivost i jači učinak javnih sredstava EU i nacionalnih javnih sredstava.

Od 2007. godine kada je predstavljen koncept ovog revolving fonda, devet zemalja članica osnovalo je 18 holding fondova i 43 fonda za urbani razvoj na nacionalnoj i regionalnoj razini. Ukupan budžet fondova za urbani razvoj iznosio je 2013. godine 1,5 milijardi eura. Kroz ove fondove financirani su projekti u rasponu od revitalizacije zapuštenih područja do obnove velikih stambenih blokova. Obzirom na nedostatak značajnijih izvora financiranja za komercijalni sektor u Hrvatskoj, uspostava fonda prema JESSICA modelu na nacionalnoj ili regionalnoj razini zasigurno bi omogućila povoljnije mogućnosti financiranja i za poduzetnike. Sredstva za osnivanje fonda morala bi se osigurati u financijskoj perspektivi od 2014. – 2020. godine, pri čemu je prvi korak iskaz interesa prema Europskoj komisiji te izrada evaluacijske studije kojom se analizira razina potrebnih sredstava i način uspostave fonda u Hrvatskoj.

#### 7.2.4. Programi tehničke pomoći

Programi tehničke pomoći inicijative su Europske unije kojima se prvenstveno investitorima iz javnog sektora financijski potpomaže u pripremi projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora

energije. Ovi instrumenti osmišljeni su u programskom razdoblju 2007.-2013. godine kako bi se poboljšala kvaliteta, kvantiteta i brzina provedbe projekata kojima nedostaju financijska sredstva ili stručno znanje za pripremu projektne dokumentacije ili financijsko i pravno strukturiranje samog projekata. Od 2007. godine do danas, razvijeno je nekoliko programa tehničke pomoći, od kojih je svaki namijenjen specifičnom tipu, veličini projekta i vrsti investitora.

#### 7.2.5. European Local Energy Assistance (ELENA)

ELENA je usluga tehničke pomoći pokrenuta u suradnji Europske komisije i Europske investicijske banke krajem 2009. godine. Glavni izvor financiranja ELENA-e dolazi od programa Intelligent Energy Europe (IEE), odnosno Horizon 2020. Tehnička pomoć pruža se gradovima i regijama pri razvoju projekata energetske učinkovitosti i privlačenju dodatnih investicija, pri čemu su obuhvaćene sve vrste tehničke podrške potrebne za pripremu, provedbu i financiranje investicijskog programa. Minimalna veličina investicije iznosi 50 milijuna eura, uz omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne investicije od 1:20. Udio EU sufinanciranja iznosi 90%. Obzirom na vrlo visoku minimalnu veličinu investicije Europska komisija osnovala je i druge ELENA fondove namijenjene manjim projektima (između 30 i 50 milijuna eura), a kojima upravljaju razvojne banke EBRD, KfW i CEB. Obzirom da korisnici ELENA instrumenta mogu biti isključivo jedinice lokalne i regionalne samouprave, poduzeća nisu u mogućnosti koristiti sredstva ovog fonda.

#### 7.2.6. Horizon 2020

Horizon 2020 predstavlja novi okvirni program u razdoblju 2014. – 2020. godine namijenjen financiranju istraživačkih i inovacijskih projekata koji su se do 2013. godine provodili putem programa Inteligentna energija za Europu (IEE) i Sedmog okvirnog programa (FP7). Unutar IEE programa od 2011. godine provodio se poseban potprogram tehničke pomoći pod nazivom Mobiliziranje lokalnih energetske investicija koji je nastavljen u novom Horizon2020 programu. Potprogram je namijenjen projektima veličine od 3-30 milijuna eura, a 2012. godine na njega je uspješno aplicirao i Grad Zagreb sa svojim projektom Zagreb – Energetski efikasan grad. Iako je primarno namijenjen jedinicama lokalne i regionalne samouprave, gradovi i regije mogu putem ovoga Programa financirati uspostavu dugoročnih financijskih modela i revolving fondova za investitore u energetske obnovu zgrada iz privatnog sektora. Jedan takav primjer jest projekt IEE MLEI L-CIF regije Cambridgeshire iz Velike Britanije. U sklopu FP7 programa do 2013. godine se provodio potprogram Smart Cities and Communities, s koji je postao dijelom Horizon 2020 programa. Ovom inicijativom podupire se razvoj novih i inovativnih tehničkih rješenja za energetske održiv razvitak lokalnih zajednica, među kojima i rekonstrukcija postojećih zgrada javnog i privatnog sektora te izgradnja sustava područnog grijanja i kogeneracijskih sustava na obnovljive izvore energije. Sufinanciranje Europske komisije na projektima kreće se od 3 milijuna eura, a sredstva se dodjeljuju na osnovi godišnjeg natječaja. Na projektu moraju sudjelovati partneri koji uključuju gradove, predstavnike istraživačkih institucija, industrije i poduzetnika iz više zemalja.

#### 7.2.7. JASPERS inicijativa (hrvatska Zajednička pomoć za podršku projektima u europskim regijama)

JASPERS predstavlja oblik pomoći zemljama članicama EU koje su pristupile nakon 2004. godine. Europska komisija, EBRD i EIB formirali su 2006. godine u suradnji s Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) bankom ovu inicijativu koja ima za cilj pružiti tehni-

<sup>91</sup> European Investment Bank (10/2011.), JESSICA – Holding Fund Handbook. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/funds/2007/jjj/doc/pdf/jessica/holding\\_fund\\_handbook.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/funds/2007/jjj/doc/pdf/jessica/holding_fund_handbook.pdf) [31. prosinca, 2013.]

ku pomoć državama članicama u pripremi velikih infrastrukturnih projekata te tako poboljšati kvalitetu, kvantitetu i brzinu provedbe projekata koji se natječu za sredstva fondova EU. JASPERS je prije svega orijentiran na kapitalne projekte vrijednosti veće od 50 milijuna eura, a koji su uvršteni u operativne programe za korištenje sredstava EU. JASPERS inicijativa prvenstveno je namijenjena investitorima iz javnog sektora stoga energetska obnova komercijalnih zgrada ne bi bila prihvatljiv projekt za ovu inicijativu.

### 7.2.8. Europski fond za energetska učinkovitost (EEE-F)

Europska komisija osnovala je 1. srpnja 2011. godine Europski fond za energetska učinkovitost kao dio nastavka paketa mjera za ekonomski oporavak zemalja Unije (*European Energy Programme for Recovery*). Fond je namijenjen podupiranju projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, s posebnim naglaskom na projekte u gradskim sredinama. Fond nudi sve vrste financijskih usluga uključujući srednjoročno i dugoročno kreditiranje, izdavanje garancija, dužničkih vrijednosnih papira i akreditiva. Korisnici su primarno jedinice lokalne, odnosno regionalne uprave, ali na fond se mogu javljati i privatna poduzeća i ESCO tvrtke. Inicijalni proračun fonda iznosi 265 milijuna eura, uz udjel EU od 125 milijuna eura, Europske investicijske banke od 75 milijuna eura, Cassa Depositi e Prestiti SpA od 60 milijuna eura i doprinosom Deutsche Bank koja upravlja samim fondom. Fond po uzoru na ELENA fond nudi bespovratna sredstva za pripremu projektne dokumentacije stoga je EU osigurala 20 milijuna eura za tu namjenu. Uvjet za ostvarenje tehničke pomoći jest uzimanje kredita putem ovog fonda, s tim da projekti ne smiju biti veći od 50 milijuna eura te se s njihovom realizacijom mora započeti unutar roka od tri godine. Obzirom na primarnu orijentaciju fonda na javni sektor i ograničenja za primanje javnih potpora, EEE-F se ne može razmatrati kao adekvatan izvor financiranja za obnovu zgrada komercijalnog sektora.

### 7.2.9. Porezni instrumenti

Fiskalne mjere mogu biti vrlo snažan alat za poticanje energetske učinkovitosti za poduzetnički sektor. Jedan od ciljeva poreznog sustava jest i njegov pozitivan utjecaj na razvoj gospodarstva, odnosno njegova gospodarska usmjerenost. Izuzevši poreza koji sankcioniraju subjekte koji stvaraju emisije stakleničkih plinova, najčešći porezni instrumenti koji se primjenjuju na državnoj ili lokalnoj razini su:

- Porezna oslobođenja;
- Umanjenje porezne obveze putem poreznog kredita tj. porezne olakšice (vezane za kapitalnu dobit, porez na imovinu, PDV);
- Posebne naknade i doprinosi.

Sustav poreza na dobit u kojem se nalazi većina poduzetnika poznaje niz poreznih olakšica koje su, pod propisanim uvjetima i na propisani način, omogućene obveznicima poreza na dobit. Porezne olakšice, bilo da se koriste kroz umanjeње osnovice poreza na dobit ili utvrđivanjem porezne obveze putem smanjene porezne stope, za posljedicu imaju smanjenje porezne obveze, dakle, manje plaćanje poreza na dobit. U Hrvatskom poreznom sustavu ne postoje posebni fiskalni instrumenti koji potiču nabavu ili ulaganje u opremu za povećanje energetske učinkovitosti. U članku 75. stavku 3. Zakona o porezu na dodatnu vrijednost i članku 151. stavku 1. Pravilnika o porezu na dodatnu vrijednost (»Narodne novine«, br. 79/2013, 85/2013 – ispravak, 160/2013 i 35/2014), propisano je kako je porezni obveznik, upisan u registar obveznika PDV-a, u Republici Hrvatskoj obavezan platiti PDV kada mu se obave građevinske usluge kojima se smatraju usluge u vezi s izgradnjom, održavanjem, rekon-

strukcijom ili uklanjanjem građevina, uključujući usluge popravka i čišćenja. Isto se odnosi i na ustupanje osoblja ako ustupano osoblje obavlja građevinske usluge, odnosno da je zakonom propisan prijenos porezne obveze kod obavljanja građevinskih usluga između poreznih obveznika.

U Europskoj uniji 14 zemalja članica je dosad uvelo neki tip posebne fiskalne mjere za poticanje ulaganja u energetska učinkovitost. Većinom se radi o oblicima poreznog oslobođenja koje ciljaju na posebne grupe potrošača (građani ili poduzetnički sektor), dok je manji broj zemalja uveo i niže stope poreza na dodanu vrijednost za energetska učinkovitu opremu. Prednost uvođenja niže stope PDV-a jest da zahvaća sve grupe potrošača, ali donosi dodatne komplikacije u porezni sustav i čini ga administrativno skupljim za provođenje. Međutim, iskustva drugih zemalja pokazuju kako niže stope poreza i porezne olakšice imaju značajan utjecaj na povećanje investicija u energetska učinkovitu opremu te predstavljaju odličan komplementarni instrument uz povlaštene kreditne linije i subvencije za poduzetnike. Pri tome je važno napomenuti kako ograničenja koja definira Europska komisija vezane uz iznos državnih potpora zahvaćaju i porezne olakšice.

### 7.2.10. Posebni namjenski fondovi energetske učinkovitosti

Pojedine zemlje članice poput Slovenije su nedostatak financiranja bespovratnim sredstvima za velike poduzetnike riješile uspostavom sustava doprinosa kojim se obveza provedbe projekata energetske učinkovitosti prebacuje na opskrbljivače energije. Prema slovenskom *Energetskom zakonu*<sup>92</sup> i *Uredbi o pružanju uštede energije prema krajnjim korisnicima*<sup>93</sup> svi dobavljači energije (električne, toplinske, plina i tekućih goriva) obvezni su prikupljati posebne naknade na isporučenu energiju i provoditi programe uštede energije prema svojim kupcima. Pri tome je važno napraviti podjelu na male i velike opskrbljivače energijom:

- veliki opskrbljivači energijom godišnje isporuče najmanje 75 GWh toplinske energije ili 300 GWh električne energije, plina i tekućih goriva;
- mali opskrbljivači energijom godišnje isporuče manje od 75 GWh toplinske energije ili 300 GWh električne energije, plina i tekućih goriva;

Naknade za isporučenu energiju variraju od 0,05 €/kWh za električnu energiju do 5 €/kWh za lako loživo ulje za grijanje. Visina naknada je propisana na godišnjoj razini, s tendencijom konstantnog povećanja. Mali opskrbljivači energijom svoje naknade doznaju slovenskom fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost – Eko sklad, koji koristi ta sredstva za sufinanciranje projekata iz područja energetske učinkovitosti. Veliki opskrbljivači energijom dužni su sami prikupiti naknade za isporučenu energiju te također sami raspisivati natječaje za dodjelu prikupljenih sredstava za projekte energetske učinkovitosti kod velikih potrošača uz obavezan nadzor provedbe natječaja od strane Eko sklada. Obveza opskrbljivača energije jest smanjiti potrošnju svojih krajnjih korisnika za iznos

<sup>92</sup> Uradni list Republike Slovenije (2007), *Energetski zakon*. Uradni list RS (27/07, 70/08, 22/10, 10/12). Dostupno na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=79243&part=&highlight=energetski+zakon#!Energetski-zakon-%28uradno-precisceno-besedilo%29-%28EZ-UPB2%29> [31. prosinca, 2013.]

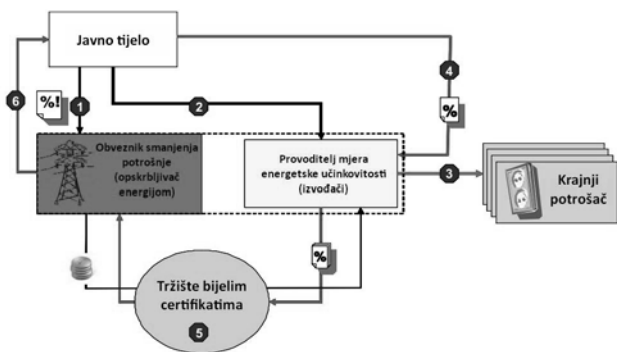
<sup>93</sup> Uradni list Republike Slovenije (2011), *Uredba o zagotavljanju prihrankov energije pri končnih odjemalcih*. Uradni list RS (114/09, 57/11). Dostupno na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=104565&part=&highlight=Uredba+o+zagotavljanju+prihrankov+energije+pri+kon%25C4%258Dnih+odje+malcih+#!Uredba-o-spremembah-in-dopolnitvah-Uredbe-o-zagotavljanju-prihrankov-energije-pri-koncnih-odjemalcih> [31. prosinca, 2013.]

od 1% godišnje jer se u suprotnom suočavaju sa značajnim financijskim kaznama. Na ovaj način prebacuje se odgovornost postizanja energetske uštede na opskrbljivače energije, ali istodobno i rješava problem državne potpore prema velikim poduzetnicima.

Prema dostupnim podacima u prijašnjem trogodišnjem razdoblju (2010. – 2012.) na temelju opisanog modela u Sloveniji je u prosjeku godišnje prikupljeno oko 25 milijuna eura. Uzevši u obzir oko dvostruko veći broj stanovnika, moguće je pretpostaviti da bi se u Hrvatskoj kroz isti model moglo godišnje prikupljati oko 50 milijuna eura, odnosno u trogodišnjem razdoblju koji se razmatra u okviru ovoga Programa ukupno bi se moglo sakupiti oko 150 milijuna eura odnosno oko 1,125 milijardi kuna. Prema prijašnje prikazanim podacima u okviru ovoga programa ukupno potrebne investicije za ostvarenje cilja u 2016. godini iznose 1,784 milijarde kuna, odnosno moguće je zaključiti da bi se uspostavljanjem modela po uzoru na slovenski moglo osigurati gotovo 65% potrebnih sredstava, stoga je dana preporuka za uvođenje ovakvog modela u okviru provedbe programa.

7.2.11. Sustav bijelih certifikata

Bijeli certifikat predstavlja dokument kojim opskrbljivač energijom (toplinskom, električnom) potvrđuje da su kod njegovog krajnjeg korisnika ostvarene određene energetske uštede. Ovi certifikati obično su dio nacionalnog programa kojima se opskrbljivačima energije stavlja zakonska obveza da ostvare zadane uštede kod krajnjih korisnika. Javno tijelo (državna agencija) definira energetske ciljeve, prihvatljivu listu mjera i listu ovlaštenih izvođača za provedbu mjera energetske učinkovitosti te po verifikaciji ušteda izdaje utržive bijele certifikate. Opskrbljivači energijom mogu zadane uštede ostvariti provedbom mjera ili kupovinom certifikata od drugih sudionika u sustavu, ukoliko im je to isplativije. U slučajevima da se uštede ne ostvare, opskrbljivači snose financijske sankcije. Standardna shema sustava modela utrživih bijelih certifikata prikazana je na sljedećoj slici (Slika 8.3).



Slika 8.3 Sustav modela utrživih bijelih certifikata

Izvor: RELEEL project – White Certificate Scheme report, Ministarstvo gospodarstva, 2008.

Podloga za uvođenje ovog mehanizma nalazi se u direktivi Europske komisije o energetske učinkovitosti i energetske uslugama (2006/32/EC). Sustav certificiranja ušteda energije kod svojih kupaca dosad je uvelo pet država članica EU (Italija, Francuska, Velika Britanija, Danska i Belgija), a sheme se međusobno razlikuju po stupnju razvijenosti trgovanja bijelim certifikatima. Sustav bijelih certifikata, s komponentom utrživosti, svakako se mogu smatrati novim financijskim mehanizmom poticanja energetske učinkovitosti kojega valja razmotriti za buduću primjenu u Hrvatskoj. U sklopu međunarod-

nog projekta RELEEL u čijoj je provedbi sudjelovalo Ministarstvo gospodarstva, identificirane su prepreke za uvođenje sustava bijelih certifikata u Hrvatskoj<sup>94</sup>. Najveće prepreke uključuju nedostatak tržišno formiranih cijena energenata, dosadašnje neiskustvo javnih tijela u provedbi složenih regulativa te premalen broj opskrbljivača energijom za formiranje kvalitetnog tržišta za trgovanje bijelim certifikatima. Iz navedenog se može zaključiti kako bi se sustav utrživih bijelih certifikata za energetske uštede mogao uvesti u Hrvatskoj, ali uz nužne izmjene institucionalnog i zakonodavnog okvira.

7.2.12. ESCO/EPC

Model financiranja projekta putem ugovora o energetske učinku (engl. Energy Performance Contracting – EPC) specifičan je oblik provedbe investicije iz razloga što poduzetnik planira, a ESCO (engl. Energy Service Company) poduzeće financira, izvodi i jamči energetske uštede na obnovljenoj zgradi ili tehničkom (energetskom) sustavu. Cilj svakog EPC projekta je smanjenje troška za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetske sustava, čime se osigurava otpлата investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu. Shema standardnog ESCO/EPC modela prikazana je na sljedećoj slici (Slika 8.4).



Slika 8.4 Standardna shema ESCO projekta

Izvor: www.smartway.com.hr

Rizik ostvarenja ušteda u pravilu preuzima ESCO tvrtka davanjem jamstava, a pored inovativnih projekata za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja potrošnje energije često se nude i financijska rješenja za njihovu realizaciju. Tijekom otplate investicije za energetske učinkovitost, klijent plaća jednaki iznos za troškove energije kao prije provedbe projekta koji se dijeli na stvarni (smanjeni) trošak za energiju te trošak za otplatu investicije. Nakon otplate investicije, ESCO tvrtka izlazi iz projekta i sve pogodnosti predaje klijentu. Svi projekti su posebno prilagođeni klijentu te je moguće i proširenje projekta uključivanjem novih mjera energetske učinkovitosti uz odgovarajuću podjelu investicije. Na taj način klijent je u mogućnosti modernizirati opremu bez rizika ulaganja, budući da rizik ostvarenja ušteda može preuzeti ESCO tvrtka. Uz to, nakon otplate investicije klijent ostvaruje pozitivne novčane tokove u raz-

<sup>94</sup> Ministry of Economy, Labour and Energy – Republic of Croatia (7/2008.), EU Renewable Energy Legislation & Energy Efficiency Labelling - Proposal of White Certificate Scheme for Croatia. Dostupno na: [http://releel.mingorp.hr/UserDocsImages/080901\\_WhiteCertificates\\_FINAL.pdf](http://releel.mingorp.hr/UserDocsImages/080901_WhiteCertificates_FINAL.pdf) [31. prosinca, 2013.]

doblju otplate i dugoročnih ušteda. Dodatna prednost ESCO modela predstavlja činjenica da tijekom svih faza projekta korisnik usluge surađuje samo s jednom tvrtkom po principu sve na jednom mjestu, a ne s više različitih subjekata, čime se u velikoj mjeri smanjuju troškovi projekata energetske učinkovitosti i rizik ulaganja u njih.

Europska komisija je predviđala da znatno važniju ulogu ESCO modela provedbe energetskih projekata kako bi se ostvarile planirane uštede do 2020. godine. Ove projekcije prvenstveno se odnose na investitore iz javnog sektora kojima ESCO model donosi znatne prednosti u odnosu na kreditno financiranje (nepromatranje ESCO posla kao kreditnog zaduženja). Dosadašnja iskustva na Hrvatskom i Europskom tržištu pokazuju da privatni poduzetnici znatno rjeđe provode projekte po ovom modelu. Viši ukupni troškovi izvođenja obično su glavni razlog što ESCO tržište nije zaživjelo među poduzetnicima, stoga nije realno očekivati da će ovaj model igrati znatnu ulogu u provedbi Programa. U Velikoj Britaniji pokrenuta je nacionalna inicijativa pod nazivom *Green Deal* koja se može smatrati modificiranim oblikom ESCO modela. Svaki poslovni korisnik može podignuti kredit na 10 tisuća funti za pokriće troškova i otplatiti navedeni iznos u roku od 25 godina, pri čemu se iznos ne otplaćuje direktno kroz rate poput kredita, nego se mjesečna rata dodaje na režijske račune i vezana je uz objekt, a ne uz pravnu osobu koja je njegov vlasnik. Kredite izdaju institucije koje su službeno dio programa i variraju od financijskih institucija (banaka i fondova) do komunalnih poduzeća (za opskrbu plinom, strujom). U sustav je ugrađeno tzv. *zlatno pravilo* kao svojevrsan osigurač da ukupna rata koje se otplaćuje na godišnjoj razini za neku od mjera energetske učinkovitosti ne prelazi uštede koju ona donosi. Energetske preglede, osiguranje financijske potpore i instalaciju mjera energetske učinkovitosti obavljaju isključivo ovlašteni dobavljači navedenih usluga. Kritike ovoga Programa prvenstveno se odnose na visoke troškove financiranja koji umanjuju očekivane koristi provedbe mjera energetske učinkovitosti.

### 7.2.13. Preporuke

Mogući instrumenti financiranja obnove zgrada za poduzetnički sektor znatno su se povećali ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju. Specifičnosti i ograničenja vezane uz sufinanciranje privatnih poduzetnika od strane države nalažu potrebu za inovativnijim mehanizmima financiranja kojima bi se investicije u energetsku obnovu učinile atraktivnijima za poduzetnike. Prema iskustvima zemalja članica EU optimalni financijski model kojim bi se uspješno proveo Program obnove komercijalnih zgrada mora obuhvatiti skup financijskih i fiskalnih mehanizama koji kombiniraju tržišne i javne instrumente. Temeljem tog saznanja preporuka je da se uvedu dodatni instrumenti koji su većim dijelom u nadležnosti države, a služe kao nadogradnja postojećih modela poticanja energetske obnove zgrada:

- Uvođenje zakonske odredbe kojim se putem sustava doprinosna obveza provedbe projekata energetske učinkovitosti prebacuje na opskrbljivače energije. Svi dobavljači energije (električne, toplinske, plina i tekućih goriva) obvezni su prikupljati posebne naknade na isporučenu energiju i provoditi programe uštede energije prema svojim kupcima (velikim poduzetnicima). Ovim modelom osim ostvarivanja zadanih ciljeva energetske učinkovitosti kod velikih poduzetnika postiže se i rasterećenje državne administracije te rješava problem državne potpore prema velikim poduzetnicima. Opskrbljivači energijom dužni su sami prikupiti naknade za isporučenu energiju te također sami raspisivati natječaje za dodjelu prikupljenih sredstava za projekte energetske učinkovitosti kod velikih potrošača. Obveza opskrbljivača energije jest smanjiti potrošnju svojih krajnjih

korisnika za iznos od 1% godišnje jer se u suprotnom suočavaju sa značajnim financijskim kaznama. Procjena je da bi se u uspostavljanju ovog modela moglo osigurati do dvije trećine potrebnih sredstava za realizaciju ciljeva Programa, stoga je preporuka da se istraži mogućnost uvođenja ovakvog modela. Dodatna nadogradnja modela jest uvođenje sustava tzv. bijelih certifikata kojima se ostvarene uštede verificiraju i certificiraju, uz mogućnost njihovog trgovanja na tržištu. Međutim, ovaj sustav je zbog svoje složenosti i potrebe za razvijenim tržištem opskrbe energijom našao primjenu u samo nekoliko zemalja EU;

- uvođenje posebnih mjera u sklopu Operativnih programa (Regionalna konkurentnost i Turizam) za poticanje investicija u mjere energetske učinkovitosti u obliku dodjele bespovratnih sredstava do iznosa od 200.000 eura ili 50% investicije u razdoblju od tri godine (u skladu s de minimis pravilom). Visinu potpore potrebno je uvjetovati ostvarenim uštedama (postotno ili ulaskom zgrade u određeni energetski razred), odnosno prilagoditi ambicioznosti samog projekta. Operativni programi ključni su programski dokumenti zemlje članice kojima vlade utvrđuju prioritete osi za korištenje sredstava strukturnih instrumenata Europske unije unutar pojedinog programskog razdoblja i upravljačka tijela za njihovu provedbu. Zemlje članice do sada su se u značajnoj mjeri oslanjale na ova bespovratna sredstva i to putem posebnih prioriteta mjera unutar operativnih programa kojima se mogu financirati nacionalni programi energetske obnove za korisnike iz javnog i privatnog sektora. Zemljama je također ostavljena mogućnost da osim putem posebnih programa ova sredstva mogu alocirati i u revolving fondove po JESSICA modelu. Na razini Europske unije, kao jedan od primarnih ciljeva u razdoblju 2014. – 2020. godine izdvojena je podrška prijelazu prema ekonomiji temeljenoj na niskoj razini emisije CO<sub>2</sub> u svim sektorima, stoga je preporuka i obveza Republike Hrvatske da unutar operativnih programa u narednom programskom razdoblju uspostave posebnu mjeru za sufinanciranje energetske obnove komercijalnih zgrada;

- sufinanciranje izrade projektne dokumentacije za projekte energetske obnove u sektoru zgradarstva putem Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti i Ministarstva poduzetništva i obrta. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti u dosadašnjem je radu poduzetničkom sektoru osiguravao financiranje projekata energetske obnove putem beskamratnih zajmova i subvencioniranja kamatne stope na izdane zajmove financijskih institucija. Mjera sufinanciranja izrade projekta dokumentacije koja je uvedena tijekom 2013. godine za korisnike iz javnog sektora trebala bi se primijeniti i na komercijalni sektor kako bi se povećao broj projekata spremnih za financiranje putem zajmova. Ministarstvo poduzetništva i obrta u suradnji s programom EBRD BAS i HAMAG-om financijski je također započelo s potporom savjetodavnih usluga i izrade projektne dokumentacije mikro, malih i srednjih poduzetnika iz područja energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i zaštite okoliša;

- uvođenje revolving fonda na razini Republike Hrvatske po JESSICA modelu u suradnji s Europskom investicijskom bankom kojim bi se podržali projekti energetske učinkovitosti u zgradarstvu. Revolving fondovi inovativni su financijski instrumenti kojima je moguće financirati jasno definirane projekte iz sektora energetike i to davanjem zajmova, garancija te bespovratnih sredstava. Fondovi, koji se mogu osnivati na nacionalnoj ili regionalnoj razini, osiguravaju svoja sredstva putem namjenskih davanja, donacija ili preusmjeravanjem sredstava iz strukturnih instrumenata alociranih za pojedinu zemlju članicu EU. Uvođenjem posebne inicijative pod nazivom JESSICA, Europska unija dodatno je potaknula razvoj i uvođenje modela revolving fondova preusmjeravanjem sredstava iz

operativnih programa zemalja članica. Ovaj model se tijekom proteklih pet godina pokazao iznimno uspješnim, naročito u zemljama s nedostatkom povoljnih i inovativnih financijskih instrumenata za komercijalni sektor poput Hrvatske. Preusmjeravanjem dijela sredstava iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) za osnivanje revolving fonda po JESSICA modelu na nacionalnoj ili regionalnoj razini, svakako bi omogućilo uspješnije provođenje ovoga Programa, ali i drugih projekata iz sektora energetike;

- promoviranje provedbe projekata putem ESCO/EPC modela ugovora o energetskom učinku. ESCO model omogućava podjelu ostvarenih ušteda koje nastaju ugradnjom energetski učinkovite opreme. Ovim modelom ESCO se naplaćuje isključivo temeljem udjela u ostvarenim uštedama, a udio u ostvarenim uštedama se ugovara između ESCO i klijenta i značajno ovisi o tome u kojoj mjeri ESCO sudjeluje u financiranju projekta. Ako ESCO financira projekt energetske učinkovitosti u cjelosti, tada uobičajeno sudjeluje najvećim dijelom u ostvarenim uštedama (do 90%). Kada ESCO financira isključivo troškove svog učešća u projektu, tada manjim dijelom sudjeluje u raspodjeli iznosa ostvarenih ušteda te poduzetniku ostaje veći iznos sredstava koje može iskoristiti za unapređenje vlastitog standarda i poslovanja. Ugovor ima vremensko trajanje nakon kojeg uštede pripadaju klijentu.

## 8. ZAKLJUČAK

Program energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. – 2020. godine s detaljnim planom energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014.-2016. godine izrađen je u skladu sa zahtjevima Drugog Nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti – NApEnU Republike Hrvatske i Direktive 2006/32/EC Europske komisije o energetskoj učinkovitosti i energetskim uslugama – ESD, kojima se zahtijeva izrada detaljnih planova koji sadrže mjere čijom će se provedbom ostvariti zacrtani ciljevi ušteda energije u neposrednoj potrošnji do 2016. godine, a time i pridonijeti ispunjenju EU cilja 20 postotnog smanjenja potrošnje primarne energije do 2020. godine u usporedbi s temeljnim scenarijem.

Izrađeni Program energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada sadržava ekonomski opravdane, energetski učinkovite tehnologije i mjere u zgradama komercijalne nestambene namjene na području Republike Hrvatske sa svrhom razvoja novih djelatnosti i poduzetništva, ostvarivanja energetskih i troškovnih ušteda, kontinuiranog i sustavnog gospodarenja energijom, strateškog planiranja i održivog upravljanja energetskim resursima.

Programom je provedena analiza smanjenje potrošnje energije, smanjenja emisije CO<sub>2</sub> i utjecaja na zapošljavanje, gospodarstvo te zdravlje ljudi kao rezultata energetske obnove zgrada. Kao relevantna tehnička razina obnove do 2020. godine je obnova vanjske ovojnice komercijalnih nestambenih zgrada prema *prijedlogu Tehničkog propisa* Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja iz kraja 2013. godine. U periodu 2014. – 2016. godine energetska ušteda, provedbom mjera energetske obnove, iznosi 413 GWh, dok u periodu 2016. – 2020. godine iznosi 743,4 GWh. Kumulativna ušteda energije za razdoblje 2014. – 2020. godine iznosi 2 395,4 GWh.

Provedbom ovoga Programa realizirat će se ukupna investicija u energetske obnovu komercijalnih nestambenih zgrada, u razdoblju obnove 2014. – 2016. godine, u iznosu od 1 784 milijuna kuna dok je u razdoblju 2014. – 2020. godine potreban iznos investicije od 3 212 milijuna kuna. U razdoblju 2014. – 2016. godine, ostvarenjem ciljanih energetskih ušteda sukladno 2. NApEnU, moguće je ostvariti ukupne financijske uštede u iznosu od 242 milijuna kuna. U perio-

du 2014. – 2020. godine kumulativna financijska ušteda ostvarena energetskom obnovom komercijalnih nestambenih zgrada iznosi 1 403,7 milijuna kuna. Ova financijska sredstva predstavljaju izbjegnuti trošak sredstava koja nisu utrošena na energente od strane gospodarskih subjekata pa ne predstavljaju izravan utjecaj na javne financije. Međutim, ova se sredstva mogu utrošiti na povećanje proizvodnje, modernizaciju opreme i poslovanja, obrazovanje i usavršavanje radnika te utječu na dobit poslovanja. Sve to imat će utjecaja na povećanje poreznih prihoda javnih financija (porez na dodanu vrijednost, porez na dobit, porez na dohodak i prizrez).

Mjere energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije, osim financijskih ušteda rezultiraju i značajnim utjecajem na okoliš u vidu smanjenja emisija stakleničkih plinova. U razdoblju 2014. – 2020. godine provedbom mjera energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada realizirati će se potencijal smanjenja emisije CO<sub>2</sub> u ukupnom iznosu od 121,3 kt. Kumulativni potencijal smanjenja emisije CO<sub>2</sub> za razdoblje 2014. – 2020. godine iznosi 703,3 kt.

Za potrebe ovoga Programa promatrao se izravni, neizravni i inducirani učinak energetske obnove na zapošljavanje – u razdoblju 2014. – 2016. godine provedbom mjera energetske obnove komercijalnih zgrada predviđa se otvaranje ukupno 6 113 novih radnih mjesta, dok se za razdoblje 2014. – 2020. godine predviđa otvaranje ukupno 11 004 nova radna mjesta i izravan utjecaj na BDP koji za 2020. godine iznosi oko 3, a za 2030. godinu oko 8,6 milijardi kuna.

Značajni neizravni učinci dolaze iz poboljšanja zdravlja radnika jer se provedenom energetskom obnovom poboljšavaju uvjeti rada – temperatura, unutrašnja klima, provjetranje prostorija što rezultira smanjenjem bolesti (npr. problema s astmom ili respiratornim alergijama), povećanom produktivnosti i općenitom boljom kvalitetom života, odnosno radnih uvjeta.

Zbog specifičnih ograničenja s kojima se suočavaju investitori iz komercijalnog sektora nije moguće utvrditi jednoznačan mehanizam financiranja za provedbu Programa već je potrebna kombinacija raznih instrumenata. Procijenjene financijske uštede koje bi se ostvarile provedbom Programa nisu dovoljno visoke kako bi se investicije provele isključivo putem trenutno raspoloživih tržišnih mehanizama financiranja (komercijalni krediti i ESCO modeli). Standardni mehanizmi poput bespovratnih sredstava i povlaštenih kredita samo su donekle primjenjivi za komercijalni sektor. Sufinanciranje bespovratnim sredstvima predmet je ograničenja koja strogo propisuje Europska unija (*de minimis*) kako ne bi došlo do narušavanja tržišne ravnoteže među poduzetnicima. Povlaštene kreditne linije znatno su povoljniji instrument financiranja projekata energetske obnove komercijalnih zgrada, zahvaljujući dugim razdobljima otplate i niskim kamatnim stopama. Nedostatak konkretnih poreznih olakšica usmjerenih na mjere povećanja energetske učinkovitosti jedan je od ključnih problema koji najviše pogađa poduzetnički sektor. Uvođenjem zakonskih obaveza opskrbljivačima energije u smislu energetskih ušteda njihovih kupaca te uspostavljanjem sustava prikupljanja naknada za isporučenu energiju moguće je osigurati značajan dio sredstava za provedbu ovoga Programa.

Provedena analiza u sklopu ovoga Programa pokazuje da je energetska obnova komercijalnih nestambenih zgrada izrazito korisna mjera u uvjetima gospodarske krize i potrebe za otvaranjem novih radnih mjesta poticanjem gospodarske aktivnosti. Provedbom Programa pridonijeti će se ostvarenju postavljenih nacionalnih ciljeva energetske politike. Dodatna vrijednost Programa sadržana je u činjenici da će se ovakvim načinom ulaganja razvit tržište energetskih usluga, uvesti principi energetske učinkovitosti u komercijalnom sektoru te potaknuti cjelokupni gospodarski investicijski ciklus.

## 9. PRILOZI

### 9.1. Prikaz podataka o površinama komercijalnih nestambenih zgrada u ovisnosti o namjeni i razdobljima izgradnje

Tablica 8.9.1 Podaci o ukupnoj površini komercijalnih nestambenih zgrada

	Namjena	do 1940. god.	1941.– 1970. god.	1971. – 1980. god.	1981. – 1987. god.	1988. – 2005. god.	2006. – 2009. god.	2010. – 2011. god	Ukupna površina	Udio u ukupnoj površini
<b>1. Uredi</b>										
	<i>(financijske institucije, uredske zgrade, poslovni prostori široke namjene i ostali objekti u većinskom privatnom vlasništvu)</i>									
	Površina izgrađenih zgrada (m <sup>2</sup> )	124.126	534.866	332.000	304.000	670.396	804.000	258.068	3.027.455	8,3%
	Postotni udio prema razdoblju gradnje	4,1%	17,7%	11,0%	10,0%	22,1%	26,6%	8,5%		
<b>2. Hoteli, restorani i ugostiteljski objekti</b>										
	<i>(hoteli, hosteli, dvorane, bazeni, restorani, kafići i ostali ugostiteljski objekti u većinskom privatnom vlasništvu)</i>									
	Površina izgrađenih zgrada (m <sup>2</sup> )	136.042	484.727	352.581	306.371	948.545	830.000	259.829	3.318.094	9,1%
	Postotni udio prema razdoblju gradnje	4,1%	14,6%	10,6%	9,2%	28,6%	25,0%	7,8%		
<b>3. Zgrade maloprodaje i veleprodaje</b>										
	<i>(trgovine, trgovački centri maloprodaje i veleprodaje u većinskom privatnom vlasništvu)</i>									
	Površina izgrađenih zgrada (m <sup>2</sup> )	467.309	2.179.628	1.585.419	1.377.629	2.865.941	2.042.000	879.857	11.397.784	31,2%
	Postotni udio prema razdoblju gradnje	4,1%	19,1%	13,9%	12,1%	25,1%	17,9%	7,7%		
<b>4. Industrijski objekti</b>										
	<i>(hale, industrijski pogoni, spremišta, skladišta i ostali slični prostori u većinskom privatnom vlasništvu)</i>									
	Površina izgrađenih zgrada (m <sup>2</sup> )	534.103	2.883.056	1.946.000	2.588.000	2.789.556	1.801.000	485.188	13.026.903	35,7%
	Postotni udio prema razdoblju gradnje	4,1%	22,1%	14,9%	19,9%	21,4%	13,8%	3,7%		
<b>5. Ostalo</b>										
	<i>(staklenici, farme, rasadnici, sajmišta, garaže, hangari te ostali zatvoreni ili poluzatvoreni negrijani prostori u većinskom privatnom vlasništvu)</i>									
	Površina izgrađenih zgrada (m <sup>2</sup> )	236.579	1.982.326	1.035.934	532.279	832.849	875.000	275.256	5.770.223	15,8%
	Postotni udio prema razdoblju gradnje	4,1%	34,4%	18,0%	9,2%	14,4%	15,2%	4,8%		
	<b>Ukupno (m<sup>2</sup>)</b>								36.540.459	100,0%



## 9.2. Karakteristike zgrada za promatrana razdoblja gradnje

### 9.2.1. Zgrade građene prije 1940. godine

Opis zgrade

#### a) Karakteristike nosive strukture i oblikovanja

Osnovno obilježje gradnje u ovom razdoblju je gradnja tradicionalnim tehnikama i materijalima, bez primjene toplinske zaštite, ne razlikujući bitno komercijalnu i stambenu gradnju u smislu konstruktivnih elemenata. Oblikovanje je uglavnom jednostavno, pravokutnih tlocrtnih oblika. Ovo razdoblje karakterizira nepostojanje propisa o toplinskoj zaštiti i uštedi energije.

#### b) Uobičajeni ugrađeni materijali nosive strukture

Takve zgrade masivnih debelih zidova, zbog velike debljine konstrukcije i relativno niskog stupnja zagrijavanja prostora, nisu imale tako velike toplinske gubitke, kao novije lake betonske konstrukcije bez toplinske zaštite. Zgrade su se izvodile uglavnom kao zidane konstrukcije od pune opeke u kontinentalnom dijelu i kamena u primorskom dijelu. Stropovi su uglavnom drveni ili masivni od kamena i opeke (poglavito strop iznad podruma) te betonskih elemenata (rebričasti betonski strop) za prevladavanje većih raspona kod industrijskih objekata. Zidovi u tlu su se izvodili kao i vanjski zidovi od opeke ili kamena. Najčešće provjetravani podrum služio je kao tampon prostor između tla i prostora prizemlja te se vlaga koja je bila prisutna isušivala, ne šteteći ostalim konstrukcijama. Podovi su najčešće bili izvedeni na sloju nabijene zemlje. Kao hodna obloga koristile su se drvene kocke ili opekarski elementi te beton u industriji. Strop prema negrijanom prostoru tavana najčešće se izvodio kao drveni strop s podgledom (žbuka na daščanoj oplati), nasipom šute i gornjom daščanom oplatom kao podom tavana.

#### c) Opis obloga i ugrađenih elemenata (tip prozora)

Prozori i vrata su uglavnom drveni, ostakljeni s jednim ili dva stakla po krilu (u industriji se uglavnom ugrađuju čelični profili). Ugrađivali su se kao jednostruki ili dvostruki prozori s dva krila na razmaku većem od 10 cm, bez brtvi. Takvi prozori uzrokuju velike gubitke topline.

#### d) Pretežite debljine nosivih i toplinsko izolacijskih slojeva

Nije se koristila toplinska izolacija. Debljine zidova su takve da zadovoljavaju nosivost, a kreću se od 30 do 50 (60) cm.

#### e) Način zaštite od sunčevog zračenja

Nije se koristila zaštita od sunčevog zračenja.

f) Ugrađeni termotehnički sustavi, energenti i drugi podaci relevantni za energetske učinkovitost

Za grijanje prostora uglavnom su se koristile peći na kruta goriva, kao što su kamini i kaljeve peći građene od glinenih ili šamotnih elemenata koje su se nalazile u grijanoj prostoriji, tako da ne nalazimo razvod cijevne mreže sustava grijanja kao u kasnijem razdoblju.

Energetski pokazatelji godišnje potrošnje energije u kWh/m<sup>2</sup>a  
Kontinentalna Hrvatska

U kontinentalnoj Hrvatskoj zgrade građene prije 1940. godine troše 229 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

Primorska Hrvatska

U primorskoj Hrvatskoj zgrade građene prije 1940. godine troše 115 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini

godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

### 9.2.2. Zgrade građene u razdoblju od 1941. do 1970. godine

Opis zgrade

#### a) Karakteristike nosive strukture i oblikovanja

Osnovna karakteristika zgrada u ovom razdoblju je primjena još uvijek tradicionalnih tehnika i materijala iz ranijeg razdoblja ali i početak primjene novih materijala i statički tanjih, laganijih konstrukcija, a sve prije pojave prvih propisa o toplinskoj zaštiti zgrada. Također, karakteristika ovog razdoblja je i ubrzani rast gradnje te izgradnja zgrada koje imaju jako loša toplinska svojstva. Oblikovanje je zbog tipizirane i montažne izgradnje te lakše i brže montaže, uglavnom jednostavno, pravokutnog tlocrtnog oblika. Industrijske građevine karakterizira veliki volumen grijanog prostora i velike staklene površine (radi osvjetljenja) što stvara velike potrebe za toplinskom energijom. Ovo razdoblje karakterizira nepostojanje propisa o toplinskoj zaštiti i uštedi energije.

#### b) Uobičajeni ugrađeni materijali nosive strukture

U primorskom dijelu Hrvatske još dominira kamen kao tradicionalni građevni element, dok se u kontinentalnom dijelu koristi opeka debljine zidova od 30 do 50 (60) cm. Armirani beton koji se uglavnom koristi (uglavnom kod montažne industrijske i hotelske gradnje) dopušta statički »tanke« konstrukcije s velikim ostakljenim površinama, a bez toplinske izolacije, s velikim toplinskim gubicima. U industrijskoj gradnji se uvelike počinju koristiti polumontažni i montažni sustavi, uglavnom betonski, s prednapregnutim stropovskim sustavom. U hotelskoj gradnji počinje primjena montažnih prefabriciranih betonskih elemenata (zidovi, stupovi, polumontažne stropne ploče kao npr. OMNIA sistem, itd.).

#### c) Opis obloga i ugrađenih elemenata (tip prozora)

U industrijskim građevinama velike staklene površine ostakljene su jednostrukim ostakljenjem (kopelit ili jednostruko obično staklo) s početkom primjene metalnih prozorskih profila izrazito loših toplinskih karakteristika (lošijih od drvenih) dok se u ostalim građevinama koristila uglavnom drvena stolarija s dvostrukim krilom na razmaku 10-15 cm i jednostrukim staklom bez brtvi. Takvi ugrađeni prozori imaju izrazito loše toplinske karakteristike i stvaraju velike toplinske gubitke.

#### d) Pretežite debljine nosivih i toplinsko izolacijskih slojeva

Ne koristi se toplinska izolacija. Ako se i koristi to je zbog konstruktivnih razloga u smislu dilatacija ili kontakta dvaju različitih materijala, a ne razvijene svijesti o toplinskoj zaštiti. Koristi se drvolut, okipor ili mineralna vuna u debljini svega 1-2 cm. Debljina armirano betonskih zidova je 20 cm, kao i stropnih armirano betonskih ploča.

#### e) Način zaštite od sunčevog zračenja

Nema razvijene svijesti o utjecaju pretjeranog sunčevog zračenja i načina zaštite pa se ne koristi zaštita od sunčevog zračenja. U takvim prostorima s velikim staklenim površinama ljeti dolazi do pretjeranog zagrijavanja i neudobnosti boravka u njima.

f) Ugrađeni termotehnički sustavi, energenti i drugi podaci relevantni za energetske učinkovitost

Za grijanje prostora još su se koristile peći na kruta goriva, kao što su kamini i kaljeve peći građene od glinenih ili šamotnih elemenata koje su se nalazile u grijanoj prostoriji. U industrijskim

halama dolazi do početka primjene toplovodnog grijanja<sup>95</sup> iako se koriste plinske i električne grijalice kao pojedinačno lokalno grijanje. Kod ostalih zgrada dolazi do početka primjene uljnih peći koje imaju spremnik lož ulja u podrumu koje se onda pomoću pumpe distribuira do mjesta potrošnje u svakoj prostoriji. Također, 1960-ih<sup>96</sup> dolazi do razvoja plinske mreže i distribucije prirodnog plina, ali ne u značajnijem opsegu.

Energetski pokazatelji godišnje potrošnje energije u kWh/m<sup>2</sup>a  
Kontinentalna Hrvatska

U kontinentalnoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1941. do 1970. godine troše 298 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

Primorska Hrvatska

U primorskoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1941. do 1970. godine troše 150 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

### 9.2.3. Zgrade građene u razdoblju od 1971. do 1980. godine

#### Opis zgrade

##### a) Karakteristike nosive strukture i oblikovanja

Nastavlja se ubrzani rast izgradnje uz tehnički napredak u proizvodnji materijala za zidanje (punu opeku zamjenjuje blok opeka) s nešto boljim toplinskim karakteristikama, upotreba betona i armiranog betona u »tankim« konstrukcijama. Zgrade nemaju nikakav energetski koncept. Ispuna između nosive konstrukcije radi se često kao stolarski element s izuzetno lošim toplinskim karakteristikama. Iako se ugrađuju prozori s izo staklom, ali zbog korištenja metalnih profila bez prekinutog toplinskog mosta i lošeg brtvljenja takvi elementi uzrokuju velike toplinske gubitke.

Ovo razdoblje karakterizira donošenje prvog propisa o toplinskoj zaštiti zgrada 1970. godine (Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za toplinsku zaštitu zgrada – Službeni list SFRJ 35/70). Tim pravilnikom je područje Republike Hrvatske podijeljeno u tri građevinske klimatske zone za koje su propisane najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline k (W/m<sup>2</sup>K) (danas U) za pojedine elemente vanjske ovojnice zgrade ovisno o građevinsko klimatskoj zoni.

Tlocrtni oblici su pravilni, ali se ne pazi na pojavu toplinskih mostova. Zbog korištenja betona i njegovih loših toplinskih svojstava dolazi do pojave velikog broja toplinskih mostova na pojedinoj građevini koji značajno utječu na toplinske gubitke.

##### b) Uobičajeni ugrađeni materijali nosive strukture

Armirano betonske konstrukcije su vitke i tanke, minimalne debljine zidova od 16 i 18 cm, dok se za stropne montažne konstrukcije koriste prednapregnuti betoni debljine svega 7 – 8 cm (poglavito u industrijskim građevinama). U ostalim građevinama, krovovi se često izvode kao ravni krovovi s punom betonskom pločom debljine 20 cm i minimalnom izolacijom, do najviše 3 cm. Prefabricirani montažni parapetni elementi su bez ikakve izolacije ili sa skromnom

izolacijom debljine od 1-3 cm, a ukupne debljine 16 i 18 cm. Ispuna između nosivih armirano betonskih elemenata je često blok opeka debljine svega od 19-25 cm, obostrano ožbukana što daje loše toplinske karakteristike ali zadovoljava tadašnje minimalne uvjete za toplinsku izolaciju.

##### c) Opis obloga i ugrađenih elemenata (tip prozora)

Prozori su velikih dimenzija. Drvenu stolariju sve češće zamjenjuje metalna (aluminijски ili čelični profili) bez prekinutog toplinskog mosta. Iako je staklo dvostruko, ono je obično i loših toplinskih karakteristika. Takvi prozori su lošijih toplinskih karakteristika nego stariji drveni prozori s dvostrukim običnim ostakljenjem<sup>97</sup>.

##### d) Pretežite debljine nosivih i toplinsko izolacijskih slojeva

Počinje skromna primjena toplinske izolacije u debljinama 1-3 cm. Vrsta izolacije koja se upotrebljava ima relativno veliku toplinsku provodljivost u odnosu na današnje izolacijske materijale, a to su najčešće drvolut, heraklit ili okipor. Ne posvećuje se nikakva pažnja rješavanju detalja karakterističnih toplinskih mostova što često rezultira pojavom vlage i plijesni na unutrašnjim uglovima zgrada.

##### e) Način zaštite od sunčevog zračenja

Nema koncepta zaštite od sunčeva zračenja. Zbog velikih staklenih površina dolazi do velikog zagrijavanja prostora tijekom ljeta.

f) Ugrađeni termotehnički sustavi, energenti i drugi podaci relevantni za energetska učinkovitost

Za grijanje prostora sve se manje koriste peći na kruta goriva, kao što su kamini i kaljeve peći. Dolazi do ujednačenog rasta plinske mreže i sve većeg broja priključenih zgrada. Time dolazi do razvoja centralne pripreme topline i razvoja grijanja u zgradama. Također, dolazi do proširenja i razvoja vrelovodne i parovodne mreže te povećanja broja priključenih zgrada, poglavito u industriji. Za grijanje se u velikoj mjeri koristi i lož ulje tamo gdje nema razvijene plinske i toplovodne mreže.

Iako je uveden propis o toplinskoj zaštiti, bez obzira na primjenu minimalne toplinske zaštite, nije se bitno utjecalo na smanjenje toplinskih gubitaka, nego su oni često veći od onih na starijim zgradama građenim prije 1970. godine.

Energetski pokazatelji godišnje potrošnje energije u kWh/m<sup>2</sup>a  
Kontinentalna Hrvatska

U kontinentalnoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1971. do 1980. godine troše 326 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

Primorska Hrvatska

U primorskoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1971. do 1980. godine troše 163 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

### 9.2.4 Zgrade građene u razdoblju od 1981. do 1987. godine

#### Opis zgrade

##### a) Karakteristike nosive strukture i oblikovanja

Godine 1980. su doneseni novi zahtjevi u pogledu toplinske zaštite zgrada u okviru norme JUS U.J5.600: Toplinska tehnika u građevinarstvu i tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada

<sup>95</sup> HEP TOPLINARSTVO d.o.o. (2013), *Povijest* [online]. Dostupno na: <http://www.hep.hr/toplinarstvo/povijest/default.aspx> [31. prosinca 2013.]

<sup>96</sup> GRADSKA PLINARA ZAGREB d.o.o. (2013), *Kroz povijest* [online]. Dostupno na: <http://www.plinara-zagreb.hr/default.aspx?id=374> [31. prosinca 2013.]

<sup>97</sup> Program Ujedinjenih naroda za razvoj-UNDP. (2010.) *Priručnik za energetska certificiranje*. Zelina: Tiskara Zelina.

kojima su vrijednosti dopuštenih koeficijentata prolaska topline  $U(k)$  smanjene za cca 30%.

Tlocrtni oblici su i dalje pravilni te se ne pazi na pojavu toplinskih mostova. Zbog korištenja betona i njegovih loših toplinskih svojstava dolazi do pojave velikog broja toplinskih mostova na pojedinoj građevini koji značajno utječu na toplinske gubitke.

#### b) Uobičajeni ugrađeni materijali nosive strukture

U gradnji se koriste svi raspoloživi materijali na tržištu, ali uglavnom dominira armirani beton zbog svojih statičkih karakteristika i dostupnosti na tržištu. Koristi se montažna i polumontažna gradnja, poglavito kod industrijskih objekta, vitke konstrukcije su i dalje prisutne. Čelične konstrukcije su rjeđe od betonskih i koriste se uglavnom u industrijskim halama kod velikih raspona. Stropovi se izvode od polumontažnih betonskih sistema tipa »omnia«, »monta« ili »fert«. Prefabricirani montažni parapetni elementi su sa skromnom izolacijom debljine do maksimalno 6 cm. Ispuna između nosivih armirano betonskih elemenata je često blok opeka debljine svega od 19-30 cm, obostrano ožbukana što daje loše toplinske karakteristike ali zadovoljava tadašnje minimalne uvjete za toplinsku izolaciju.

#### c) Opis obloga i ugrađenih elemenata (tip prozora)

Toplinske karakteristike prozora nisu značajno poboljšane. Iako su propisani koeficijenti prolaska topline  $k(U)$  za prozore i balkonska vrata, oni uvelike ovise o vrsti ostakljenja i materijalu okvira. Iako se koriste dvostruka izolirajuća stakla, ali bez low-E premaza i punjenja inertnim plinom u kombinaciji s metalnim (ili drvenim) profilima bez prekinutog toplinskog mosta, prozori imaju loša toplinska svojstva. Koeficijenti prolaska topline su uglavnom oko 3,0  $W/m^2K$ .

#### d) Pretežite debljine nosivih i toplinsko izolacijskih slojeva

Povećane su debljine toplinske izolacije koja se ugrađuje u prefabricirane betonske parapete ili kao dio ventilirane fasade uglavnom sa završnom oblogom od fasadne cigle. Debljine toplinske izolacije od 3-6 cm još uvijek značajno ne pridonose smanjenju toplinskih gubitaka, a što pridonosi i standard grijanja koji raste. Još uvijek se grade zgrade bez značajnog energetskog koncepta, koriste se velike staklene površine. U prvi plan se stavlja izgled zgrade, a ne i njena energetska svojstva. Postoji puno toplinskih mostova što rezultira pojavom vlage i plijesni na građevinskim elementima.

Armirano betonske konstrukcije su vitke i tanke, minimalne debljine zidova od 16 i 18 cm, dok se za stropne montažne konstrukcije koriste prednapregnuti betoni debljine svega 7-8 cm (poglavito u industrijskim građevinama). U ostalim građevinama, krovovi se često izvode kao ravni krovovi s punom betonskom pločom debljine 20 cm te nešto većom debljinom toplinske izolacije, do maksimalno 6 cm.

#### e) Način zaštite od sunčevog zračenja

Nema koncepta zaštite od sunčeva zračenja. Zbog velikih staklenih površina dolazi do velikog zagrijavanja prostora tijekom ljeta.

#### f) Ugrađeni termotehnički sustavi, energenti i drugi podaci relevantni za energetska učinkovitost

Za grijanje velikih komercijalnih prostora sve se manje koriste peći na kruta goriva, kao što su kamini i kaljeve peći. Dolazi do ujednačenog rasta plinske mreže i sve većeg broja priključenih zgrada, a ujedno i povećanja potrošnje prirodnog plina. Također, dolazi do proširenja i razvoja vrelvodne i parovodne mreže te povećanja broja priključenih zgrada, poglavito u industriji, ali ne u opsegu kao što je to plinska mreža. Zbog neujednačenog razvoja plinske i vrelvodne mreže na području Hrvatske, za grijanje se u

velikoj mjeri koristi i lož ulje, tako da ipak dominantnu ulogu ima potrošnja tekućih goriva.

Energetski pokazatelji godišnje potrošnje energije u  $kWh/m^2a$   
Kontinentalna Hrvatska

U kontinentalnoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1981. do 1987. godine troše 204  $kWh/m^2$  toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

Primorska Hrvatska

U primorskoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1981. do 1987. godine troše 105  $kWh/m^2$  toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

### 9.2.5. Zgrade građene u razdoblju od 1988. do 2005. godine

#### Opis zgrade

##### a) Karakteristike nosive strukture i oblikovanja

Godine 1987. doneseno je novo, pooštreno i dopunjeno izdanje propisa koji definira zahtjeve u pogledu toplinske zaštite pod nazivom HRN U.J.5.600. Važno je naglasiti da je bitna novost u Propisima iz 1987. godine u ograničavanju toplinskih gubitaka, ne samo kroz pojedine elemente vanjske ovojnice već i za zgradu kao cjelinu. Uvodi se racionalna uporaba toplinske energije koja se osigurava propisivanjem najvećih specifičnih transmisijskih toplinskih gubitaka zgrade i dopuštenih toplinskih gubitaka provjetranjem<sup>98</sup>. Da bi se to zadovoljilo koeficijenti  $U$  moraju biti i znatno manji od dopuštenih. Takav propis rezultirao je značajnijim smanjenjem potrebne toplinske energije za zgrade. Sve zgrade u ovom velikom vremenskom razdoblju imaju u prosjeku istu toplinsku kvalitetu, a godišnje toplinske potrebe kreću se u prosjeku od 125 do 165  $kWh/m^2$  godišnje. Bitnog napretka u toplinskoj zaštiti zgrada u razdoblju od 1987. do 2006. godine nema.

Oblikovanja su zahtjevnija u odnosu na prethodna razdoblja. Pojavljuje se puno toplinskih mostova koji se onda donekle rješavaju povećanjem debljine osnovne toplinske izolacije što i nije najbolje rješenje.

##### b) Uobičajeni ugrađeni materijali nosive strukture

I dalje dominiraju armirani beton i opeka kao nosivi materijali iako se gradi svim dostupnim materijalima na tržištu. U industrijskoj gradnji prevladava montažna gradnja prefabriciranim betonskim ili čeličnim elementima (zidni i stropni paneli punjeni poliuretanom ili EPS-om) koji su toplinski izolirani.

##### c) Opis obloga i ugrađenih elemenata (tip prozora)

Ugrađuju se prozori nešto boljih toplinskih karakteristika. Sve veća primjena PVC profila (petkomornih) i IZO stakla što daje ukupni koeficijent prolaska topline prozora,  $U$ , i do 1,80  $W/m^2K$ .

##### d) Pretežite debljine nosivih i toplinsko izolacijskih slojeva

Debljine zidova su kod armiranog betona 20 cm, dok se uglavnom zida opekom debljine 29 cm. Stropovi su armirano betonski debljine 20 cm. Primijenjena toplinska izolacija je takva da zadovoljava postojeće propise. Od toplinsko izolacijskih materijala najčešće se koriste kamena vuna i polistiren, u debljinama 4, 5, 6 rjeđe 8 cm za vanjski zid, te 8 do 12 cm za kosi krov u kontinentalnom dijelu

<sup>98</sup> »Narodne novine« (2005) Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, Zagreb: Narodne novine d.d., 79 (1)

Hrvatske, dok u primorskom dijelu i manje, uz čestu primjenu toplinske žbuke, bez dodatne toplinske izolacije.

#### e) Način zaštite od sunčevog zračenja

Koristi se zaštita od sunčevog zračenja, najčešće u obliku roleta, žaluzina i brisoleja. Rjeđe se ugrađuju stakla s reflektivnim slojem.

#### f) Ugrađeni termotehnički sustavi, energenti i drugi podaci relevantni za energetska učinkovitost

Za grijanje većih komercijalnih prostora više se praktički ne koriste peći na kruta goriva, kao što su kamini i kaljeve peći. Od 1998. do 2004. godine dolazi do naglog povećanja plinske mreže<sup>99</sup>, a time i broj priključenih potrošača naglo raste. Također, dolazi do proširenja i razvoja vrelododne i parovodne mreže te povećanja broja priključenih zgrada, poglavito u industriji. Razvija se toplovodna i vrelodonna mreža u drugim većim gradovima u Hrvatskoj<sup>100</sup> (Sisak, Karlovac, Varaždin, ...) Zbog neujednačenog razvoja plinske i vrelododne mreže na području Hrvatske, za grijanje se i dalje u velikoj mjeri koristi lož ulje, tako da ipak dominantnu ulogu u strukturi energije za energetske transformacije ima potrošnja tekućih goriva. Energetski pokazatelj godišnje potrošnje energije u kWh/m<sup>2</sup>a

#### Kontinentalna Hrvatska

U kontinentalnoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1988. do 2005. godine troše 150 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

#### Primorska Hrvatska

U primorskoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 1988. do 2005. godine troše 95 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

### 9.2.6. Zgrade građene u razdoblju od 2006. do 2009. godine

#### Opis zgrade

##### a) Karakteristike nosive strukture i oblikovanja

Novi Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (»Narodne novine«, br. 79/05, 155/05, 74/06) usvojen je 2005. godine. On predstavlja veliki napredak u toplinskoj zaštiti zgrada, a obuhvaća i novogradnje i rekonstrukcije postojećih zgrada. Propis definira maksimalno dopuštenu godišnju potrošnju za zgrade u kWh/m<sup>2</sup>, odnosno kWh/m<sup>3</sup>, koja je vezana uz faktor oblika zgrade, tj. odnos površine oplošja grijanog prostora zgrade i volumena koji taj prostor zatvara. Također, definira maksimalni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade, ovisno o faktoru oblika, zatim, definira način sprječavanja pregrijavanja prostorija zgrada zbog djelovanja sunčeva zračenja, definira zrakonepropusnost i provjetranje prostora zgrade, minimalne koeficijente prolaska topline građevnih dijelova zgrade, utjecaj toplinskih mostova i kondenzaciju vodene pare unutar građevnih

dijelova zgrade<sup>101</sup>. Prema tome, zgrade koje se grade imaju energetski koncept, pazi se na oblikovanje zgrada, smještaj i orijentaciju u prostoru u smislu smanjenja potrebne energije za grijanje i hlađenje.

##### b) Uobičajeni ugrađeni materijali nosive strukture

Nosiva struktura zgrada je i dalje uglavnom armirani beton. Propisani su zahtjevi za građevne proizvode u proizvodnji i ugradbi u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite ovisno o vrsti građevnog proizvoda. U opekarskoj industriji dolazi do razvoja energetski učinkovitijih proizvoda, gleda se na toplinsku provodljivost materijala koja postaje sve važniji faktor u odabiru za ugradnju. Mora se projektirati se na način da se smanjuje utjecaj toplinskih mostova na najmanju moguću mjeru. Ugrađuju se elementi za prekid toplinskih mostova ili se građevinski elementi izoliraju na način da se spriječi povećan toplinski gubitak.

##### c) Opis obloga i ugrađenih elemenata (tip prozora)

Prozori i vrata se ugrađuju u skladu s Tehničkim propisom za prozore i vrata (»Narodne novine«, br. 69/06) donesenim 2006. godine. Koeficijent prolaska topline za prozore i balkonska vrata kod zgrada koje se griju na temperaturu 18°C i više, ograničen je na maksimalno U=1,80 W/m<sup>2</sup>K. Koriste se profili s prekinutim toplinskim mostom, ugrađuju se dvostruka IZO stakla s low-E premazom i punjeni inertnim plinom.

##### d) Pretežite debljine nosivih i toplinsko izolacijskih slojeva

Debljine zidova su kod armiranog betona 20 cm, dok se uglavnom zida opekom debljine 29 cm. Stropovi su armirano betonski debljine 20 cm. Primijenjena toplinska izolacija je takva da zadovoljava postojeće propise. Od toplinsko izolacijskih materijala najčešće se koriste kamena vuna i polistiren, u debljinama 8 do 10 cm za vanjski zid, te 12 do 16 cm za kosi krov u kontinentalnom dijelu Hrvatske, dok su u primorskom dijelu nešto manje debljine.

##### e) Način zaštite od sunčevog zračenja

Sprječavanje pregrijavanja prostorija uslijed djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta odgovarajućim tehničkim rješenjima postaje obaveza. Ugrađuje se zaštita u vidu brisoleja, roleta, žaluzina i ostalih konstruktivnih elemenata koji umanjuju premjerno sunčevo zračenje. Koriste se premazi koji smanjuju utjecaj sunčevog zračenja u prostoriji u vidu reflektivnog metaliziranog sloja.

##### f) Ugrađeni termotehnički sustavi, energenti i drugi podaci relevantni za energetska učinkovitost

Propisuje se uvjet smještaja grijaćih tijela ispred prozora kao i obavezna ugradnja uređaja za regulaciju topline (npr. termostatski ventil) kada je korisna površina veća od 6 m<sup>2</sup>. Potrebno je projektirati na način da se spriječi pojava kondenzacije vodene pare unutar građevnih dijelova zgrade. Tehnički sustavi koji se ugrađuju su učinkovitiji. Koristi se prirodni plin ili ukapljeni plin, koriste se dizalice topline koje koriste obnovljive izvore energije. Sustavi su kontrolirani i automatizirani ovisno o vanjskoj temperaturi zraka. Ne dolazi do značajnog proširenja i razvoja vrelododne i parovodne mreže dok se broj plinskih potrošača i dalje ujednačeno povećava.

Energetski pokazatelj godišnje potrošnje energije u kWh/m<sup>2</sup>a  
Kontinentalna Hrvatska

U kontinentalnoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 2006. do 2009. godine troše 123 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

<sup>99</sup> GRADSKA PLINARA ZAGREB d.o.o. (2013), *Kroz povijest* [online]. Dostupno na: <http://www.plinara-zagreb.hr/default.aspx?id=374> [31. prosinca 2013.]

<sup>100</sup> HEP TOPLINARSTVO d.o.o. (2013), *Povijest* [online]. Dostupno na: <http://www.hep.hr/toplinarstvo/povijest/default.aspx> [31. prosinca 2013.]

<sup>101</sup> Veršić, Z., (2013). Energetska sanacija zgrada: Zahtjevi Tehničkog propisa pri rekonstrukciji i sanaciji postojećih zgrada [online]. Zagreb: Arhitektonski fakultet. Dostupno na: [http://www.arhitekt.unizg.hr/SU/Javni%20dokumenti/TE%C4%8CAJEVI/SU\\_AF\\_ZG\\_3\\_Energetska%20sanacija%20zgrada\\_2013/PREDAVANJA%2020131121/ZG\\_3\\_02\\_Teh\\_propis\\_i\\_karakteristike\\_zgr\\_ZV.pdf](http://www.arhitekt.unizg.hr/SU/Javni%20dokumenti/TE%C4%8CAJEVI/SU_AF_ZG_3_Energetska%20sanacija%20zgrada_2013/PREDAVANJA%2020131121/ZG_3_02_Teh_propis_i_karakteristike_zgr_ZV.pdf) [04. veljače 2014.]

## Primorska Hrvatska

U primorskoj Hrvatskoj zgrade građene u razdoblju od 2006. do 2009. godine troše 78 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

## 9.2.7. Zgrade građene u razdoblju od 2010. godine do danas

## Opis zgrade

## a) Karakteristike nosive strukture i oblikovanja

Godine 2008. donesen je Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (»Narodne novine«, br. 110/08) sa stupanjem na snagu 31. ožujka 2009. godine. Danom stupanja na snagu ovog propisa prestaje važiti Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (»Narodne novine«, br. 79/05, 155/05, 74/06) iz 2005. godine.

Propisom su značajno pooštreni dozvoljeni koeficijenti prolaska topline građevnih dijelova novih zgrada, ali i nakon zahvata na postojećim zgradama, poglavito za vanjske zidove i stropove prema tavanu. Tehnički zahtjevi za racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu propisani su najvećom dopuštenom godišnjom potrebnom toplinskom energijom po jedinici ploštine korisne površine i obujma grijanog dijela zgrade, zatim najvećim dopuštenim koeficijentom transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade, sprječavanjem pregrijavanja prostorija zgrade, ograničenjima zrakopropusnosti omotača zgrade, smanjenjem utjecaja toplinskih mostova i najvećom dopuštenom kondenzacijom vodene pare unutar građevnog dijela zgrade. Stoga su oblikovanja jednostavna i tlocrtno pravilnih oblika bez prevelike razvedenosti. Iako su zidovi i stropovi tanki te vitki, oni su dobro izolirani. Podovi također imaju veću debljinu toplinske izolacije.

## b) Uobičajeni ugrađeni materijali nosive strukture

Nove zgrade koje se grade imaju detaljno razrađen energetska koncept, uvodi se integralni pristup planiranju, projektiranju, izvođenju i održavanju zgrada, gleda se cijelo razdoblje korištenja s ciljem smanjenja potrošnje energije. Ugrađuju se materijali koji imaju manju toplinsku provodljivost, kao npr. od opekarskih proizvoda, termo blokovi.

## c) Opis obloga i ugrađenih elemenata (tip prozora)

Dolazi do razvoja toplinski izoliranih prozorskih profila, najčešće u kombinaciji drvo-aluminij, razvijaju se stakla s manjim koeficijentom prolaska topline (trostruka s dva low-E premaza i punjena inertnim plinom).

## d) Pretežite debljine nosivih i toplinsko izolacijskih slojeva

Debljine toplinske izolacije se značajno povećavaju, debljine 12 cm za zidove, dok za krovove 20 cm. Ugrađuju se najkvalitetnija rješenja, u vidu ventiliranih fasada i ETICS sustava.

## e) Način zaštite od sunčevog zračenja

Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima. Koriste se svi raspoloživi načini zaštite dostupni na tržištu.

## f) Ugrađeni termotehnički sustavi, energenti i drugi podaci relevantni za energetska učinkovitost

Koriste se učinkoviti sustavi grijanja i hlađenja. Prema Tehničkom propisu, Narodne novine, br. 110/08, članak 52., za zgrade veće od 1.000 m<sup>2</sup> obavezan je elaborat tehničke, ekološke i ekonomske izvedivosti alternativnih sustava za opskrbu energijom, naročito decentraliziranih sustava opskrbe energijom korištenjem obnovljivih izvora energije, kogeneracijskih sustava, sustava s dizalicama topline i dr.

Energetski pokazatelji godišnje potrošnje energije u kWh/m<sup>2</sup>a

## Kontinentalna Hrvatska

U kontinentalnoj Hrvatskoj zgrade građene od 2010. godine do danas troše 75 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih objekta).

## Primorska Hrvatska

U primorskoj Hrvatskoj zgrade građene od 2010. godine do danas troše 38 kWh/m<sup>2</sup> toplinske energije za grijanje po korisnoj površini godišnje. Navedena potrošnja predstavlja prosjek svih razmatranih grijanih tipova karakterističnih zgrada po namjeni (ureda, hotela, maloprodaje i industrijskih).

## 9.3. Karakteristike zgrada komercijalne namjene prema dobu izgradnje i klimatskom području

Razdoblje godine izgradnje (datum izdavanja akta o gradnji - građevinska dozvola ili sl.)	do 1940. god.	1941.- 1970. god.	1971. - 1980. god.	1981.-1987. god	1988. - 2005. god.	2006. - 2009. god	od 2010. do danas
<b>površina (10<sup>3</sup> m<sup>2</sup>) za kontinentalnu Hrvatsku</b>	0,846	4,078	2,827	3,068			
<b>površina (10<sup>3</sup> m<sup>2</sup>) za primorsku Hrvatsku</b>	0,416	2,004	1,389	1,508			
<b>Uredi</b>							
površina (10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> ) uredskih zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj	0,083	0,359	0,223	0,204	0,449	0,539	0,173
površina (% od analiziranog fonda uredskih zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)	9,59%	41,30%	25,64%	23,48%			
<b>Potrošnja finalne energije za kontinentalnu Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>242</b>	<b>321</b>	<b>404</b>	<b>278</b>	<b>212</b>	<b>188</b>	<b>106</b>
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	215	250	275	175	125	105	70
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini uredskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za kontinentalnu Hrvatsku	235						
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku u ukupnoj energiji	89%	78%	68%	63%	59%	56%	66%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	0,0	9,6	24,3	19,4	16,9	16,9	7,4
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	0%	3%	6%	7%	8%	9%	7%
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	2,4	6,4	12,1	8,3	6,4	5,6	2,1
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	1%	2%	3%	3%	3%	3%	2%
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	24,2	54,5	93,0	75,0	63,6	60,0	26,5
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	10%	17%	23%	27%	30%	32%	25%
- rasvijeta	98%	90%	85%	80%	75%	75%	80%
- ostalo*	2%	10%	15%	20%	25%	25%	20%
Godišnja potrošnja po korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	23,7	49,0	79,1	60,0	47,7	45,0	21,2
površina (10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> ) uredskih zgrada u primorskoj Hrvatskoj	0,041	0,176	0,109	0,100	0,221	0,265	0,085
površina (% od analiziranog fonda uredskih zgrada u primorskoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)	9,59%	41,30%	25,64%	23,48%			
<b>Potrošnja finalne energije za primorsku Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>121</b>	<b>174</b>	<b>223</b>	<b>157</b>	<b>124</b>	<b>113</b>	<b>65</b>
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	108	125	138	88	63	53	35
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini uredskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za primorsku Hrvatsku	118						
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku u ukupnoj energiji	89%	72%	62%	56%	51%	47%	54%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	0	16	27	22	20	20	12
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	0%	9%	12%	14%	16%	18%	19%
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	1	3	7	5	4	3	1
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	1%	2%	3%	3%	3%	3%	2%
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	12	30	51	42	37	36	16
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	10%	17%	23%	27%	30%	32%	25%
- rasvijeta	98%	90%	85%	80%	75%	75%	80%
- ostalo*	2%	10%	15%	20%	25%	25%	20%
Godišnja potrošnja po korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	11,9	26,6	43,5	34,9	27,8	27,1	13,0
Godišnja potrošnja energije svih sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	121	171	215	149	114	104	62
Prosjek trenutne godišnje potrošnje energije sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku u ovisnosti o godišnjoj potrošnji energije sustava koje obnavljamo i ukupnoj površini zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987.	172						

### Hoteli, restorani i ugostiteljski objekti

površina (10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> ) ugostiteljskih zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj	0,091	0,325	0,236	0,205	0,636	0,557	0,174
površina (% od analiziranog fonda ugostiteljskih zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)	10,63%	37,88%	27,55%	23,94%			
<b>Potrošnja finalne energije za kontinentalnu Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>535</b>	<b>819</b>	<b>1.222</b>	<b>1.050</b>	<b>1.000</b>	<b>962</b>	<b>389</b>
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	257	295	330	210	150	125	70
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za kontinentalnu Hrvatsku	280						
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku u ukupnoj energiji	48%	36%	27%	20%	15%	13%	18%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	134	205	306	263	250	240	97
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za hlađenje i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za kontinentalnu Hrvatsku	239						
Potrebna potrošnja za izračun uštede s obzirom na udio površine ugostiteljskih zgrada kontinentalne Hrvatske u ukupnom fondu ugostiteljskih zgrada izgrađenih do 1987. i potrebama za hlađenje kWh/m <sup>2</sup>	62%						
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	0%	10%	15%	20%	25%	25%	25%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku s obzirom na rekonstrukcije u međuvremenu	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	80	139	244	231	250	240	97
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za PTV po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za PTV i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za kontinentalnu Hrvatsku	184						
Potrebna potrošnja za izračun uštede s obzirom na udio površine ugostiteljskih zgrada kontinentalne Hrvatske u ukupnom fondu ugostiteljskih zgrada izgrađenih do 1987. i potrebama za PTV kWh/m <sup>2</sup>	79%						
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	15%	17%	20%	22%	25%	25%	25%
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	64	180	342	347	350	356	124
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	12%	22%	28%	33%	35%	37%	32%
- rasvijeta	90%	70%	60%	50%	50%	45%	40%
- ostalo*	10%	30%	40%	50%	50%	55%	60%
Godišnja potrošnja po korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	57,8	126,2	205,3	173,3	175,0	160,1	49,8
Godišnja potrošnja energije svih sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	529	765	1.085	877	825	766	314
Prosjek trenutne godišnje potrošnje energije sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku u ovisnosti o godišnjoj potrošnji energije sustava koje obnavljamo i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987.	855						

površina (10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> ) ugostiteljskih zgrada u primorskoj Hrvatskoj	0,045	0,160	0,116	0,101	0,313	0,273	0,086
površina (% od analiziranog fonda ugostiteljskih zgrada u primorskoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)	10,63%	37,88%	27,55%	23,94%			
<b>Potrošnja finalne energije za primorsku Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>274</b>	<b>740</b>	<b>1.375</b>	<b>618</b>	<b>577</b>	<b>700</b>	<b>269</b>
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	129	148	165	105	75	63	35
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za primorsku Hrvatsku	140						
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku u ukupnoj energiji	47%	20%	12%	17%	13%	9%	13%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	96	259	481	216	202	245	94
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za hlađenje i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za primorsku Hrvatsku	293						
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku u ukupnom fondu ugostiteljskih zgrada izgrađenih do 1987. i potrebama za hlađenje kWh/m <sup>2</sup>	38%						
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	0%	10%	15%	20%	25%	30%	40%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku s obzirom na rekonstrukcije u međuvremenu	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	16	74	179	93	98	133	54
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za PTV po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za PTV i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za primorsku Hrvatsku	101						
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku u ukupnom fondu ugostiteljskih zgrada izgrađenih do 1987. i potrebama za PTV kWh/m <sup>2</sup>	21%						
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	6%	10%	13%	15%	17%	19%	20%
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	33	259	550	204	202	259	86
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	12%	35%	40%	33%	35%	37%	32%
- rasvijeta	20%	60%	50%	40%	30%	30%	20%
- ostalo*	80%	40%	50%	60%	70%	70%	80%
Godišnja potrošnja po korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	26,3	155,4	275,0	81,5	60,6	77,7	17,2
Godišnja potrošnja energije svih sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	268	636	1.100	495	436	519	200
Prosjek trenutne godišnje potrošnje energije sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku u ovisnosti o godišnjoj potrošnji energije sustava koje obnavljamo i ukupnoj površini ugostiteljskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987.	691						

**Zgrade maloprodaje i veleprodaje**

površina (10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> ) zgrada prodaje u kontinentalnoj Hrvatskoj	0,313	1,461	1,063	0,924	1,922	1,369	0,590
površina (% od analiziranog fonda zgrada prodaje u kontinentalnoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)	8,33%	38,85%	28,26%	24,56%			
<b>Potrošnja finalne energije za kontinentalnu Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>353</b>	<b>688</b>	<b>938</b>	<b>792</b>	<b>609</b>	<b>500</b>	<b>269</b>
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	240	275	300	190	140	115	70
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini zgrada prodaje za svako razdoblje izgradnje do 1987. za kontinentalnu Hrvatsku	258						
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku u ukupnoj energiji	68%	40%	32%	24%	23%	23%	26%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	0	83	141	135	110	100	48
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	0%	12%	15%	17%	18%	20%	18%
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	7	21	28	32	24	25	16
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	2%	3%	3%	4%	4%	5%	6%
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	106	309	469	435	335	260	135
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku	30%	45%	50%	55%	55%	52%	50%
- rasvijeta	50%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
- ostalo*	50%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Godišnja potrošnja po korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	52,9	123,8	187,5	174,2	133,9	104,0	53,8
Godišnja potrošnja energije svih sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku	300	502	656	530	408	344	188
Prosjek trenutne godišnje potrošnje energije sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku u ovisnosti o godišnjoj potrošnji energije sustava koje obnavljamo i ukupnoj površini zgrada prodaje za svako razdoblje izgradnje do 1987.	536						
površina (10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> ) zgrada prodaje u primorskoj Hrvatskoj	0,154	0,718	0,522	0,454	0,944	0,673	0,290
površina (% od analiziranog fonda zgrada prodaje u primorskoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)	8,33%	38,85%	28,26%	24,56%			
<b>Potrošnja finalne energije za primorsku Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>	<b>176</b>	<b>431</b>	<b>682</b>	<b>864</b>	<b>1.333</b>	<b>725</b>	<b>318</b>
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	120	138	150	95	120	58	35
Prosjek trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini zgrada prodaje za svako razdoblje izgradnje do 1987. za primorsku Hrvatsku	129						
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku u ukupnoj energiji	68%	32%	22%	11%	9%	8%	11%
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	0	86	170	259	427	254	105
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	0%	20%	25%	30%	32%	35%	33%
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	4	13	20	35	53	36	19
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	2%	3%	3%	4%	4%	5%	6%
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	53	194	341	475	733	377	159
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku	30%	45%	50%	55%	55%	52%	50%
- rasvijeta	50%	40%	35%	30%	30%	50%	50%
- ostalo*	50%	60%	65%	70%	70%	50%	50%
Godišnja potrošnja po korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	26,5	77,6	119,3	142,5	220,0	188,5	79,5
Godišnja potrošnja energije svih sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku	150	315	460	531	820	537	239
Prosjek trenutne godišnje potrošnje energije sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku u ovisnosti o godišnjoj potrošnji energije sustava koje obnavljamo i ukupnoj površini zgrada prodaje za svako razdoblje izgradnje do 1987.	395						

Industrijski objekti								
površina (10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> ) industrijskih zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj								
	0,358	1,933	1,305	1,735	1,870	1,208	0,325	
površina (% od analiziranog fonda industrijskih zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)								
	6,72%	36,26%	24,47%	32,55%				
<b>Potrošnja finalne energije za kontinentalnu Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>								
	291	542	683	662	516	368	214	
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku								
	215	325	355	225	165	140	90	
Prosjeck trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini industrijskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za kontinentalnu Hrvatsku								
	292							
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku u ukupnoj energiji								
	74%	60%	52%	34%	32%	38%	42%	
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku								
	0	16	41	86	77	41	21	
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku								
	0%	3%	6%	13%	15%	11%	10%	
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku								
	3	11	14	20	15	11	6	
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku								
	1%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku								
	73	190	273	331	258	177	96	
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za kontinentalnu Hrvatsku								
	25%	35%	40%	50%	50%	48%	45%	
	- rasvjeta	5%	8%	10%	15%	13%	10%	
	- ostalo*	95%	92%	90%	85%	87%	90%	
Godišnja potrošnja na korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku								
	3,6	15,2	27,3	49,6	38,7	23,0	9,6	
Godišnja potrošnja energije svih sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku								
	222	367	437	381	296	215	128	
Prosjeck trenutne godišnje potrošnje energije sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za kontinentalnu Hrvatsku u ovisnosti o godišnjoj potrošnji energije sustava koje obnavljamo i ukupnoj površini industrijskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987.								
	379							
površina (10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> ) industrijskih zgrada u primorskoj Hrvatskoj								
	0,176	0,950	0,641	0,853	0,919	0,593	0,160	
površina (% od analiziranog fonda industrijskih zgrada u primorskoj Hrvatskoj izgrađenih do 1987.)								
	6,72%	36,26%	24,47%	32,55%				
<b>Potrošnja finalne energije za primorsku Hrvatsku (kWh/m<sup>2</sup>a)</b>								
	146	286	414	419	332	387	129	
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku								
	108	163	178	113	83	120	45	
Prosjeck trenutne godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) u ovisnosti o godišnjoj potrošnji toplinske energije za grijanje i ukupnoj površini industrijskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987. za primorsku Hrvatsku								
	147							
Trenutna godišnja potrošnja toplinske energije za grijanje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku u ukupnoj energiji								
	74%	57%	43%	27%	25%	31%	35%	
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku								
	0	17	62	84	73	70	22	
Potrebna godišnja energija za hlađenje zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku								
	0%	6%	15%	20%	22%	18%	17%	
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku								
	1	6	8	13	10	12	4	
Potrebna godišnja energija za potrošnju toplu vodu zgrade po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku								
	1%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku								
	36	100	166	209	166	186	58	
Potrebna električna energija za zgradu po korisnoj površini (%) za primorsku Hrvatsku								
	25%	35%	40%	50%	50%	48%	45%	
	- rasvjeta	5%	8%	10%	15%	13%	10%	
	- ostalo*	95%	92%	90%	85%	87%	90%	
Godišnja potrošnja na korisnoj površini električne energije za rasvjetu (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku								
	1,8	8,0	16,6	31,4	24,9	24,2	5,8	
Godišnja potrošnja energije svih sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku								
	111	194	265	241	191	225	77	
Prosjeck trenutne godišnje potrošnje energije sustava koje obnavljamo po korisnoj površini (kWh/m <sup>2</sup> a) za primorsku Hrvatsku u ovisnosti o godišnjoj potrošnji energije sustava koje obnavljamo i ukupnoj površini industrijskih zgrada za svako razdoblje izgradnje do 1987.								
	221							

Izvor: REGEA, 2013

### 9.4. Potrošnja finalne energije svih tipova zgrada

Tablica 8.2 Potrošnja energije svih tipova zgrada prema razdoblju izgradnje, vrsti potrošnje i namjeni

Razdoblje godine izgradnje		Kontinentalna Hrvatska (kWha)				Primorska Hrvatska (kWha)				Ukupno (kWha)
		Grijanje	Hlađenje	Potrošnja topla voda	Rasvjeta	Grijanje	Hlađenje	Potrošnja topla voda	Rasvjeta	
do 1940. god.	Općine	111.672.062	7.045.280	6.219.794	14.502.714	13.541.910	1.222.920	451.019	1.722.272	301.292.474
	Gradovi	81.854.135	5.164.096	4.559.026	10.630.296	34.143.909	3.083.412	1.137.177	4.342.452	
	Ukupno	193.526.197	12.209.376	10.778.820	25.133.010	47.685.820	4.306.332	1.588.197	6.064.723	
1941.– 1970. god.	Općine	701.481.136	128.106.398	41.727.816	155.088.720	85.091.208	34.750.636	7.712.084	26.370.939	2.331.909.965
	Gradovi	514.176.336	93.900.285	41.727.816	113.677.968	214.544.805	87.618.553	19.444.871	66.490.394	
	Ukupno	1.215.657.472	222.006.683	83.455.632	268.766.688	299.636.013	122.369.189	27.156.955	92.861.332	
1971.– 1980. god.	Općine	531.636.212	161.896.351	62.435.156	173.736.356	64.398.518	53.303.116	10.647.187	31.142.002	2.172.787.966
	Gradovi	389.682.268	118.667.871	45.764.139	127.346.436	162.371.271	134.395.868	26.845.295	78.519.920	
	Ukupno	921.318.480	280.564.222	108.199.295	301.082.792	226.769.790	187.698.985	37.492.481	109.661.922	
1981.– 1987. god.	Općine	372.034.005	191.274.819	65.118.127	170.119.712	45.126.201	60.494.688	10.284.229	29.274.731	1.895.099.949
	Gradovi	272.695.974	140.201.896	47.730.720	124.695.484	113.778.993	152.528.345	25.930.151	73.811.874	
	Ukupno	644.729.979	331.476.715	112.848.847	294.815.196	158.905.194	213.023.034	36.214.380	103.086.606	
1988.– 2005. god.	Općine	420.783.756	301.105.825	137.087.803	266.809.849	64.457.395	152.654.179	25.840.992	72.620.813	3.062.218.939
	Gradovi	308.428.893	220.706.562	100.483.535	195.568.068	162.519.721	384.894.773	65.154.213	183.102.562	
	Ukupno	729.212.649	521.812.387	237.571.339	462.377.917	226.977.117	537.548.952	90.995.205	255.723.375	
2006.– 2009. god.	Općine	261.208.743	189.685.130	106.395.350	163.591.812	40.187.085	80.785.907	19.468.289	48.160.924	1.913.411.812
	Gradovi	191.462.532	139.036.675	77.986.375	119.910.621	101.325.748	203.689.632	49.086.392	121.430.597	
	Ukupno	452.671.274	328.721.805	184.381.725	283.502.432	141.512.833	284.475.539	68.554.681	169.591.522	



2010. – 2011. god.	Općine	54.749.490	31.034.148	16.690.954	27.261.982	6.620.976	12.225.906	3.087.459	7.543.948	328.635.162
	Gradovi	40.130.648	22.747.618	12.234.247	19.982.670	16.693.805	30.825.801	7.784.568	19.020.942	
	Ukupno	94.880.138	53.781.766	28.925.201	47.244.652	23.314.781	43.051.707	10.872.028	26.564.890	

Izvor: REGEA, 2013

Tablica 8.2 Potrošnja finalne energije svih tipova zgrada prema namjeni, vrsti potrošnje i području

Ukupni fond komercijalnih nestambenih zgrada	Kontinentalna Hrvatska (kWha)				Primorska Hrvatska (kWha)				UKUPNO
	Grijanje	Hlađenje	Potrošna topla voda	Rasvjeta	Grijanje	Hlađenje	Potrošna topla voda	Rasvjeta	
Općine	2.453.565.404	1.010.147.951	435.675.000	971.111.145	319.423.293	395.437.352	77.491.259	216.835.629	5.879.687.033
Gradovi	1.798.430.786	740.425.003	330.485.858	711.811.543	805.378.252	997.036.384	195.382.667	546.718.741	6.125.669.234
UKUPNO	4.251.996.189	1.750.572.954	766.160.859	1.682.922.687	1.124.801.548	1.392.473.738	272.873.927	763.554.370	12.005.356.272

Izvor: REGEA, 2013

### 9.5. Bitni zahtjevi za građevinu s opisom dodatnih radova sukladno Zakonu o gradnji

Tablica 8.3 Prikaz zahtjeva za građevinu s opisom dodatnih radova

Zahtjev	Razlog provođenja dodatnih radova	Radovi
Mehanička otpornost i stabilnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprječavanje rušenja građevine ili njezinog dijela</li> <li>• Sprječavanje velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv</li> <li>• Sprječavanje oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije</li> <li>• Sprječavanje oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izrada geomehaničkog elaborata</li> <li>• Elaborat provjere mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine</li> </ul>
Sigurnost u slučaju požara	<p>U slučaju izbijanja požara:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zajamčena nosivost građevine tijekom određenog razdoblja</li> <li>• Ograničenje nastanka i širenja požara i dima unutar građevine</li> <li>• Ograničenje širenja požara na okolne građevine</li> <li>• Omogućeno korisnicima da napuste građevinu ili spašavanje na drugi način</li> <li>• Zajamčena sigurnost spasilačkog tima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izrada elaborata zaštite od požara</li> </ul>
Higijena, zdravlje i okoliš	<p>Tijekom građenja, uporabe i/ili zbrinjavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprječavanje istjecanja otrovnog plina</li> <li>• Sprječavanje emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u otvoreni i zatvoreni prostor</li> <li>• Sprječavanje emisija opasnog zračenja</li> <li>• Sprječavanje ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo</li> <li>• Sprječavanje ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu</li> <li>• Sprječavanje pogrešnog ispuštanja otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada</li> <li>• Sprječavanje prisutnosti vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oporaba i/ili zbrinjavanje građevnog otpada nastalog tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom;</li> <li>• Ishođenje Rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš i/ili ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu;</li> <li>• Prilikom izrade fizike zgrade potrebno zadovoljiti najveći dopušteni stupanj kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela zgrade te stupanj zrakopropusnosti ovojnice zgrade.</li> </ul>
Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiziranje neprihvatljivih rizika od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale</li> <li>• Omogućavanje pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti</li> </ul>	
Zaštita od buke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Održavanje buke na razini koja ne predstavlja prijetnju zdravlju korisnika i koja korisnicima omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izrada elaborata zaštite od buke</li> </ul>

Gospodarenje energijom i očuvanje topline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Održavanje količine zahtijevane energije instalacija za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine</li> <li>• Omogućavanje što većeg stupnja energetske učinkovitosti</li> </ul>	<p>Pri izradi fizike zgrade potrebno zadovoljiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• najveću dopuštenu godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, odnosno po jedinici obujma grijanog dijela zgrade;</li> <li>• najveći dopušteni koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici ploštine ovojnice grijanog dijela zgrade;</li> <li>• sprječavanje pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta;</li> <li>• sprječavanje toplinskih mostova;</li> <li>• sprečavanje unutarnje i površinske kondenzacije.</li> </ul>
Održiva uporaba prirodnih izvora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zajamčena ponovna uporaba ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja</li> <li>• Zajamčena trajnost građevine</li> <li>• Zajamčena uporaba okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporaba i/ili zbrinjavanje građevnog otpada nastalog tijekom građenja i uklanjanja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom;</li> <li>• Ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s <i>Zakonom o gradnji</i> i posebnim propisima.</li> </ul>
Zahtjevi energetske učinkovitosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omogućavanje individualnog mjerenja potrošnje energije, energenata i vode s mogućnošću daljinskog očitavanja za pojedine dijelove zgrade</li> <li>• Zadovoljavanje minimalnih zahtjeva energetske svojstva zgrade uz metodologiju izračuna istog</li> <li>• Zadovoljavanje minimalnog obveznog udjela OIE u ukupnoj potrošnji energije zgrade</li> <li>• Zadovoljavanje kriterija za zgrade gotovo nulte energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izrada energetske certifikata zgrade;</li> <li>• Izrada elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom (zadužen projektant, prije izrade glavnog projekta zgrade);<sup>102</sup></li> <li>• Redoviti pregled sustava grijanja/hlađenja/klimatizacije u zgradi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sustava grijanja s kotlom efektivne nazivne snage 20 kW i veće,</li> <li>- sustava za hlađenje ili klimatizaciju nazivne snage 12 kW i veće;</li> </ul> </li> <li>• Maksimalizacija učinkovitosti tehničkog sustava grijanja, hlađenja, ventilacije, klimatizacije i pripreme potrošne tople vode;</li> <li>• Odabir odgovarajućeg razreda učinkovitosti sustava automatizacije i upravljanja zgrade;</li> <li>• Potrebno zadovoljiti udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji primarne energije.</li> </ul>
Radovi primjenjivi za sve navedene zahtjeve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova;</li> <li>• Radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu;</li> <li>• Ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu sa <i>Zakonom o gradnji</i> i posebnim propisima;</li> <li>• Osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevinskih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena <i>Zakonom o gradnji</i>, posebnim propisom ili projektom;</li> <li>• Sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine;</li> <li>• Izrada (u slučaju potrebe): <ul style="list-style-type: none"> <li>- krajobraznog elaborata,</li> <li>- prometnog elaborata,</li> <li>- elaborata tehničko-tehnološkog rješenja,</li> <li>- elaborata zaštite na radu,</li> <li>- konzervatorskog elaborata,</li> <li>- drugog potrebnog elaborata;</li> </ul> </li> <li>• Izrada projekta uklanjanja građevine.</li> </ul>	

Izvor: *Zakon o gradnji* (2014)<sup>102</sup> Primjenjivo od 1. siječnja 2015., *Zakon o gradnji*, čl. 203.

### 9.6. Popis legislativnih dokumenata, pravilnika, normi i preporuka

U nastavku se nalazi popis legislativnih dokumenata, pravilnika i preporuka koje je potrebno koristiti pri energetske obnovi komercijalnih nestambenih zgrada u smislu ovoga Programa:

- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (»Narodne novine«, br. 152/2008, 55/2012 i 101/2013);
- Zakon o gradnji (»Narodne novine«, br. 153/2013);
- Zakon o prostornom uređenju (»Narodne novine«, 153/2013);
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (»Narodne novine«, br. 152/2008, 49/2011 i 25/2013);
- Zakon o građevinskoj inspekciji (»Narodne novine«, br. 153/2013);
- Zakon o javnoj nabavi (»Narodne novine«, br. 90/2011, 83/2013 i 143/2013);
- Tehnički propis za prozore i vrata (»Narodne novine«, br. 69/2006);
- Tehnički propis za zidane konstrukcije (»Narodne novine«, br. 1/2007);
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (»Narodne novine«, br. 3/2007);
- Tehnički propis za dimnjake u građevinama (»Narodne novine«, br. 3/2007);
- Tehnički propis za drvene konstrukcije (»Narodne novine«, br. 121/2007, 58/2009, 125/2010 i 136/2012);
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (»Narodne novine«, br. 87/2008 i 33/2010);
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (»Narodne novine«, br. 110/2008);
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (»Narodne novine«, br. 110/2008, 89/2009, 79/2013 i 90/2013);
- Tehnički propis za čelične konstrukcije (»Narodne novine«, br. 112/2008, 125/2010, 73/2012 i 136/2012);
- Tehnički propis za spregnute konstrukcije od čelika i betona (»Narodne novine«, br. 119/2009, 125/2010 i 136/2012);
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (»Narodne novine«, br. 139/2009, 14/2010, 125/2010 i 136/2012);
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (»Narodne novine«, br. 5/2010);
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (»Narodne novine«, br. 33/2010, 87/2010, 146/2010, 81/2011, 100/2011, 130/2012 i 81/2013);
- Tehnički propis za aluminijske konstrukcije (»Narodne novine«, br. 80/2013);
- Prijedlog Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (2013.);
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (»Narodne novine«, br. 78/2013);
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (»Narodne novine«, br. 108/2004);
- Pravilnik o kontroli projekata (»Narodne novine«, br. 89/2000);
- Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevnog dnevnika (»Narodne novine«, br. 6/2000);

- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata (»Narodne novine«, br. 2/2000 i 89/2000);
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (»Narodne novine«, br. 98/99 i 29/2003);
- Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (»Narodne novine«, br. 21/2009, 57/2010, 126/2010, 48/2011, 81/2012 i 68/2013);
- Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske certificiranje zgrada (»Narodne novine«, br. 81/2012 i 64/2013);
- Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada (»Narodne novine«, br. 81/2012, 29/2013 i 78/2013);
- Pravilnik o kontroli energetskih certifikata zgrada i izvješća o energetskim pregledima građevina (»Narodne novine«, br. 8120/2012 i 79/2013);
- Pravilnik o sadržaju, mjerilima kartografskih prikaza, obveznim prostornim pokazateljima i standardu elaborata prostornih planova (»Narodne novine«, br. 106/98, 39/2004, 45/2004 – ispravak i 163/2004) u dijelu kojim se propisuju pravna pravila koja se odnose na sadržaj, mjerila kartografskih prikaza, obvezne prostorne pokazatelje i standard elaborata prostornih planova;
- Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora (»Narodne novine«, br. 29/83, 36/85 i 42/86);
- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (»Narodne novine«, br. 88/2012);
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (»Narodne novine«, br. 132/2013);
- Pravilnik o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji (»Narodne novine«, br. 77/2012);
- Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada (»Narodne novine«, br. 90/2010, 111/2010 i 55/2012);
- Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijjskog nadzora građevinske inspekcije (»Narodne novine«, br. 9/2000 i 99/2002);
- Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (»Narodne novine«, br. 43/2009);
- Pravilnik o uvjetima koje moraju ispunjavati korisnici sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, (»Narodne novine«, br. 183/2004);
- Pravilnik o uvjetima i načinu dodjeljivanja sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, te kriterijima i mjerilima za ocjenjivanje zahtjeva za dodjeljivanje sredstava Fonda, (»Narodne novine«, br. 18/2009, 42/2012 i 73/2013);
- Pravilnik o postupku objavljivanja natječaja i o odlučivanju o odabiru korisnika sredstava Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (»Narodne novine«, br. 153/2011);
- Uredba o naknadi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, (»Narodne novine«, br. 128/2013);
- Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina, MGIPU, 5. 11. 2012;
  - Algoritam za izračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora,
  - Prilog 2. s proračunom koeficijena prolaska topline za stambeno-poslovnu zgradu,

– Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode),

– Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi),

– Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade,

– Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (energetski zahtjevi za rasvjetu);

• HRN EN 410:2011 Staklo u graditeljstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja;

• HRN EN 673:2011 Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) – Proračunska metoda;

• HRN EN 674:2012 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom;

• HRN EN 1026:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja;

• HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade – Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline – Metoda proračuna;

• HRN EN ISO 9836:2011 Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora;

• HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito;

• HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito;

• HRN EN ISO 10211-1:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Toplinski tokovi i površinske temperature – Detaljni proračuni;

• HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti;

• HRN EN 12207:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka – Razredba

• HRN EN ISO 12412-2:2004 Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri

• HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori;

• HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti;

• HRN EN ISO 12567-1:2011 Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini;

• HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja;

• HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada – Prijenos topline preko tla – Metode proračuna;

• HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama – Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije;

• HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura

unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna;

• HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada – Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna;

• HRN EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada – Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora;

• HRN EN 13829:2002 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova;

• HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline – Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti;

• HRN EN 15193: 2008 Energijska svojstva zgrade – Energijski zahtjevi za rasvjetu;

• HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu;

• HRN EN 15217:2008 Energijska svojstva zgrada – Metode za izražavanje energijskog svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju;

• HRN EN 15232:2012 Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama;

• HRN EN 15241:2008 Ventilacija u zgradama – Metode proračuna energijskih gubitaka zbog ventilacije i infiltracije u poslovnim zgradama;

• HRN EN 15242:2008 Ventilacija u zgradama – Metode proračuna za određivanje protoka zraka u zgradama uključujući infiltraciju;

• HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku;

• HRN EN 15316-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – 1. dio: Općenito;

• HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 2-1: Sustavi za grijanje prostora zračenjem topline;

• HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 2-3: Razvodi sustava grijanja prostora;

• HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 3-1: Sustavi za pripremu potrošne tople vode, pokazatelji potreba prema izljevnome mjestu;

• HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 3-2: Sustavi za pripremu potrošne tople vode, razvod;

• HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 3-3: Sustavi za pripremu potrošne tople vode, zagrijavanje;

• HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-1: Sustavi za proizvodnju topline izgaranjem (kotlovi);

• HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-2: Sustavi za proizvodnju topline, sustavi dizalica topline;

- HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-3: Sustavi za proizvodnju topline, toplinski sustavi sunčevog zračenja;
- HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-4: Sustavi za proizvodnju topline, sustavi kogeneracije uklopljeni u zgradu;
- HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-5: Sustavi za proizvodnju topline za grijanje prostora, pokazatelji i kvaliteta daljinskog grijanja i sustava velikih volumena;
- HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-6: Sustavi za proizvodnju topline, fotonaponski sustavi;
- HRN EN 15316-2-1:2008 Sustavi grijanja u zgradama – Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – Dio 4-7: Sustavi za proizvodnju topline izgaranjem biomase;
- HRN EN 15459:2008 Energetske značajke zgrada -- Postupak ekonomske ocjene energetske sustava u zgradama;
- HRN EN 15603:2008 Energetska svojstva zgrada – opća uporaba energije i definicija energetske razreda;
- HRN EN ISO 15603:2008 Energetska svojstva zgrada – Ukupna potrošnja energije i definiranje energetske procjene;
- HRN EN 15243:2008 Ventilacija u zgradama – Proračun temperatura, opterećenja i energije u prostorijama zgrada sa sustavom klimatizacije prostora;
- HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu – Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija – Metode proračuna.