

Sastavio rukovodilac:
Doc. dr Dubravka Mijuca
dmijuca@matf.bg.ac.yu

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, 29. septembar 2006.

MINISTARSTVO NAUKE I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE 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**

/GODIŠNJI IZVEŠTAJ: 01.07.2006-30.06.2007. /

Evidencioni broj:	451-03-1549/2003-01/EE813-197B
Organizacija koordinator:	Matematički fakultet Univerziteta u Beogradu
Organizacije učesnice:	D.D. Istraživački institut Kirilo Savić Institut za ispitivanje materijala Srbije IMS D.D. Arhitektonski fakultet Beograd Mašinski fakultet Beograd
Korisnici:	Građevinska direkcija Srbije Agencija za energetska efikasnost - Beograd
Broj meseci istraživača/inženjera	42/0

Sadržaj

Obaveze predviđene programskim zadatkom za prethodnu godinu	3
1. Kratak prikaz programskog zadatka u periodu istraživanja.....	3
2. Sadržaj projekta u periodu istraživanja	3
3. Osnovne aktivnosti projekta.....	3
4. Cilj projekta	4
5. Rezultati predviđeni programskim zadatkom	4
6. Popis rezultata projekta.....	5
Realizacija obaveza definisanih predlogom projekta.....	5
Pregled rezultata koji nisu realizovani sa obrazloženjem i prognozom njihove realizacije	5
Pregled rezultata koji su omogućili realizaciju projekta.....	5
Ocena uspešnosti realizacije projekta i uticaj rezultata na dalje aktivnosti i završetak celog projekta..	7
Procena ostvarenih energetske ušteda ili povećanja energetske efikasnosti	7
Argumentovano proceniti kolika se ušteda energije ili povećanje energetske efikasnosti postiže primenom rezultata ostvarenih projektom.....	7
Dati kratku tehno-ekonomsku analizu primene ostvarenih rezultata projekta.....	9
Primena rezultata projekta	10
Navesti aktivnosti koje preduzima korisnik radi primene rezultata projekta.....	10
Dati analizu mogućnosti masovne primene rezultata projekta u drugim sličnim slučajevima.....	10
Navesti aktivnosti koje preduzima rukovodilac projekta radi obezbeđivanja uslova (sredstava) za praktičnu primenu rezultata projekta kod korisnika.....	10
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.....	10
Predložiti aktivnosti mntr neophodne za uspešnu oprimenu rezultata projekta kod korisnika i za primenu u drugim sličnim slučajevima	10
Problemi realizacije projekta.....	11
Navesti probleme koje su postojali pri realizaciji projekta i potrebne aktivnosti kolegijuma direktora i mntr koje su neophodne za uspešnu realizaciju projekta.....	11
AKTIVNOSTI PREDVIĐENE ZA DRUGU GODINU ISTRAŽIVANJA.....	12

OBAVEZE PREDVIĐENE PROGRAMSKIM ZADATKOM ZA PRETHODNU GODINU

1. KRATAK PRIKAZ PROGRAMSKOG ZADATKA 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 doslo 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, 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/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: Analiza EU direktiva, Analiza specifičnosti u pojedinim zemljama, Analiza domaćih lokalnih specifičnosti, Početna kratka merenja na pilot objektu u bloku 29 (ako bude u potrebnoj fazi izgradnje), Numerička simulacija energetske efikasnosti pilot objekta, Revizija zakonske i tehničke regulative

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 potrošnji zgrada, kojom treba da se osigura da standardi za zgrade širom Evrope istaknu u prvi plan minimziranje potrošnje energije.

Smanjenje energetske potrebe 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.

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.

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 podrazmevaju 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. REZULTATI PREDVIĐENI PROGRAMSKIM ZADATKOM

<i>Red ni broj faze</i>	<i>Faza</i>	<i>Red ni broj aktivnosti*</i>	<i>Aktivnost</i>	<i>Početak aktivnosti (dd/mm/yyyy)</i>	<i>Kraj aktivnosti (dd/mm/yyyy)</i>	<i>Planirano Kategorija rada</i>	<i>Planirano Broj radova</i>	<i>Planirani broj istraživača</i>
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		
1	Analiza lokalnih specifičnosti	2	Pregled specifičnosti koje su pojedine zemlje u svoje pravilnike ili stadarde	01/02/2006	30/04/2006	R33		
1	Razvoj novih metoda	3	Razvijanje metodologija za izracunavanje EE shodno lokalnim parametrima	01/04/2006	31/05/2006	R51		
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		

6. POPIS REZULTATA PROJEKTA

1. [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, [Isakov Miodrag](#), [Gajić Dušan](#), [Jojić Ivan](#), međunarodni skup, rad objavljen u celini (2006)
2. [TECHNICAL AND ECONOMY ANALYSIS OF THE LANDFILL GAS ENERGY USE WITH THE EXAMPLE OF REGIONAL SANITARY LANDFILL "MUNTINA PADINA" IN PIROT DEGASIFICATION SOLUTION](#), [Jojić Ivan](#), II MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O RAZVOJU GASNE INDUSTRIJE U TRANZICIONIM ZEMLJAMA JUGOISTOČNE EVROPE, međunarodni skup, rad objavljen u celini (2006)
3. ИЗВОД ИЗ СТУДИЈЕ СТРАТЕШКЕ ПРОЦЕНЕ УТИЦАЈА ПЛАНИРАНЕ РЕАЛИЗАЦИЈЕ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ У ОПШТИНИ ПАНЧЕВО НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ , [Gajić Dušan](#), [Jojić Ivan](#), studija regionalnog značaja. (2007)
4. [ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ SISTEMA DALJINSKOG GREJANJA U OBRENOVCU SA PRIMENOM POLIETILENSKIH PREDIZOLOVANIH CEVI](#), [Gajić Dušan](#), [Jojić Ivan](#), [Isakov Miodrag](#), [Mrmak Snežana](#), studija regionalnog značaja. (2007)
5. [Tehnička regulativa u oblasti KGH](#), [Jojić Ivan](#), [Mijuca Dubravka](#), [Gajić Dušan](#), [Mrmak Snežana](#), naučno-istraživački projekat republičkog značaj (2007)
6. [STUDIJA EVALUACIJE EVROPSKIH POSTUPAKA ZA IZRAČUNAVANJE POTREBNE I ODREĐIVANJE DOZVOLJENE SPECIFIČNE POTROŠNJE ENERGIJE ZA GREJANJE NOVIH I POSTOJEĆIH STAMBENIH ZGRADA](#), [Mijuca Dubravka](#), (2007)

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 REZULTATA KOJI SU OMOGUĆILI REALIZACIJU PROJEKTA

[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 obradjene 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.

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 zaključka da nadležna komisija Zavoda za Standardizaciju treba da uvede nove metode u upotrebu tako da direkcija i ostali korisnici imaju pravnu podlogu za korišćenje ocena objekata.

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

ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ SISTEMA DALJINSKOG GREJANJA U OBRENOVCU SA PRIMENOM POLIETILENSKIH PREDIZOLOVANIH CEVI

U Studiji su detaljno obrađena komparativne prednosti primene predizolovanih PE – X cevi izrađenih od umreženog polietilena za sekundarnu toplovodnu mrežu u sistemima daljinskog grejanja. Posebno je urađena tehnokoekonomska analiza prednosti daljinskog grejanja naselja sa individualnim stambenim zgradama sa primenom rejonskih podstanica. Navedeni su osnovni međunarodni standardi i preporuke koje se odnose na PE – X cevi sa izvodima o tehničkim uslovima njihove primene u ispunjenju trajnosti od 50 godina. Navedeni tekstualni delovi Studije i pozitivni efekti troškova izgradnje i korišćenja realizovanih podstanica sa pripadajućom sekundarnom mrežom od PE – X cevi u Obrenovcu ukazuju na ispravnost odluke investitora za izgradnju daljinskog sistema grejanja sa rejonskim podstanicama i sekundarnom toplovodnom mrežom od predizolovanih polietilenskih cevi. Sada se s pravom očekuje trend rasta izgradnje rejonskih podstanica i sekundarne mreže od PE – X cevi u sistemima daljinskog grejanja u gradovima Srbije što je u korelaciji sa trendovima u zemljama Evrope i sveta.

PROCENA UTICAJA TOPLIFIKACIJE I GASIFIKACIJE PANČEVA NA ŽIVOTNU SREDINU.

Ovaj deo Studije obuhvata detaljnu analizu uticaja toplifikacije i gasifikacije Pančeva predviđenim Urbanističkim i prostornim planom razvoja grada Pančeva i naselja Opštine Pančevo na životnu sredinu. Obrađene su zone ugroženosti i opasnosti i prikazan je model aerozagađenja posle planirane realizacije toplifikacije. Dat je opis mera predviđenih za smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu i program praćenja stanja životne sredine u toku realizacije planirane toplifikacije i gasifikacije.

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.

[TECHNICAL AND ECONOMY ANALYSIS OF THE LANDFILL GAS ENERGY USE WITH THE EXAMPLE OF REGIONAL SANITARY LANDFILL "MUNTINA PADINA" IN PIROT DEGASIFICATION SOLUTION](#), [Jojić Ivan](#), II MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O RAZVOJU GASNE INDUSTRIJE U TRANZICIONIM ZEMLJAMA JUGOISTOČNE EVROPE, međunarodni skup, rad objavljen u celini (2006). U prvom delu rada date su teorijske osnove i metodologija proračuna količine nastalog deponijskog gasa u toku vremena. U nastavku je dat prikaz tehničkih rešenja za korišćenje energije deponijskog gasa sa analizom ekonomičnosti njihove primene. Na kraju je dat primer rešenja aktivnog sistema degazacije na Regionalnoj sanitarnoj deponiji "Muntina padina" u Pirotu sa analizom relevantnih parametara potrebnih za donošenje odluke o izgradnji aktivnog sistema degazacije i izboru optimalnog rešenja za korišćenje energije deponijskog gasa.

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 energetske 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 obavezanim 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 uložених 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 ocenu 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.

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 ušteta od 8% u odnosu na laku konstrukciju, dok se primenom srednje teške konstrukcije zidova postiže ušteta 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 dovodjenjem 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 tehnoeкономski 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 Hemieko. 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.

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 lobira upotrebu novih simulacionih tehnologija u projektovanju energetske efikasnosti građevinskih objekata, koje su neophodne pri projektovanju javnih objekata i objekata od visokog značaja za državu.

PROBLEMI REALIZACIJE PROJEKTA

NAVISTI 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.

AKTIVNOSTI PREDVIĐENE ZA DRUGU GODINU ISTRAŽIVANJA

<i>Red ni broj faze</i>	<i>Faza</i>	<i>Red ni broj aktivnosti*</i>	<i>Aktivnost</i>	<i>Početak aktivnosti (dd/mm/ggg)</i>	<i>Kraj aktivnosti (dd/mm/ggg)</i>	<i>Planirano Kategorija rada</i>	<i>Planirano Broj radova</i>	<i>Planirani broj istraživača</i>
2	Revizija zakonske i tehničke regulative	6	Testiranje Modela	1/07/2007	01/02/2008	T51	1	6
2	Definisanje postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka zgrade	7	Definisanje postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka zgrade	01/02/2008	30/06/2008	T41	2	4
3	Definisanje postupka inspekcije zgrada u raznim fazama životnog veka zgrade	8	Izrada naučno-srtničnih podloga revizije zakonske i tehničke regulative projektovanja i izgradnje energetske efikasne zgrade	01/09/2007	30/06/2008	T61	2	6