

**УНИВЕРЗИТЕТ ПРИВРЕДНА АКАДЕМИЈА  
У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИМЕЊЕНИ МЕНАџМЕНТ,  
ЕКОНОМИЈУ И ФИНАНСИЈЕ  
БЕОГРАД**

---

**докторске студије**

**Докторска дисертација**

**Истраживање методологије управљања иновационим пројектима  
у области енергетске ефикасности предузећа**

**Ментор**

Проф. Др Југослав Радуловић

**Кандидат**

мр. Миодраг Вуковић, дипл. инж.

У Београду, мај, 2014.

## Sadržaj

Predgovor .....	i
1. Uvod.....	1
2. Ciljevi istraživanja .....	5
2.1 Hipoteze istraživanja .....	5
3. Pregled preovlađujućih stavova u literaturi.....	8
3.1 Preovlađujući stavovi u literaturi u oblasti energetske efikasnosti .....	8
3.1.1 Politika EU u odnosu na energetske efikasnost .....	13
3.1.2 Zakonski okvir za energetske efikasnost u Srbiji.....	14
3.1.3 Sistem energetske menadžmenta u Srbiji .....	16
3.2 Preovlađujući stavovi u literaturi u oblasti upravljanja inovacijama .....	17
3.2.2 Inovativne strategije .....	19
3.2.1 Razvoj novih proizvoda .....	19
3.2.3 Metode i tehnike u istraživanju i razvoju novih proizvoda .....	21
3.2.4 Najčešći razlozi neuspeha novih inovativnih proizvoda .....	22
3.2.5 Podrška inovacijama u kompanijama .....	23
3.2.8 Metodologije upravljanja inovacijama .....	27
3.2.9 Inovacioni projekti u oblasti energetske efikasnosti .....	28
3.3 Preovlađujući stavovi u literaturi iz oblasti projektnog menadžmenta .....	30
4. Razrada istraživanja .....	38
4.1 Gubici energije, karakteristični u sistemima .....	38
4.2 Energetski menadžment u preduzećima .....	41
4.3 Mogućnosti primene BSC modela za energetski menadžment kompanije .....	45
Pokazatelji za ocenu učinka projekata energetske efikasnosti .....	46
4.4 Karakteristike projekata energetske efikasnosti i OIE .....	47
4.5 Projekti u oblasti energetske efikasnosti .....	48
4.6 Potencijali projekata energetske efikasnosti u Srbiji .....	49
4.7 Tehnologije u oblasti energetske efikasnosti .....	51
Primeri inovativnih tehnologija .....	51
Postojeće tehnologije u oblasti energetske efikasnosti .....	52
Period otplate investicija u projektima energetske efikasnosti .....	54

4.8 Zainteresovane strane za projekte energetske efikasnosti .....	56
Izračunavanje energetske uštede.....	58
Potrošnja energije i gasovi staklene bašte .....	58
5. Ekonomska i višekriterijumska ocena projekata .....	60
5.1 Višekriterijumska analiza .....	65
5.2 Modeli finansiranja projekata .....	67
6. Sprovođenje istraživanja o upravljanju projektima energetske efikasnosti .....	68
6.1 Prikaz rezultata istraživanja .....	69
6.2 Finansiranje projekata.....	75
6.3 Elementi u metodologiji upravljanja projektima.....	77
6.4 Barijere projektima energetske efikasnosti.....	82
7. Metodologija upravljanja inovacionim projektima energetske efikasnosti.....	85
7.1 Upravljanje projektima EE .....	85
Ciljevi projekata energetske efikasnosti.....	85
7.2 Višekriterijumska ocena efekata investicije .....	86
7.3 Prednosti projekata energetske efikasnosti, u odnosu na nove energetske kapacitete...	93
7.4 Upravljanje inovacionim projektima.....	94
Nivoi zrelosti upravljanja inovacionim projektima .....	94
Upravljanje inovativnim projektima .....	96
7.5 Uloga menadžera u upravljanju inovacijama.....	97
7.6 Ovladavanje inovativnom projektima energetske efikasnosti .....	98
7.7 Postupak za upravljanje inovativnim projektom energetske efikasnosti.....	99
7.8 Komercijalizacija: ključni faktori za prihvatanje inovativnog rešenja na tržištu .....	105
7.9 Upravljanje rizicima u inovativnim projektima.....	106
7.10 Ključni faktori uspeha projekata energetske efikasnosti .....	108
7.10 Barijere za realizaciju projekata energetske efikasnosti.....	110
8. Zaključci istraživanja, diskusija rezultata i preporuke.....	111
9. Doprinosi rada i mogućnosti za buduća istraživanja .....	114
Literatura .....	119

Slike

Tabele

## 10. Prilozi

Prilog 1: Metode i tehnike projektnog menadžmenta kod upravljanja inovacijama

Prilog 2: Prikaz postupka za realizaciju projekata energetske efikasnosti

Prilog 3: Primarne oblasti zanimanja za pojedine tehnologije energetske efikasnosti

Prilog 4: Upitnik za istraživanje

Prilog 5: Pimer primene višekriterijumske metode odlučivanja AHP prilikom izbora inovacionog projekta

Prilozi:

# Predgovor

Tokom izrade ove doktorske disertacije, nakon što su ustanovljeni ciljevi istraživanja i postavljena glavne hipoteze istraživanja, trebalo je uspešno nadvladati brojne prepreke, istraživačke, tehničke, administrativne i organizacione prirode, koje su se javljale tokom istraživanja i pisanja rada.

Prilikom dobijanja saveta za tok istraživanja, korisnu literaturu i pisanje rada, imao sam veliku podršku profesora sa kojima sam sarađivao i zbog toga u ovom delu želim da iskažem poruke zahvalnosti.

Najpre želim da se zahvalim profesoru emeritusu Petru Jovanoviću, za nesebičnu podršku, za izradu ove doktorske disertacije, počev od odabira teme i oblasti do istraživanja, do podrške tokom celog perioda istraživanja i pisanja rada.

Želim da se zahvalim akademiku profesoru Siniši Boroviću, na literaturi, sugestijama za poboljšanje istraživanja, posebno u delu mogućnosti primene metoda višekriterijumske optimizacije u oblasti energetske efikasnosti.

Profesoru dr. Vojislavu Božaniću, dugujem zahvalnost na velikom broju razmenjenih ideja kroz dugogodišnju saradnju u okviru zajedničkih projekata, rada na fakultetu i istraživanja u oblasti primene sistema menadžmenta.

Profesoru Jovanu Filipoviću, zahvaljujem na otvorenosti, podršci za lični razvoj i razmeni saznanja u oblasti sistema menadžmenta.

Zahvaljujem se na kraju svom mentoru, profesoru Jugoslavu Raduloviću, na nesebičnoj podršci, konsultacijama, raspoloživosti i sugestijama, tokom pisanja, a posebno pri finalizaciji rada.

Pored toga, želim da se zahvalim zaposlenima u firmi Conseko d.o.o. na tehničkoj pomoći tokom izvođenja eksperimentalnog istraživanja, tehničkoj obradi dijagrama i tabela u okviru rada.

Na kraju, najveću zahvalnost imam prema članovima svoje porodice, supruzi Zdenki, deci Tini i Savi, za razumevanje koje su imali, kako su u jednom periodu bili uskraćeni za časove druženja, za vreme pisanja ovog rada.

## 1. Uvod

Rastuće potrebe za energijom u poslednjih nekoliko decenija, koje su uzrokovane tehnološkim razvojem i demografskim rastom, nalažu iznalaženje rešenja za sigurno snabvedanje energijom i uštede energije. Iz tog razloga, stručna znanja u oblasti zelenih tehnologija u zemljama u razvoju sa globalnog stanovišta imaju potrebu urgentnog rasta, u susret usporavanju klimatskih promena, očuvanja prirodnih resursa i smanjenja troškova za energiju (IPCC 2007, UN 2007, Sachs and McArthur 2005, Landergraber and Muellegger).

Sa druge strane, inovativni projekti energetske efikasnosti mogu da obezbede brz rast tržišta u kojem čak i zemlje u razvoju imaju gotovu šansu da razvijaju svoja rešenja, firme i privredu.

Koristi od prikaza rezultata ovog istraživanja sastoje se u svom osnovu u diseminaciji saznanja u oblasti upravljanja projektima iz oblasti energetske efikasnosti. Prikazana saznanja namenjena su u osnovi za tri interesne strane: 1) kreatore politike i donosiocce odluka u društvenoj zajednici u oblasti energetike, 2) privredne organizacije koje žele da kod sebe uspostave sistem energetske menadžmenta i 3) privredna društva koja pripremaju i realizuju projekte energetske efikasnosti i OIE.

Projektima energetske efikasnosti u preduzećima ostvaruje se doprinos poboljšanju konkurentnosti i dugoročnim rezultatima na planu profitabilnosti rada preduzeća. Postoji veliki broj osvojenih tehnologija iz oblasti energetske efikasnosti koje mogu da se primene da se unapredi efikasnost poslovanja.

U radu se istražuju tehnologije koje se koriste kod projekata energetske efikasnosti i metodologija upravljanja inovacionim projektima. Kako bi se odabrao odgovarajući projekat koji će doneti najviše koristi za organizaciju, racionalno je da se primeni višekriterijumska analiza, što se prikazuje u ovom radu.

Okrenutost poslovnim mogućnostima i njihova realizacija kroz projekte, obezbeđuju projektnim organizacijama mogućnost da se prilagođavaju i dugoročno razvijaju. Primenom novih i testiranih metodologija projektnog menadžmenta mogu se ostvariti željeni rezultati u oblasti uvođenja inovacionih rešenja u oblasti projekata energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije.

Predmetnim istraživanjem opisanim u ovom radu obrađuje se metodologija upravljanja inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti.

Da bi takozvane zelene tehnologije mogle uspešno da se primenjuju, neophodne su stručne kompetencije za njihovu primenu, kako iz same tehnologije, tako i iz oblasti upravljanja projektima, što se potvrđuje u ovom istraživanju.

Projekti energetske efikasnosti od važnosti su kako za poslovne sisteme, tako i za društvo u celini. Ovi projekti se pokreću kroz ciljeve unapređenja, radi smanjenja potrošnje energije u

preduzeću. Inovativni projekti u oblasti energetske efikasnosti mogu biti generator razvoja privrednih aktivnosti.

Veći deo domaćih preduzeća nedovoljno pažnje posvećuje projektima realizacije inovacija, što predstavlja jedan od važnih uzročnika slabe privrede i mogućnosti održivog razvoja poslovanja u budućnosti. Postoji narastajuća potreba da se ustanovi rešenje koje bi domaćim preduzećima omogućilo prevazilaženje gore navedenog problema, u pogledu predlaganja načina upravljanja projektima u vezi sa inovacijama. Sa druge strane, za primenu inovativnih projekata često se javljaju barijere, kao i rizici za njihovu uspešnu primenu.

Potencijali za primenu projekata energetske efikasnosti su veoma značajni u našem regionu. Radi ilustracije, potencijal za investicije u ovoj oblasti, procenjen od strane Sekretarijata za energetiku Vojvodine još u 2007. godini procenjen je na 307 miliona evra za projekte energetske efikasnosti u Vojvodini, dok zajedno sa projektima za obnovljive izvore energije vrednost projekata predviđa iznos od 1,82 milijardi evra.

U ovom radu koriste se rezultati prethodnih istraživanja iz magistarskog rada autora, zatim rezultati istraživanja i dosadašnja saznanja u oblasti energetske efikasnosti, upravljanja inovacijama i upravljanja projektima. Korišćeni su rezultati međunarodnih studija u oblasti upravljanja projektima inovacija, posebno u oblasti energetske efikasnosti – projekata ušteda energije kroz tzv. zelene tehnologije i obnovljive izvore energije. Prethodne studije i sprovedeno empirijsko istraživanje postavili su osnov za razvoj metodologije upravljanja inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti.

Na osnovu ovog rada, autor očekuje da će se kroz navedena saznanja inovativna preduzeća dalje razvijati i prilagođavati svoj program rada, realizacijom inovacionih projekata na području energetske efikasnosti.

Razvijena i prikazana metodologija primenljiva je na upravljanje inovacionim projektima u širim područjima tehnike, a ne samo na polju energetske efikasnosti.

Istraživanje koje je sprovedeno ima multidisciplinarni karakter. Sa jedne strane, istražuje se oblast upravljanja projektima inovacija u preduzećima. Sa druge strane, posebno se istražuju mogućnosti primene metodologije upravljanja projektima inovativnih rešenja u oblasti energetske efikasnosti.

Doktorska disertacija koja je pred vama sastoji se iz 10 poglavlja, pri čemu poslednje poglavlje čine prilozi.

U poglavlju 1. Uvod, navode se povodi za predmetno istraživanje, kroz ukazivanje na značaj predmenog istraživanja i implikacije rezultata istraživanja na uspešno upravljanje inovacionim projektima, doprinos uspešnoj realizaciji projekata energetske efikasnosti u domaćem poslovnom okruženju.

U poglavlju 2. Ciljevi istraživanja, prikazuju se osnovni ciljevi i hipoteze predmetnog istraživanja, kao i očekivani naučni doprinos samog istraživanja. Navedena je glavna hipoteza

istraživanja, da je metodologija upravljanja projektima ključni faktor za ostvarenje inovativnih projekata, posebno u oblasti energetske efikasnosti.

U poglavlju br. 3. Pregled vladajućih stavova u literaturi, prikazuje savremene vladajuće stavove u literaturi iz tri ključne oblasti u okviru predmetnog istraživanja: oblasti energetske efikasnosti, oblasti upravljanja inovacijama i oblasti upravljanja projektima. Kroz svako poglavlje citiraju se naučna saznanja i njihovi autori u predmetnim oblastima, kao i poređenja saznanja do kojih su došli citirani autori nezavisnim istraživanjem. Sistematizacija postojećih saznanja poslužila je autoru kao osnova za dalji tok istraživanja i definisanje metodologije upravljanja inovativnim projektima u oblasti energetske efikasnosti.

U okviru poglavlja 4. Razrada istraživanja, autor definiše osnove svog daljeg istraživanja, u oblasti unapređenja energetske performansi, uspostavljanja sistema energetske menadžmenta u preduzećima i praćenja energetske performansi, kao i utvrđivanja karakteristika projekata u oblasti energetske efikasnosti. Pored toga, u ovom delu autor prikazuje postojeće tehnologije u oblasti energetske efikasnosti, koje se primenjuju u sektorima zgradarstva, industrije, proizvodnje i distribucije električne i toplotne energije, domaćinstava, sektoru trgovine i usluga, javnom sektoru i sektoru transporta. Takođe se ukazuje na trenutno vodeće inovativne tehnologije u svetu, u oblasti energetske efikasnosti i distribuiranih izvora energije.

U poglavlju 5. Ekonomska i višekriterijumska ocena projekata, prikazuju se kriterijumi za ocenu uspešnosti projekata energetske efikasnosti i metode višekriterijumske analize koje su primenljive za predmetne projekte.

U poglavlju 6. Sprovedenje istraživanja o upravljanju projektima energetske efikasnosti, prikazani su rezultati sprovedenog empirijskog istraživanja koje je kroz strukturirani upitnik i intervju sa predstavnicima iz domaćih privrednih organizacija ukazalo na postojeći stepen primene tehnologija energetske efikasnosti u Srbiji, značaj pojedinih elemenata upravljanja projektima energetske efikasnosti i kriterijume na osnovu kojih se ovi projekti vrednuju, kao i prepreke koje se javljaju za realizaciju navedenih projekata.

Autor u poglavlju 7. Metodologija upravljanja inovacionim projektima energetske efikasnosti, na osnovu literature istražene kroz tri glavne oblasti, kao i sprovedenog empirijskog istraživanja u domaćim privrednim organizacijama, prikazuje metodologiju za upravljanje inovativnim projektima u oblasti energetske efikasnosti, kroz postupak upravljanja inovativnim projektima i najznačajnije elemente metodologije, koji obuhvataju: ovladavanje inovativnim projektima energetske efikasnosti, ključne faktore prihvatanja inovativnih projekata na tržištu i ključne faktore uspešnosti projekata energetske efikasnosti. Pored toga, kao sastavni deo metodologije prikazuju se primeri višekriterijumske analize na osnovu kojih se vrši rangiranje i odobravanje inovativnih projekata. Kroz ovo poglavlje autor takođe potvrđuje glavnu hipotezu istraživanja, kojom se dokazuje da je metodologija upravljanja projektima ključni faktor za ostvarenje inovativnih projekata, posebno u oblasti energetske efikasnosti.



U poglavlju 8. Zaključci, diskusija rezultata i preporuke, autor se osvrće na rezultate svog istraživanja, prikaz novih naučnih saznanja koja su proistekla iz istraživanja, kao i preporuke koje se odnose na upravljanje inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti.

U poglavlju 9. Doprinosi rada i mogućnosti za buduća istraživanja, prikazuju se osnovni doprinosi sprovedenog istraživanja, buduća istraživanja koja se mogu sprovesti u okviru predmetne oblasti i drugi doprinosi ostvareni ovim istraživanjem.

Poglavlje 10. Prilozi sadrži 4 priloga, od kojih je prvi prilog najobimniji, koji prikazuje pregled postojećih metoda i tehnika projektnog menadžmenta kod upravljanja inovacijama. Prilog 4 sadrži upitnik za empirijsko istraživanje koje sadrži 25 pitanja koja su korišćena tokom empirijskog istraživanja.

## 2. Ciljevi istraživanja

Predmetno istraživanje zasniva se na istraživanju i razvoju metodologije upravljanja projektima inovacionih rešenja u oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije.

Tema doktorske teze je naučno zasnovana i aktuelna, a rezultati prikazani u ovom radu treba da doprinesu naučnom sagledavanju metodologije upravljanja inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti.

Glavni ciljevi predmetnog istraživanja su sledeći:

- Analiza postojećih metodologija projektnog menadžmenta i upravljanja inovacijama
- Identifikacija inovacionih projekata u oblasti energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije
- Analiza gore navedenih projekata i utvrđivanje njihovih karakteristika
- Razvoj metodologije upravljanja projektima, optimalno primenljive na projekte iz oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije, sa posebnim težištem na inovativne projekte

Ciljevi istraživanja su dakle da se identifikuju potencijali inovativnih projekata u oblasti energetske efikasnosti, utvrde ključni faktori koji doprinose uspešnoj realizaciji takvih projekata u domaćem poslovnom okruženju i razvije metodologija za upravljanje inovativnim projektima u ovoj oblasti.

### 2.1 Hipoteze istraživanja

Glavna hipoteza predmetnog istraživanja glasi:

Pravilnom primenom metodologije projektnog menadžmenta kod inovativnih projekata u oblasti energetske efikasnosti mogu se ostvariti postavljeni ciljevi kod takvih projekata.

Pomoćne hipoteze istraživanja su sledeće:

H1: Metodologija upravljanja projektima je ključni faktor za ostvarenje inovativnih projekata, posebno u oblasti energetske efikasnosti

H2: Inovativnim projektima iz oblasti energetske efikasnosti, preduzeća mogu dugoročno podići profitabilnost poslovanja.

H3: Upravljanje projektima iz energetske efikasnosti, kvalitetno se obavlja primenom savremenog načina upravljanja projektima, koje uz posedovanje znanja za određenu oblast energetske efikasnosti zahteva poznavanje metodologije upravljanja projektima

H4: Kroz implementaciju potvrđenih inovativnih projekata u oblasti energetske efikasnosti, preduzeća u oblastima inženjeringa, upravljanja projektima, konsaltinga, projektovanja i izvođenja radova mogu ostvariti dugoročne prihode za svoje poslovanje.

H5: Zaostatkom u primeni projekata za energetske efikasnost u svom poslovanju, preduzeća gube konkurentnu sposobnost, u srazmeri sa učešćem energije u troškovima poslovanja

H6: Zaštita inovativnih rešenja od protivpravnog korišćenja jedan je od ključnih faktora za omogućavanje dugoročnog korišćenja prednosti ostvarenih inovacija.

## 2.2 Metodologija istraživanja

Na osnovu gore navedenog postupka sprovođenja istraživanja u pojedinim fazama istraživanja koriste se metode koje omogućuju sistematizovanje saznanja prikupljenih tokom istraživanja.

Metode koje su primenjene obuhvataju:

- Metod evidencije i prikupljanja podataka iz objavljenih izvora (strana i domaća literatura iz oblasti upravljanja projektima, menadžmenta, upravljanja inovacijama, objavljeni inostrani radovi i studije u ovim oblastima, inovacija, energetske efikasnosti, zatim primeri (case study) praksi kompanija koje realizuju istraživanja u ovoj oblasti)
- Metod prikupljanja podataka iz objavljenih rezultata istraživanja i obrađenih primera dobrih praksi u upravljačkim procesima sistema menadžmenta kvalitetom
- Metod praktične primene i provere odabranih metoda menadžmenta u domaćim uslovima
- Metod indukcije i dedukcije
- Statističke metode izbora uzorka, korišćenja upitnika i obrade rezultata istraživanja
- Metode predviđanja
- Metod analize i komparacije prikupljenih podataka
- Metod istraživanja korišćenjem metodologija upravljanja projektima
- Metod sinteze i zaključivanja.

U okviru predviđenih metoda planira se:

- Istraživanje domaće i inostrane literature iz oblasti sprovođenja istraživanja
- Sagledavanje postojećeg stanja i saznanja iz oblasti EE u svetu i kod nas
- Sprovođenje empirijskog istraživanja u firmama u Srbiji u vezi sa upravljanjem troškovima korišćenja energije i primene projekata ušteta
- Razrada alternativa usavršavanju sistema i utvrđivanje kriterijuma za dostizanje cilja
- Izbor metoda i tehnika za odlučivanje pri odabiru projekata
- Razrada odabrane varijante
- Prikaz zaključaka, diskusija rezultata i preporuka za buduća istraživanja.

Od posebnog interesa je istraživanje vezano za investicione inovativne projekti u oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije.

## 2.3 Očekivani naučni doprinos

Izradom doktorske disertacije na predloženu temu mogu se očekivati sledeće koristi i osnovni naučni doprinosi istraživanja:

- proširenje postojećih teorijskih saznanja o upravljanju inovacionim projektima
- razvoj novog metodološkog okvira za podizanje nivoa sposobnosti i zrelosti preduzeća pri upravljanju inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti i zelenih tehnologija
- uspostavljanje modela upravljanja inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti
- unapređenje metodologije energetskog menadžmenta u velikim organizacijama, privatnim i javnim kompanijama
- ukazivanje na inovacione projekte u oblasti energetske efikasnosti koji imaju opravdanu primenu i faktore za uspešnu realizaciju ovih projekata
- mogućnost daljeg razvoja predloženog metodološkog okvira, kroz mogući razvoj i korišćenje softvera za upravljanje portfoliom projekata za energetske efikasnost
- mogućnost da se rezultati istraživanja upotrebe u poslovanju, kroz savetovanje firmi za uspostavljanje efektivnog upravljanja projektima inovacija, posebno u oblasti energetske efikasnosti
- stvaranje mogućnosti za kreiranje novih radnih mesta u okviru inovacionih projekata koji se bave energetske efikasnošću
- proširenje znanja stručne javnosti sa dodatnim saznanjima iz predmeta naučnog istraživanja.

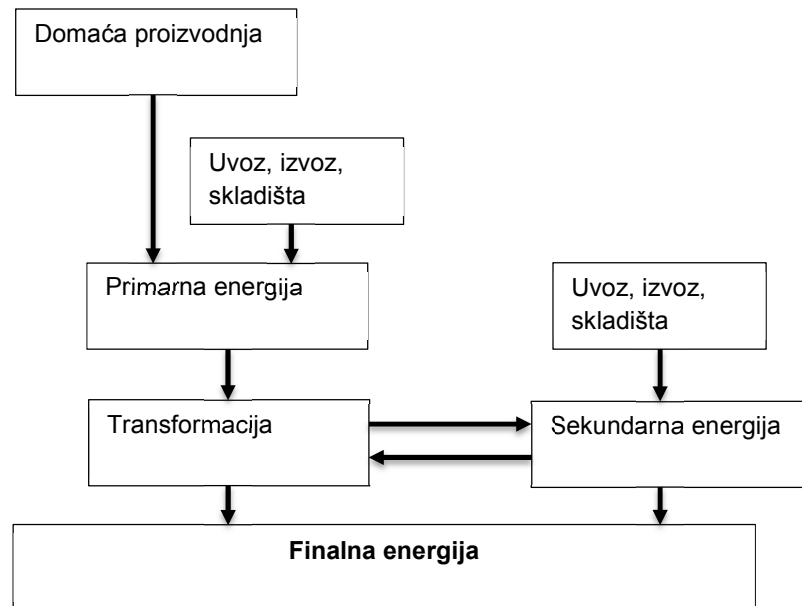
Sekundarni doprinos ovog istraživanja je da će rezultati istraživanja moći da posluže daljim istraživanjima u ovoj oblasti i uspešnoj realizaciji projekata iz oblasti energetske efikasnosti u zemlji i regionu.

### 3. Pregled preovlađujućih stavova u literaturi

#### 3.1 Preovlađujući stavovi u literaturi u oblasti energetske efikasnosti

Energetska efikasnost se nalazi u središtu strategije EU do 2020.godine, za ostvarivanje održivog razvoja i efikasne ekonomije.

Analize ključnih ekonomsko-tehnoloških promena u XXI veku govore da je energetika tokom poslednja dva i po veka bila i ostala pokretač i ključni faktor ekonomskih promena, kao i kičma privrednog razvoja. Samo tokom XX veka globalna populacija povećala se 3,7 puta, dok je tražnja za finalnom energijom<sup>1</sup> porasla više od 30 puta. To znači da je, uz intenzivan eksponencijalni rast svetske populacije, naročito izražen u drugoj polovini XX veka, došlo i do daleko izraženije potrošnje energije po stanovniku (Strategija razvoja energetike Srbije, 2013). Pored trenda rasta potrošnje energije u poslednjih nekoliko decenija, beleži se takođe značajan rast cena energenata. Primera radi, prema podacima španskog Ministarstva za industriju, računi za električnu energiju za poslednjih 10 godina porasli su za 71%. U sektoru stanovništva, oko četiri miliona stanovnika se smatra da je „energetski siromašno“ i da ispašta, pošto njihovi računi za energente za grejanje prelaze 10% ukupnih primanja.



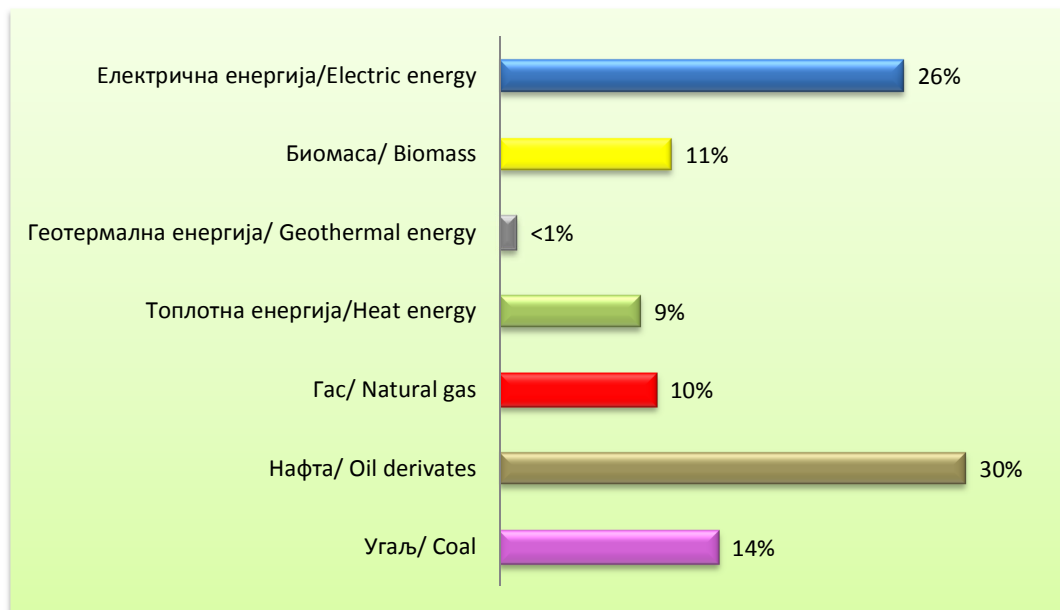
Slika 3.1 Tokovi energije u državi

<sup>1</sup> Finalna potrošnja energije je deo ukupne energije koji je dostavljen potrošačima van energetskog sektora, obuhvata i energetske proizvode koji se koriste kao sirovine. Ukupna potrošnja finalne energije u 2011 godini je iznosila 10,042 Mtoe

Danas građene termoelektrane imaju vek trajanja od 40 do 50 godina, ali i u najmodernijim elektranama svaki blok emituje milione tona CO<sub>2</sub> godišnje (Greenpeace, 2009). U Srbiji, prosečna potrošnja energije u zgradama iznosi preko 150kWh/m<sup>2</sup> godišnje, dok u razvijenim evropskim zemljama ovaj prosek ide i ispod 50kWh/m<sup>2</sup>. Ova činjenica ukazuje da u Srbiji treba da se intenziviraju aktivnosti na postizanju standarda koji važe u zemljama EU (Živković Z. i grupa autora, 2011).

Povećano globalno zagrevanje i efekat staklene bašte su u najvećoj meri uslovljeni industrijskim razvojem, gde drastično povećanje koncentracije emisije gasova u atmosferu (CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O) dovodi do povećavanja nivoa prosečne temperature na površini Zemlje od 0,17°C na dekadnom nivou. Ovo povećanje prevazilazi kritičan porast od 0,1°C, na koji ekosistemi mogu da se adaptiraju (MERZ, 2012).

Emisije gasova sa efektom "staklene bašte" iz energetskog sektora u Srbiji iznose 76%. U poređenju sa EU, građani Srbije troše 75% više električne energije po jedinici bruto domaćeg proizvoda (BDP). Proizilazi da građani u Srbiji neracionalno troše električnu energiju, a takvo neodgovorno ponašanje šteti i životnoj sredini (MERZ, 2013). Na slici 3.1 prikazana je finalna potrošnja energije u Srbiji, po energentima za 2011 godinu.



Slika 3.2 Finalna potrošnja energije u RS, po energentima u 2011

Nedavno je donešena nova Direktiva EU 2012/27/EU – Direktiva o energetskej efikasnosti, koja promoviše ostvarenje evropskih ciljeva u ovoj oblasti do 2020. godine i kasnije. Očekivani efekti od primene ove Direktive, pored ušteda energije i smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 4-5% u 2020. godini, predviđaju između 280.000 i 450.000 potencijalnih novih radnih mesta uglavnom u građevinskom sektoru i pružanju energetskej usluga (sajt Evropske Komisije, 2013).

U literaturi iz oblasti energetske efikasnosti postoje opšte prihvaćeni stavovi da se kroz projekte energetske efikasnosti za preduzeća ostvaruju:

- Smanjene troškove za energiju
- Pобољшanje konkurentnosti
- Smanjenje emisije gasova staklene bašte
- Povećanje sigurnosti snabdevanja energijom.

Unapređenje energetske efikasnosti za industriju znači smanjenje potrošnje energije za isti obim proizvodnje. Povećanje energetske efikasnosti odnosi se na smanjenje potrošnje energije za: proizvodnju nekog proizvoda, izvršenu uslugu (grejanje, osvetljenje, pređeni broj kilometara i sl.) ili neku obavljenu aktivnost (Jankes, 2013).

Uštedena energija je energija koja ne mora da se proizvede, pri čemu se uzimaju u obzir i pozitivne posledice po životnu sredinu, nastale usled smanjenja potrošnje energije, samim tim i smanjenja emisije štetnih gasova, otpada i drugih nepovoljnih uticaja na životnu sredinu. Smanjenje potrošnje energije obično je povezano sa tehnološkim unapređenjima, ali može biti i rezultat bolje organizacije ili poboljšane ekonomske pozicije izvršioca.

Pобољшanje konkurentnosti proizvoda i usluga ostvaruje se kroz smanjenje troškova proizvodnje odnosno pruženih usluga nastalih smanjenjem potrošnje energije po jedinici proizvoda, sprovođenjem mera energetske efikasnosti.

Doprinos energetske sigurnosti ostvaruje se smanjenjem potrošnje primarne, odnosno finalne energije primenom mera energetske efikasnosti u sektorima proizvodnje, prenosa, distribucije i potrošnje energije.

Kako bi ostvarile uštede energije, velike organizacije i javna preduzeća u Srbiji, postali su odnedavno obveznici energetske menadžmenta, sa zadatkom da uspostave energetske menadžment u svojim organizacijama i donesu akcioni plan za mere energetske efikasnosti.

U okviru Strateškog programa Vlade Srbije za energetske efikasnost definisani su instrumenti za poboljšanje energetske efikasnosti merama državne politike. Ti instrumenti obuhvataju (Živković Z. i grupa autora, 2011):

- Usvajanje zakonske regulative kojom se podstiče i podržava energetska efikasnost;
- Korišćenje ekonomskih instrumenata, uključujući podsticajne mere za povećanje energetske efikasnosti;
- Povećanje obima istraživačko-razvojnih aktivnosti koje stvaraju bazu za razvoj energetske efikasne tehnologije i postupaka
- Sprovođenje strategija informisanja, kampanja i obrazovnih aktivnosti u cilju povećanja svesti o energetske efikasnosti i širenja znanja o načinu ponašanja
- Obezbeđenje kvalitetnijih podataka i statistike kako bi se stvorila pouzdana baza za definisanje strategija i merenje rezultata aktivnosti.

Iako se predlogom Nacionalnog akcionog plana za energetske efikasnost predviđa sprovođenje mera čijom će se primenom u različitim sektorima ostvariti ušteda energije, projektovano je da će se finalna potrošnja energije do 2020. godine u Srbiji povećati za 10% .

Postoje kritike da je energetska politika države previše okrenuta energetske izvornim, a manje korisniku. Država treba da učini sve što je u njenoj moći i da svoje kapacitete prevashodno stavi u funkciju smanjenja potreba za finalnim vidovima energije u svim sektorima (Petrović J, 2014).

**Tabela 3.1 Očekivana bruto finalna potrošna energije u Srbiji u oblasti grejanja i hlađenja, el. energije i saobraćaja do 2020, sa uticajem mera EE i ušteda energije 2010-2020 (ktoe)**

	2009	2010		2011		2012		2013		2014	
	Базна година	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност
Грејање и хлађење	4.144	4.608	4.608	4.890	4.890	5.023	5.023	4.923	4.881	4.823	4.739
Електрична енергија	3.079	3.191	3.191	3.237	3.237	3.237	3.237	3.260	3.226	3.284	3.215
Саобраћај	1.926	2.005	2.005	2.073	2.073	2.140	2.140	2.208	2.180	2.275	2.220
БФПЕ	9.150	9.804	9.804	10.200	10.200	10.400	10.400	10.391	10.287	10.383	10.174

	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност	Базни сценарио	Додатна енергетска ефикасност
Грејање и хлађење	4.724	4.597	4.625	4.456	4.527	4.314	4.428	4.172	4.329	4.030	4.231	3.888
Електрична енергија	3.307	3.203	3.331	3.192	3.354	3.181	3.378	3.170	3.401	3.159	3.425	3.148
Саобраћај	2.343	2.260	2.409	2.299	2.476	2.339	2.542	2.379	2.609	2.419	2.675	2.458
БФПЕ	10.374	10.060	10.365	9.947	10.357	9.834	10.348	9.721	10.339	9.608	10.331	9.495

Objavljene diskusije tokom radionice istraživanja koje je sprovedeno u sektoru zgradarstva u zemljama jugoistočne Evrope i Komonvelta, od strane Alianse za uštedu energije, a kojim su obuhvaćene zemlje poput Ukrajine, Jermenije, Bugarske, Moldavije, Srbije (Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership, 2006), otkrile su da je implementacija projekata energetske efikasnosti u regionu ometena od nekoliko glavnih faktora :

- tarife za energiju su ispod nivoa povraćaja troškova,
- slabo ili nepostojeće tržište za proizvode i usluge za energetske efikasnost,
- nerazvijena finansijska struktura koja nema podsticaje, sprečava odgovarajuće kreditiranje za projekte energetske efikasnosti
- nedostatak zakonskog okvira i pravnih institucija koje se bave preprekama, stimulišu finansiranje i upravljanje EE poboljšanjima
- nedovoljno znanje i sposobnosti preduzeća za stambeno održavanje, vlasnika kuća i udruženja
- nedostatak inicijativa za upravljanje potrošnjom energije na strani tražnje.

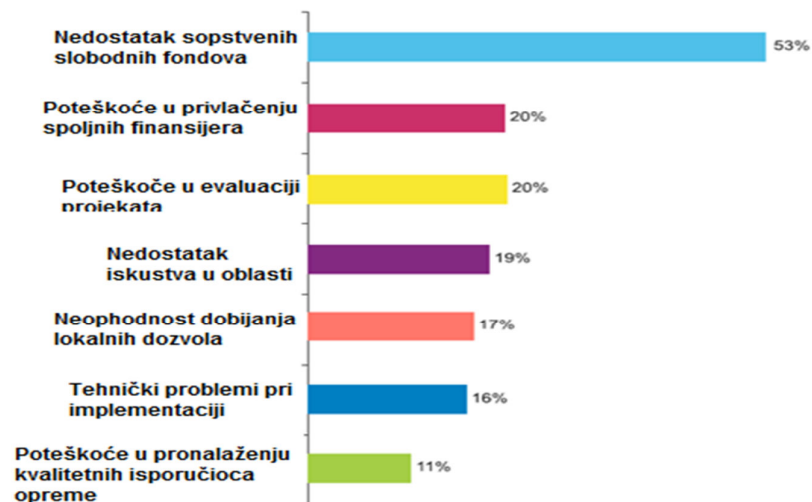
Prema nedavno objavljenom istraživanju za industriju donje Bavarske i gornje Austrije, čija je tema ušteda resursa u proizvodnji, kao glavne smetnje implementaciji mera za energetske efikasne resurse ocenjeni su značajni troškovi investicija i dug period povrata investicija (Profactor, Hochschule Landshot, 2013). U tom pogledu, predlažu se podsticajne mere kroz unapređenje okvira vezano za subvencije i pojačanje ekoloških kriterijuma u oblasti javnih nabavki.



**Tabela 3.2 Prikaz barijera u realizaciji projekata energetske efikasnosti**

Istraživanje za Bavorsku i zapadnu Austriju (Profactor, Hochschule Landshot, 2013)	Zemlje jugoistočne Evrope i bivše SSSR (Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership, 2006)	Istraživanje za istočnu Evropu (IFC, 2010)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• značajni troškovi investicija</li> <li>• dug period povrata investicija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tarife za energiju su ispod nivoa povraćaja troškova,</li> <li>• slabo ili nepostojeće tržište za proizvode i usluge za energetske efikasnost,</li> <li>• nerazvijena finansijska struktura koja nema podsticaje, sprečava odgovarajuće kreditiranje</li> <li>• za projekte energetske efikasnosti,</li> <li>• nedostatak zakonskog okvira i pravnih institucija koje se bave preprekama, stimulišu finansiranje i upravljanje EE poboljšanjima</li> <li>• nedovoljno znanje i sposobnosti preduzeća za stambeno održavanje, vlasnika kuća i udruženja</li> <li>• nedostatak inicijativa za upravljanje potrošnjom energije na strani tražnje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nedostatak fondova za finansiranje</li> <li>• poteškoće u privlačenju spoljnjih investitora</li> <li>• poteškoće u realizaciji projekata</li> <li>• nedostatak iskustva u datoj oblasti</li> <li>• tehnički problemi u realizaciji</li> <li>• poteškoće u pronalaženju informacija o ponuđačima</li> </ul>

Na osnovu istraživanja IFC sprovedenog u zemljama Istočne Evrope, kao barijere u realizaciji projekata energetske efikasnosti, rezultati su pokazali da: 53% ispitanika navodi nedostatak fondova za finansiranje, 20% poteškoće u privlačenju spoljnjih investitora, 20% ispitanika je navelo poteškoće u realizaciji projekata, 19% nedostatak iskustva u datoj oblasti, 16% tehničke probleme u realizaciji i 11% poteškoće u pronalaženju informacija o ponuđačima.

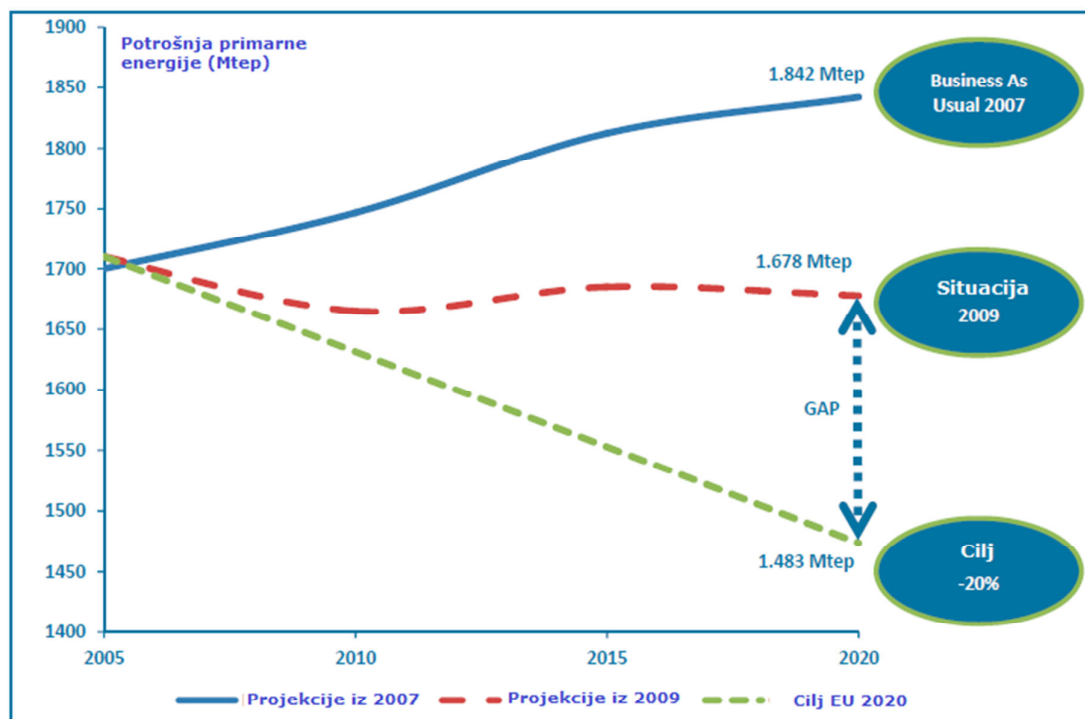
*Slika 3.3 Barijere u investiranju u energetske efikasnost (IFC, 2010)*

### 3.1.1 Politika EU u odnosu na energetska efikasnost

Energetska efikasnost nalazi se u središtu strategija EU do 2020. godine, za ostvarivanje održivog razvoja i efikasne ekonomije. Nedavno je donešena nova Direktiva EU 2012/27/EU – Direktiva o energetska efikasnosti, koja promoviše ostvarenje evropskih ciljeva u ovoj oblasti do 2020. godine i kasnije [1]. Očekivani efekti od primene nedavno donešene Direktive 2012/27/EU, pored ušteda energije i smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 4-5% u 2020. godini, očekuju se između 280.000 i 450.000 potencijalnih novih radnih mesta uglavnom u građevinskom sektoru i pružanju energetska usluga (sajt Evropske Komisije, 2013).

Nova direktiva, koja mora biti prenetna na država članice po 5. juna 2014, predstavlja značajan korak napred za praktično smanjenje potrošnje energije u Evropi, sa značajnim posledicama za javnost, administraciju, preduzeća, stambeni sektor, profesionalce i pružaoce energetska usluga.

U 2014. Godini EU planira da preispita svoju politiku prema ostvarenju cilja za smanjenje potrošnje energije za 20%, tako što će tražiti od zemalja članica da daju veće podsticaje za primenu programa energetska efikasnosti.



Izvor: DG Enerģia, Evropska komisija

Slika 3.4 Ciljevi Direktive 2012/27/ EU za smanjenje potrošnje primarne energije do 2020. godine

### 3.1.2 Zakonski okvir za energetske efikasnost u Srbiji

Pravna regulativa u oblasti energetske efikasnosti prvi put se pravno uređuje izmenama Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/09, 81/09, 64/10-US i 24/11). Odredbama ovog zakona poziva se na utvrđivanje energetske svojstava novih objekata visokogradnje (dobijanje energetske pasoša) pre dobijanja upotrebne dozvole za objekte, kao i obavezu izrade elaborata o energetske efikasnosti u okviru pripreme tehničke dokumentacije za objekte, čija se izgradnja vrši na osnovu odredbi ovog zakona. Na osnovu ovog zakona doneti su podzakonski propisi, a to su:

- Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada ("Sl. Glasnik RS", br. 61/12)
- Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada ("Sl. Glasnik RS", br. 69/12)

Ovim pravilnicima od 1. oktobra 2012. god. u Srbiji postoji obaveza da svi novi objekti moraju da imaju takozvane „energetske pasoše” koji sadrže opšte podatke o zgradi, klimatske i termotehničke podatke, kao i preporuke za poboljšanje energetske svojstava objekta, a koji je potreban za izdavanje upotrebne dozvole za objekat.

Objekti na koje se primenjuju doneti pravilnici su:

- stambene zgrade sa jednim stanom
- stambene zgrade sa dva ili više stanova
- upravne i poslovne zgrade
- zgrade namenjene obrazovanju i kulturi
- zgrade namenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti
- zgrade namenjene turizmu i ugostiteljstvu
- zgrade namenjene sportu i rekreaciji
- zgrade namenjene trgovini i uslužnim delatnostima
- zgrade mešovite namene
- kao i zgrade za druge namene koje koriste energiju.

**Energetski pasoš** je sertifikat o energetske svojstvima zgrade koji ima sadržaj izračunate vrednosti potrošnje energije u okviru određene kategorije zgrada, energetske razred i preporuke za poboljšanje energetske svojstava zgrade.

Energetski razredi za objekte se kreću od nivoa A+ do G. Za nove objekte, minimalni energetske razred je C, čija je potrošnja energije na grejanje za nove objekte ispod 60 kWh/m<sup>2</sup> godišnje.

Tabela 3.3 Energetski razredi za zgrade sa više stanova

ZGRADE SA VIŠE STANOVA		NOVE	POSTOJEĆE
ENERGETSKI RAZRED	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
A+	≤ 15	≤ 9	≤ 10
A	≤ 25	≤ 15	≤ 18
B	≤ 50	≤ 30	≤ 35
C	≤ 100	≤ 60	≤ 70
D	≤ 150	≤ 90	≤ 105
E	≤ 200	≤ 120	≤ 140
F	≤ 250	≤ 150	≤ 175
G	> 250	> 150	> 175

Pomenuti pravilnici se primenjuju i na rekonstrukciju, dogradnju, obnovu, adaptaciju, sanaciju i energetsku sanaciju postojećih zgrada; rekonstrukciju, adaptaciju, sanaciju, obnovu i revitalizaciju kulturnih dobara i zgrada u njihovoj zaštićenoj okolini.

Doneti pravilnici se ne odnose na zgrade za koje se ne izdaje građevinska dozvola, zgrade koje se grade na osnovu privremene građevinske dozvole, kao i zgrade koje se

grade na osnovu građevinske dozvole za pripremljene radove, zatim na radionice, proizvodne hale, industrijske zgrade koje se ne greju i ne klimatizuju, kao i zgrade koje se povremeno koriste tokom zimske i letnje sezone (manje od 25% vremena trajanja zimske odnosno letnje sezone).

**Zakon o efikasnom korišćenju energije** donosi okvir za uspostavljanje sistema energetskog menadžmenta u organima državne uprave, velikim potrošačima energije u sektorima industrije i trgovine, lokalnim samoupravama preko 20.000 stanovnika. Pored toga, ovaj zakon propisuje minimalne zahtevi energetske efikasnosti u proizvodnji, prenosu i distribuciji električne i toplotne energije i isporuci prirodnog gasa. Zakonom se takođe predviđaju finansiranje, budžetski fond za energetsku efikasnost, podsticajne i druge mere u ovoj oblasti.

Zakonom o efikasnom korišćenju energije, između ostalog utvrđuju se:

- uslovi i način efikasnog korišćenja energije i energenata u sektoru proizvodnje, prenosa, distribucije i potrošnje energije
- politika efikasnog korišćenja energije
- sistem energetskog menadžmenta
- izrada akcionog plana za ostvarivanje ušteda energije
- označavanje nivoa energetske efikasnosti proizvoda koji utiču na potrošnju energije
- minimalni zahtevi energetske efikasnosti u proizvodnji, prenosu i distribuciji električne i toplotne energije i isporuci prirodnog gasa
- finansiranje, podsticajne i druge mere u ovoj oblasti.

Program energetske efikasnosti koji donose obveznici sistema energetskog menadžmenta, sadrži: planirani cilj ušteda energije; pregled i procenu godišnjih energetskih potreba; predlog mera i aktivnosti koje će obezbediti efikasno korišćenje energije; nosioce i rokove realizacije predloženih mera; finansijske instrumente. Zadužene osobe kod obveznika sistema menadžmenta treba da budu imenovane kao energetski menadžeri, sa ciljem prikupljanja i analize podataka o načinu korišćenja energije i pripremu programa i planova energetske efikasnosti.

### 3.1.3 Sistem energetskeg menadžmenta u Srbiji

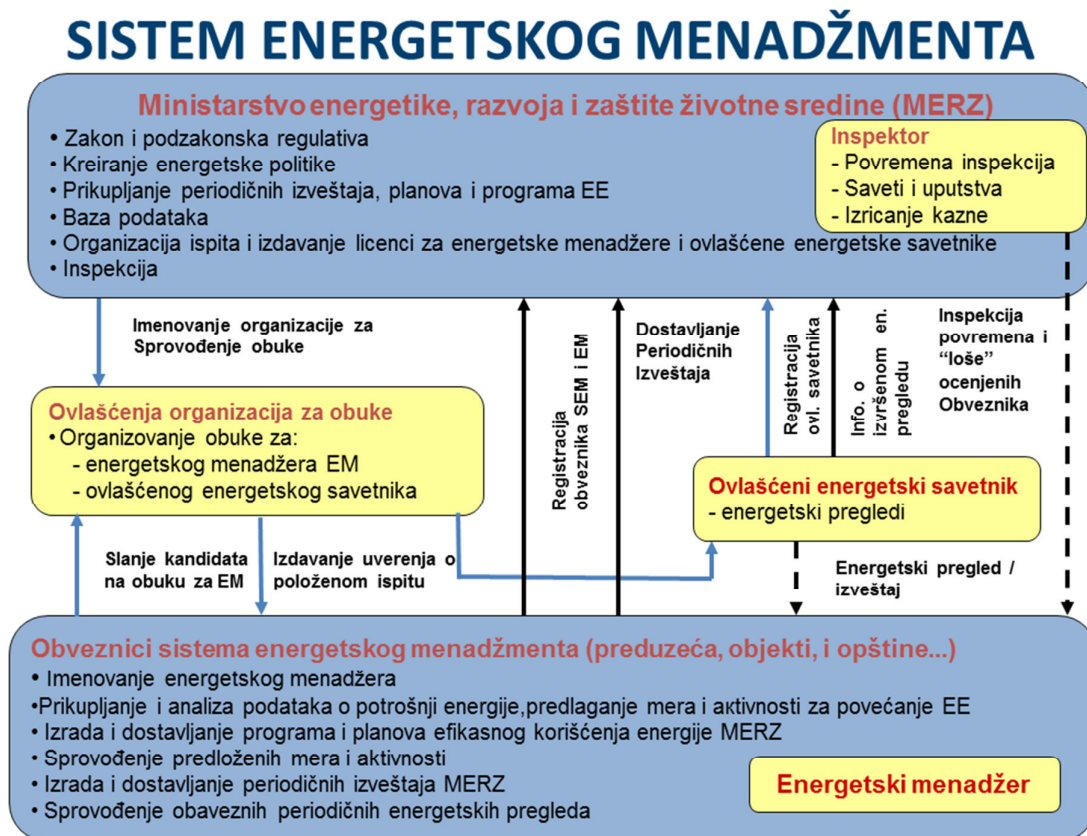
Kada je u 2013. godini u Srbiji usvojen Zakon o efikasnom korišćenju energije, postavljene su osnove za uspostavljanje sistema energetskeg menadžmenta. Primena sistema energetskeg menadžmenta namenjena je sektorima industrije, usluga, javnom sektoru, sektoru transporta i sektoru domaćinstava, a njegova primena je obavezujuća za lokalne samouprave preko 20.000 stanovnika i velike potrošače energije u industriji, trgovini i sektoru usluga.

Zakonom se predviđa da programom energetskeg ušteda koordinira energetskeg menadžer.

**Energetskeg menadžer** je lice imenovano od strane menadžmenta obveznika sistema energetskeg menadžmenta. Zakonom je predviđeno da ovo lice poseduje licencu za obavljanje poslova energetskeg menadžmenta.

Zadaci energetskeg menadžera su prikupljanje i analiza podataka o načinu korišćenja energije, priprema programa i planove EE, predlaganje mera koje doprinose EE, izrada i dostavljanje godišnjeg izveštaja Ministarstvu energetike.

Kako bi se sačinila lista projekata za uštedu energije, Zakon o efikasnom korišćenju energije, ali i standard ISO 50001 zatevaju obavljanje energetskeg pregleda objekta, koji podrazumeva uvid u energetske stanje objekta ili postrojenja sa ciljem utvrđivanja potencijala za povećanje energetske efikasnosti.

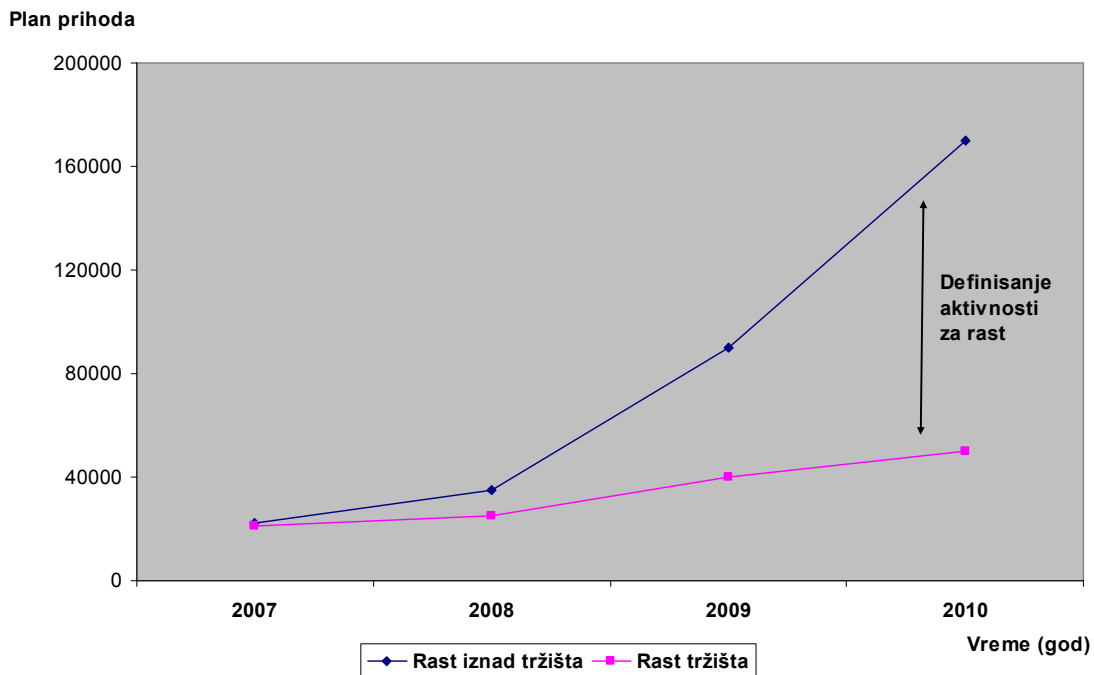


Slika 3.5 Sistem energetskeg menadžmenta u Srbiji

### 3.2 Preovlađujući stavovi u literaturi u oblasti upravljanja inovacijama

U praksi, moguća su dva načina za ostvarivanje poboljšanja performansi u organizaciji: intenzivnijim radom ili uvođenjem inovacija u procese i organizaciju rada.

Problem u organizaciji ne leži u tome šta treba da se uradi da bi se udovoljilo sadašnjim uslovima (to je trebalo uraditi juče!), već u tome šta treba uraditi da bi se udovoljilo uslovima koji će postojati u skorijoj budućnosti (Pešaljević, 1995). Inovacije su osnov za konkurentnost svakog društva i pokretač razvoja svake privrede.



Slika 3.6. Okvir definisanja budućih aktivnosti na osnovu potreba rasta

Zadatak menadžmenta jeste da, u sklopu procesa strateškog menadžmenta, generiše mogući skup aktivnosti za buduće ciljeve. Na primer, kada se kao cilj ustanovi porast tržišnog učešća vezan za budući rast poslovanja, tada treba da se izvrši identifikovanje novih aktivnosti i inovativnih programa, da se ostvari budući rast. Generisanje skupa aktivnosti za dostizanje planiranog ishoda, koji se razrađuje u Siemens AG, čini jednu od ključni praksi ukupnog upravljanja korporacijom (Siemens AG, TOP+ Program). Među inicijativama za generisanje rasta ključne su inovacije proizvoda i marketinški orijentisane inovacije.

Kada se radi o poboljšanjima koja mogu da se sprovede u jednoj organizaciji, postoji opšti konsenzus naučne i stručne javnosti, da postoje dve vrste mogućih poboljšavanja. To su:

- skokovita poboljšanja i
- postepena poboljšavanja.

Skokovita poboljšanja su značajna poboljšanja organizacije koja ona ostvaruje u odnosu na zainteresovane strane, ali i konkurenciju. Skokovita (eng. *breakthrough*) poboljšanja u fokusu su strateškog plana najvišeg rukovodstva.

Postepena poboljšavanja se ostvaruju na lokalnim nivoima unutar organizacije. Ova poboljšanja su ipak usklađena sa ukupnim namerama i ciljevima rukovodstva. Ona se izvode u okviru postojećeg sistema i tehnologija.

Tipični predstavnik postepenih poboljšanja jeste japanski tzv. Kaizen koncept malih poboljšanja. To je proces stalnih poboljšavanja sa malim inkrementima, koji čine da procesi budu efikasniji, efektivniji, pod boljom kontrolom i prilagodljiviji, a izvode se sa malim troškovima ili bez troškova. Ova poboljšanja se fokusiraju na pojednostavljenja putem dekompozicije procesa na manje i njihova poboljšanja. Kaizen se čvrsto oslanja na kulturu koja ohrabruje sugestije operativaca, koji kontinualno pokušavaju da poboljšaju svoj posao ili proces.

Kada se radi o postepenim poboljšanjima, postoji nekoliko načina za postizanje takvih poboljšanja:

- poboljšanje podizanjem nivoa ostvarivih performansi sistema
- poboljšanje povećanjem stabilnosti performansi sistema.

Primeri za poboljšanja kroz podizanje nivoa ostvarivih performansi su npr. smanjenje emisije štetnih otpada, ili skraćivanje vremena izvođenja procesa. Takođe, u ovu kategoriju spada i unapređenje funkcionalnih performansi proizvoda.

**Tabela 3.4. Podela poboljšanja (Vuković, 2007)**

Kriterijum podele	Načini poboljšavanja
Prema pristupu poboljšavanju	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intenzivnijim radom</li> <li>• inovacijama proizvoda i procesa</li> </ul>
Prema doseg promena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skokovita poboljšanja</li> <li>• kontinualna poboljšanja</li> </ul>
Prema rezultatima poboljšanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poboljšanje podizanjem nivoa performansi sistema</li> <li>• poboljšanje povećanjem stabilnosti performansi sistema.</li> </ul>
Prema načinu otkrivanja mogućnosti poboljšanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na osnovu uticaja iz literature</li> <li>• na osnovu empirijskih uticaja</li> </ul>
Prema mogućem kreiranju rešenja:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uspostavljanje novog procesa</li> <li>• modifikovanje postojećeg procesa</li> <li>• kombinovanje različitih procesa.</li> </ul>



### 3.2.2 Inovativne strategije

Neke kompanije, kao što su Apple ili Google, izgledaju kao da su rođene kao inovativne (Rowan Gibson, 2008). Za razliku od njih, druge kompanije traže rešenja da budu pratioci i primenjuju drugačije strategije.

Dok se liderstvo kod visokih tehnologija ostvaruje putem inovacija, dotle se kod industrija gde se ubraja npr. prehrambena industrija liderstvo ostvaruje putem marketinga.

U narednom delu prikazane su inovativne strategije kod preduzeća.

**Ofanzivna strategija** – čiji je cilj postići vodeću ulogu na tržištu uvođenjem novih proizvoda. Ova strategija donosi visoke potencijalne zarade, ali je rizik njene primjene takođe visok. Ofanzivnu strategiju koriste finansijski moćne kompanije

**Praćenje lidera / defanzivna strategija** - zasnovana je na izbegavanju visokog rizika. Cilj strategije je praćenje lidera i brz prodora na tržište nakon što tržišni lider predstavi svoj novi proizvod. Ova strategija zahteva mogućnost stvaranja funkcionalnih i adaptivnih inovacija na proizvodu. Primenjuje se gde su budžeti za razvoj novih proizvoda relativno mali, kao kod malih preduzeća. Ovu strategiju je primenjivao Samsung u razvoju mobilnih telefona, prateći nova rešenja kompanije Apple, dok nije stekao dovoljno jake pozicije na tržištu. Jedna od najvažnijih karika ove strategije je jak marketinški nastup.

**Imitatorska strategija** - Sastoji se u imitiranju proizvoda koje je već lansirala konkurencija. Prema načinu imitiranja razlikuju se dve strategije: 1) „puki“ imitatori, koji proizvode identične kopije tuđih proizvoda. Primer za ovu strategiju predstavlja kineska automobilska industrija, 2) Kreativni (inovativni) imitatori koji vrše modifikacije tuđih proizvoda, koji su ponekad bolje od originalnog proizvoda. Ovu strategiju su, sredinom XX veka, uspešno koristili Japanci, a zatim i Koreja, Tajvan i Singapur.

### 3.2.1 Razvoj novih proizvoda

Proces razvoja složenih proizvoda (npr. automobili, investiciona oprema, mašine i sl.) karakterišu sledeće faze (Malešević, 1997):

- faza stvaranja koncepcije i definisanja proizvoda,
- faza konstituisanja prototipa,
- faza izrade i ispitivanja prototipa,
- faza razrade tehnološkog procesa,
- faza osvajanja proizvodnje,
- faza lansiranja novog proizvoda na tržište.

**Stvaranje koncepcije i definisanje** - to je faza u kojoj se definiše namena proizvoda, koncipira proizvod sa svojim funkcijama prema utvrđenoj nameni. Pri stvaranju koncepcije uzimaju se u obzir mogućnosti i ograničenja za realizaciju koncepta. U okviru ove faze



sprovodi se istraživanje tržišta koje obuhvata istraživanje potreba i očekivanja korisnika, motiva kupovine, istraživanje ponude sličnih proizvoda i procenu prodajnih mogućnosti.

**Konstruisanje prototipa** – obavlja se na osnovu definisanog polaznog koncepta uz primenu iskustva i znanja kojim raspolaže razvojni tim. Projektovanim rešenjem predviđa se gornja granica performansi i donja granica troškova.

**Izrada i ispitivanje prototipa** – Prototipom se fizički ostvaruju konstrukcija proizvoda i njegove funkcije.

Ispitivanje prototipa obuhvata:

- ocenjivanje funkcionalnosti, trajnosti, bezbednosti, pouzdanosti i pogodnosti za održavanje proizvoda pod očekivanim uslovima korišćenja i skladištenja
- utvrđivanje da li sve osobine proizvoda odgovaraju nameni
- utvrđivanje posledica nenamenskog korišćenja ili pogrešne upotrebe proizvoda, odnosno analize mogućih mana i otkaza,
- utvrđivanje da li su zadovoljeni zahtevi utvrđeni propisima, nacionalnim i međunarodnim standardima i dobre prakse i
- poređenja sa konkurentnim proizvodima.

**Razrada tehnološkog procesa** – koji će omogućiti izradu proizvoda i zadovoljiti kriterijume uspešnosti kako u odnosu na kvalitet proizvoda tako i druge pokazatelje. Tehnološkim procesom treba da se zadovolje kriterijumi da se ostvari potreban kvalitet bez odstupanja, planirani troškovi izrade, vremena, produktivnost i dr. U tom delu vrši se planiranje i obezbeđenje resursa (opreme, ljudstva).

**Osvajanje proizvodnje** - obavlja se kroz izradu nulte serije, u kojoj se potvrđuje sposobnost tehnološkog procesa, vrši obuka kadrova za redovno izvođenje proizvodnje.

**Lansiranje novog proizvoda na tržište** – U ovoj fazi ispituju se prve reakcije kupaca i ponašanje proizvoda u eksploataciji. Japanski guru kvaliteta Taguchi savetuje pristup da se otklone svi nedostaci pre uvođenja novog proizvoda na tržište.

Tek nakon ispitivanja tržišta u ovoj fazi može da se bliže odredi tržišna strategija koju će preduzeće primeniti pri uvođenju novog proizvoda.

Proučavanje iskustava kako u stranim preduzećima tako i u našim, pokazuje da se i u slučaju kada se data ideja uspešno realizuje, ne može sa sigurnošću računati na komercijalni uspeh, pored toga i zato što je to za kupce ipak manje ili više nepoznat proizvod. Uvođenju novog proizvoda prethodi priprema tržišta, tj. reklamne aktivnosti i priprema prodajne mreže da bi se skrenula pažnja na pojavu novog proizvoda.

Opšte je prihvaćen pristup, izučavan na osnovnim studijama menadžmenta, da u životnom ciklusu proizvoda od njegovog lansiranja na tržište do njegovog povlačenja, ističu se 5 sukcesivnih faza. Životni ciklus novog proizvoda obuhvata sledeće faze:

1. uvođenje na tržište
2. porast plasmana
3. zrelost
4. zasićenost
5. opadanje.

### **3.2.3 Metode i tehnike u istraživanju i razvoju novih proizvoda**

Metoda predstavlja put ili način dolaženja do istine. To je u stvari teorija formulisana u obliku principa ponašanja. Svaka metoda ima svoju teoriju koja predstavlja sistematizovano i uopšteno praktično iskustvo.

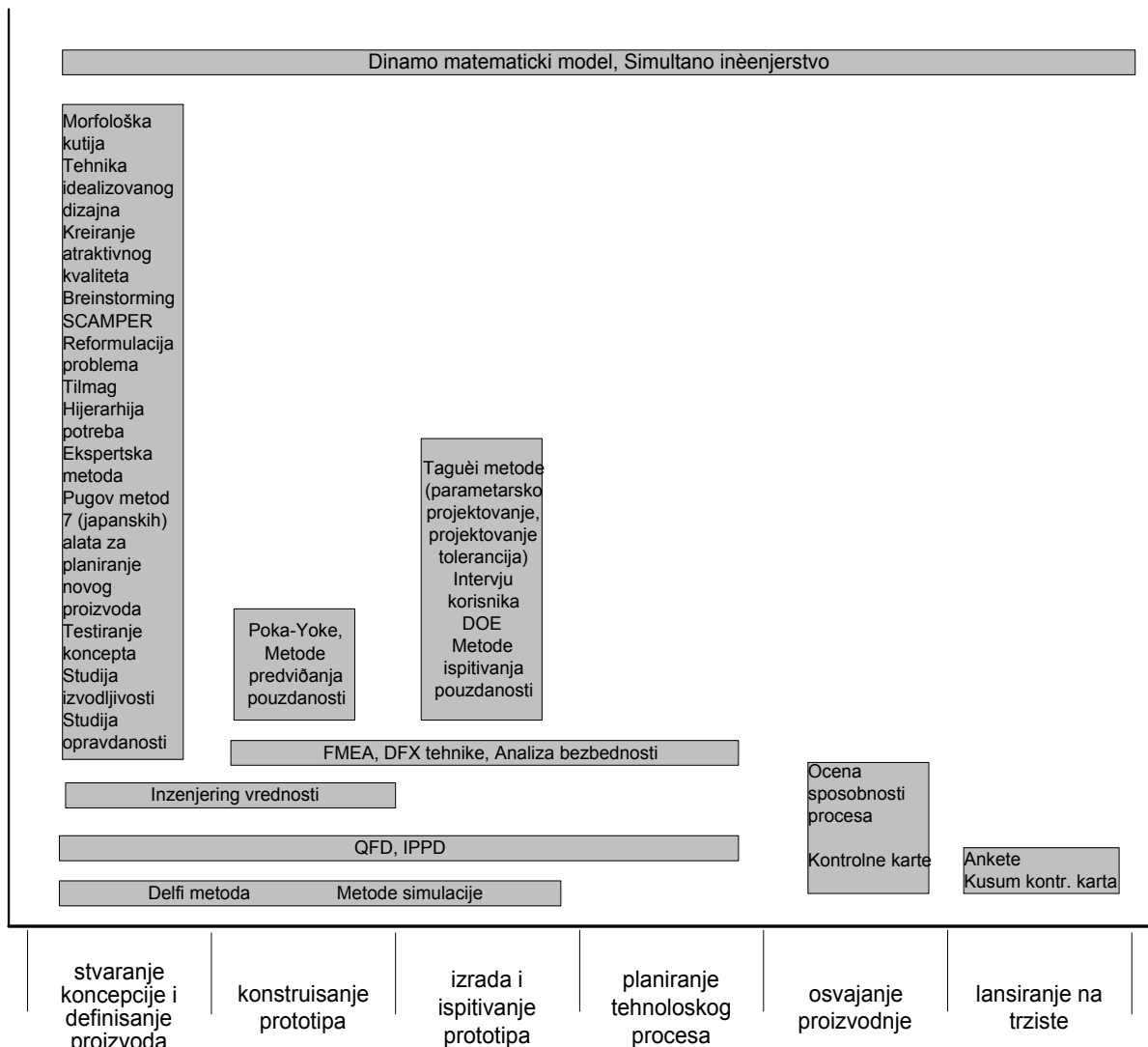
Primena metoda u procesu razvoja ima za cilj smanjenje rizika od neuspelog razvojnog poduhvata. Uglavnom se njima želi zaštititi od neželjenih događaja u smislu razvoja proizvoda koji ne odgovora potrebama korisnika, ili ima nedostataka, ili nije lansiran u pravo vreme, ili kroz troškove ne omogućuje rentabilnu proizvodnju.

U procesu razvoja koriste se savremene metode i tehnike čija je delotvornost potvrđena kroz pozitivna iskustva organizacija u razvijenim zemljama. Veći deo metoda i tehnika prikazanih u ovom poglavlju nastao je u pojedinim preduzećima ili vojnoj industriji kao ustanovljena dobra praksa, dok je drugi deo nastao tako što je prethodno koncipiran teorijski.

Istraživanja su pokazala da je moguće upravljati procesom razvoja, ali ne i rezultatima uspešnosti novog proizvoda. Uspeh novog proizvoda nije moguće odvojiti od rizika.

U Prilogu 1 se prikazuju metode koje se primenjuju pri projektima razvoja novih proizvoda, pre kao pokušaj da se ukaže na značajne i široko primenjivane metode, nego da se pruži sveobuhvatan i konačan prikaz metoda.

Na narednom dijagramu je prikazana primena metoda po fazama razvojnog procesa.



Slika 3.7. Primena metoda po fazama procesa razvoja (Vuković, 2007)

### 3.2.4 Najčešći razlozi neuspeha novih inovativnih proizvoda

U ovom delu se prikazuju istraženi razlozi za neuspeh projekata razvoja novih proizvoda. Malešević navodi da neuspehe novih proizvoda treba tražiti u:

- mogućnosti da je prihvaćena loša ideja,
- rezultatima koji se ne ostvare jer konkurencija ideju ranije realizuje,
- neadekvatnoj pripremi tržišta,
- ispoljavanju sitnijih nedostataka u fazi lansiranja,
- neopravdanom povlačenju proizvoda.

Prof. B. Petrović u okviru kursa iz Analize vrednosti naglašava da su čest razlog neuspeha novog proizvoda neracionalni troškovi izrade i visoka cena koštanja proizvoda, što onemogućuje rentabilnu proizvodnju. Pored toga isti autor naglašava i nemogućnost

izvođenja u proizvodnji prema odgovarajućim zahtevima, pošto se te mogućnosti ne preispitaju pre donošenja odluke o pristupanju razvoju novog proizvoda.

Grupa domaćih autora navodi najčešće uzroke grešaka u procesu projektovanja i konstruisanja proizvoda. Među njima relevantne faktore za predmetno istraživanje čine sledeći elementi:

- pogrešno utvrđivanje želja i potreba korisnika za proizvod,
- nepotpuni polazni zahtevi,
- nedovoljno testiranje prototipa i nulte serije,
- pogrešna prilagođenost konstrukcije proizvoda, npr. sa aspekta lakog sklapanja i dr.

Taguchi navodi da neotklonjeni manji nedostaci proizvoda na početku komercijalizacije dovode do nezadovoljstva korisnika i predstavljaju rizik za uspeh novog proizvoda (Besterfield, 1995).

Davenport navodi da u razvijenim industrijskim granama često se gubi puno novca i proizvodi ne uspevaju zbog dugog trajanja procesa razvoja ili kasnog započinjanja projekta (Davenport, 1993).

Pregledom literature takođe, došlo se do zanimljivog podataka o rezultatima američkih istraživanja da se u SAD preko 50% prihoda prodaje ostvaruje od novih proizvoda, ali da je uspešnost novih proizvoda 1 u odnosu na 7 ideja.

**Tabela 3.5 Razlozi neuspeha novih proizvoda na tržištu**

Malešević	Petrović	Davenport	Petrović, Arsenijević, Dakić
<ul style="list-style-type: none"> <li>- mogućnost da je prihvaćena loša ideja</li> <li>- rezultati se ne ostvare jer konkurencija ranije realizuje ideju</li> <li>- neadekvatna priprema tržišta</li> <li>- ispoljavanje sitnijih nedostataka u fazi lansiranja</li> <li>- neopravdano povlačenje proizvoda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- neracionalni troškovi izrade</li> <li>- visoka cena koštanja proizvoda</li> <li>- izvodljivost tehnologije u proizvodnji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dugo trajanje procesa razvoja</li> <li>- kasno uključivanje na tržište</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pogrešno utvrđivanje želja i potreba korisnika za proizvod</li> <li>- nepotpuni polazni zahtevi</li> <li>- nedovoljno testiranje prototipa i nulte serije</li> <li>- pogrešna prilagođenost konstrukcije proizvoda, npr. sa aspekta lakog sklapanja i dr.</li> </ul>

### 3.2.5 Podrška inovacijama u kompanijama

Kada se radi o poboljšanjima koja mogu da se sprovedu u jednoj organizaciji, postoji opšti konsenzus naučne i stručne javnosti, da postoje dve vrste mogućih poboljšavanja. To su: skokovita poboljšanja i postepena poboljšavanja.

Skokovita poboljšanja su značajna poboljšanja organizacije koja ona ostvaruje u odnosu na zainteresovane strane, ali i konkurenciju. Skokovita (eng. *breakthrough*) poboljšanja u fokusu su strateškog plana najvišeg rukovodstva.

Postepena poboljšavanja se ostvaruju na lokalnim nivoima unutar organizacije. Ova poboljšanja su ipak usklađena sa ukupnim namerama i ciljevima rukovodstva. Ona se izvode u okviru postojećeg sistema i tehnologija.

Tipični predstavnik postepenih poboljšanja jeste japanski tzv. Kaizen koncept malih poboljšanja. To je proces stalnih poboljšavanja sa malim inkrementima, koja čine da procesi i proizvodi budu efikasniji, efektivniji, pod boljom kontrolom i prilagodljiviji, a izvode se sa malim troškovima ili bez troškova. Ova poboljšanja se fokusiraju na pojednostavljenja procesa i njihova poboljšanja. Kaizen se čvrsto oslanja na kulturu koja ohrabruje sugestije operativaca, koji kontinualno pokušavaju da poboljšaju svoj posao ili proces.

Svakako, za podstivanje inovacija u okviru preduzeća potrebno je da postoje programi za inovacije i organizaciona kultura. Organizaciona kultura podrazumeva opšte vrednosti, verovanja, stavove i navike jedne organizacije (Janićijević, 1997.)

Opisujući faktore za održivost putem neprekidnih poboljšanja, Ljungström<sup>2</sup> u svom doktorskom radu ističe nekoliko značajnih autora, koji su pokušali da navedu skup tih faktora.

**Tabela 3.6 Prikaz faktora koji su značajni za održivost neprekidnih poboljšanja**

Bessant	Rapp	Ljungström	Docherty
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razumevanje NP* – sposobnosti da se ovlada osnovnim sposobnostima poboljšavanja</li> <li>• Sticanje navika NP</li> <li>• Povezivanje aktivnosti NP sa strateškim ciljevima</li> <li>• Usaglašavanje NP, ponašanja i organizacije</li> <li>• Zajedničko rešavanje problema (preko granica org. delova)</li> <li>• Stalno poboljšavanje NP</li> <li>• Organizacija koja uči, na svim nivoima</li> </ul> <p>(*NP – neprekidna poboljšavanja)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lični interes</li> <li>• Motivacija za učestvovanje</li> <li>• Jednostavnost rada u sistemu</li> <li>• Prilagodljivost organizacionim promenama</li> <li>• Privrženost najuspešnijih menadžera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktura softvera koja sadrži kombinacija NP i razvoja organizacije rada</li> <li>• Implementacija kroz više koraka</li> <li>• Hardver struktura u čijem su sastavu alati, postupci i uloge</li> <li>• Kontinualni razvoj kompetencija</li> <li>• Timski ciljevi, povezani sa strategijom kompanijom</li> <li>• Međuorganizacioni rad</li> <li>• Konzistentna privrženost i aktivno učešće menadžmenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivan izbor održivih radnih mesta</li> <li>• Aktivno kreiranje vrednosti za sve strane</li> <li>• Široka vizija i različite mogućnosti projektovanja za održivost</li> <li>• Održivost kroz aktivnu ravnotežu i integraciju</li> <li>• Održivost kroz aktivno eksperimentisanje, mehanizme učenja i refleksiju.</li> </ul>

<sup>2</sup> Ljungström Martin, "Doctoral thesis: Implementation of a Work Development-oriented strategy for Continuous Improvements", Lulea University for Technology, Sweden 2004

Jedan od pristupa za poboljšanja proizvoda i poboljšanja u organizaciji potekao je od takozvane metode rešavanja problema (eng. „*Problem solving method*“). Metod rešavanja problema koristi se u slučajevima kada treba izvršiti otklanjanje jednog problema, odnosno realizovati određeno pojedinačno poboljšanje.

Metoda rešavanja problema opisana je u literaturi u različitim oblicima. Na tabeli 4.1 prikazani su model metode rešavanja problema koji prikazuje Watkins, pozivajući se na McLeod-a i Athey-a (Watkins, 2004.) i model koji koristi američka vojska, pema Besterfield-u (Besterfield, 1995.).

Takođe, na tabeli je dat pristup realizaciji jednog poboljšanja, koji predlaže konsultantska firma Deloitte Touche Tohmatsu.

**Tabela 3.7. Metoda rešavanja problema – tri pristupa**

Metoda rešavanja problema, koji opisuje Watkins <sup>3</sup>	Metoda rešavanja problema, koji se koristi u američkoj armiji, prema Besterfield-u <sup>4</sup>	Deloitte Touche Tohmatsu
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulisanje problema</li> <li>2. Prikupljanje i ocena informacija</li> <li>3. Razvoj potencijalnih rešenja</li> <li>4. Odlučivanje o najboljem rešenju</li> <li>5. Saopštavanje rešenja</li> <li>6. Implementacija rešenja</li> <li>7. Uspostavljanje standarda</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikovanje mogućnosti</li> <li>2. Definisanje područja primene</li> <li>3. Analiza postojećeg procesa</li> <li>4. Sagledavanje budućeg procesa</li> <li>5. Implementiranje promene</li> <li>6. Pilot /verifikacija promene</li> <li>7. Kontinualno poboljšavanje.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. identifikovanje poboljšanja</li> <li>2. sagledavanje koristi od sprovođenja, potrebnog vremena i očekivanih troškova</li> <li>3. sagledavanje očekivanih ishoda</li> <li>4. dobijanje podrške za sprovođenje (odobravaje troškova i vremena angažovanja)</li> <li>5. planiranje primene</li> <li>6. prezentovanje pristupa</li> <li>7. elaboracija organizacije za primenu</li> <li>8. primena</li> <li>9. redovno preispitivanje</li> <li>10. analiza rezultata.</li> </ol>

Objašnjenja za primenu metode rešavanja problema, data su u narednom tekstu opisom sprovođenja ovih koraka prema metodi koju koristi američka armija:

#### **Identifikovanje mogućnosti**

Ne možemo poboljšavati ono što ne razumemo. Ljungström navodi da postoje dva izvora za dolaženje do identifikovanja mogućnosti za kontinualna poboljšanja u organizaciji: prvi način

<sup>3</sup> Watkins Johannes, “Doctoral thesis - Multimethodology: An Alternative Management Paradigm to Process Quality Improvement”, Johannesburg 2003

<sup>4</sup> Besterfield Dr. Dale and the group of co-authors, "*Total Quality Management*", Prentice Hall, NY 1995.

je da se do inicijativa dolazi na osnovu saznanja iz literature, a drugi da se do saznanja dolazi na osnovu empirijskih uticaja (Ljungström, 2004.).

U ovoj fazi vrši se identifikovanje problema, odgovorima na pitanje:

- U čemu se nalazi problem?
- Da li će rešavanje tog pitanja doprineti ostvarivanju ciljeva?
- Da li pitanje može biti dovoljno jasno definisano brojevima?

U ovoj fazi takođe se formira radna grupa/tim za rešavanje problema i definiše vođa tima.

#### **Definisanje područja primene**

Od važnosti je da se utvrde specifično područje na koje se problem odnosi kao i delovi organizacije koje zahvata rešavanje problema. Bliže navedeno, pitanja na koja u ovoj fazi treba definisati odgovore jesu:

- Koji su specifične oblasti za poboljšanja i očekivani rezultati?
- Da li je pitanje koje tretira problem važno?
- Ko su vlasnici procesa i članovi tima?
- Kakve su smernice za interni rad tima?
- Koje će se metode koristiti i koji resursi?
- Šta su bitne prekretnice?

#### **Analiza postojećeg procesa**

Cilj ove faze je da se razume postojeći način odvijanja procesa. Ona se odvija kroz takozvanu „as is“ analiza postojećeg procesa. Analizom postojećeg procesa utvrđuje se:

- Kako se odvija postojeći proces?
- Gde se nalaze granice procesa?
- Koji podaci se koriste i na koji način su zabeleženi u okviru odvijanja procesa?
- Kakvi se zaključci mogu doneti u vezi sa obavljanim aktivnostima i korišćenim podacima.

Postupci merenja, praćenja i analize, sadržani su u metodi rešavanja problema kao jedan od neizostavnih elemenata. Ako ne analiziramo, nismo u stanju da razumemo. Primera radi, tehnička automatizacije procesa, može učiniti izvođenje procesa efikasnijim, ali ona ne donosi dodatno znanje o procesu.

Merenja, praćenja i analize imaju za cilj utvrđivanje stanja poslovnog sistema u odnosu na zahteve, ciljeve, misiju i viziju, kao i konkurenciju. Raskoraci u performansama su uvek potencijali za poboljšanja. Ako ne merimo, me možemo da ocenjujemo napredak.

U svrhu merenja, praćenja i analiza koristi se širok opseg metoda, koje su opisane u Prilogu 1 rada.

Ovime je dokazana hipoteza H6, da sistem merenja, praćenja i analize omogućuje identifikovanje mogućnosti za poboljšanja i poređenje ostvarenih rezultata.

#### **Sagledavanje budućeg procesa**

U ovoj fazi, ideja o budućem izgledu procesa predstavlja ključnu komponentu.

Bitne odrednice kod ove faze čine odgovori na sledeća pitanja:

- Kakvi se rezultati očekuju?
- Da li se određeni koraci iz procesa mogu izostaviti ili kombinovati?
- Kako će se vršiti ocenjivanje ponuđenog rešenja?

### **Implementacija promene**

Realizacija promene kroz koju će se rešiti određeno pitanje, obuhvata pre svega planiranje implementacije, organizovanje, samo izvođenje promene i kontrolu izvođenja. Ključna pitanja u ovoj fazi su:

- Kako se odvijaju aktivnosti na implementaciji, u pogledu njihovog kvaliteta, rokova i troškova?
- Koje informacije se koriste za praćenje implementacije?
- Kakve se tehnike primenjuju za kontrolu implementacije?

### **Pilot /verifikacija promene**

Ova faza ima za cilj praćenje i ocenu efektivnosti poboljšanja. U ovoj finalnoj fazi implementacije, od značaja su sledeća pitanja:

- Kakva su testiranja ispitivanja izvršena za realizaciju aktivnosti?
- Da li su vidljivi rezultati u odnosu na zainteresovane strane?
- Da li je rukovodstvo pismeno izvešteno o rezultatima?

Radni tim treba da se sastane, oceni rezultate i ustanovi da li su potrebne određene finije korekcije.

### **Kontinualno poboljšavanje**

Ova faza podrazumeva preduzimanje mera da se sprovedene promene sa ostvarenim nivoom performansi učine održivim. Takođe, izvodi se analiza pouka nakon završenog projekta, za vođenje budućih sličnih projekata.

## **3.2.8 Metodologije upravljanja inovacijama**

Da bi se ostvario trend porasta zaposlenosti u sektoru pružanja energetske usluge, potrebno je u njega uneti inovativne ideje.

Kao jedna od metodologija, između mnogih koriste se sistem Stage-Gate®, koji koriste 70-85% vodećih kompanija u SAD za vođenje novih proizvoda do tržišta. (AMR Research, Booz-Allen Hamilton).

Navodi se da se upravljanje idejama sprovodi kroz sledeće korake: razumevanje, navođenje, procenjivanje, odlučivanje, primena.

Evolucija se ostvaruje metodom pokušaja i greške. Zbog toga, projekte treba podeliti na što manje korake, kako bi greške mogle ranije da se identifikuju. (iz knjige o uspehu Angele Merkel).



### **PDCA proces stvaranja kvaliteta**

Gotovo bez izuzetka svi delotvorni prilazi da se ostvari kvalitet karakterišu se u osnovi PDCA procesom (tzv. Demingov ciklus). On se sastoji iz četiri faze: planiranja (P), izvršenja (D), provere (C) i delovanja (A) ka poboljšanju.

PDCA proces može se prikazati kroz F. Price-ov praktični okvir za preispitivanje u vezi kvaliteta proizvoda (Oakland, 1995): a) možemo li da napravimo dobro, b) da li pravimo dobro, c) da li smo napravili dobro, d) možemo li napraviti bolje

### **3.2.9 Inovacioni projekti u oblasti energetske efikasnosti**

Značaj inovativnih projekata energetske efikasnosti ogleda se u:

- podsticanju privredne aktivnosti
- očuvanju prirodnih resursa
- očuvanju ozonskog omotača i usporavanju klimatskih promena
- poboljšanju profitabilnosti preduzeća
- aktivnom pristupu zapošljavanju
- jačanju svesti o očuvanju prirode i prirodnih resursa.

Veliki broj domaćih preduzeća nedovoljno pažnje usmerava na projekte realizacije inovacija, što predstavlja jedan od važnih uzročnika koji njima uskraćuje održiv razvoj poslovanja i perspektive poslovanja u budućnosti. Postoji narastajuća potreba da se ustanovi rešenje koje bi domaćim preduzećima omogućilo prevazilaženje gore navedenog problema u načinu upravljanja projektima u vezi sa inovacijama. Odvijanje redovnih poslovnih aktivnosti donosi rezultate u tekućim intervalima poslovanja, dok upravljanje projektima inovacija predstavlja orijentaciju ka ostvarenju rezultata u budućnosti.

Kroz istraživanje koje je sproveo nemački naučnik Eichhammer, analizirana je sposobnost apsorbovanja inovacija u oblasti zelenih tehnologija, po zemljama u svetu.

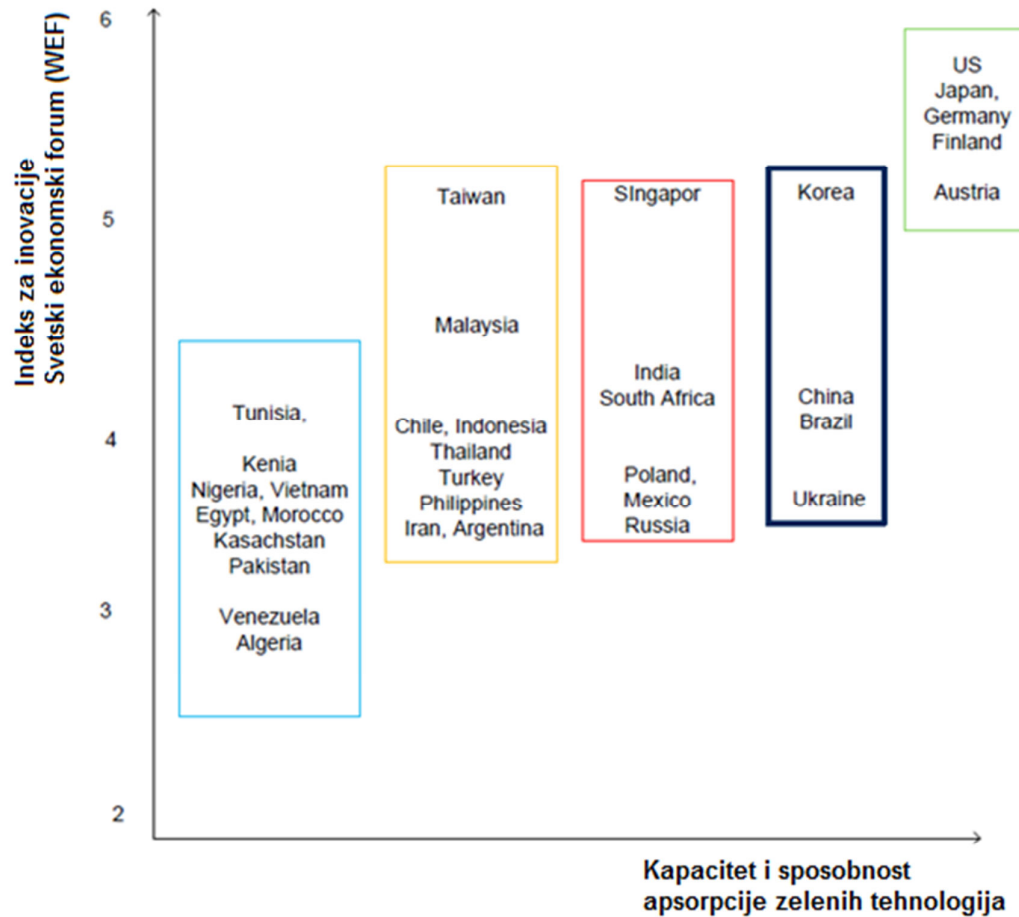
Inovacije u oblasti zelenih tehnologija obuhvataju inovacije u sledećih 6 oblasti: ( 1 ) energetska efikasnost u zgradama i u industriji ( 2 ) prihvatljive tehnologije snabdevanja energijom za životnu sredinu, uključujući obnovljive izvore energije, kogeneraciju i CO2 neutralne elektrane fosilnih goriva, ( 3 ) efikasnost materijala, uključujući obnovljive resurse i ekodizajn proizvoda ( 4 ) tehnologije transporta, ( 5 ) tehnologije voda i ( 6 ) tehnologije upravljanja otpadom (Walz, Eichhammer, 2011). Ove tehnologije otvaraju mogućnost za smanjenje korišćenja resursa i emisija, za modernizaciju u oblastima energije, voda i saobraćajne infrastrukture.

Istraživanje je pokazalo da kapacitet za apsorbovanje tehnologija, njihov dalji razvoj i prilagođavanje domaćim potrebama, zavise od inovativnosti unutar kompanija.

Zemlje na dijagramu su grupisane prema sposobnostima apsorbovanja energetske efikasne tehnologije na apscisi, dok je na ordinati prikazan indeks inovativnosti prema pokazateljima Svetskog ekonomskog foruma (WEF) iz 2008 god. Dijagram pokazuje da su sposobnosti za

absorbovanje energetske efikasnosti srazmerno veće, gde je veći indeks inovativnosti, odnosno veća inovativna sposobnost.

Drugim rečima, vidi se da inovativna sposobnost firmi, srazmerno utiče na kapacitet i sposobnost absorbovanja zelenih tehnologija.



Slika 3.8 Kapacitet i sposobnosti absorbovanja tehnologija energetske efikasnosti u skladu sa WEF okvirom za inovacije (Eichhammer, 2011)

### 3.3 Preovlađujući stavovi u literaturi iz oblasti projektnog menadžmenta

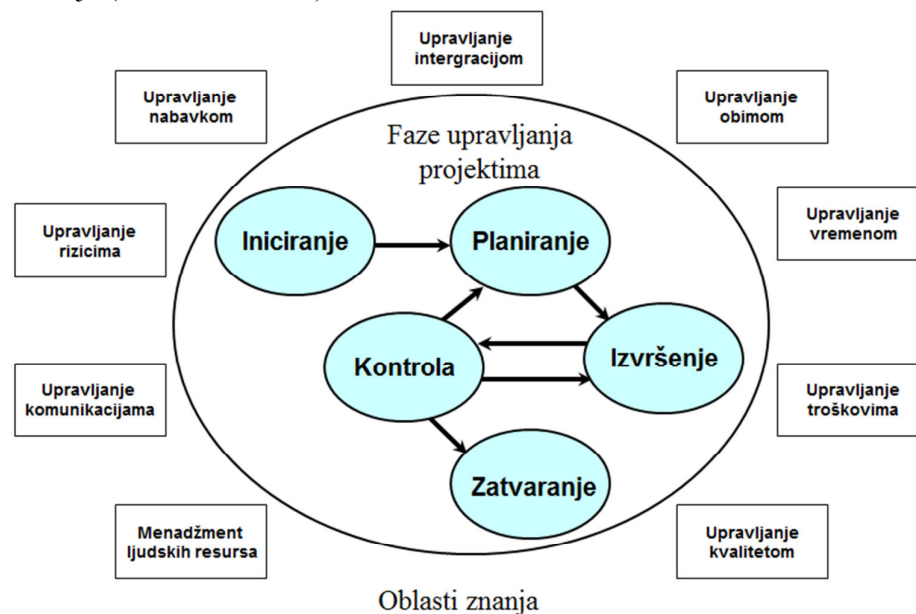
U poslednjih nekoliko decenija razvijeno je nekoliko priznatih metodologija projektnog menadžmenta.

Akademski razvoj oblasti projektnog menadžmenta i upravljanja inovacijama razvijao se tokom vremena kroz dve odvojene discipline.

Postoji više razvijenih i priznatih metodologija projektnog menadžmenta. Među najpoznatije metodologije ubrajaju metodologija PMI, IPMA Competence Baseline, PRINCE 2, APM metodologija, Upravljanje projektnim ciklusom Evropske komisije, i druge (Jovanović, 2010).

PMI metodologija upravljanja projektima projekat posmatra kroz faze projekta, koje obuhvataju: iniciranje, planiranje, izvršenje, kontrolu i zatvaranje projekta.

PMI metodologija je dosta poznata, obimna i složena procesna metodologija, koja obuhvata devet funkcionalnih oblasti, kao što su upravljanje obimom, upravljanje vremenom, upravljanje troškovima, upravljanje rizikom, upravljanje kvalitetom, itd. Ova metodologija je sveobuhvatna i teška za konkretnu primenu za određenu vrstu projekata, pošto ne daje preciznija objašnjenja načina primene, već samo okvir koji sadrži ulaz, proces i izlaz. Ona se može primeniti za informatičke, kao i za druge vrste projekata, ali je neophodna dalja razrada i prilagođavanje (Jovanović, 2014).



Slika 3.9 PMI Metodologija upravljanja projektima

Prema IPMA (Internacionalna organizacija za upravljanje projektima), savremene projekte delimo na 10 kategorija:

- Vojno–odbrambeni
- Biznis i projekti organizacionih promena

- Projekti komunikacionih sistema
- Projekti specijalnih događaja
- Projekti idnustrijskih postrpojenja
- Softverski i projekti informacionih sistema
- Internacionalni razvojni projekti
- Medijski projekti
- Projekti razvoja proizvoda i usluga
- Istraživačko – razvojni projekti.

IPMA metodologija ne predstavlja procesnu metodologiju koja bi definisala osnovne podprocese upravljanja projektom, već se bazira na kompetencijama koje treba da poseduje projektni menadžer da bi mogao efikasno da upravlja određenim projektom. To su tehničke, bihejviorističke i kontekstualne kompetencije određenog projektnog menadžera, na osnovu kojih IPMA vrši internacionalnu sertifikaciju projektnih menadžera, čime se potvrđuje sposobnost za upravljanje projektima.

Najčešće korišćena metodologija za upravljanje IT i istraživačko - razvojnim projektima, posebno u javnom sektoru je Prince2 metoda (Velika Britanija OGC , 2005). Metodologija obuhvata osam osnovnih elemenata (organizacija, planiranje, kontrola, kvalitet, rizik, i dr.) i osam osnovnih podprocesa (startovanje, iniciranje, planiranje, kontrolisanje, i dr.). Obzirom na složenost metodologije, ona zahteva solidno prethodno znanje iz projektnog menadžmenta, da bi bila adekvatno primenjena.

UNIDO metodologija primenjuje se za pripremu industrijskih projekata. Ona počinje odlukom da se identifikuju potencijalne investicione mogućnosti za čije potrebe se kasnije izrađuje studija mogućnosti (Marić, 2000). Nakon studije mogućnosti sačinjavaju se prestudija izvodljivosti, a nakon toga studija izvodljivosti (eng. *Feasibility Study*). Studija izvodljivosti analizira osnovne elemente industrijskog projekta, uključujući kapacitete, tržište, pravni osnov, predračun potrebnih investicija, načine finansiranja, bilans stanja i bilans uspeha investicionog objekta.

Pored gore navedenih, kao metodologija za upravljanje investicionim projektima, ustanovljena je domaća YUPMA metodologija. Ovaj koncept za investicione projekte sadrži tri osnovna modula: upravljanje vremenom, upravljanje resursima i upravljanje troškovima realizacije projekta. Pored toga, ovaj domaći koncept obuhvata i druge značajne oblasti upravljanja projektom kao što su: upravljanje promenama u projektu, upravljanje rizikom projekta i upravljanje ljudskim resursima.

YUPMA metodologija za upravljanje investicionim projektima može se prikazati kroz razradu osnovnih faza projektnog ciklusa, kako je prikazano u narednom tekstu:

#### 1. Definisane projekta

- 1.1. Predlog i obuhvat projekta
- 1.2. Određivanje ciljeva
- 1.3. Definisane organizacije za upravljanje projektom
- 1.4. Strukturiranje projekta

2. Planiranje projekta

- 2.1. Definisane sistema planiranja i kontrole projekta
- 2.2. Planiranje vremena realizacije projekta
- 2.3. Planiranje i nivelisanje resursa
- 2.4. Planiranje troškova realizacije projekta
- 2.5. Definisane sistema operativnog planiranja i praćenja realizacije projekta

3. Praćenje i kontrola realizacije projekta

- 3.1. Praćenje i kontrola vremena realizacije projekta
- 3.2. Praćenje i kontrola utrošenih resursa
- 3.3. Praćenje i kontrola troškova realizacije projekta
- 3.4. Izveštavanje o toku realizacije projekta
- 3.5. Izveštavanje o zastoju i definisanje korektivnih akcija
- 3.6. Aktualizacija planova

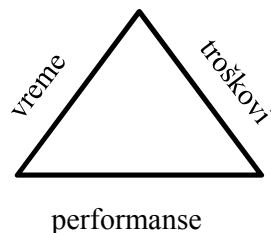
4. Zatvaranje projekta

- 4.1. Sumiranje rezultata projekta
- 4.2. Zatvaranje projekta
- 4.3. Naučene lekcije.

Berenšotov model upravljanja projektima obuhvata četiri oblasti koje se razmatraju u okviru projekata : životni ciklus, hijerarhiju projekata, osnove za projekat i ciklus menadžmenta (S Ten Have, V. Ten Have, 2003) .

Faktori koji utiču na realizaciju jednog projekta su: vreme, troškovi i efikasnost. Uspešnost projekata zavisi od: 1) realizacije u okviru planiranog vremena, 2) realizacije u okvirima zadatog budžeta, 3) ostvarenje zahtevanih performansi projekta.

Prilikom izvođenja projekata, posebna pažnja se mora posvetiti kontroli projekta. Kroz takozvani trougao kontrole projekta, u okviru projekta treba da se kontrolišu troškovi, planovi i performanse, radi ostvarenja definisanih projektnih ciljeva.



Važno je napomeniti, da svaki od prethodnih aspekata: troškovi, vreme i performanse utiču jedan na drugi.

Za buduće istraživanje u ovom radu, od posebnog je značaja sagledavanje efekata projekta, koji se iskazuju kroz pokazatelje ekonomskih efekata projekta, primenljive za investicione projekte. To su pre svega statički i dinamički kriterijumi ocene projekata.

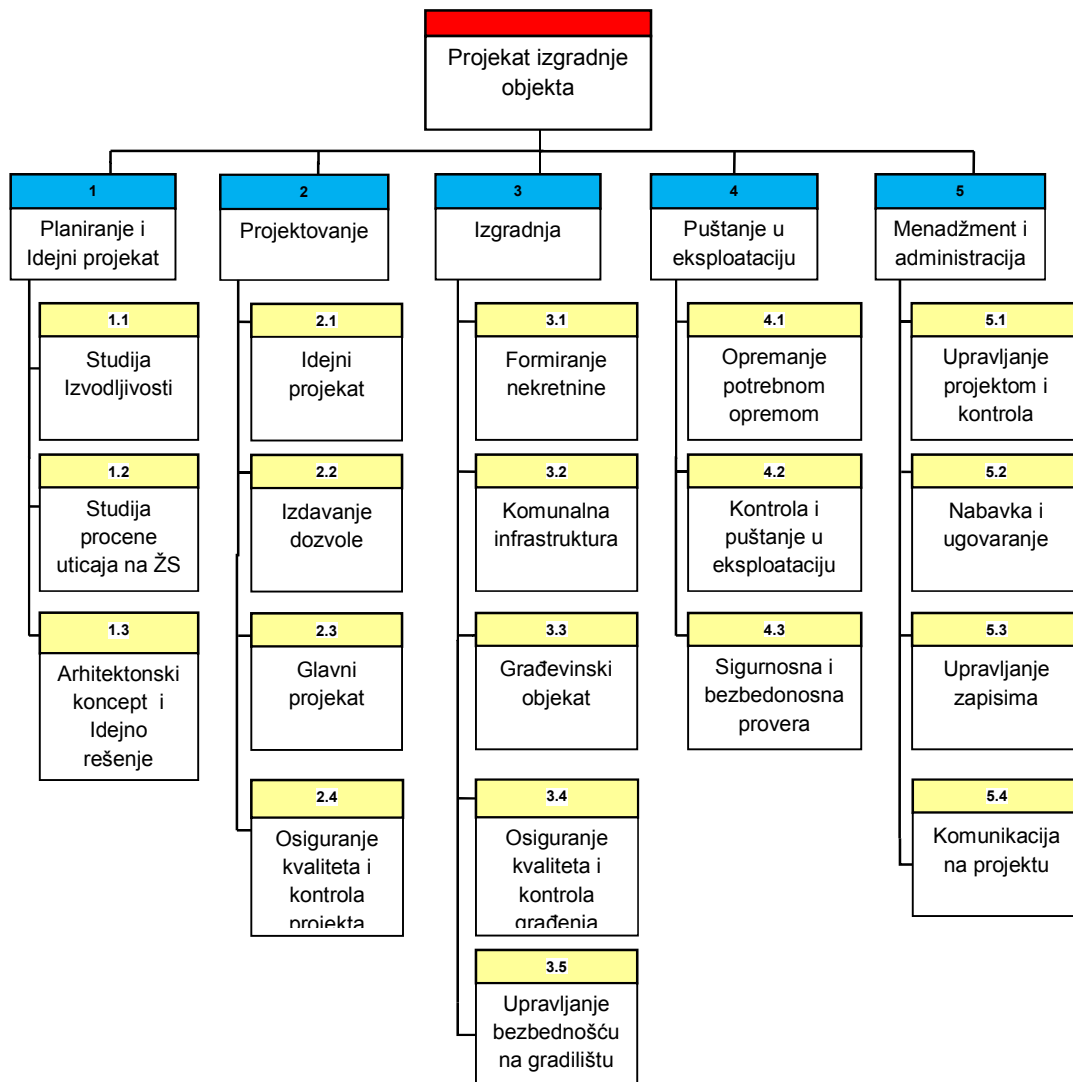
Od značaja je pomenuti životni ciklus projekata. Najvažnije faze u tipičnom životnom ciklusu projekata su (Jovanović, 2010): a) pokretanje i razvoj ideje, b) analiza i odlučivanje,

c) ograncizacija i početak, d) primarno upravljanje, e) kretanje nadole, f) ispitivanje i analiza. Sagledavanje koncepta za upravljanje projektima kojim su obuhvaćene osnovne funkcije upravljanje projektima, navedeno je kroz opšti model upravljanja projektom (Jovanović , 2000) .

<p>1 . Obim projekta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregled</li> <li>- Ovlašćenja / Projektni zadatak</li> <li>- Zainteresovane strane (stejkholderi)</li> <li>- Obim /Budžet / Plan</li> <li>- Strategija realizacije</li> </ul> <p>2. . Organizacija i Osoblje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pozicija menadžera unutar organizacije</li> <li>- Organizacija projekta</li> <li>- Ključno osoblje / kompetencije</li> </ul> <p>3. Upravljanje projektom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrola obima isporuke i upravljanje konfiguracijom</li> <li>- Kontrola budžeta i troškova</li> <li>- Kontrola vremena</li> <li>- Knjiženje troškova projekta</li> <li>- Izveštavanje o projektu</li> <li>- Vođenje zapisa</li> </ul> <p>4. Planiranje / Idejno rešenje / Faza projektovanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciljevi održivosti</li> <li>- Izrada studija</li> <li>- Mapa</li> <li>- Ispitivanje lokacije</li> <li>- Pribavljanje dozvola</li> <li>- Ekološke saglasnosti</li> <li>- Sticanje vlasništva nad imovinom</li> </ul> <p>5. Izrada glavnog projekta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Upravljanje projektovanjem</li> <li>- Standardi projektovanja</li> <li>- Revizije projekta</li> <li>- Inženjering vrednosti</li> <li>- Revizija izvodljivosti konstrukcije</li> </ul>	<p>6. Faza izgradnje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Upravljanje gradilištem</li> <li>- inspekcija na licu mesta</li> <li>- Podizvođači</li> <li>- Upravljanje izmenama</li> <li>- Bezbednost na gradilištu</li> <li>- Projektantski nadzor</li> </ul> <p>7. Završna faza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testiranje</li> <li>- Start - up</li> <li>- Obuka operatera</li> <li>- Zatvaranje projekta</li> <li>- Administrativno zatvaranje</li> </ul> <p>8. Upravljanje kvalitetom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrola kvaliteta u projektovanju</li> <li>- Kontrola kvaliteta izgradnje</li> <li>- Konačni prijem i prihvatanje radova</li> </ul> <p>9. Upravljanje rizicima</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikacija i analiza rizika</li> <li>- Primena mera i praćenje rizika</li> </ul> <p>10. Nabavka i administracija ugovora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan nabavke</li> <li>- Ugovaranje</li> <li>- Administracija ugovora</li> <li>- Profesionalne usluge</li> <li>- Izgradnja</li> <li>- Isporuka opreme /Instalacija</li> <li>- Ugovori sa trećim licima</li> </ul> <p>11. Komunikacije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektni tim</li> <li>- zajednica</li> <li>- mediji</li> <li>- Vlada</li> </ul>
---	---

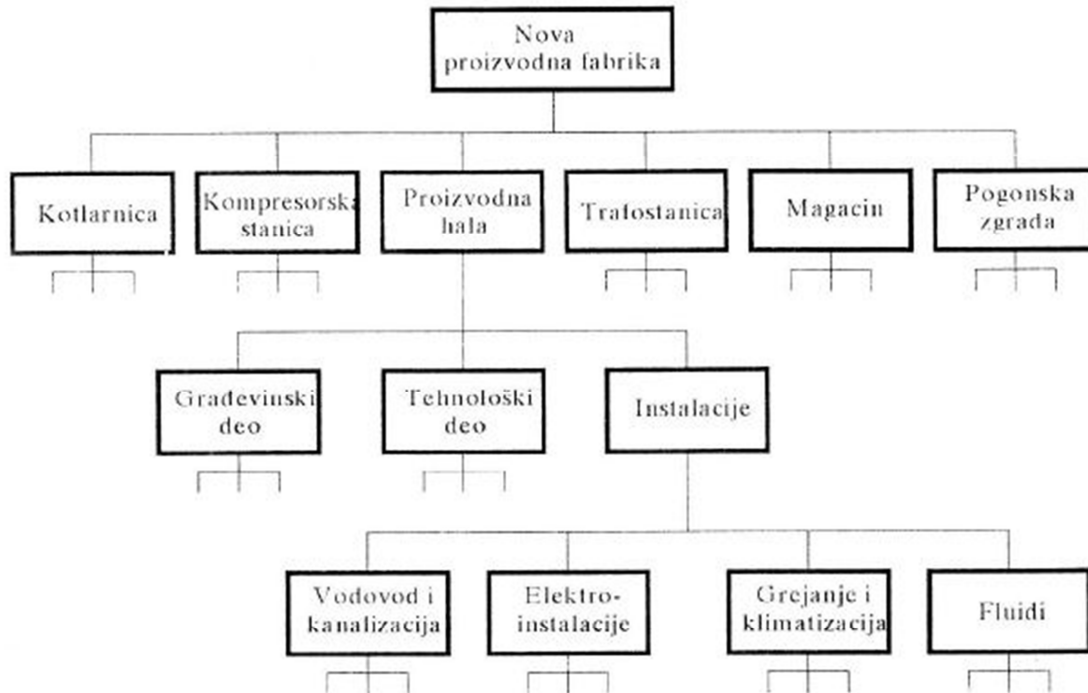
Kako bi se lakše sagledao obim projekta i omogućila njegova bolja kontrola, projekat je potrebno podeliti na radne pakete (WBS – *Work Breakdown Structure*).

Na dijagramu na slici 3.9 prikazana je WBS struktura projekta izgradnje građevinskog objekta (Fleming, 2009).



Slika 3.10 WBS struktura projekta za projekat izgradnje objekta (izvor: Fleming G., *Construction Project Management Handbook*, 2009)

Pored sagledavanja paketa poslova koji će se obaviti u toku realizacije projekta, kada su u pitanju projekti tehničkih sistema, neophodno je sagledati tehničku strukturu projekta, koju je takođe moguće prikazati kroz WBS strukturu (slika 3.10).



Slika 3.11 Primer WBS strukture projekta za projekat izgradnje fabrike

Fleming navodi da upravljanje projektima u građevinarstvu, sadrži sledeće elemente:

- Master planiranje, definisanje faza i majlstonu projekta
- Detaljno planiranje
- Upravljanje ugovaranjem
- Upravljanje dokumentacijom
- Upravljanje inženjeringom i projektovanjem
- Upravljanje kvalitetom i bezbednošću
- Upravljanje rizicima
- Upravljanje podizvođačima
- Upravljanje nabavkom
- Kontrola troškova i izveštavanje
- Upravljanje žalbama
- Kontrola izvođenja radova i nadzor
- Ispitivanje, tehnički prijem i primopredaja
- Predaja dokumentacije za korisnika
- Zaključivanje projekta
- Postprodajni servis.

Kada je reč o evaluaciji projekata, inovacioni projekti koji treba da budu izabrani za realizaciju, prethodno bi trebalo da se vrednuju na osnovu više kriterijuma, uz primenu metoda višekriterijumskog odlučivanja (Borović, 1996).

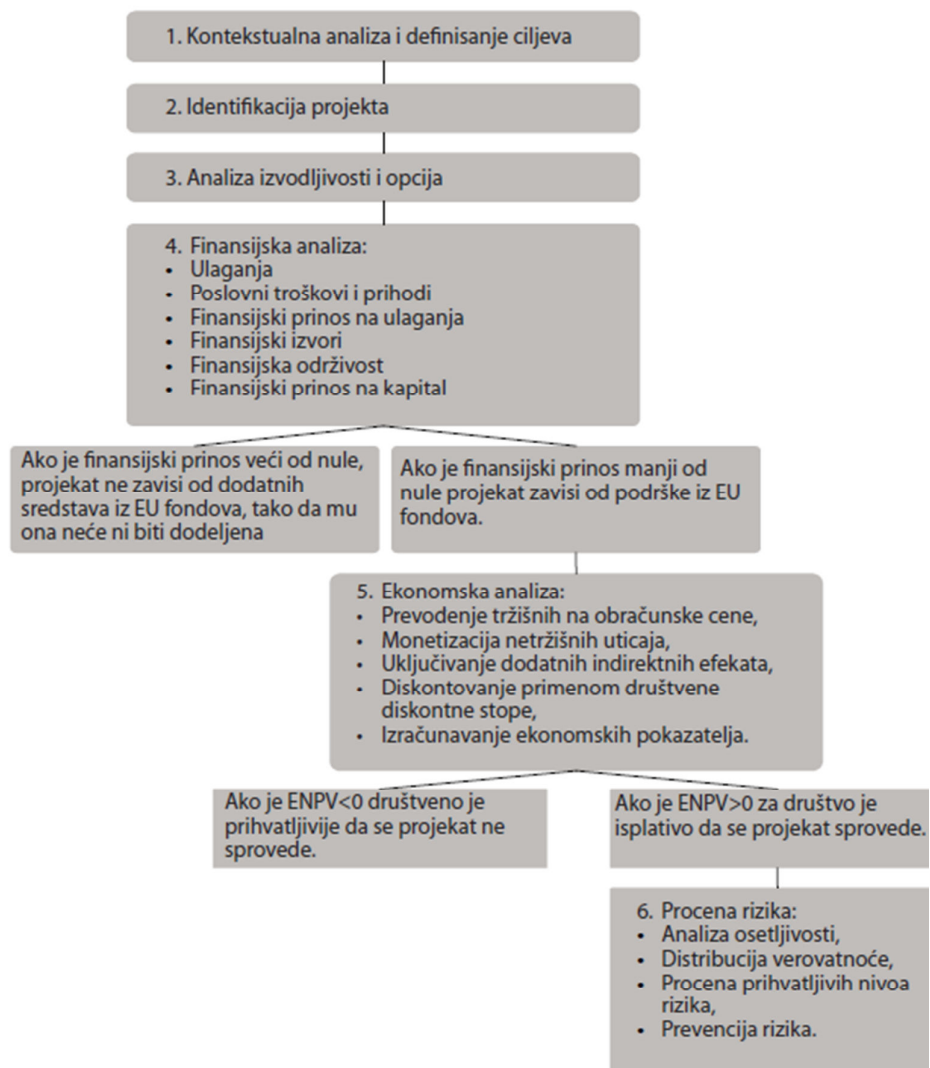


Osim kod odabira projekata, metode višekriterijumskog odlučivanja takođe imaju primenu prilikom donošenja odluke kod izbora dobavljača – poslovnih partnera za snabdevanje ključnim komponentama za potrebe projekta, što će se pokazati kao značajno u narednom delu istraživanja.

### Metodologija EU projekata

Za projekte koji konkurišu za finansiranje iz fondova EU, zahteva se da projekti budu predmet CBA metodologije. To su projekti koji podrazumevaju ulaganja veća od 50 miliona evra, odnosno projekti iz oblasti zaštite životne sredine veći od 25 mil. evra ili IPA projekti veći od 10 miliona evra.

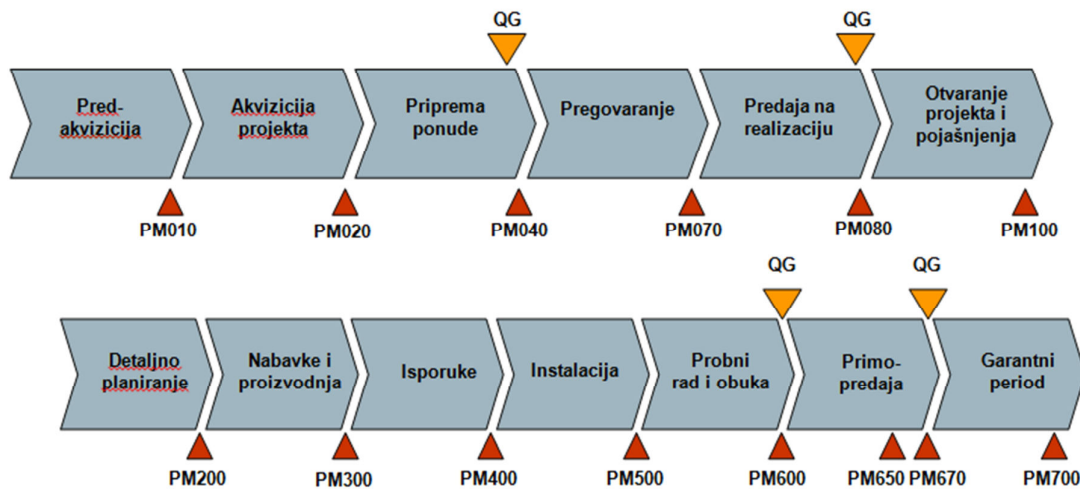
U skladu sa propisima EU, preporučuje se sprovođenje CBA kroz sledećih 6 koraka: 1) kontekstualna analiza i definisanje ciljeva projekta, 2) identifikacija projekta, 3) analiza izvodljivosti i opcija, 4) finansijska analiza, 5) ekonomska analiza i 6) procena rizika.



Slika 3.12. Postupak CBA, (Čupić, 2009)

### Siemens metodologija upravljanja projektima

Interesantno je spomenuti metodologiju kojom kompanija Siemens upravlja projektima, a koja nosi internu oznaku PM@Siemens. Ova metodologija obuhvata odvijanje projekta od akvizicije projekta za određenog klijenta, do njegovog završetka. Upravljanje projektima u Siemensu deli proces na dve osnovne faze: 1) faza akvizicije projekta (faza ugovaranja koja počinje sa akvizicijom projektne šanse a završava se sklapanjem ugovora i 2) faza realizacije projekta, od potpisivanja ugovora do isteka garantnog perioda. Proces upravljanja projektom je detaljno podeljen po njegovim aktivnostima i ključnim događajima (engl. milestones). Ključni događaji nose standardne oznake, npr događaj PM080 označava primopredaju projekta na realizaciju (slika 3.12).



Slika 3.13. Faze upravljanja projektima u Siemens, PM@Siemens metodologija

Za projekte u oblasti obnovljive energije, američko ministarstvo energetike (DOE) troškove realizacije projekata posmatra kroz podelu na „hard“ troškove i „soft“ troškove, na primer kod postmatranja troškova izgradnje solarne elektrane. Dok se pod „hard“ troškovima podrazumevaju oprema i izvođenje radova, dotle „soft“ troškovi uključuju prikupljanje kupaca i ugovaranje, finansiranje, administraciju i profit, ali i troškove dozvola, inspekcija i povezivanja sistema u električnu mrežu. Prvi rezultati upravljanja projektima pokazuju da soft troškovi učestvuju sa 50% (Negin, 2014).

## 4. Razrada istraživanja

Razdoblje razvoja energetskog sektora u svetu u oblasti proizvodnje električne energije, može da se podeli na dve faze: pre nuklearnog incidenta sa posledicama na nuklearnoj elektrani Fukušima u martu 2011. godine i nakon incidenta. Prilikom incidenta izazvanog cunami talasom i zemljotresom koji je izazvao ozbiljan kvar elektrane, došlo je do prestanka hlađenja reaktora, pojave radijacije u tom delu Japana i curenja opasne radioaktivne vode u okean. Sam događaj je pobudio svest javnosti, političara i donosioca predloga energetske politike u sledećim aspektima:

- uzročnik događaja je veliko nevreme izazvano tektonskim poremećajima na dnu okeana, ali i posledicama klimatskih promena u poslednje vreme
- za funkcionisanje i održavanje nuklearnih elektrana, kao jednog od oslonaca elektroprivreda zbog niske cene proizvedene energije, stvara se potreba za preispitivanjem bezbednosti njihovog rada, ograničavanje negativnih posledica i dalji razvoju sistema sigurnosti na elektranama
- potenciranje primene drugih izvora električne energije, pre svega korišćenja hidropotencijala, kogeneracije proizvodnje toplote i električne energije i korišćenje obnovljivih izvora energije.

Dvadeset godina ranije, sagledani rast stanovništva u svetu, ograničeni energetski resursi planete u pogledu fosilnih goriva i klimatske promene, doveli su do usvajanja konvencije na samitu u Rio de Žaneiru 1992. godine, za zaštitu životne sredine u svetu.

Iz prethodnog se može videti očita potreba i promena kursa u odnosu na energetski sektor i način korišćenja energetskih resursa.

Najnoviji izveštaj međuvladinog panela o klimatskim promenama (IPCC), iz marta 2014. godine održan u Japanu, koji istražuje načine za smanjenje emisije ugljenika, stavio je svetu na znanje: uprkos naporima u Sjedinjenim Državama, Evropi i zemljama u razvoju kao što je Kina da pojača korišćenje energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije, globalne emisije ugljenika su u porastu mnogo brže nego što su bile pre samo nekoliko decenija. Da bi se izbeglo najgore za život na planeti, IPCC naučnici kažu da će emisija morati da bude smanjena sa 40 odsto na 70 odsto do 2050. god., a upozoravaju da imamo samo 15 godina vremenski prozor da se preokrene tok.

Izveštaj IPCC je ukazao je da su vetar, solarni i drugi obnovljivi izvori energije dostigli nivo tehničke i ekonomske zrelosti da se mogu primenjivati u značajnom obimu.

### 4.1 Gubici energije, karakteristični u sistemima

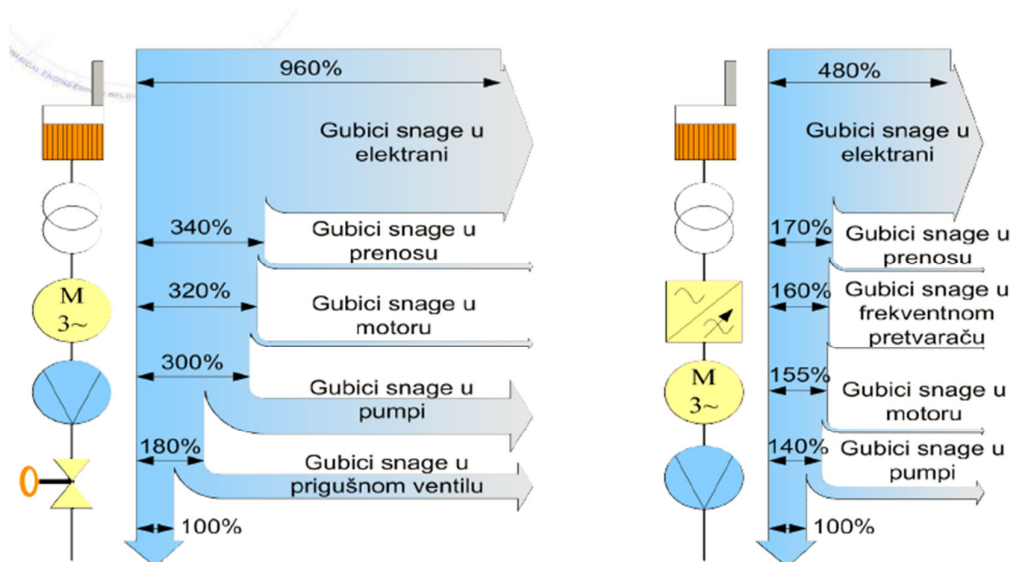
Primarni izvori energije su izvori energije koji se mogu pronaći u prirodi. To su: nafta, prirodni gas, uglj, sunce, vetar, biomasa, hidroenergija, geotermalni izvori, atomska energija. Njihovom transformacijom u pogodan oblik dobijaju se sekundarni izvori energije kao što su

električna energija, topla voda u sistemima daljinskog grejanja, para dobijena iz parnih kotlova, komprimovani vazduh. Pri svemu tome najvažnija je korisna energija, od koje se proizvodi rad, ostvaruje mehaničko kretanje, ostvaruju određeni tehnološki procesi ili se obezbeđuju odgovarajući uslovi temperatura u procesima.

Putem takozvanog Senkijevog dijagrama, može se videti kako se gubici energije raspodeljuju u okviru određenog sistema. Donji primeri na slici, daju prikaz kako se identifikuju i raspoređuju ukupni gubici pri radu jedne pumpe na električnu energiju, kroz ceo lanac proizvodnje električne energije. Sa dijagrama se vidi da se za 100% hidroenergije koju stvara pumpa, utroši 960% posto, odnosno 9,6 puta više, od izvornog oblika energije. Gubici koji nastaju stvaraju se u različitim oblicima transformacije i prenosa električne energije.

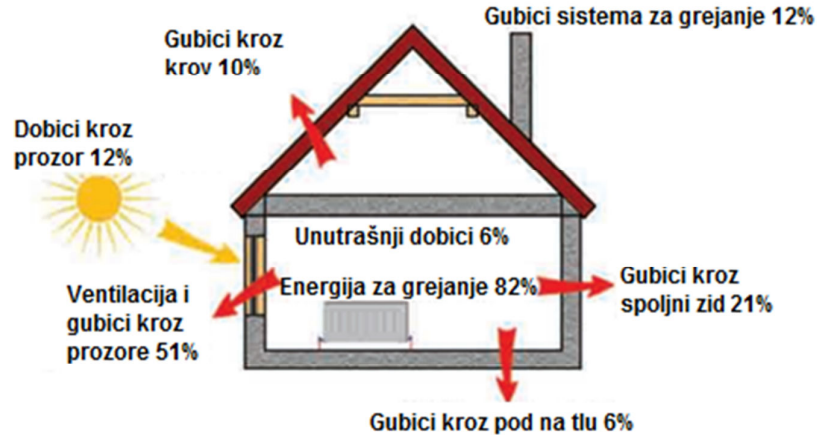
Proizvodnja energije u elektranama se vrši konverzijom mehaničke energije u električnu energiju. Pri tome stepen iskorišćenja energije se kreće između 40% i 50% za hidroelektrane, do 70% za termoelektrane. To pokazuje da u finalnoj potrošnji, energija utrošena za određenu svrhu predstavlja samo jedan manji deo energije koja je za tu svrhu upotrebljena iz primarnog izvora energije. Pored toga, analiza tokova energije u SAD je pokazala da se 60% proizvedene energije u SAD izgubi u prenosu i transformacijama.

Isti primer pokazuje kako se mogu smanjiti gubici pri radu pumpe. Naime, umesto korišćenja prigušnog ventila iza pumpe, radi regulacije protoka fluida iza pumpe, ispred pumpe je moguće postaviti frekventni pretvarač, koji će putem promene frekvencije naizmjenične struje regulisati broj obrtaja pumpe, a samim time i protok pumpe. Na taj način ostvaruje se ušteda od 100% u električnoj energiji koja je potrebna za rad pumpe.



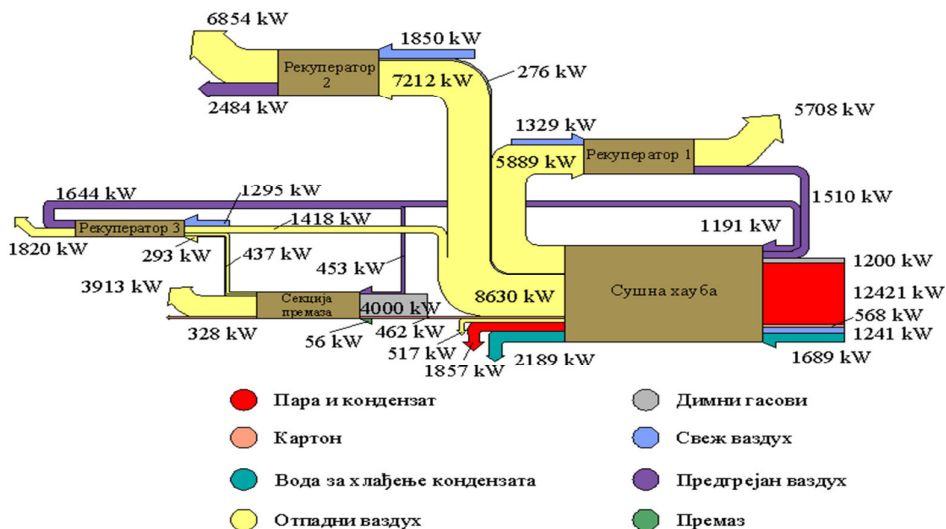
Slika 4.1 Senkijev dijagram: poređenja gubitaka energije za rad pumpe sa prigušnim ventilom i frekventnim pretvaračem

Kada su u pitanju građevinski objekti za stanovanje, ili za poslovne namene, energetske gubitke u takvim objektima u velikom delu se odnose na gubitke toplote tokom grejne sezone. Na slici 4.2 prikazani su tipični toplotni dobitci i gubici za jedan stambeni objekat na našem geografskom području.



Slika 4.2 Energetski bilans sa prikazom toplotnih dobitaka i gubitaka za porodičnu kuću (izvor EIHP)

Kod industrijskih objekata, takođe postoje značajni toplotni gubici, koji se u najvećem delu javljaju u procesima proizvodnje i distribucije energije kroz industrijske objekte. Na primeru na sl. 4.3 prikazani su tokovi energije sa ostvarenim toplotnim gubicima, koje je moguće umanjiti pomoću sistema za rekuperaciju otpadne toplote.



Slika 4.3 Rekuperacija otpadne toplote na fabričkom postrojenju za preradu hartije

## 4.2 Energetski menadžment u preduzećima

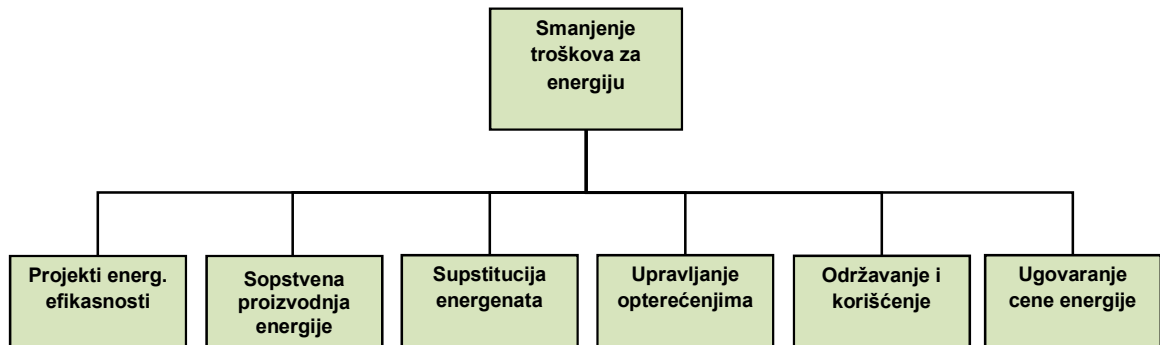
Poboljšanje efikasnosti korišćenja energije ne podrazumeva samo primenu modernih ili novih tehničkih rešenja, već i potrebu za kvalitetnim upravljanjem energijom i osposobljenost osoblja da na adekvatan energetski efikasan način upravlja kako opremom tako i energijom. Motiv za organizacije koje uspostavljaju energetski menadžment jeste sistemski pristup načinu da koriste manje energije, da pri tome proizvedu istu količinu proizvoda i usluga istog kvaliteta.

Može se postaviti pitanje, kojim to delovanjem unutar organizacije rukovodstvo može da napravi kreativne proboje?

Ono to može da učini kroz:

- unapređenje tehnologija
- unapređenje korišćenja resursa (ljudi, opreme, radne sredine, kapitala, informacija, energije)
- unapređenje znanja i menadžmenta
- unapređenje organizacije.

Na slici 4.4 prikazane su strategije smanjenja troškova za energiju unutar ograničavanja.



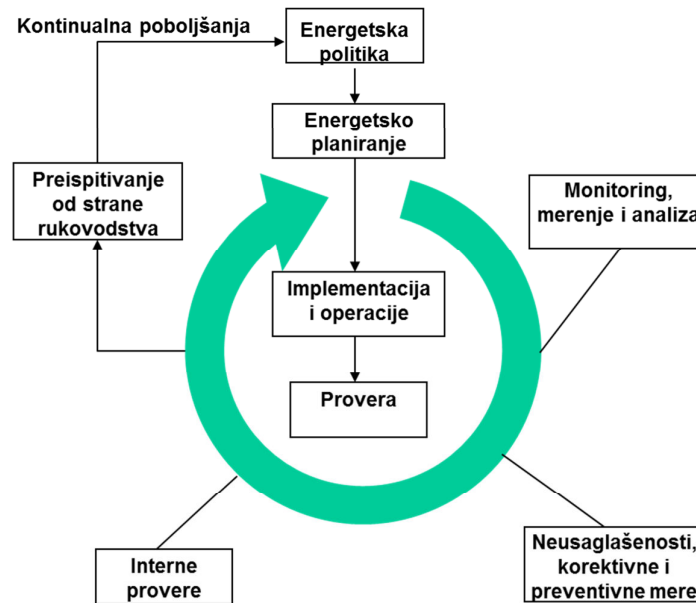
*Slika 4.4 Strategije smanjenja troškova za energiju*

Kroz okvir menadžmenta energijom u organizacijama, kako preporučuje međunarodni standard ISO 50001, ograničavanja treba da uspostave programe ušteda energije kojima se ostvaruju energetska efikasnost i konkurentnije poslovanje. Ovi programi treba da istaknu prioriteta ulaganja u projekte energetske efikasnosti, koje jedno preduzeće ima za cilj da realizuje. Takođe, zahtev je da se upostavi merenje potrošnje energije i ostvarenih ušteda, jer samo ono što može da se izmeri, može i da se poboljša.

Ciklus energetskog menadžmenta prema standardu ISO 50001, podrazumeva sprovođenje sledećih aktivnosti:

- definisanje energetske politike firme, u skladu sa njenim aktivnostima i potrebama ušteda energije

- utvrđivanje energetske osnove za poređenje (eng. *energy baseline*)
- energetske planiranje, koje podrazumeva izradu akcionog plana ušteda energije (na bazi prethodnog energetskog audita)
- sprovođenje plana ušteda energije kroz sagledane i odobrene projekte
- kontrolu realizacije plana ušteda energije
- praćenje učinka sprovedenih mera
- primenu korektivnih mera u odnosu na neusaglašenosti i odstupanja u odnosu na planove
- sprovođenje internih provera, kojima se verifikuje da je sistem energetskog menadžmenta dobro uspostavljen i da je u primeni.



Slika 4.5 Ciklus energetskog menadžmenta prema standardu ISO 50001

Istraživanjem sprovedenim u domaćoj privredi, autor rada je ustanovio da menadžeri u preduzećima i ulagači u projekte, u najvećoj meri ne poseduju dovoljno znanja o potencijalima ušteda iz projekata energetske efikasnosti, načinu odabira tih projekata i načinu na koji se ovim projektima upravlja.

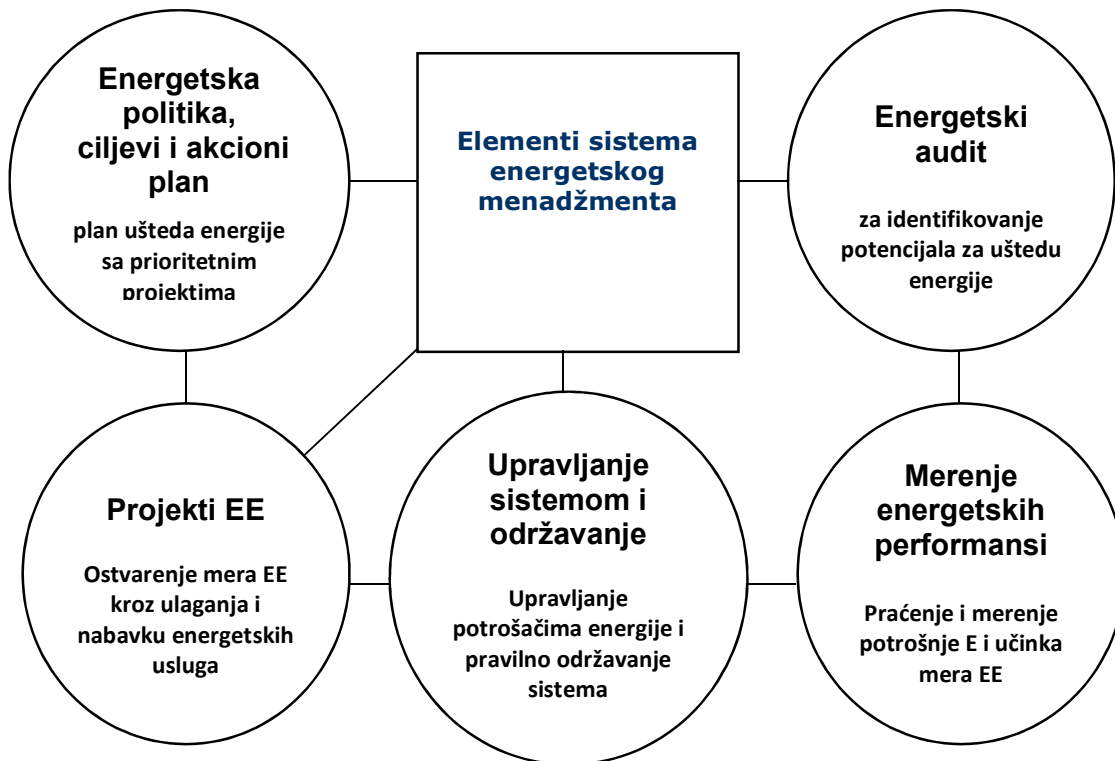
Jedno istraživanje koje je sprovelo IFC u zemljama Istočne Evrope, pokazalo je da je formalno planiranje energetske efikasnosti i njeno uključivanje i poslovnu strategiju, nije uobičajeno u većini zemalja obuhvaćenih istraživanjem. Na primer, svega nešto više od 20% ispitivanih kompanija u Jermeniji, Gruziji i Azerbejdžanu poseduje uspostavljen plan za energetske efikasnost. Sa druge strane, tamo gde je ta oblast precizno uređena zakonskom obavezom, oko 80% kompanija je napravilo planove za ulaganja u energetske efikasnost.

### Energetski audit u industriji

Kada treba ustanoviti gde se nalaze potencijali za uštede energije, treba obaviti energetski pregled organizacije. Energetski audit u industriji je ispitivanje čiji je cilj da se:



- identifikuju oblici energije koji se koriste
- istraži istorija korišćenja energije – podaci o troškovima
- provere trenutni podaci o potrošnji energije i najvećim potrošačima
- preispita radna praksa i postupci
- utvrdi specifična potrošnje energije po proizvodu
- uvrde mesta ili područja gde je moguće postići uštedu energije
- utvrde mehanizmi upravljanja energijom
- razrade moguće mere za smanjenje potrošnje energije
- odrede opcije ušteta sa predlozima za nove tehnologije.



Slika 4.5: Glavni elementi sistema energetskeg menadžmenta

Pre svakog zahvata za povećanje energetske efikasnosti potrebno je sprovesti energetski pregled ili audit objekta, kako bi se utvrdilo stvarno stanje energetike i predložile mere poboljšanja energetske efikasnosti. Energetski pregled obavlja se u svrhu preduzimanja aktivnosti na smanjenju potrošnje energije ili smanjenju gubitaka energije. Energetski audit (pregled) se obavlja prilikom impementacije standarda ISO 50001 -Sistem menadžmenta energijom. Poboljšanje efikasnosti trošenja energije ne podrazumeva samo primenu modernih ili novih tehničkih rešenja, već i potrebu za kvalitetnim upravljanjem energijom i obukom osoblja da na energetski efikasan način upravlja kako opremom tako i energijom.



### *Vrste energetskeg pregleda*

Vrsta energetskeg pregleda zavisi od postavljenih ciljeva pregleda i imamo:

1. Prethodni energetskeg pregled – podrazumeva kraći uvid u energetske stanje objekta ili postrojenja sa ciljem utvrđivanja potencijala za povećanje energetske efikasnosti. Sama poseta objektu traje jedan dan i tokom pregleda se obavlja vizuelni pregled i uvid u prethodna merenja; na osnovu izvršenog preliminarnog energetskeg pregleda donosi se odluka o sprovođenju detaljnog energetskeg pregleda.

2. Detaljan energetskeg pregled – uključuje detaljnu energetske analizu građevinskih i tehničkih sistema na objektu. Ovaj audit u odnosu na prethodni energetskeg pregled, podrazumeva vršenje merenja u cilju kvalitetnije procene energetske karakteristika i ponašanja sistema u objektu. Detaljni energetskeg pregled sadrži izveštaj, koji ukazuje na predloge mera za uštedu energije, sa procenom ušteta i procenom potrebnog ulaganja.

Priručnik za sprovođenje energetskeg pregleda zgrada u Hrvatskoj sugerise da izveštaj o energetskeg pregledu sa predlozima mera za uštedu, treba da prikaže sledeće pokazatelje za vrednovanje projekata (Bukarica, Dović, Borković, 2008):

- ocenu investicionih troškova sprovođenja mera
- ocenu složenosti mera
- ocenu energetske i ekonomskih dobiti tj. ušteta u energiji i novcu
- životni vek nove opreme
- proračun jednostavnog perioda povrata investicije za mere analizirane u opštem energetskeg pregledu, odnosno neto sadašnje vrednosti i interne stope rentabilnosti za mere analizirane u detaljnom energetskeg pregledu
- proračun ekoloških dobiti tj. smanjenje emisija CO<sub>2</sub> usled ušteta u energiji.

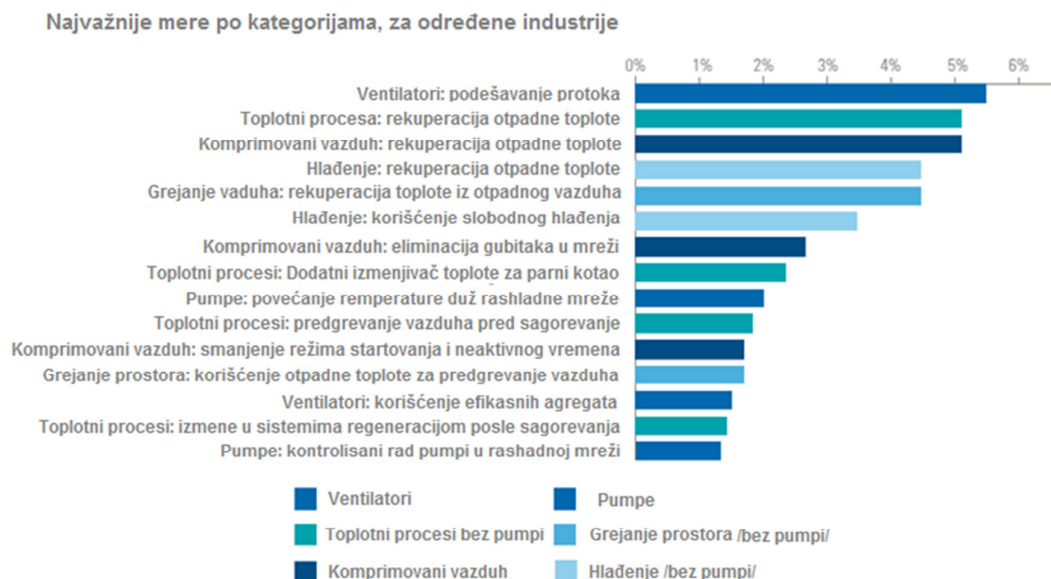
### **Akcioni plan za energetske menadžment**

Uvidom u potrošnju energije i energetske gubitke, moguće je napraviti plan energetske ušteta.

Plan ušteta energije treba da prikaže mere ušteta energije, očekivane uštedu, neophodna ulaganja i očekivani period otplate ulaganja. Iz skupa mogućih mera za uštedu energije, menadžment treba da odluči koje će mere biti primenjene na osnovu definisanih kriterijuma. Ti kriterijumi mogu da budu na primer: maksimalni iznos za ulaganje, najveće novčane uštedu, najkraći period otplate investicije, najpovoljniji uslovi finansiranja, složenost projekta, rizici projekta ili drugi kriterijumi. Radi ocene projekata na osnovu više kriterijuma, pri čemu su neki od kriterijuma kvalitativne prirode (npr. složenost projekta i rizici), moguća je primena metoda višekriterijumskog odlučivanja.

Objektivno izmeriv pokazatelj treba da bude ostvarena ušteda energije, iskazana kroz jedinice kao što su kWh, ili m<sup>3</sup> gasa. Jedan od najvažnijih kriterijuma kada su poslovni subjekti u pitanju su ekonomski efekti projekta. Ekonomski efekti iskazuju se kroz smanjenje troškova za energiju, period otplate investicije za projekat energetske efikasnosti. Pored ekonomskih

kriterijuma, kada se uzme u obzir održivi razvoj društva, dodaju se kriterijumi smanjenja emisije gasova staklene bašte (u tonama CO<sub>2</sub>), doprinos zapošljavanju u društvenoj zajednici.



Slika 4.6: Najvažnije mere energetske efikasnosti za određene industrije  
(Izvor: Ökotec Energiemanagement GmbH / Prognos AG 2012)

### 4.3 Mogućnosti primene BSC modela za energetske menadžment kompanije

Jedna od ključnih praksi vodećih kompanija jeste princip stalnog poboljšavanja performansi u fokusu ukupne strategije preduzeća i izrade poslovnih planova.

Postupak koordinacije poboljšanja kod većine kompanija na ovom nivou obuhvata: identifikovanje prilika za poboljšanja, vrednovanje različitih inicijativa i utvrđivanje prioriteta, usaglašavanje glavnih poboljšanja sa ciljevima organizacije, implementacija, merenje i preispitivanje rezultata u određenim vremenskim ciklusima.

Obično na kraju poslovne godine, direktori organizacionih delova podnose izveštaje menadžmentu o realizaciji identifikovanih prilika za poboljšanja. Od strane rukovodstva izvodi se preispitivanje rezultata.

Sistem energetske menadžmenta moguće je lako integrisati u postojeći sistem za strateško planiranje unutar kompanije, ukoliko je takav sistem već uspostavljen. Skorija istraživanja ukazuju da stepen strateškog planiranja u organizaciji ima direktan uticaj na poslovne performanse i vrednovanje rezultata (Vuković, Marković, 2002). Balanced Scorecard je postao vodeće okruženje za merenje performansi i implementaciju strategije. Njegova konzistentnost sa poslovnim planiranjem pruža mogućnosti da se integracijom ostvare dodatne koristi.

Integracijom energetske efikasnosti sa strateškim i poslovnim planiranjem, projektima energetske efikasnosti se upravlja iz perspektive poslovne strategije. Pri tome, kod utvrđivanja strategije i poslovnih planova, osim pristupa sa vrha na dole, primenjuje se isto tako i pristup sa nižih nivoa ka višim (eng. "bottom-up"). Ovaj pristup se koristi da se razmotre inicijative sa kojima mogu da se ostvare ciljevi, kao i da se postigne realnost planova.

Primenom metodologije Balanced Scorecard bilo bi moguće identifikovati tačan uticaj koji projekti energetske efikasnosti mogu imati na poslovanje. Na primer, ako se zamenom kotla za grejanje, sa električnog kotla pređe na toplotnu pumpu vazduh-voda, ostvarena ušteda u sezoni grejanja bi iznosila 60%, čime bi se operativni troškovi poslovanja preduzeća smanjili na godišnjem nivou za 200.000 dinara. Taj iznos bi doprineo povećanju dobiti u poslovanju preduzeća na kraju godine za 20%.

Ovako sagledan predlog projekta mogao bi da čini jednu od strateških inicijativa kompanije, na temu smanjenja operativnih troškova. U poređenju sa drugim strateškim inicijativama, lakše je oceniti kakav je uticaj jedne inicijative za smanjenje troškova za energiju na poslovanje.

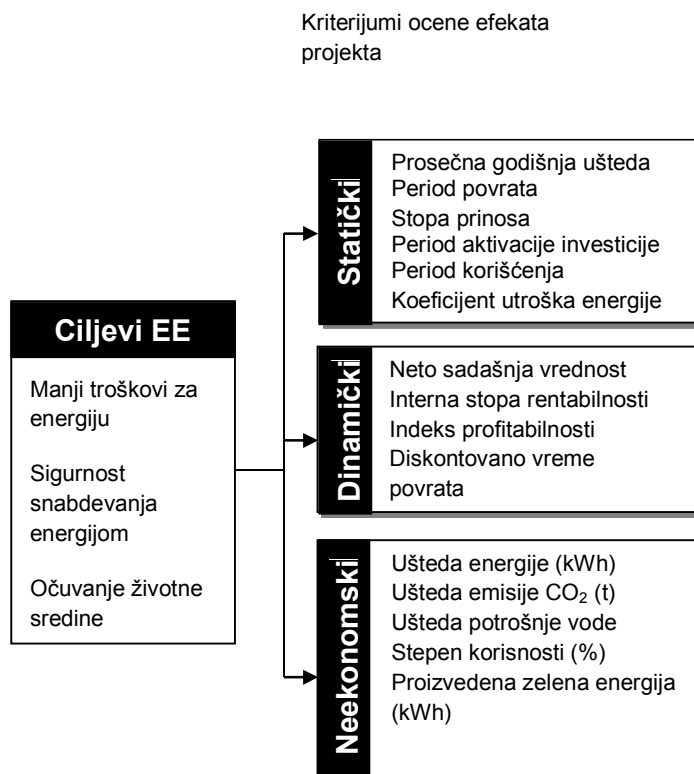
Balanced Scorecard (BSC), danas je jedan od vodećih alata za merenje performansi i implementaciju strategije, nastao je kao rezultat organizovanog napora Nolan Norton instituta koji je sponzoriseo obimnu višekompanijsku studiju pod nazivom »Merenje performansi u organizaciji budućnosti«.

### **Pokazatelji za ocenu učinka projekata energetske efikasnosti**

Teško je proglasiti projekat uspešnim, ukoliko nisu ispunjena očekivanja korisnika. Nakon realizacije projekata u oblasti energetske efikasnosti, trebalo bi da je moguće oceniti učinak realizovanih projekata.

Nadovezujući se na prethodno poglavlje učinak ostvarenog projekta treba da se iskaže kroz merljive pokazatelje. Ako neki pokazatelj možemo da izmerimo, njime možemo i da ocenimo da li smo postigli merljiv cilj. To je način na koji preduzeće može da prati ostvarenje rezultata projekata.

U poglavlju o ekonomskim efektima projekata, napomenuto je da se ekonomski efekti za evaluaciju projekata mogu podeliti na statičke i dinamičke. Dinamički kriterijumi uzimaju u obzir promenu vrednosti ušteda ostvarenih u budućnosti, svedenu na sadašnju vrednost, putem stope diskontovanja. Obe vrste pokazatelja spadaju u ekonomske pokazatelje.



Slika 4.7 Pokazatelji (EnPI) energetske efikasnosti

## 4.4 Karakteristike projekata energetske efikasnosti i OIE

U oblasti tehnike postoje rešenja koja mogu da smanje broj radnih mesta i rešenja koja povećavaju broj radnih mesta.

Primenu projekata energetske efikasnosti, karakterišu sledeće osobine (Gvozdenac, 2012):

- Prednost se daje merama sa većim potencijalom povećanja energetske efikasnosti
- Predložene mere treba da budu jednostavne za primenu i da obezbeđuju značajne energetske uštede
- Za finansiranje od banaka prihvataju se samo savremene i proverene (komercijalne) tehnologije (metodi, tehnike, procedure, alati, mašine i materijali);
- Prioritet se daje projektima sa nižim investicijama i kraćim periodom otplate;
- Projekte treba realizovati tehnički korektno i logičnim redom tako da jedan drugog ne remete

Kroz istraživanje autora ovog rada, došlo se zaključaka da projekte u oblasti energetske efikasnosti karakterišu:

- osnovna namena projekata je ušteda energije na objektima (postojećim ili u izgradnji)
- atraktivnost ulaganja u najvećoj meri se ogleda u ostvarenim godišnjim uštedama i periodu otplate investicije
- relativno kratak period za pripremu investicije (od jednog do nekoliko meseci)

- relativno kratak period realizacije (od 2 do 6 meseci)
- ponuđač treba da je u stanju da sagleda, isprojektuje i izvede sistem
- veći udeo ulaganja je sadržan u materijalima i opremi, a manji deo je u radovima
- jednostavna administrativna procedura oko dobijanja dozvola za početak radova
- najčešće se radi o nadogradnji na postojeće objekte, a ne izgradnji novih objekata
- period otplate investicije je od nekoliko godina pa do 12 godina
- koristi od projekta se ostvaruju nakon zatvaranja projekta
- evaluacija projekta se sprovodi nakon izvesnog vremena od primene.

Ishodi projekata energetske efikasnosti ogledaju se u:

- uštedama energije
- manjoj energetske zavisnosti.

Uštede energije same po sebi imaju određene efekte, kao što su: manji troškovi za energiju, manja emisija gasova staklene bašte, pouzdanije snabdevanje energijom.

Kategorizacija projekata EE:

- I) individualna domaćinstva i manji stambeni objekti
- II) privredni i komercijalni objekti
- III) sistemi javnog saobraćaja; postrojenja za proizvodnju i prenos energije (toplane, elektrane i distributivni sistemi)

Radi ostvarenja ciljeva smanjenja operativnih troškova kroz uštedu energije, za mnoge organizacije neophodna je nabavka sledećih usluga:

- isporuku i postavljanje energetske efikasne opreme, često u kombinaciju sa njenim upravljanjem i održavanjem
- monitoring potrošnje energije
- ESCO (ugovaranje performansi energetske ušteda).

## 4.5 Projekti u oblasti energetske efikasnosti

Projekti za uštedu energije mogu se primenjivati u mnogim oblastima, od domaćinstava, preko privrede i industrije do javnog sektora.

Od vitalnog značaja za kompanije koje nude energetske usluge jeste da poseduju konkurentna rešenja, da umeju da privuku klijente i efektivno upravljaju projektima. Oblast energetske efikasnosti može da se podeli po sektorima gde se primenjuju ove tehnologije na: zgradarstvo, industriju, proizvodnju i distribuciju električne i toplotne energije, domaćinstva, sektor trgovine i usluga, javni sektor i transport.

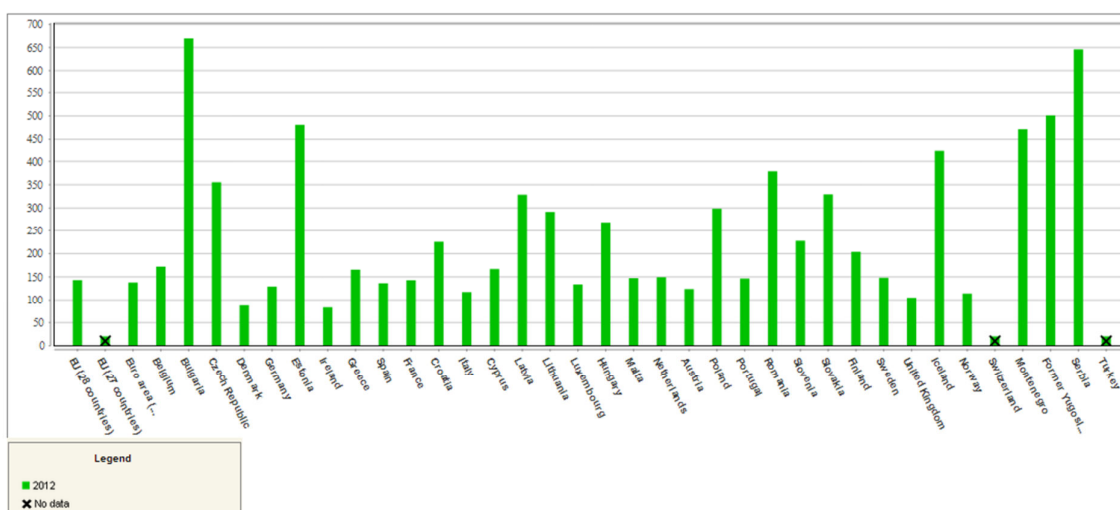
Za predmetno istraživanje, autor je ocenio da je od značaja sagledati oblasti, ili komponente projektnog menadžmenta značajne za upravljanje inovacionom projektima EE.

Rešenja u oblasti energetske efikasnosti imaju najpovoljniji primenu u industriji i privredi, obzirom da se smanjenjem operativnih troškova, poboljšava konkurentnost.

## 4.6 Potencijali projekata energetske efikasnosti u Srbiji

Srbija je u današnje vreme zemlja jeftinih resursa (jeftine zemlje, jeftine el. energije, jeftine radne snage). Kada je u pitanju cena el. energije i energije iz sistema daljinskog grejanja, prognoze su da će ovi sekundarni izvori energije u skorom periodu poskupeti.

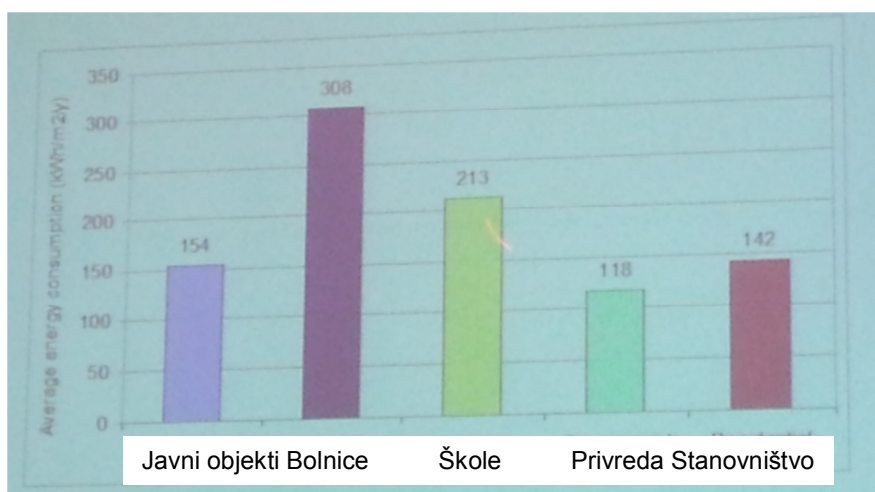
Na slici 4.8 prikazan je intenzitet energije u zemljama Evrope. To je odnos potrošnje energije u zemlji i bruto društvenog proizvoda. Sa tabele se vidi da Srbija trenutno spada u grupu zemalja sa velikim učešćem energije u bruto društvenom proizvodu u odnosu na druge evropske zemlje (Izvor: Eurostat, 2012).



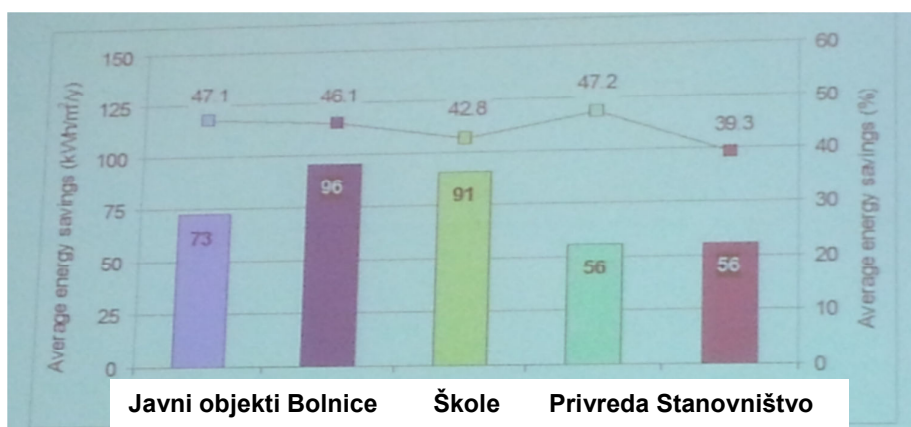
Slika 4.8 Uporedni prikaz intenziteta energije evropskih zemalja u kg ekviv. nafte na 1000 Eur GDP (Izvor: Eurostat, 2012)

Međutim, ukoliko se ne koriste prilike za unapređenje energetske efikasnosti, sa očekivanim rastom cena energenata na domaćem tržištu, a pre svega u snabdevanju električnom energijom i daljinskim grejanjem, doći će do direktno proporcionalnog povećanja troškova za energiju u poslovanju. Zaostatak u primeni tehnologija energetske efikasnosti u odnosu na druge zemlje, dovodi do opadanja konkurentne sposobnosti domaćih preduzeća, ne samo u sektoru industrije, već i u sektoru usluga (npr. u sektoru turizma). Navedeno je dokaz hipoteze H5 istraživanja, da sa zaostatkom u primeni projekata za energetske efikasnosti u svom poslovanju, preduzeća gube konkurentnu sposobnost, u srazmeri sa učešćem troškova energije u troškovima poslovanja.

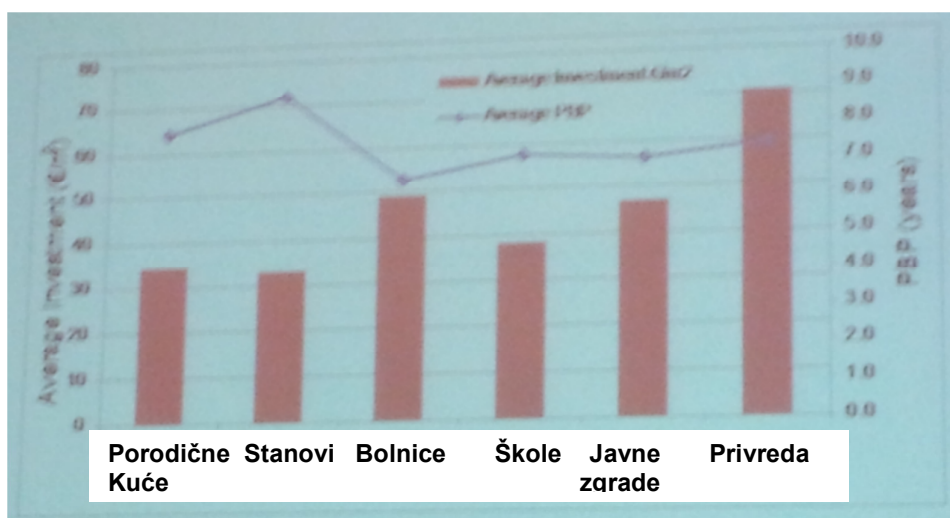
Za razliku od gradnje objekata za obnovljive izvore energije, gde se pripremni period zbog administrativnih dozvola za investiciju kreće od 6 meseci pa do 4 godine, investicije u oblasti energetske efikasnosti imaju znatno kraći period pripreme.



Slika 4.9 Specifična potrošnja energije za različite tipove zgrada u Srbiji



Slika 4.10 Potencijal za uštedu energije (u građevinskom delu)



Slika 4.11 Prosečna ulaganja po m<sup>2</sup> za različite tipove zgrada i period povrata ulaganja



## 4.7 Tehnologije u oblasti energetske efikasnosti

Strategije održivog razvoja energetike uključuju tri velike tehnološke promene: ušteda energije na strani tražnje, poboljšanje efikasnosti u proizvodnji energije, kao i zamena fosilnih goriva u različitim oblicima sa izvorima obnovljive energije (Lund, 2007).

### Primeri inovativnih tehnologija

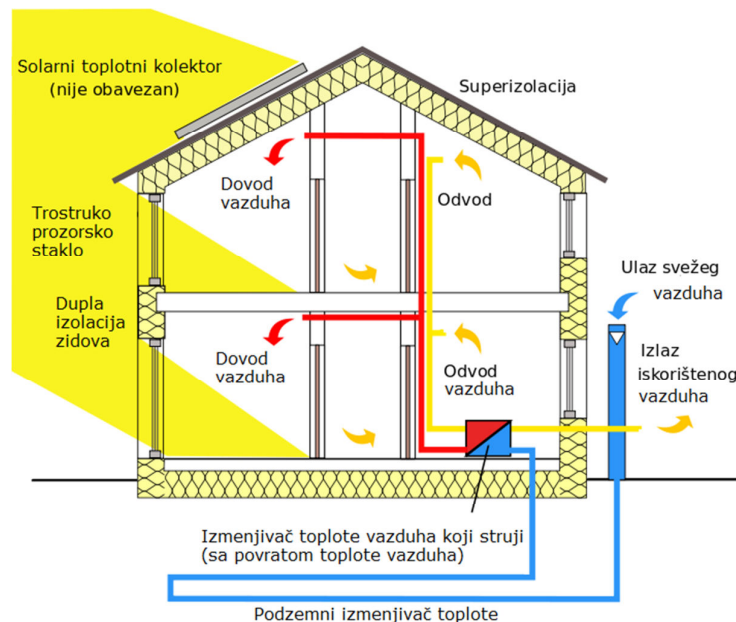
Tehnologije u oblasti ušteda energije prikazane u narednom delu, autor smatra da će primenom tehnoloških unapređenja ostvariti značajan trag i snažan rast na tržištu u narednim dekadama.

### Web rešenja za energetske menadžment

Korišćenje tehnologije „internet of things“ za energetske menadžment. Radi se o senzorima i velikim količinama podataka korišćenim za nadzor i automatizaciju rada energetskih sistema. Ove tehnologije će omogućiti praćenje i obavljanje važnih zadataka u cilju optimizacije korišćenja resursa.

### Izgradnja nisko-energetskih objekata

Objekti koji koriste male količine energije su nisko-energetski objekti. Da bi se ostvarile performanse malog korišćenja energije, posebna pažnja se poklanja projektovanju objekta koje uključuje: veoma dobra izolacija spoljnih zidova, poda i krova, pasivno korišćenje solarne energije za zagrevanje objekta, rekuperacija toplote iz otpadnog vazduha, solarni sistem za zagrevanje potrošne tople vode, toplotne pumpe za grejanje i drugi sistemi.



Slika 4.11 Prikaz niskoenergetskog objekta



### Elektromobilnost

Električna energija je perspektivna kao energent budućnosti za putnička i komercijalna vozila. Projekti elektro-mobilnosti okupljaju timove iz firmi koje se bave sistemima za snabdevanje energijom, automatizacijom energije, komunikacijom podataka i dr. u okviru auto klastera.

### Pametna energija

Koncept pametne energije (smart energy) omogućuje optimizaciju tokova energije u nekom objektu, npr. kući, poslovnom objektu ili industrijskom objektu. Sistem omogućuje praćenje, kontrolu, informisanje i automatizaciju potrošnje energije, ili vode.

### Kogeneracija sa biomasom

Proizvodnja električne energije iz biomase može u značajnoj meri da zameni energiju iz fosilnih goriva. Korišćenje kogenerativnih postojenja za proizvodnju toplote i struje, uz biomasu kao energent, jedan je od osnovnih pravaca za modernizaciju toplana za daljinsko grejanje.

### Pametne električne mreže

Razvoj pametnih elektroenergetskih mreža, gde se na osnovu opterećenja mreže upravljanja generacijom i prenosom električne energije, takođe gde se cena prilagođava prema vršnoj potrošnji energije. Prema proceni McKinsey Global Institute, ova tehnologija će predstavljati uštede od današnjih 200 milijardi dolara godišnje na 500 milijardi dolara godišnje do 2025 godine.

### Postojeće tehnologije u oblasti energetske efikasnosti

Sektori u kojima se primenjuju tehnologije energetske efikasnosti su: zgradarstvo, industrija, proizvodnja i distribucija električne i toplotne energije, domaćinstva, sektor trgovine i usluga, javni sektor i sektor transporta. Tehnologije koje se primenjuju u ovim sektorima, radi poboljšanja energetske efikasnosti navedene su na prikazanoj tabeli.

Na navedenoj listi prikazane su mere koje se mogu primeniti kroz projekte energetske efikasnosti. Smisao ove liste je da prikaže obim i različitost projekata iz energetske efikasnosti, a ne sveobuhvatan i konačan prikaz projekata.

**Tabela 4.1. Vrste projekata iz oblasti energetske efikasnosti**

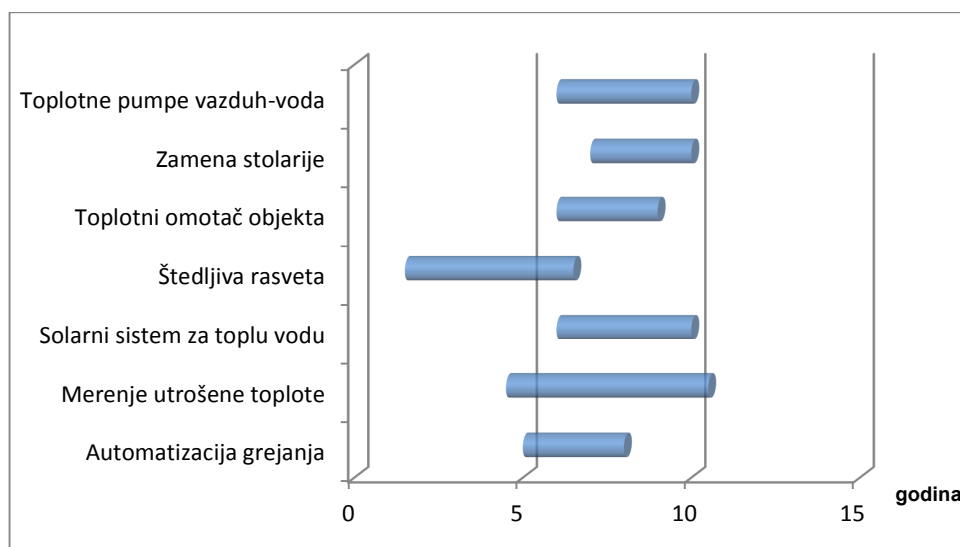
<b>Zgradarstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektovanje solarne pasivne gradnje</li> <li>- Projektovanje objekata bez trošenja energije (zero-energy buildings)</li> <li>- Energetsko saniranje ranije izgrađenih objekata</li> <li>- Termoizolacija spoljnih zidova</li> <li>- Toplotna izolacija prozora</li> <li>- Toplotna izolacija krovova</li> </ul>
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efikasnost sistema grejanja (stepen iskorišćenja)</li> <li>- Efikasnost sistema klimatizacije</li> <li>- Toplotne pumpe za grejanje i klimatizaciju</li> <li>- Rekuperacija toplote iz otpadnog vazduha</li> <li>- Rekuperacija toplote iz otpadne vode</li> <li>- Merenje potrošnje utrošenje energije za grejanje</li> <li>- Pametne zgrade</li> <li>- Pametne kuće</li> <li>- Pametno merenje</li> <li>- Automatizacija zgrada</li> <li>- Projektovanje kuće sa prirodnom svetlošću</li> <li>- Projektovanje pasivne solarne kuće za grejanje</li> <li>- Solarni sistemi za dobijanje potrošna tople vode</li> <li>- Toplotne pumpe za dobijanje potrošne toplotne vode (vazduh – voda)</li> <li>- Temostatski ventili za grejanje</li> <li>- Energetski efikasne pumpe za cirkulaciju vode za grejanje</li> <li>- Aktiviranje sistema hlađenja vazduha za temperature iznad 24 °C</li> </ul>
<b>Industrija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energetski efikasne pumpe i kompresori</li> <li>- Frekventni regulatori na elektro-motorima, pumpama i ventilatorima</li> <li>- Iskorišćenje otpadne toplote kroz povrat kondenzata iz sistema snabdevanja parom</li> <li>- Smanjenje gubitaka u sistemu za komprimovani vazduh</li> <li>- Rekuperacija otpadne toplote iz dimnih gasova</li> <li>- Rekuperacija otpadne toplote iz kompresora</li> <li>- Rekuperacija otpadne toplote iz otpadne vode</li> <li>- Rekonstrukcija sistema za razvod pare</li> <li>- Automatska regulacija sadržaja kiseonika u sagorevanju kod kotlova</li> <li>- Sistem za povrat kondenzata kod kotlova</li> <li>- Predgrevanje sveže vode do stanja napojne vode za kotlove</li> <li>- Izolacija cevovoda</li> <li>- Višestepeni kompresori za hlađenje kod industrijskih rashladnih sistema</li> <li>- Višestepeno prigušivanje</li> <li>- Prehlađivanje kondenzata u rashladnim sistemima</li> <li>- Energetski efikasna industrijska rasveta</li> <li>- Uvođenje energetski efikasnije opreme</li> <li>- Softver za energetski menadžment</li> <li>- Smanjenje reaktivne energije i povećanje faktora snage</li> </ul>
<b>Energetska postrojenja, distribucija električne i toplotne energije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smanjenje gubitaka u prenosu električne energije</li> <li>- Smanjenje gubitaka u prenosu toplotne energije</li> <li>- Automatsko upravljanje opterećenjem mreže</li> <li>- Softver za upravljanje distributivnom mrežom</li> <li>- Pametne mreže</li> <li>- Smanjenje reaktivne energije i povećanje faktora snage</li> <li>- Merenje potrošnje toplotne energije kod krajnjih potrošača</li> </ul>

	u sistemu daljinskog grejanja - Modernizacija kotlovskih postrojenja u sistemu daljinskog grejanja - Kogenerativna postrojenja
<b>Domaćinstva i preduzeća, sektori trgovine i usluga</b>	- Energetski efikasna rasveta - Automatizovana rasveta - Solarni sistemi za dobijanje potrošne tople vode - Energetska efikasnost kućnih uređaja - Energetska efikasnost računarske opreme - Energetska efikasnost potrošačke elektronike - Primena obnovljivih izvora energije za proizvodnju struje - Primena obnovljivih izvora energije za podršku grejanju
<b>Transport</b>	- Razvoj sistema javnog prevoza - Uvođenje novih tehnologija - Upotreba vozila na električni pogon

### Period otplate investicija u projektima energetske efikasnosti

Tokom izrade ovog rada, autor istraživanja je pratio cene određenih projekata u oblasti energetske efikasnosti. Na osnovu prikupljenih podataka u 2013. godini o vrednostima specifičnih ulaganja po jedinici sistema i očekivanim ostvarenim uštedama izraženim kroz kWh, dobijeni su prosti periodi otplate ulaganja za određene tehnologije. Rezultati su prikazani na slici 4.12.



Slika 4.12 Prikaz prostog perioda povrata investicija za tehnologije EE

Kada se prate ovakvi podaci treba imati u vidu da na period povrata investicije utiču vrednosti projekata, koje su različite po obimu projekta. Takođe, vrednosti opreme promenljive su iz godine u godinu, kao i cene energenata. Pored navedenog, povrat investicije zavisi od toga koliko časova godišnje se neki sistem koristi. To je jedan od najznačajnijih parametara za određene tehnologije (npr. za rasvetu, ili mašine). Za određene tehnologije, ostvarene uštede

određene su klimatskim podnebljem (npr. broj sunčanih sati za solarne sisteme, prosečna temperatura za sisteme za grejanje i rashladne sisteme).

Kombinacije mera koje se odnose na iste energetske uštede najčešće daju duži period povrata investicije. Na primer postavljanje prozora sa duplim staklima, ima period otplate od 7 godina, a u kombinaciji sa roletnama period otplate od 9 godina.

Kao što je napomenuto u prethodnom delu, osim projekata energetske efikasnosti, u oblasti energetskog menadžmenta primenjuju se još sledeći projekti i tehnologije: distribuirani izvori energije, substitucija energenata, kontrola opterećenja mreže, održavanje postojećih sistema i njihovo pravilno korišćenje, način korišćenja politike tarifa i cena i druge mere.

Kroz distribuirane izvore energije ostvaruje se decentralizacija proizvodnje energije, kao alternativa izgradnji velikih elektrana, gde se energija prenosi na velike udaljenosti, što zahteva izgradnju infrastrukture za sisteme prenosa energije i stvara gubitke u elektroenergetskom sistemu. Distribuirana proizvodnja bi trebalo da rastereti prenosnu mrežu i na taj način poveća njenu efikasnost. S obzirom da se radi o malim proizvodnim jedinicama koje se priključuju na sredjenaponsku (SN) ili niskonaponsku (NN) mrežu, prilikom planiranja treba osigurati da se proizvedena energija potroši na istom ili na nižem naponskom nivou.

### *Supstitucija energenata*

#### *Postrojenja za proizvodnju električne energije iz biomase*

Upotreba biomase od biljnog otpada obično se svodi na proizvodnju tople vode za kućnu upotrebu i za grejanje. Biomasa može da se koristi za proizvodnju električne energije. Izgradnja i upotreba postrojenja na biomasu omogućuje uštede, jer je biomasa jeftinija od fosilnih goriva. Pored toga, biomasa je obnovljivi resurs. Postrojenja za proizvodnju el. energije iz biomase su isplativa kada se radi o snazi postrojenja većoj od 1MW.

#### *Energija od tretmana otpada*

Od tretmana otpada proizvoda mogu se dobiti goriva, koja se sastoje uglavnom sastoje od papira, plastike, drveta i vlakana. Od 2012. godine oni otpadi koji ispunjavaju određene specifične zahteve robe priznaju se kao čvrsta goriva.

Primena sekundarnih goriva (CSS) posebno je moguća u cementnoj industriji, za delimičnu zamenu tradicionalnih fosilnih goriva kao što su ugalj sa CSS, za grejanje peći za proizvodnju klinkera. Upotreba CSS u pećima cementara vrši se direktnim ubrizgavanjem u plamen sa glavnim gorivom. Kada se promeni gorivo, kako bi se omogućilo kosagorevanje u glavnom gorioniku za fosilna goriva, neophodno je da CSS ima izvesne karakteristike kvaliteta, kao što su visoka toplotna moć (najmanje 5,000 kcal / kg) i odgovarajuće karakteristike.

## 4.8 Zainteresovane strane za projekte energetske efikasnosti

Radi razumevanja zahteva u projektima koji se tiču energetske efikasnosti, važno je prepoznati zainteresovane strane za realizaciju jednog projekta. Nakon toga, potrebno je detaljno sagledati očekivanja i zahteve relevantnih zainteresovanih strana.

Prema teoriji zainteresovanih strana koja je u današnje vreme prihvaćena, a popularizovana 1984. god. od strane Edvarda Frimana (Edward Freeman) u knjizi “Strategic Management”, zainteresovane strane (eng. stakeholders) su “grupa ili pojedinac koji mogu da utiču ili su pod uticajem ostvarenja ciljeva organizacije”. Klasifikacija stejkholdera se dalje može izvršiti na primarne i sekundarne, gde su primarni oni koji su povezani sa tržištem, podrazumevajući kupce, dobavljače, zaposlene i investitore, kao i životna sredina sa aspekta korišćenja prirodnih resursa. Sekundarni stejkholderi mogu biti na primer društvena zajednica ili vlada.

Za realizaciju jednog projekta energetske efikasnosti neophodno je da postoje najmanje dve zainteresovane strane: naručilac usluge i pružalac energetske usluge. Sa druge strane, kada je reč o projektima većeg obima i složenosti, u takvim projektima imamo veći broj zainteresovanih strana, tako da je tu najpre uključena lokalna društvena zajednica koja ima interes da podstiče razvoj usluga u oblasti energetske efikasnosti i poboljšanje uslova životne okoline, a sa druge strane donosi rešenja kojima se odobrava izvođenje takvih projekata, posebno u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, Zakonom o racionalnom korišćenju energije, ili Zakonom o energetici.

Naravno, uz ove tri primarno zainteresovane strane, tu su i druge zainteresovane strane koji bi želele da učestvuju u projektu, na primer banke, podizvođači, isporučioi opreme i materijala i drugi.

Najpre, posebnu pažnju treba obratiti na naručioca projekta. Naručilac projekta energetske efikasnosti najpre je zainteresovan za kratak period povrata investicije, zatim sigurnost ulaganja, ostvarenje očekivanih rezultata od projekta, pre svega u smislu ušteda energije i smanjenja operativnih troškova za energiju, zatim neispoljavanja tehničkih nedostataka tokom eksploatacije rešenja ili nekih skrivenih troškova održavanja novog sistema. Pouzdanost rešenja je ključna zbog toga što naručilac želi da zna unapred da će se projekat završiti sa uštedom novca, a ne kvarom sistema pre povratka investicije. Zbog toga nisu samo bitni niski troškovi rešenja, već i pouzdanost, posebno kada je period otplate investicije duži od 5 godina. U tom pogledu, mnogi klijenti ne žele da budu prvi, već da vide da to rešenje negde dobro funkcioniše.

Kako bi jedan projekat bio uspešan potrebno je da zadovolji kriterijume koji se postavljaju pred različite zainteresovane strane, a koji su prikazani na dole prikazanoj tabeli.

U realizaciji investicionih projekata učestvuje više subjekata, kao što su:

– investitor – naručilac koji finansira projekat. To može da bude fizičko ili pravno lice za koje se projekat realizuje;

- izvođač – fizička i pravna lica koja investitor odabere za realizaciju projekta. Njihova međusobna prava i obaveze regulišu se ugovorom;
- podizvođač – fizička i pravna lica koja angažuje izvođač za određene radove. Njihova prava i obaveze takođe se regulišu ugovorom;
- projektant – preduzeće ili pojedinac koji izrađuje projektnu dokumentaciju i obavlja stalni projektantski nadzor. Stručni nadzor se sprovodi radi provere kvaliteta, standarda propisa, tehničkih normativa i slično.
- stručni nadzor, koji obavlja nadzor tokom izvođenja radova na objektu i prijem radova;
- inspeksijski nadzor, koji se obavlja radi kontrole propisa na osnovu kojih građevinski inspektor reguliše izgradnju objekata.

Utvrđivanjem ovlašćenja i odgovornosti svih učesnika u investicionom projektu, pojednostavljuje se upravljanje projektom i poboljšava i omogućava ostvarivanje ciljeva projekta u predviđenom vremenu i sa predviđenim troškovima.

**Tabela 4.2 Očekivanja zainteresovanih strana u projektima energetske efikasnosti**

Zainteresovana strana	Očekivanja zainteresovane strane
Investitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smanjenje operativnih troškova</li> <li>- Povrat investicije u periodu od nekoliko godina</li> <li>- Sigurnost investicije</li> <li>- Pouzdanost rešenja, bez ispoljavanja tehničkih nedostataka</li> <li>- Aspekti održavanja (raspoloživost servisa i rez. delova)</li> <li>- Kratak aktivizacioni period za pripremu i realizaciju projekta</li> </ul>
Izvođač	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izvesnost projekta</li> <li>- Zarada na projektu</li> <li>- Troškovi u okviru planiranih</li> <li>- Tehnički rizici kontrolisani</li> </ul>
Društvena zajednica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Očuvanje socijalne stabilnosti kroz cene energenata</li> <li>- Uticaji na životnu sredinu</li> <li>- Racionalno korišćenje resursa</li> <li>- Očuvanje prirodnih resursa za naredne generacije</li> <li>- Razvoj tržišta usluga iz oblasti energetske efikasnosti</li> <li>- Korišćenje fondova EU za programe namenjene u tu svrhu</li> <li>- Ubiranje poreza od investicija u projekte en. efikanosti</li> <li>- Očuvanje i povećanje zaposlenosti</li> </ul>

Prethodna tabela prikazuje osnovne kriterijume po kojima zainteresovane strane procenjuju da li žele da učestvuju u određenom projektu.

Dominantni faktor odlučivanja je investitor, jer on ulaže novac u projekat. Investitor je takođe u mnogim slučajevima u mogućnosti da bira glavnog izvođača, posebno gde se radi o javnim nabavkama.

### Izračunavanje energetske ušteda

Način iskazivanja ušteda treba da bude nezavisan je od energenta koji se koristi.

Ušteda energije posmatra se u odnosu na određeni vremenski period, najčešće godinu.

Kako bi se mogli da se izračunaju i uporede efekti ušteda energije, preporučuje se da se kao univerzalna merna jedinica za uštedu energije koristi jedinica kWh/god, kJ/god, ili Btu/god.

Btu (British Thermal Unit) je tradicionalna jedinica za energiju koja je veoma često u upotrebi za proračun ušteda energije i predstavlja jedinicu za energiju potrebnu za zagrevanje prostora.

Britanska termalna jedinica ( BTU ili Btu ) iznosi oko 1055 džula. To je količina energije potrebne za hlađenje ili grejanje 0.454 kg vode za jedan stepen Farenhajt (0.556 °C). U nauci džul, SI jedinica za energiju u velikoj meri zamenjuje BTU.

BTU jedinica se najčešće koristi kao mera za snagu (kao BTU/h ), kod proizvodnje pare, zatim za grejanje, klimatizaciju.

**Tabela 4.3 Faktori konverzije jedinica za energiju**

	Kcal	kJ	kWh	BTU
1 kcal =	1	4,1868	0,001163	3,96567
1 kJ =	0,2388	1	0.00027778	0,94782
1 kWh =	859,845	3600	1	3412.1416
1 BTU =	0,25219	1,055	0.00029307	1

### Potrošnja energije i gasovi staklene bašte

Potrošnju energije prati emisija gasova staklene bašte. Emisija gasova staklene bašte se izražava u emisiji ugljendioksida - CO<sub>2</sub>, koji ima najveće učešće u gasovima staklene bašte.

Najveće u učešće u emisiji gasova staklene bašte imaju proizvodnja i potrošnja energije, posebno sektori proizvodnje električne energije i saobraćaja. U delu proizvodnje električne energije, emisija gasova staklene bašte zavisi od oblika energije koji se koriste za proizvodnju električne energije i energetskog bilansa primarne električne energije. Specifične emisije CO<sub>2</sub> po vrstama goriva, najveće su za ugalj, zatim lož ulje i na kraju prirodni gas. Navedene vrednosti prikazane su sa faktorima konverzije na narednoj tabeli.

Na osnovu podataka od kojim je sačinjen energetski bilans iz 2008. godine za Srbiju i izveštaja EPS za 2008. godinu, sa proizvedenom količinom električne energije iz termoelektrana, hidroelektrana i drugih elektrana, kao i emisija CO<sub>2</sub> iz utrošene količine uglja (Milisavljević i dr., 2009), izračunali smo da se za jedan utrošeni MWh električne energije proizveden u sistemu EPS, emituje količina od 1,002 tona CO<sub>2</sub> u atmosferu. Poređenja radi, za istu količinu utrošene električne energije, u Velikoj Britaniji se emituje 0,445 t CO<sub>2</sub>/MWh (Carbon Trust, 2013).

Primer 1:

Uvođenjem izmenjivača toplote, otpadna toplota koja nastaje tokom rada vodeno hlađenog kompresora, može da se iskoristi u vrednosti od 70% od snage kompresora.

Ukoliko je snaga kompresora 100kW, mašina radi u 2 smene 300 dana godišnje, prikazaćemo ukupnu uštedu energije.

Godišnja ušteda energije iznosi:

$$E = 0,70 * 100kW * 16h * 300 \text{ dana} = 336.000 \text{ kWh/god.}$$

Kada se ova količina energije prevede u Btu, ušteda energije iznosi:

$$E(\text{BTU}) = 3412.14163312794 \times E(\text{kWh}) = 3412.14163312794 \times 336.000 \text{ kWh} = 1.146.479.588,73 \text{ BTU}$$

Iskorišćena toplota bi zamenila toplotu dobijenu sagoravanjem prirodnog gasa, ili drugog energenta za grejanje. Pri tome stepen iskorišćenja energije kod sagorevanja gasa zavisi od kotla, a za ovaj primer može da se uzme 90%.

Tada je ukupna ušteda energije:

$$1.146.479.588,73 \text{ BTU} / 0,9 = 1.273.866.209,7 \text{ BTU}$$



## 5. Ekonomska i višekriterijumska ocena projekata

Veliki je procenat investitora koji nisu spremni za ulaganje u oblasti EE i OIE, pre nego što se upoznaju sa pokazateljima opravdanosti investicije. Ove pokazatelje zahtevaju najpre od ponuđača rešenja za određeni projekat. Iz tog razloga, veoma je bitno da firme koje nude projekte za EE i OIE vladaju sa metodama za izradu analize ekonomske opravdanosti.

Radi analize ekonomskih efekata ulaganja, u narednom delu su prikazani pokazatelji koji se prate kod investicionih ulaganja, kao i način ocene projekata.

Metode ocene i rangiranja investicionih projekata dele sa na:

- nediskontne (statičke) i
- diskontovane (dinamičke)

Nediskontna (statička) ocena investicije prikazuje pokazatelje koji su zasnovani na parametrima jedne reprezentativne godine korišćenja investicije u ekonomskom veku trajanja projekta.

Na osnovu prikaza najčešće korišćenih statičkih kriterijuma (Jovanović, 2010), statički kriterijumi primenljivi na projekte u oblasti energetske efikasnosti su sledeći:

- rok vraćanja
- stopa prinosa
- aktivizacioni period investicije (period imobilizacije ulaganja)
- rentabilnost investicije
- koeficijent utroška energije.

Sa druge strane, dinamička ocena pokazatelja investicije podrazumeva upotrebu pokazatelja koji se odnose na sve godine tokom ekonomskog veka investicije. Dinamički pokazatelji su složeniji pokazatelji jer efekte od investicija prikazuju pomoću diskontovanog računa i kao takvi omogućavaju da se znatno realnije analiziraju ekonomski efekti investicionog projekta i oceni opravdanost investicije. Najpoznatije dinamičke ocene investicionih projekata su:

- Neto sadašnja vrednost (skraćeno NPV)
- Interna stopa rentabilnosti (IRR)
- Indeks profitabilnosti (PI)
- Diskontovano vreme povraćaja (DPBP).

**Neto sadašnja vrednost (NPV)** koristi diskontovanje neto vrednosti na početni perioda investiranja i pri tome se izračunava ukupna vrednost investicije na inicijalnu godinu ulaganja. Ukoliko je rezultat neto sadašnje vrednosti veći od 0 znači da je investicija opravdana. Nedostatak ovog pokazatelja jeste da ne uzima u obzir ukupni iznos investicije, za šta sredstva mogu biti često ograničena.

Još jedan od nedostataka ovog pokazatelja je odabir realne diskontne stope koja ima uticaj na rezultat ovog pokazatelja. Obično se uzima vladajuća kamatna stopa na tržištu kapitala. Takođe, jedna od negativnih osobina ovog kriterijuma je da ne vodi dovoljno računa o dužini perioda eksploatacije projekta. Kod ovoga pokazatelja značajna je samo masa diskontovanih neto prihoda bez obzira na period za koji je to ostvareno. Investicije sa kraćim periodom se mogu nakon amortizacije obnoviti ili uložiti u drugu investiciju i tako povećati masu diskontovanih efekata. Ukoliko se bira između investicionih varijanti sa različitim vekom trajanja investicije i različitim inicijalnim iznosom investicije, najveća NPV može dovesti do potpuno nelogičnih zaključaka.

Neto sadašnja vrednost razvojnog projekta može se izraziti na sledeći način:

$$NPV = PVNCF - NINV,$$

gde je NPV neto sadašnja vrednost, PVNCF je sadašnja vrednost neto novčanih tokova, a NINV su neto investicije. Ako uzmemo da troškovi kapitala iznose  $i$ , neto sadašnja vrednost za projekat očekivanog trajanja od 5 godina s novčanim prihodima  $A_1, A_2, \dots, A_5$  po godinama, vrednost za NPV iznosila bi:

$$NPV = \frac{A_1}{(1+i)} + \frac{A_2}{(1+i)^2} + \frac{A_3}{(1+i)^3} + \frac{A_4}{(1+i)^4} + \frac{A_5}{(1+i)^5} - NINV \quad (1)$$

pri čemu se za  $i$  uzima diskontna stopa ili kamatna stopa za realizaciju investicije. Vrednost prihoda  $1/(1+i)^n$ , je diskontovana za  $n$ -tu godina po stopi  $i$ .

**Interna stopa rentabilnosti (IRR)** polazi od zavisnosti koja postoji između sadašnje vrednosti investicije i kamatne stope kao diskontnog faktora.

Ona se svodi na utvrđivanje stope prinosa pri čemu je neto sadašnja vrednost jednaka nuli. IRR može se definisati kao diskontna stopa kojom se neto sadašnja vrednost svodi na nulu (Brigham i Ehrhardt, 2008).

$$NPV = 0 = \sum_{n=1 \dots N} \frac{A_t}{(1+IRR)^n} - NINV \quad (2)$$

Ako IRR nadmašuje cenu kapitala, projekat će imati pozitivnu NSV, a u obrnutom slučaju imamo negativnu NSV. Investitor želi da IRR ima što veću vrednost jer će tada ostvariti veći godišnji profit. Kada su ove dve stope jednake, onda se odluka mora zasnivati na drugim kriterijumima (Jovanović, 1999). Tada se uzimaju u obzir i drugi pokazatelji kako bi se utvrdilo koji je projekat pogodniji.

**Indeks profitabilnosti (PI)** projekta je odnos sadašnje vrednosti budućih priliva novca i početnog troška. Za razliku od NSV, PI vodi računa o tome da nije svejedno imati isti iznos NSV sa različitim početnim ulaganjima. Jedan od temelja ekonomske analize je rentabilnost koja stavlja u odnos dobit sa uloženim sredstvima i bolje je da se uz manje ulaganja ostvare veći efekti. Upravo to i izračunava PI.

Kada je PI jedan ili veći, investicijski predlog je prihvatljiv. Pri izračunavanju indeksa profitabilnosti, izračunavamo neto indeks, a ne agregatni indeks.

$$PI = \frac{\sum_{i=1..n} \frac{A_i}{(1 + IRR)^i}}{NINV} \quad (3)$$

Agregatni indeks je odnos neto sadašnje vrednosti i sadašnje vrednosti novčanih izdataka. Neto indeks koristimo zato da bismo proučili razliku između početnog izdatka i kasnijih novčanih izdataka.

**Diskontovano vreme povrata (DPBP)** nam pokazuje broj godina koje su potrebne da se nadoknadi početno novčano ulaganje, kroz diskontovane neto prihode. Kod ovog pokazatelja računa se diskontovana vrednost neto rezultata, a zatim se određuje period gde se izjednačavaju ulaganja sa prihodima nastalim iz projekata. Diskontovano vreme povrata se može tumačiti kao period tokom kojeg je potrebno prikupljati neto prihode kako bi se zbir negativnih neto prihoda sveo na nulu, a sve se to posmatra kroz diskontovani faktor. Vodi se računa da taj period ne sme biti duži od ekonomskog veka projekta.

**Tabela 5.1 Primer izračunavanja dinamičkih pokazatelja investicije**

Godina	Ušteda (Eur)	Faktor diskontovanja 10%	Sadašnja vrednost
1	18000	0.909	16362
2	12000	0.827	9924
3	10000	0.752	7520
4	9000	0.683	6147
5	6000	0.621	3726
Ukupno diskontovane uštede =			43679
NPV = 43679-40000 =			3679 > 0 projekat prihvaljiv
IRR =			3,9%
PI = 43679/40000 =			1.091 > 1 projekat prihvaljiv
DPBP = God + U/C = 4 + 47/3726 =			4,01 godina

Prethodno navedeni ekonomski pokazatelji omogućuju da se stekne slika o budućim ekonomskim efektima projekta. Pri tome, postoje opšte usvojeni kriterijumi za prihvatanje projekata na osnovu ekonomskih pokazatelja, a to su sledeći kriterijumi:

- 1) NPV > 0
- 2) IRR > tražene stope prinosa, npr. kamatne stope
- 3) PI > PI<sub>min</sub>

Na početku rada, postavljena je hipoteza H2, da inovativnim projektima iz oblasti energetske efikasnosti, preduzeća mogu dugoročno podići profitabilnost poslovanja.

Pod profitabilnošću poslovanja smatra se stopa dobiti na kraju poslovne godine, koja predstavlja odnos dobiti i prihoda od prodaje. Da li će se nekom preduzeću povećati stopa

profitabilnosti poslovanja kroz projekat energetske efikasnosti, zavisi od toga na koji način se finansira projekat; ako se projekat finansira iz viškova ostvarenih iz obrtnih sredstava i projekat poseduje IRR koji je veći od kamatnih stopa, preduzeće će ulaganjem u projekat energetske efikasnosti moći da poboljša profitabilnost poslovanja. Međutim, ukoliko bi se projekat finansirao iz sopstvenih obrtnih sredstava koja se koriste u poslovanju za obezbeđenje zaliha robe za dalju prodaju, tada je velika verovatnoća da će preduzeće usporiti obrt sopstvenih sredstava, koji može da se kreće od 2 do 4 puta vrednosti zaliha godišnje, uz ostvarivanje određene marže na prodaji robe. Novac investiran u projekat energetske efikasnosti na taj način uticaće na prodaju i zaradu od prodaje, a time i najčešće smanjenje stope profitabilnosti u odnosu na stopu ostvarenu kroz prodaju proizvoda sa zaliha. U navedenom slučaju, profitabilnost poslovanja se neće povećati.

Treća mogućnost je da se projekat finansira pod posebnim uslovima iz kredita namenjenih za energetske efikasnosti. U tom slučaju, profitabilnost će se poboljšati ukoliko je interna stopa rentabilnosti IRR veća od efektivne kamatne stope kredita, uzimajući u obzir sve troškove kredita.

Prema tome, postavljena hipoteza H2, da inovativnim projektima iz oblasti energetske efikasnosti, preduzeća mogu dugoročno podići profitabilnost poslovanja uslovno može biti potvrđena, jer njena potvrda zavisi od IRR projekta, kao i konkretnog načina i uslova finansiranja projekta.

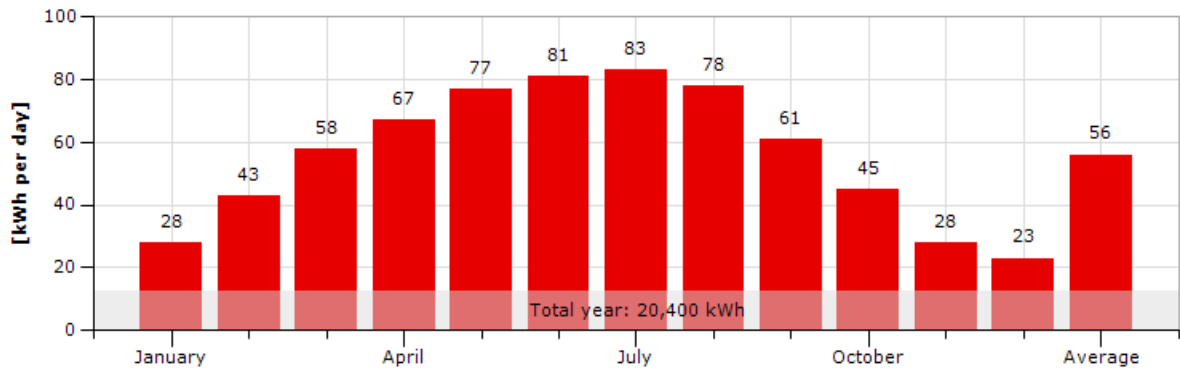
#### Primer 2: **Isplativost energetske nezavisne solarne elektrane**

Snaga solarne elektrane:	15 kW
Autonomija:	14 kWh
Pr. dnevna proizvodnja struje:	56 kWh
Pr. Mesečna proizvodnja struje:	1680 kWh
Početna vrednost investicije:	29.000 evra, bez PDV

<u>Troškovi EPS za priključak:</u>	20.000 evra
EPS mesečni iznos za struju:	12.800 din (110 evra)
Godišnji iznos za el. energiju:	1320 evra
Period povrata investicije u odnosu na mrežu:	6,8 godina

<u>Agregat na naftu:</u>	
Potrošnja goriva:	0,4l/kWh
Mesečna utrošena količina:	672 lit.
Godišnja utrošena količina:	8.064 lit.
Godišnji iznos za 1680 kWh:	11,050 evra
Period povrata investicije:	2,6 godina

Na sledećim dijagramima je dat prikaz količine energije koji solarni sistem proizvede dnevno po mesecima, takođe i prosečna vrednost na godišnjem nivou (56kWh /dnevno).



### Isplativost energetski nezavisnog sistema za vikendice

Snaga elektrane: 1,68kW  
 Autonomija: 3,5kWh  
 Vrednost investicije: 6.600 evra  
 Pr. dnevna proizvodnja struje: 6,5kWh  
 Pr. Mesečna proizvodnja struje: 195kWh

#### Agregat na naftu:

Potrošnja goriva: 0,4l/kWh  
 Utr. količina za 10 dana/mes: 65 kWh  
 Mesečna utrošena količina: 26 lit.  
 Godišnji iznos za gorivo: 312 evra  
 Period povrata investicije: 20 godina

Iako period povrata investicije u energetski nezavisni sistem ima relativno dug period otplate investicije, vlasnici objekata se odlučuju na ove investicije jer ne žele da za proizvodnju struje koriste agregat, koji će proizvoditi buku i zagađivati vazduh u neposrednom okruženju.

## 5.1 Višekriterijumska analiza

U prethodnom poglavlju je navedeno da se kao kriterijum za evaluaciju projekata energetske efikasnosti primenjuju ekonomski kriterijumi (vrednost ulaganja, vrednost ušteda, interna stopa rentabilnosti), zatim kriterijumi uticaja na životnu sredinu, što se iskazuje kroz cost-benefit analizu, za projekte od društvenog značaja.

Jasno je da je osnovni cilj preduzeća koja se bore za opstanak smanjenje troškova i profit, da se ostvarenjem ušteda energije poboljšaju konkurentnost i poveća dobit. Ipak nije jedino važno da li projekti ušteda energije doprinose ostvarenju ciljeva preduzeća. Od realizovanih projekata prepoznaju se koristi za društvenu zajednicu, kao što su smanjenje energetske zavisnosti, poboljšanje konkurentnosti privrede, očuvanje prirodnih energetskih resursa, zaštita životne sredine, manji ekološki otisak, kao i doprinosi zapošljavanju. Iz tog razloga se u mnogim država, posebno u EU, ovakvim projektima značaj se pridaje kroz bespovratno učešće u finansiraju jednog dela projekta.

Međutim, inovativni projekti EE ne podrazumevaju da kroz ciljeve projekta bude ostvarena samo ušteda energije. Inovativni projekti mogu da se odnose na zamenu tehnologije, gde će pored ušteda energije biti ostvareno povećanje produktivnosti, unapređenje kvaliteta proizvoda i sl. Primera radi, zamena računarskih servera sa jačim procesorima, ili virtuelizacija servera, osim ušteda energije omogućuju unapređenje performansi računarskog sistema i brzine obavljanja radnih procesa. Kako ušteda energije i smanjenje troškova ne moraju biti jedini kriterijumi da se odobri mera energetske efikasnosti, u daljem radu istražuju se metode primene višekriterijumske analize u odlučivanju.

Prethodni rezultati govore da se prilikom definisanja ciljeva projekata ušteda, kriterijumi evaluacije projekata detaljno sagledaju sa više aspekata, kako bi se utvrdile koristi koje ovakvi projekti mogu da donesu, ne samo kroz uštede energije i korišćenje resursa.

Engleski priručnik za primenu višekriterijumskih metoda za lokalne samouprave, navodi sledeće korake za uspostavljanje sistema višekriterijumskog odlučivanja (Communities and Local Government, 2009):

1. Uspostaviti kontekst odlučivanja; utvrditi koji su ciljevi MCA , ko su donosioci odluka i ostali učesnici
2. Identifikovati opcije.
3. Identifikovati ciljeve i kriterijume koji odražavaju vrednost povezanu sa posledicama za svaku opciju
4. Opisati očekivani učinak svake opcije prema kriterijumima
5. Dodeliti težinski faktor za svaki od kriterijuma da odražava njihov relativni značaj odluke .
6. Kombinovati težinske faktore i ocenu za svaku od opcija za izvođenje ukupne vrednosti .
7. Proveriti rezultate
8. Sprovesti analizu osetljivosti rezultata na promene u rezultatima ili težinskim faktorima.

Mogućnosti primene višekriterijumske analize i prikaz metoda koje se primenjuju, detaljno su opisane u poglavlju 7.2.

### **Primer primene višekriterijumske analize**

U svrhu predmetnog istraživanja, razvijen je alat za evaluaciju projekata energetske efikasnosti, primenom metode višekriterijumske analize.

Primenjena je LCC metoda za višekriterijumsku analizu, koja prikazuje ekonomske efekte projekta, gde se uzimaju pored osnovnog ulaganja i operativni troškovi održavanja i korišćenja, kao i ekološki otisak kroz smanjenje emisija CO<sub>2</sub>.

Na početku se za zadati projekat upisuju podaci koji uključuju: vrednost investicije, predviđenu tehnologiju energetske efikasnosti, korišćeni izvor energije i njegovu cenu, očekivanu uštedu energije, operativne troškove i troškove održavanja, uslove finansiranja.

Na osnovu zadatih parametara sračunavaju se sledeći pokazatelji:

- prosti period otplate investicije (PBP)
- diskontovano vreme potvrata (DPBP)
- neto sadašnja vrednost i (NSV)
- interna stopa rentabilnosti (IRR)
- stopa profitabilnosti (PI)
- otisak ugljenika (kgCO<sub>2</sub>/kWh).

Razvijenom metodom višekriterijumske analize primenjeni su uslovi dodatnih ograničenja za projekte, kao što su: minimalni iznos ulaganja, maksimalni iznos ulaganja, min. ostvarena ušteda, max. operativni troškovi i troškovi održavanja i dr. kriterijumi.

Pored navedenih uslova, za ekonomske kriterijume potrebni uslovi za prihvatanje projekta su da  $NSV > 0$ , odnosno  $IRR > K_s$ , pri čemu su:

NSV – neto sadašnja vredost investicije

IRR – interna stopa rentabilnosti

$K_s$  – kamatna stopa, koja se uzima kao diskontna stopa.

Korišćenim alatom moguće je izvršiti rangiranje više projekata. Pre nego što se izvrši rangiranje neophodno je definisati relativnu važnost (ponder) pojedinačnih kriterijuma u odnosu na ukupnu ocenu. Optimalan projekat pri odabiru više projekata je onaj koji ima najveću ukupnu ocenu.

Takođe, moguće je izvršiti sortiranje projekata po opadajućoj vrednosti za ukupnu ocenu, ili određeni ekonomski pokazatelj, kao i po rastućoj vrednosti za otisak ugljenika.

## 5.2 Modeli finansiranja projekata

Kao što je prethodno prikazano, projekti u oblasti energetske efikasnosti gotovo po pravilu imaju period povrata investicije od tri do 12 godina. Sa druge strane, za realizaciju projekta neophodna su inicijalna kapitalna ulaganja.

Pristup finansijskim sredstvima predstavlja veoma bitnu stepenicu za realizaciju projekata iz oblasti energetske efikasnosti.

Modeli finansiranja mogu biti:

- iz sopstvenih tekućih prihoda
- pomoću kredita
- uz pomoć finansijskih subvencija preko fondova
- iz ušteta ostvarenih kroz prethodne projekte
- preko međunarodnih fondova (IPA i drugi projekti)
- javno-privatno partnerstvo
- ugovaranjem performansi sa ESCO kompanijom

Za finansiranje uz pomoć bankarskih kredita prihvataju se samo savremene i proverene tehnologije u oblasti energetske efikasnosti. Trenutno u ponudi banaka postoji nekoliko bankarskih proizvoda koji se odobravaju u svrhu energetske efikasnosti (npr. ProCredit Bank, Erste i Čačanska banka)

Kancelarija za evropske intergacije, koordinira IPA projekte međunarodne razvojne pomoći. Ovi projekti se odnose na primere prekogranične saradnje. Ovakvi projekti imaju karakter demonstracije određene tehnologije, sticanja iskustava i stvaranje mogućnosti za multiplikaciju rešenja. Projekat se ne odobrava, ukoliko dokumentacija nije spremna (tehnička dokumentacija). Najčešće projekat se ugovara dve godine, dok realizacija traje tri godine.

Ulaganja kroz javno privatno partnerstvo omogućuje privatno finansiranje izgradnje i rekonstrukcije javnih objekata. Ova oblast, koja najpre treba da bude precizno definisana zakonom, otvara mogućnost za investicije u javnom sektoru, putem privatnog finansiranja.

Ugovaranje energetskih performansi je ugovorni aranžman između korisnika i pružaoca usluga (ESCO) mera za povećanje energetske efikasnosti, gde su ulaganja u mere EE isplaćuju u odnosu na ugovoreni nivo poboljšanja energetske efikasnosti. Ugovaranje energetskih performansi je važno za pokretanje renoviranja javnih zgrada kao i za unapređenje nivoa energetske efikasnosti javne infrastrukture kao što je ulična rasveta (Izveštaj EUbuild Energy Efficiency, 2011).



## 6. Sprovođenje istraživanja o upravljanju projektima energetske efikasnosti

U svrhu verifikacije hipoteza rada, sprovedeno je opsežno istraživanje o metodologiji upravljanja projektima energetske efikasnosti u domaćim preduzećima i preduzećima regiona srpskog govornog područja.

Ciljevi sprovedenog istraživanja bili su da se utvrdi u kojoj meri su prepoznati projekti energetske efikasnosti u preduzećima, sagleda način na koji se vrši evaluacija projekata i upravljanje projektima energetske efikasnosti. Radi dobijanja kvalitativnih podataka po grupama pitanja, jasno je da je istraživanje trebalo fokusirati na određene segmente privrede.

U tom smislu, istraživanjem su obuhvaćena privredna društva, mala, srednja i velika preduzeća, pre svega u sektorima industrije, javnim preduzećima, zatim preduzećima iz oblasti inženjeringa, IT, pružanja hotelskih usluga.

Uzorkom istraživanja su ispitivana aktivna pravna lica, koja posluju likvidno, računim nisu u blokadi, dakle zdravi deo privrede. Istraživanjem su takođe izuzeti osiguravajuća društva i banke. Predmetno istraživanje se ne odnosi na sektor stanovništva, gde su investitori fizička lica, kao vlasnici stambenih objekata.

Podaci do kojih se došlo prikupljeni su putem:

- standardnih upitnika
- obavljanjem intervjua sa merodavnim predstavnicima preduzeća, mahom tehničkih direktora i predstavnika rukovodstva za sisteme menadžmenta
- kroz radionice na tematskim skupovima.

Standardni upitnik je bio dostupan na internetu na adresi

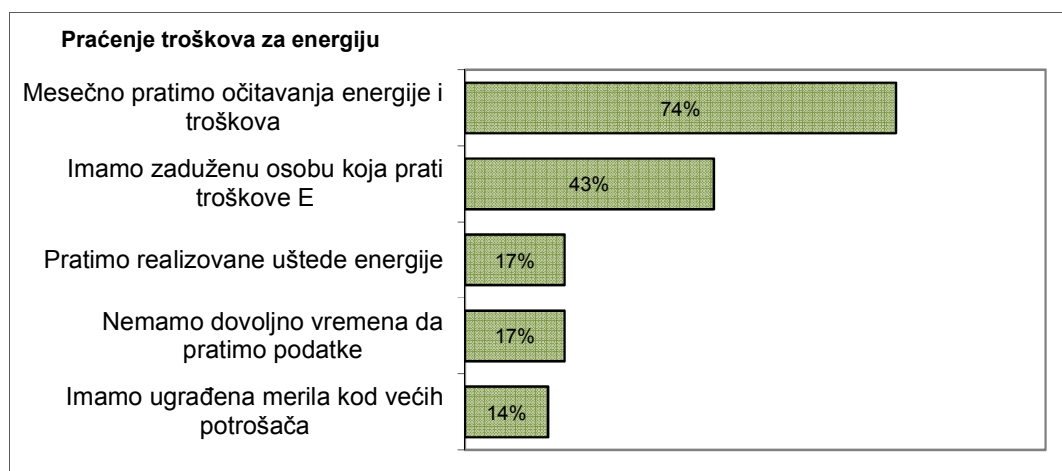
<https://docs.google.com/forms/d/1L07SHNYMI6qCyV94Nerr2wQBeCYV5E3rt2lkQw3nEBg/viewform> popunjavao je on-line, uz registraciju podataka o firmama i osobama koje su popunile upitnike. Sadržaj upitnika dat je u Prilogu 4.

Do momenta prikazivanja ovog izveštaja, obrađeno je ukupno 60 organizacija, 19 iz oblasti industrije i 41 iz oblasti privrede van industrije. Pored on-line upitnika, za preduzeća iz oblasti industrije, hotelske usluge i IT kompanije u Srbiji, sprovedeni su intervjui, na osnovu kojih su odgovori upisani i dodati u tabele i izveštaje istraživanja.

## 6.1 Prikaz rezultata istraživanja

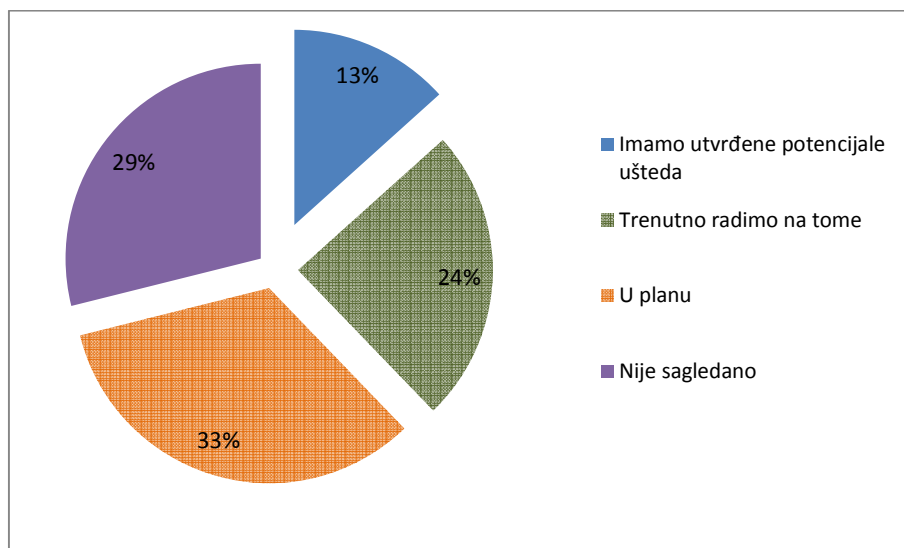
Rezultati istraživanja su prikazani na osnovu odgovora iz upitnika, uz analizu dobijenih odgovora.

Najveći deo anketiranih organizacija prepoznaje troškove energije kao bitne u poslovanju i poklanja pažnju praćenju ovih troškova. Taj podatak govori o tome da je većina organizacija sagledala problem i potrebu za uspostavljanjem energetskog menadžmenta. Sa druge strane, ispod 50% privrednih organizacija ima imenovanu osobu zaduženu da prati troškove energije. Takođe, veoma mali broj organizacija prati realizovane uštede energije.



Slika 6.1 Organizacija praćenja troškova za energiju

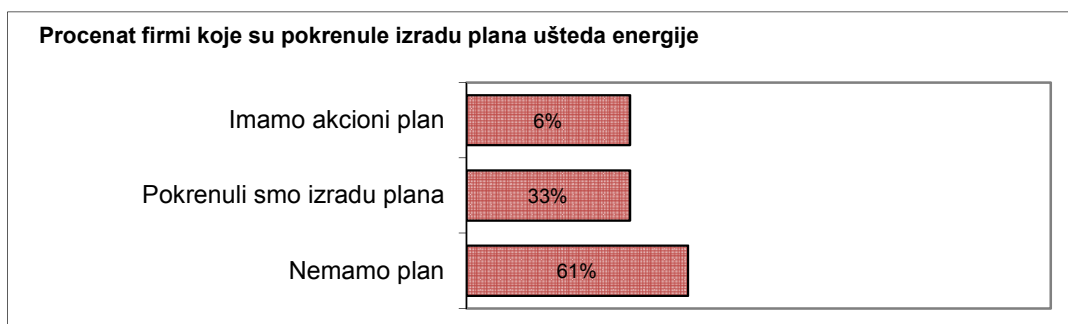
U pogledu potencijala ušteda energije, ispod 15% anketiranih preduzeća ima utvrđene potencijale ušteda energije. Oko 30% anketiranih organizacija nije sagledalo (identifikovalo) potencijale ušteda energije, dok gotovo isto toliko tek ima u planu da sagleda potencijale ušteda energije.



### Slika 6.2 Sagledani potencijali ušteda energije u preduzećima

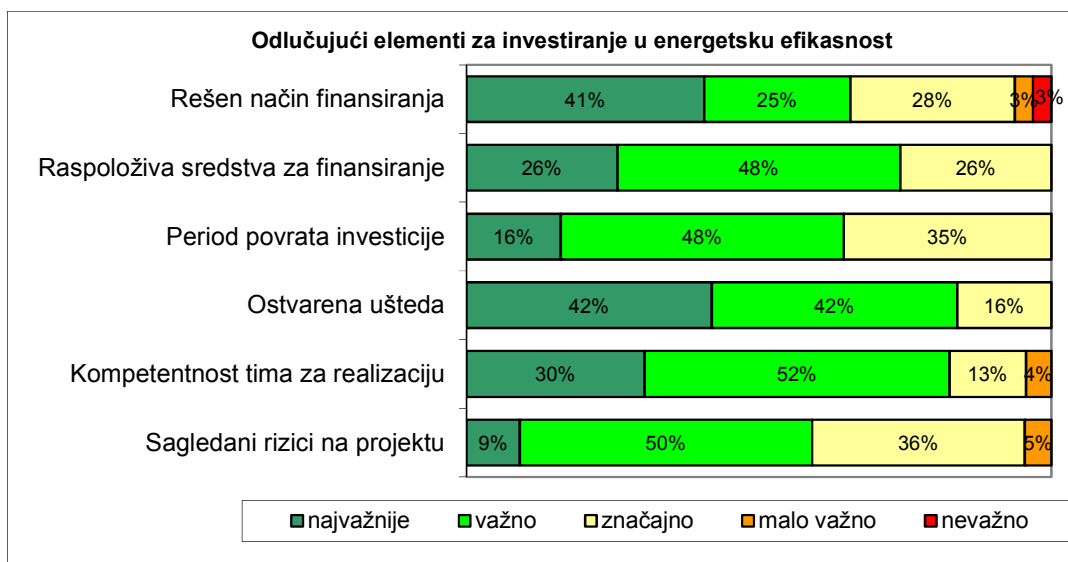
Naredni podaci govore o postojanju akcionog plana, na osnovu odabranih projekata ušteda energije.

Najveći broj anketiranih firmi (94%) ne poseduje plan ušteda energije, dok je oko 1/3 firmi započelo sa pripremom plana. Rezultati pokazuju da veoma mali broj firmi vrši sagledavanje postojećeg energetske stanja za određivanje prioriternih projekata za ostvarenje ušteda energije, već nasumice odabira one projekte za koje su dolazili predlozi. Ovi rezultati takođe ukazuju da se ne vrši komparativna analiza predloga projekata. Drugim rečima, podaci govore da firme u Srbiji još uvek nisu započele da primenjuju sistem energetske menadžmenta.



Slika 6.3 Procenat firmi koje su pokrenule izradu Plana ušteda energije

Na narednom dijagramu prikazani su najvažniji faktori pri donošenju odluke da se pristupi ulaganju u određeni projekat za poboljšanje energetske efikasnosti.



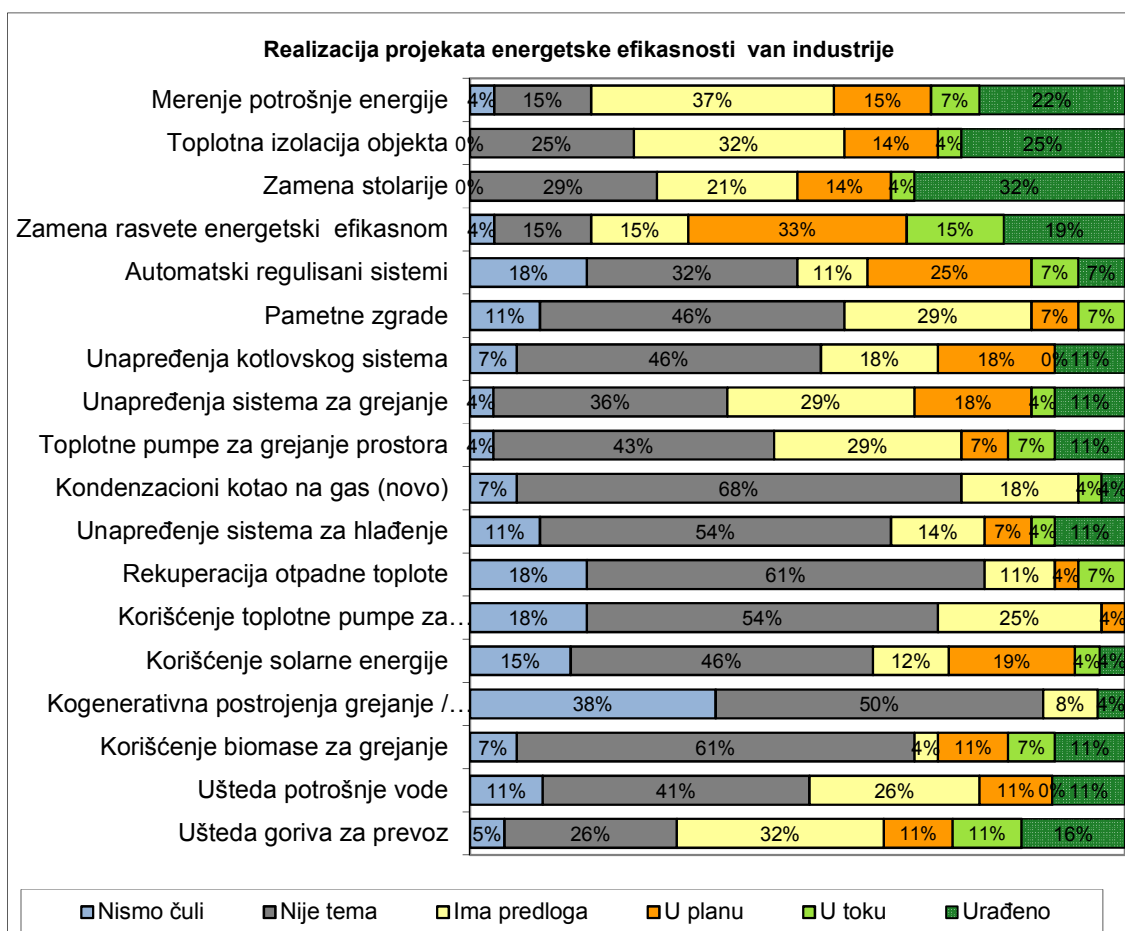
Slika 6.4 Odlučujući faktori pri izboru projekata

Kao najvažniji faktori za donošenje odluke o investiranju u energetske efikasnost ocenjena je ostvarena ušteda. Ovo je zaista glavni povod za ulaganje u ovakve projekte. Na drugom mestu je kompetentnost tima za realizaciju, koji je u 82% slučajeva ocenjen kao veoma značajan

(odgovori za kategorije najznačajnije i važno). Slede zatim raspoloživa sredstava za finansiranje sa 74% ocenjeni veoma važnim, dok je period povrata investicije tek na 5. mestu.

Ovi rezultati ukazuju na veoma bitne elemente za metodologiju upravljanja projektima EE, a to je da je kompetentnost tima koji realizuje projekat zahtevani element u metodologiji, kao i obezbeđena sredstva za finansiranje projekta.

Na sledećem dijagramu, prikazan je stepen realizacije projekata energetske efikasnosti u organizacijama van industrije, za ukupno 41 anketirano preduzeće. Anketom su obuhvaćeni hoteli u Srbiji (7 hotela), srednja preduzeća u oblasti trgovine (6 preduzeća), preduzeća u oblasti IT (7 preduzeća), 8 javnih preduzeća, inženjering firme (7 preduzeća), preduzeća u oblasti ostalih usluga (centri za jezike, konsalting 6). U okviru ponuđenih odgovora, ispitanici su navodili status realizacije mera od odgovora: (1) nismo čuli, (2) nije tema, (3) ima predloga, (4) u planu, (5) realizacija u toku, (6) urađeno. Rezultati primene mera su prikazani u procentima, po odgovorima. Sa dijagrama se vidi da je realizacija mera sa malim stepenom primene, pri čemu je na tržište najviše penetrirala: 1) zamena stolarije u 32% slučajeva, 2) toplotna izolacija objekata u 25% slučajeva, 3) merenje potrošnje energije u 22% slučajeva, zatim 4) zamene rasvete sa energetske efikasnom u 19% slučajeva i ušteda goriva za prevoz u 16% slučajeva. Sve druge potencijalne mere su sprovedene u proseku od 4% do 12%. Iz prethodnog se vidi da je stepen realizacije mera energetske efikasnosti na privrednim objektima na dosta niskom nivou.



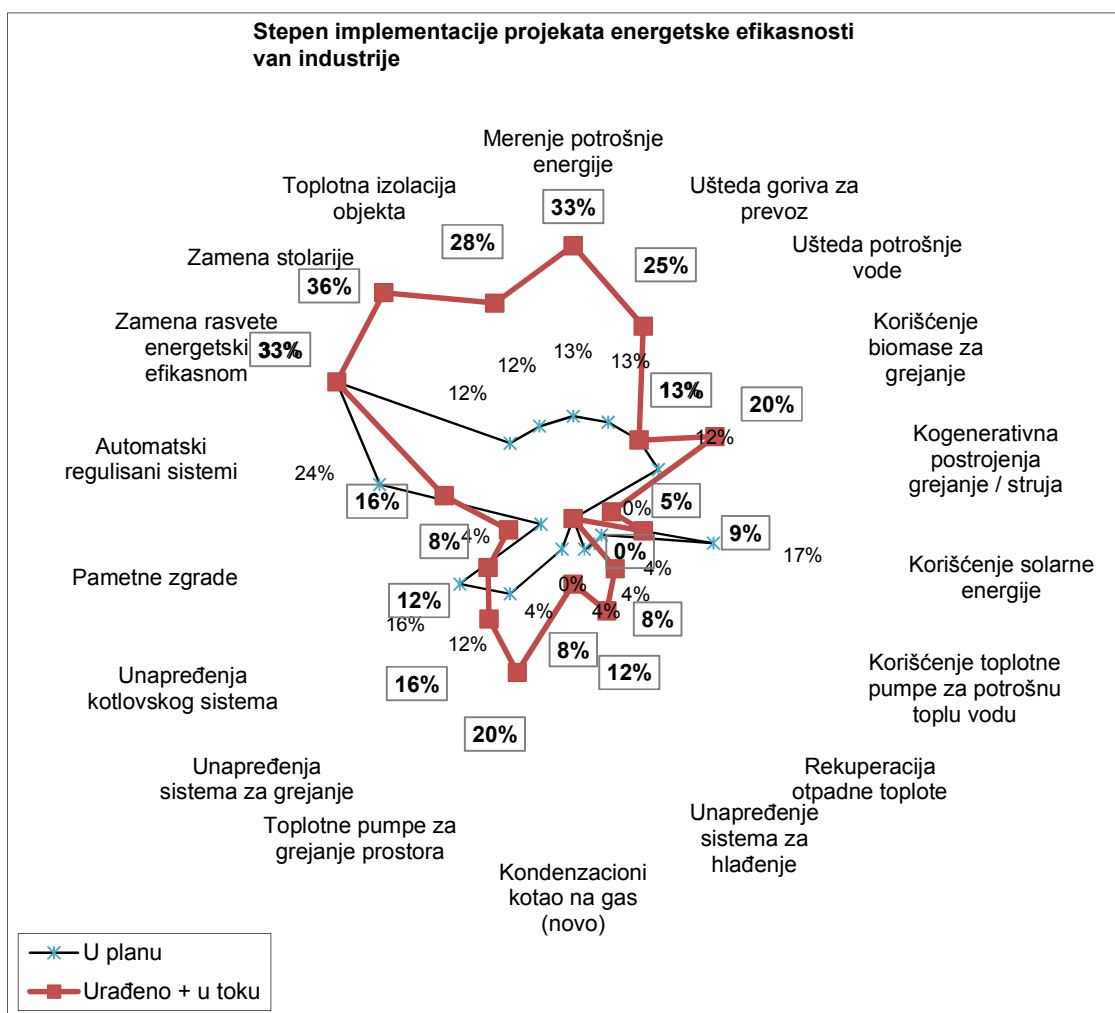
Slika 6.5 Status realizacije projekata energetske efikasnosti u preduzećima van industrije

Prikazani stepen penetracije rešenja na tržištu, može da se analizira u odnosu na:

- opštu dostupnost informacija o predmetnoj tehnologiji
- troškove realizacije ovih rešenja
- period otplate investicije
- složenost tehnologije.

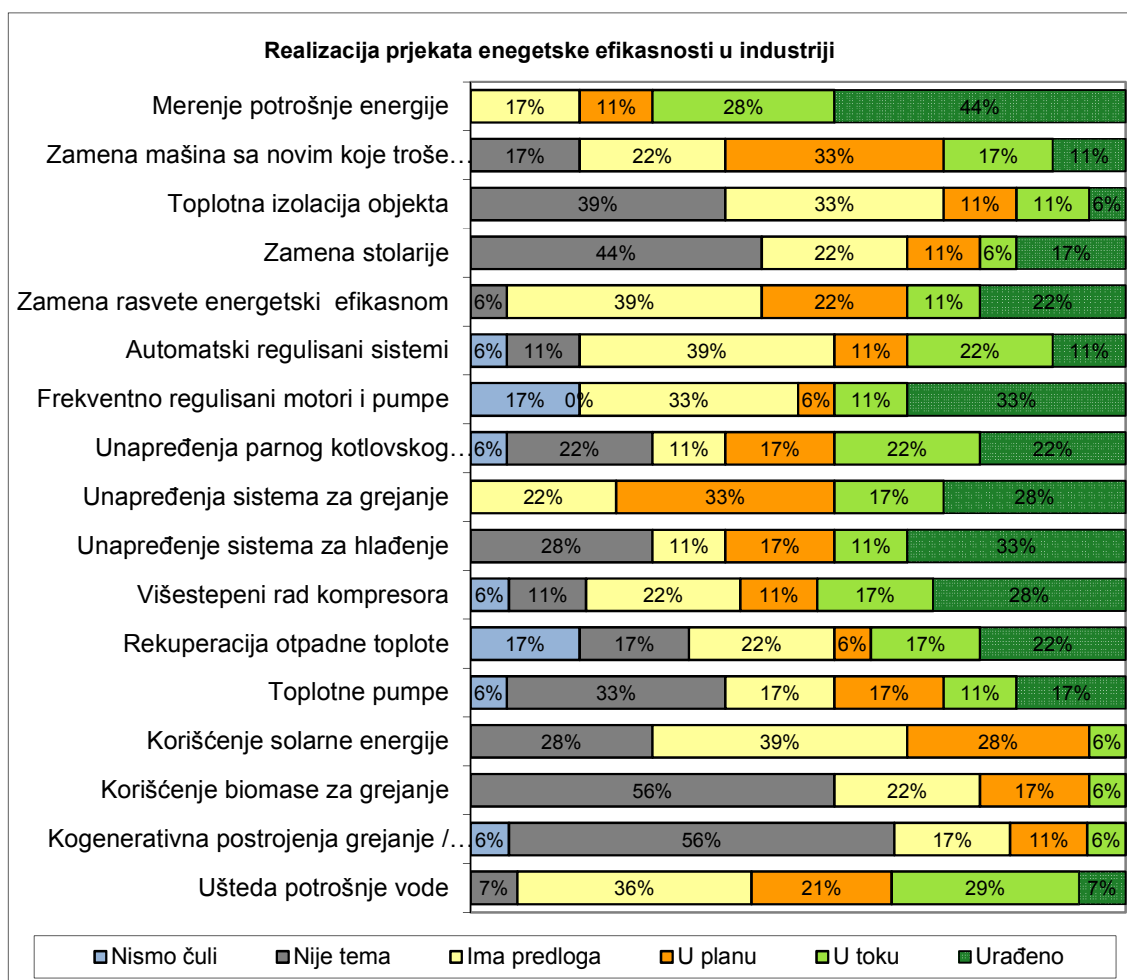
U tom smislu, sa prethodnog dijagrama se vidi da najmanji stepen primene imaju rešenja za koja se najmanje i zna (kogenerativna postrojenja, pametne zgrade i autmotski regulisani sistemi, rekuperacija otpadne toplote). Toplotna izolacija objekta i zamena stolarije (prozora), predstavljaju najviše primenjena rešenja, jer se u tom segmentu najviše ulaže i marketing, a takvi projekti su bili najviše podržavani kroz subvencije od strane države, kada su u pitanju javni objekti.

Na narednom dijagramu se vidi stepen implementacije projekata energetske efikasnosti van industrije, prikazan kroz radar dijagram. Na dijagramu su prikazani u zbiru realizovani projekti i projekti u toku, po tehnologijama.



Slika 6.5b) Stepen implementacije projekata energetske efikasnosti van industrije

Na sledećem dijagramu, prikazan je stepen realizacije projekata energetske efikasnosti u industriji. U okviru ponuđenih odgovora, 19 ispitanika iz oblasti industrije, navodili su status realizovanja mera od odgovora: (1) nismo čuli, (2) nije tema, (3) ima predloga, (4) u planu, (5) realizacija u toku, (6) delimično urađeno i (7) urađeno. Rezultati primene mera su prikazani u procentima, po odgovorima.



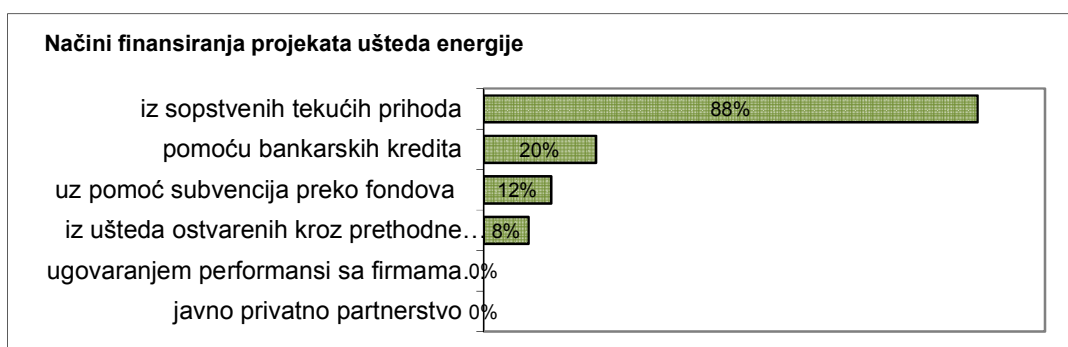
*Slika 6.6 Status realizacije projekata energetske efikasnosti u industriji*

Prethodni dijagram pokazuje da je stepen primene tehnologija energetske efikasnosti u industriji veći nego u privrednim društvima van industrije. Razlog tome je veće učešće troškova energije u industriji, gde se korišćenjem tehnologija energetske efikasnosti, obezbeđuje da se osim smanjenja troškova i čistije proizvodnje, ostvari poboljšanje konkurentnosti preduzeća. Slično važi i za sektor hotelijerstva i turizma.

Sa dijagrama se vidi da je realizacija mera u industriji ostvarena oko 30%, pri čemu su najzastupljeniji: 1) merenje potrošnje energije kod značajnih potrošača primenjeno u preko 40% slučajeva, 2) frekventno regulisani motori i pumpe, 3) unapređeni sistemi za hlađenje. Mali je udeo realizovanih projekata na parnim kotlovima, na kojima postoje izuzetni potencijali za uštede energije, jer se tu transformiše najveći deo energije u industrijskim objektima. Takođe su slabo zastupljeni sistemi automatske kontrole potrošača. Veoma mali procenat ispitanika ima zamenjene tehnologije u osnovnim procesima, za novije koje troše manje energije (svega 7%). Takođe, obnovljivi izvori energije (solarna energija i biomasa) izgleda da još nisu započeli primenu u industriji.

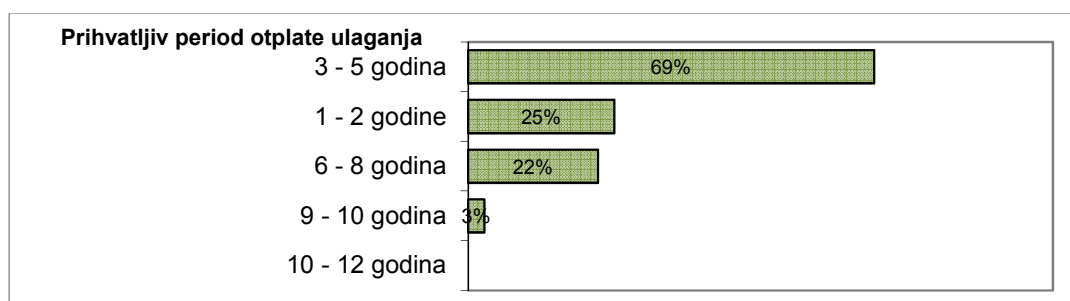
## 6.2 Finansiranje projekata

Kada je u pitanju finansiranje projekata, od ponuđenih 7 izbora kod finansiranja projekata: iz sopstvenih tekućih prihoda, pomoću bankarskih kredita, uz pomoć subvencija preko fondova, iz ušteta ostvarenih kroz prethodne projekte, ugovaranjem performansi sa firmama za energetske usluge, ili javno privatno partnerstvo, **88% preduzeća odgovorilo je da je projekte finansiralo iz sopstvenih tekućih prihoda**. Korišćenje bankarskih kredita za projekte ušteta energije primećeno je kod industrijskih preduzeća, koja su u 40% slučajeva koristila kredite za ove namene i za kupovinu opreme. Rezultati upućuju da se još uvek mali broj preduzeća odlučuje za korišćenje kredita namenjenih za energetske efikasnosti. Razlog tome su još uvek visoke kamate za kredite za ove namene, što odvlači ulagače u projekte, da putem bankarskih kredita finansiraju buduće uštete.



Slika 6.7 Načini finansiranja projekata

Ispitanici su imali mogućnost da se opredele koji je to prihvatljiv period otplate ulaganja u EE, sa njihovog stanovišta. Najveći broj ispitanika je odabrao period otplate ulaganja između 3 i 5 godina (69%). Odgovori ispitanika su u dobroj meri manje realni, jer kao što je ranije prikazano u radu, većina projekata EE ima period otplate ulaganja iznad 5 godina. Takav period otplate ulaganja prihvatljiv je za oko 20% ispitanika, pri čemu taj period ne bi smeo da bude duži od 8 godina.

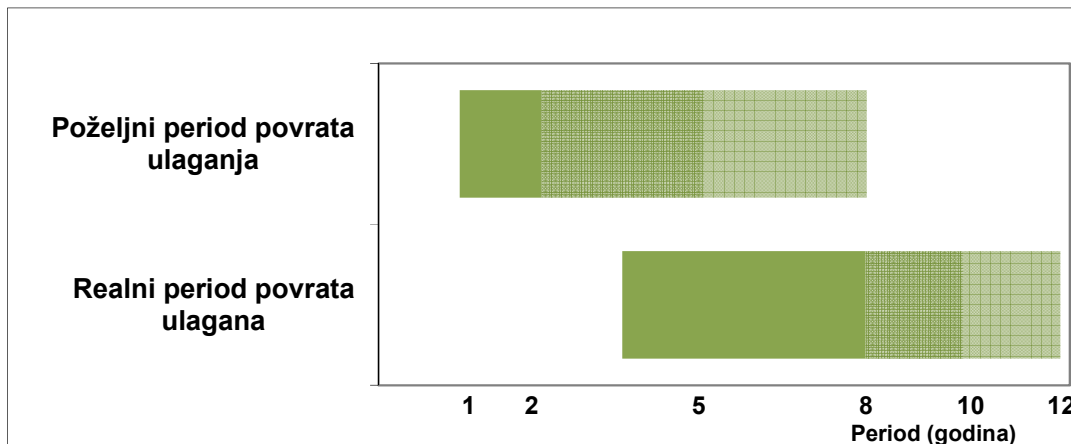


Slika 6.8 Prihvatljivost perioda povrata investicije u projekte EE

Imajući u vidu odgovore o prihvatljivom periodu povrata investicije u periodu do 8 godina, za sve ispitanike, koji je uklopiv sa velikim brojem tehnologija energetske efikasnosti (slika 6.9) pri sadašnjim cenama sekundarnih izvora energije, kao i nizak nivo implementacije tehnologija energetske efikasnosti sa dijagrama (6.6), pokazuje se da su potencijali za



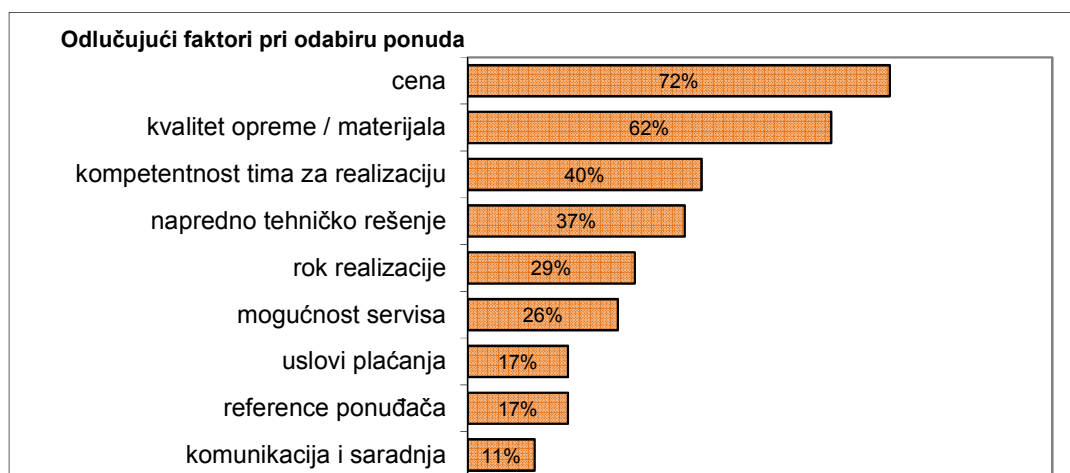
primenu projekata energetske efikasnosti u Srbiji veoma značajni. **Ovime se potvrđuje hipoteza H4 istraživanja**, da kroz implementaciju potvrđenih inovativnih projekata u oblasti energetske efikasnosti, preduzeća u oblastima inženjeringa, upravljanja projektima, konsaltinga, projektovanja i izvođenja radova mogu ostvariti dugoročne prihode za svoje poslovanje.



Slika 6.9 Realni i poželjni period povrata ulaganja u projekte EE

Prilikom opredeljenja oko kupovine opreme, ispitanici su unosili odgovore koji su bili glavni kriterijumi, pri čemu su trebali da zaokruže 3 najvažnija kriterijuma.

Na narednom dijagramu prikazani su odlučujući faktori prilikom izbora ugovarača za realizaciju rešenja. Kao što se sa dijagrama vidi, najznačajniji faktori pri odabiru ponuđača su cena, zatim kvalitet ponuđene opreme i materijala, dok je takođe na visokom trećem mestu kompetentnost tima za realizaciju rešenja.

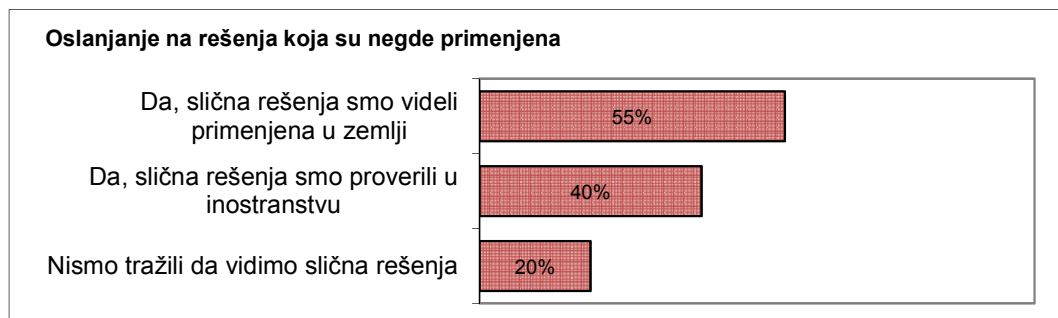


Slika 6.10 Odlučujući kriterijumi pri donošenju odluke o izboru ponuđača

Ovi rezultati ukazuju na veoma veliki značaj odabira partnera koji su isporučio opreme. Naime odabir poslovnog partnera za ključne komponente, utiče veoma na cene, ali i kvalitet opreme i materijala, zatim na napredna tehnička rešenja, ali isto tako i na transfer znanja za

razvoj kompetencija. Ovime se ukazuje na ulogu i mesto odabira poslovnog partnera u metodologiji realizacije inovativnih projekata.

Pre donošenja odluke o pristupanju investiranju, najveći broj anketiranih proverava da li su slična rešenja realizovana u zemlji (u preko 50% slučajeva). Takođe, značajan deo firmi proverava postojanje sličnog rešenja u inostranstvu (40%), dok manji deo ispitanika uopšte nije tražio uvid u postojeća slična rešenja (20%).



Slika 6.11 Zainteresovanost za uvid u rešenja koja su već viđena

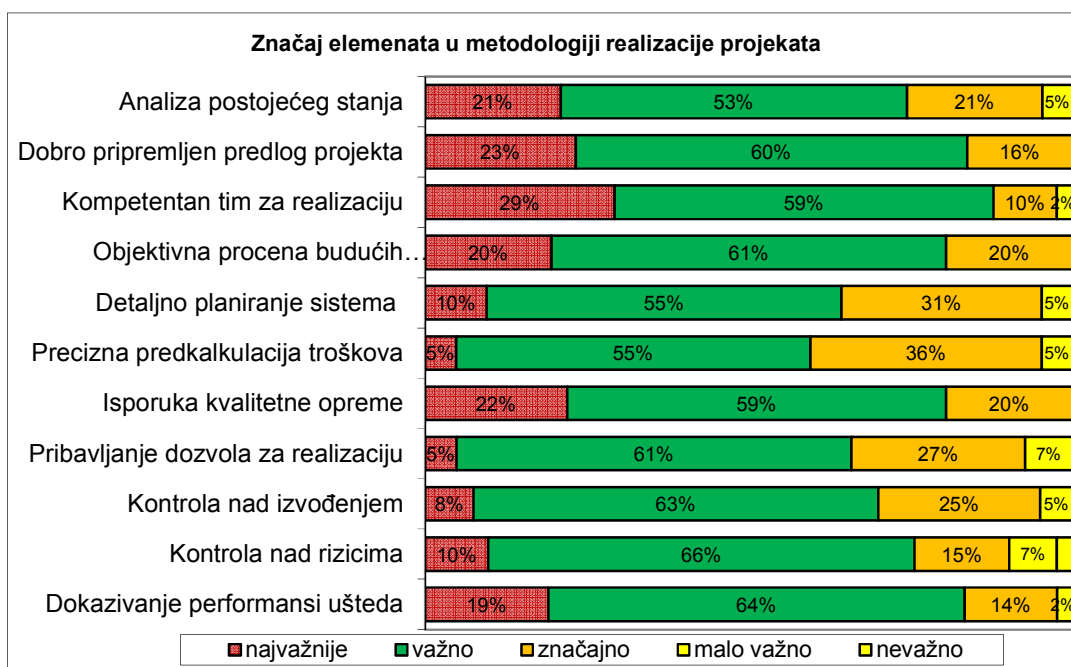
## 6.2 Elementi u metodologiji upravljanja projektima

Na osnovu obrađene literature iz metodologije upravljanja projektima prikazanim u 3. poglavlju sačinjena je lista elemenata u metodologiji upravljanja projektima energetske efikasnosti. Ispitanici su imali mogućnost da ocene značaj pojedinih elemenata u metodologiji. Dijagram 6.13 prikazuje značaj pojedinih elemenata u metodologiji upravljanja projektima, prikazano na stratifikovanim rezultatima.

Sa stanovišta korisnika projekata, iz metodologije upravljanja projektima energetske efikasnosti, najznačajniji elementi su:

- kompetencije tima za realizaciju projekta (86% važno)
- dobro pripremljen predlog projekta (83%)
- dokazivanje performanski ušteda (83%)
- objektivna procena budućih ušteda, na početku projekta (81%)
- isporuka kvalitetne opreme (81%).

Nakon prethodno navedenih elemenata, slede elementi koji su ocenjeni kao manje značajni, kao što su detaljno planiranje sistema, precizna predkalkulacija troškova, pribavljanje dozvola za realizaciju. Ipak svi elementi su ocenjeni sa preko 60% odgovara kao veoma važni.



Slika 6.12 Viđeni značaj elemenata u metodologiji upravljanja projektima

Na narednom dijagramu prikazan je relativni značaj pojedinih elemenata metodologije, sa prosečnom ocenom, na osnovu ocena ispitanika, koji su u ovom slučaju naručioci i budući korisnici projekata energetske efikasnosti.



Slika 6.13 Značaj elemenata u metodologiji upravljanja projektima, kroz prosečnu ocenu

Prethodni dijagrami daju osnove za uspostavljanjem metodologije upravljanja projektima, kao ključnom faktorom za ostvarenje inovativnih projekata u oblasti energetske efikasnosti, što predstavlja glavnu hipotezu istraživanja. Iz prethodne analize se vidi kojim elementima metodologije treba pokloniti veću pažnju.

Kako bi se proverili najznačajniji identifikovali elementi metodologije upravljanja projektima, metodom Net Promoter Score, uzeti su u obzir procenat odgovora „najvažnije“ i „važno“, od kojih se oduzima procenat odgovora koji ne daju vrednost određeni elementima, dodeljujući im značaj „malo važno“ i „nevažno“.

**Tabela 6.1 Značaj elemenata metodologije upravljanja projektima na osnovu ocena Net Promoter Score i prosečne ocene**

Elementi metodologije	Net Promoter Score	Prosek
Kompetentan tim za realizaciju	85%	4,15
Dobro pripremljen predlog projekta	84%	4,07
Dokazivanje performansi ušteda	81%	4,00
Objektivna procena budućih ušteda	80%	4,00
Isporuka kvalitetne opreme	80%	4,02
Stvarni troškovi u skladu sa planiranim	74%	3,86
Analiza postojećeg stanja	70%	3,91
Otklanjanje primedbi	69%	3,86
Kontrola nad rizicima	66%	3,73
Kontrola nad izvođenjem radova	65%	3,73
Detaljno planiranje sistema	60%	3,69
Pribavljanje dozvola za realizaciju	59%	3,63
Precizna predkalkulacija troškova	55%	3,60
Upravljanje izmenama u toku projekta	49%	3,60
Ostvarenje roka	49%	3,57

Prikazano rangiranje primenom metode Net Promoter Score se gotovo poklapa sa rangiranjem dobijenim na osnovu prosečne ocene. Na taj način je potvrđen značaj pojedinih elemenata metodologije upravljanja projektima, dobijen na osnovu sprovedenog istraživanja.

Iz prethodne tabele se može uočiti da se veća pažnja treba posvetiti planiranju i pripremi projekta (prosečne ocene iznad 4), nego samoj kontroli realizacije (prosečne ocene ispod 4). Pri realizaciji projekata u oblasti energetske efikasnosti, ukoliko odgovorne osobe na projektu nedovoljno poznaju metodologiju upravljanja projektima, može se dogoditi :

- da predlog projekta nije dobro sačinjen i prezentovan investitoru
- da planiranje projekta nije dobro izvršeno

- da tim odabran za realizaciju nema dovoljno kompetencija
- da WBS struktura nije obuhvatila sve pakete aktivnosti na projektu
- da se dogode propusti u planiranju tehničkog rešenja
- da ekonomska opravdanost projekta nije dobro procenjena
- da projekat ne bude završen na vreme
- da se dogode propusti u kontroli realizacije projekta, na primer u odstupanjima troškova.

Koje metode se primenjuju za ocenu opravdanosti investicije?

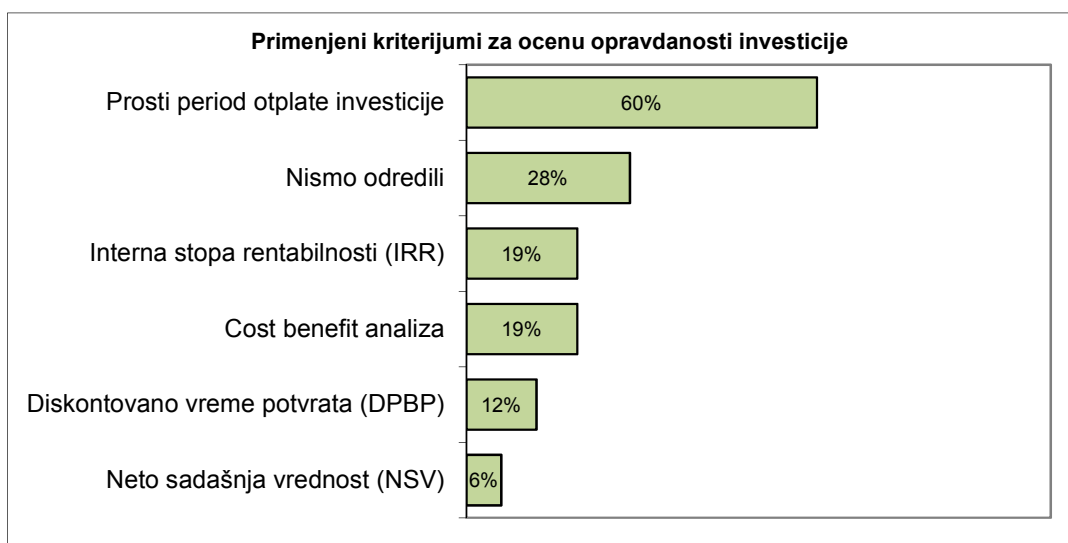
Ispitanicima je ponuđeno nekoliko odgovora:

- Prosti period otplate investicije
- Diskontovano vreme potvrata (DPBP)
- Neto sadašnja vrednost (NSV)
- Interna stopa rentabilnosti (IRR)
- Cost benefit analiza
- Nismo odredili.

Na ponuđene odgovore, najveći deo anketiranih je odgovorio da primenjuje prosti period otplate investicije (60%), dok 28% ispitanika nema određene metode na osnovu kojih se ocenjuje opravdanost investicije. Dinamički kriterijumi za ocenu ekonomskih efekata projekata koriste se u manjem procentu (ispod 20%), kao cost-benefit analiza koju koriste „ekološki svesne“ organizacije; među ispitanicima to su bili javna preduzeća i Messer Tehnogas. Kroz anketu, **prilikom analize opravdanosti, 32% ispitanika je zaokružilo više od jednog kriterijuma**. Iz prethodnog se može izvući zaključak da se najčešće kao ekonomski kriterijum koristi prosti period otplate investicije, dok se dinamičke metode (DPBP, NSV, IRR) nekoliko puta manje koriste.

Sa druge strane, u prvom delu istraživanja smo pokazali da je ostvarena ušteda najznačajniji kriterijum prilikom odlučivanja za ulazak u projekat energetske efikasnosti (sl. 6.4) i da objektivna procena budućih ušteda predstavlja značajan element u metodologiji realizacije projekata energetske efikasnosti (sl. 6.14). U tom pogledu, domaća preduzeća nisu u dovoljnoj meri spremna da odgovore zahtevu dobre pripreme analize opravdanosti ulaganja, što se od njih od strane investitora očekuje.

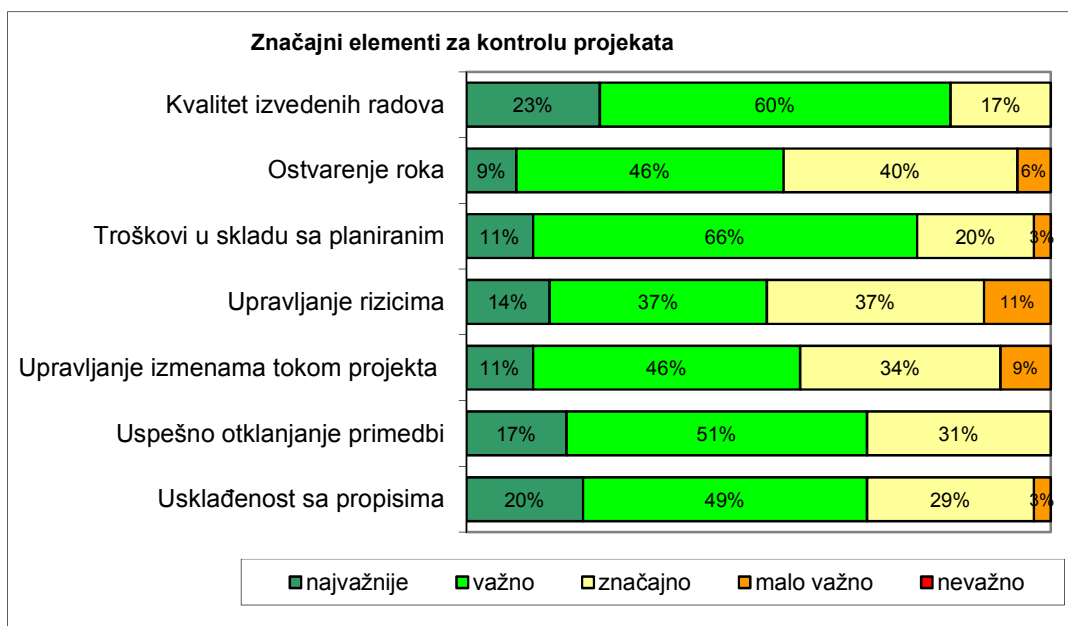
Time se ukazuje na značaj hipoteze H3, da se upravljanje projektima iz energetske efikasnosti, kvalitetno obavlja primenom savremenog načina upravljanja projektima, koje uz posedovanje znanja za određenu oblast energetske efikasnosti, zahteva poznavanje metodologije upravljanja projektima.



Slika 6.14 Primenjeni kriterijumi za ocenu opravdanosti investicije

### Kontrola projekta

U okviru narednih pitanja provereno je koji su najvažniji elementi kontrole projekta, za naručioce i korisnike projektnih rešenja. Elementi kontrole projekata obuhvatili su značajnost elemenata za kvalitet izvedenih radova, ostvarenje roka, ostvarenje troškova prema planu i budžetu, upravljanje rizicima, upravljanje izmenama tokom projekta, uspešno otklanjanje primedbi i usklađenost rada sa propisima.



Slika 6.15 Značaj elemenata kontrole projekta

Iz prethodnog dijagrama se vidi da naručioci projekata, koji su kod projekata energetske efikasnosti i korisnici, tokom realizacije projekta najveći značaj pri kontroli projekta pridaju

kvalitetu izvedenih radova (83%), zatim tome da troškovi budu u skladu sa planiranim (76%), usklađenosti sa propisima (69%) i otklanjanju primedbi (67%).

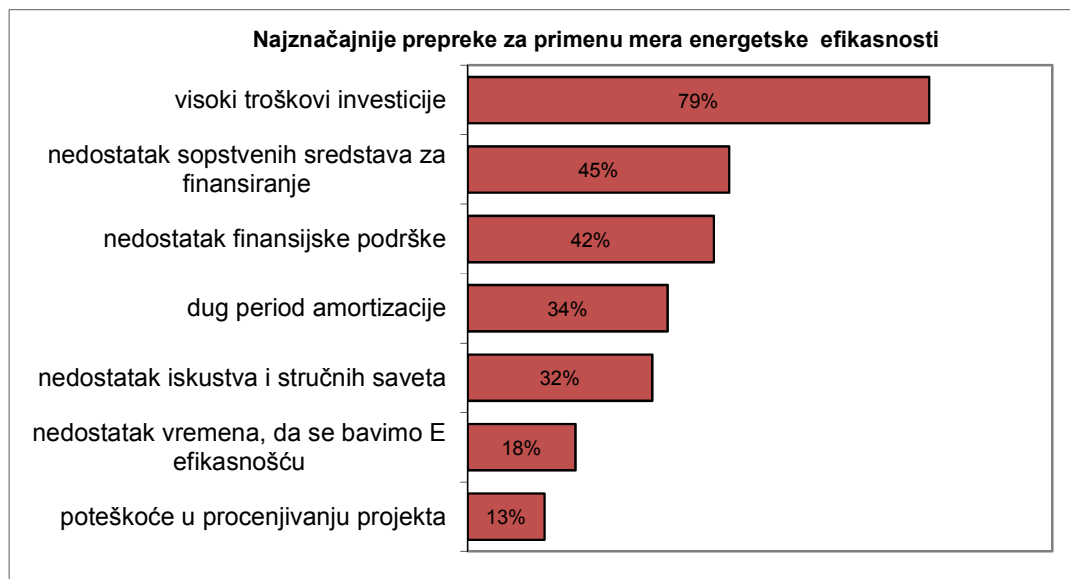
Primećuje se da se upravljanju rizicima posvećuje manja pažnja u kontroli realizacije projekta, u odnosu na posmatranje projekta od pripreme faze. Takođe se može zapaziti da su svi elementi kontrole projekata sa preko 50% ocenjeni kao najvažniji i veoma važni.

## 6.4 Barijere projektima energetske efikasnosti

Učesnici u istraživanju su mogli da istaknu 3 najveće prepreke za realizaciju projekata energetske efikasnosti u njihovim privrednim društvima. Najučestaliji odgovor je bio visoki troškovi investicije (80%), zatim nedostatak sopstvenih sredstava za finansiranje (45%), potom nedostatak finansijske podrške (43%) i dug period amortizacije (34%).

Najznačajnije barijere u prvi plan ističu problem finansiranja projekata. To je uslovljeno finansijskom ponudom na tržištu, ali i stimulativnom politikom države za ovakve projekte. Na dugi period amortizacije utiču cene energenata, pre svega električne energije, kao i vrednost projekata. Dugoročno, treba očekivati da će cene projekata EE biti u postepenom padu, dok će cene energije biti u blagom porastu, što će uticati na povoljniji period amortizacije ulaganja. Ipak, uslovi finansiranja će možda i dalje predstavljati prepreku realizaciji projekata EE. Kao što se iz dijagrama vidi, nedostatak stručnosti predstavlja takođe jednu od značajnih barijera, jer je 32% ispitanika vidi kao jednu od najznačajnije tri prepreke.

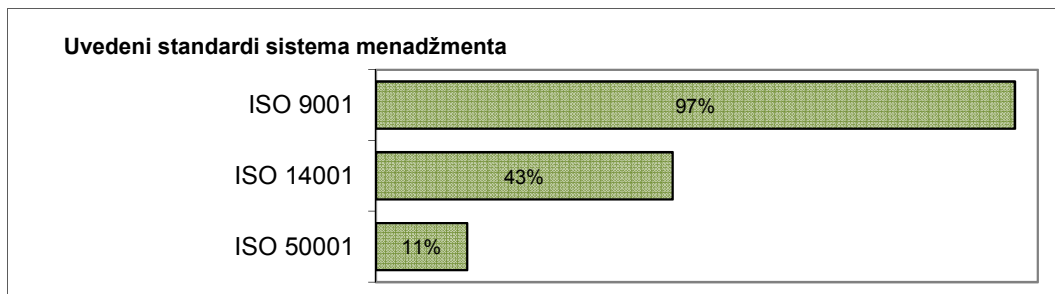
Tri faktora koja imaju najmanji uticaj na sprečavanje realizacije projekata energetske efikasnosti jesu interne prirode i mogu se još više umanjiti usavršavanjem znanja i komunikacijom rešenja u oblasti energetske efikasnosti.



Slika 6.16 Barijere za realizaciju projekata EE

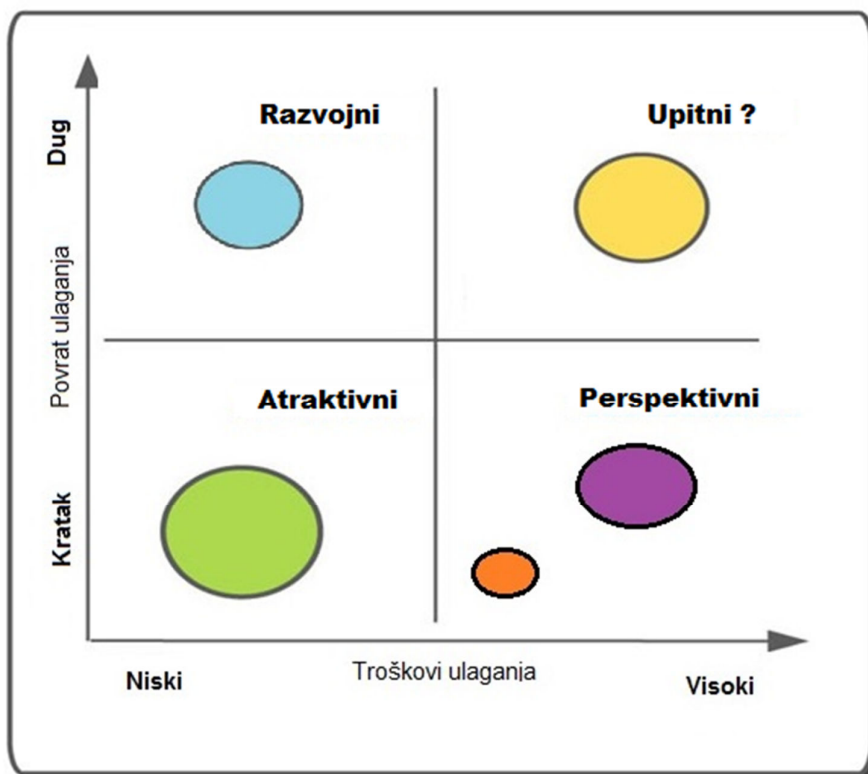
Anketirane organizacije su proverene u odnosu na primenu standarda sistema menadžmenta. Na osnovu rezultata, 97% anketiranih privrednih organizacija ima uveden

standard ISO 9001, 45% ima uveden standard za zaštitu životne sredine ISO 14001, dok 11% ima uveden standard za sistem menadžmenta energijom, ISO 50001.



Slika 6.17 Uvedeni standardi sistema menadžmenta

Imajući u vidu rezultate prethodnog istraživanja, autor smatra da je projekte EE moguće razvrstati na osnovu troškova ulaganja i perioda povrata ulaganja u 4 osnovne kategorije (sl. 6.18). Pri tome se niska ulaganja smatraju projekti čiji je iznos do 100.000 evra, dok se u kratak period povrata ulaganja ubrajaju projekti čiji je povrat ulaganja ispod 5 godina.



Slika 6.18 Portfolio matrica privlačnosti projekata EE

**Atraktivni** – projekti EE sa niskim troškovima ulaganja i kratkim periodom povrata investicije, imaju svoju nišu na tržištu sa velikim učešćem potencijalnih klijenata. Ovakvi



projekti su sa relativno malim ulaganjima i male složenosti. Međutim, još uvek mali broj tehnologija EE može da se ubroji u ovu kategoriju, zbog perioda povrata ulaganja.

**Perspektivni** – projekti EE sa visokim troškovima ulaganjima i kratkim periodom povrata investicije zaslužuju veliku pažnju. Zbog visokih ulaganja njihovo finansiranje zahteva međunarodne finansijske institucije i fondove. Realizacija ovakvih projekata je najčešća u sektoru energetike ili industriji, na postrojenjima za proizvodnju ili prenos energije. Ovi projekti najčešće spadaju u složene, zahtevaju specijalizovana znanja, a njihova je opravdanost istaknuta ne samo povoljnim ekonomskim efektima nego i efektima na očuvanje životne sredine i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>.

**Razvojni** – to su projekti koji se primenjuju u privrednim, ali i drugim organizacijama, sa ciljem da se malim ulaganjima za koja su sredstva već raspoloživa postignu dugoročni efekti ušteda. Po svojoj složenosti ovi projekti nisu zahtevni, ali njihova realizacija zavisi od sredstava raspoloživih u budžetu, koja bi bila dodeljena za finansiranje projekta. Korisnici kod ovakvih projekata mogu biti javne institucije poput domova učenika i studentskih domova, ili javni objekti.

**Upitni** – to su projekti koji nisu sasvim ekonomski opravdani, a zahtevaju visoka ulaganja. Obzirom da u današnje vreme u našem društvu ne postoje fondovi u kojima postoje viškovi, realizacija projekata u ovoj grupi je pod znakom pitanja, ali nije isključena kod investitora sa dugoročnim i dobrim namerama.

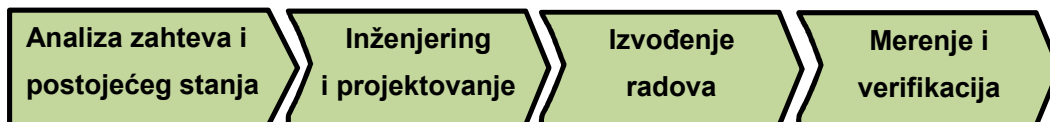
## 7. Metodologija upravljanja inovacionim projektima energetske efikasnosti

### 7.1 Upravljanje projektima EE

Sprovedeno istraživanje prikazano u poglavlju 6, pokazalo je da su svi elementi upravljanja projektom gotovo podjednako važni za klijente. Kao što uspešni teniseri ne mogu da vladaju samo jednim elementom igre da bi bili uspešni, tako ni projektni menadžeri ne mogu da vladaju samo sa nekoliko elemenata projektnog menadžmenta da bi bili uspešni. Moraju da vladaju planiranjem, organizacijom, komunikacijom, evaluacijom projekata, kontrolom projekata, osnovnim kompetencijama iz oblasti tehnologije u kojoj se projekat izvodi, poznavanjem propisa, upravljanjem rizicima i rešavanjem konflikata.

Na osnovu karakteristika projekata energetske efikasnosti koje su opisane u prethodnim poglavljima, projekte energetske efikasnosti se odvijaju kroz sledeće faze:

- analiza zahteva naručioca i postojećeg stanja na objektu
- inženjering i projektovanje
- izvođenje radova
- merenje i verifikacija ostvarenih efekata projekta.



Slika 7.1. Faze projekata za uštedu energije

### Ciljevi projekata energetske efikasnosti

Pre početka pripreme svakog projekta, potrebno je analizirati ciljeve projekte. Ciljevi projekata energetske efikasnosti mogu da budu različiti. Naizgled jednostavno deluje, da su ciljevi ovih projekata samo ušteda energije i smanjenje operativnih troškova. Međutim, u zavisnosti od toga koje strane su učesnici u finansiranju projekta, zavise i ciljevi koje projekat treba da ispuni. Na primer, ukoliko se projekat finansira iz određenih fondova države, EU ili međunarodnih organizacija, tada postoje propisani ciljevi na osnovu kojih se odobravaju takvi projekti. Određeni projekti imaju za cilj širenje svesti o očuvanju životne sredine, ili realizaciju pilot projekta određene tehnologije, sa mogućnošću multiplikacije rešenja.

Ukoliko je projekat samostalno finansiran, ciljevi projekta mogu da budu životna sredina bez buke, bez emisija štetnih gasova. To se može ilustrovati kroz sledeće primere:

- u okviru nacionalnog parka Kopaonik, postoje zahtevi da objekti za smeštaj ne mogu da koriste energente na fosilna goriva, ili biomasu, tako da se objekti mahom greju na struju
- na izdvojenim objektima poput vikendica, gde nije dovedena električna energija, dobar deo vlasnika objekata ne želi da koriste agregate za tečno gorivo, koji u njihov prostor okružen prirodom emituju buku ili štetne gasove

Osim navedenih primera, kada su u pitanju finansijski podržani projekti, Fond za inovacionu delatnost Srbije ima ciljeve za podsticanje inovativnog preduzetništva, stvaranje i unapređenje inovacionog sistema u Srbiji i poboljšanje konkurentnosti privrednog sektora.

IPA projekti EU za period 2007-2013, podržavaju prekograničnu saradnju imaju u kriterijumima ocene imaju infrastrukturu i životnu sredinu, partnerstva - kroz ocenu broja učesnika projekta iz više država.

Prilikom pripremanja određenog predloga projekta, ciljevi projekta se moraju detaljno analizirati, kako bi se odgovorilo na zahteve kojima će predloženi projekat moći da dobije zeleno svetlo, za prihvatanje i realizaciju.

U tom smislu, sastavljanje predloga projekta, ma koliko inovativan predlog on sadržao, neće moći da bude prihvaćen, ukoliko ne ispuni kriterijume za vrednovanje. Kriterijumi za vrednovanje projekata proističu iz ciljeva projekata.

**Tabela 7.1: Definisanje projektnih zahteva a u okviru projektnog zadatka**

Naručilac:	
Ciljevi projekta:	
Objekat:	
Obim radova:	
Predviđeno ulaganje:	
Ključni događaji (rokovi):	
Finansiranje:	
Rizici:	
Resursi:	
Ograničenja:	
Kriterijumi za prihvatanje:	

## 7.2 Višekriterijumska ocena efekata investicije

Upotreba jednog kriterijuma za donošenje odluke o investiranju može da zavede i dovesti do izbora onog investicionog projekta koji neće biti efikasan i pri tome neće stvoriti dodatnu vrednost za preduzeće.

Na osnovu istraživanja autora, kao ključni faktor za odlučivanje na domaćem tržištu, nije se pokazao toliko period povrata ulaganja koliko ušteda koja se ostvaruje (sl. 6.4). U nedostatku povoljnih načina za finansiranje projekata, investitori se većinom odlučuju za finansiranje sopstvenim sredstvima.

To je takođe potvrdilo istraživanje za zemlje bivšeg Sovjetskog saveza, gde je ustanovljeno da se najveći deo mera za poboljšanje energetske efikasnosti odnosi na mere sa malim ulaganjima (IFC, 2010).

Iz tog razloga, način odlučivanja prilikom donošenja odluke o investiranju u projekat EE treba da bude zasnovan na višekriterijumskoj analizi. Primena više kriterijuma pre donošenja odluka i metoda višekriterijumske analize je mudra i preporučljiva. U nastavku se prikazuje nekoliko metoda koje uzimaju u obzir više kriterijuma za ocenu efekata investicije.

Metode višekriterijumske analize u odlučivanju (*eng.* MCDA) koje se najviše koriste jesu sledeće:

- Metoda troškovi-efektivnost
- Metoda troškovi-koristi (*eng.* cost benefit)
- Simleks metod
- VIKOR metod
- LCC analiza
- Trostruka suština (*eng.* *triple bottom line*)
- Metoda težinskih faktora
- Analitičko hijerarhijski proces (AHP)
- Metoda eliminacije i translacije realnih izbora (ELECTRE)
- Metode bazirane na fazi skupovima

Izboru i oceni projekta putem višekriterijumske analize prethode identifikovanje ciljeva i definisanje odgovarajućih kriterijuma za merenje stepena realizacije tako formulisanih ciljeva. Uz to, neophodno je da se utvrdi relativni značaj svakog cilja i kriterijuma. Ipak, „činjenica da predlagač projekta može samostalno da definiše ciljeve i kriterijume, kao i njihov relativni značaj, otvara prostor za subjektivnost, što je nedostatak višekriterijumske analize“ (Čupić, 2009).

Koraci primene višekriterijumske analize odvijaju se u nekoliko međusobno povezanih faza:

1. postavljanje ciljeva analize
2. formulisanje ekonomsko-matematičkog modela – formalizacije funkcije kriterijuma i sistema ograničavajućih uslova
3. prikupljanje podataka
4. rešavanje modela – primena algoritama, matematičkih modela i računarskih programa
5. ekonomska interpretacija, kvantitativna analiza rešenja i formulisanje predloga za donošenje odluka
6. donošenje odluka
7. realizacija odluka
8. kontrola izvršenja, analiza dodatnih predloga i informacija i po potrebi preformulisanje modela

Nakon određivanja značaja svakog kriterijuma pristupa se utvrđivanju pondera, tj. relativnog značaja svakog kriterijuma prema ostalim kriterijumima. Na primeru koji je naveden u prilogu 5 dat je primer primene višekriterijumske metode odlučivanja AHP prilikom izbora

inovacionog projekta. Prilikom izbora inovacionog projekta za primenu, korišćeno je 15 kriterijuma na predlogu sa tri alternative.

U narednom delu prikazuju se poznate i najčešće primenjivane metode višekriterijumske optimizacije, koje mogu da se koriste u procesu donošenja odlučivanja u projektima.

#### **Simpleks metod** – za maksimalni povrat investicije

Ako kompanija ima na raspolaganju najviše 50.000 evra za ulaganje u više projekata energetske efikasnosti, menadžment bi hteo da proceni da li će investicija u projekat A imati stopu rentabilnosti 10%, dok će ulaganje u projekat B, gde je rizičnije investiranje, imati stopu rentabilnosti 20%. Ako menadžment odluči da će njegovo ulaganje u projekat A da pređe vrednost investicije od najmanje od najmanje 20,000 evra za projekat B, treba utvrditi koliko bi trebalo da investira u oba projekta, kako bi se maksimizirao povrat investicije.

**VIKOR metod** koristi višekriterijumsku analizu za odabir projekata prilikom investicionog odlučivanja.

Kod pokretanja novih investicija ključno je za menadžere da koriste više od jedne metode za procenu investicionog projekta. Korišćenjem ove metode određuje se kompromisna rang lista projekata, poređanih u odnosu na više dinamičkih kriterijuma ocene projekata, gde se svakom od kriterijima pridružuje određeni težinski faktor. Pri tome, toku postupka izračunavanja pomoću VIKOR metode koristi se linearna normalizacija koja se množi sa težinskim faktorima i tako se izračunavaju pesimističko i očekivano rešenje.

VIKOR metod predstavlja metod višekriterijumske optimizacije koja za rangiranje rešenja iz datog konačnog skupa alternative.

Bazira se na određivanju užeg skupa mogućih rešenja koja se po vrednostima približavaju idealnoj tački, tj. referentnoj tački u prostoru kriterijumskih funkcija (Puška A, 2011). Najbolje rangirani projekat je onaj koji iskaže najmanju vrednost ukupnog Vikor kriterijuma.

#### **Cost-benefit analiza**

Efeki prema kojima može da se oceni realizacija jedne investicije moguće je podeliti na ekonomske i neekonomske (Jovanović, 2010). Pored ocene sa stanovišta investitora, koja po pravilu uključuje direktne ekonomske efekte investicije, pored ovih ocena uvodi se i ocena društvene opravdanosti investicije, gde se na osnovu obe ocene donosi konačna odluka.

Pored doprinosa povećanju profita, društvena zajednica je zainteresovana za očuvanje životne sredine, aktivan doprinos projekata pri zapošljavanju, povećanju potrošnje dobara, povećanju sigurnosti snabdevanja energijom i dr.

Uvođenje ovih ne ekonomskih efekata investicije ne bi imalo značaj prilikom donošenja odluka, da nema uticaja na kriterijume odlučivanja kod donosioca odluka. Upravo iz tog razloga, vladine i međunarodne institucije koje sufinansiraju ili subvencionišu projekte, u svojim kriterijumima za odobravanje sredstava sufinansiranja imaju zahteve za prikaz cost-benefit analize projekta. Tako na primer, iskazivanje cost-benefit analize zahteva se kod

projekata finansiranih od strane Svetske banke, Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD), Fonda za invicionu delatnost i drugih institucija.

U cost benefit analizi, koristi i troškovi su izraženi u novcu i prilagođeni za vremensku vrednost novca, tako da se svi tokovi koristi i tokovi troškova projekta tokom vremena ( koji imaju tendenciju da se javljaju u različitim tačkama u vremenu) izražavaju na zajedničkoj osnovi u odnosu na njihovu neto sadašnju vrednost.

Na osnovu gore navedenog, principi na kojima se zasniva cost-benefit analiza su sledeći (Jovanović, 2010):

1. postoji razlika u doprinosu projekata pojedinačnim i ukupnim društvenim ciljevima
2. cost-benefit analiza treba uzeti u obzir sve koristi i troškove, bez obzira ko ih uživa
3. kao troškove treba uzeti i izgubljene koristi, a kao koristi i smanjenje troškova
4. sve koristi i troškove utvrditi, izmeriti i novčano izraziti
5. kod nesavršenih tržišta (kod nerazvijenih zemalja), treba koristiti ispravljene tržišne (obračunske) cene
6. cost-benefit analiza je pogodna za projekte koji donose višestruke efekte kje uživa širi krug korisnika
7. cost-benefit analiza doprinosi optimalnoj alokaciji ograničenih resursa.

### **LCC Analiza**

LCC (Life Cycle Cost) je metoda ocene isplativosti projekta, koja u obzir uzima sve troškove projekta kroz njegov životni vek.

Pri donošenju odluka o investicijama u novu opremu ili sisteme, poželjno je sprovesti analizu prihoda i rashoda kroz čitav predviđeni životni vek opreme.

Uz inicijalno ulaganje, treba predvideti troškove korišćenja, održavanja, energije, kao i emisija gasova i zaštite životne sredine, tokom celog radnog veka i uticaja na životnu sredinu nakon isteka radnog veka.

LCC analiza se zasniva na analizi tokova novca koristeći indikatore isplativosti projekta, prvenstveno internu stopu rentabilnosti (IRR). Svi troškovi se prevode na današnju vrednost novca (diskontovanjem).

Razmatrani troškovi tipično uključuju:

- početnu investiciju (zemljište, projektovanje i saglasnosti, građevinski radovi, oprema)
- operative troškove (troškovi energije i vode)
- troškove održavanja
- troškove zamene opreme (prema očekivanom životnom veku opreme)
- troškove dekomisije i odlaganja
- ostale troškove (razne naknade, porezi i sl.).

LCC analiza se primenjuje kod projekata izgradnja i renoviranja objekata (Stanford University, 2005) u preporučljivo je primenjivati upravo za projekte energetske efikasnosti, jer se njome ocenjuje mogu li se povećani početni troškovi investicije ekonomski opravdati smanjenim troškovima za energiju kroz životni vek sistema, ali i druge uticaje koje generiše

sistem. LCC pristup je vođen u pravcu alternativa pri evaluaciji u projektovanju. Sve pretpostavke koje se koriste moraju jasno da se navedu, tako da tim za evaluaciju može da ih potvrdi, kako se ciljevi, budžet, ili troškovi menjaju. Kriterijum će na kraju biti najniži LCC.

Na primeru koji je dat na kraju poglavlja, prikazuje se LCCA analiza za inovacioni projekat energetske efikasnosti koji obuhvata realizaciju solarne elektrane zajedno sa toplotnom pumpom za grejanje. Cilj je da se za malu firmu umanje troškovi za el. energiju izlaskom iz „crvene tarife“, tako što će se za grejanje koristiti toplotna pumpa koja deo energije dobija iz solarne elektrane. U letnjem periodu, solarna elektrana se koristi za pokrivanje potrebe nekoliko računara i potreba za toplom vodom. Pretpostavka je da se u letnjem periodu ne pojavljuje „crvena tarifa“ iskazana na račun, već samo plava. Sistem je projektovan da ne postoji višak energije iz solarne elektrane, koji bi bio neutrošen.

### **AHP metoda**

AHP metoda je metoda za podršku odlučivanju koja se dobro primenjuje kada treba uporediti više kriterijuma, od kojih su neki kvantitativni a neki kvalitativni. Ona koristi normalizovanu vrednost kriterijuma za vrednovanje opcija, na osnovu ocene značajnosti kriterijuma njihovim međusobnim poređenjem u parovima. Nakon što su kriterijumi definisani, sledeći korak je da se oni hijerarhijski organizuju. Zadatak je da se odredi relativna važnost svakog od kriterijuma. Procenitelj dodeljuje relativne ocene u parovima atributa, koristeći pri tome standardnu skalu od devet tačaka. Pošto se odredi hijerarhija važnosti kriterijuma, vrši se poređenje opcija prema svakom od utvrđenih kriterijuma. Na kraju se vrši sinteza rezultata, množenjem normalizovanih vrednosti kriterijuma sa dobijenim vrednostima alternativa po svakom kriterijumu, da bi se sabrao ukupni rezultat i izvršilo konačno rangiranje alternativa.

U ovom radu upravo je primenjena AHP metoda pri odlučivanju između više inovacionih projekata. Najpre, na osnovu korišćene literature sačinjeni su kriterijumi za vrednovanje projekata EE. Rezultati istraživanja kroz sprovedenu anketu iskorišćeni su da se izvrši vrednovanje svakog od kriterijuma po parovima (prilog 5).

Za primenu metoda preporučuje se korišćenje softverske podrške, kao što je npr. softverski paket Expert Choice.

### **Trostruka suština**

Trostruka suština (eng. Tripple bottom line) koristi tri kriterijuma za merenje uspeha organizacije. Tradicionalno, poslovni uspeh (ili neuspeh) se meri u smislu ekonomske performanse. Posao se smatra uspešnim ukoliko je generisan dovoljan finansijski povrat iz sopstvenih investicija, finansijskih i poslovnih aktivnosti. Trostruka suština uzima u obzir tri kriterijuma za procenu organizacionih performansi: ekonomski, socijalni i ekološki.

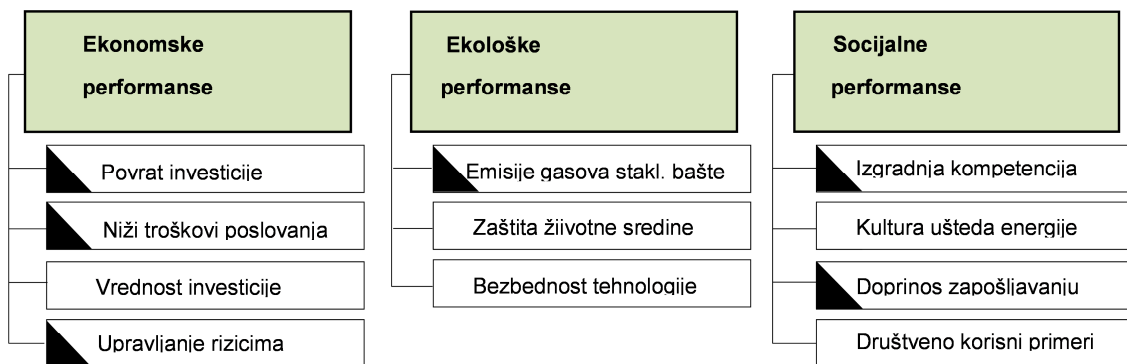
Finansijske ili ekonomske performanse organizacije su najlakše za precizno merenje od tri kriterijuma. Ekonomski kriterijumi se mogu koristiti za određivanje koliko organizacija

generiše u novčanoj vrednosti. Takođe se može koristiti za određivanje neto vrednost poslovanja u datom trenutku.

Trostruka suština za društveni učinak organizacije je nešto što je teže definisati i meriti. Socijalni kriterijum trostruke suštine u krajnjoj liniji uzima u obzir uticaj na zaposlene i ljude van biznisa (iz zajednice). Socijalni faktori koje treba razmotriti uključuju radno korišćenje i zarade, uslove rada i doprinos životnom standardu zajednice.

Ekološki učinak se bavi ukupnim uticajem poslovnog na prirodno okruženje. Ekološki kriterijum trostruke suštine ima za cilj da se poboljša životna sredina gde je to izvodljivo, ili u najmanju ruku, smanji i ograniči negativan uticaj na životnu sredinu. Pri tome, organizacije treba da razmotre više od očiglednih pitanja zaštite životne sredine (kao što je zagađenje) i trebalo bi da razmatra ukupni uticaj životnog ciklusa svojih proizvoda i usluga.

Izveštavanje kroz trostruku suštinu postalo je veoma rašireno, kako kod velikih organizacija, tako i kod organizacija manje veličine.



*Slika 7.2 Kriterijumi za ocenu projekata EE, na osnovu principa trostruke suštine*



**Primer LCCA Analize:**

<b>POLAZNI PODACI</b>		
<b>Naziv projekta:</b>	<b>Solarna elektrana i grejanje sa toplotnom pumpom</b>	
Cena el. energije (plava tarifa):	0,093	EUR/kWh
Cena el. energije (crvena tarifa):	0,186	EUR/kWh
Očekivani rast cene energije u narednih 5 god:	5%	godišnje
Stopa inflacije u narednim godinama (u Eur)	3%	godišnje
Diskontna stopa:	4%	godišnje
<b>ULAGANJE</b>		
Solarna centrala 3KW:	5200	Eur
Toplotna pumpa:	2300	Eur
Izvođenje radova:	550	Eur
Soft troškovi: projektovanje, dozvole, testiranje:	450	Eur
Ukupna vrednost investicije (sa PDV):	<b>8450</b>	Eur
<b>KARAKTERISTIKE PROJEKTA</b>		
Potrebna količina energije za grejanje objekta:	110	kWh/kW
Potrebna količina energije za grejanje 70m2:	7700	kWh/godišnje
Specifična ušteda finalne energije na grejanju:	58%	% kWh
Proizvedena struja iz centrale u grejnoj sezoni:	450	KWh/kW
Snaga centrale:	3	kW
Ukupna ušteda energije u grejnoj sezoni:	5526	kWh
Proizvedena energija u prelaznom i letnjem periodu:	2100	kWh
Ukupna godišnja ušteda energije:	<b>7916</b>	kWh
<b>FINANSIRANJE</b>		
Period otplate kredita:	10	Godina
Kamatna stopa kredita (bez kredita):	0,5%	godišnje
Specifične olakšice za tehnologiju:	0	EUR/m <sup>2</sup>
Bespovratna subvencija:	0,00%	uk. investicije
<b>KORIŠĆENJE</b>		
Radni vek sistema	20	godina
Troškovi održavanja:	1,00%	godišnje
Troškovi korišćenja:	0	Eur/godišnje
Ukupni operativni troškovi:	80	Eur/godišnje
Godišnje opadanje performansi nakon 5 god:	1,50%	godišnje
Troškovi rashodovanja:	200	EUR
<b>Rezultati</b>		
Iznos ulaganja:	<b>8450</b>	Eur
Stopa anuiteta otplate ulaganja	10,56%	godišnje
Uk. godišnji troškovi sa otplatom ulaganja	891,41	EUR/god
Godišnja ušteda energije	7916	kWh/god
Neto godišnja ušteda za energiju (Eur):	1276,16	EUR/god
Smanjena emisija CO <sub>2</sub> :	7931	kg/god.
Prosti period otplate (PBP):	6,621	godina
Cena ušteđenog kWh:	0,113	Eur/kWh
Neto sadašnja vrednost (NPV), za period 10 godina:	4.299	Eur
Interna stopa rentabilnosti (IRR nakon 7 god):	6,2%	
Mera je u narednih 10 godina:	<b>Opravdana</b>	

### 7.3 Prednosti projekata energetske efikasnosti, u odnosu na nove energetske kapacitete

Kroz sprovedeno istraživanje se pokazalo da projekti energetske efikasnosti i distribuiranih izvora energije, imaju niz prednosti u odnosu na projekte izgradnje novih energetske kapaciteta. Dok sa jedne strane projekti izgradnje novih energetske kapaciteta imaju vrednost investicija od 2 miliona evra do 2 milijarde evra, čime se angažuju obimni resursi za njihovu realizaciju, sama priprema takvih projekata u Srbiji nije kraća od 3 godine, a često traje duže i od 5 godina. Za realizaciju takvih projekata neophodno je posebno planirati i projektovati sisteme za prenos energije do korisnika, koji neizostavno mora imati određene gubitke energije. Osim toga, kada je reč o objektima koji su veće snage od 1 MW, moraju se ozbiljno uzeti u obzir uticaji na životnu sredinu (korišćenje prirodnih resursa, upravljanje otpadom kod termoelektrana i nuklearnih elektrana, bezbednost, uticaji na lokalnu klimu i emisije štetnih gasova kod termoelektrana).

Za razliku od projekata izgradnje novih energetske kapaciteta, projekti energetske efikasnosti i malih distribuiranih izvora energije imaju:

- kraći period za pripremu projekata (nekoliko meseci do jedne godine)
- kraći period za realizaciju (1-3 meseca, najčešće)
- kraći period za povrat investicije
- znatno manji negativni uticaj na životnu sredinu
- nema emisije gasova staklene bašte
- ne zahtevaju infrastrukturu za prenos energije.

**Tabela 7.2 Prednosti projekata energetske eikasnosti i distribuiranih izvora, u odnosu na projekte izgradnje novih energetske kapaciteta**

Projekti energetske efikasnosti i distribuiranih izvora	Projekti izgradnje novih energetske kapaciteta
+ Kraći period realizacije + Jednostavnija procedura pripreme + Vrednost investicije 5.000 do 200.000 € + Smanjuju emisije gasova staklene bašte +Finansirani prema poslovnim mogućnostima - Umanjuju prihode energetske kompanija	- Dug period pripreme investicije (3 do 5 godina) - Dug period realizacije - Zahtevaju izgradnju infrastrukture za prenos energije - Uticaji na životnu sredinu - Emisije gasova staklene bašte (za termoelektrane) - Zahtevaju spoljne finansiranje kroz kredite i partnere, sa povoljnim uslovima kredita

## 7.4 Upravljanje inovacionim projektima

### Nivoi zrelosti upravljanja inovacionim projektima

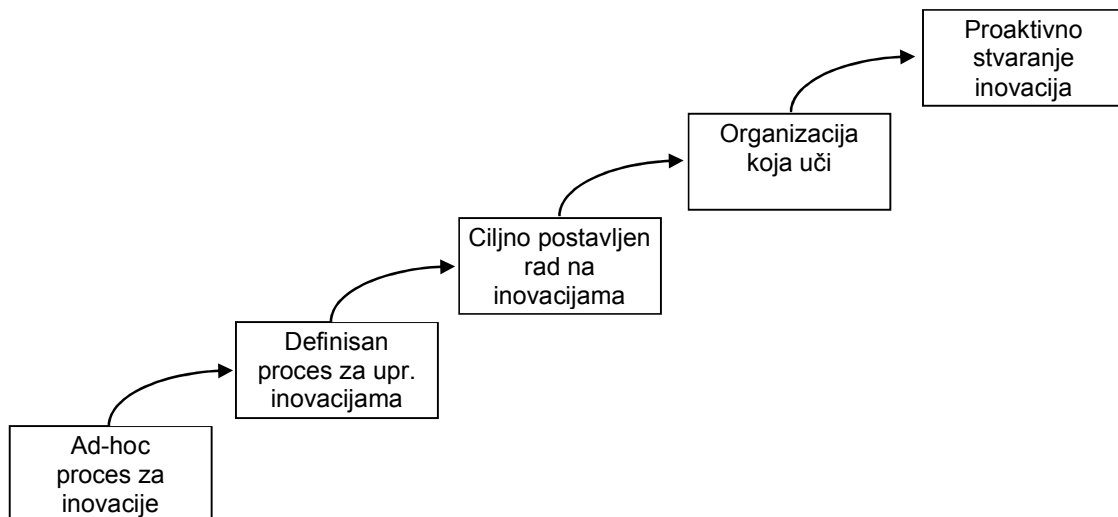
Pre nego što se izvrši prikaz upravljanja inovativnim projektima, od značaja je najpre sagledati kako izgledaju i kako se u organizacijama izgrađuju putevi upravljanja inovacionim projektima.

U ovom poglavlju daje se autorovo viđenje nivoa zrelosti upravljanja inovacionim projektima u organizacijama, kroz prikaz nekoliko mogućih nivoa na kojima su organizacije ovladale upravljanjem inovacionim projektima.

Prema nivou zrelosti upravljanja inovacionim projektima, organizacije je moguće stvrstati na pet nivoa zrelosti:

1. Ad-hoc proces upravljanja inovacijama
2. Definisan proces upravljanja inovacijama
3. Ciljno orijentisan rad na projektima inovacija
4. Organizacija koja uči
5. Proaktivno stvaranje inovacija.

Ono što je bitno napomenuti, jeste da svaki nivo od drugog pa naviše u sebi sadrži i karakteristike prethodnih nivoa, za upravljanje inovacionim projektima.



Slika 7.3. Nivoi zrelosti upravljanja inovacionim projektima

#### *Ad-hoc proces inovacija*

Velike su razlike u praksama prosečnih i vodećih kompanija. Upravljanje inovacionim projektima kod mnogih organizacija zapravo je često veoma nekonzistentno.

Veliki je broj različitih inicijativa za koje ne znaju ili na koje ne obrate pažnju ni neposredni rukovodioci.

Tulgan navodi da postoji pet načina da individualac stvori dodatnu vrednost (Crainer, Dearlove, 2001):

- da obavlja čitavu gomilu posla (ostvarivanje zadataka stručno i na vreme)
- da identifikuje problem koji niko ranije nije identifikovao
- da reši problem koji niko ranije nije rešio
- da poboljša postojeću uslugu ili proizvod
- da izmisli novu uslugu ili proizvod.

Isti autor ističe da ne treba potceniti prvu komponentu, jer je ona u najvećoj meri uvek dostupna (a često i najpoželjnija).

Način na koji će se inicijativa pojedinca ostvariti, na ovom nivou ostvaruje se empirijskim, odnosno „ad-hoc“ pokušajima.

### ***Definisan proces upravljanja inovacijama***

Na ovom nivou proces upravljanja inovacijama u organizaciji vidimo kao proces koji se odvija kroz definisan i kontrolisan postupak. Proces upravljanja inovacijama prepoznaje sve faze upravljanja inovacionim projektom, od koncipiranja ideje, preko evaluacije ideje, do potvrđivanja koncepta novog proizvoda na tržištu. Proces upravljanja inovacionim projektima prikazan je u poglavlju 7.6, gde su opisani koraci u upravljanju inovacionim projektima, posebno za projekte u oblasti energetske efikasnosti.

### ***Organizacija koja uči***

Pored primene tzv. „tvrdih faktora“ implementacije, a koji obuhvataju: planiranje, ciljeve, metodološki pristup inovacijama fokusiran na viziju, misiju i ciljeve, po kojima su prepoznatljive američke kompanije, značajnu ulogu u inovacijama igraju i tzv. „meki faktori“, čiji su šampioni japanske kompanije, a koji obuhvataju uključivanje zaposlenih, timski rad, motivaciju. Ovde se radi zapravo o „kulturi stalnih poboljšavanja“, na svim nivoima unutar firme. Organizacije na ovom nivou shvataju da je brzina i kvalitet učenja ključna za poslovni uspeh.

Karakteristike organizacije koja uči su: neprestano praćenje spoljnog i unutrašnjeg okruženja, zaposleni brzo kolektivno uče nove pristupe, neprestani proces učenja, refleksija – izdvajanje vremena od rutinskih aktivnosti radi osvrta na ostvarene rezultate i greške prethodnih aktivnosti, preispitivanje internih mehanizama od pogrešnog sadržaja.

Pored inicijativa za inovacijama iz same kompanije, radi se i na brzom osvajanju najboljih praksi drugih organizacija. Uspešne kompanije u tome, budno prate kakve rezultate od određenih promena ostvaruju vodeće firme, kako u okviru branše, tako i među organizacijama «svetske klase».

### ***Proaktivan rad na inovacijama***

Dva su načina da organizacija napreduje brže od drugih: 1) da radi intenzivnije od drugih i 2) da ima i štiti rešenja koja su bolja od drugih.

Karakteristike organizacije koja izvodi proaktivan rad na inovacijama su:

- predviđanje budućih potreba tržišta i kupaca
- liderstvo sopstvenim inovacijama proizvoda i procesa, kojima se ostvaruje napredak
- praćenje svake mogućnosti, interno i iz spoljnog okruženja, za moguću akciju koja bi imala pozitivan efekat na poslovanje organizacije.

Međutim, održanje organizacije na ovom nivou je teško održivo, zavisi od njenih istaknutih pojedinaca i predstavlja umeće.

### **Upravljanje inovativnim projektima**

Uz posedovanje kompetencija neophodnih za realizaciju projekta i iskustva u upravljanju projektima, sama realizacija projekta se manje-više rutinski odvija.

Izazov predstavljaju inovativni projekti, gde postoje određene zamisli i koncepti ali gde ranija iskustva nisu ostvarena. Takođe, uspešnost ugovaranja inovativnih projekata može imati stepen neizvesnosti, jer tržište još uvek nije dalo povratni impuls na ponudu inovativnog rešenja.

Zbog toga je upravljanje inovativnim projektima u velikoj meri koncipirano oslanjanjem na tržišni koncept, odnosno prihvatanje novog rešenja na tržištu i prodiranje na tržištu sa svojim inovativnim rešenjem.

U tom smislu neophodan je veliki angažman na realizaciji „pre-sales“ i marketing aktivnosti. Ove aktivnosti se iskazati kroz marketing plan, koji će definisati aktivnosti prezentacije rešenja i približavanja rešenja potencijalnim korisnicima. Osim toga, moguće je predvideti razvoj različitih kanala prodaje, npr. putem partnera koji imaju neposredan kontakt i poznanstvo sa potencijalnim korisnicima.

U svakom slučaju, mora se imati u vidu da se za plasman inovativnog rešenja moraju planirati finansijska sredstva, ljudski i materijalni resursi. Na drugoj strani, projektne organizacije su mala ili srednja preduzeća, koja raspolažu sa limitiranim resursima.

Zbog toga se planiranju inovativnih projekata mora posvetiti puno pažnje, kroz planiranje aktivnosti, učesnika i određivanje finansijskih sredstava za svaku aktivnost. Sve ove aktivnosti treba predvideti u okviru biznis plana, pre realizacije pilot projekta, kako bi se sagledala opravdanost inovativnog projekta.

Hipotezom istraživanja H2 potvrđeno je da inovativnim projektima iz oblasti energetske efikasnosti, preduzeća mogu dugoročno podići profitabilnost poslovanja. Uspešno ostvareno inovativno rešenje na tržištu, na kome je ostvarena i zarada, postaje magnet za druge kompanije, da pokušaju da kopiraju i osvoje novu tehnologiju, kako bi ušli u oblast koja će im obezbediti nove prihode i doprineti reputaciji firme. Instrument koji je na raspolaganju radi

zaštite inovativnog rešenja jeste registracija patenta za ciljna tržišta u okviru nacionalnog zavoda za patente. Takvom zaštitom obezbeđuje se da se u pravnim okvirima mogu zaštititi prava koja predstavljaju određeno tehničko dostignuće. Isticanjem patentnih prava poboljšava se imidž kompanije i umanjuje mogućnost zloupotrebe tehničkog rešenja.

Izostanak pravne zaštite inovativnog tehničkog rešenja, pružio bi priliku drugima da kopiraju tehničko rešenje, pa čak i da ga sami pravno zaštite. Hipoteza H6 ovog istraživanja upravo ističe da je zaštita inovativnih rešenja od protivpravnog korišćenja jedan je od ključnih faktora za omogućavanje dugoročnog korišćenja prednosti ostvarenih inovacija.

Uspešno uvođenje inovativnog proizvoda na tržište, zahteva posedovanje drugih znanja i veština u odnosu na realizaciju uhodanih projekata. To su najpre poznavanje ciljnih grupa, razvijeni kontakti i poznavanje očekivanja ciljnih grupa korisnika.

## 7.5 Uloga menadžera u upravljanju inovacijama

Može se postaviti pitanje, kojim to stvarima unutar organizacije rukovodstvo može da inicira kreativne proboje? To može da učini:

- unapređenjem tehnologija
- unapređenjem korišćenja resursa (ljudi, opreme, radne sredine, kapitala, informacija, energije)
- unapređenjem znanja i menadžmenta
- unapređenjem organizacije.

Predlozi za inovacije i unapređenja dolaze od mnogih u organizaciji. Međutim, menadžment je taj čija je uloga da donese odluku o tome šta će se realizovati. Radi se o menadžerima i njihovom identifikovanju, razumevanju, upravljanju i poboljšavanju procesa, stvarima u ograničenoj organizaciji koje treba dobro izvoditi da bi ona ostvarila svoje ciljeve. Stoga, neophodno je obezbediti razumevanje potrebe za uvođenjem inovacija najpre od menadžmenta, da bi se aktivnim učesćem zaposlenih unapređenja pokrenula na svim nivoima. Napori na nižim hijerarhijskim nivoima gotovo nikada ne dovedu do rezultata, ukoliko je prisutan otpor neposrednih rukovodilaca.

Kultura stalnih poboljšavanja podrazumeva:

- da top menadžment podržava i promovise aktivnosti poboljšanja
- da top menadžment komunicira važnost stalnog poboljšavanja
- da top menadžment zahteva aktivnosti stalnog poboljšavanja
- da je top menadžment uključen u rad radnih grupa
- da menadžment obezbeđuje potrebne resurse za poboljšanja (ljude, vreme, obuke, sredstva)
- da se ideje i koncepti poboljšavanja prepoznaju od strane menadžmenta
- da se očekivani rezultati projekata anticipiraju
- da se rezultati komuniciraju unutar čitave organizacije
- da se osigura pravna zaštita jedinstvenih tehničkih rešenja.

## 7.6 Ovladavanje inovativnom projektima energetske efikasnosti

Oblast u kojoj jedna firma želi da nudi i realizuje projekte energetske efikasnosti, treba da pripada njenim osnovnim kompetencijama. Osnovne kompetencije za ove projekte nalaze se u okviru tehničke struke, koje mogu biti u oblasti građevine, elektrotehnike, mašinstva, ili informacionih tehnologija. Ovladavanje novom tehnologijom ili razvoj određenog inovativnog rešenja, bazirani sa na nadogradnji postojećih znanja i iskustava u određenoj oblasti.

U pogledu ovladavanja određenom tehnologijom, firma koja izvodi projekte treba da poseduje tzv. kapacitet apsorpcije tehnologije.

Taj kapacitet podrazumeva:

- posedovanje tehnološke ekspertize: tehnologija mora da se "sažvaće" pre nego što se firma započne baviti njome
- treba da se detaljno upozna tehnički sistem: kako funkcioniše, koje komponente ga čine, kako se sistem dimenzioniše, izvori snabdevanja komponentama, kakvo je ponašanje u toku primene
- sposobnost firmi da integrišu komponente u strukturirana rešenja koja ce ponuditi tržištu
- ponuda kvalitetne opreme
- sposobnost instalacije opreme i izvođenja radova
- tehnicka opremljenost za realizaciju većih projekata
- servisna sposobnost.

Ovladavanje novom tehnologijom bazira se nadovezivanju na postojeca znanja iz struke. Jednostavno, nije moguće započeti osvajanje nove tehnologije, koja je sagledana kroz interesantno rešenje, bez ikakve ranije predstave o tome. Ovladavanje novom tehnologijom se zapravo pravilno odvija kada se poseduju određena znanja iz predmetne oblasti tehnologije. Zadatak u ovladavanju jeste zapravo da treba ustanoviti kako se nova tehnologija koristi i šta je ono što ne poznajemo. Na ovladavanje tom razlikom zapravo treba obratiti pažnju. To je stepenica koju moramo da savladamo, ako želimo da uspešno ovladamo novim znanjima i veštinama.

Pre nego što reši da se bavi nuđenjem određenog rešenja na tržištu, firma treba da pripremi biznis plan, kako bi obuhvatanjem informacije sa tržišta, sagledala opravdanost ulaganja, sagledala svoje snage i slabosti, mogućnosti i pretnje, troškove i buduće prihode.

Kada se inovacioni projekat posmatra kroz troškove, tada troškove realizacije tog projekata treba posmatrati kroz podelu na materijalne (hard) troškove i nematerijalne (soft) troškove. Hard troškovi mogu da obuhvataju alate, opremu i materijale za pilot projekat, kao i montažu sistema, dok nematerijalni (soft) troškovi uključuju troškove finansiranja, ugovaranja,

projektovanja, saglasnosti, obuka, montažnih radova, ispitivanja i testiranja na realizaciji pilot projekta.

Novom tehnologijom mora brzo da se ovladava i stalno bude u toku. To je neophodno iz razloga što se ostvarivanje konkurentnosti ne obezbeđuje samo ovladavanjem novom tehnologijom, nego posedovanjem konkurentnih nabavnih cela, troškova dodate vrednosti, a sve u cilju ostvarenja konkurentne ponude. Delovanje u tom prostoru često ne ostavlja dovoljno manevarskog prostora, ako ne postoje povoljni ugovori u pogledu izvora snabdevanja, dovoljan finansijski kapacitet i drugi elementi, koji nisu u vezi samo sa inovativnom sposobnošću pojedinaca.

U tom pogledu sposobnost organizacije da ovlada novom tehnologijom može se posmatrati kroz više komponenti, u sastavu sistema upravljanja novim tehnologijama. Te komponente sadržane su u opisu modela poslovnog sistema koji je razvio profesor Mitrović, prikazujući model koji sadrži skup komponenata (Mitrović, 1996.c). U tom pogledu, sistem upravljanja inovacijama možemo posmatrati kroz 8 komponenti: K1: poslovi i zadaci, K2: kadrovi, K3: tehnička opremljenost, K4: metode i tehnike, K5: informacije, K6: organizacija, K7: ekonomika, K8: uticaj na zainteresovane strane

Komponente od 1 do 6, možemo posmatrati kao one koje omogućuju da se dođe do boljih rezultata, a komponente 7 i 8 kao rezultate kojima se meri učinak razvoja.

Proučavanje komponenata podsistema upravljanja dalo bi odgovore na sledeća pitanja:

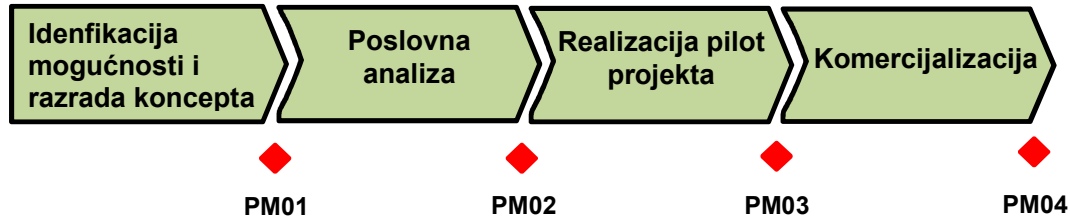
- (K1) koji poslovi i zadaci se obavljaju u razvoju, kakvog su obima i složenosti, koliko se često u određenom periodu moraju obavljati, kako se na njih utiče i na šta oni utiču
- (K2) ko obavlja poslove i zadatke u podsistemu upravljanja, kakav je profil kadrova potreban, koje su neophodne i poželjne kompetencije
- (K3) čime se obavljaju poslovi i zadaci, kakva je tehnička opremljenost i prostor potreban,
- (K4) kako se obavljaju poslovi i zadaci, t.j. kojim metodama i postupcima, na šta utiču primenjene metode i postupci i kako se na njih utiče
- (K5) koje su informacije potrebne za dobro obavljanje poslova i zadataka u razvoju, kako se do njih dolazi, koji je način izveštavanja i koje su bitne karakteristike kvaliteta tih informacija
- (K6) kakva je organizacija potrebna za obavljanje planiranih poslova i zadataka, da bi se oni sprovedi, pri tome pravovremeno, kvalitetno i racionalno
- (K7) kolike troškove proizvodi razvoj, kakva je njihova struktura i kako se na njih utiče
- (K8) Kako razvoj utiče na zadovoljenje zahteva zainteresovanih strana, kakvi su međusobni odnosi i uticaji između zainteresovanih strana i podsistema upravljanja.

## **7.7 Postupak za upravljanje inovativnim projektom energetske efikasnosti**

Proces kroz koji se realizuju inovativni projekti u oblasti energetske efikasnosti u preduzeću treba da je definisan i strukturiran. Taj proces može da se posmatra kroz sledeće četiri faze:



- Identifikacija mogućnosti i razrada koncepta
- Poslovna analiza i evaluacija predloga
- Realizacija pilot projekta
- Komercijalizacija.



Slika 7.1. Faze inovativnih projekata za energetske efikasnosti i OIE

U okviru identifikacije mogućnosti i razrade koncepta, obavljaju se aktivnosti identifikacije ideje, detaljnije tehničke razrade i prethodne ocene tehničke izvodljivosti rešenja.

Nakon toga sledi poslovna analiza i finansijska evaluacija projekta, koja treba da pokaže ekonomsku opravdanost rešenja. Kod nekih uspešnih firmi koje realizuju projekte, to se zove *business case*, ali isto tako i biznis plan novog rešenja. U okviru ove faze se naime najpre sagledava ciljno tržište, veličina tržišta i konkurencija. Pravi se finansijska analiza kroz procenu budućih prihoda i troškova, ostvarivanja zarade od predmetnog rešenja. Ukoliko se projekat pokaže finansijski opravdanim, prelazi se na narednu fazu, a to je realizacija pilot projekta.

Kao što se pokazalo u eksperimentalnom istraživanju sa anketiranjem firmi, prethodna realizacija pilot projekta je od velikog značaja da bi firma potvrdila svoju tehnološku sposobnost da realizuje takav projekat, ali i da može da pokaže potencijalnim klijentima da je takvo rešenje već negde primenjeno (sl 6.11 pokazuje da samo 20% potencijalnih investitora nije zainteresovano da vidi prethodno realizovana rešenja).

U poglavlju 3.u tabeli 3.5. prikazani su razlozi najčešćih neuspeha novih proizvoda na tržišta. Nedovoljnim poznavanjem metodologije upravljanja inovacionim projektima moguće je napraviti niz propusta kao što su: pristup realizaciji projekta koji nije ekonomski opravdan, pogrešan izbor poslovnih partnera za snabdevanje ključnim komponentama, odsustvo aktivnosti pri komercijalizaciji tehničkog rešenja i niz drugih.

Iz tih razloga, još jednom se ističe značaj ovladavanja metodologijom upravljanja inovativnim projektima, što je istaknuto kroz jednu od najvažnijih hipoteza istraživanja, a to je hipoteza H3: Upravljanje projektima iz energetske efikasnosti, kvalitetno se obavlja primenom savremenog načina upravljanja projektima, koje uz posedovanje znanja za određenu oblast energetske efikasnosti zahteva poznavanje metodologije upravljanja projektima

Kako bi se bolje upravljalo inovacionim projektima, metodologija koju smo razvili identifikuje sledeće ključne događaje (eng. *milestones*):

- tehnički izvodljiv koncept novog proizvoda (PM01)
- finansijski opravdan inovacioni projekat (PM02)
- tehnički potvrđen koncept inovativnog proizvoda (PM03)
- komercijalno približno idejno rešenje (PM04).

Dok se kroz ključni događaj ne ostvare kriterijumi postavljeni za projekat u određenoj fazi, nije dozvoljeno dalje nastaviti sa realizacijom projekta. U metodologiji realizacije projekata ova faza se često naziva kapija kvaliteta (eng. *Quality gate*).

Način na koji se odvija ovaj proces upravljanja inovacionim projektom, opisan je kroz postupak u nastavku. Primena metodologije koja je navedena predstavlja proces upravljanja inovacionim projektima na zrelom nivou.

**Tabela 7.3 Faze osvajanja tehnologije u projektima energetske efikasnosti**

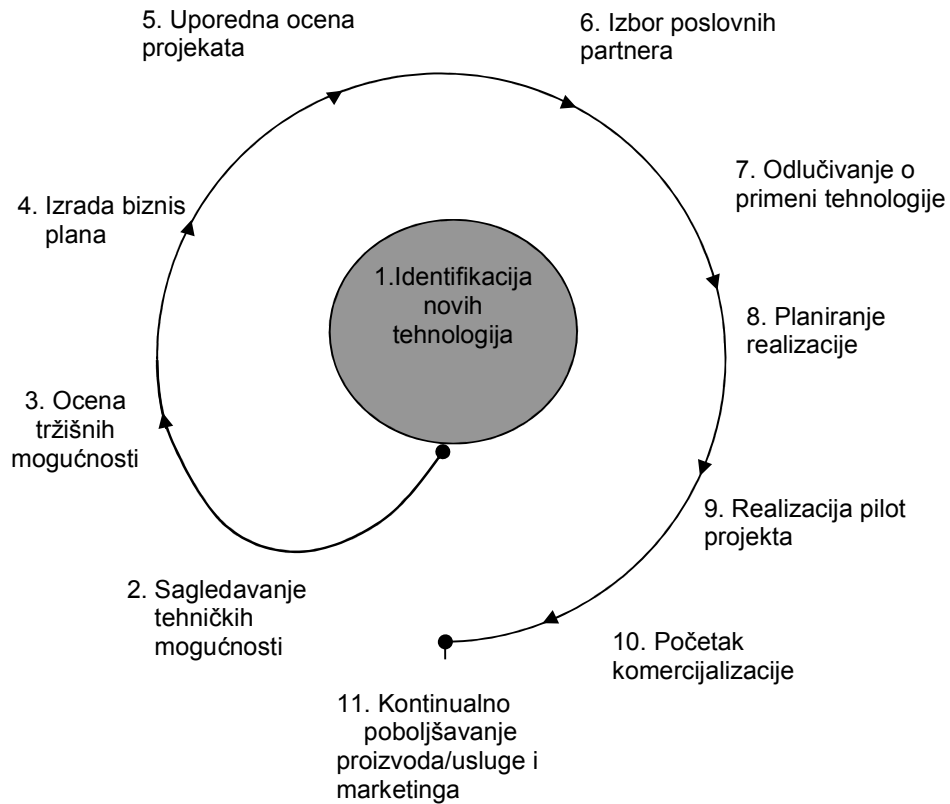
<p><b>1. Identifikacija nove tehnologije</b></p>	<p>Svaka ideja na koju se dođe za realizaciju određenog tehničkog rešenja, bez obzira da li je originalna ili predstavlja prilagođeno rešenje koje je negde viđeno, mora proći kroz dalji proces razrade i selekcije pre nego što se pristupi njenoj realizaciji. Za tehnologije u oblasti EE treba napraviti preliminarnu analizu koja će pokazati opravdanost tehnologije za investitore kroz prednosti, atraktivan povrat investicije i druge parametre.</p>
<p><b>2. Studija tehnoloških mogućnosti i izvodljivosti</b></p>	<p>Sagledava se mogućnost ovladavanja tehnologijom i vremena potrebno za ovladavanje novom tehnologijom energetske efikasnosti.</p> <p>Provera tehnološke sposobnosti i izvodljivosti podrazumeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proveru sopstvenih kompetencija za ovladavanje novom tehnologijom</li> <li>- infrastrukture za nove tehnologije</li> <li>- zakoni, propisi i standardi za predmetnu tehnologiju</li> <li>- WBS nove tehnologije, pri tome posebno sagledati pakete poslova koji do sada nisu bili obavljani</li> <li>- potencijalni dobavljači za ključne komponente</li> <li>- provera da li će neke aktivnosti obavljati podizvođači; većinu aktivnosti u projektu treba obavljati sopstvenim resursima, kako bismo imali kontrolu</li> <li>- procena rizika projekta</li> <li>- provera ostalih kriterijuma: pouzdanost opreme, troškove održavanja, mogućnosti nabavke rezervnih delova i pružanja servisa</li> <li>- utvrđivanje načina finansiranja.</li> </ul> <p>Potrebno je sagledavanje razlika u pogledu postojećih tehnoloških znanja i potrebnih resursa. Koje su to tehnološke promenljive kojima treba ovladati?</p> <p>Rezultat ove faze treba da predstavlja tehnički izvodljiv koncept inovacionog projekta.</p>

<b>3. Ocena tržišnih mogućnosti</b>	<p>U delu analize tržišne opravdanosti posmatraju se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mogućnost plasmana kroz veličinu tržišta, očekivane stope rasta tržišta, potrebe tržišta, analizu konkurencije (prisutni igrači na tržištu i njihova ponuda, cene i način prodaje)</li> <li>- Privlačnost za tržište (kroz komfor, period otplate investicije i dr.)</li> <li>- Mogućnosti zaštite od konkurencije: sagledava se koliko brzo druge firme mogu da ovladaju tom tehnologijom: na primer izolacija fasada ima veoma dobar ROI, investicija je opravdana ali je moguće veoma brzo narastanje broja firmi iz te oblasti.</li> </ul>
<b>4. Izrada biznis plana</b>	<p>Izradom biznis plana obuhvataju se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prethodno utvrđeni veličina tržišta, potrebe tržišta, analiza konkurencije</li> <li>- SWOT analiza</li> <li>- marketing strategije kroz utvrđivanja strateških ciljeva i ciljnog tržišta, utvrđivanje resursa i oblikovanje marketing miksa</li> <li>- budžet poslovanja, sa očekivanim prihodima i materijalnim i nematerijalnim troškovima</li> <li>- izvori finansiranja</li> <li>- biznis model poslovanja</li> <li>- projektovani bilans na kraju svake godine za narednih 5 godina.</li> </ul>
<b>5. Uporedna ocena projekata</b>	<p>Kada imamo nekoliko ideja i u rukama imamo nekoliko pripremljenih predloga projekata, potrebno je da odlučimo koji su projekti prioritetni. Pre donošenja odluke primenom VKO smo u mogućnosti da izvršimo poređenje nad portfoliom projekata primenom definisanih kriterijuma. U uslovima ograničenih resursa firme, potrebno je odabrati prave projekte. Poređenje efekata projekata uključuje ekonomske pokazatelje poput PBP, zatim indikatore usklađenosti sa postojećim portfoliom, sa strategijom razvoja i druge elemente. Potencijalni projekat se primenom metoda VKO analize upoređuje sa drugim konkurentnim projektima i odabiraju se prioritetni projekti.</p>
<b>6. Odabir poslovnih partnera – isporučioća ključne opreme i materijala</b>	<p>Prethodna analiza i izbor poslovnih partnera za ključne komponente u okviru tehničkog rešenja ima veliki uticaj na izgradnju budućeg brenda na tržištu, prenošenje know-how rešenja, zajedničku izradu predloga projekata, dugoročnu saradnju i dr.</p> <p>Sa poslovnog stanovišta, pri izboru treba da su uzeti u obzir kvalitet rešenja partnera, njegovu poslovnu perspektivu i naredne korake razvoja, njegov asortiman, spremnost za saradnju, zainteresovanost za tržište i spremnost za podršku na projektima.</p>

	<p>Treba blagovremeno sagledati tehničke karakteristike i mogućnosti nabavljenog rešenja, mogućnosti inostranog isporučioaca da isporučuje rezervne delove, pruža tehničku podršku, tehničku dokumentaciju i garanciju, kao i kakvi su uslovi plaćanja kupljenih proizvoda. Konačnu odluku o izboru tipa rešenja, ili uređaja koji će se nabaviti donosi se nakon analiziranja ovih faktora, mogućom primenom metoda VKO (Borović, Milićević, 2001). Takođe treba predvideti školovanje tehničara kod isporučioaca, da bi montaža i puštanje u rad bili kvalitetno obavljani i kako bi se stvorilo jezgro znanja za potrebe budućih projekata.</p>
<b>7. Donošenje odluke o preuzimanju nove tehnologije</b>	<p>Prethodno sprovedene studije izvodljivosti i izrada biznis plana, treba da pokažu tehničku izvodljivost i ekonomsku opravdanost ulaska u nove oblasti projekata sa inovacionim rešenjima. Sagledavanjem rezultata studija i komparativne analize predloga uz primenu metoda višekriterijumske analize ocenjuje se nova tehnologija i donosi odluka o pristupanju osvajanju nove tehnologije.</p> <p>Projekat koji se pokazao opravdanim, jer je osim što se očekuje da bude isplativ i bolji od drugih predloga, treba da bude prihvaćen od strane menadžmenta i odobren za realizaciju. Odlaganje primene može da stvori zaostatak u budućem osvajanju klijenata na tržištu.</p>
<b>8. Detaljno planiranje realizacije inovacionog projekta</b>	<p>Detaljno planiranje realizacije obuhvata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sastavljanje konfiguracije sistema sa sastavnicom komponenti</li> <li>- utvrđivanje isporučioaca ključnih komponenti i materijala</li> <li>- izradu terminskog plana za naredne faze, sa zaduženjima i rokovima.</li> </ul> <p>Terminski plan će uključiti pripremu lokacije, plan nabavki, realizaciju pilot projekta, početak komercijalnih aktivnosti i druge elemente.</p> <p>Većinu aktivnosti u projektu treba obavljati sopstvenim resursima, kako bismo imali dovoljnu kontrolu nad projektom. Ipak, za određene oblasti kompetencija za koje nemamo resurse u sopstvenoj organizaciji, moramo planirati i obezbediti podizvođače.</p>
<b>9. Realizacija pilot projekta</b>	<p>Početak komercijalne primene zahteva da postoje referentni projekti, gde potencijalni kupci mogu da vide predloženo rešenje.</p> <p>Uspešna realizacija pilot projekta od ključnog je značaja za dalji rad na usavršavanju tehnologije. Zadatak razvojnog tima je da realizaciju pilot projekta detaljno isplanirana, sve aktivnosti u tom projektu da budu jasno definisane i sagledane, preduzete mere za minimizaciju rizika. Tim treba da ima potrebne kompetencije i resurse za obavljanje zadatka. Za ovu fazu je</p>

	<p>takođe bitno da se definišu metode praćenja i ocene rezultata, najpre u smislu ostvarivanja očekivanih ušteda energije. Uspešna realizacija pilot projekta potvrđuje koncept primenjenog inovativnog rešenja, kao i sposobnost firme da realizuje slične projekte. Takođe, kroz realizovani pilot projekat može da se pokaže potencijalnim klijentima da je takvo rešenje firma već negde primenila. Nakon realizacije pilot projekta, obavezno treba da usledi analiza rezultata i naučenih lekcija iz pilot projekta.</p>
<p><b>10. Početak komercijalizacije</b></p>	<p>Komercijalizacija proizvoda podrazumeva plasman tehničkog rešenja na tržištu. U ovoj aktivnosti je bitno definisati odgovore na sledeća pitanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kada (dinamika i vreme ulaska na tržište)</li> <li>- Gde (geografska strategija)</li> <li>- Kome se plasira (potencijalni kupci ciljnog tržišta)</li> <li>- Kako (strategija marketinga koja se odnosi na uvođenje novog proizvoda).</li> </ul> <p>Dinamika uvođenja tehničkog rešenja na tržište prema marketing planu, treba najpre da definiše geografsko područje i ciljne grupe, kojima će rešenje biti ponuđeno. Na pitanje kome se nudi, tj. ko su potencijalni kupci na ciljnom tržištu preliminarno se odgovara u fazi izrade biznis plana, pre donošenja odluke o izlasku na tržište. Strategija marketinga koji se odnosi na uvođenje nove tehnologije obavlja se kroz planirane marketinške promocije tehničkog rešenja, izradu internet stranice, prospekata i brošura za proizvod i sl.</p> <p>U ovoj fazi takođe je značajno istaći potrebu zaštite patentnih prava za ciljno tržište na kome se planira prodaja, pre nego što se započne sa ovim aktivnostima.</p>
<p><b>11. Kontinualno poboljšavanje proizvoda/usluge i marketinga</b></p>	<p>Stalno unapređenje kroz replikaciju rešenja sa jedne strane i realizacije aktivnosti marketinga na drugoj strani, predstavljaju imperativ za uspešnu realizaciju budućih projekata i osvajanje tržišta.</p>

Postupak upravljanja projektom osvajanja nove tehnologije u oblasti energetske efikasnosti prikazan je na slici 7.4.



Slika 7.2. Postupak upravljanja projektom osvajanja nove tehnologije

## 7.8 Komercijalizacija: ključni faktori za prihvatanje inovativnog rešenja na tržištu

Najčešće nije dovoljno da postoji određeno tehničko rešenje koje je moguće dobro sprovesti u praksi. Postoje eksterni faktori koji definišu kontekst u kome se projekti energetske efikasnosti odvijaju. To se pre svega odnosi na tražnju za projektima ušteda energija i korišćenja obnovljivih izvora energije. Kod potencijalnih klijenata mora da postoji impuls tražnje. Tražnja se ostvaruje kombinacijom potreba za proizvodima na tržištu i mera institucionalne podrške (Walz, 2010).

Faktori koji određuju tražnju za projektima energetske efikasnosti su:

- Cene energenata i električne energije
- Vrednost investicije
- Prepoznate mogućnosti kod donosioca odluka, za uštede koje mogu da se naprave
- Mogućnosti povoljnog kreditnog finansiranja projekata

- Subvencije države za zelenu energiju i projekte energetske efikasnosti
- Svest menadžmenta i zaposlenih unutar organizacija, u pogledu očuvanja resursa i štednje energije
- Jednostavna procedura sa manjim brojem prepreka za pribavljanje saglasnosti za realizaciju projekta.

**Povoljno kreditno finansiranje:** ukoliko postoje povoljni krediti na tržištu, koji obezbeđuju da kamatne stope budu niže od interne profitne stope, mnoga preduzeća koja su finansijski likvidna i imaju prostora za dodatno kreditno zaduživanje, odlučiće se za uzimanje kredita kojima će dodatno poboljšati svoju finansijsku stabilnost.

**Subvencije države:** na razvijenost određene tehnologije energetske efikasnosti utiče politika države, kroz tehnologije koje finansijski subvencioniše. Upravo one tehnologije, koje država finansijski podržava, a koje su za izvodljive kroz projekte, mogu da ostvare znatnu primenu u praksi. Primer za to je promovisanje obnovljivih izvora energije, solarnih elektrana, koje kada država daje stimulisane subvencionisane fid-in tarife za otkup el. energije imaju veliku penetraciju na tržištu, dok u momentu kada podrška fid-in tarife izostaje, projekti jednostavno prestaju da se razvijaju.

Ukoliko određene zemlje podstiču zelene tehnologije, preduzeća u tim zemljama nastoje da se ranije specijalizuju kod ponude rešenja. Ako postoji kasnija ekspanzija na internacionalnom tržištu, te zemlje su u poziciji da dominiraju međunarodnom konkurentnošću zahvaljujući njihovoj ranijoj specijalizaciji u oblasti (Walz, 2010).

Kako bi određena nova tehnologija bila uspešno prihvaćena na tržištu, postoji nekoliko ključnih faktora koje je potrebno da ona zadovolji:

- Postojanje potrebe
- Prepoznate prednosti rešenja
- Prihvatljiva vrednost investicije
- Konkurentnost rešenja
- Prepoznato ime na tržištu
- Period otplate investicije ne sme biti duži od 10 godina
- Politika vlade, regulatorni režim i mere podsticaja
- Dobro definisana ciljna grupa
- Treba da postoje uspešno realizovani pilot projekti na lokalnom tržištu
- Dostupnost mogućnosti finansiranja projekata.

## 7.9 Upravljanje rizicima u inovativnim projektima

Istraživanja su pokazala da je moguće upravljati procesom razvoja, ali ne i rezultatima uspešnosti novog proizvoda. Uspeh novog proizvoda nije moguće odvojiti od rizika.

Rizik možemo posmatrati kao neizvesnost ostvarenja ciljeva projekta.

Upravljanje rizicima podrazumeva da se pri njihovom prepoznavanju oni pokušaju svesti na najmanju moguću meru. To se postiže merama koje mogu pozitivno da utiču manju izloženost rizicima.

Proces upravljanja rizicima sastoji se uvek iz četiri faze: (1) identifikacija rizika, (2) analiza rizika, (3) definisanje mera i (4) monitoring rizika i mera. Svaki od koraka je podjednako važan i neizostavan za uspešno kontrolu situacije povezane sa rizikom.

Radi lakšeg identifikovanja mogućih rizika u projektima, koristi se ček lista podsetnik, koja sadrži klasifikaciju mogućih rizika u projektima.

Opis rizika  <a href="#">Pomoćna lista za identifikaciju rizika</a>	Osnov za kalkulaciju rizika	Najgori scenario			Najbolji scenario			Mere za ublažavanje rizika	Vlasnik mere	Status primene
		Trošak u EUR	Verov. (%)	Trošak nakon mera u EUR	Trošak u EUR	Verov. (%)	Trošak nakon mera u EUR			

Slika 7.3 Prikaz tabele za iskazivanje rizika na inovativnim projektima

Sagledani rizici na jednom projektu mogu da podrazumevaju:

- Osetljivost na promene cena energenata ili oblika energije
- Nepredviđene troškove realizacije projekta
- Kašnjenje projekta usled administrativnih procedura
- Troškovi tokom eksploatacije projekta
- Osetljivost na promene kamatnih stopa
- Rizik od dodatnog oporezivanja, za primenu tehnologije.

Prilikom ugovaranja posla za realizaciju projekta, ponuđač se trudi da dobije posao tako što između ostalog mora da ponudi veoma konkurentnu cenu i uslove. Međutim, već u toj fazi, pre realizacije projekta, glavni ugovarač treba da pokuša da identifikuje moguće rizike.

Rizici koji se odnose na realizaciju projekta, za glavnog ugovarača mogu da budu na primer:

- Promene nabavnih cena materijala i usluga
- Promene u količinama
- Dodatni nepredviđeni radovi
- Neostvarenje rokova
- Pad u obimu prodaje



- Rast u fiksnim troškovima
- Odlazak kadrova na ključnim funkcijama
- Promena deviznog kursa
- Rizik naplate potraživanja od druge ugovorne strane.

## 7.10 Ključni faktori uspeha projekata energetske efikasnosti

Kao što je prethodno napomenuto, sa jedne strane je važno ispuniti očekivanja naručioca projekta, odnosno zadovoljiti kriterijume uspešnosti projekta EE kao što su period povrata ulaganja, ostvarene uštede, pouzdanost sistema, uticaji na životnu sredinu. Na drugoj strani, pružalac energetske usluge koji upravlja projektom energetske efikasnosti, koji mora da ima u vidu zahteve investitora, zainteresovan je za ostvarenje zarade na projektu, kako bi osim angažovanosti resursa mogao da održi svoje poslovanje i njegovo dalje usavršavanje.

U tom pogledu, u narednom delu se ukazuje na ključne faktore za uspešno upravljanje projektima energetske efikasnosti, Ti faktori obuhvataju:

1) **Postojanje domaće potražnje** za određenom tehnologijom energetske efikasnosti, ključni je faktor, ne samo da bi se postigla ekonomija obima, već i da se kroz iskustva korisnika iz realizovanih projekata nastavio dalji razvoj rešenja i unapređenja usluga. Potražnja za energetski efikasnim tehnologijama se nalazi pod značajnim uticajem mera domaćih regulatornih tela, koje uključuju mere da se podignuu standardi i daju finansijski podsticaji za primenu.

2) **Posedovanje kompetencija u oblasti tehnologije EE**, posebno za tehnologije EE u industriji. Vladanje tehnologijom koja se nudi, od ključnog je uticaja na buduće rezultate projekta. U tom smislu, posedovanje domaće kompetentnosti za apsorbovanje inovativne tehnologije za energetsku efikasnost jedan je od ključnih parametara (Eichhammer, W., Walz, R, 2011). Znanja u oblasti primene tehnologije EE iskazuju moraju biti dovoljna a posebno se iskazuju u fazama projektovanja rešenja i izvođenja rešenja.



Slika 7.6. Ključni faktori za uspešno upravljanje inovativnim projektima EE

3) **Posedovanje znanja i veština projektnog menadžmenta**, koja obuhvataju metode upravljanja projektima, od planiranja projekta, preko upravljanje rizicima i upravljanja izmenama, do upravljanja troškovima i vremenom. Ovim znanjima treba dodati poznavanje metoda evaluacije projekata i njihovu prezentaciju, kako bi predlog budućeg projekta bio usvojen.

Pored navedenih ključnih faktora, ističemo još nekoliko faktora koji su sagledani kroz istraživanje:

4) **Pažljivo planiranje projekta**, kroz detaljno definisanje ponuđenog rešenja, koje uključuje ne samo sistem koji se isporučuje, već i uticaj na druge postojeće sisteme (na primer uzimanje u obzir projekata postojećih instalacija i sistema u okviru objekta, zatim stanja sredstava na koje će se nadograditi postojeći sistem (bilo da su u pitanju krovovi, zidovi, ili delovi pogonskih sistema). Projektovanju sistema kod nas mora da se posveti veća pažnja: troškovi projektovanja se nedovoljno valorizuju, na primer potrebno vreme za projektovanje nije dovoljno budžetirano i nije naplativo, pa se samim time izradi projekata ne posvećuje potrebna pažnja. Posvećivanje dovoljno vremena ovoj fazi, izradi WBS sistema, od suštinskog je značaja za buduće rezultate projekta, pre svega u ostvarivanju očekivanih energetskih performansi

5) **Pristupačnost** uslova finansiranja i pristup **finansijskim institucijama** i preduslovi su za uspešno finansiranje projekata energetske efikasnosti. Postoje različiti modeli finansiranja ovih projekata namenjenih stanovništvu i industriji. Pored toga što projekti u oblasti energetske efikasnosti doprinose ciljevima društva, podrška države u sufinansiranju ovakvih projekata je do sada bila veoma skromna i ograničena samo za određene projekte, iako je zakonom predviđena mogućnost učešća države u dodeli subvencija za realizaciju ovih projekata. Dostupnost uslova finansiranja domaćim investitorima koji će lakše moći da započnu projekat i dalje predstavlja poteškoću koja otežava primenu projekata u trenutnim uslovima.

6) **Objektivnost evaluacije očekivanih efekata investicije**, proračunata uzimajući u obzir ne samo tehničke brošure proizvođača, već i napravljenim poređenjima sa sličnim realizovanim sistemima, treba da pruži objektivnu i pouzdanu sliku investitoru o očekivanim efektima projekta, pre donošenja odluke o investiranju. U vremenu krize i nedostatka novca u budžetima organizacija, kraći periodi povratka investicija gotovo da su neophodni. Pokazatelji povrata investicije su kod projekata energetske efikasnosti su među najvažnijim kriterijumima uspešnosti projekta. Previše optimistične prognoze pre realizacije projekta mogu dovesti do razočaranja investitora i time negativnih referenci. Najobjektivniji način da se do ovih pokazatelja dođe jeste kroz izradu studije opravdanosti, koja će prikazati troškove komponenti sistema, radova, troškove održavanja i korišćenja sistema. Kada se radi o ulaganjima manjeg iznosa, izrada nezavisne studije opravdanosti najčešće nije predviđena, već ocenu efekata ulaganja daje ponuđač. Primena metoda evaluacije projekata i analize osetljivosti je korisna

za određivanje pokazatelja ulaganja, ali na osnovu sprovedenog istraživanja, većina anketiranih tim metodama ne vlada.

## 7.10 Barijere za realizaciju projekata energetske efikasnosti

Kako bi se ostvarile uštede kroz projekte energetske efikasnosti, preduzeća najčešće moraju da izvrše inicijalna kapitalna ulaganja. Za takva početna ulaganja, neophodne su dobre procene i finansijska sredstva za njihovu realizaciju.

U narednom delu prikazuju se faktori koji predstavljaju barijeru projektima energetske efikasnosti. Na osnovu sprovedenog istraživanja, ustanovljeni su sledeće barijere projektima energetske efikasnosti:

- Nedostatak sopstvenih sredstava za finansiranje
- Nepovoljni uslovi kreditiranja
- Nedostatak subvencija od strane države
- Dug period amortizacije
- Niska cena energije
- Nedostatak iskustva i stručnih saveta
- Poteškoće u procenjivanju projekta

Jedan od faktora koji utiče na realizaciju projekata energetske efikasnosti predstavlja energetska politika. Niske cene energenata utiču na dug period amortizacije investicije u energetske efikasnosti, što ulaganja u ove projekte čini manje opravdanim. Trenutnom energetske politikom se čuva standard građana, mada na nerealno niskom nivou cene el. energije, što ometa razvoj energetskih kompanija. Postavlja se pitanje zašto bi se podsticale investicije u energetske efikasnosti, kada će ostvarenim uštedama da se umanjuju prihodi energetskih kompanija. Kroz manje račune za energiju smanjuju se prihodi države kroz manji prihod od poreza na isporučenu energiju. Sa druge strane, projektima energetske efikasnosti prihod od poreza ostvaruje se odmah na početku projekta, dok je umanjenje računa za el. energiju dugoročno. Kod finansiranja projekata energetske efikasnosti u lokalnim samoupravama, evidentna je povezanost njihovog budžeta sa državom. U tom pogledu, kada se projekat finansira iz budžeta, finansijske uštede ostvarene kroz uštede energije najčešće ne zadržavaju uštedena sredstva na računima lokalne samouprave. Kada se manje novca utroši za energiju u određenoj godini, budžet opštine se umanjuje u narednoj godini, jer predviđena sredstva nisu utrošena.

Kada su u pitanju stambene zgrade, nejasna ovlašćenja i finansiranje vezano za održavanje zgrade, predstavljaju kamen spoticanja u realizovanju ovih projekata u zgradama za privatno stanovanje.

## 8. Zaključci istraživanja, diskusija rezultata i preporuke

Područje energetske efikasnosti pokriva veoma široke oblasti tehnologija navedene u ovom radu, a koje uključuju potrebu za posebnim tehnološkim znanjima iz oblasti arhitekture, građevinarstva, mašinstva, termotehnike, elektrotehnike i informatike.

Predmetnim istraživanjem potvrđena je glavna hipoteza istraživanja, da je metodologija upravljanja projektima ključni faktor za ostvarenje inovacionih projekata, posebno u oblasti energetske efikasnosti.

Projekti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije imaju izuzetan značaj za održivi razvoj kako privrede, tako i društvene zajednice u celini. Sprečavanje klimatskih promena i smanjenje emisija CO<sub>2</sub> predstavlja jedan od prioriteta privreda i vlada u svetu tokom 21. veka. Energetski sektor sa proizvodnjom električne energije ima najveći udeo u emisijama CO<sub>2</sub>. Usled toga su uštede energije kroz energetske efikasnost i obnovljive izvore energije glavni projekti pomoću kojih se mogu ostvariti ciljevi smanjenih emisije gasova staklene bašte, sprečavanja klimatskih promena i održivog razvoja.

Kroz sprovedeno istraživanje, kojim je kod ispitivanih organizacija ustanovljen stepen implementacije tehnologija energetske efikasnosti potvrđena je hipoteza da uz prihvatljiv period povrata ulaganja kroz implementaciju inovativnih projekata energetske efikasnosti, preduzeća u oblasti inženjeringa, upravljanja projektima, konsaltinga, projektovanja i izvođenja radova mogu ostvariti dugoročne prihode za svoje poslovanje.

Za uspešno upravljanje projektima iz energetske efikasnosti, potvrđena je hipoteza da se ono obavlja primenom savremenog načina upravljanja projektima, koje uz posedovanje znanja za određenu oblast energetske efikasnosti zahteva poznavanje metodologije upravljanja projektima.

Na osnovu sagledanih potencijala tržišta za primenu projekata energetske efikasnosti u idnustriji i organizacijama van industrije, potvrđena je hipoteza istraživanja da kroz implementaciju potvrđenih inovativnih projekata u oblasti energetske efikasnosti, preduzeća u oblastima inženjeringa, upravljanja projektima, konsaltinga, projektovanja i izvođenja radova mogu ostvariti dugoročne prihode za svoje poslovanje.

Za realizaciju projekata energetske efikasnosti najvažnije je da se stvore određeni uslovi, a to su mogućnosti finansiranja projekata i prihvatljiv period povrata ulaganja. Imajući u vidu da preduzeća svoja inovativna rešenja u oblasti energetske efikasnosti najpre potvrđuju i usavršavaju na domaćem tržištu, potvrđena je hipoteza da zaostatkom u primeni projekata za energetske efikasnost u svom poslovanju, preduzeća gube konkurentnu sposobnost.

Kroz praktično istraživanje, utvrđen je značaj elemenata u metodologiji upravljanja projektima za zadovoljenje učesnika projekta. U pogledu metodologije upravljanja inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti u zaključku autor želi da istakne:

1. Upravljanje projektima iz energetske efikasnosti, pravilno se izvodi primenom savremenog načina upravljanja projektima, gde se uz posedovanje znanja za određenu oblast energetske efikasnosti zahteva poznavanje metodologije upravljanja projektima
2. Za iniciranje i planiranje projekata EE za koje se pokazalo da imaju veći značaj u odnosu na fazu realizacije neophodna su znanja za iskazivanje opravdanosti ulaganja, koja su zahtevana od investitora pre ulaska u projekte EE.
3. Istraživanje je pokazalo da se u veoma malom procentu koriste metode višekriterijumskog odlučivanja prilikom donošenja odluka o ulaganju u oblast uštede energije. Najvažniji pokazatelji koji se ocenjuju i prate jesu očekivana ušteda energije i prosti period povrata investicije (SPP). Dinamički ocena ekonomskih efekata se retko koristi. U cilju donošenja pravilnih odluka postoji puno prostora za primenu metoda višekriterijumskog odlučivanja. Primena metoda VKO kod domaćih preduzeća je od izuzetne koristi za evaluaciju složenih inovacionih projekata. U tom smislu, nedostaju neophodna znanja u privredi o mogućnostima da ocene projekte. Svakako da je neophodno više literature, primera i seminara iz ove oblasti.
4. U okviru metodologije realizacije projekata, sa stanovišta naručioca, najznačajnije mesto zauzimaju kompetencije tima za realizaciju projekta, dobro pripremljen predlog projekta, objektivna procena budućih ušteda i isporuka kvalitetne opreme.
5. Kada su primena inovacionih projekata i osvajanje novih tehnologija u pitanu, za prihvatanje budućeg rešenja veliku ulogu ima izbor poslovnih partnera koji će kvalitetnim materijalima i tehničkom podrškom omogućiti razvoj lokalne firme.
6. Kao prepreke u ostarivanju projekata EE istraživanjem su sagledani visoki troškovi investicije, nedostatak sopstvenih sredstava za finansiranje i nedostatak finansijske podrške, a tek na četvrtom mestu dug period amortizacije ulaganja. Navedene poteškoće ukazuju da se ulaganja u energetska efikasnost najčešće ne mogu obaviti u jednoj godini. Njih treba izvoditi postepeno, u skladu sa obezbeđenim finansijskim sredstvima. Svakako da bi povoljne mogućnosti za finansiranje projekata i subvencije države, predstavljali značajan podsticaj primeni projekata energetske efikasnosti.
7. Značajno je razvijati veštine upravljanja malim projektima. Imajući u vidu nedostatak finansijskih sredstava za realizaciju velikih projekata u domaćim novčanim tokovima, može se očekivati da će u oblasti energetske efikasnosti dominantnu ulogu imati realizacija malih projekata i veštine istovremenog i uspešnog upravljanja sa više malih projekata.
8. Za realizaciju projekata energetske efikasnosti neophodna je izgradnja tehničkih kompetencija i ovladavanje veštinama upravljanja projektima u lokalnim kompanijama koje nude rešenje za energetska efikasnost.

#### *Preporuke za realizaciju projekata energetske efikasnosti*

Na osnovu sprovedenog istraživanja, kroz dokazivanje hipoteza istraživanja datih u ovom radu, došlo se do određenih zaključaka i preporuka značajnih za oblast energetike:

1. Na osnovu istraživanja potvrđenog u ovom radu, ustanovljeno je da projekti energetske efikasnosti imaju nekoliko prednosti u odnosu na izgradnju novih energetske kapaciteta. Prednosti koje su navedene u radu ogledaju se kroz: 1) bržu pripremu projekata i dobijanje neophodnih saglasnosti, 2) kraću realizaciju projekata u odnosu na izgradnju velikih energetske kapaciteta. Umesto izgradnje novih velikih energetske kapaciteta, posebno mesto u energetske tranziciji mogu da imaju projekti EE i distribuirani izvori energije, kod kojih se smanjuju potrebe za proširenjem sistema za prenos energije i smanjuju gubici u prenosu energije do korisnika. Električna energija koja će se proizvoditi iz distribuiranih izvora već do 2020. godine biće jeftinija od električne energije dobijene iz uglja (Fraunhofer Institute, 2013).
2. Izgradnja kapaciteta kod firmi koje pružaju rešenja za energetske efikasnost, povećava konkurentnost privrede i istovremeno donosi uštede drugim organizacijama i ekonomiji zemlje
3. Pored donošenja osnovnih zakona, u Srbiji još nije započeta energetske tranzicija, kojom bi se u praksi primenili podsticaji kod projekata energetske efikasnosti, korišćenja obnovljivih izvora energije i modernizacije energetske mreže u skladu sa novim okolnostima.
4. Rešenja u oblasti energetske efikasnosti imaju najpovoljniji primenu u industriji i privredi, obzirom da se smanjenjem operativnih troškova, poboljšava i konkurentnost preduzeća. Sa već realizovanim projektima energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije, pored nedovoljne finansijske podrške ostvaren je značajan stepen implementacije projekata i dvocifrena godišnja stopa rasta aktivnosti u ovom sektoru na domaćem tržištu.
5. Osim koristi kroz smanjenje troškova u organizacijama gde su implementirani, projekti energetske efikasnosti doprinose većoj energetske sigurnosti, kao i manjoj energetske zavisnosti Srbije od uvoza energenata. Zaostatom u primeni projekata energetske efikasnosti smanjuje se konkurentna sposobnost privrede, posebno u uslovima porasta cena izvora energije.
6. Relativno dugi periodi otplate ulaganja uslovljeni su cenom energenata, pre svega električne energije, a zatim i vrednošću projekata EE. Dugoročno, slično drugim državama, treba očekivati da će cene projekata EE i OIE biti u postepenom padu (Fraunhofer Institute, 2013), dok će cene energije biti u blagom porastu, što će uticati na kraći period otplate ulaganja, kako je u drugim državama. Ipak, uslovi finansiranja će i dalje predstavljati prepreku realizaciji projekata EE.
7. Podrška države, kroz programe sufinansiranja projekata iz fonda za energetske efikasnost, a koja je već predviđena zakonom, doprinela bi ne samo razvoju ove grane privrede, već i privrednom ambijentu u celini. U poslednjoj deceniji, bila je praksa da se samo određeni projekti finansiraju iz fonda koji su namenjeni ovoj oblasti. Međutim, u takvim slučajevima uslovi za razvoj preduzetništva su ograničeni sa uslovima propisanim na javnoj nabavci. Daleko veći efekti se postižu kada se iz fonda dodeljuju sredstva ili subvencionišu kamate za prijavljene projekte, koji su pokazali svoju opravdanost i doprinos održivom razvoju zajednice. Ponuđenim subvencionisanjem projekata energetske efikasnosti i OIE, država ima mogućnost da

uveća bruto društveni proizvod, kroz proizvod koji stvaraju obnovljivi izvori energije sa jedne strane, a smanji uvozu zavisnost zemlje od energenata, sa druge strane.

8. Inovaciona rešenja u oblasti energetske efikasnosti daju podsticaj privrednim aktivnostima i unapređuju konkurentnu poziciju preduzeća.

## 9. Doprinosi rada i mogućnosti za buduća istraživanja

Kroz predmetno istraživanje došlo se do novih naučnih saznanja u oblasti upravljanja projektima, kada se radi o inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti. U ovom poglavlju prikazuje se osvrt na one delove koji predstavljaju svojevrstan naučni doprinos.

Na osnovu sprovedenog istraživanja, razvijena je metodologija za upravljanje inovacionim projektima u oblasti energetske efikasnosti, koja je prikazana u ovom radu.

Pored navedenog, ovim istraživanjem su ostvareni sledeći naučni doprinosi:

- sistematizovana su postojeća saznanja u oblasti upravljanja projektima, za inovacione projekte energetske efikasnosti
- analizirani su osnovni ciljevi inovacionih projekata energetske efikasnosti i društveni ciljevi projekata energetske efikasnosti
- ustanovljene su karakteristike projekata energetske efikasnosti
- kroz sprovedeno istraživanje u privrednim organizacijama, identifikovana su područja projektnog menadžmenta, značajna za upravljanje projektima u oblasti energetske efikasnosti
- razvijena je metodologija upravljanja inovacionim projektima, posebno u oblasti energetske efikasnosti
- date su preporuke sa primerom za višekriterijumsko odlučivanje prilikom ocene više predloga za realizaciju inovacionih projekata u oblasti energetske efikasnosti
- ustanovljene su prednosti projekata energetske efikasnosti, u odnosu na izgradnju velikih energetske kapaciteta
- date su preporuke za način intenzivnijeg korišćenja tehnologija energetske efikasnosti posebno u industriji, pomoću kojih se osim smanjenja troškova i čistije proizvodnje, ostvaruje poboljšanje konkurentnosti preduzeća
- razvijen je polazni model softvera za višekriterijumsku ocenu opravdanosti projekata
- ustanovljeni su kriterijumi na osnovu kojih se ocenjuje uspešnost projekata energetske efikasnosti
- istraživanjem su utvrđeni najznačajniji faktori uspeha kod realizacije projekata energetske efikasnosti, sa posebnim naglaskom na realizaciju inovacionih projekata
- prikazani su periodi povrata investicija za različite tehnologije energetske efikasnosti, prema postojećim uslovima na tržištu
- identifikovani su rizici i faktori osetljivosti projekata energetske efikasnosti
- identifikovane su najznačajnije prepreke za realizaciju projekata energetske efikasnosti.

Načinom na koji su rezultati ovog istraživanja prikazani ostvaruje se diseminacija saznanja u oblasti upravljanja projektima iz oblasti energetske efikasnosti. Prikazana saznanja mogu da koriste kreatori politike i donosioca odluka u društvenoj zajednici u oblasti energetike, privredne organizacije koje žele da kod sebe poboljšaju sistem energetske menadžmenta i privredna društva koja pripremaju i realizuju projekte energetske efikasnosti i OIE.

Osim navedenih, autor smatra da će ovaj rad moći da koristi budućim istraživanjima i istraživačima u ovoj oblasti.



## Slike

*Slika 3.1 Tokovi energije u državi*

*Slika 3.2 Finalna potrošnja energije u RS, po energentima u 2011*

*Slika 3.3 Barijere u investiranju u energetske efikasnost (IFC, 2010)*

*Slika 3.4 Ciljevi Direktive 2012/27/ EU za smanjenje potrošnje primarne energije do 2020. godine*

*Slika 3.5 Sistem energetske menadžmenta u Srbiji*

*Slika 3.6. Okvir definisanja budućih aktivnosti na osnovu potreba rasta*

*Slika 3.7. Primena metoda po fazama procesa razvoja (Vuković, 2007)*

*Slika 3.8 Kapacitet i sposobnosti absorbovanja tehnologija energetske efikasnosti u skladu sa WEF okvirom za inovacije (Eichhammer, 2011)*

*Slika 3.9 PMI Metodologija upravljanja projektima*

*Slika 3.10 WBS struktura projekta za projekat izgradnje objekta (izvor: Fleming G., Construction Project Management Handbook, 2009)*

*Slika 3.11 WBS struktura projekta za projekat izgradnje fabrike*

*Slika 3.12. Postupak CBA, (Čupić, 2009)*

*Slika 3.13. Faze upravljanja projektima u Siemens, PM@Siemens metodologija*

*Slika 4.1 Senkijev dijagram: poređenja gubitaka energije za rad pumpe sa prigušnim ventilom i frekventnim pretvaračem*

*Slika 4.2 Energetski bilans sa prikazom toplotnih dobitaka i gubitaka za porodičnu kuću (izvor EIHP)*

*Slika 4.3 Rekuperacija otpadne toplote na fabričkom postrojenju za preradu hartije*

*Slika 4.4 Strategije smanjenja troškova za energiju*

*Slika 4.5 Ciklus energetske menadžmenta prema standardu ISO 50001*

*Slika 4.5: Glavni elementi sistema energetske menadžmenta*

*Slika 4.6: Najvažnije mere energetske efikasnosti za određene industrije*

*Slika 4.7 Pokazatelji (EnPI) energetske efikasnosti*

*Slika 4.8 Uporedni prikaz intenziteta energije evropskih zemalja u kg ekviv. nafte na 1000 Eur GDP (Izvor: Eurostat, 2012)*

*Slika 4.9 Specifična potrošnja energije za različite tipove zgrada u Srbiji*

*Slika 4.10 Potencijal za uštedu energije (u građevinskom delu)*

*Slika 4.11 Prosečna ulaganja po m<sup>2</sup> za različite tipove zgrada i period povrata ulaganja*

*Slika 4.12 Prikaz niskoenergetskog objekta*

*Slika 4.13 Prikaz prostog perioda povrata investicija za tehnologije EE*

*Slika 6.1 Organizacija praćenja troškova za energiju*

*Slika 6.2 Sagledani potencijali ušteda energije u preduzećima*

*Slika 6.3 Procenat firmi koje su pokrenule izradu Plana ušteda energije*

*Slika 6.3 Procenat firmi koje su pokrenule izradu Plana ušteda energije*

*Slika 6.4 Odlučujući faktori za ulaganje u projekat EE*

*Slika 6.5 Status realizacije projekata energetske efikasnosti u preduzećima van industrije*

*Slika 6.5b) Step implementacije projekata energetske efikasnosti van industrije*

*Slika 6.6 Status realizacije projekata energetske efikasnosti u industriji*

*Slika 6.7 Načini finansiranja projekata*

*Slika 6.8 Pribavljaljivost povrata investicije u projeke EE*

*Slika 6.9 Realni i poželjni period povrata ulaganja u projekte EE*

*Slika 6.10 Odlučujući kriterijumi pri donošenju odluke o izboru ponuđača*

*Slika 6.11 Zainteresovanost za uvid u rešenja koja su već viđena*

*Slika 6.12 Viđeni značaj elemenata u metodologiji upravljanja projektima*

*Slika 6.13 Značaj elemenata u metodologiji upravljanja projektima, kroz prosečnu ocenu*

*Slika 6.14 Primljeni kriterijumi za ocenu opravdanosti investicije*

*Slika 6.15 Značaj elemenata kontrole projekta*

*Slika 6.16 Barijere za realizaciju projekata EE*

*Slika 6.17 Uvedeni standardi sistema menadžmenta*

*Slika 6.18 Portfolio matrica privlačnosti projekata EE*

*Slika 7.1. Faze projekata za uštedu energije*

*Slika 7.2 Kriterijumi za ocenu projekata EE, na osnovu principa trokstruke suštine*

*Slika 7.3. Nivoi zrelosti upravljanja inovacionim projektima*

*Slika 7.4. Postupak upravljanja projektom osvajanja nove tehnologije*

*Slika 7.5 Prikaz tabele za iskazivanje rizika na inovativnim projektima*

*Slika 7.6 Ključni faktori za uspešno upravljanje inovativnim projektima EE*

## Tabele

Tabela 3.1 Očekivana bruto finalna potrošna energije u Srbiji u oblasti grejanja i hlađenja, el. energije i saobraćaja do 2020, sa uticajem mera EE i ušteda energije 2010-2020 (ktoe)

Tabela 3.2 Prikaz barijera u realizaciji projekata energetske efikasnosti

Tabela 3.3 Energetski razredi za zgrade sa više stanova

Tabela 3.4. Podela poboljšanja (Vuković, 2007)

Tabela 3.5 Razlozi neuspeha novih proizvoda na tržištu

Tabela 3.6 Prikaz faktora koji su značajni za održivost neprekidnih poboljšanja

Tabela 3.7. Metoda rešavanja problema – tri pristupa

Tabela 4.1. Vrste projekata iz oblasti energetske efikasnosti

Tabela 4.2 Očekivanja zainteresovanih strana u projektima energetske efikasnosti

Tabela 4.3 Faktori konverzije jedinica za energiju

Tabela 5.1 Primer izračunavanja dinamičkih pokazatelja investicije

Tabela 6.1 Značaj elemenata metodologije upravljanja projektima na osnovu ocena Net Promoter Score i prosečne ocene

Tabela 7.1 Faze osvajanja tehnologije u projektima energetske efikasnosti

Tabela 7.2 Prednosti projekata energetske eikasnosti i distribuiranih izvora, u odnosu na projekte izgradnje novih energetskih kapaciteta

Tabela 7.3 Faze osvajanja tehnologije u projektima energetske efikasnosti

## Literatura

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, PMBoK, 4<sup>th</sup> edition, Project Management Institute, 2008.
2. Accenture, "It's not how many ideas you have. It's how many you make happen", *Harvard Business Review*, May 2003, USA 2003
3. Alliance to Save Energy, *Removing Barriers to Residential Energy Efficiency in Southeast Europe and the Commonwealth of Independent States*, Funded by Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership, Australia March 2006
4. Archibugi, D. Michie, J., *Technical Change, Growth and Trade: New Departures in Institutional Economics*, Journal of Economic Surveys, 12(3): 313–332, 1998
5. Banjac M., Stamenić, M., *Primena toplotnih pumpi u industriji*, MEEIS, Mreža za energetske efikasnost u industriji Srbije, 2010
6. Besterfield Dr. Dale and the group of co-authors, "*Total Quality Management*", Prentice Hall, NY 1995.
7. Bo Carlson, Internationalization of innovation systems: A survey of the literature, *Research Policy* 35 (2006) 56–67,
8. Borović, S. Nikolić, I., *Višekriterijumska optimizacija - metode, primena u logistici, softver*. Beograd, Centar vojnih škola Vojske Jugoslavije, 1996
9. Borović S., I. Nikolić, Modeliranje zaliha na zadacima posebne namene primenom standardnog softvera za project management, Zbornik radova, SYM-OP-IS '98, Beograd 1999
10. Borović S., I. Nikolić, "Implementation of multi-criterion decision making models recommendations", *Mathematica Moravica*, 1998.
11. Borović S., Milićević M., *Zbirka zadataka iz odabranih oblasti operacionih istraživanja*, Vojnoizdavački zavod, 2001
12. *Brochure - Energy Efficiency Trends in the EU*, dostupan na adresi: <http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/Overall-Indicator-brochure.pdf> , Odysee, 2010
13. Bukarica V, Dović D, Borković Ž, *Priručnik za energetske savjetnike*, Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) u Hrvatskoj, Zagreb 2008
14. *Business: The Ultimate Resource*, Perseus Publishing USA 2002.
15. Carbon Trust, *Conversion factors, Energy and carbon conversions, 2013 update*, Carbon Trust, UK 2013
16. Carbon Trust, *Heat recovery, A guide to key systems and applications*, Carbon Trust, UK, 2011
17. Cim Gas, *Prikaz rezultata eksploatacije toplotne pumpe (vazduh-voda) Midea u upravnoj zgradi Cim gasa*, , CimGas, Subotica, 2011
18. Co-Engineering, *Renewable Energies and Alternative Technologies at Nestlé: Present situation and future opportunities*, Nestlé 2009
19. Cowley Michael, Domb Ellen, "Beyond Strategic Vision, Effective Corporate Action with Hoshin Planning", Butterworth-Heinemann USA 1997.

20. Crainer Stuart, Dearlove Des, “*Financial Times Handbook of Management*”, Pearson Education Limited, UK 2001
21. Crossley D, *International Best Practice In Using Energy Efficiency And Demand Management To Support Electricity Networks - Scaling the Peaks: Demand Management and Electricity Networks*, Australian Alliance to Save Energy, 2010
22. Čupić, M., Cost – benefit analiza, Business Start – up centre, Kragujevac, 2009
23. Davenport Thomas, “Process Innovation, Reengineering Work through Information Technology”, Ernst & Young, USA 1993.
24. Demic Z., Nuhodzic M., Analiza lanca vrijednosti biomase u opštini Rožaje, sa analizom provedenog istraživanja ciljnih grupa, dostupan na <http://www.oie-res.me/uploads/archive/Rozaje%20studija.pdf>, SNV, Crna Gora
25. Deutsche Energie-Agentur (Dena): Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020, Dena, Germany 2008
26. *Directive on energy efficiency 2012/27 EU, repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC* [COM(2011)370, 22/06/2011]
27. *Directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services;*
28. *Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings*
29. Đedović, B., *Vođenje i vrednovanje projekata*, Fakultet za menadžment malih i srednjih preduzeća, Beograd, 2010.
30. ECITB, *Project Management Competence Framework For The Engineering Construction Industry*, ECITB 2010
31. Eichhammer, W., Walz, R., *Industrial Energy Efficiency and Competitiveness*, UNIDO working paper 05/2011, 2011
32. Eichhammer, W., Walz, R., *How far towards a sustainable energy innovation system? Empirical Evidence From a Benchmarking Approach*, Creativity, Innovation And Economic Development, Globelics Buenos Aires, 2011
33. Eisinga J. W., van Onnaa Tom, Alkemade F., *Towards smart grids: Identifying the risks that arise from the integration of energy and transport supply chains*, Applied Energy Journal, 2014
34. ENEA, *Rapporto Annuale Efficienza Energetica*, ENEA, Italy 2013
35. Energy Star, *Hotels: An Overview of Energy Use and Energy Efficiency Opportunities*, Available at [http://www.energystar.gov/ia/business/challenge/learn\\_more/Hotel.pdf](http://www.energystar.gov/ia/business/challenge/learn_more/Hotel.pdf), pristup 24.01.2014 Global-Market-Outlook-2016, European Photovoltaic Industry Association, Belgium 2012
36. European Commission, *EU, energy in figures, Statistical pocketbook 2012*, European Union, 2012
37. European Commission, *EU, energy in figures, Statistical pocketbook 2012*, European Union, 2013
38. European Commission, *Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy*, European Commission, Brussels, 2010
39. European Union, *Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable*

- sources and amending and subsequently repealing directives 2001/77/EC and 2003/30/EC*, Off J Eur Union 5.6, 2009
40. EUbuild ENERGY EFFICIENCY, Finansiranje unapređenja energetske efikasnosti u zgradarstvu u okviru EU propisa i pravnih sporazuma, Izveštaj za Srbiju, SEEA, Beograd 2011
  41. Fleming G., *Construction Project Management Handbook*, available at <http://www.fta.dot.gov/documents/FTA-CONSTRUCTION-PRJT-MGMT-HDBK2009.pdf>, US Department of Transportation, 2009
  42. German Government, *Energy concept for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply*, Federal Ministry of Economics and Technology (BMWi) and Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), Berlin 2010
  43. Greenpeace, EUtech: *Klimaschutz: Plan B – Nationales Energiekonzept bis 2050*, Greenpeace 2009
  44. Gumbrecht A, Management Report, *Qualitätsmanagement für Dienstleistungen, Von der Servicewüste zur blühenden Servicelandschaft*, Siemens, CT IRC Information Services, 2008
  45. *Guidelines for Performance Measurement*, DOE/G/120.1-5. Department of Energy, USA, June 1996.
  46. *Guidelines for Strategic Planning*, DOE/PO-0041. Department of Energy, USA, January 1996.
  47. Gvozdenac D., *Ekonomija energetske efikasnosti*, USAid 2012
  48. Future PV Technologies Review - Market Survey, ENF Research, China 2010
  49. Fürsch K-D, *ISO 50001 Establishing an Effective Energy Management System*, White Paper, TÜV SÜD AG, Munich, Germany 2014
  50. Haller Harold, "A process for Attractive Quality creation", *Menadžment totalnim kvalitetom*, N° 2 1998. , JUSK, Beograd 1998.
  51. Gensior H, *Technology Report - Lean Manufacturing Operations, 10 Steps to Success*, Siemens, CT IRC IS 2, Erlangen, Germany 2008
  52. Hoffmann C, Gerhardt N, Sandau F, Zimmermann B, Pape C, Bofinger S, *Geschäftsmodell Energiewende - Eine Antwort auf das „Die-Kosten-der-Energiewende“-Argument*, Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik, IWES, Germany 2014
  53. IEA *World Energy Outlook 2012*, IEA/OECD, Paris, 2012
  54. IFC Advisory Services in Europe and Central Asia, *Energy Efficiency: A New Resource for Sustainable Growth - Researching Energy Efficiency Practices Among Companies in Armenia, Azerbaijan, Belarus, Georgia, Russia, And Ukraine*, dostupno na [www.ifc.org/eesurveys](http://www.ifc.org/eesurveys), IFC2010
  55. Institute for European Environmental Policy (IEEP), *Review of Costs and Benefits of Energy Savings, Task 1 Report 'Energy Savings 2030'*, ([www.ieep.eu](http://www.ieep.eu)), UK, 2013
  56. IPCC, Fifth Assessment Report, dostupan na adresi [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch), IPCC, 2014
  57. Jankes G., Stamenić, M., *Uputstvo za uvođenje sistema energetske menadžmenta u industrijska preduzeća*, MEEIS, Mreža za energetske efikasnost u industriji Srbije, 2010

58. Johansson B. *Security aspects of future renewable energy systems—A short overview*, Energy Journal Volume 61, 1 Pages 598–605, November 2013
59. Jovanovic P., Živković D., Jovanović F.: *Menadžment i projektni menadžment*, Visoka strukovna škola za projektni menadžment, 2008
60. Jovanović P., Petrović D., Obradović V., Mihić M.: *Metode i tehnike projektnog menadžmenta*, FON, Beograd, 2007.
61. Jovanović P., Tančić LJ., Lajšić Đ., Vuković M.: *Upravljanje inovacijama i projektni menadžment*, (u štampi), VŠPM Beograd, 2012.
62. Jovanović P, Čolić V., Đorđević V., Mitić, A, *Primena projektnog menadžmenta u upravljanju organizacionim projektima*, Management, časopis za teoriju i praksu menadžmenta, 2012/64, Beograd, 2012
63. Jovanović P.: *Investiciono odlučivanje*, Grafoslog, Beograd, 1999
64. Jovanović P.: *Upravljanje projektom*, VŠPM, Beograd, 2010.
65. Jovanović P: *Strategijski menadžment*, VŠPM, Beograd, 2008
66. Juliana Hsuan Mikkola, Portfolio management of R&D projects: implications for innovation management, Technovation 21 (2001), 423–435
67. Juran J. M., „*Oblikovanjem do kvaliteta*”, Grmeč, Beograd 1997.
68. Kaplan Dr. Robert and Norton Dr. David, „*Strategy-Focused Organization*”, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts USA 2001, 400p
69. Kerzner H.: *Project Management*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2006.
70. Kilkis S., *Racionalni model upravljanja eksergijom za ekološki održive zgrade sa namenom smanjenja složenih emisija CO<sub>2</sub>*, 40. Kongres o KGH, Beograd 2009
71. *Klimaschutz: Plan B 2050 Energie: Energiekonzept für Deutschland (Kurzfassung)*, Greenpeace Germany, 2013
72. Kotter, J, *Accelerate: Building a Strategic Agility for a Faster-Moving World*, Harvard Business Press Books, USA, 2014
73. Lackner P., Holanek N., Step by step guidance for the implementation of energy management, Austrian Energy Agency, Vienna 2007
74. Lajović i grupa autora, *Uvod u biznis*, Ekonomski fakultet Podgorica
75. Levi Jakšić M., Marinković S., Obradović J.: *Menadžment inovacija i tehnološkog razvoja*, FON, Beograd, 2005.
76. Levi Jakšić M., Marinković S., Obradović J.: *Menadžment inovacija i tehnološkog razvoja*, FON, Beograd, 2005.
77. Lund H., Mathiesen V. B. 100% renewable energy systems in project Future Climate - the case of Denmark, Energy Journal, Volume 34, Issue 5, May 2009, Pages 524-531, Elsevier, 2009
78. Lund H., Renewable Energy Strategies for Sustainable Development, Energy Journal, Volume 32, Issue 6, June 2007, Pages 912–919, Elsevier, 2007
79. Malešević dr Đoka, „*Istraživanje i razvoj*”, FON, Beograd 1997.
80. Malešević dr Đoka, „*Rukovođenje teorija i praksa*“, FON, Beograd 2001.
81. Marić dr Branislav, „*Upravljanje projektima*”, Univerzitet Braća Karić, Novi Sad 2000.
82. Marković N, Vuković M ,Pomeranje BSC paradigme i integracija sa programima IMS, Konferencija JUSK , Novi Sad 2007



83. Mihailović dr Dobrivoje, “*Metodologija naučnih istraživanja*”, FON, Beograd 1999.
84. Milisavljević V., Čokorilo V., Zlatanović D., Milenkovi J. , *Potrošnja uglja u Srbiji i emisija CO2 nastala njegovim sagorevanjem*, Simpozijum termičara Srbije, Sokobanja 2009
85. Ministarstvo Finasija – odsek za upravljanje projektima, *Priručnik za upravljanje projektima*, Ministarstvo finansija Vlade Srbije, 2012
86. Ministrastvo energetike, rudarstva i zaštite životne sredine, *Nacionalna strategija održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara*, Sl. glasnik RS br. 33/2012, Beograd 2012
87. Ministrastvo energetike, rudarstva i zaštite životne sredine, *Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije republike srbije u skladu sa obrascem predviđenim direktivom 2008/29/ez (odluka 2009/548/EZ)*, Ministrastvo energetike, rudardstva i zaštite životne sredine, Beograd 2013
88. Ministarsttvo energetike, rudarstva i životne sredine, Energetski bilans Republike Srbije za 2013. godinu, sajt [www.merz.gov.rs](http://www.merz.gov.rs), Beograd 2013
89. Ministartstvo energetike, *Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015.* (Sl. glasnik RS, br. 44/2005)
90. Muhamedagić R., Martinović S., *Tehno – ekonomska analiza zahvata na objektu u svrhu poboljšanja njegovog energetskog razreda*, ENEF, Banja Luka 2013
91. Milojković A, Nikolić M, Stanković V., *Improvement Of Energy Efficiency In Hospitality - Towards Sustainable Hotel*, PhIDAC IV international symposium for students of doctoral studies in the fields of civil engineering, architecture and environmental protection, 2012
92. Mitrović dr Živko, “*Osnove modela sistema kvaliteta*”, Yupiq, Beograd 1996.
93. Mitrović dr Živko: “*Osnove integralnog upravljanja kvalitetom proizvoda*”, Yupik, Beograd 1996.
94. Moen Ronald, "Some comments on Japan's seven tools for new product planning", *Menadžment totalnim kvalitetom*, N° 2 1998. , JUSK, Beograd 1998.
95. Morvay, Z., Gvozdenac, D., *Applied Industrial Energy and Environmental Management*, John Wiley and Sons – IEEE press, London, 2008
96. Negin, E „*The Time for Wind and Solar Energy Is Now*“, artikal dostupan na sajtu [www.renewableenergyworld.com](http://www.renewableenergyworld.com) , SAD, maj 2014
97. Neuvo Yrjö, Professor, Kuusi Dr. Juhani, *Success factors behind Nokia’s innovation activities: competence, interaction and motivation*, EFQM Forum 2003
98. Nikola Vujanovic, Miodrag Vukovic, Vojislav Bozanic, *Quality Planning Drives to Product Quality*, ISSAT International Conference, Quality and Reliability in Desing, San Francisco, 2009
99. Nikolić M., Mihajlović Z., Mandal Š., *Ekonomika energetike – strategija, ekologija i održivi razvoj*, Ekonomski fakultet u Beogradu, 2010
100. Nikolić I., S. Borović, *Višekriterijumska optimizacija - metode, primena u logistici, softver*, CVŠ VJ, Beograd, 1996
101. Oakland J., *Total Quality Management*, Butterworth-Heinemann, Oxford 1995
102. OGC, *Managing Successful Projects with PRINCE2*, Crown, UK, 2009



103. Peter Skarzynsky, Rowan Gibson, *Inovation to the Core*, Harward business press, Boston 2008
104. Petrović B., Arsenijević D., Dakić R., Projektovanje/konstruisanje za visok kvalitet, časopis Menadžment totalnim kvalitetom, N° 2 1998. , JUSK, Beograd 1998.
105. Petrović D, Jovanović P, Raković R: *Upravljanje projektnim rizicima*, YUPMA, Beograd, 2010
106. Petrović D, Jovanović P, Raković R: *Upravljanje projektnim rizicima*, YUPMA, Beograd, 2010
107. Petrović J., *Intervju: Energetska politika Srbije više okrenuta energetske izvorima nego korisniku*, dostupan na adresi 04.02.2014  
<http://www.energetskiportal.rs/prof-dr-jovan-petrovic-energetska-politika-srbije-vise-okrenuta-energetskim-izvorima-nego-korisniku/>, Energetski Portal, 2014
108. Petrović J., *Potencijali i šanse za povećanje energetske efikasnosti zgrada*, Dani energetike, Pokrajinski Sekretarijat za energetiku, Novi Sad, 2013
109. Petrović J., Bašić S. Đ. i dr., *Mogućnosti korišćenja energetske potencijala geotermalnih voda u Vojvodini*, Prometej, Novi Sad, 2009
110. Petrović, N. Č., Đedović, B. N., & Petrović, D. N., *Ocenjivanje i izbor projekata primenom analize troškovi - efekti i višekriterijumske analize*, Vojnotehnički glasnik, 60 (3), 168-187, 2012
111. Prašović S., Martinović S., Husika A., Knežević A., *Energetska efikasnost i održivi razvoj*, MEEIS, Mreža za energetske efikasnost u industriji Srbije, 2010
112. *Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada*, Sl. glasnik RS, br. 61/2011
113. *Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada*, Sl. glasnik RS, br. 61/2011
114. Project Fiche – IPA National programmes / Component I, *Support to improvement of Energy Efficiency*, EU Delegation to the Republic of Serbia, 2011
115. Profactor, Hochschule Landshot, *Aufgespürt, Ressourcen Effizienz in Nieder Bayern und Oberösterreich*, dostupno na <http://www.ressourceneffizienz.at/> Hochschule Landshot, Austria 2013
116. Puška Adis, *Rangiranje investicionih projekata korišćenjem VIKOR metode*, Singidunum revija 2011,8 (2): 33-39, Beograd 2011
117. *Quality Gates – Fundierte Management-Entscheidungen in Projekte*, Siemens AG, 2006
118. Radulović J., Dimitrijević B., *Mogući pristup integrisanom menadžment sistemu u organizacijama koje se bave proizvodnjom i remontom, naoružanja i vojne opreme (NVO)*, JUSK Međunarodna konvencija o kvalitetu, YUSK ICQ 2009, Beograd 2009
119. Ramón J., Cristóbal S., *Multi Criteria Analysis in the Renewable Energy Industry, Green Energy and Technology*, Springer-Verlag London 2012
120. Rakovic, R: *Kvalitet u upravljanju projektima*, Građevinska knjiga, Beograd 2007
121. Robert J. Cooper, Scott J. Edgett, Elko J. Kleinschmidt , *New product portfolio management: Practices and performance*, Elsevier, Journal of Product Innovation Management, 1999; 16, 333-351
122. Siemens AG, *PM@Siemens Guide, Project Management – The Siemens Way*, Siemens AG, 2006

123. Stanford University, Land and Buildings, *Guidelines For Life Cycle Cost Analysis*, Stanford University, USA 2005
124. Standard ISO 10006:2003 *Sistemi menadžmenta kvalitetom: Uputstva za menadžment kvalitetom u projektima*, Institut za standardizaciju Srbije 2007
125. Standard SRPS EN 16001:2010 *Sistemi menadžmenta energijom – Zahtevi sa uputstvom za upotrebu*, ISO, Institut za standardizaciju Srbije 2010
126. Standard SRPS ISO 50001: 2012 *Sistem menadžmenta energijom – Zahtevi sa uputstvom za korišćenje*, Institut za standardizaciju Srbije 2012
127. Stošić B.: *Menadžment inovacija: ekspertni sistemi, modeli i metode*, FON, Beograd, 2007.
128. Stošić B.: *Menadžment inovacija: ekspertni sistemi, modeli i metode*, FON, Beograd, 2007.
129. Studija *Izgradnja kapaciteta za korišćenje i promociju solarne energije u Republici Srbiji – analiza postojećeg stanja i potražnja u budućnosti za solarnim sistemima na srpskom tržištu*, Mercados, 2010
130. Tančić LJ., Lajšić Đ., Vuković M.: *Upravljanje inovacijama i projektni menadžment*, (u štampi), VŠPM Beograd, 2012.
131. ten Have S, ten Have Wouter, van der Elst M, *Key Management Models, the management models and practices that will improve your business*, Pearson Education Limited, UK, 2003
132. Timme van Melle, *EU best practices for RES-E grid connections*, prezentacija sa seminara *Sagledavanje razvoja obnovljivih izvora energije u Srbiji*, Privredna komora Srbije, 2012
133. Tourki M., *Matematički modeli u ekonomiji*, Savremena Administracija 1993
134. Vuković M.: *Upravljanje rizicima u projektima*, Skup Nedelja kvaliteta, časopis Kvalitet 2/2008, Poslovna politika 2008.
135. Vuković M., *Metode i tehnike u procesu razvoja proizvoda, specijalni prilog časopis "Kvalitet" br 5-6. 2002*, Poslovna politika, Beograd 2002.
136. Vuković M., *Quality Planning drives to Product Quality, IV međunarodni Kongres JUSK-a, Palić 2001*, Jusk, Beograd 2001.
137. Vuković M, Marković N, *Integracija Balanced Scorecard i modela poslovne izvrsnosti*, Savetovanje SQM, Herceg Novi, Poslovna Politika, 2002
138. Vuleta, J.V. (1995) *Višekriterijumska analiza izbora investicionih projekata*, Industrija, vol. 22, br. 4, str. 5-23, 1995
139. Walz R, *Green Markets of the Future: An Economic Opportunity also for Newly Industrializing Countries and South Africa?*, African Journal of Science, Technology, Innovation and Development Vol. 2, No. 1, 2010
140. Weiss Werner, Bergmann Irene, Faninger Gerhard, *Solar Heat Worldwide - Markets and Contribution to the Energy Supply* 2006, Edition 2008, AEE - Institute for Sustainable Technologies, Austria 2009
141. Yamada S., *Idea generation in Attractive Quality Creation*, Menadžment totalnim kvalitetom, N° 2 1998. , JUSK, Beograd 1998.
142. *Zakon o efikasnom korišćenju energije* (Sl. Glasnik RS 25/2013)

143. Zlatanović M., Trajković D., *Modeli izbora najpovoljnijeg izvođača za postavljanje termoizolacionog sistema*, Facta universitatis - series: Architecture and Civil Engineering, vol. 2, br. 5, str. 339-348, 2003
144. Živković Z, Predlog mera za finansiranje projekata energetske efikasnosti u zgradarstvu u Srbiji, Građevinska knjiga, Beograd 2011