немачка
сарадња
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Sprovedeno od strane:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Studija makroekonomskih uticaja mera energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Republici Srbiji

Projekat srpsko-nemačke saradnje
„Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji“
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Oktobar 2018.

STUDIJA MAKROEKONOMSKIH UTICAJA MERA ENERGETSKE EFIKASNOSTI U ŠKOLAMA I VRTIĆIMA U REPUBLICI SRBIJI

Izdavač
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices
Bonn and Eschborn, Germany
Projekat „Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji“
Terazije 23, V sprat
Beograd, Republika Srbija
T +381 11 400 3890
https://www.giz.de/en/worldwide/38300.html

Autor
profesor dr Nenad Stanišić
Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu

Revizija i kontrola
Anselm Mattes
DIW Econ GmbH, Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
www.diw-econ.com

Recenzija i uređivanje
dr Stephan Heieck, vođa Programa
Svjetlana Đokić, viši projektni menadžer
Anita Mraović, projektni menadžer
Jovana Stamenković, projekni menadžer

Projekat srpsko-nemačke saradnje „Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji“
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Prevod i lektura
Wordica

Dizajn i priprema za štampu
Jelena Mrkić

Štampa
Dia-art d.o.o., Beograd

Tiraž
200 primeraka

Beograd, oktobar 2018.g.

Studija makroekonomskih uticaja mera energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Republici Srbiji

CIP- Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије

330.54:620.9(497.11)
727.1:620.9(497.11)

СТАНИШИЋ, Ненад, 1979-
Studija makroekonomskih uticaja mera energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Republici Srbiji / [autor Nenad Stanišić ; prevod Wordica]. - Beograd : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ, 2018 (Beograd : Dia-art). - 45, 46 str. : graf. prikazi, tabele ; 30 cm

Nasl. str. prištampanog prevoda: Study on the Macroeconomic Impacts of Energy Efficiency Measures in Schools and Kindergartens in Serbia. - Oba teksta štampana u međusobno obrnutim smerovima. - Podatak o autoru preuzet iz kolofona. - Tiraž 200. - Bibliografija: str. 40-41.

ISBN 978-86-80390-27-7

a) Енегетска ефикасност - Друштвени производ - Србија
b) Предшколске установе (зграде) - Енергетска ефикасност - Србија
c) Школске зграде - Енергетска ефикасност - Србија

COBISS.SR-ID 269281804

Sadržaj

1. Izvršni rezime **5**

2. Uvod **8**

3. Polazne informacije **10**
3.1. Trendovi u oblasti energetske efikasnosti u Srbiji 10
3.2. Makroekonomske koristi od unapređenja energetske efikasnosti u zgradama 12
3.2.1. BDP i zaposlenost 12
3.2.2. Javni budžet 13
3.2.3. Povratni efekat 14

4. Metodologija **15**
4.1. Procena direktnih, indirektnih i indukovanih uticaja 15
4.2. Izbor faktora zapošljavanja 17
4.3. Izvori podataka 18

5. Potrošnja energije u školama i vrtićima u Srbiji i scenariji sanacije **19**
5.1. Građevinski fond i potrošnja energije 19
5.2. Scenariji i dinamika sanacije 20

6. Potencijalne uštede i investicije u unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji **23**
6.1. Potencijalne uštede energije 23
6.2. Uštede u novčanim iznosima 26
6.3. Investicije 28
6.4. Analiza povrata investicije 30

7. Makroekonomski efekti unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji **33**
7.1. Uticaj na zapošljavanje 33
7.2. Uticaj na BDP 35
7.3. Uticaj na javni budžet 36

8. Zaključci i preporuke **39**

Literatura **40**

Prilog 1: Opis mera unapređenja energetske efikasnosti **42**

Prilog 2: Metodologija za procenu investicionog multiplikatora **43**

Prilog 3: Makroekonomski efekti unapređenja energetske efikasnosti u zgradama - pregled literature **45**

1. Izvršni rezime

Da bi se smanjila potrošnja energije u sektoru zgradarstva, u čitavoj Evropskoj uniji kreirane su javne politike koje treba da podstaknu vlasnike zgrada da primene mere energetske efikasnosti. Javni sektor treba da predvodi primerom kroz obezbeđivanje "primera najboljih praksi". Kao članica Energetske zajednice Evropske unije, Srbija se obavezala da će postepeno iz evropskog zakonodavstva implementirati poglavlja relevantna za energiju kako bi ispunila zahteve u vezi sa potrošnjom energije u zgradama.

Unapređenje energetske efikasnosti može doneti čitav niz pozitivnih efekata u ekonomiji i u društvu. Međutim, programi energetske efikasnosti često se ocenjuju samo na osnovu ušteda energije koje su na osnovu njih ostvarene. Rezultat takve ocene jeste da se značajno potcenjuje sveukupna vrednost unapređenja u oblasti energetske efikasnosti.

Cilj ove studije je da proceni potencijalne makroekonomske efekte mera energetske efikasnosti koje su usmerene na škole i vrtiće u Republici Srbiji. Studija se bavi efektima ulaganja u unapređenje energetske efikasnosti na BDP, zaposlenost i javni budžet. Razumevanje takvih mnogobrojnih uticaja moglo bi da bude od koristi kreatorima politika jer bi na taj način dobili širi uvid u koristi od takvih investicija.

Građevinski fond vrtića i škola. U Republici Srbiji ima 3.890 škola i 2.591 vrtić (2016), sa ukupnom podnom površinom od 7.368.104 m^2. Potrošnja finalne energije za grejanje i pripremu tople vode procenjena je na 1.975 GWh/g, što predstavlja 268 kWh/m^2 na godišnjem nivou.

Scenariji sanacije. Makroekonomski uticaj programa unapređenja energetske efikasnosti utvrđuje se na osnovu obima i temeljnosti izvršene sanacije. U okviru studije ispitan je potencijalni uticaj četiri scenarija sanacije sa različitim brzinama i obimima renoviranja. U pogledu stope sanacije posmatrana su dva različita scenarija: *Scenario spore sanacije* (pretpostavlja godišnju stopu sanacije od 2% ukupne podne površine, što iznosi 147.362 m^2 godišnje) i *Scenario brze sanacije* (pretpostavlja godišnju stopu sanacije od 5% ukupne podne površine, što iznosi 368.405 m^2 godišnje). Kada je reč o obimu sanacije, razmatrana su dva scenarija: *Scenario Unapređenje 1* (mere energetske efikasnosti odnose se samo na termički omotač zgrade, bez promena u pogledu sistema grejanja i energenta) i *Scenario Unapređenje 2* (pretpostavlja temeljnu sanaciju termičkog omotača zgrade i prelazak na drvnu biomasu kao gorivo, osim u slučaju kada je škola/vrtić priključena na sistem daljinskog grejanja, a toplana koristi prirodni gas kao gorivo).

Potencijalne uštede. Unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima dovela bi do značajnih ušteda, kako u potrošnji energije tako i u novcu koji se izdvaja za plaćanje računa za energiju. Umesto trenutne potrošnje od 268 kWh/m^2 na godišnjem nivou, u slučaju *scenarija Unapređenje 1* bilo bi neophodno 184 kWh/m^2 finalne energije, odnosno 69 kWh/m^2 u slučaju

scenarija Unapređenje 2. To predstavlja 31%, odnosno 74% ušteda energije.
Sanacija celokupnog građevinskog fonda škola i vrtića u Republici Srbiji dovela bi do smanjenja potrošnje finalne energije sa trenutnih 1.975 GWh godišnje, na 1.357 GWh godišnje u slučaju *scenarija Unapređenje 1*, odnosno 507 GWh godišnje u slučaju *scenarija Unapređenje 2*. Ovo predstavlja smanjenje u potrošnji energije od 618 GWh godišnje, odnosno od 1.468 GWh godišnje.

Uz razlike koje podrazumevaju scenariji sanacije, svake godine nakon početka programa sanacije uštedelo bi se dodatnih 12 do 73 GWh finalne energije.

U novčanim iznosima, sanacija ukupnog građevinskog fonda dovela bi do smanjenja troškova energije od 37 miliona evra godišnje u slučaju *scenarija Unapređenje 1*, odnosno 72 miliona evra u slučaju *scenarija Unapređenje 2*. Uzevši u obzir različite stope sanacije, godišnje bi se uštedelo dodatnih 0,73 do 3,61 milion evra usled unapređenja energetske efikasnosti nakon početka programa sanacije.

Obim potrebnih investicija. Obim neophodnih investicija za mere unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji procenjen je na 65 evra/m^2 u slučaju *scenarija Unapređenje 1*, odnosno na 146 evra/m^2 u slučaju *scenarija Unapređenje 2*.

Obim investicija na godišnjem nivou iznosio bi od 9,6 do 53,9 miliona evra u zavisnosti od scenarija sanacije. Ukupan obim investicija za sanaciju celokupnog građevinskog fonda procenjuje se na 480 miliona evra u slučaju *scenarija Unapređenje 1*, odnosno 1.078 miliona evra u slučaju *scenarija Unapređenje 2*.

Sa fiskalnog stanovišta, investicije u unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima isplatile bi se za 18 godina u *scenariju Unapređenje 1*, dok bi u slučaju *scenarija Unapređenje* 2 za to bilo potrebna 21 godina.

Uticaji na zaposlenost. Investicije u unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji dovele bi do otvaranja do 1.132 novih radnih mesta u sektoru građevinarstva tokom investicionog perioda (direktan efekat) u zavisnosti od scenarija sanacije. Međutim, usled indirektnih i indukovanih efekata, ukupan broj novoootvorenih radnih mesta bi iznosio 2.433 novih radnih mesta.

Uticaji na BDP. Procene pokazuju da bi BDP u Republici Srbiji porastao za 8 do 45 miliona evra svake godine tokom investicionog perioda, u zavisnosti od scenarija sanacije. Procenjeno povećanje BDP doprinelo bi rastu BDP u Srbiji sa dodatnih 0,12 procentnih poena. Ovo je jednokratan efekat promene tokom investicionog perioda.

Uticaji na javni budžet. Procenjeno je da bi godišnji prihodi u budžetu centralnih vlasti bili povećani za 1,6 do 9 miliona evra tokom investicionog perioda, u zavisnosti od scenarija sanacije,

usled povećanja ukupnih investicija i ekonomskih aktivnosti.
Budžeti lokalnih samouprava bi takođe ostvarili korist od povećanja ekonomske aktivnosti, sa procenjenim povećanjem prihoda u budžetima lokalnih samouprava za do 0,97 miliona evra.

Preporuke za kreiranje javnih politika. Uzevši u obzir sve pozitivne makroekonomske uticaje, studija pokazuje da je važno da vlada podrži programe sanacije usmerene na unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Republici Srbiji. Studija je pokazala da vlada takođe ima ekonomsko opravdanje za obezbeđivanje finansijskih podsticaja za programe unapređenja energetske efikasnosti, budući da povećanje budžetskih prihoda koje proističe iz takvih programa iznosi približno 22% ukupne potrebne investicije.

Obezbeđivanjem široke podrške programima unapređenja energetske efikasnosti, Vlada Republike Srbije mogla bi da oslobodi značajan potencijal za kreiranje dodatnih radnih mesta i podsticanje ekonomske aktivnosti u zemlji.

2. Uvod

Kao članica Energetske zajednice Evropske unije (EnC) Srbija se obavezala da će postepeno iz evropskog zakonodavstva implementirati poglavlja relevantna za energiju i da će transponovati relevantne direktive EU, čime bi se uveli zahtevi u vezi sa potrošnjom energije u zgradama.

Da bi se smanjila potrošnja energije u sektoru zgradarstva, u čitavoj Evropskoj uniji kreirane su javne politike koje treba da podstaknu vlasnike zgrada da primene mere energetske efikasnosti. Član 4 Direktive o energetskoj efikasnosti (Directive 2012/27/EU of 25 October 2012 on Energy Efficiency) zahteva od država članica da definišu dugoročne strategije za podsticanje sanacija u sektoru zgradarstva.

Član 5 Direktive o energetskoj efikasnosti zahteva od javnog sektora da bude uzor i da obezbedi primere dobre prakse. U Direktivi o energetskoj efikasnosti utvrđen je cilj od 3% godišnje rekonstrukcije javnih zgrada koje su u svojini države ili u kojima je sedište organa vlasti od početka 2014. godine. Za Srbiju, kao i za svaku drugu državu članicu Energetske zajednice, cilj je stopa od 1% sanacije na godišnjem nivou.

Srbija poseduje veoma značajan potencijal za uštede energije. Nizak nivo energetske efikasnosti i visok nivo intenziteta ugljenika usled velikog oslanjanja na fosilna goriva dva su glavna izazova sa kojima se sektor energetike u Republici Srbiji suočava.

Unapređenje energetske efikasnosti može doneti čitav niz koristi privredi i društvu koje ne podrazumevaju isključivo uštede energije i smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte. Na primer, postoje značajni pozitivni makroekonomski efekti poput povećanja BDP i zapošljavanja, unapređenja trgovinskog bilansa i energetske sigurnosti. Sve to može da ima značajan uticaj na nacionalni budžet i budžete lokalnih samouprava. Veoma je važno da se sve te koristi prepoznaju u u dizajnu i evaluaciji programa kako bi se stekao potpun uvid u efekte unapređenja.

Međutim, programi energetske efikasnosti često se ocenjuju samo na osnovu ušteda energije koje su na osnovu njih ostvarene. Rezultat takve ocene jeste da se značajno potcenjuje sveukupna vrednost unapređenja u oblasti energetske efikasnosti. Jasno razumevanje mnogobrojnih uticaja koja bi unapređenja energetske efikasnosti mogla da ostvare na ekonomiju moglo bi da bude od koristi kreatorima politika (kako na nacionalnom, tako i na lokalnom nivou) jer bi tako dobili širi uvid u koristi koje takvi programi pružaju.

Iako zgrade u javnom sektoru predstavljaju manji deo celokupnog građevinskog fonda od, na primer, stambenih zgrada, one su među najneefikasnijim zgradama u poređenju sa bilo kojom kategorijom. To je ujedno i snažno opravdanje da projekat fokus stavi na javne zgrade. Većina javnih zgrada izgrađena je pre 40 ili 50 godina. U većini slučajeva, termičke karakteristike omotača

zgrade, uključujući zidove i prozore, su veoma loše što za posledicu ima velike gubitke toplote i povećane potrebe za toplotom. Sistemi za proizvodnju toplotne energije u javnim zgradama su obično zastareli i neefikasni bez adekvatnog sistema regulacije i automatizacije. Za pripremu sanitarne tople vode koristi se električna energija. Za osvetljenje, u većini javnih zgrada još uvek se koriste neefikasne sijalice sa žarnom niti ili zastarele fluorescentne sijalice sa neefikasnim starterima. Budući da decenijama ove zgrade nisu obnavljane u većoj meri, njihovo sveukupno stanje, u pogledu fizičkog stanja, komfora i energetske efikasnosti, može se proceniti kao loše (Fabbri i saradnici, 2016).

Cilj ove studije je da se procene potencijalni uticaji mera energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Republici Srbiji na zaposlenost i BDP na nacionalnom nivou, kao i na javne budžete.

Studija je organizovana na sledeći način. Sledeći odeljak navodi polazne informacije o trenutnom stanju i trendovima u oblasti energetske efikasnosti u Republici Srbiji u poređenju sa 28 država članica Evropske unije (EU28), kao i pregled makroekonomskih efekata unapređenja energetske efikasnosti u zgradarstvu. Poglavlje 4 objašnjava metodologiju koje je korišćena u ovoj studiji za procenu makroekonomskih efekata unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji. Poglavlje 5 navodi podatke o građevinskom fondu škola i vrtića u Srbiji i njihovu trenutnu potrošnju energije. Pored toga, u ovom poglavlju definisani su potencijalni scenariji sanacije koji će se koristiti kao osnova za procenu makroekonomskih efekata sanacija. Potencijalne uštede usled unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji kao i obimi investicija neophodnih za takva unapređenja procenjeni u u Poglavlju 6. Poglavlje 7 predstavlja procene efekata pomenutih unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji na nacionalni BDP, zapošljavanje i javne budžete. Poglavlje 8 iznosi zaključke i preporuke za kreatore politika.

3. Polazne informacije

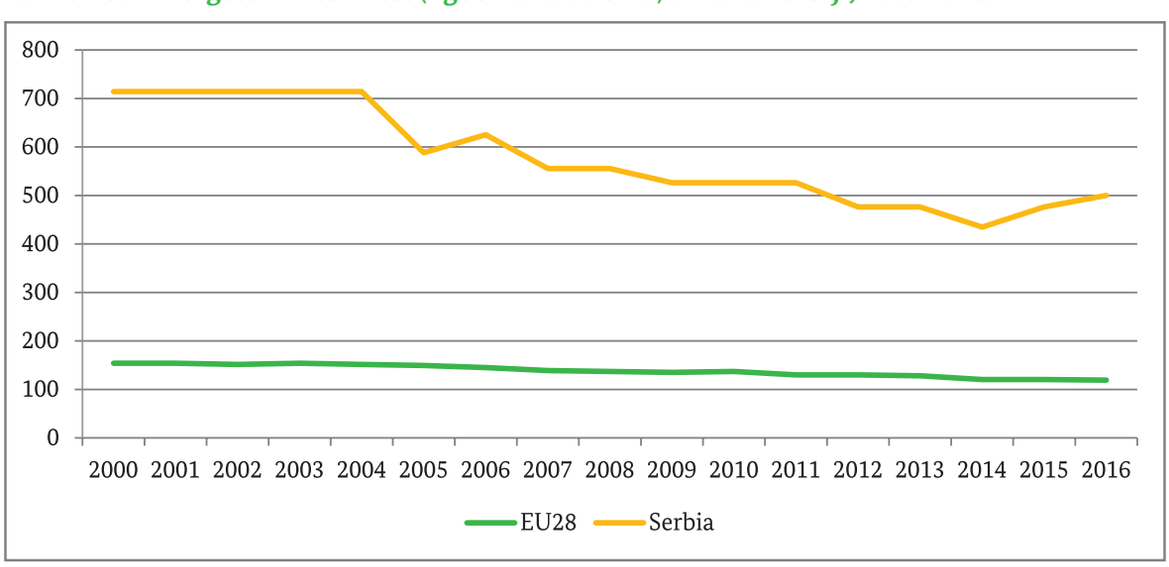
3.1. Trendovi u oblasti energetske efikasnosti u Srbiji

Energetski intenzitet se definiše kao odnos između bruto potrošnje energije i bruto društvenog proizvoda (BDP) u određenoj kalendarskoj godini. Bruto potrošnja energije izračunava se kao ukupna bruto potrošnja pet energenata: uglja, električne energije, nafte, prirodnog gasa i obnovljivih izvora energije. Ovaj indikator pokazuje u kojoj meri je došlo do razdvajanja potrošnje energije od ekonomskog rasta. Do relativnog razdvajanja dolazi kada potrošnja energije raste, ali sporije nego što se odvija ekonomski rast (odn. rast bruto društvenog proizvoda). Do apsolutnog razdvajanja dolazi kada je energetska potrošnja stabilna ili kada opada, dok BDP raste. Postoji verovatnoća da će apsolutno razdvajanje ublažiti pritisak na životnu sredinu koji nameću proizvodnja i potrošnja energije (Evropski ekonomski prostor, 2015.).

Analiza energetskog intenziteta kao indikatora identifikuje u kojoj meri dolazi do relativnog razdvajanja potrošnje energije i ekonomskog rasta, ali ne ukazuje na apsolutno razdvajanje ili na bilo koji od razloga koji utiču na trendove. Smanjenje ukupnog energetskog intenziteta može da predstavlja rezultat pozitivnih unapređenja energetske efikasnosti ili promena u potrebama za energijom koje su posledica drugih faktora uključujući strukturne, socijalne, tehničke promene ili promene u ponašanju.

Grafikon 3.1 predstavlja trendove u vezi sa energetskim intenzitetom u 28 država članica EU i u Srbiji u periodu od 2000. do 2016. godine na osnovu baze podataka Eurostat-a. Energetski intenzitet se ovde definiše kao količnik bruto domaće potrošnje energije u datoj kalendarskoj godini i ekonomskog rezultata (autputa) zemlje. Ekonomski rezultat (autput) se navodi u evrima u linearno povezanim obimima za referentnu godinu 2010. prema kursu za 2010. Grafikon jasno pokazuje da Srbija značajno zaostaje za 28 država članica EU kada je reč o energetskoj efikasnosti. U 2016. godini, energetski intenzitet u 28 država članica EU bio je 4,2 puta viši nego u Srbiji.

Grafikon 3.1 Energetski intenzitet (kgoe na 1.000 evra) u EU28 i Srbiji, 2000-2016.



Izvor: Podaci Eurostat-a

I EU i Srbija registruju opadajuće trendove energetskog intenziteta u posmatranom periodu. Energetski intenzitet u 28 država članica EU od 2000. godine kontinuirano opada sa prosečnom godišnjom stopom od 1,7%. U Srbiji, uočeni pad je bio još oštriji od 2014. godine (3,3% godišnje u proseku), ali je proteklih godina trend preokrenut.

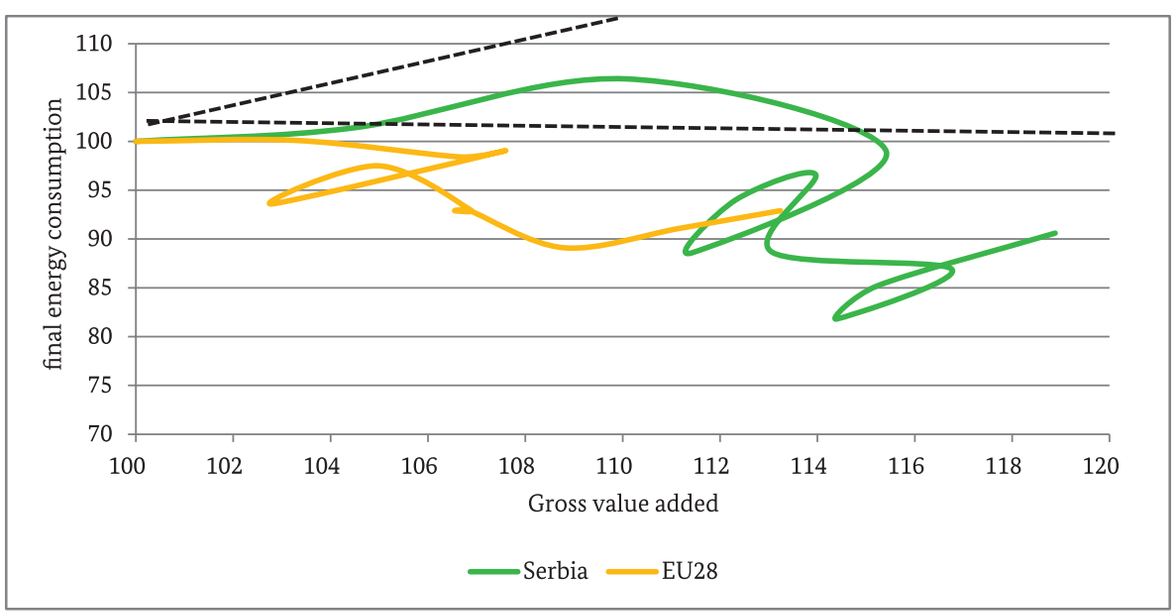
Da bi se stekao detaljniji uvid u razdvajanje ekonomskog autputa od potrošnje energije, neophodno je preispitati postojanje apsolutnog razdvajanja. Na Grafikonu 2.2 prikazan je razvoj potrošnje finalne energije i bruto dodate vrednosti za EU28 i Srbiju u periodu između 2005. i 2016. godine.

Oblast u gornjem desnom uglu između dve isprekidane linije predstavlja relativno razdvajanje: bruto dodata vrednost raste brže nego potrošnja finalne energije, iako oba pokazatelja ostvaruju pozitivan rast. To podrazumeva povećanje energetske efikasnosti u celokupnoj ekonomiji.

Vrednosti u delu ispod horizontalne isprekidane linije i desno od isprekidane linije koja se račva predstavljaju apsolutno razdvajanje, odnosno situaciju u kojoj je ekonomski razvoj odvojen od potrošnje energije, dok se u apsolutnim iznosima potrošnja finalne energije smanjuje.

Oblast levo od račvaste isprekidane linije označava da ne postoji razdvajanje, odnosno da stopa rasta potrošnje finalne energije premašuje stopu rasta bruto dodate vrednosti.

Na Grafikonu 3.2 prikazan je razvoj potrošnje finalne energije i bruto dodate vrednosti za EU28 i Srbiju u periodu između 2005. i 2016. godine.



Izvor: Podaci Eurostat-a

Na Grafikonu 3.2 prikazano je da su EU28 razdvojile svoj ekonomski razvoj od korišćenja energije u apsolutnim iznosima, jer je bruto dodata vrednost porasla (osim tokom Velike recesije), dok je potrošnja finalne energije istovremeno opala.

Tokom perioda 2005- 2008. Srbija je, sa druge strane, imala samo relativno razdvajanje, dok je do

apsolutnog razdvajanja došlo nakon toga. Međutim, razvoj predstavljen na Grafikonu 2.2 nije u celosti povoljan. Snažan pad potrošnje finalne energije u Srbiji bio je praćen smanjenjem bruto dodate vrednosti. Razvoj razdvajanja bio bi povoljniji da je Srbija uspela ne samo da smanji potrošnju finalne energije, već i da istovremeno poveća bruto dodatu vrednost.

Na kraju 2015. godine Narodna skupština Republike Srbije usvojila je „Strategiju razvoja energetike Republike Srbije za period do 2025. sa projekcijama do 2030". Između ostalog, strategija promoviše energetsku efikasnost u Srbiji kroz uvođenje mera usmerenih na smanjenje potrošnje finalne energije u skladu sa obavezama preuzetim u okviru Sporazuma o Energetskoj zajednici i Direktive 2006/32/EK o energetskoj efikasnosti koja se odnosi na finalnu potrošnju i energetske usluge. Dok je strategija ekonomskog razvoja Republike Srbije zasnovana na reindustrijalizaciji i visokom rastu industrije, što će sasvim sigurno dovesti do povećanja potrošnje energije, ova strategija naglašava „intenzivnu primenu mera i aktivnosti u cilju povećanja energetske efikasnosti (kako bi se) obezbedilo da indikatori energetske efikasnosti (svedeni na monetarne i prirodne vrednosti) dovedu do prosečnih vrednosti kao u državama Evropske unije (EU)".

3.2. Makroekonomske koristi od unapređenja energetske efikasnosti u zgradama

Izveštaj Međunarodne agencije za energiju (IEA) „Širenje mreže: višestruke koristi od unapređenja energetske efikasnosti" (Ryan, L. i N. Campbell, 2012) opisuje šire socioekonomske efekte do kojih unapređenje energetske efikasnosti može dovesti, pored ušteda energije. Efekti se ostvaruju na različitim nivoima privrede: na individualnom nivou (na nivou pojedinaca, domaćinstava i preduzeća); na nivou sektora (u privrednim sektorima poput saobraćaja, stambenog, industrijskog sektora); na nacionalnom nivou (uključujući makroekonomske koristi i pozitivne posledice po nacionalne budžete); i na međunarodnom nivou (oslikavajući dobar karakter ovih koristi na međunarodnu javnost). U skladu sa ciljem ove studije, u ovom poglavlju će biti opisani uticaji unapređenja energetske efikasnosti u zgradarstvu na BDP, zapošljavanje i javne budžete.

3.2.1. BDP i zaposlenost

Realizacija mera energetske efikasnosti u zgradarstvu povećava investicije u robu i usluge, što je komponenta BDP. Istovremeno, unapređenje energetske efikasnosti dovodi do smanjenja iznosa na računima za energiju. Budući da račune škola i vrtića u Srbiji plaćaju lokalne samouprave, procenjene novčane uštede predstavljale bi smanjenje rashoda za lokalne, opštinske budžete.

Povećanje BDP zbog povećane proizvodnje roba i usluga u vezi sa investicijama u unapređenje energetske efikasnosti predstavlja direktan efekat na prihode na nacionalnom nivou. Međutim, ukupni uticaji na BDP se tu ne završavaju. Treba imati u vidu i indirektne i indukovane uticaje. Do indirektnih efekata dolazi kada lanci snabdevanja povezani sa proizvodnjom roba i usluga koje su u vezi sa energetskom efikasnošću povećaju obim proizvodnje na nacionalnom nivou u Srbiji. Pored

toga, indukovani efekat rezultat je povećanja prihoda od direktnih i indikrektnih proizvodnih aktivnosti koji se troše širom svih privrednih sektora. Indukovani efekat je rezultat drugog i trećeg kruga trošenja novog prihoda odn. efekat multiplikacije prihoda.

Kao i u slučaju BDP, ukupni uticaji unapređenja energetske efikasnosti na zapošljavanje obuhvataju direktno, indirektno i indukovano otvaranje novih radnih mesta.

Do direktnog kreiranja radnih mesta dolazi u sektorima proizvodnje roba i usluga koji su direktno vezani za unapređenje energetske efikasnosti (proizvodnja izolacionih materijala, energetski efikasna stolarija, energetski efikasni kućni aparati i tako dalje, na primer).

Indirektni poslovi stvaraju se dalje u lancu snabdevanja. Vrednost otvorenih radnih mesta zavisi od raznih faktora poput intenziteta rada, lokalnih sadržaja, iznosa zarade (Pollin, Heintz i Garrett-Peltier, 2009) i vremenskog perioda realizacije programa unapređenja energetske efikasnosti.

Kao rezultat novog prihoda ostvarenog u sektoru građevinarstva i u drugim sektorima u lancu snabdevanja, moglo bi da dođe do otvaranja novih radnih mesta u svim privrednim sektorima (indukovani efekat). Raspon ovog efekta zavisi od vrednosti nacionalnog ekonomskog multiplikatora.

Kada se evaluiraju efekti unapređenja energetske efikasnosti u zgradarstvu na nacionalnom nivou, efekat izmeštanja se mora uzeti u ozbiljno razmatranje. Povećana proizvodnja i zapošljavanje u sektorima koji imaju veze sa proizvodima i uslugama iz oblasti energetske efikasnosti može biti praćena smanjenjem proizvodnje i zaposlenosti u tradicionalnim sektorima proizvodnje energije. Da li će do toga doći zavisi od domaćih odn. uvoznih sadržaja relevantnih roba, usluga i proizvodnje goriva kao i od intenziteta rada ovih proizvodnih aktivnosti.

3.2.2. Javni budžet

Javni sektor, posebno lokalne samouprave, mogu ostvariti koristi od sprovođenja mera energetske efikasnosti. Pošto mere politike energetske efikasnosti definišu nacionalne, lokalne ili opštinske vlasti i budući da te mere u većini slučajeva podrazumevaju finansijske i fiskalne podsticaje, kreatori politika su osnovano i očekivano zainteresovani za izradu sveobuhvatne studije troškova i koristi (cost-benefit) po javne budžete. Kao i kada je reč o uticaju na BDP i zapošljavanje, uticaji unapređenja energetske efikasnosti na budžet posledica su povećanih investicija i smanjene potrošnje energije.

Unapređenje energetske efikasnosti u zgradarstvu i smanjenje potrošnje energije mogu uticati i na budžetske prihode i na budžetske rashode. Najočigledniji uticaj sprovođenja javnih mera u oblasti unapređenja energetske efikasnosti u javnim zgradama oslikan je u povećanju javne potrošnje (i budžetskih rashoda). Međutim, uticaj unapređenja energetske efikasnosti na javni budžet se tu ne završava.

Mere energetske efikasnosti u zgradarstvu mogle bi imati čitav niz pozitivnih uticaja na budžet (i na nacionalnom ili lokalnom nivou). Kao što je prethodno prikazano, unapređenja energetske efikasnosti u zgradarstvu mogu da podstaknu ekonomsku aktivnost, dovedu do veće stope rasta BDP i otvaranja novih radnih mesta. Ovi efekti jasno dovode do porasta budžetskih prihoda kroz povećanje ubiranja poreza na promet i dohodak. S druge strane, smanjenje investicija u tradicionalnu javnu energetsku infrastrukturu kao i manji javni rashodi za potrošnju energije u javnom sektoru utiču na smanjenje budžetskih rashoda. Ovi efekti mogu biti značajni u zemljama sa velikim javnim sektorom kao što je to slučaj u Srbiji. Pošto račune za energiju škola i vrtića u Srbiji plaćaju opštine, unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima omogućila bi lokalnim samoupravama da više troše na druga pitanja poput obrazovanja, brige o deci i slično. Međutim, to zavisi od toga kako se investicije u energetsku efikasnost finansiraju. Ukoliko investicije finansira lokalna samouprava, neće biti dodatnih sredstava za druge namene sve dok investicija ne bude otplaćena.

3.2.3. Povratni efekat

Studija makroekonomskih efekata unapređenja energetske efikasnosti trebalo bi da uzme u obzir tzv. povratni efekat. Povratni efekat definiše se kao povećanje tražnje za energijom do koga može doći kada smanjenje računa za energiju poveća raspoloživi prihod (tzv. „prihodni efekat“) dok niže cene podstiču zamenu i korišćenje druge aktivnosti kojima se troši energija („efekat supstitucije“). Pošto prihodni efekat definitivno utiče na povećanje blagostanja i podstiče kupovnu moć potrošača, taj fenomen može dovesti do toga da se postavi pitanje validnosti unapređenja energetske efikasnosti u kontekstu dalekosežnog smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte (Holmes, I. i R. Mohanty, 2012).

Razlikujemo tri tipa povratnih efekata (Ryan, L. i N. Campbell, 2012):

- Do ***direktnog povratnog efekta*** dolazi kada potrošač ili proizvođač, koji smanjuje svoje troškove za energiju investirajući u energetski efikasne aktivnosti, odluči da poveća potrošnju energije koristeći uštedeni novac.
- Do ***indirektnog povratnog efekta*** dolazi kada potrošači i preduzeća ulože sredstva koja su uštedeli kroz unapređenja energetske efikasnosti u drugu robu. Indirektni povratni efekat je teže identifikovati i analizirati od direktnog povratnog efekta tako da u toj oblasti ima manje uporednih studija.
- ***Makroekonomski ili povratni efekat u celokupnoj privredi*** nastaje kada unapređena energetska efikasnost vodi u povećanu energetsku priduktivnost i ekonomski rast. Taj efekat je najmanje dokumentovan i predmet je pogrešnog tumačenja.

Obim povratnog efekta obrađen je u literaturi i u velikom broju istraživanja došlo se do zaključka da on postoji, ali da nije dovoljno snažan da bi nadjačao energetske i finansijske uštede koje su posledica unapređenja energetske efikasnosti. Ipak, povratni faktori mogu da ublaže obim koristi od unapređenja energetske efikasnosti i trebalo bi da se uzmu u obzir prilikom planiranja politika i evaluacije efekata.

4. Metodologija

Svrha ove studije je da se procene potencijalni efekti unapređenja energetske efikasnosti u obrazovnim zgradama (školama i vrtićima) u Srbiji na BDP, zapošljavanje i javne budžete. To uključuje procenu sveobuhvatnih (ukupnih) efekata koja se sastoji od direktnih, indirektnih i indukovanih efekata. U ovom poglavlju opisan je metodološki pristup primenjen u ovoj studiji.

4.1. Procena direktnih, indirektnih i indukovanih uticaja

U relevantnoj literaturi mogu se pronaći tri glavne metodologije za procenu makroekonomskih uticaja energetske efikasnosti:

- racio pristup ili pristup po faktoru zapošljavanja (EFA),
- input-autput analiza (IOA), i
- kompleksni modeli (GCA i sl.).

Glavni ograničavajući faktor prilikom odabira odgovarajuće metodologije je raspoloživost podataka. Pošto ne postoje raspoložive tabele sa ulaznim i izlaznim podacima (inputima i autputima) za ekonomiju Srbije, u ovoj studiji biće korišćen pristup po faktoru zapošljavanja (ili racio pristup) za procenu direktnih efekata.

Ovaj metod predstavlja prilično popularan pristup u literaturi koja se bavi proučavanjem makroekonomskih efekata razvoja sektora obnovljive energije ili unapređenja energetske efikasnosti. Osnovna ideja je da se pronađu faktori zapošljavanja odn. radni intenziteti različitih tehnologija ili ekonomskih aktivnosti. Faktori zapošljavanja obično su zasnovani na ispitivanju industrije i pregledu literature, što će biti slučaj i u ovoj studiji.

Faktori zapošljavanja često se izračunavaju samo kao direktni efekti na zapošljavanje odn. kao poslovi koji su vezani direktno za aktivnosti radi uštede energije, ne uzimajući u obzir indirektne efekte (stvaranje radnih mesta u lancu snabdevanja) ili indukovane efekte koji su posledica trošenja ušteda energije u nekom drugom delu privrede (efekat multiplikatora). U slučajevima kada se koeficijenti koriste da bi se generisali nacionalni podaci, kao što je to slučaj u ovoj studiji, ti efekti izmeštanja i multiplikatora mogli bi biti značajni, iako ih je teško izmeriti (Cambridge Econometrics, 2015).

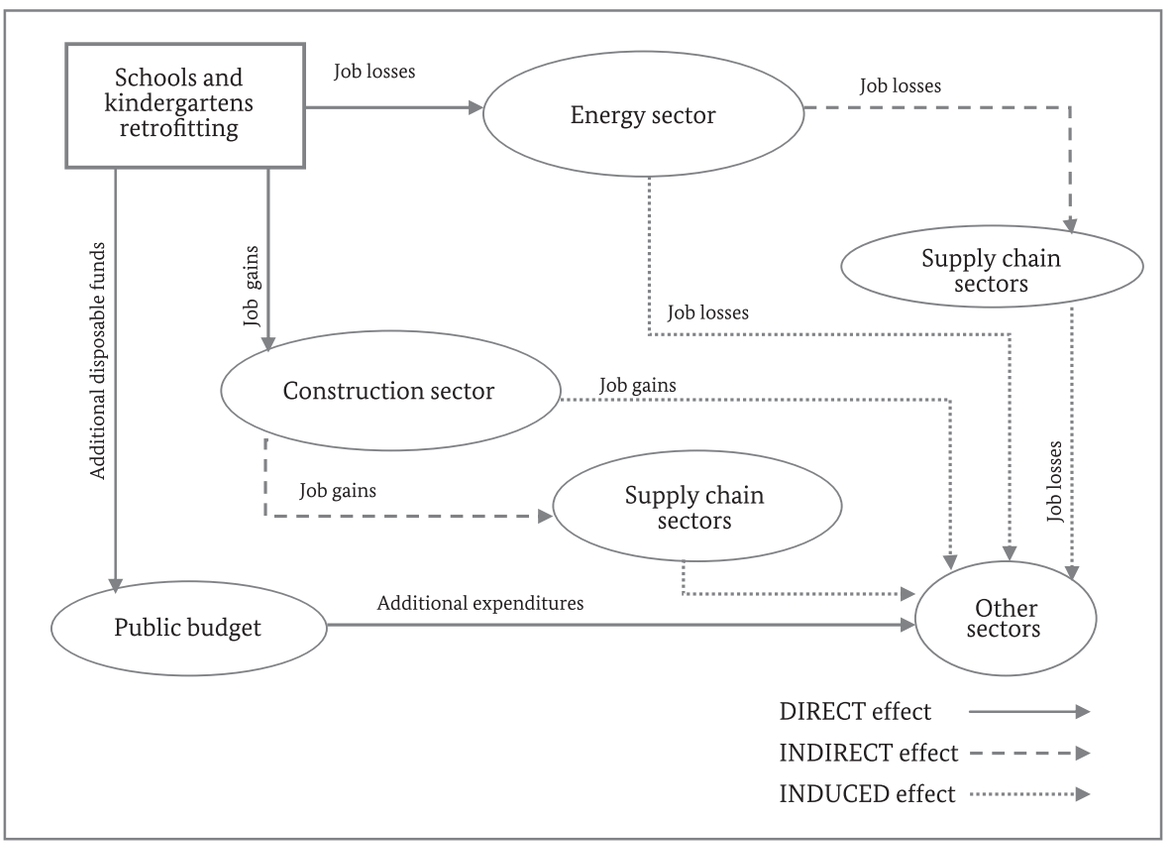
Indirektni i indukovani efekti programa unapređenja energetske efikasnosti procenjeni su na osnovu koncepta multiplikatora. Ključni uvid u pogledu koncepta multiplikatora je da se nacionalni prihod uvećava više nego što iznosi inicijalni rashod za investicije. Kada investicija uđe u privredu, tražnja za radnom snagom i materijalom se povećava. Zaposleni koje angažuju projekti i firme koje prodaju robu i usluge neophodne za realizaciju projekta će dalje podsticati tražnju za drugim robama i uslugama kako budu trošili svoje zarade.

Standardni pristup za izračunavanje ekonomskog multiplikatora na nacionalnom i regionalnom nivou je korišćenje input-autput tabela. Međutim, pošto ove tabele nisu raspoložive za srpsku privredu, neophodno je primeniti alternativni pristup. Jedan od njih je metod Lokalnog multiplikatora 3 (LM3) koji se zasniva na anketiranju kompanija i njihovih zaposlenih u cilju ustanovljavanja njihovih modaliteta potrošnje. Za svrhe ove studije, pomenuta metodologija korišćena je za procenu multiplikatora rashoda u građevinskoj industriji u Srbiji. Detaljan opis metodologije koja je korišćena za procenu multiplikatora nalazi se u Prilogu 2. Procenjeni multiplikator je potom korišćen za procenu ukupnog neto efekta na zapošljavanje.

Uticaj na BDP je procenjen na osnovu uticaja na zapošljavanje koji je preveden u bruto domaći proizvod preko produktivnosti rada.

Na Grafikonu 4.1 prikazana je metodologija koja je korišćena za procenu uticaja unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji na otvaranje novih radnih mesta.

Grafikon 4.1. Uticaj na zapošljavanje



Izvor: Autor

4.2. Izbor faktora zapošljavanja

Direktan neto efekat investicija u sanaciju zgrada škola i vrtića u Srbiji na zapošljavanje u okviru ove studije procenjuje se na osnovu faktora zapošljavanja.

U Tabeli 4.1 prikazan je pregled faktora zapošljavanja na osnovu procene u studijama o energetskoj efikasnosti iz celog sveta izražen kroz direktno kreirana radna mesta na uloženih milion evra u energetsku efikasnost.

Tabela 4.1. Pregled faktora zapošljavanja u literaturi

Studija	Zemlja/region	Faktor zapošljavanja	Intervencija
Wade i saradnici, 2000.	EU	21,25 radnih mesta /mil.evra	Energetska efikasnost
CECODHAS, 2009.	Evropa	21,25 radnih mesta /mil.evra	Sanacija zgrada
Pollin, Heintz i Garrett-Peltier, 2009.	SAD	16,60 radnih mesta /mil.evra	Sanacija zgrada
European Climate Foundation, 2010.	Mađarska	26,00 radnih mesta/ mil.evra	Sanacija zgrada

Izvor: Na osnovu odabranih studija

Tabela 4.1 prikazuje da faktori zapošljavanja mogu da variraju u različitim studijama. Oni se kreću od 16,6 radnih mesta/mil.evra do 26,6 radnih mesta/mil.evra. Pošto su faktori zapošljavanja glavni ulazni podaci za procenu efekata na zapošljavanje, BDP i javni budžet, rezultati su velikoj meri osetljivi na izbor faktora.

Većina ovih studija sprovedena je u razvijenim zemljama. Slične studije verovatno bi došle do drugačijih rezultata ako bi se primenile na ekonomije u tranziciji ili u razvoju. U takvim zemljama radni intenzitet je obično veći, jer je cena rada niža i često prihvatljivija od automatizovanih načina proizvodnje (Rutovitz i Atherton, 2009). Procena direktnih efekata na zapošljavanje korišćena u ovoj studiji bazira se na faktoru zapošljavanja dobijenom u studiji Evropske fondacije za klimu (2010), odn. 26 kreiranih novih radnih mesta, kao najrelevantnijeg za ovu studiju usled činjenice da:

- je procenjen za Mađarsku u 2010. (tranziciona ekonomija u Evropi),
- je procenjen za program temeljne sanacije zgrada (isti tip programa kao i u ovoj studiji).

Iako dovode do otvaranja radnih mesta u građevinskom sektoru, investicije u sanacije zgrada doprinele bi gubitku radnih mesta u sektoru proizvodnje energije. Budući da investicije u energetsku efikasnost stambenih zgrada smanjuju tražnju za energijom za grejanje, ovaj sektor bi se suočio sa gubitkom radnih mesta. Na osnovu produktivnosti sektora energetike u Republici

Srbiji, pretpostavka korišćena u ovoj studiji je da bi u sektoru energetike bilo izgubljeno 5 radnih mesta na svakih milion evra uloženih u unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji.

4.3. Izvori podataka

Ova studija se zasniva na podacima dobijenih u okviru projekta "Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srtbiji" koji sprovodi GIZ.

Podaci o građevinskom fondu škola i vrtića, trenutno stanje u pogledu energije, kao i potencijalne uštede energije u slučaju sanacije preuzeti su iz "Nacionalne tipologije školskih zgrada u Republici Srbiji" i "Nacionalne tipologije vrtića u Republici Srbiji" (M. Jovanović Popović i D. Ignjatović, 2018).

Podaci o neophodnim investicijama za unapređenja energetske efikasnosti u zgradama škola i vrtića i potencijalne novčane uštede izračunate su primenom "Kalkulatora za analizu mera energetske efikasnosti u školskim zgradama" kao rezultat projekta "Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji" koji sprovodi GIZ.

5. Potrošnja energije u školama i vrtićima u Srbiji i scenariji sanacije

U cilju procene postojećeg građevinskog fonda škola i vrtića u Republici Srbiji i potencijalnih ušteda energije, Univerzitet u Beogradu, je po nalogu DKTI EE projekta, izradio "Nacionalnu tipologiju školskih zgrada u Republici Srbiji" i "Nacionalnu tipologiju vrtića u Republici Srbiji" (M. Jovanović Popović, D. Ignjatović, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2018). Prema ovim studijama u periodu do 2016. godine Srbiji postoji 3.890 škola i 2.591 vrtić, sa ukupnom neto podnom površinom od 4.735.090 kvadratnih metara u školama i 2.633.014 kvadratnih metara u vrtićima.

U okviru nacionalnih tipologija, sve zgrade škola i vrtića podeljene su u razrede na osnovu dva kriterijuma koji su relevantni za potrošnju energije: veličina zgrade (oznaka od 1 do 3) i godina izgradnje (oznaka od A do D). Male zgrade (do 500 m^2) označene su sa "1", zgrade srednje veličine (500 do 2.000 m^2) označene su sa "2", dok su velike zgrade (preko 2.000 m^2) označene sa "3". Zgrade izgrađene pre 1945. godine označene su sa "A", zgrade izgrađene u periodu između 1946. i 1970. označene su sa "B", zgrade izgrađene u periodu između 1971. i 1990. označene su sa "C", dok su zgrade izgrađene nakon 1990. označene sa "D".

5.1. Građevinski fond i potrošnja energije

Na osnovu nacionalnih tipologija škola i vrtića u Srbiji, podaci o broju škola svakog tipa, podna površina i potrošnja energije za grejanje i pripremu sanitarne tople vode predstavljeni su u Tabelama 5.1.1 i 5.1.2.

Tabela 5.1.1. Građevinski fond škola i potrošnja toplotne energije (trenutni status)

Grupa	Broj	Neto podna površina	Ukupna potrebna toplotna energija	Ukupna potrebna energija za pripremu tople vode	Ukupna isporučena energija	Ukupna primarna energija
		[m^2]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]
A1	596	98.340,00	30,80	0,98	60,30	12,21
A2	300	217.350,00	54,27	2,17	83,59	42,29
A3	242	555.148,00	131,63	5,55	169,28	201,07
B1	664	67.728,00	19,80	0,68	40,36	7,78
B2	449	390.630,00	74,88	3,91	131,09	50,53
B3	538	1.295.504,00	255,73	12,96	331,41	396,06
C1	337	64.367,00	20,48	0,64	39,27	8,65
C2	274	352.912,00	108,20	3,53	146,05	94,61
C3	413	1.287.321,00	247,04	12,87	329,26	279,24
D3	77	405.790,00	16,84	4,06	26,39	24,86
UKUPNO	**3.890**	**4.735.090,00**	**959,67**	**47,35**	**1.357,00**	**1.117,30**

Izvor: „Nacionalna tipologija školskih zgrada u Srbiji" (M. Jovanović Popović, D. Ignjatović, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2018).

Tabela 5.1.2. Građevinski fond vrtića i potrošnja toplotne energije (trenutni status)

Grupa	Broj	Neto podna površina	Ukupna potrebna toplotna energija	Ukupna potrebna energija za pripremu tople vode	Ukupna isporučena energija	Ukupna primarna energija
		[m²]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]
A1	236	38.704,00	10,44	0,39	14,45	14,99
A2	100	55.000,00	13,62	0,55	16,22	21,99
B1	184	49.680,00	15,46	0,50	18,53	28,23
B2a	128	76.800,00	16,44	0,77	20,95	25,43
B2b	117	140.400,00	30,14	1,40	38,41	46,60
C1	323	58.140,00	16,01	0,58	19,45	27,40
C2	897	1.089.855,00	212,96	10,90	273,36	298,96
C3	309	684.435,00	133,81	6,84	177,67	222,50
D2	187	187.000,00	15,37	1,87	20,33	22,46
D3	110	253.000,00	13,26	2,53	18,22	23,89
UKUPNO	**2.591**	**2.633.014,00**	**477,51**	**26,33**	**617,59**	**732,44**

Izvor: „Nacionalna tipologija vrtića u Srbiji“ M. Jovanović Popović, D. Ignjatović, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2018.

Cifre o potrošnji energije predstavljene u Tabelama 5.1.1 i 5.1.2, kao i svi ostali podaci o potrošnji energije korišćeni u ovoj studiji, izračunate su u skladu sa Pravilnikom o energetskoj efikasnosti zgrada koji je primenjuje u Republici Srbiji a koji ne uzima u obzir činjenicu da se škole i vrtići ne greju noću, tokom praznika i preko vikenda, kao i da neke škole rade po smenama i da se ne greje celokupna podna površina. Iz tog razloga su brojke u tabelama više od stvarne potrošnje energije.

Ukupna primarna energija je niža od ukupno isporučene (finalne) energije usled velikog udela drveta kao goriva, a budući da drvo ima prilično nizak koeficijent konverzije finalne u primarnu energiju.

5.2. Scenariji i dinamika sanacije

Makroekonomski uticaj programa za unapređenje energetske efikasnosti utvrđuje se na osnovu obima i rasporeda programa sanacije. U ovoj studiji razmatrana su četiri scenarija sanacije, koji se razlikuju u pogledu stope i obima sanacije. Razmatraćemo dve različite stope sanacije i dva različita obima sanacije. Različite stope i obimi sanacije podrazumevaju ne samo različito vreme do završetka sanacije zgrada, već i različit obim investicija i konačnih ušteda energije, što direktno utiče na sveukupne makroekonomske efekte programa.

U Tabeli 5.2.1 rezimirani su scenariji prikazani prema stopama sanacije. SPORI scenario sanacije pretpostavlja stopu sanacije od 2% ukupne podne površine godišnje, dok BRZI scenario sanacije

pretpostavlja godišnju stopu sanacije od 5%. Brzina realiyacije sanacije direktno utiče na predviđeni period završetka, što varira od 20 godina u BRZOM scenariju do 50 godina u SPOROM scenariju.

Tabela 5.2.1. Scenariji stope sanacije u odnosu na brzinu realizacije

Scenario	Karakteristike	Stopa sanacije	Trajanje do završetka
SPORI scenario	sanacija sa sporom stopom realizacije	2% ukupne podne površine godišnje	50 godina
BRZI scenario	sanacija sa brzom stopom realizacije	5% ukupne podne površine godišnje	20 godina

Spori scenario sanacije pretpostavlja renoviranje oko 147 hiljada metara kvadratnih ukupne površine zgrade godišnje ukupno, od čega 95 hiljada metara kvadratnih otpada na škole, a 53 hiljade metara kvadratnih na vrtiće.

U brzom scenariju sanacije pretpostavljena stopa sanacije iznosi oko 368 hiljada metara kvadratnih ukupne površine godišnje ukupno, od čega 237 hiljada metara kvadratnih otpada na škole, a 132 hiljade metara kvadratnih na vrtiće.

Pretpostavka na kojoj se zasniva ova studija je da je stopa sanacije ista kod svih tipova zgrada.
U Tabeli 5.2.2 prikazana je podna površina koja bi trebalo da bude renovirana na godišnjem nivou.

Tabela 5.2.2. Sanacija podne površine (m^2) godišnje

	Škole	Vrtići	Ukupno
Spori scenario	94,702	52,660	**147,362**
Brzi scenario	236,755	131,651	**368,405**

Izvor: Kalkulacija autora

Povećanje ukupne sanirane podne površine predstavljeno je u Grafikonu 5.2.1.

Grafikon 5.2.1. Dinamika renoviranja u okviru različitih scenarija (kumulativni metri kvadratni)



Izvor: Kalkulacija autora

Kada je reč o obimu sanacije, razmatrana su dva scenarija: Unapređenje 1 i Unapređenje 2. U okviru scenarija Unapređenje 1, mere energetske efikasnosti odnose se samo na termički omotač zgrade, bez izmena u pogledu vrste grejanja i goriva. Scenario Unapređenje 2 pretpostavlja temeljnu sanaciju termičkog omotača zgrade i upotrebu drvne biomase kao goriva, osim u slučaju kada je škola/vrtić priključena na daljinsko grejanje i kada toplana koristi prirodni gas kao gorivo. Drugim rečima, scenario UNAPREĐENJE 2 pretpostavlja zamenu sistema grejanja i goriva u većini slučajeva. Dva scenarija se razlikuju u pogledu potencijala za uštede, kao i u pogledu potrebnih investicija.

Detaljan opis preporuka u pogledu sanacije termičkog omotača i termoizolacionih sistema u zgradama dat je u Prilogu 1.

6. Potencijalne uštede i investicije i unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji

Investicije u unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji mogle bi da dovedu do značajnih ušteda u energiji i novcu. Ove uštede i obim investicija potrebnih za sanaciju zgrada procenjeni su u ovom poglavlju.

6.1. Potencijalne uštede energije

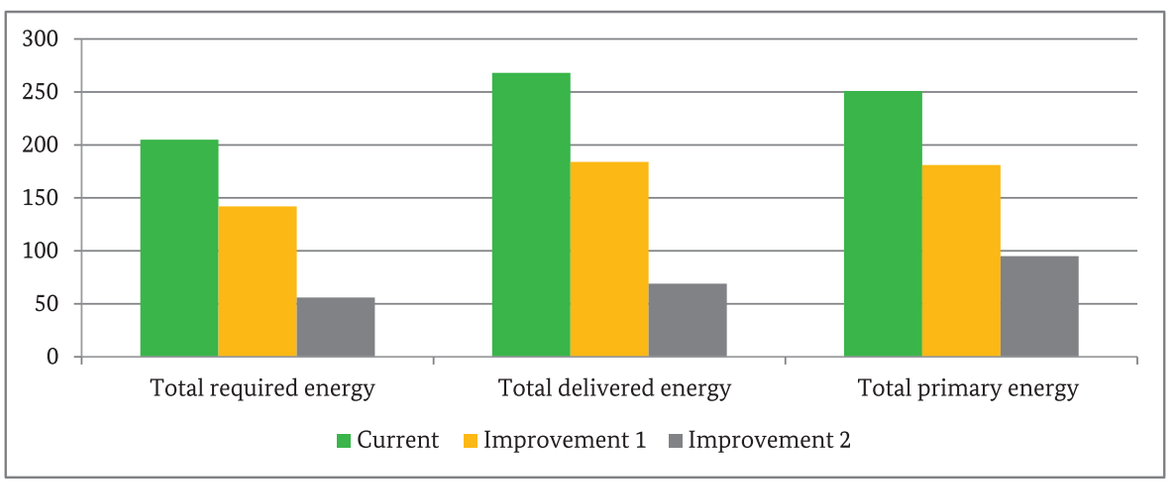
Energija za grejanje (uključujući pripremu sanitarne tople vode) koja je trenutno potrebna u školama i vrtićima u Srbiji procenjena je na kWh/m² godišnje, dok se trenutno isporučuje 268 kWh/m² (Tabela 6.1.1). U slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, neophodna energija iznosila bi 142 kWh/m² godišnje, dok bi isporučena energija iznosila 184 kWh/m². U slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2, neophodna energija iznosila bi 56 kWh/m2 godišnje, dok bi isporučena energija iznosila 69 kWh/m² (Grafikon 6.1.1).

Tabela 6.1.1. Potrošnja energije za grejanje po kvadratnom metru podne površine pre i posle sanacija

Trenutno			Unapređenje 1			Unapređenje 2		
Ukupna potrebna energija	Ukupna isporučena energija	Ukupna primarna energija	Ukupna potrebna energija	Ukupna isporučena energija	Ukupna primarna energija	Ukupna potrebna energija	Ukupna isporučena energija	Ukupna primarna energija
[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]	[kWh/m²,a]
205	268	251	142	184	181	56	69	95

Izvor: Kalkulacija autora zasnovana na "Nacionalnoj tipologiji školskih zgrada u Srbiji" i "Nacionalnoj tipologiji vrtića u Srbiji" (M. Jovanović Popović, D. Ignjatović, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2018).

Grafikon 6.1.1 Potrošnja energije za grejanje po kvadratnom metru podne površine pre i nakon sanacije (kWh/m²,a)



Izvor: Kalkulacija autora

Nesumnjivo je da će realizacija scenarija sanacije ostvariti značajne uštede energije. Tabela 6.1.2 prikazuje trenutnu potrošnju energije za grejanje (uključujući pripremu sanitarne tople vode) pre i nakon sanacije škola i vrtića, kao i u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1 i UNAPREĐENJE 2.

Tabela 6.1.2. Potrošnja energije za grejanje i pripremu tople vode pre i nakon sanacije škola i vrtića

			Vrtići	Škole	Ukupno
	Broj zgrada		2.591	3.890	6.481
	Neto podna površina	[m^2]	2.633.014	4.735.090	7.368.104
Trenutno	Ukupna potrebna energija	[GWh/a]	503,84	1007,02	1510,86
	Ukupna isporučena energija	[GWh/a]	617,59	1357	1974,59
	Ukupna primarna energija	[GWh/a]	732,44	1117,3	1849,74
Unapređenje 1	Ukupna potrebna energija	[GWh/a]	356,68	691,54	1048,22
	Ukupna isporučena energija	[GWh/a]	436,06	921,37	1357,43
	Ukupna primarna energija	[GWh/a]	527,86	805,33	1333,19
Unapređenje 2	Ukupna potrebna energija	[GWh/a]	222,76	409,33	409,33
	Ukupna isporučena energija	[GWh/a]	276,55	507,62	507,62
	Ukupna primarna energija	[GWh/a]	242,97	456,12	699,09

Izvor: Kalkulacija autora zasnovana na „Nacionalnog tipologiji školskih zgrada u Srbiji" i „Nacionalnoj tipologiji vrtića u Srbiji", M. Jovanović Popović, D. Ignjatović, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2018.

Ukupna potrebna energija za grejanje i pripremu tople vode u školama i vrtićima smanjuje se sa trenutnih 1.510 GWh godišnje na 1.048 GWh u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, ili na 409 GWh u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2.

Istovremeno, ukupna isporučena energija za grejanje i pripremu tople vode bi opala sa trenutnih 1.974 GWh godišnje na 1.357 GWh (UNAPREĐENJE 1) ili na 507 GWh godišnje (UNAPREĐENJE 2).

Ukupna primarna energija bi bila smanjena sa trenutnih 1.850 GWh godišnje na 1.333 GWh u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, ili na 699 GWh u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2.

Na osnovu prethodnih podataka, Tabela 6.1.3 prikazuje potencijalne uštede energije nakon sanacije škola i vrtića u Srbiji.

Tabela 6.1.3. Uštede energije nakon sanacije škola i vrtića

			Vrtići	Škole	Ukupno
	Broj zgrada		2.591	3.890	6.481
	Neto podna površina	[m²]	2.633.014	4.735.090	7.368.104
Unapređenje 1 uštede	Ukupna potrebna energija	[GWh/a]	147,16	315,48	462,64
	Ukupna isporučena energija	[GWh/a]	181,53	435,63	617,16
	Ukupna primarna energija	[GWh/a]	204,58	311,97	516,55
Unapređenje 2 uštede	Ukupna potrebna energija	[GWh/a]	281,08	597,69	1101,53
	Ukupna isporučena energija	[GWh/a]	341,04	849,38	1466,97
	Ukupna primarna energija	[GWh/a]	489,47	661,18	1150,65

Izvor: Kalkulacija autora zasnovana na "Nacionalnog tipologiji školskih zgrada u Srbiji" i "Nacionalnoj tipologiji vrtića u Srbiji" M. Jovanović Popović, D. Ignjatović, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2018.

U slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, 463 GWh potrebne energije moglo bi da se uštedi na godišnjem nivou, 617 GWh isporučene enrgije i 516 GWh primarne energije. U slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2, 1.101 GWh potrebne energije moglo bi da se uštedi na godišnjem nivou, 1.467 GWh isporučene enrgije i 1150 GWh primarne energije. Tabela 6.1.4 prikazuje uštede energije nakon sanacije škola i vrtića.

Tabela 6.1.4. Uštede energije (%) nakon sanacije škola i vrtića

Unapređenje 1 uštede			Unapređenje 2 uštede		
Ukupna potrebna energija	**Ukupna isporučena energija**	**Ukupna primarna energija**	**Ukupna potrebna energija**	**Ukupna isporučena energija**	**Ukupna primarna energija**
31%	31%	28%	73%	74%	62%

Izvor: Kalkulacija autora

Brojke navedene iznad predstavljaju uštede nakon sanacije celokupnog građevinskog fonda škola i vrtića u Republici Srbiji. Godišnje uštede energije, međutim, zavise od stope sanacije. U slučaju scenarija SPORE sanacije, 2% škola i vrtića bilo bi sanirano na godišnjem nivou, što znači da bi samo 2% obračunatih ušteda bilo ostvareno u prvoj godini. U slučaju scenarija BRZE sanacije, svake godine bilo bi postignuto 5% obračunatih ušteda energije. Drugim rečima, uštede energije na godišnjem nivou zavise od dva faktora: stope sanacije i obima sanacije.

U Tabeli 6.1.5 predstavljene su dodatne godišnje uštede (u GWh isporučene energije).

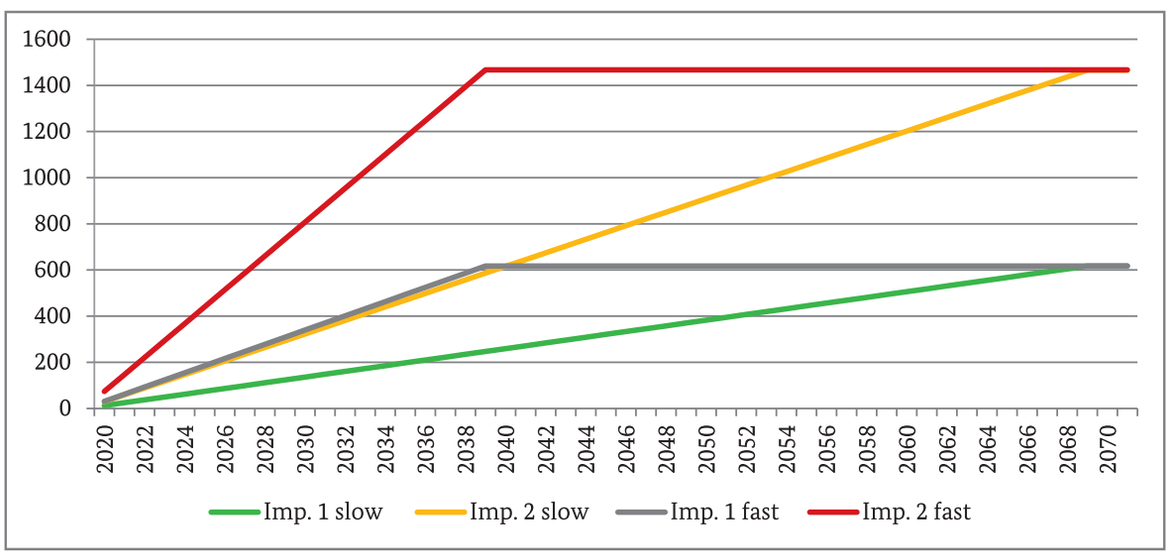
Tabela 6.1.5. Potencijalne dodatne uštede energije u različitim scenarijima (u GWh godišnje)

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	12,34	30,85
Unapređenje 2	29,33	73,34

Izvor: Kalkulacija autora

Uštede energije se brzo povećavaju pošto se svake godine uštede od adaptacije zgrada u tekućoj godini dodaju na uštede ostvarene od svih prethodno saniranih zgrada. Grafikon 6.1.2 prikazuje dinamiku ušteda energije tokom godina.

Grafikon 6.1.2. Dinamika uštede energije (GWh)



Izvor: Kalkulacija autora

6.2. Uštede u novčanim iznosima

Potencijalne uštede na računima za energiju usled sanacija škola i vrtića obračunate su korišćenjem "Kalkulatora za analizu mera energetske efikasnosti u školskim zgradama" (u okviru projekta "Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji" koji sprovodi GIZ). Uštede su procenjene na osnovu troškova energije za grejanje u Srbiji.

U Tabeli 6.2.1 prikazane su procenjene uštede prema tipu zgrade. Uštede u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2 su u proseku 1,9 puta veće od ušteda u scenariju UNAPREĐENJE 1, usled činjenice da se scenario UNAPREĐENJE 1 odnosi samo na sanaciju termičkog omotača zgrade, dok scenario UNAPREĐENJE 2 obuhvata zamenu goriva drvnom biomasom, osim kada je škola priključena na sistem daljinskog grejanja koji koristi prirodni gas kao gorivo.

Tabela 6.2.1. Uštede na godišnjem nivou, prema tipu zgrade (evra po školi)

	Unapređenje 1	Unapređenje 2
A1	1,794	2,175
A2	2,893	4,460
A3	17,950	43,675
B1	693	1,093
B2	7,810	14,729
B3	16,729	37,039
C1	1,137	1,611
C2	5,345	9,364
C3	5,404	5,896
D3	2,627	4,985

Izvor: Kalkulacija autora na osnovu "Kalkulatora za analizu mera energetske efikasnosti u školskim zgradama" (u okviru projekta "Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji" koji sprovodi GIZ).

Ponderisani proseci ušteda, po reprezentativnoj zgradi i po kvadratnom metru podova u školama prikazani su u Tabeli 6.2.2. Prosečna ušteda iznosi 5 evra/m2 u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, ili 10 evra/m2 u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2. Navedene procene će se u ovoj studiji koristiti za celokupan građevinski fond škola i vrtića u Srbiji.

Tabela 6.2.2. Ponderisane prosečne godišnje uštede (u evrima)

	Unapređenje 1	Unapređenje 2
prema tipu zgrada	6,049	11,927
po kvadratnom metru	5	10

Ukupne uštede, u slučaju sanacije celokupnog građevinskog fonda škola i vrtića u Srbiji procenjene su na 36,6 miliona evra godišnje u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, odnosno na 72,2 miliona evra godišnje u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2. Ukupne uštede prikazane su u Tabeli 6.2.3.

Tabela 6.2.3. Godišnje uštede za ukupni građevinski fond (u evrima)

	Unapređenje 1	Unapređenje 2
Škole	23.529.361	46.397.179
Vrtići	13.083.835	25.799.810
Ukupno	**36.613.196€**	**72.196.990**

Izvor: Kalkulacija autora

Predstavljene uštede odnose se na sanaciju celokupnog građevinskog fonda škola i vrtića u Republici Srbiji. Dodatne uštede na godišnjem nivou, međutim, zavise od brzine sanacije. U slučaju scenarija SPORE sanacije (2% ukupne podne površine godišnje), godišnje uštede iznosile bi 0,73 miliona evra u slučaju UNAPREĐENJA 1, odnosno 1,44 miliona evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2 (Tabela 6.2.4). U slučaju scenarija BRZE sanacije, godišnje uštede iznosile bi 1,83 miliona evra (UNAPREĐENJE 1), odnosno 3,61 milion evra (UNAPREĐENJE 2).

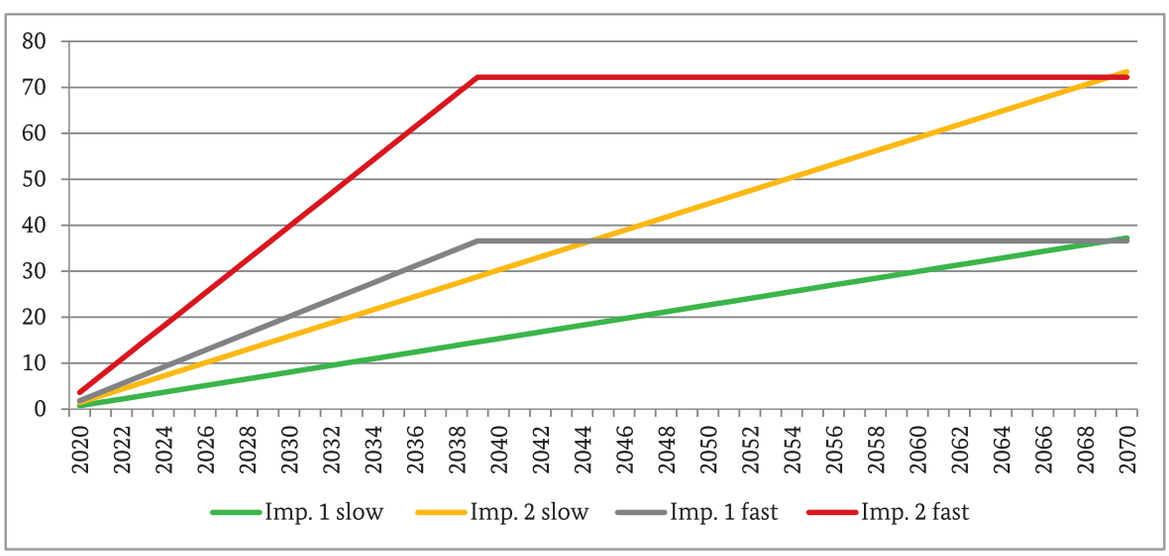
Tabela 6.2.4. Dodatne uštede na godišnjem nivou u različitim scenarijima (u mil. evra)

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	0,73	1,83
Unapređenje 2	1,44	3,61

Izvor: Kalkulacija autora

Grafikon 6.2.1 prikazuje dinamiku ušteda tokom godina.

Grafikon 6.2.1. Dinamika ušteda (u milionima evra)



Izvor: Kalkulacija autora

6.3. Investicije

Obim investicija neophodnih za unapređenja energetske efikasnosti u zgradama škola i vrtića procenjene su primenom "Kalkulatora za analizu mera energetske efikasnosti u školskim zgradama" (projekat "Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji" koji sprovodi GIZ).

U Tabeli 6.3.1 prikazane su ukupne investicije prema tipu zgrade. Ukupne potrebne investicije u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2 u proseku su 2,4 puta više od investicija u okviru scenarija UNAPREĐENJE 1. Scenario UNAPREĐENJE 1 odnosi se isključivo na sanaciju termičkog omotača zgrade, dok scenario UNAPREĐENJE 2 obuhvata zamenu goriva drvnom biomasom, osim kada je škola priključena na sistem daljinskog grejanja koji koristi prirodni gas kao gorivo.

Tabela 6.3.1. Investicije u energetsku efikasnost, prema tipu zgrade (u evrima po školi/vrtiću)

	Unapređenje 1	Unapređenje 2
A1	34.579	81.222
A2	53.000	160.847
A3	103.670	305.656
B1	15.413	52.135
B2	59.254	119.543
B3	142.876	334.002
C1	21.736	60.736
C2	133.831	187.050
C3	150.262	358.861
D3	360.311	444.400

Izvor: Kalkulacija autora na osnovu "Kalkulatora za analizu mera energetske efikasnosti u školskim zgradama" (u okviru GIZ projekta "Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji").

Ponderisani proseci investicija, po reprezentativnoj zgradi i po kvadratnom metru podova u školama prikazani su u Tabeli 6.3.2. Prosečna investicija potrebna za sanaciju škola iznosi 65 evra/m^2 u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, ili 146 evra/m^2 u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2. Navedene procene će se u ovoj studiji koristiti za celokupan građevinski fond škola i vrtića u Srbiji.

Tabela 6.3.2. Ponderisane prosečne investicije (u evrima)

	Unapređenje 1	Unapređenje 2
po reprezentativnoj zgradi	79,460	178,089
po kvadratnom metru	65	146

Izvor: Kalkulacija autora

Ukupne investicije potrebne za sanaciju celokupnog građevinskog fonda škola i vrtića u Srbiji procenjene su na 480 miliona evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, odnosno na 1.078 miliona evra godišnje u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2. Ukupne potrebne investicije prikazane su u Tabeli 6.3.3.

Tabela 6.3.3. Investicione potrebe za ukupni građevinski fond (u evrima)

	Unapređenje 1	Unapređenje 2
Škole	309.101.176	692.764.888
Vrtići	171.145.910	385.221.748
Ukupno	**480.247.086**	**1.077.986.636**

Izvor: Kalkulacija autora

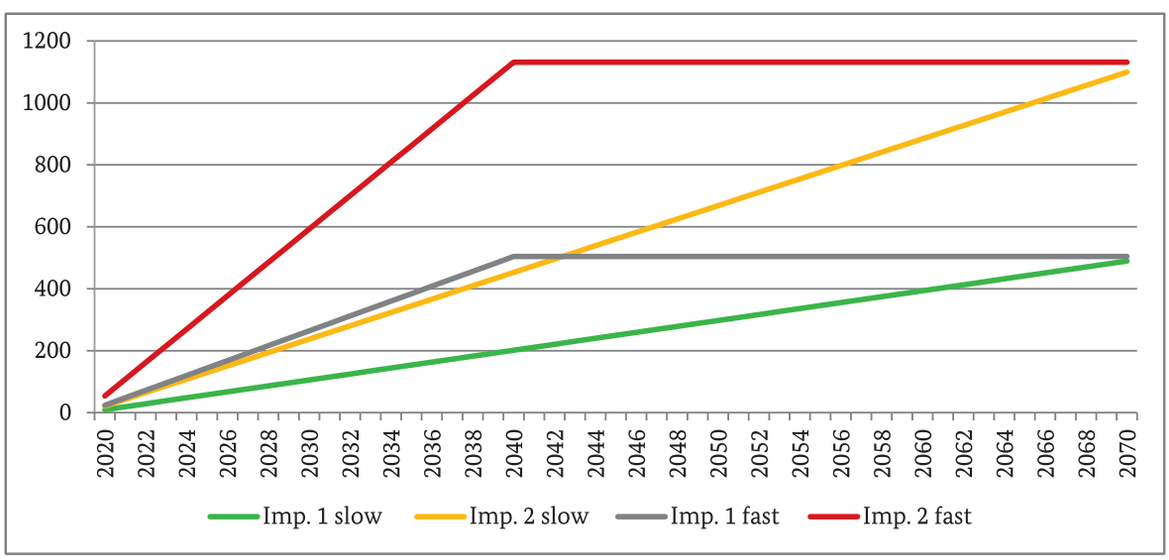
Predstavljene investicije odnose se na sanaciju celokupnog građevinskog fonda škola i vrtića u Republici Srbiji. Investicije na godišnjem nivou, međutim, zavise od brzine sanacije. U slučaju scenarija SPORE sanacije (2% ukupne podne površine godišnje), godišnje investicije iznosile bi 9,60 miliona evra u slučaju UNAPREĐENJA 1, odnosno 21,56 miliona evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2 (Tabela 6.3.4). U slučaju scenarija BRZE sanacije, godišnje investicije iznosile bi 24,01 miliona evra (UNAPREĐENJE 1), odnosno 53,89 miliona evra (UNAPREĐENJE 2).

Tabela 6.3.4. Investicije na godišnjem nivou u različitim scenarijima (u mil. evra)

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	9,60	24,01
Unapređenje 2	21,56	53,89

Izvor: Kalkulacija autora

Grafikon 6.3.1. Dinamika investicija (u milionima evra)



Izvor: Kalkulacija autora

6.4. Analiza povrata investicije

Na osnovu procenjenih ušteda i investicija moguće je izvršiti jednostavnu analizu povrata investicije. Ona pruža ključne informacije neophodne za kreiranje programa finansiranja unapređenja energetske efikasnosti u zgradama uz procenu perioda otplate investicije uložene u sanaciju iz ušteda na računima za energiju.

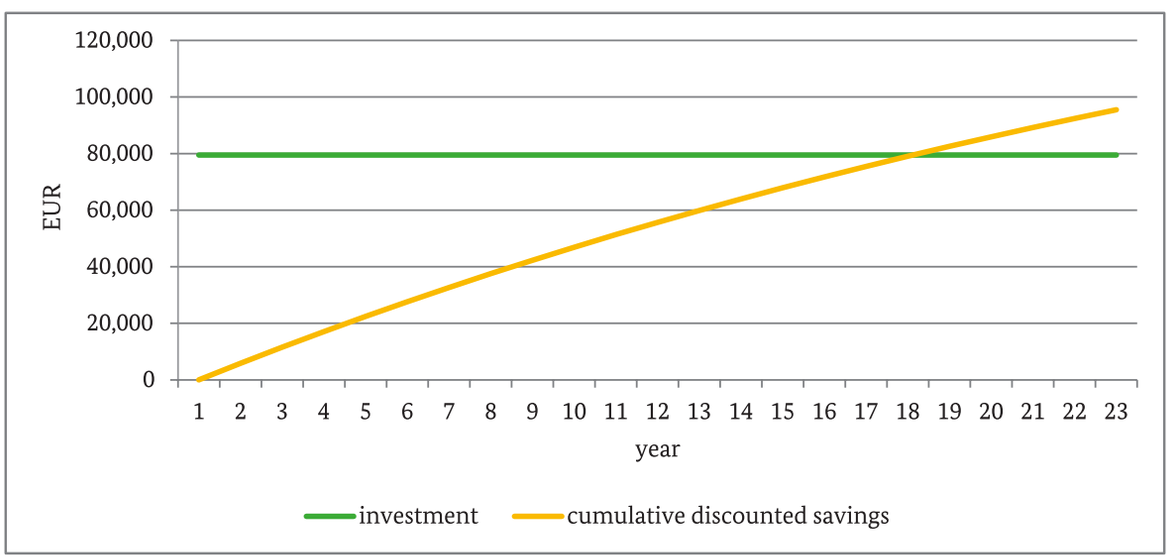
Period otplate investicije u energetsku efikasnost važan je sa stanovišta procene uticaja na javni budžet. Unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji obično se realizuju korišćenjem nacionalnih sredstava (budžetski fond za EE ili sredstva koja se prosleđuju posredstvom Kancelarije za javna ulaganja), donacija ili kredita (SB, KfW) centralnoj vladi.

Obim investicija za reprezentativnu zgradu (ponderisani prosek potrebnih investicija za sanaciju grupe reprezentativnih zgrada) iznosi 79.460 evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, ili 178.089 evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2 (Tabela 6.3.2).

Godišnje uštede za reprezentativnu zgradu (ponderisani prosek ušteda ostvarenih kroz sanaciju grupe reprezentativnih zgrada) iznose 6.049 evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, ili 11.927 evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2 (Tabela 6.2.2).

Imajući u vidu da se kupovna moć datog gotovinskog iznosa smanjuje tokom vremena, a i veoma dug razmatrani period, od ključnog je značaja da se izvrši analiza diskontovanog toka gotovine. Rezultati analize otplate investicije, veoma su osetljivi na uvođenje diskontne stope. U ovoj studiji korišćena je diskontna stopa od 3%, budući da je to ciljana inflacija Narodne banke Srbije. Na Grafikonima 6.4.1 i 6.4.2 predstavljeni su rezultati analize otplate investicije na osnovu diskontovanih tokova gotovine za dva obima scenarija sanacije.

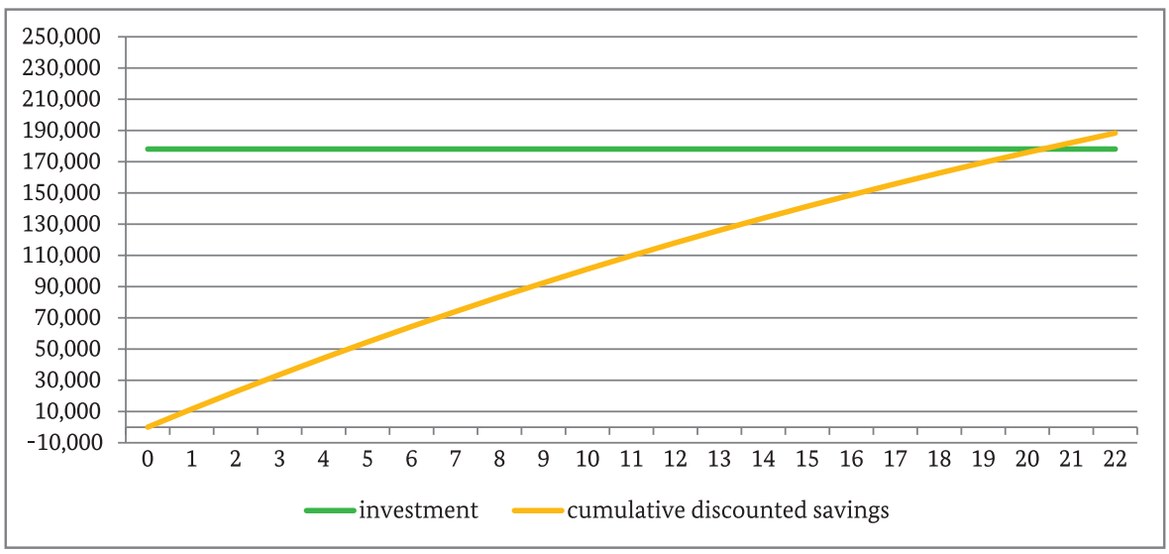
Grafikon 6.4.1 Analiza otplate investicije za reprezenativnu zgradu, scenario UNAPREĐENJE 1



Izvor: Kalkulacija autora

Analiza je pokazala da bi investicije u unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima bile otplaćene za 18 godina u *scenariju UNAPREĐENJE 1*, dok bi u slučaju *scenarija UNAPREĐENJE* 2 za to bilo potrebna 21 godina.

Grafikon 6.4.2 Analiza otplate investicije za reprezenativnu zgradu, scenario UNAPREĐENJE 2



Izvor: Kalkulacija autora

7. Makroekonomski efekti unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji

7.1. Uticaj na zaposlenost

Uticaj javnih investicija na zaposlenost jedan je od ključnih odrednica na kojima se zasniva odluka vlade da li treba realizovati program unapređenja energetske efikasnosti. Kao što je objašnjeno u odeljku Metodologija, u ovoj studiji procenjuje se ukupni uticaj na zaposlenost (direktni, indirektni i indukovani) u vidu neto kreiranih radnih mesta (uzimajući u obzir efekat izmeštanja u sektoru energetike) na milion evra uloženih u unapređenje energetske efikasnosti u zgradama škola i vrtića u Srbiji.

Pretpostavlja se da bi tokom investicionog perioda bilo otvoreno 26 radnih mesta u sektoru građevinarstva na 1 milion evra uloženih u sanacije. Tokom istog perioda, 5 radnih mesta bilo bi izgubljeno u sektoru energetike u Republici Srbiji na milion evra uloženih u unapređenja energetske efikasnosti, usled manjih potreba za energijom. Sa druge strane, dodatna sredstava lokalnih samouprava mogla bi da budu utrošena zbog ušteda na rashodima za energiju. Time se kompenzuju (u celosti, pretpostavka je) izgubljeni poslovi u sektoru energetike. Neto direktno otvaranje radnih mesta tokom investicionog perioda stoga iznosi 21 novo radno mesto na 1 milion evra uloženih u unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima. Pod pretpostavkom da nova radna mesta nastala usled veće potrošnje na lokalu zbog ušteda na rashodima za energiju kompenzuju gubitak radnih mesta u sektoru energetike, nakon investicionog perioda neće doći do uticaja na zaposlenost. Međutim, može se reći da bi potrošnja na lokalu, u oblastima kao što su obrazovanje i briga o deci, dovela do otvaranje većeg broja radnih mesta od broja izgubljenih radnih mesta u sektoru energetike, imajući u vidu veću kapitalnu intenzivnost i veću zavisnost od uvoza sektora energetike. Zapravo, sveukupni uticaj na zapošljavanje nakon investicionog perioda je najverovatnije pozitivan.

Efekat na nova radna mesta se razlikuje u različitim scenarijima sanacije, kao što je to slučaj i sa neophodnim obimom investicija na godišnjem nivou. Najniži uticaj je u slučaju SPOROG scenarija UNAPREĐENJE 1 (202 direktna nova radna mesta), dok je najviši u slučaju BRZOG scenarija UNAPREĐENJE 2 (1.132 direktna nova radna mesta). U Tabeli 7.1.1 rezimiran je neto efekat otvaranja novih radnih mesta u različitim scenarijima. Budući da se SPORI i BRZI scenariji odnose na različite vremenske periode, u SPOROM scenariju efekat na zapošljavanje trajao bi duže (50 godina), dok je taj period kraći u BRZOM scenariju (20 godina).

Tabela 7.1.1. Neto direktno otvaranje radnih mesta (FTE) u različitim scenarijima

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	202	504
Unapređenje 2	453	1.132

Izvor: Kalkulacija autora

Da bi se dobili ukupni efekti na zapošljavanje ostvareni putem scenarija za energetski efikasnu sanaciju zgrada koji su razmatrani u ovoj studiji, neophodno je dodati indirektne i indukovane uticaje u sektorima građevinarstva i energetike. Indirektni efekti na zapošljavanje ostvareni su i u drugim sektorima, izvan građevinskog sektora, kao rezultat povećane tražnje za građevinskim aktivnostima. Indukovani uticaji proističu od dodatnog raspoloživog prihoda koji se ostvaruje kroz otvaranje novih radnih mesta.

Indirektni i indukovani efekti na zapošljavanje procenjeni su na osnovu LM3 metodologije za procenu ekonomskih multiplikatora koje je razvila New Economic Foundation, a koji su neznatno izmenjeni za potrebe ove studije. Ovaj pristup baziran je na anketama čiji je cilj da opišu navike potrošnje u kompanijama i kod ljudi. Za svrhe ove studije, indirektni efekat procenjen je na osnovu potrošnje građevinskih kompanija na usluge i proizvode drugih kompanija u lancu snabdevanja. Indukovani efekat na zapošljavanje procenjen je na osnovu navika trošenja zaposlenih. Detaljan opis LM3 metodologije koja je primenjena u ovoj studiji možete naći u Prilogu 2.

Na osnovu multiplikatora iz LM3 modela, ukupan neto indirektni i indukovani uticaj procenjen je na 1,15 direktnog uticaja (v. Prilog 2), što znači da indirektne i indukovane koristi za nacionalnu ekonomiju premašuju direktne koristi za građevinski sektor. Inicijalni evro koji građevinske firme potroše generiše 1,15 evra dodatnih indirektnih i indukovanih prihoda u domaćoj privredi. Ovaj rezultat se primenjuje na energetski efikasnu sanaciju svih tipova zgrada, uključujući i škole i vrtiće.

U Tabeli 7.1.2 predstavljen je ukupan neto efekat unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji na zapošljavanje. Uticaj na otvaranje novih radnih mesta kreće se od 433 (SPORI scenario UNAPREĐENJE 1) do 2.433 novih radnih mesta (BRZI scenario UNAPREĐENJE 2).

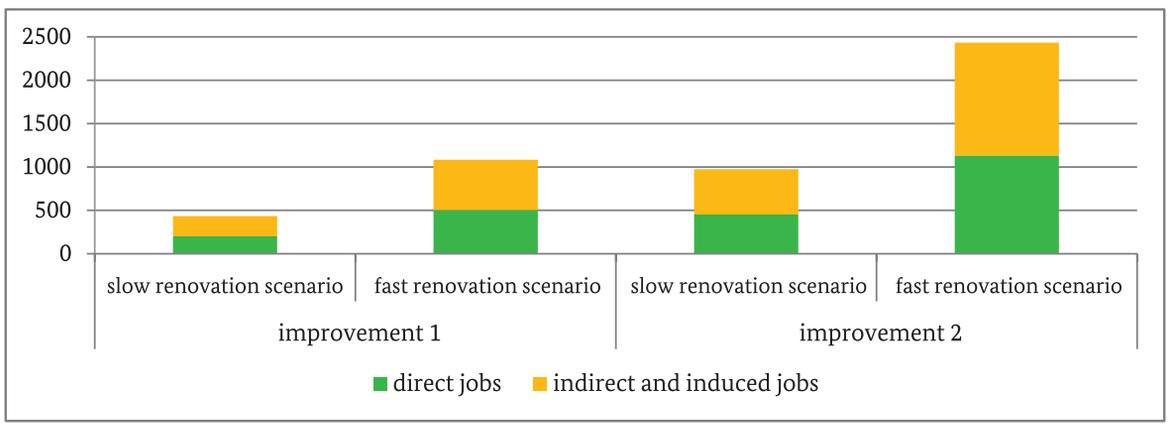
Tabela 7.1.2. Ukupno neto direktno otvaranje radnih mesta (ekvivalent punog radnog vremena) u različitim scenarijima

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	433	1.084
Unapređenje 2	973	2.433

Izvor: Kalkulacija autora

Grafikon 7.1.1 prikazuje efekat na otvaranje novih radnih mesta u različitim scenarijima.

Grafikon 7.1.1. Efekat na otvaranje novih radnih mesta (novi poslovi u ekvivalentu punog radnog vremena)



Izvor: Kalkulacija autora

7.2. Uticaj na BDP

Investicije u programe povezane sa energetskom efikasnošću bi svakako dovele do rasta BDP Republike Srbije. Uticaj na BDP je procenjen na osnovu uticaja na zapošljavanje koji je povezan sa bruto domaćim proizvodom preko produktivnosti rada.

Prema podacima Zavoda za statistiku Republike Srbije, prosečna produktivnost rada (u smislu BDP po zaposlenom) iznosila je 17.840 evra u 2017. godini. Imajući u vidu sektorsku distribuciju bruto dodate vrednosti i ukupan broj zaposlenih, produktivnost rada u sektoru građevinarstva procenjena je na 18.610 evra, što će se dalje koristiti za procenu uticaja na BDP u ovoj studiji.

Tabela 7.2.1 prikazuje efekat na BDP od unapređenja energetske efikasnosti u građevinskom fondu škola i vrtića u Srbiji. Najmanji uticaj je u slučaju SPOROG scenarija UNAPREĐENJE 1 (8,06 miliona evra dodatnog BDP godišnje), dok je najviši u slučaju BRZOG scenarija UNAPREĐENJE 2 (45,28 miliona evra dodatnog BDP godišnje). Treba naglasiti da je ovo jednokratna pozitivna promena BDP tokom investicionog perioda.

Tabela 7.2.1. Efekat na BDP (u mil. evra) u različitim scenarijima

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	8,06	20,17
Unapređenje 2	18,11	45,28

Izvor: Kalkulacija autora

Ukoliko uporedimo procenjeni godišnji uticaj na BDP sa obimom investicija na godišnjem nivou, možemo zaključiti da multiplikator javnih investicija (definisan kao odnos između povećanja BDP i obima javnih investicija) iznosi 0,84. Iako je naša procena BDP usklađena sa pristupom koji se primenjuje za utvrđivanje faktora zapošljavanja i produktivnosti rada, čini se da je u svetlu postojeće literature prilično nizak. Budući da pregled literature (Prilog 3) ukazuje na značajno veće multiplikatore (medijana je 1,8), može se reći da je naša procena BDP verovatno potcenjena, i da može biti više nego dva puta viša ukoliko bi se primenio multiplikator od 1,8. U cilju obazrivosti, koristili smo konzervativnije, niže rezultate.

Procenjeno povećanje BDP doprinelo bi rastu BDP u Republici Srbiji sa dodatnih 0,02 procentnih poena u SPOROM scenariju UNAPREĐENJE 1, odnosno dodatnih 0,12 procentnih poena u BRZOM scenariju UNAPREĐENJE 2 (Tabela 7.2.2).

Tabela 7.2.2. Doprinos rastu stope BDP (u procentnim poenima)

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	0,02	0,05
Unapređenje 2	0,05	0,12

Izvor: Kalkulacija autora

Sve u svemu, veličina uticaja je prilično mala opšte uzevši. To delimično oslikava obim inputa (ulaznih elemenata) i delom konzervativni pristup proceni BDP. Međutim, takođe je jasno da su uticaji pozitivni, kako na BDP tako i na zapošljavanje.

7.3. Uticaj na javni budžet

Unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji uticalo bi kako na budžetske prihode, tako i na budžetske rashode. Sa strane rashoda, javne investicije u oblasti unapređenja energetske efikasnosti dovode do povećanja javne potrošnje (i budžetskih rashoda), ali istovremeno, unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima bi javne budžeta oslobodile rashoda za energente (ugalj, nafta, itd). Sa druge strane, unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima podstakla bi ekonomsku aktivnost, dovela do većih stopa rasta BDP i do otvaranja novih radnih mesta, što bi jasno dovelo do povećanja prihoda u javnim budžetima kroz povećane prihode od poreza na promet i dohodak građana.

U ovom poglavlju, potencijal za unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima ispitan je sa stanovišta javnih prihoda:

- na nivou lokalne samouprave, budući da će lokalni budžeti ostvariti koristi od ušteda energije i ekonomske aktivnosti na lokalu, i
- na nacionalnom nivou, budući da će centralni budžet takođe ostvariti koristi od dodatne privredne aktivnosti.

Međutim, treba skrenuti pažnju na to da se lokalni ili nacionalni budžeti mogu suočiti sa problemom finansiranja investicija. Pretpostavka korišćena u ovoj studiji je da će investicije u energetsku efikasnost finansirati nacionalna vlada putem zaduživanja.
Sa stanovišta lokalnih (opštinskih) vlasti, direktni pozitivni uticaji unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima su:

- niži rashodi za energiju,
- povećanje budžetskih prihoda usled većih prihoda od poreza na dohodak, budući da će doći do otvaranja novih radnih mesta i novog prihoda.

Procenjene uštede u rashodima za energiju variraju od 0,73 do 3,61 milion evra svake godine, u zavisnosti od scenarija sanacije (Tabela 6.2.4). Ove uštede su kumulativne tokom investicionog perioda (50 godina u slučaju SPOROG scenarija sanacije, ili 20 godina u slučaju BRZOG scenarija sanacije). Nakon sanacije celokupnog građevinskog fonda škola i vrtića, godišnje uštede na računima za energiju iznosile bi 36,6 miliona evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 1, ili 72,2 miliona evra u slučaju scenarija UNAPREĐENJE 2 (Tabela 6.2.3).

Pored uštede na rashodima za energiju, lokalni budžeti ostvarili bi korist od povećanja poreskih prihoda od naplate poreza na dohodak u vezi sa novootvorenim radnim mestima. U skladu sa Zakonom o finansiranju lokalne samouprave Republike Srbije, 74% poreza na dohodak i zarade ide u budžet lokalne samouprave.

Tabela 7.3.1 prikazuje procenjeni iznos povećanja prihoda u lokalnom budžetu usled efekta na otvaranje novih radnih mesta. Očekivani dodatni prihodi u budžetu lokalne samouprave usled povećanja zaposlenosti i prihoda kao rezultat unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Republici Srbiji variraju od 173 hiljade evra u SPOROM scenariju UNAPREĐENJE 1, do 973 hiljade evra u BRZOM scenariju UNAPREĐENJE 2.

Tabela 7.3.1. Godišnje povećanje prihoda lokalnog budžeta u različitim scenarijima (u evrima)

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	173.376	433.621
Unapređenje 2	389.374	973.253

Izvor: Kalkulacija autora. Prosečna bruto plata u Republici Srbiji u junu 2018. godine iznosila je 580 evra. Prosečan porez na zarade iznosio je 45 evra.

Procena uticaja unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima na nacionalni budžet je međutim, mnogo složenija. Neophodno je proceniti različite vrste prihoda:

- PDV koji je direktno povezan sa investicijama;
- poreze na zarade i plate uključujući doprinose za socijalno osiguranje;
- sve ostale prihodi vlade (akcize, porez na dohodak i bogatstvo, poreze na dobra i usluge koji ne podležu PDV-u, ostale poreske i neporeske prihode).

Standardna stopa PDV-a u Srbiji iznosi 20%. Ova stopa će se primenjivati u procenama uticaja na nacionalni budžet od investicija u unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima. U Tabeli 7.3.2 prikazan je procenjeni uticaj unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima u Srbiji na nacionalni budžet. Ove brojke se zasnivaju na procenjenoj naplati PDV usled povećane privredne aktivnosti (povećan BDP), i mogle bi biti još više u stvarnosti ukoliko bi u obzir bili uzeti i ostali poreski i neporeski prihodi nacionalnog budžeta.

Tabela 7.3.2. Godišnje povećanje prihoda nacionalnog budžeta u različitim scenarijima (u milionima evrima)

	SPORA sanacija	BRZA sanacija
Unapređenje 1	1,61	4,03
Unapređenje 2	3,62	9,05

Izvor: Kalkulacija autora

Procenjeno povećanje prihoda u nacionalnom budžetu varira od 1,61 milion evra (u slučaju SPOROG scenarija UNAPREĐENJE 1) do 9,05 miliona evra (u slučaju BRZOG scenarija UNAPREĐENJE 2).

8. Zaključci i preporuke

Mnogo je više koristi koje se ostvaruju kroz temeljnu sanaciju javnih zgrada, kao što su škole i vrtići, od "pukih" ušteda energije. Koristi za društvo su mnogobrojne, uključujući pozitivne makroekonomske efekte. Makroekonomske koristi obuhvataju sve efekte mera energetske efikasnosti, koje utiču na privredu opštine, regiona i države. Tri glavna makroekonomska uticaja su uticaji na ekonomski razvoj (meren kroz BDP), zaposlenost i javni budžet.

Uzevši u obzir raspon mogućih ekonomskih uticaja investicija u unapređenje energetske efikasnosti u školama i vrtićima, interes kreatora politika za izradu sveobuhvatnih studija koristi i troškova je razuman i očekivan. Vlade bi trebalo da sprovode politike u cilju rešavanja jasno identifikovanih potreba kada koristi od intervencije premašuju troškove po društvo. Odgovorni kreatori politika trebalo bi uvek da uzmu u obzir i troškove i koristi određenih mera koje će biti sprovedene i takva analiza ne bi trebalo da bude ograničena samo na finansijske, već bi trebalo da uključuje i šire socio-ekonomske aspekte.

Ova studija jasno pokazuje da bi unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima širom Republike Srbije dovela do pozitivnih makroekonomskih uticaja: rasta BDP-a, povećanja stope ekonomskog rasta, otvaranja novih radnih mesta, povećanja prihoda u javnim budžetima, kako na lokalnom tako i na nacionalnom nivou. Investicije u sanaciju zgrada škola i vrtića mogle bi da dovedu do rasta BDP za 45 miliona evra svake godine tokom investicionog perioda, povećanja stope ekonomskog rasta za dodatnih 0,12 procentnih poena, otvaranja do 2.433 novih radnih mesta širom nacionalne privrede, i povećanja prihoda javnih budžeta za više od 10 miliona evra.

Uzevši u obzir sve ove pozitivne makroekonomske uticaje, studija je pokazala da vlada ima ekonomsko opravdanje za obezbeđivanje finansijskih podsticaja za programe unapređenja energetske efikasnosti u školama i vrtićima, budući da povećanje budžetskih prihoda koje proističe iz takvih programa iznosi približno 22% ukupne potrebne investicije.

Obezbeđivanjem široke podrške programima unapređenja energetske efikasnosti, Vlada Republike Srbije mogla bi da oslobodi značajan potencijal za kreiranje dodatnih radnih mesta i podsticanje ekonomske aktivnosti u zemlji.

Literatura

1. Barker, A., Billington, S., Clark, M., Lewney, R. and L. Paroussos (2016) "EU energy trends and macroeconomic performance", Deliverable D1 Study on the Macroeconomics of Energy and Climate Policies, European Commission
2. Cambridge Econometrics (2014) "The Macroeconomic Impacts Associated with Realising Energy Efficiency Improvements in the G20 Countries" A report for UNEP RISOE Centre, Technical University of Denmark, Cambridge Econometrics Limited, Cambridge
3. Cambridge Econometrics (2015) "Assessing the Employment and Social Impact of Energy Efficiency", Final report Volume 1: Main report, Cambridge Econometrics Limited, Cambridge
4. Campbell, N., Ryan, L., Rozite, V. and E. Lees (2014), "Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency", International Energy Agency (IEA) publication, IEA/OECD Publishing, Paris
5. Comité Européen de Coordination de l'Habitat Social (CECODHAS) (2009) "Offer to Fight Climate Change", Contribution to the UN Conference Dec 7 - Dec 18 2009. CECODHAS. Brussels
6. Copenhagen Economics (2012) "Multiple benefits of investing in energy efficient renovation of buildings", Report commissioned by Renovate Europe
7. European Climate Foundation (ECF) (2010) "Creating an Energy-Efficient Economy for Europe", (n.d.) ECF Energy Efficiency Programme
8. Holmes, I. and R. Mohanty (2012) "The Macroeconomic Benefits of Energy Efficiency – The case for public action", Third Generation Environmentalism Ltd (E3G)
9. Hoogeveen, Y., Asquith, M., Jarosinska, D. and T. Henrichs (2013) "Environmental indicator report 2013: natural resources and human well-being in a green economy", European Environment Agency, Copenhagen
10. Jovanović Popović, M., i D. Ignjatović (eds.) (2018), "Nacionalna tipologija školskih zgrada u Republici Srbiji", Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
11. Jovanović Popović, M., i D. Ignjatović (eds.) (2018), "Nacionalna tipologija vrtića u Republici Srbiji", Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
12. Kammen, D., Kapadia, K., and M. Fripp (2004) "Putting renewables to work: How many jobs can the clean industry generate?" Renewable and Appropriate Energy Laboratory report, University of California, Berkeley.
13. Kuckshinrichs, W., Kronenberg, T. and P. Hansen (2013) "Impact on public budgets of the KfW promotional programmes "Energy-efficiet construction", "Energy-efficient refurbishment" and "Energy-efficient infrastructure" in 2011", STE Research Report, Forschungszentrum Juelick, commissioned by KfW Bankengruppe, Frankfurt.
14. Lapillonne, B., Pollier, K and L. Gynther (2015) "Energy Efficiency Trends and Policies in the Household and Tertiary Sectors", ODYSSEE-MURE project
15. Lapillonne, B., Pollier, K. and N. Samci (2015) "Energy efficiency trends in buildings in the EU", An Analysis Based on the ODYSSEE and MURE Databases , Enerdata
16. Le Den, X., Lessmann, F., Riviere, M., Herms, S., Nesbit, M., Paquel, K. and A. Illes (2015) "Energy efficiency in public and residential buildings", Ex post evaluation of Cohesion Policy programmes 2007-2013, focusing on the European Regional Development Fund (ERDF) and the Cohesion Fund (CF), final report, work package 8, European Commission

17. Lewis, J.O.,Sadhbh Ni Hogain, N. S. and A. Borghi (2013) "Building Energy Efficiency in European Cities", URBACT II reports "Cities of Tomorrow: Action Today", URBACT, Saint-Denis, France
18. Ministarstvo rudarstva i energetike, Republika Srbija (2016.) "Strategija razvoja energetike Republike Srbije za period do 2025. godine sa projekcijama do 2030.", Beograd
19. Pikas, E., Kurnitski, J., Liias, R., and M. Thalfeldt (2015) "Quantification of economic benefits of renovation of apartment buildings as a basis for cost optimal 2030 energy efficiency strategies", Energy and Buildings 86:151-160
20. Polin, R., Heintz, J. and H. Garrett-Peltier (2009) "The Economic Benefits of Investing in Clean Energy: How the Economic Stimulus Program and New Legislation Can Boost U.S. Economic Growth and Employment" Department of Economics and Political Economy Research Institute (PERI), University of Massachusetts, Amherst
21. Quirion, P. (2013), "L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France: Une analyse input-output du scénario négaWatt", CIRED Working Paper Series, 2013-46
22. Rutovitz, J. and A. Atherton, (2009) "Energy sector jobs to 2030: a global analysis", Prepared for Greenpeace International by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney.
23. Ryan, L. and N. Campbell (2012) "Spreading the Net: The Multiple Benefits of Energy Efficiency Improvements", IEA Energy Papers, No. 2012/08, OECD Publishing, Paris
24. Ryan, L. (2015) "Evaluating the macroeconomic impacts of energy efficiency", IEA, Paris
25. Sauter, R. and A.Volkery (2013) "Review of costs and benefits of energy savings", A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the Coalition of Energy Savings. Task 1 Report. Brussels
26. The Urban Institute (2009) "Local Investment Multiplier", Municipal Economic Growth Activity project in Serbia, financed by US Agency for International Development (USAID), and implemented by the Urban Institute (UI)
27. Ürge-Vorsatz, D., Arena, D., Herrero, S. T. and A. Butcher (2010) "Employment Impacts of a Large-Scale Deep Building Energy Retrofit Programme in Hungary", Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy (3CSEP) of Central European University, Budapest, on behalf of the European Climate Foundation.
28. Wade, J., Wiltshire, W. and I.Scrase (2000) "National and Local Employment Impacts of Energy Efficiency Investment Programmes", Volume 1: Summary Report.
29. Wei, M., Patadia, S. and D.M. Kammen (2010) "Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?" Energy Policy 38 (2), 919-931.
30. Fabbri, M., Geyer, F., Simeonov, K., Vlainić, M., Stvarnik, L., Natek, N., Jovanovic Popović, M., Csaszar, C., Mischler, F. (2016), Comprehensive report: Building stock appraisals, Project EmBuild - Empower public authorities to establish a long-term strategy for mobilizing investment in the energy efficient renovation of the building stock

Izvori podataka:

1. Projekat u okviru nemačko-srpske razvojne saradnje koji sprovodi GIZ „Energetska efikasnost u javnim zgradama u Srbiji"

2. Republički zavod za statistiku Republike Srbije

Prilog 1: Opis mera unapređenja energetske efikasnosti

Načelo intervencija na termičkom omotaču:

- Scenario UNAPREĐENJE 1 koji je u skladu sa važećim propisima, unapređuje energetski razred zgrade za jedan. Najčešće se ovo unapređenje postiže postavljanjem kvalitetnih i dobro izrađenih prozora (koeficijent prenosa toplote U = 1.4 W/m^{2}k) koji smanjuju protok vazduha (unapređenje klase zaptivenosti). U slučaju da zamena prozora nije proizvela željeni efekat u smislu unapređenja energetskog razreda, intervenciju bi trebalo usmeriti na druge, lako dostupne elemente omotača, prvenstveno na izolaciju podne konstrukcije i nedovršenog tavanskog prostora, a potom na izolaciju fasadnih zidova.
- Scenario UNAPREĐENJE 2, koji predstavlja intervenciju na svim elementima omotača zgrade u cilju zadovoljavanja pojedinačnih zahteva koje termički omotač zgrade treba da ispuni. Intervencije uglavnom obuhvataju dodatne slojeve toplotne izolacije, ali takođe i temeljnu rekonstrukciju sa zamenom svih ishabanih komponenti (rekonstrukciju ravnih i kosih krovova uz zamenu slojeva vodonepropusnih i krovnih prekrivki).

Načela intervencija na termo-tehničkim sistemima:

- Za scenario UNAPREĐENJE 1, koji obuhvata mali obim radova na omotaču zgrade u cilju smanjenja potrebne energije za grejanje, postojeći sistem grejanja se zadržava osim u slučajevima kada je grejanje putem lokalnih grejnih uređaja (peći) zamenjeno daljinskim grejanjem ili je došlo do prelaska sa tečnog goriva na biomasu.
- U scenariju Unapređenje 2, sve zgrade prelaze na biomasu (pelet u manjim zgradama i drvnu sečku u većim zgradama), osim ako se zgrade ne nalaze u gradskim sredinama i već su priključene na sistem daljinskog grejanja posredstvom toplane koja koristi prirodni gas kao osnovno gorivo što je fosilno gorivo koje je najmanje zagađuje životnu sredinu.

Prilog 2: Metodologija za procenu investicionog multiplikatora

Da bi se procenili efekti investicione potrošnje na regionalnu i nacionalnu ekonomiju, razvijeno je nekoliko metoda. Među njima je i ekonomski multiplikator koji se zasniva na input-autput tabelama. Međutim, ove tabele nisu dostupne za Srbiju. Stoga smo odlučili da primenimo alternativni pristup. Oslanjamo se na alat koji se zove Lokalni multiplikator 3 (LM3), a koji je razvila New Economic Foundation.

Model LM3 je baziran na saznanjima o multiplikatoru koje je uočio Kejns (Keynes), ali primenjuje nešto jednostavniji pristup koji se zasniva na anketama i zato ga je lakše primeniti (The Urban Institute, 2009). Alat LM3 je model za izračunavanje uticaja na lokalne zajednice. Međutim, da bi se izračunao uticaj industrijskog sektora na nacionalnom nivou, kao što je slučaj u ovoj studiji (uticaj aktivnosti građevinskog sektora na nacionalnom nivou), neophodno je prilagoditi LM3 alat.

LM3 metodologija je zasnovana na anketama kompanija i njihovih zaposlenih u cilju procene njihovih obrazaca potrošnje. U originalnom LM3 modelu, potrošnja je podeljena na dve kategorije: lokalni nivo i rashodi za energiju (ugalj, naftu, itd) . U svrhu ove studije, potrošnja je podeljena na domaću potrošnju (potrošnju na domaću robu i usluge) i uvoz (potrošnja na stranu robu i usluge). Što se više novca troši u okviru privrede, to je veći efekat multiplikatora jer dolazi do generisanja dodatnog prihoda.

U zatvorenoj ekonomiji, multiplikator je prilično jasan - prihod se troši i ponovo troši što dovodi do konačnog povećanja koje predstavlja umnoženu inicijalnu promenu. U svakom krugu potrošnje, određeni prihodi se povlače iz cirkularnog toka u vidu ušteda od strane pojedinaca i poreza od strane vlade. U slučaju otvorene ekonomije, dolazi do “curenja” novca zbog uvoza. Uvoz se sastoji od finalne robe i usluga kao i inputa kome se vrednost naknadno dodaje u okviru ekonomije. Otvorenost ekonomije određuje stepen u kome je ekonomija podložna “curenju” prihoda usled plaćanja posrednicima van zemlje (The Urban Institute, 2009).

Koncipirana su dva različita upitnika da bi se ustanovila dva opšta smera rashoda: rashodi zaposlenih i poslovni rashodi građevinskih preduzeća u Srbiji i njihovih glavnih dobavljača u zemlji. Poslovni rashodi odgovaraju indirektnom efektu, odnosno efektu u okviru lanca vrednosti. Rashodi zaposlenih, sa druge strane, odgovaraju indukovanom efektu. Anketa je sprovedena 2017. godine.

Uzorak je obuhvatio deset kompanija (tzv. izvorne kompanije) iz sektora građevinarstva (koje se bave energetskom efikasnošću). Prvi korak bio je da se ustanovi struktura potrošnje kompanija. Od rukovodstva kompanije je zatraženo da proceni udeo u potrošnji koji otpada na domaće

dobavljače, kao i udeo koji se odnosi na strane dobavljače. Kada je reč o platama, pretpostavljeno je da bi ukupna masa plata bila isplaćena zaposlenima koji žive u Srbiji.

Od ispitanika je traženo da navedu nekoliko velikih dobavljača i taj spisak je korišćen da se sastavi lista kompanija koje su intervjuisane u narednom krugu. Cilj je bio da se obuhvate dobavljači koji su činili više od 70% domaćih inputa za originalne kompanije. Interjuisano je rukovodstvo ovih kompanija da bi se utvrdile modaliteti potrošnje u njihovoj kompaniji, odnosno udeo kupovina u zemlji i iz uvoza.

Drugi stub metodologije podrazumevao je utvrđivanje obrazaca potrošnje zaposlenih. Zaposleni su intervjuisani putem različitog upitnika, ali sa istim ciljem: da se uoče šeme trošenja i da se ustanovi koji deo te potrošnje se troši u zemlji. Intervjuisano je 5 zaposlenih po kompaniji, odnosno 50 zaposlenih ukupno.

Na osnovu upitnika dobijeni su sledeći rezultati:

1. krug	**Udeo u ukupnoj potrošnji**
Potrošnja građevinskih firmi na zaposlene u zemlji	0,20
Potrošnja građevinskih firmi na dobavljače u zemlji	0,55
2. krug	
Potrošnja zaposlenih u građevinskim firmama u zemlji	0,75
Potrošnja dobavljača građevinskih firmi u zemlji	0,45

Na osnovu prikupljenih podataka, multiplikator je izračunat na sledeći način:

M = 1.00 + 0.2 + 0.55 + 0.2*0.75 + 0.55*0.45 = 2.15

Na osnovu procenjenog multiplikatora, možemo zaključiti da indirektne i indukovane koristi za nacionalnu ekonomiju premašuju direktne koristi u građevinskom sektoru (vrednost multiplikatora je viša od 2). Inicijalni dinar koje građevinske firme potroše generiše 1,15 dinara dodatnih indirektnih i indkovanih prihoda u domaćoj privredi.

Prilog 3: Makroekonomski efekti unapređenja energetske efikasnosti u zgradama - pregled literature

Studije koje ispituju makroekonomske efekte unapređene energetske efikasnosti (gde su potrebe za energijom smanjene za 8 do 15%) predlažu značajne potencijalne uticaje uključujući povećanje BDP u rasponu od 0,8% do 1,26% (Holmes, I. i R. Mohanty, 2012). Prema studiji Međunarodne agencije za energiju "Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency" (Campbell, N., Ryan, L., Rozite, V. i E. Lees, 2014) stope rasta BDP iznose od 0,25% do 1,1%. Konsultantska kuća Cambridge Econometrics (2015) sprovela je kvantitativnu analizu kako bi utvrdila uticaj energetske efikasnosti na BDP u Ujedinjenom Kraljevstvu. Rezultati analize pokazali su da je politika energetske efikasnosti u Ujedinjenom Kraljevstvu od 2000. do 2010. godine proizvela dodatni realni godišnji rast BDP od 0,1%. Konsultantska kuća Copenhagen Economics sastavila je model makroekonomskih uticaja sanacije zgrada u cilju unapređenja energetske efikasnosti u EU. Oni su procenili povećanje BDP varira od 2,35 do 3,03 milijardi evra na milion tona ekvivalenta nafte u potrebama za finalnom energijom (Copenhagen Economics, 2012).

Pregled postojeće literature koja se odnosi na efekat investicija na unapređenje enegetske efikasnosti u zgradama na BDP pokazuje da raspon promena u BDP po jedinici investicije iznosi 0,91-3,73 USD na svaki uloženi dolar, dok srednja vrednost iznosi 1,81 USD (Ryan, 2015).

Konačno, energetska efikasnost veoma je povoljna za ekonomski rast. Iako se procenjuje da su efekti relativno mali, oni su pozitivni nezavisno od toga koje metode i pretpostavke su korišćene za procenu.

U brojnim studijama identifikovan je uticaj unapređenja energetske efikasnosti na zapošljavanje. U većini studija su neto uticaji energetske efikasnosti na zapošljavanje pozitivni nezavisno od pristupa modeliranju koji je korišćen. U većini studija ustanovljeno je da investicije u energetsku efikasnost imaju mali neto pozitivan uticaj na zapošljavanje. To odražava tendenciju za sektore koji obezbeđuju energetski efikasne robe i usluge (posebno za sektor građevinarstva i sektor zgradarstva) da budu više radno intenzivni sektori nego sektori za proizvodnju energije, posebno u zemljama koje uvoze energiju (Quirion, 2013.). Međutim, skala uočenih uticaja na zapošljavanje značajno se razlikuje, u skladu sa intenzitetom mera. U našem pregledu posebna pažnja posvećena je studijama efekata unapređenja energetske efikasnosti u zgradarstvu.

Uerge-Vorstatz et al. (2012) smatraju da bi program temeljnog renoviranja zgrada u Poljskoj, kojim bi se uštedelo između 0,6 i 1,3 milijarde evra u troškovima za energiju godišnje, imao direktan uticaj na zapošljavanje u građevinskom sektoru između 15.000 i 87.000 zaposlenih u ekvivalentu punog radnog vremena 2020. godine.
Pikas et al. (2015) izvršili su procenu uticaja sanacije stambenih zgrada u Estoniji na zapošljavanje. U studiji je prikazano da je kreirano 17 direktnih i indirektnih radnih mesta na svakih milion evra

investicija. Direktno je otvoreno deset radnih mesta u građevinskim delatnostima, a između jednog i šest radnih mesta u oblasti konsultskih usluga i u proizvodnoj industriji.

Može se uočiti određeni stepen saglasnosti koji postoji u vezi sa procenjenim neto uticajem od 17 do 19 novih radnih mesta na svaki milion evra utrošen na unapređenje energetske efikasnosti (Campbell, N., Ryan, L., Rozite, V. i E. Lees, 2014).

Istraživanje je pokazalo da programi energetske efikasnosti (poput finansijskih podsticaja za energetski efikasne zgrade) proizvode neto koristi za budžete. Kuckshinrichs, Kronenberg i Hansen (2013) procenjuju da Program finansiranja Nemačke razvojne banke KfW za energetski efikasnu sanaciju i novogradnju košta 1,3 milijarde američkih dolara u bespovratnim sredstvima i u smanjenim kamatama na kredite. Isti program promoviše bruto investicije u energetsku efikasnost od 25 milijardi američkih dolara u 2011. i smatra se da je na taj način podstaknuto bruto ulaganje dodatnih 12 milijardi dolara u energetski efikasne zgrade, što je ostvarilo poreski prihod od prodaje od investitora i na proizvode u iznosu od 7,7 milijardi dolara. Na taj način budžetski prihodi povećani su ukupno za 5,9 dolara za svaki dolar koji je uložen kroz program.

Copenhagen Economics (2012) procenjuje da bi obim godišnjih investicija u iznosu od 56 milijardi američkih dolara u energetski efikasnu sanaciju zgrada do 2020. godine u EU doveo do neto kontinuiranog godišnjeg povećanja javnih budžeta između 41 i 56 milijardi američkih dolara. Drugim rečima, budžetski prihodi će biti povećani za 0,73 do 1 dolara za svaki dolar uložen u program.