

Sastavila:
Prof. dr Dubravka Mijuca
dmijuca@matf.bg.ac.yu
rukovodilac projekta

Matematički fakultet
Univerzitet u Beogradu
Studentski trg 16
11000 Beograd

www.matf.bg.ac.yu
Tel: (011)-20 27 801
Fax: (011)-630-151

Beograd, 25.07.2008.

MINISTARSTVO ZA NAUKU I TEHNOLOŠKI RAZVOJ REPUBLIKE SRBIJE
NACIONALNI PROGRAM ENERGETSKE EFIKASNOSTI GRAĐEVINSKIH OBJEKATA

NPEE 283011: Primena evropskih postupaka za izračunavanje potrebne i određivanje dozvoljene specifične potrošnje energije za grejanje novih i postojećih stambenih zgrada

ZAVRŠNI IZVEŠTAJ: 01.07.2006-30.06.2008.

Evidencioni broj:	451-01-03059/2005-01/EE 283011B
Organizacija koordinator:	Matematički fakultet Univerziteta u Beogradu
Organizacije učesnice:	Institut "Kirilo Savić" A.D., Beograd Institut za ispitivanje materijala A.D. , Beograd Institut Nikola Tesla, Beograd Arhitektonski fakultet Beograd Mašinski fakultet Beograd
Korisnici:	Građevinska direkcija Srbije Agencija za energetske efikasnost - Beograd
Broj meseci istraživača/inženjera	42/0

Sadržaj

Obaveze predviđene programskim zadatkom za prethodnu godinu.....	3
1. Kratak prikaz programskog zadatka i aktivnosti u periodu istraživanja	3
2. Sadržaj projekta u periodu istraživanja	3
3. Osnovne aktivnosti projekta.....	4
4. Cilj projekta	5
5. Programski zadatak u drugoj godini istraživanja	5
Popis rezultata projekta.....	5
Realizacija obaveza definisanih predlogom projekta	7
Pregled rezultata koji nisu realizovani sa obrazloženjem i prognozom njihove realizacije.....	7
Pregled nekih rezultata koji su omogućili realizaciju projekta	7
Ocena uspešnosti realizacije projekta i uticaj rezultata na dalje aktivnosti i završetak celog projekta..	8
Procena ostvarenih energetske ušteda ili povećanja energetske efikasnosti	9
Argumentovano proceniti kolika se ušteda energije ili povećanje energetske efikasnosti postiže primenom rezultata ostvarenih projektom	9
Predlog metodologije proračuna	10
Potrošnja energenata u funkciji godine izgradnje	10
Revizija zakonske i tehničke regulative.....	11
Sertifikat o energetske ponašanju zgrade.....	13
Dati kratku tehnno-ekonomsku analizu primene ostvarenih rezultata projekta	13
Primena rezultata projekta.....	14
Navedi aktivnosti koje preduzima korisnik radi primene rezultata projekta.....	14
Dati analizu mogućnosti masovne primene rezultata projekta u drugim sličnim slučajevima.	14
Navedi aktivnosti koje preduzima rukovodilac projekta radi obezbeđivanja uslova (sredstava) za praktičnu primenu rezultata projekta kod korisnika.	14
Predložiti aktivnosti koje se očekuju od direktora programa i kolegijuma direktora npee radi obezbeđivanja uslova za primenu rezultata projekta kod korisnika i za primenu u drugim sličnim slučajevima.	14
Predložiti aktivnosti mntr neophodne za uspešnu oprimenu rezultata projekta kod korisnika i za primenu u drugim sličnim slučajevima	15
Problemi realizacije projekta.....	15
Navedi probleme koje su postojali pri realizaciji projekta i potrebne aktivnosti kolegijuma direktora i mntr koje su neophodne za uspešnu realizaciju projekta	15
Buduća istraživanja	15

OBAVEZE PREDVIĐENE PROGRAMSKIM ZADATKOM ZA PRETHODNU GODINU

1. KRATAK PRIKAZ PROGRAMSKOG ZADATKA I AKTIVNOSTI U PERIODU ISTRAŽIVANJA

Prema evropskim standardima, a po okvirnoj direktivi Evropske Unije prilagođeno specifičnostima u našoj zemlji, projektom će se odrediti postupak za verifikaciju ukupne specifične potrošnje energije (grejanje, ventilacija, klimatizacija, topla voda, osvetljenje, liftovi) na bazi teorijskog razmatranja i merenja na određenom objektu, kako bi se došlo do podatka koji bi se unosio u pasoš zgrade (kWh/m²a). Merenjima će se pokazati postupak kratkog merenja i načina da se sa dobijenim podacima dođe simulacijom do stvarne godišnje vrednosti koja odgovara tzv. Meteorološkoj godini. U ovom istraživanju će se merenjima obuhvatiti i grejni sistemi koji se nalaze u zgradi na kojoj će se vršiti merenja. Postupak izračunavanja potrebne energije obuhvata stambene i javne zgrade.

Biće određen postupak za verifikaciju ukupne specifične potrošnje energije (grejanje, ventilacija, klimatizacija, topla voda, osvetlanje, liftovi) na bazi teorijskog razmatranja i merenja na određenom objektu, kako bi se došlo do podatka koji bi se unosio u pasoš zgrade (kWh/m²). Biće objašnjen postupak kratkog merenja i načina da se sa dobijenim podacima dođe simulacijom do stvarne godišnje vrednosti koja odgovara tzv. Meteorološkoj godini. U ovom istraživanju će se merenjima obuhvatiti i grejni sistemi koji se nalaze u zgradi na kojoj će se vršiti merenja.

Ključne aktivnosti projekta u prvoj godini istraživanja:

1. Analiza EU direktiva,
2. Analiza specifičnosti u pojedinim zemljama,
3. Analiza domaćih lokalnih specifičnosti,
4. Početna kratka merenja na pilot objektu u bloku 29

Ključne aktivnosti projekta u drugoj godini istraživanja:

1. Numerička Simulacija. E.E. Pilot objekta
2. Testiranje Modela
3. Definisane postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka zgrade
4. Izrada naučno-srtačnih podloga revizije zakonske i tehničke regulative projektovanja i izgradnje energetske efikasne zgrade

2. SADRŽAJ PROJEKTA U PERIODU ISTRAŽIVANJA

U prvoj godini istraživanja radilo se na studiji evaluacije iskustava evropskih zemalja i zemalja u okruženju u primeni Direktive Evropske unije (Direktiva 2002/91/ 1 od 4.1.2003. godine) o energetske potrošnje zgrada, kojom treba da se osigura da standardi za zgrade širom Evrope istaknu u prvi plan minimiziranje potrošnje energije.

Smanjenje energetske potreba zgrade bez smanjenja unutrašnjeg komfora, je cilj i strateški interes evropskih zemalja. Implementacijom EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) platforme, svaka zemlja učestvuje u dostizanju tog cilja, a shodno svojim specifičnostima i zakonima. U studiji su obrađene dosadašnje implementacije EPBD u 23 evropske zemlje, kao i profili energetske produktivnosti u tim zemljama. Takođe su obrađeni trenutni statusi procedura potrebnih za sertifikaciju energetske performansi, kao i zahtevi za eksperte i jednostavna merenja na licu mesta u cilju brze ocene energetske performansi.

Pored toga, izvršen je detaljan pregled domaćih tehničkih regulativa vezanih za ovu oblast, kao i pregled stanja energetske efikasnosti u zgradarstvu u našoj zemlji. Preporučena je metodologija proračuna energetske performansi zgrada. Preporučeno je način sertifikacije zgrada koji odgovara domaćim specifičnostima

3. OSNOVNE AKTIVNOSTI PROJEKTA

Ključne aktivnosti celog projekta:

- Analiza EU direktiva,
- Analiza specifičnosti u pojedinim zemljama,
- Analiza domaćih lokalnih specifičnosti,
- Predlog domaćeg postupka budućeg normativa.

Redni broj faze	Faza	R.br.j aktivnosti*	Aktivnost	Početak aktivnosti (dd/mm/gggg)	Kraj aktivnosti (dd/mm/gggg)	Planirano Kategorija rada	Ostvareni Rezultati (%)
1	Analiza EU direktiva	1	Analiza međunarodnih standarda, preporuka i metoda za proračun potrošnje toplotne energije za grejanje zgrada i sanitarnu toplu vodu	01/01/2006	31/03/2006	T102	>100
1	Analiza lokalnih specifičnosti	2	Pregled specifičnosti koje su pojedine zemlje uvele u svoje pravilnike ili stadarde	01/02/2006	30/04/2006	R33	>100
1	Razvoj novih metoda	3	Razvijanje metodologija za izracunavanje EE shodno lokalnim parametrima	01/04/2006	31/05/2006	R51	100
1	Primena novih metoda	4	Primena metodologije analize i optimizacije časovne i ukupne potrošnje električne energije za klimatizaciju referentne zgrade	01/07/2006	30/09/2006	R62	>100
2	Numerička Simulacija. E.E. Pilot objekta	5	Numerička Simulacija. E.E. Pilot objekta	01/08/2006	31/12/2006	R54	>100
2	Revizija zakonske i tehničke regulative	6	Testiranje Modela	01/01/2007	30/06/2007	R54	>100
2	Definisanje postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka zgrade	7	Definisanje postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka zgrade	01/07/2007	30/09/2007	T102	>100
3	Definisanje postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka zgrade	8	Izrada naučno-srtačnih podloga revizije zakonske i tehničke regulative projektovanja i izgradnje energetski efikasnih zgrada	01/09/2007	31/12/2007	R54	>100

4. CILJ PROJEKTA

Cilj je i da se razviju podloge za inovaciju propisa koji se tiču postupak za izračunavanje potrebne i određivanje dozvoljene specifične potrošnje energije za grejanje zgrada i sanitarnu toplu vodu određene namene shodno današnjim međunarodnim standardima a po okvirnoj Direktivi Evropske Unije, prilagođeno domaćim klimatskim i ostalim relevantnim uslovima. Takođe, daće se preporuke za izmenu domaće zakonske regulative u oblasti termičkog prijema zgrade, izvođenja i posebno kontrole krajnjih korisnički relevantnih svojstava, kao i usavršavanje validnih ponovljivih i uporedivih parametara i postupaka koji bi se sprovodili pri tehničkom prijemu zgrada kao osnova za licenciranje kontrolnih organizacija.

Osnovni cilj projekta u drugoj godini je naučno-stručni doprinos razvoju novih jednostavnih tehnologija pri energetskej oceni zgrada, kao i onim složenijim koje podrazumevaju upotrebu termovizijske kamere i njena kombinacija sa ispitivanjem vazdušne propustljivosti, a i onim najsloženijim koje podrazumevaju integralnu ocenu energetske efikasnosti u zgradarstvu upotrebom savremenih domaćih i stranih softverskih alata.

5. PROGRAMSKI ZADATAK U DRUGOJ GODINI ISTRAŽIVANJA

1. Predlog jedinstvene metodologije za numeričku simulaciju potrošnje energije za grejanje i hlađenje stambenih zgrada.
2. Tehno-ekonomska analiza dobijenih rezultata simulacije specifične potrošnje energije u sezonama grejanja i hlađenja za karakteristične stanove dve višespratne stambene zgrade izgrađene pre i posle 1990. godine u Novom Beogradu.
 1. Definisane predloga poboljšanja termoizolacije spoljnih zidova, spoljne stolarije zgrade i prozora, u cilju postizanja optimalnog odnosa smanjenja specifične potrošnje energije i visine materijalnih investicija potrebnih za rekonstrukciju, a prema specifičnostima našeg elektro-energetskog sistema i preporučenog faktora emisije štetnih gasova iz 1990. godine.
 2. Metodologija energetske sertifikacije projektovanih i postojećih stambenih zgrada, i predlog sadržaja energetske sertifikata (pasoša) stambenih zgrada na teritoriji opštine Novi Beograd. (Prema Direktivi 2002/91/EC, energetski sertifikat treba da opisuje stvarno stanje energetskih karakteristika zgrade, uz uporedno prikazivanje zvanično preporučenih unutrašnjih temperatura i stvarno izmerenih temperatura, kao i preporuke za ekonomično poboljšanje energetske efikasnosti.)
3. Naučno – stručna podloga za reviziju postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka stambene zgrade.

POPIS REZULTATA PROJEKTA

Prva godina istraživanja:

1. Isakov Miodrag, Gajić Dušan, Jojić Ivan, *Prikaz sistema daljinskog grejanja naselja belo polje u obrenovcu sa primenom predizolovanih polietilenskih cevi*, 37. međunarodni kongres o klimatizaciji, grejanju i hlađenju, pp.243-248, , međunarodni skup, rad objavljen u celini (2006)
2. Jojić Ivan, *Technical and economy analysis of the landfill gas energy use with the example of regional sanitary landfill "muntina padina" in pirot degasification solution*, II Međunarodna Konferencija O Razvoju Gasne Industrije U Tranzicionim Zemljama Jugoistočne Evrope, međunarodni skup, rad objavljen u celini (2006)
3. Gajić Dušan, Jojić Ivan, *Izvod iz studije strateške procene uticaja planirane realizacije termoenergetske infrastrukture u opštini pančevo na životnu sredinu*, studija regionalnog značaja. (2007)
4. Gajić Dušan, Jojić Ivan, Isakov Miodrag, Mrmak Snežana, *Istraživanje i razvoj sistema daljinskog grejanja u obrenovcu sa primenom polietilenskih predizolovanih cevi*, studija regionalnog značaja. (2007)
5. Jojić Ivan, Mijuca Dubravka, Gajić Dušan, Mrmak Snežana, *Tehnička regulativa u oblasti KGH*, naučno-istraživački projekat republičkog značaj (2007)
6. Mijuca Dubravka, *Studija evaluacije evropskih postupaka za izračunavanje potrebne i određivanje dozvoljene specifične potrošnje energije za grejanje novih i postojećih stambenih zgrada*, (2007)

Druga godina istraživanja

7. Dubravka Mijuca. *Uvod u energetska efikasnost u zgradarstvu*. Udžbenik u štampi. Fakultet za graditeljski menadžment. (2008)
8. Dubravka Mijuca, *Potencijali uštede energije u stambenom sektoru u Srbiji u fazama projektovanja, rekonstrukcije i korišćenja*. 38. Međunarodni Kongres o Grejanju, Hlađenju i Klimatizaciji, 5-7. XII 2007. Beograd, Srbija, pp. 103-108
9. Dubravka Mijuca. *O računarskoj simulaciji potrošnje energije u stambenom sektoru u Srbiji*. 13. Simpozijum Termičara Srbije i Crne Gore. Sokobanja, 16-19. oktobar 2007.
10. Dimitrije Lilić, *Program energetske efikasnosti u zgradarstvu, Nacionalna konferencija o energetske efikasnosti i obnovljivim izvorima energije "SRBIJA 2006"*, Beogradski sajam, Beograd, 3. -5. oktobar 2006.
11. Dimitrije Lilić, *Energetska efikasnost u zgradama - Prikaz trenutne situacije u Srbiji i ulaga Agencije*, Seminar "Energetska efikasnost zgrada u svetlu EU Direktive 2002/91/EC", Beogradski sajam, Beograd, 6. oktobar 2006.
12. Dimitrije Lilić., Kovacic B., *Unapredjenje energetske efikasnosti u javnim zgradama - Demonstracioni projekti*, Peti međunarodni naucni skup "Alternativni izvori energije i buducnost njihove primene", Hotel Avala, Budva, 4. i 5. oktobar 2007.
13. Dimitrije Lilić., Kovacic B., *Ocena efekata primenjenih mera energetske efikasnosti u zgradi škole Radovoj Popovic u Sremskoj Mitrovici*, 13. Simpozijum termicara Srbije, Sokobanja, 16 do 19. oktobar 2007. - kongres, strana xx-xx
14. Dimitrije Lilić., Durkovic, A., Kovacic, B, *Energetska efikasnosti u javnim zgradama - Demonstracioni projekti*, "KGH", broj 3, Beograd, 2007, str. 53-59. - ostalo
15. Durkovic, A., Stojanovic, G., Dimitrije Lilić., *Projekat energetske efikasnosti u Srbiji. IDA Kredit YF3870 Svetske banke. Bolnica u Senti, "38. kongres o grejanju, hladenju i klimatizaciji"*, Beograd, 5-7. decembar 2007. strana xx-xx - <http://www.kgh-kongres.org/>
16. Dimitrije Lilić., *Energetska efikasnost u javnim zgradama. Demonstracioni projekti. Primer dobre prakse*, Medunarodna konferencija "Stedimo energiju za srećniji zivot", Pirot, 14. decembar 2007. - kongres
17. Dimitrije Lilić., *Energetska efikasnost u javnim zgradama. Demonstracioni projekti. Analiza efekata primenjenih mera energetske efikasnosti*, "Unapredjen EE u zgradi škole "Radivoj Popovic" u Sremskoj Mitrovici", Studija, Agencija za energetske efikasnost, Beograd, 2007.
18. Dimitrije Lilić., *Energetska efikasnost u javnim zgradama. Demonstracioni projekti. Analiza efekata primenjenih mera energetske efikasnosti*, "Unapredjen EE u zgradi osnovne škole "Jovan Popovic" u Coki", Studija, Agencija za energetske efikasnost, Beograd, 2007.
19. Dimitrije Lilić., *Energetska efikasnost u zgradarstvu u Srbiji*, Predavanje na temu "Evropske norme i direktive iz oblasti energetske efikasnosti zgrada", Regionalna privredna komora u Kraljevu, Kraljevo, februar 2008.
20. Dimitrije Lilić., *Direktiva 2002/91/EC o energetskim karakteristikama zgrada, Predavanje na temu "Evropske norme i direktive iz oblasti energetske efikasnosti zgrada"*, Regionalna privredna komora u Kraljevu, Kraljevo, februar 2008.
21. Dimitrije Lilić., *Relevantni standardi EU iz oblasti energetske efikasnosti zgrada*, Predavanje na temu "Evropske norme i direktive iz oblasti energetske efikasnosti zgrada", Regionalna privredna komora u Kraljevu, Kraljevo, februar 2008.
22. Dimitrije Lilić., Kovacic, B., *Potrosnja energije i CO2 emisija pre i posle primene mera za povećanje energetske efikasnosti na dva demonstraciona projekta - skolske zgrade*, Medunarodno savetovanje ENERGETIKA 2008, Zlatibor, 2008.
23. Dimitrije Lilić., *Application of Heating Degree Days in the Evaluation of the Results of the Implemented Energy Efficiency Measures in Buildings*, 21st International Conference on Efficiency, Cost, Optimisation, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, ECOS'08 Proceeding, Volume III, Page 1537, Krakow, Poland, June 24-27, 2008.
24. Lidija Đokić, *Osvetljenje u arhitekturi: Zahtevi i smernice za projektovanje*. Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2007. ISBN 86-7924-002-6
25. M. B. Kostić i Lidija Đokić, *Preporuke za projektovanje, izvođenje, rekonstrukciju i održavanje funkcionalnog javnog osvetljenja*, Elektrodistribucija, god. 34, br.1, 2006. str. 86 -89.
26. L. Đokić, *Osvetljenje u urbanom kontekstu – Primer: spoljno dekorativno osvetljenje crkve Sv. Marka u Beogradu*, Arhitektura i urbanizam, broj 18/19, 2006., str. 54-61. ISSN 0354-6055

27. Lidija Đokić and M. Kostic, *Quality Factors of Lighting in the Urban Context*, Urban Nightscape 2006, Athens, Greece, 2006. pp. 172-174 ISBN 960-88011-1-7
28. M. Kostic and Lidija Đokić, *Efficient and Visually Acceptable Street Lighting* (accepted for oral presentation), CIE Session 2007, Beijing, July, 2007. pp.D4-D14, ISBN 978 3 901 906 59 6
29. M. Kostić, Lidija Đokić, M. Kirović, N. Hadžiefendić, J. Bodrožić, A. Đuretić, Z. Vilus, D. Simin i N. Plazinčić, *Relevantni aspekti kvaliteta, energetske efikasnosti, ekonomičnosti i održavanja funkcionalnog javnog osvetljenja*, Naručilac: Skupština grada Beograda, 2007.
30. Seminar *Urban lighting za Schreder Group*, novembar 2007. god, Liež, Belgija. Predavanje 1: Lidija Djokic: Architectural, urban and style aspects of lighting. Predavanje 2: Lidija Djokic: Recommendations for decorative lighting of buildings
31. D. Mijuca, G. Petrovic i I. Jojic. *Studija primene numericke simulacije u oceni energetske efikasnosti građevinskih objekata na primeru projektovanog stambenog objekta GP2, Lamela 1, u naselju Bezanijska Kosa u Beogradu*, 2008
32. D. Mijuca, G. Petrovic i I. Jojic. *Studija primene numericke simulacije u oceni energetske efikasnosti građevinskih objekata na primeru postojećeg stambenog objekta u Cvijicevoj 44 u Beogradu*, 2008.
33. D. Mijuca, G. Petrovic i I. Jojic. *Studija primene numericke simulacije u oceni energetske efikasnosti sličnih stanova u oglednim objektima u novobeogradskom bloku 34, bloku 29 i na bežanijskoj kosi građenih u tri različita perioda izgradnje*, 2008
34. G. Petrovic. *Britanske preporuke za energetske efikasno planiranje i građenje gradova*, 2008
35. Dubravka Mijuca, Nina Kordić Diković, *Studija predloga revizije zakonske i tehnicke regulative u cilju minimiziranja potrošnje energije u sektoru zgradarstva*. 2008

REALIZACIJA OBAVEZA DEFINISANIH PREDLOGOM PROJEKTA

PREGLED REZULTATA KOJI NISU REALIZOVANI SA OBRAZLOŽENJEM I PROGNOZOM NJIHOVE REALIZACIJE

Sve predviđene aktivnosti izvršene su sa procentom realizacije 100%

PREGLED NEKIH REZULTATA KOJI SU OMOGUĆILI REALIZACIJU PROJEKTA

PRVA GODINA ISTRAŽIVANJA

STUDIJA EVALUACIJE EVROPSKIH POSTUPAKA ZA IZRAČUNAVANJE POTREBNE I ODREĐIVANJE DOZVOLJENE SPECIFIČNE POTROŠNJE ENERGIJE ZA GREJANJE NOVIH I POSTOJEĆIH STAMBENIH ZGRADA bez smanjenja unutrašnjeg komfora, je cilj i strateški interes evropskih zemalja. Implementacijom EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) platforme, svaka zemlja učestvuje u dostizanju tog cilja, a shodno svojim specifičnostima i zakonima. U studiji su obrađene dosadašnje implementacije EPBD u 23 evropske zemlje, kao i profili energetske produktivnosti u tim zemljama. Takođe su obrađeni trenutni statusi procedura potrebnih za sertifikaciju energetskih performansi, kao i zahtevi za eksperte i jednostavna merenja na licu mesta u cilju brze ocene energetskih performansi.

PRIKAZ SISTEMA DALJINSKOG GREJANJA NASELJA BELO POLJE U OBRENOVCU SA PRIMENOM PREDIZOLOVANIH POLIETILENSKIH CEVI, U prvom delu rada prikazane su osnovne karakteristike i komparativne prednosti sistema daljinskog grejanja sa sekundarnom mrežom od polietilenskih predizolovanih cevi i aplikacioni softver za proračun pada pritiska u ovim cevima pri strujanju tople vode. U nastavku je dat prikaz kompletnog sistema daljinskog grejanja stambenog naselja Belo Polje u Obrenovcu: dispozicije cevne mreže, toplotne podstanice i karakterističnih priključaka na sekundarnoj cevnoj mreži. U okviru zaključnih razmatranja date su smernice i preporuke za realizaciju sistema daljinskog grejanja primenom predizolovanih polietilenskih cevi

TEHNIČKA REGULATIVA U OBLASTI KGH Ovaj deo Studije se odnosi na primenu evropskih i nacionalnih tehničkih propisa i standarda u oblasti KGH. Ocenjuje se značaj ove regulative u uslovima slobodnog prometa roba i usluga i harmonizacije tehničke regulative sa propisima EZ. Naveden je obim aktivnosti u oblasti standardizacije sa analizom novog pristupa hamonizaciji standarda navedeni su najznačajniji JUS, EN i DIN standardi koji se koriste u oblasti KGH sa pregledom njihove usaglašenosti i harmonizacije.

DRUGA GODINA ISTRAŽIVANJA

D. MIJUČA, N. KORIDIČ-DIKOVIČ STUDIJA PREDLOGA REVIZIJE ZAKONSKE I TEHNIČKE REGULATIVE U CILJU MINIMIZIRANJA POTROŠNJE ENERGIJE U SEKTORU ZGRADARSTVA, 2008. Predlog izmena ZAKONA O ZAKON O OBLIGACIONIM ODNOSIMA, ZAKONA O PLANIRANJU I GRAĐENJU, PRAVILNIKA O SADRŽINI I NAČINU VRŠENJA TEHNIČKOG REGLEDA OBJEKTA I IZDAVANJU UPOTREBNE DOZVOLE, kao i domaćih relevantnih standarda u cilju minimiziranja potrošnje energije u sektoru zgradarstva

DIMITRIJE LILIĆ., APPLICATION OF HEATING DEGREE DAYS IN THE EVALUATION OF THE RESULTS OF THE IMPLEMENTED ENERGY EFFICIENCY MEASURES IN BUILDINGS, 21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS, ECOS'08 PROCEEDING, VOLUME III, PAGE 1537, KRAKOW, POLAND, JUNE 24-27, 2008. As the residential and tertiary sector accounts for more than 40% of final energy consumption, many projects have implemented to demonstrate energy saving measures, especially in the existing public buildings. Evaluation of the savings achieved by implementation of the energy efficiency measures in the existing public buildings was performed by comparison of the energy consumption, CO2 emission and cost savings in two heating seasons: in the heating season before and the heating season after implementation of energy efficiency measures. In order to avoid deviations resulting from impact of meteorological differences between the two heating seasons, the actual heating degree days for each heating season were calculated and incorporated in the evaluation model. The paper presents the evaluation results obtained with and without inclusion of the heating degree days in the analysis, using a successfully implemented demonstration project as an example.

D. MIJUČA, G. PETROVIC I I. JOJIC. STUDIJA PRIMENE NUMERIČKE SIMULACIJE U OCENI ENERGETSKE EFIKASNOSTI SLIČNIH STANOVA U OGLEDNIM OBJEKTIMA U NOVOBEOGRADSKOM BLOKU 34, BLOKU 29 I NA BEŽANIJSKOJ KOSI GRAĐENIH U TRI RAZLIČITA PERIODA IZGRADNJE, 2008. Cilj studije je da se na izabranoj geografskoj lokaciji u krugu od 3km pokažu uporedni rezultati proračuna integralne energetske efikasnosti tri slična stana u zgradama koje pripadaju različitim periodima izgradnje, pre 1990, 2004, i 2008. Proračuni su izvedeni softverom DesignBuilder za koji je već u nekoliko prethodnih studija urađenih za potrebe naučno-istraživačkih projekata od republičkog značaja, pokazano da je pouzdan.

OCENA USPEŠNOSTI REALIZACIJE PROJEKTA I UTICAJ REZULTATA NA DALJE AKTIVNOSTI I ZAVRŠETAK CELOG PROJEKTA

Velika produktivnost u aktivnostima i rezultatima ovog projekta, garant je da je ovaj istraživački tim sazeo da bi nastavio daljui istraživaki rad u oblasti energetske efikasnosti u građevinarstvu.

PROCENA OSTVARENIH ENERGETSKIH UŠTEDA ILI POVEĆANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

ARGUMENTOVANO PROCENITI KOLIKA SE UŠTEDA ENERGIJE ILI POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI POSTIŽE PRIMENOM REZULTATA OSTVARENIH PROJEKTOM

Primena nove Direktivi Evropske unije (Direktiva 2002/91/ 1 od 4.1.2003. godine) o energetskej potrošnji zgrada, osiguraće da standardi za zgrade širom Evrope istaknu u prvi plan minimiziranje potrošnje energije. Ovo će doprineti smanjenju potrošnje energije u zgradama u Evropi, i shodno tome emisiju štetnih gasova u atmosferu, a neće zahtevati angažovanje ogromnih dodatnih finansijskih sredstava. Istovremeno, obezbediće se osetno povećanje komfora za sve korisnike. Ovakve mere, koje se, zapravo, odnose na sve potrošače energije, predstavljaju osnovnu komponentu strategije Evropske unije da ispuni obaveze, preuzete potpisivanjem Kjoto Protokola. Države-članice su obavezne da do januara 2006. godine prilagode svoje nacionalne regulative. Iako naša zemlja nije član evropske unije, a ni potpisnik Kjoto sporazuma, što bolja korelacija domaćih regulativa i propisa sa onima u evropskoj uniji, omogućiće transparentnost naše zemlje u ekonomsko-političkoj komunikaciji i doprineti njenom lakšem uključivanju u tržište kapitala, kao što su investicije, krediti, projekti, is sl.

Primena direktive 2002/91/ 1 od 4.1.2003. godine, omogućava:

- Zajedničku metodologija za izračunavanje energetske potrošnje zgrada, koja uzima u obzir lokalne klimatske uslove;
- Usvajanje minimalnih standarda energetske potrošnje i koji se primenjuju pri gradnji novih zgrada, ali i pri značajnim obnovama postojećih velikih zgrada. Najveći deo tih standarda biće zasnovan na postojećim, ili planiranim evropskim normama;
- Razvijanje sistema za energetske sertifikacije zgrada koji omogućava da vlasnici, zakupci i korisnici budu mnogo bolje upoznati sa potrošnjom energije u zgradama, koje kupuju ili zakupljuju;
- Kotlovi i klimatizacioni sistemi iznad minimalnih kapaciteta biće podvrgnuti obaveznom redovnim inspekcijama kako bi se proverila njihova energetska efikasnost i emisija gasova, koji izazivaju efekat staklene bašte.

Istraživanja su pokazala da bi se više od jedne petine sadašnje potrošene energije moglo uštedeti do 2010. godine uz primenu strožijih standarda na nove zgrade i na zgrade koje se detaljno obnavljaju.

Jedan primer uštede energije dat je u originalnom naučno-stručnom radu D. Mijuca, D. Gajić, M. Vikobrat: "Trodimenziona metoda konačnih elemenata u termičkoj analizi građevinskih objekata" objavljenom u časopisu "Termotehnika", Vol. 29 (2003), 1-4, 119-134, prikazan je originalan primer simulacione metode na proračun povećanja energetske efikasnosti zida od šupljih blokova u kome je umesto dela maltera ugrađen sloj termičke izolacije od mineralne vune, gde se dobija ušteda u potrošnji toplotne energije u [kWh] od 17,7% sa periodom povraćaja uloženi sredstava od 5 (pet) godina. Takođe, simulacija uticaja promene temperature spoljnog vazduha na termičko ponašanje referentne prostorije, pokazala je da se povećanjem spoljašnje temperature vazduha za 5 stepeni Celzijusa, potrošnja smanjuje za 25%, a smanjenjem temperature za 5C, povećava se potrošnja za 20%. Zamenom starih prozora onima koji imaju visoku energetske ocene potrošnja se smanjuje za 37.5%. Stavljanjem zastora u letnjim danima potrošnja se smanjuje za 22%. Premazom fasade silikonskim farbama potrošnja se smanjuje za 9%. Takođe ekspertske analize pokazuju da se već u fazi projektovanja izborom optimalnih rešenja mogu ostvariti energetske uštede od 30%. Isto tako, ugradnjom kvalitetne građevinske stolarije i kontrolisanim dovodenjem svežeg vazduha u grejanu prostoriju moguće su uštede u potrošnji toplotne energije preko 45%.

1. U zimskom periodu su primenom dihtovanih prozora i silikonskih premaza fasade dobijene uštede toplotne energije u iznosu od oko 10%, a zamenom starih drvenih prozora sa novim PVC prozorima dobijene su uštede toplotne energije u iznosu od oko 40%.

2. U letnjem periodu korišćenjem zastora u prostoriji na jugoistočnoj strani sa ugrađenom rashladnom "split" jedinicom dobijene su uštede u električnoj energiji za hlađenje u iznosu od oko 20%.
 3. Projektom je prikazano da se ugradnjom tankog sloja mineralne vune u horizontalni sloj maltera u zidu od blokova sa polistirolom uložena investiciona sredstva vraćaju u periodu od 5 (pet) godina.
 4. Analize su pokazale da intenzitet sunčevog zračenja ima značajan uticaj na potrošnju toplotne energije za grejanje stana u zimskom periodu. Za prostoriju sa južnom orijentacijom je povećanjem intenziteta sunčevog zračenja od 50% dobijena 19% manja potrošnja toplotne energije.
 5. Projektom je prikazano smanjenje potrošnje toplotne energije za grejanje u zimskom periodu od 30% pri povećanju srednje temperature spoljnog vazduha za 5°C, što sa obzirom na klimatske trendova ukazuje na velike mogućnosti investicione uštede smanjivanjem spoljne projektne temperature.
 6. Analize su pokazale da se pravilnim izborom orijentacije objekta može postići i do 10% uštede toplotne energije za grejanje u zimskom periodu.
 7. Analize su pokazale da se upotrebom zidova srednje teške konstrukcije u toku sezone grejanja mogu postići uštede od 4% u potrošnji toplotne energije za grejanje u odnosu na zidove lake konstrukcije, dok se upotrebom zidova teške konstrukcije mogu dobiti uštede od 8% u potrošnji toplotne energije za grejanje u odnosu na zidove lake konstrukcije.
 8. Merenjem na pilot projektima je dokazano da ne samo stari već i novi objekti koji su prošli rigorozan tehnički pregled, imaju defekte u termičkom omotaču zgrade i da je neophodno izmeniti zakonsku regulativu da bi se uočene uštede mogle realizovati kroz sve tri faze života zgrada: projektovanje, izvođenje i održavanje. Neophodno je izmeniti postupak revizije projekta, uvesti termički tehnički prijem i omogućiti naplatu stvarno potrošene energije za grejanje, kroz uvođenje merača potrošnje.
- Istraživanja su pokazala da se merači potrošnje toplotne energije isplate i treba da se uvedu samo na zgradama ili kompletnim delovima zgrada čija je fasada u celosti pre toga sanirana tako da zadovoljava evropske kriterijume.

PREDLOG METODOLOGIJE PRORAČUNA

Da bi se izbegli neodređeni rezultati, primena EPBD na racionalan način zahteva: Regulativu, Standardizovan način rada, kako u pogledu primene standarda tako i u organizacionom pogledu, Upotrebljive računarske alate bazirane na standardima

Predlaže se da se u našoj zemlji, kao i u većini zemalja članica EU, zakonski propiše mandatna potpuno opisana metoda proračuna za određivanje Energetskih Ponašanja Zgrada (EPZ).

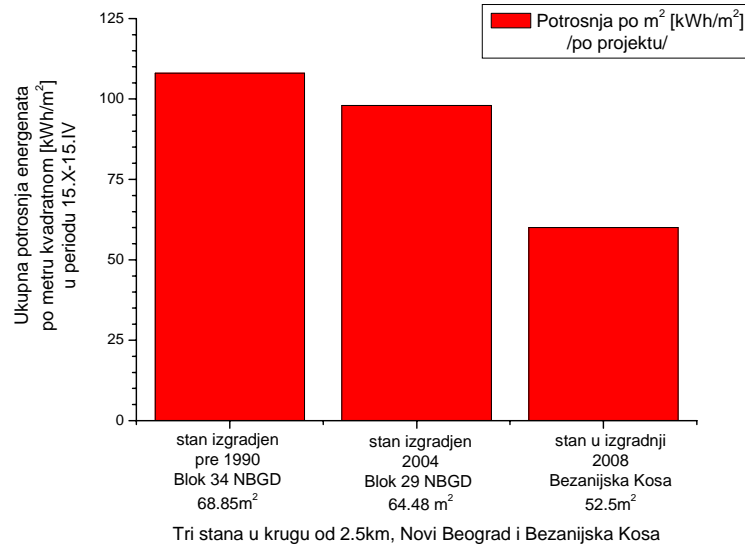
Predlaže se da se ne razvija nacionalni alat za proračun EPZ, jer su postojeći pouzdani, jeftini i laki za obuku i korišćenje od strane auditora tehničke ili prirodno-matematičke struke.

Predlaže se upotreba DesignBuilder-a. Softver koji je Velika Britanija usvojila kao mandatoran pri oceni EPZ.

POTROŠNJA ENERGENATA U FUNKCIJI GODINE IZGRADNJE

Cilj studije je da se na izabranoj geografskoj lokaciji u krugu od 3km pokažu uporedni rezultati proračuna integralne energetske efikasnosti tri slična stana u zgradama koje pripadaju različitim periodima izgradnje, pre 1990, 2004, i 2008. Proračuni su izvedeni softverom DesignBuilder za koji je već u nekoliko prethodnih studija urađenih za potrebe naučno-istraživačkih projekata od republičkog značaja, pokazano da je pouzdan.

Dobijeni rezultati proračuna pokazuju pozitivan trend u smanjenju potrošnje fosilnih goriva za grejanje u zimskom periodu od 15.IV- 15.X.



REVIZIJA ZAKONSKE I TEHNIČKE REGULATIVE

Osnovni zadatak projekta je i definisanje predloga promena zakona i tehničkih regulativa koji bi se dao u dalji postupak nadležnim organima.

Predlaže se revizija ZAKONA O OBLIGACIONIM ODNOSIMA, i to u odeljku 4 u vezi odgovornosti izvođača i projektanta za solidnost građevine. Predlog je da se iza Člana 644 stava (2) doda nov stav:

(x) Izvođač odgovara i za energetske nedostatke građevine, koji bi se pokazali za vreme od deset godina od predaje i prijema radova, osim ako je specijalizovana organizacija dala stručno mišljenje da je objekat energetski efikasan, a u toku građenja se nisu pojavile okolnosti koje dovode u sumnju osnovanost stručnog mišljenja.

Predlaže se revizija ZAKON O PLANIRANJU I IZGRADNJI, i to u tački Obaveze izvođača radova i odgovornog izvođača radota. *Predlaže se izmena Člana 118* (dodavanjem crvenog teksta u alineji 4).

Član 118.

Odgovorni izvođač radova dužan je da:

- 1) izvodi radove prema dokumentaciji na osnovu koje je izdato odobrenje za izgradnju, odnosno glavnom projektu, u skladu sa propisima, standardima, tehničkim normativima i normama kvaliteta koji važe za pojedine vrste radova, instalacija i opreme;
- 2) organizuje gradilište na način kojim će se obezbediti pristup lokaciji, obezbeđenje nesmetanog saobraćaja, zaštitu okoline za sve vreme trajanja građenja;
- 3) obezbeđuje sigurnost objekta, lica koja se nalaze na gradilištu i okoline (susednih objekata i saobraćajnica);
- 4) obezbeđuje dokaz o kvalitetu izvršenih radova odnosno ugrađenog materijala, **energetskoj efikasnosti objekta, i kvalitetu instalacija i opreme;**
- 5) vodi građevinski dnevnik i obezbeđuje knjigu inspekcije;
- 6) obezbeđuje merenja i geodetsko osmatranje ponašanja tla i objekta u toku građenja;
- 7) obezbeđuje objekte i okolinu u slučaju prekida radova;
- 8) na gradilištu obezbedi ugovor o građenju, rešenje o određivanju odgovornog izvođača radova na gradilištu i glavni projekat, odnosno dokumentaciju na osnovu koje se objekat gradi. Ministar nadležan za poslove građevinarstva bliže propisuje sadržinu i način vođenja knjige inspekcije i građevinskog dnevnika.

Predlaže se revizija **PRAVILNIKA O SADRŽINI I NAČINU VRŠENJA TEHNIČKOG PREGLEDA OBJEKTA I IZDAVANJU UPOTREBNE DOZVOLE** “Sl. glasnik RS”, br. 111/2003 *Predlaže se izmena članova 2, 3, 5, 6 i 20.*

Član 2

Tehnički pregled objekta, postrojenja, uređaja i opreme koji pripadaju tom objektu ili su u njega ugrađeni, kao i izvedenih građevinskih radova, kao i energetske efikasnosti, vrši se prema odredbama Zakona o planiranju i izgradnji i ovog pravilnika, ako za određene vrste objekata nisu doneti posebni propisi o tehničkom pregledu.

Član 3

Tehnički pregled objekta, vrši se po završetku izgradnje objekta, odnosno dela objekta ako je za njegovo građenje, odnosno izvođenje radova izdato odobrenje za izgradnju i ako je organ nadležan za izdavanje odobrenja za izgradnju potvrdio prijem dokumentacije na glavnom projektu, na osnovu kojega je vršeno građenje objekta. Tehnički pregled energetske efikasnosti objekta vrši se i u toku života zgrade i to na na svakih 10 godina, ili pri promeni namene zgrade, shodno drugačijim energetskim potrebama.

Član 5 ...

5) posebni sertifikati koje izdaju specijalizovane ovlašćene institucije, a odnose se na ispravnost odgovarajućih sistema instalacija i opreme (liftovi, uzemljenje instalacija, emisije buke, energetska efikasnost i dr.).

Član 6

Pregledom izgrađenosti objekta u skladu sa glavnim projektom, na osnovu koga je objekat građen, utvrđuje se:

...8) izmerena i proračunata energetska efikasnost objekta

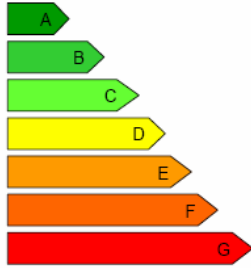
Član 20

Upotrebna dozvola izdaje se rešenjem koje u dispozitivu, pored podataka propisanih zakonom, sadrži:

7) energetski sertifikat

SERTIFIKAT O ENERGETSKOM PONAŠANJU ZGRADE

Predlaže se da se, od tri izgleda sertifikata koje predlažu CEN standard **prEN 15217:2005 (E)**, izabere ovaj prikazan na slici dole, a koji sadrži izračunatu i izmerenu procenu energetske efikasnosti zgrade.

Energy certificate	Building Energy Performance		As built	In use
	Space to make reference to the certification scheme used		Asset rating	Operational rating
	Very energy efficient  Not energy efficient		C	D
	Name of the indicator used	unit	calculated	measured
			130	170
Space to include additional information on building energy use				
Administrative information: address of the building, conditioned area date of validity certifier name and signature...				

Predlaže se upotreba softvera DesignBuilder (<http://www.designbuilder.co.uk/>) za proračun energetske potrošnje zgrade i generisanje sertifikata energetskog ponašanja zgrade, zbog odličnog slaganja između izmerenih i proračunatih vrednosti, a i zbog toga što su neke zemlje EU već usvojile takvo rešenje, npr. Velika Britanija.

DATI KRATKU TEHNO-EKONOMSKU ANALIZU PRIMENE OSTVARENIH REZULTATA PROJEKTA

Pregledom Direktivi Evropske unije (Direktiva 2002/91/1 od 4.1.2003. godine) izvršeni su eksperimenti na postojećim objektima i pokazano je da se sanacijom i primenom jednostavnih mera dobijaju sledeće uštede energije u zimskom i letnjem periodu:

U zimskom periodu su primenom dihtovanih prozora i silikonskih premaza fasade dobijene su uštede toplotne energije u iznosu od oko 10%, a zamenom starih drvenih prozora sa novim PVC prozorima dobijene su uštede toplotne energije u iznosu od oko 40%.

U letnjem periodu korišćenjem zastora u prostoriji na jugoistočnoj strani sa ugrađenom rashladnom "split" jedinicom dobijene su uštede u električnoj energiji za hlađenje u iznosu od oko 20%. Pri smanjenju infiltracije vazduha u pojedinim prostorijama objekta sa 1 na 0,5 izm/h dolazi do smanjenja potrebne energije za grejanje u sezoni grejanja za čak 78%, dok pri smanjenju sa 0,5 na 0,3 izm/h dolazi do smanjenja potrebne toplotne energije za 31%. Pogodnom orijentacijom objekta mogu se postići uštede od 11% toplotne energije za grejanje u sezoni grejanja. Primenom teške konstrukcije zidova postiže se ušteda od 8% u odnosu na laku konstrukciju, dok se primenom srednje teške konstrukcije zidova postiže ušteda od 4% u odnosu na laku konstrukciju. Takođe ekspertske analize pokazuju da se već u fazi projektovanja izborom optimalnih rešenja mogu ostvariti energetske uštede od 30%. Isto tako, ugradnjom kvalitetne građevinske stolarije i kontrolisanim dovodenjem svežeg vazduha u grejanu prostoriju moguće su uštede u potrošnji toplotne energije preko 45%.

Greške u termičkom omotaču zgrade koje nastaju pri projektovanju, izvođenju i zbog lošeg održavanja zgrada, MORAJU se sprečiti NA NOVIM OBJEKTIMA kako bi se prethodne uštede realizovale. Projektom je dokazano da se primenom numeričke simulacije koja se temelji na rezultatima kompleksnih kontrolnih merenja sa tačnošću do na 5% može numeričkom simulacijom odrediti i kontrolisati kod implementacije sanacionih mera, stepen uštede energije za grejanje i hlađenje. Ovo se postiže upotrebom domaćih znanja i opreme i kooperacijom referentnih istraživačkih preduzeća, čime je nadoknađen tehnološki zaostatak za Evropom u ovoj oblasti.

Planirani tehnoekonomske efekti projekta se sastoje u i u pripremi kvalitetnih podloga za razvijanje tehničkih regulativa za energetske monitoring i inspekciju zgrada u fazi izgradnje, prijema i korišćenja, čija će primena dovesti do značajnog smanjenja ukupne potrošnje energije i samim tim emisije štetnih gasova u atmosferu, uz istovremeno ispunjenje međunarodno preuzetih obaveza. U okviru ovog projekta uradiće se naučno-stručne podloge i preporuke za poboljšanje zakonske i tehničke regulative za projektovanje i izgradnju novih i rekonstrukciju postojećih građevinskih objekata u cilju dostizanja evropskih standarda i izgradnje objekata sa godišnjom potrošnjom energije za grejanje, toplu sanitarnu vodu i klimatizaciju manjom od 100 kWh /m² umesto sadašnje prosečne godišnje potrošnje od preko 200 kWh /m².

PRIMENA REZULTATA PROJEKTA

NAVISTI AKTIVNOSTI KOJE PREDUZIMA KORISNIK RADI PRIMENE REZULTATA PROJEKTA.

Predviđeno je da korisnik Građevinska direkcija na svojim novim objektima uvede poboljšanja koja su primenjena u svetu a testirana prema prethodnom kod nas na postojećim objektima.

DATI ANALIZU MOGUĆNOSTI MASOVNE PRIMENE REZULTATA PROJEKTA U DRUGIM SLIČNIM SLUČAJEVIMA.

Kako kod nas ne postoje ni pravilnik za prijem objekta ni standardi za ocenu termičke efikasnosti objekata, da bi se svetske metode vizuelnog pregleda uvele kao validirane i kod nas, neophodno je da se izvrši kalibracija metoda na jednom realnom starom i novom objektu. Na osnovu ovakvog eksperimenta, može samo savezna komisija Zavoda za Standardizaciju da uvede nove metode u upotrebu tako da direkcija i ostali korisnici imaju pravnu podlogu za korišćenje ocena objekata.

NAVISTI AKTIVNOSTI KOJE PREDUZIMA RUKOVODILAC PROJEKTA RADI OBEZBEĐIVANJA USLOVA (SREDSTAVA) ZA PRAKTIČNU PRIMENU REZULTATA PROJEKTA KOD KORISNIKA.

U saradnji sa participantom, Građevinskom direkcijom Srbije, napravljen je prototip merne opreme za merenje temperaturnih polja - terenski merni instrument, koji je korišćen za kalibraciju numeričkih rezultata dobijenih na ovom projektu, kao i rezultata dobijenih u okviru ovog projekta i završenog projekta EENPEE 197b. kao i saradnjom sa Institutom Nikola Tesla Beograd u snimanju termovizijskom kamerom, kao i proveru poboljšanog tehnološkog postupka sanacije i konzervacije fasada silikonskim pemazima u saradnji s preduzećem Hemiako. Razgovarano je sa rukovodstvom jedne Beogradske opštine, koja je zainteresovana da primeni rezultate projekta u jednom velikom beogradskom naselju ali su potrebna makro-ekonomske mere države.

PREDLOŽITI AKTIVNOSTI KOJE SE OČEKUJU OD DIREKTORA PROGRAMA I KOLEGIJUMA DIREKTORA NPEE RADI OBEZBEĐIVANJA USLOVA ZA PRIMENU REZULTATA PROJEKTA KOD KORISNIKA I ZA PRIMENU U DRUGIM SLIČNIM SLUČAJEVIMA.

U ovoj fazi projekta pomoć koju pruža služba Ministarstva nadležna za projekat je dovoljna. Nedostaje pravilnik za ocenu termičke efikasnosti zgrada i ekonomska prefizibiliti studija implementacije-master plan za urbanu celinu koju mora država da inicira. Posebno nedostaju kreditno-poreske makroekonomske mere koje bi omogućile da pojedinci koriste podsticajna sredstva za oblačenje zgrada i energetske uštede, te je potrebno da Kolegijum inicira hitno donošenje istih od strane vlade i lokalnih uprava finansirajući implementaciju na jednom pilot projektu lokalne urbane celine.

U ovom i prethodnom projektu *NPEE813-197b* razvijene su nove metodologije za analizu srednje temperature omotača objekata, osetne temperature, časovne i ukupne potrošnje energije u zimskom i letnjem periodu, merenje toplotnog fluksa, kao i za analizu sistema za grejanje i hlađenje. Na osnovu ovakvih istraživanja, došlo se do sledeća dva zaključka:

Nadležna komisija Instituta za Standardizaciju treba zajedno sa ostalim apointiranim komisijama u zemlji (npr. Komisija Ministarstva za infrastrukturu, i druge) da uvede nove metode u upotrebu tako da zakonski i pravilnici imaju uporište u kredibilnim metodama za tehničke uslove za toplotnu tehniku u građevinarstvu, a koji moraju biti ispunjeni pri projektovanju, građenju i rekonstrukciji zgrade.

Drugo, pragmatično, rešenje je da se usvoje evropski standardi (kodovi) bez prevođenja.

PREDLOŽITI AKTIVNOSTI MNTR NEOPHODNE ZA USPEŠNU OPRIMENU REZULTATA PROJEKTA KOD KORISNIKA I ZA PRIMENU U DRUGIM SLIČNIM SLUČAJEVIMA

Takođe, moli se Ministarstvo za nauku i zaštitu životne da sa svoje strane i podstiče korišćenje modernih metoda proračuna u projektovanju energetske efikasnosti građevinskih objekata,.

PROBLEMI REALIZACIJE PROJEKTA

NAVESTI PROBLEME KOJE SU POSTOJALI PRI REALIZACIJI PROJEKTA I POTREBNE AKTIVNOSTI KOLEGIJUMA DIREKTORA I MNTR KOJE SU NEOPHODNE ZA USPEŠNU REALIZACIJU PROJEKTA

Realizacija projekta je tekla bez većih problema.

BUDUĆA ISTRAŽIVANJA

Period istraživanja od dve godine pokazao se nedovoljan, jer nije do kraja dovršen predlog načina energetske sertifikacije zgrada, koji mora da se veže za određenu usvojenu metodologiju proračuna EPZ i klasifikaciju srpskog stambenog fonda.

Ukoliko Kolegijum Ministarstva za nauku podrži predlog metodologije proračuna upotrebom DesignBuilder-a, ili predloži neko drugo rešenje, prema tim zaključcima bi se u trećoj godini istraživanja, a prema usvojenim klasifikacijama zgrada u Srbiji, detaljno razradio postupak sertifikacije zgrade i pokazao na demonstracionim objektima: sertifikacija novogradnje i sertifikacija zgrade posle rekonstrukcije.