

IVANA CAREVIĆ, dipl. ing. građ., prof. dr. sc. IVANA BANJAD PEČUR,
izv. prof. dr. sc. NINA ŠTIRMIR, dr. sc. BOJAN MILOVANOVIĆ, MARINA
ALAGUŠIĆ, mag. ing. aedif.

Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Zagreb

icarevic@grad.hr ; banjadi@grad.hr ; ninab@grad.hr ; bmilovanovic@grad.hr ;
malagusic@grad.hr

CROSKILLS – GRAĐEVINSKI RADNICI KAO TEMELJ KVALITETE ENERGETSKI UČINKOVITE ZGRADE

Stručni rad / Professional paper

Sažetak

Sektor građevinarstva snažno se usmjerava prema energetske učinkovitosti i održivosti, što je direktna posljedica činjenice da zgrade u Europskoj Uniji troše oko 40 % ukupne energije. Kako bi poduprla bolju integraciju energetske učinkovitosti u nacionalne zakonodavne okvire i primjenu politike energetske učinkovitosti u državama članicama, Europska komisija je usvojila nekoliko direktiva, kojima je glavni cilj uspostaviti trajne, jedinstvene mehanizme za poboljšanje energetskih značajka zgrada na EU razini. Svi temeljni principi energetski učinkovitih zgrada, dovedeni su u pitanje ako se ne osigura kvalitetna gradnja što zahtijeva dodatna znanja i vještine radnika. Prateći korak s ostalim zemljama članicama EU, Hrvatska se pridružila *Build Up Skills* inicijativi koja je pokrenuta s ciljem povećanja stručno osposobljenih radnika koji imaju dovoljno znanja za kvalitetnu obnovu i izgradnju energetsko učinkovitih zgrada. U radu je prikazana shema kontinuirane izobrazbe i certifikacije građevinskih radnika za 6 građevinskih zanimanja u sklopu projekta CROSKILLS kao temelj kvalitetne energetske učinkovite gradnje u Hrvatskoj. Početak provođenja izobrazbe radnika predviđen je za početak 2017. godine.

Ključne riječi: *energetska učinkovitost, kvaliteta gradnje, kontinuirano obrazovanje, građevinski radnici, CROSKILLS*

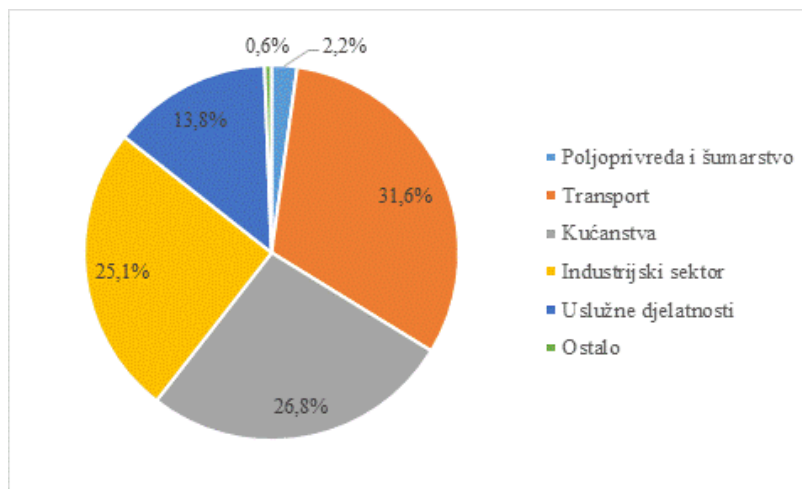
1 UVOD

Energetska učinkovitost predstavlja osnovu za tranziciju Europe prema održivom ekonomskom razvoju te je jedna od važnijih niša za postizanje energetske sigurnosti i smanjenja emisije stakleničkih plinova. Europska komisija (EK) je to i iskazala u svojim strateškim dokumentima, od kojih su najvažniji:

- Zelena knjiga – europska strategija za održivu, konkurentnu i sigurnu energiju [1]
- Akcijski plan energetske učinkovitosti [2]
- Energija 2020 – strategija za konkurentnu, održivu i sigurnu energiju [3]
- Plan energetske učinkovitosti [4], [5]

Kao potvrda Europske politike emisije stakleničkih plinova koja uključuje i područje energetske učinkovitosti je i Pariški sporazum u sklopu Pariške klimatske konferencije (COP21) u prosincu 2015. godine [6]. S obzirom na činjenicu da zgrade prema podacima sudjeluju u potrošnji i do 26,8% isporučene energije (Slika 1), te da sektor ima potencijal širenja, potreba za smanjenjem potrošnje energije i korištenjem energije iz obnovljivih izvora

u zgradarstvu predstavlja jednu od važnih mjera koje su potrebne da bi se smanjila energetska ovisnost Unije i emisije stakleničkih plinova.



Slika 1 Isporučena energija po sektorima u % za EU-28, 2013 [7]

Temeljni principi energetske učinkovite zgrade, kako novih zgrada tako i postojećih nakon energetske obnove, postavljeni su kroz Direktive o energetske svojstvima zgrade – EPBD (iz 2002. i njezinom Preinaku iz 2010.) [8], koji mogu biti dovedeni u pitanje ukoliko se ne osigura kvalitetna gradnja po načelima energetske učinkovite gradnje. Energetske učinkovite gradnje zahtijeva dodatna znanja i vještine radnika.

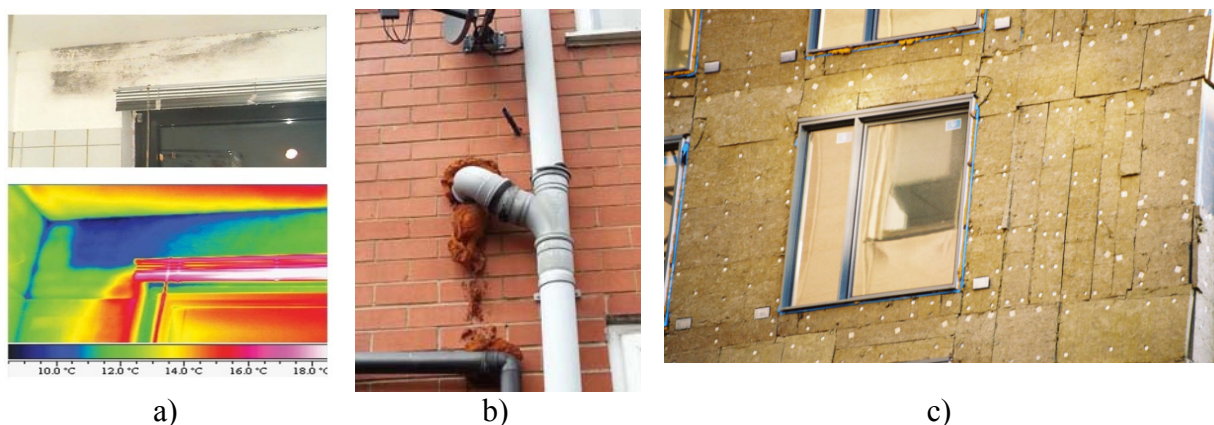
Uslijed nedostatka odgovarajuće stručno osposobljenih radnika na hrvatskom tržištu, prepoznata je potreba za usavršavanjem/osposobljavanjem/prekvalifikacijom radne snage za energetske učinkovite obnovu i gradnju objekata, koji će time jamčiti za kvalitetnu izvedbu. S obzirom na navedeno, projektom CROSKILLS u sklopu Build Up Skills inicijative pokrenute na razini EU uspostaviti će se shema kontinuirane izobrazbe i certifikacije građevinskih radnika za 6 građevinskih zanimanja što će biti prikazano u ovom radu.

2 KVALITETA IZVOĐENJA U ZGRADARSTVU U REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema rezultatima sustavnog istraživanja statističkih ljetopisa Državnog statističkog zavoda u razdoblju od 1952. do 2011. godine i stručne procjene nedostajućih podataka, sadašnji nacionalni fond zgrada Republike Hrvatske (RH) čini 887.321 zgrada, ukupne površine 192.519.039 m² [9]. Činjenica je da u Hrvatskoj, potrošnja energije u zgradama čini 43% primarne energije, odnosno 6,1 milijuna tona CO₂^{eq} (od 14,1 milijuna tona ukupno) [10]. Prema Trećem Nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti RH za razdoblje od 2014. do 2016. [11], a prema EPBD direktivama, postavljene su energetske učinkovite mjere za potrebe energetske obnove zgrada. Pozornost se usmjerava na zgrade građene prije 1987. godine te na njihovu obnovu na niskoenergetski standard i postizanje energetske razreda B, A ili A+ zbog najvećeg potencijala ušteda i značajnog udjela u ukupnoj površini svih zgrada. RH je napravila Plan za povećanje broja zgrada gotovo nulte energije do 2020 [10]., i time jasno definirala hrvatske ciljeve u pogledu energetske učinkovitosti. Osim navedenog, RH je pokrenula programe financiranja energetske obnove [12, 13, 14, 15] u cilju smanjenja potrošnje energije u postojećim zgradama, te razrade provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti. Sama korist energetske obnove i izgradnje zgrada gotovo nulte

energije je višestruka: poboljšanje uvjeta života i rada, odnosno udobnost stanovanja i smanjenje troškova režija, te pokretanje cjelokupnoga gospodarstva uključujući građevinski, financijski, industrijski i druge sektore [16].

Međutim, energetska učinkovita obnova te izgradnja novih zgrada gotove nulte energije trenutačno predstavlja veliki izazov za građevinski sektor, jer izgradnja zgrada s malom potrošnjom energije zahtjeva visoku kvalitetu izvođenja radova te pažljivo izvođenje i najsitnijih detalja na vanjskoj ovojnici zgrade i ugrađenim tehničkim sustavima. Prilikom obnove ili izvedbe nove zgrade posebno je bitno posvetiti pažnju izvedbi zrakonepropusne vanjske ovojnice zgrade, spojevima različitih elemenata vanjske ovojnice, kao što su prozori i vrata te spojevima građevnih dijelova zgrade. Danas u Hrvatskoj postoji mnogo primjera lošega izvođenja građevinskih radova, koje mogu rezultirati građevinskom štetom manjeg (Slika 2) do onog značajnijeg razmjera (Slika 3).



Slika 2 a) Toplinski most; b) Loše izvedeni i nezabrtvljeni prodor [17]; c) Neadekvatno postavljanje ploča toplinsko-izolacijskog materijala [18]

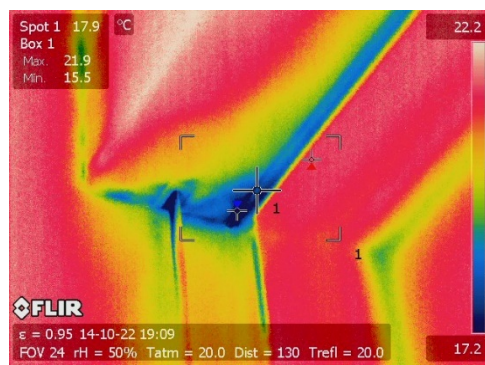


Slika 3 Građevinska šteta uzrokovana neadekvatno ugrađenim ETICS sustavom,
a) Vukovar, svibanj 2010. [19]; b) Rijeka 5. ožujak 2015. [20]

Kod samog izvođenja najčešće greške javljaju se kod izvedbe detalja. Kvalitetna izvedba detalja iznimno je bitna kako ne bi došlo do nepotrebnih gubitaka energije. Najčešće pogreške tijekom izvođenja su propusti na nastavcima barijere, propusti oko proboja same barijere, oštećenja barijere, korištenje neprikladnih rješenja razvodnih kutija, cijevi za kablove, loša ugradnja stolarije i slični propusti [21] – Slika 4 i Slika 5.

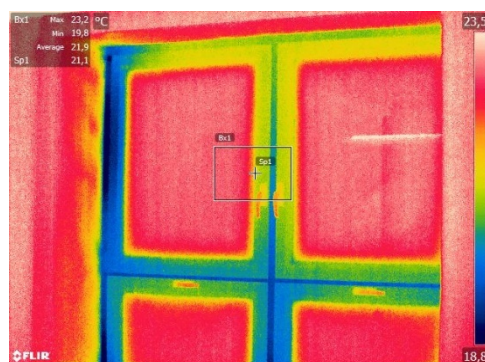


a)



b)

Slika 4 a) Građevinska šteta zbog nekvalitetne izvedbe stolarije; b) Termografski snimak



Slika 5 Loše izvođenje detalja zbog čega dolazi do infiltracije zraka u građevne dijelove zgrade

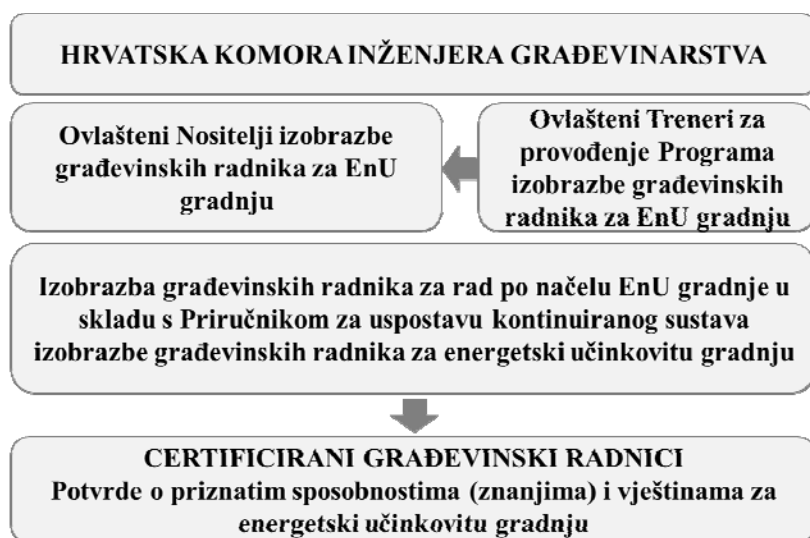
Osim navedenog, trenutno u Republici Hrvatskoj u klasičnom modelu obrazovanja za obrtnička zanimanja ne postoje niti sadržaji niti posebni nastavni predmeti kojima bi se iscrpljivala znanja o energetske učinkovitosti niti u jednom segmentu strukovne teorijske niti praktične nastave. Kako bi se ostvarili ciljevi energetske učinkovitosti u zgradarstvu za RH, u zadnje vrijeme građevinske tvrtke susreću se velikom potražnjom za uslugama obnove, a u isto vrijeme i s nedostatkom kvalificirane radne snage.

Radi ostvarenja ciljeva energetske učinkovitosti, na razini Europe pokrenuta je Build Up Skills inicijativa kao dio programa Intelligent Energy Europe (IEE) čiji je osnovni cilj povećanje broja stručno osposobljenih radnika na tržištu, odnosno stvaranje radne snage koja ima dovoljno znanja za kvalitetnu energetske učinkovitu izvedbu zgrada. Kao dio Build Up Skills inicijative, u RH je pokrenut projekt CROSKILLS - izobrazba s ciljem unapređenja vještina građevinskih radnika za rad po načelu energetske učinkovite gradnje.

3 CROSKILLS - CJELOŽIVOTNO OBRAZOVANJE GRAĐEVINSKIH RADNIKA U PODRUČJU ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Projekt CROSKILLS sastoji se od dvije faze: u prvoj fazi CROSKILLS I napravljena je analiza postojećeg stanja građevinskog sektora i građevinskih radnika kroz okvir energetske učinkovitosti [22], uspostavljena je Nacionalna kvalifikacijska platforma čiji su članovi svi relevantni dionici u području obrazovanja, energetike i graditeljstva te su definirane Nacionalne smjernice za uspostavu plana i programa sustavne i kontinuirane izobrazbe

građevinskih radnika za energetske učinkovite gradnje [23], koje su iste godine usvojile 22 nacionalne institucije i sektorske organizacije u području graditeljstva, obrazovanja i energetike. Nacionalne smjernice su poslužile kao osnova za definiranje ciljeva u nastavku projekta: CROSKILLS II. Projektom je obuhvaćeno šest prioriteta građevinskih zanimanja: fasader, tesar, zidar, soboslikar/ličilac, krovopokrivač i monter suhe gradnje. Izrađen je Priručnik za uspostavu kontinuiranog sustava izobrazbe građevinskih radnika za energetske učinkovite gradnje u kojem su definirani svi pojmovi, postupci, uvjeti i mjerila CROSKILLS izobrazbe u sklopu projekta. Postupak ovlašćivanja Nositelja izobrazbe i Trenera (Slika 6) počinje Javnim pozivom za izdavanje Suglasnosti za provođenje Programa kontinuirane izobrazbe koji ispunjavaju uvjete iz Priručnika, a završava potpisom Ugovora, odnosno upisom u Registar. Registar certificiranih radnika, Registar ovlaštenih Nositelja izobrazbe i Registar certificiranih trenera vodit će Hrvatska komora inženjera građevinarstva.



Slika 6 Shema izobrazbe građevinskih radnika kao temelj kvalitete energetske učinkovite zgrade

U sklopu projekta definirat će se programi izobrazbe koji će moći pohađati kvalificirani i nekvalificirani, zaposleni i nezaposleni radnici u cilju dobivanja znanja i vještina u energetske učinkovitosti u zgradarstvu.

Tijekom projekta planira se provesti pilot projekt same izobrazbe u cilju provjere i potencijalnog unapređenja uspostavljene sheme. Tijekom definiranja obrazovnih sadržaja za sva zanimanja posebna pozornost posvećena je novim građevnim proizvodima i tehnologijama koji se primjenjuju u izgradnji novih i rekonstrukciji postojećih objekata, do standarda objekata gotovo nulte energije, koji do sada nisu uključeni u postojeće nastavne planove i programe. Predviđeno je da će izobrazba trajati od 20 do 40 sati, ovisno o razini znanja radnika o energetske učinkovitosti u zgradarstvu i stečenoj razini prema Nacionalnom kvalifikacijskom okviru. U suradnji s nekoliko država članica EU, radit će se i na uzajamnoj prepoznatljivosti i priznavanju stečenih kvalifikacija budućih hrvatskih certificiranih građevinskih radnika i u ostalim EU zemljama.

Tijekom projekta CROSKILLS očekuje se ostvariti sljedeće:

- najmanje 1.200 građevinskih radnika educiranih i certificiranih za energetske učinkovite gradnje

- najmanje 10 ovlaštenih trening centara (Nositelji izobrazbe) u svim regijama Hrvatske i 200 educiranih trenera
- definirani i uspostavljeni cjeloviti trening programi za 6 prioriteta građevinskih zanimanja u području energetske učinkovitosti
- funkcionalni nacionalni programi certifikacije radnika i ovlaštenja Nositelja izobrazbe (trening centara) i trenera pri Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva
- priznavanje ispita o stečenim vještinama u energetske učinkovitosti u graditeljstvu i u drugim europskim državama.

Također, u sklopu projekta predviđeno je određivanje i definiranje njegovog plana održivosti i nakon njegovog završetka (kolovoz 2017.god.). Unutar projekta aktivno se surađuje sa članovima Nacionalne kvalifikacijske platforme, uspostavljene u prvoj fazi projekta. Od neizmjerne je važnosti njihov aktivni doprinos za što kvalitetniju uspostavu kontinuirane izobrazbe građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti.

3 ZAKLJUČAK

Zgrade, zbog svog značajnog udjela u potrošnji energije, nude jedinstvenu priliku za implementaciju energetske i klimatske ciljeve koje si je EU odredila unutar svojih zakonodavnih okvira. Svojom članstvom u EU, Hrvatska je preuzela svu pravnu stečevinu Europske unije, pa tako i onu koja uključuje sve obveze i propise o energetske učinkovitosti u zgradarstvu. Postojeći planovi za energetske obnovu zgrada u RH usmjereni su na postupno i sustavno energetske saniranje postojećeg sektora zgrada gdje je osnovni kriterij vrednovanja rezultata smanjenje emisija CO₂ u okoliš. Temelj kvalitetne obnove i izgradnje zgrada u okviru energetske učinkovitosti su vještine građevinskih radnika što dovodi do potražnje za educiranim i kvalificiranim radnicima u području energetske učinkovitosti u zgradarstvu.

Analiza građevinskog sektora u zgradarstvu u području energetske učinkovitosti u RH [22] ukazuje na nedostatak stručno osposobljenih građevinskih radnika i nedostatak institucionaliziranih shema educiranja. Danas u RH postoji mnogo primjera lošega izvođenja građevinskih radova u zgradarstvu, a najčešće greške dolaze kod izvedbe detalja. Ovakva situacija zahtijeva promjene stručnih kvalifikacija radnika na tržištu, odnosno formiranje radne snage koja će imati dovoljno specifičnih znanja za primjenom novostečenih znanja i kvalitetnom izvedbom građevinskih radova, poglavito detalja.

S obzirom na potrebe tržišta i u pokušaju rješavanja identificiranog problema manjka educirane radne snage za energetske učinkovitost u zgradarstvu, pokrenut je projekt CROSKILLS čija shema je prikazana u ovom radu. Projekt je usmjeren na izradu programa kontinuirane izobrazbe građevinskih radnika za stjecanje znanja u području energetske učinkovitosti u zgradarstvu. Kontinuiranim stjecanjem novih znanja i vještina certificiranim radnicima za energetske učinkovitu gradnju omogućit će se prilagođavanje promjenama društva, gospodarstva i potrebama tržišta rada. Ciljanj skupini projekta će djelomična kvalifikacija u području energetske učinkovitosti omogućiti veću konkurentnost na tržištu rada u Hrvatskoj i u drugim zemljama EU, a poslodavcima dati mogućnost otvaranja novih radnih mjesta, tzv. zelenih poslova.

LITERATURA

[1] Commission Green Paper of 8 March 2006: "A European strategy for sustainable, competitive and secure energy", COM (2006) 105 final

- [2] Communication from the Commission of 19 October 2006 entitled: “*Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential*”, COM (2006) 545
- [3] Communication from the Commission Europe 2020: “*A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*” Brussels, 3.3.2010 COM (2010) 2020.
- [4] Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: “*Energy efficiency plan 2011*” (COM (2011) 109 final of 8.3.2011)
- [5] Tomšić, Željko: „*Pravni okvir za gospodarenje energijom i energetska efikasnost u Europskoj uniji (EU); Ciljevi energetske politike EU i energetska efikasnost u Europskoj uniji*“, 2014.
- [6] Communication from the Commission to the European parliament and the council: „*The Road from Paris: assessing the implications of the Paris Agreement and accompanying the proposal for a Council decision on the signing, on behalf of the European Union, of the Paris agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change*“, COM (2016) 110, Brussels, 2.3.2016
- [7] EUROSTAT, 2013 (online data code: nrg_100a), “*Consumption of energy*”, Pristupljeno podacima: 10. ožujka. 2016
- [8] European Parliament, Council of the EU: “*Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast)*”, Official Journal of the European Union, L 153/13, 2010.
- [9] Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske (NN 74/2014)
- [10] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja: „*Plan za povećanje broja zgrada gotovo nulte energije do 2020. godine*“, prosinac 2014.
- [11] Ministarstvo gospodarstva: „*Treći Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2016.*“, srpanj 2014.
- [12] Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (NN 43/14, 36/15)
- [13] Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (NN 78/14)
- [14] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja: „*Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje 2014. – 2015.*“, listopad 2013.
- [15] Program energetske obnove zgrada komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine sa detaljnim planom energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. do 2016. godine (NN 98/14)
- [16] Banjad Pečur, Ivana; Štirmer, Nina.; Milovanović, Bojan: „*CROSKILLS – razvoj nacionalne strategije za obrazovanje građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti*“, Hrvatski savez građevinskih inženjera Cavtat, 15. – 17. studenoga 2012.
- [17] Leaking waste pipe and rain coming in through wall hole – Plumbing job in Preston, Lancashire, https://photo.mybuilder.com/2_thumb/673938_ceb78e4fb7.jpg
- [18] <http://www.baupraxis-blog.de/kurioses/kurioses-2011/>
- [19] Mikola, Danijela: „*Ž. Sabo: Fasada se srušila zbog loše izvedbe radova*“, <http://www.24sata.hr/news/z-sabo-fasada-se-srusila-zbog-lose-izvedbe-radova-173493> - 24sata.hr
- [20] Gašpert, Sanja: „*Raspala' se na prvom jačem vjetru: Bura razorila fasadu POS-ove zgrade na Hostovom bregu*“, Foto: Damir Škomrlj, <http://www.novolist.hr/Vijesti/Rijeka/Raspala-se-na-prvom-jacem-vjetru-Bura-razorila-fasadu-POS-ove-zgrade-na-Hostovom-bregu?articlesrc=related>
- [21] Milovanović, Bojan; Štirmer, Nina; Banjad Pečur, Ivana: „*Važnost kvalitete izvedbe zgrada u svjetlu zahtjeva energetske učinkovitosti*“, 13. međunarodni simpozij o kvaliteti „Kvaliteta i društvena odgovornost“, Solin, 15.-16. ožujka. 2012.
- [22] Banjad Pečur, Ivana; Štirmer, Nina; Milovanović, Bojan; Carević, Ivana; Balen, Igor; Škrlec, Davor; Marđetko Škoro, Nada; Pintarić, Kornelija; Križ Šelendić, Irena; Brnada, Irena; Slišković, Bojan; Štambuk, Ivica; Duić, Matija; Pazman, Zoran; Roža, Aleksandar; Šestan, Suzana; Mišćević, Ljubomir; Šimić, Ana; Major, Jadranko; Benjak, Krešimir; Novak, Silvio; Vlašić, Sandra; Pašičko, Robert; Mirjanić, Grga: „*Analiza postojećeg stanja u zgradarstvu u Republici Hrvatskoj i vještina građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije*“, 2013.
- [23] Banjad Pečur, Ivana; Štirmer, Nina; Milovanović, Bojan; Carević, Ivana; Balen, Igor; Škrlec, Davor; Marđetko Škoro, Nada; Pintarić, Kornelija; Križ Šelendić, Irena; Brnada, Irena; Slišković, Bojan; Štambuk, Ivica; Duić, Matija; Pazman, Zoran; Roža, Aleksandar; Šestan, Suzana; Mišćević, Ljubomir; Šimić, Ana; Major, Jadranko; Benjak, Krešimir; Novak, Silvio; Vlašić, Sandra; Pašičko, Robert; Mirjanić, Grga: „*Nacionalne smjernice za kontinuiranu izobrazbu građevinskih radnika u energetske učinkovitosti*“, 2013.

**CROSKILLS – CONSTRUCTION WORKERS AS A BASIS FOR THE QUALITY OF
ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS****Summary**

The building sector is strongly directed towards energy efficiency and sustainability due to the fact that the building sector in the European Union uses more than 40% of global energy. In order to support better integration of energy efficiency in the national legislative framework and its implementation in the Member States, the European Commission has adopted a number of directives. Their main goal is to establish permanent and unique mechanisms for the improvement of the energy performance of buildings at EU level. All fundamental principles of energy-efficient buildings are brought into question if there is no assurance of the quality of construction, which requires additional knowledge and skills of workers. Alongside other EU members, Croatia has joined the *Build Up Skills* initiative, which was launched with the aim of increasing qualified workers who have enough knowledge for quality refurbishment and construction of energy-efficient buildings. This paper presents a scheme for continuous training and certification of construction workers for 6 construction occupations, within the CROSKILLS project as a basis for the quality of energy-efficient construction in Croatia. The estimated start of continuous training is the beginning of 2017.

Keywords: *energy efficiency, quality of construction, continuous education, building workers, CROSKILLS*