

**Unapređenje vrijednosti  
zdravstvenih zgrada nakon  
implementacije mjera  
energijske efikasnosti**

## Sadržaj

Lista tabela i prikaza .....	2
1. Uvod.....	3
2. Metodologija.....	3
3. Procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon implementacije mjera energijske efikasnosti.....	5
2. Zaključak.....	7

## Lista tabela i prikaza

**Tabela 1.** Procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon implementacije mjera energijske efikasnosti zbog produženja životnog vijeka

**Tabela 2.** Procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon implementacije mjera energijske efikasnosti zbog smanjenja troškova održavanja

## 1. Uvod

U pravilu, ulaganje u povećanje energijske efikasnosti povećava vrijednost stambenih zgrada od 3-8%, a povećanje iznosa cijene iznajmljivanja, u usporedbi sa sličnim nekretninama, iznosi oko 3-5%. U slučaju komercijalnih zgrada vrijednost je i veća, preko 10%, a prema nekim studijama porast prodajnih cijena je i više od 20%. Na cijene zakupa poslovnih zgrada, mjere energijske efikasnosti utiču pozitivno, sa rastom cijene od 2-5%.<sup>1</sup> Ne postoje slična istraživanja za javne zgrade, s obzirom na njihovu namjenu i činjenicu da nisu na tržištu nekretnina kao stambene i poslovne. Stoga, uticaj mjera energijske efikasnosti na vrijednost javnih zgrada se treba mjeriti na drugačiji način. U tom kontekstu su posebno specifične zgrade zdravstvenih ustanova koje se, u potpunosti ili djelimično, koriste 24 sata, 365 dana u godini i gdje su korisnici posebno osjetljivi na uslove komfora i sigurnosti, a produktivnost zaposlenih je od iznimnog značaja.

## 2. Metodologija

Mjere energijske efikasnosti imaju direktni i indirektni uticaj na vrijednost zgrada zdravstvenih institucija. Direktni uticaji, koji se mogu kvantifikovati su:

- produženje životnog vijeka zgrade i
- smanjenje troškova za održavanje zgrade u preostalom životnom vijeku zgrade.

Indirektni uticaji se ogledaju u poboljšanju sigurnosti (protivpožarna zaštita, gromobranska zaštita itd.), boljim unutrašnjim uslovima (kvalitet zraka, temperature i strujanje zraka) i ljepšem izgledu.

Većina zdravstvenih zgrada je, prije provođenja mjera energijske efikasnosti, u lošem stanju. Pored visokih troškova za energiju i nedostatka komfora, takvo stanje uzrokuje visoke troškove za redovno održavanje, te sigurnosne i zdravstvene rizike (npr. azbestni krov). Neki od problema koji se javljaju u takvim zgradama su otpadanje dijelova fasade, curenje oluka, potreba za stalnim prepravkama na stolariji, kvarovi opreme u kotlovnici, curenje vode iz sistema grijanja itd. Funkcionalnost pojedinih sistema u takvim zgradama je često svedena na minimum. Zbog ovih, ali i nekih drugih aspekata, u nekim slučajevima je opravdano razmišljati o izgradnji novih zdravstvenih zgrada, umjesto postojećih. Alternativa izgradnji novih zgrada jeste primjena mjera energijske efikasnosti kroz holistički pristup koji će, pored smanjenja troškova za energiju, dati i niz dodatnih vrijednosti (sanacija krova, sigurno uklanjanje materijala koji mogu uticati na zdravlje, sanacija sistema odvodnje oborinskih voda itd.).

Implementacijom mjera energijske efikasnosti se produžava životni vijek zgrade, što znači da su izbjegnuti troškovi izgradnje nove zgrade. U te troškove spadaju troškovi dozvola, projekta, zemljišta (novi objekat se ne može napraviti na istom zemljištu, jer do njegove izgradnje postojeći objekat mora biti u funkciji) i izgradnje. Toplotna izolacija, koja se postavlja na postojeće zgrade (fasada i krov), daje adekvatnu funkciju za period od oko 20 godina (zavisno od vrste i kvaliteta materijala, te kvaliteta postavljanja), novi prozori i vrata mogu, uz adekvatno održavanje, dati funkciju i do 30 godina. Životni vijek sistema grijanja je oko 30 godina (cijevni razvod i radijatori), a dijelovi kao što su kotlovi, pumpe, ventili, mjerno-regulaciona oprema i sl. imaju životni vijek od 10 do 20 godina (uz adekvatno održavanje i korištenje u skladu sa uputstvom). U većini projekata povećanja energijske efikasnosti zgrada, ne mijenjaju se radijatori i cijevni razvod. Imajući u vidu prethodno opisano, pretpostavlja se da mjere EE produžavaju životni vijek zgrade za 20 godina (što uključuje i građevinske i mašinske dijelove), a da je životni vijek nove zgrade 50 godina. Na bazi informacija o troškovima izgradnje novih zdravstvenih objekata, pretpostavlja se da je jedinični trošak izgradnje domova zdravlja 1.800 KM/m<sup>2</sup>, a bolnica 2.200 KM/m<sup>2</sup> neto površine.

<sup>1</sup>Energy efficiency, the value of buildings and the payment default risk, JRC Science for Policy Report, 2018

Benefit produženja životnog vijeka je kvantificiran na osnovu razlike životnog vijeka sa i bez implementacije mjera energijske efikasnosti i iznosa godišnje amortizacije predmetne zgrade. Na primjer, zgrada koja je izgrađena 1965. godine ima životni vijek 50 godina tj. do 2015. godine, bez renoviranja (uz povećane troškove održavanja). Sanacijom u 2015. godini životni vijek se produžava za 20 godina tj. do 2035. godine. Dakle, dobija se dodatnih 20 godina životnog vijeka. Vrijednost zgrade se povećava za dvadesetogodišnji iznos amortizacije.

S obzirom da, u većini slučajeva, ne postoje pouzdani podaci o troškovima održavanja zdravstvenih zgrada<sup>2</sup>, na osnovu analiza troškova nekoliko zgrada zdravstvenih ustanova, procijenjeno je da troškovi održavanja iznose 30% od ukupnih troškova energije na godišnjem nivou. Ovaj podatak je korišten za izračun troškova održavanja prije i poslije sanacije. Povećanje vrijednosti, sa aspekta održavanja, je izračunato kao zbir godišnjih ušteda na tim troškovima, za preostali životni vijek zgrade.

Opisana metodologija je primjenjena na sve zgrade zdravstvenih institucija čija je energijska efikasnost unaprijeđena kroz Projekat BEEP, a može biti aplicirana na sve obnovljene zgrade. Za analizu su korišteni podaci iz detaljnih energijskih audita.

Pored navedenih aspekata, postignuti su i indirektni uticaji koji se ogledaju u smanjenju rizika nastajanja određenih događaja. Naprimjer, renoviranjem sistema rasvjete unapređuje se i protupožarna zaštita, korištenjem LED rasvjete smanjuje se rizik od požara i potrošnja energije za hlađenje. Zamjenom rasvjetnih tijela koja sadrže živu, smanjuje se rizik trovanja živom. Pored smanjenja rizika, poboljšani su i komfor, te vizuelni izgled zgrada. Ovi aspekti se nisu kvantificirali jer zahtijevaju sistemska istraživanja.

---

<sup>2</sup>Troškovi održavanja se računovodstveno vode u više stavki koje ne sadržavaju samo troškove održavanja. Naprimjer, postoje samo ukupni troškovi radne snage, ukupna potrošnja električne energije itd., a iz čega se ne može vidjeti koliki su troškovi održavanja.

### 3. Procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon implementacije mjera energijske efikasnosti

U skladu sa opisanom metodologijom prikupljeni su potrebni podaci za sve zgrade zdravstvenih ustanova koje su sanirane u okviru Projekta BEEP. Radi se o devet zgrada ukupne korisne površine 48.871 m<sup>2</sup>. U ove zgrade je uloženo oko 5,5 miliona KM, a očekivane godišnje uštede iznose oko 1.025.000 KM. Radi se o zgradama koje su najvećim dijelom izgrađene tokom 60-tih i 70-tih godina prošlog vijeka. Osim tri zgrade, sve ostale su starije od 50 godina (za dvije zgrade ne postoje podaci o godini izgradnje), što znači da je njihov životni vijek istekao. Takvim zgradama, mjere EE produžavaju životni vijek za 20 godina. U slučaju zgrada koje su mlađe od 50 godina, produženje životnog vijeka zbog mjera EE se umanjuje za preostali životni vijek. U tabeli 1. data je procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon mjera energijske efikasnosti zbog produženja životnog vijeka.

No	Naziv objekta	Godina izgradnje	Površina m <sup>2</sup>	Produženje životnog vijeka	Trošak izgradnje nove zgrade KM/m <sup>2</sup>	Povećanje vrijednosti zgrada KM
1	Opšta bolnica Tešanj	1965	5,847	20	2,200	5,145,360
2	Dom zdravlja Tomislavgrad	1963, 1973, 1994	4,921	20	1,800	3,543,120
3	Dom zdravlja Livno	1920, 1963	1,550	20	1,800	1,116,000
4	KCUS – Klinika za ortopediju i traumatologiju	1976, 1986	7,462	10	2,200	3,283,280
5	UKC Tuzla – Klinika za hirurške grane	1963	11,450	20	2,200	10,076,000
6	SKB Mostar – Psihijatrijska bolnica	1955	4,256	20	2,200	3,745,280
7	Dom zdravlja Jablanica	1976	2,155	10	1,800	775,800
8	KCUS - Klinika za Neurologiju i Psihijatriju		5,700	20	2,200	5,016,000
9	Županijska bolnica "Fra Mihovil Sučić"		5,530	20	2,200	4,866,400
<b>UKUPNO</b>			<b>48,871</b>			<b>37,567,240</b>

Tabela 1. Procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon implementacije mjera energijske efikasnosti zbog produženja životnog vijeka

Ukupna vrijednost benefita produženja životnog vijeka zdravstvenih zgrada iznosi oko 37,5 miliona KM. Naprimjer, da se nije uložilo u mjere EE u zgradu UKC Tuzla – Klinika za hirurške grane, bilo bi potrebno uložiti oko 25 miliona KM u novu zgradu. Vrijednost 20-godišnje amortizacije (za koliko je produžen životni vijek zgrade mjerama EE) iznosi oko 10 miliona.

U tabeli 2. nalazi se procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon implementacije mjera energijske efikasnosti zbog smanjenja troškova održavanja.

No	Naziv objekta	Uštede na troškovima za energiju	Uštede na troškovima za održavanje	Uštede u periodu životnog vijeka mjera EE
		KM/god	KM/god	KM
1	Opšta bolnica Tešanj	161,082	48,325	966,492
2	Dom zdravlja Tomislavgrad	45,393	13,618	272,358
3	Dom zdravlja Livno	18,475	5,543	110,850
4	KCUS – Klinika za ortopediju i traumatologiju	110,075	33,023	660,450
5	UKC Tuzla – Klinika za hirurgijske grane Tuzla	126,861	38,058	761,166
6	SKB Mostar – Psihijatrijska bolnica	122,028	36,608	732,168
7	Dom zdravlja Jablanica	176,371	52,911	1,058,226
8	KCUS - Klinika za Neurologiju i Psihijatriju	183,163	54,949	1,098,978
9	Županijska bolnica "Fra Mihovil Sučić"	81,746	24,524	490,476
<b>UKUPNO</b>		<b>1,025,194</b>	<b>307,558</b>	<b>6,151,164</b>

**Tabela 2. Procjena unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada nakon implementacije mjera energijske efikasnosti zbog smanjenja troškova održavanja**

Ukupna ušteda na troškovima održavanja zdravstvenih zgrada iznosi oko 307.000 KM/god ili oko 6.150.000 KM u periodu od 20 godina (to je prosječni životni vijek mjera EE, što znači da će se uštede energije, pa samim tim i uštede održavanja zgrada, osjetiti u tom periodu).

S obzirom da se radi o uštedama koje se ostvaruju u narednom periodu, od 20 godina, izvršeno je svođenje oba benefita (produženje životnog vijeka i uštede troškova održavanja) na sadašnji trenutak primjenom diskontne stope od 5% godišnje. Sadašnja vrijednost produženja životnog vijeka zgrada i ušteda troškova održavanja iznosi oko 28 miliona KM.

## 4. Zaključak

Pored smanjenja troškova za energiju, mjere EE implementirane na neku zgradu imaju i niz drugih pozitivnih efekata. U tom kontekstu su posebno specifične zgrade zdravstvenih ustanova koje se u potpunosti ili djelimično koriste 24 sata, 365 dana u godini i gdje su korisnici posebno osjetljivi na uslove komfora i sigurnosti. S obzirom da su zgrade zdravstvenih institucija, koje su sanirane u okviru Projekta BEEP, javne zgrade, što znači da nisu na tržištu, procjena unapređenja njihove vrijednosti se ne može bazirati na povećanju tržišne vrijednosti. Zbog toga, procjena unapređenja njihove vrijednosti je izvršena kvantifikacijom benefita produženja životnog vijeka i smanjenja troškova održavanja zbog implementacije mjera energijske efikasnosti.

Metodologija procjene unapređenja vrijednosti zdravstvenih zgrada u obzir uzima godinu izgradnje zgrada, specifične troškove izgradnje novih (zamjenskih) zgrada, životni vijek mjera EE i godišnje uštede na troškovima za energiju. U skladu sa razvijenom metodologijom, prikupljeni su podaci za sve zgrade zdravstvenih ustanova koje su sanirane u okviru Projekta BEEP. Radi se o devet zgrada ukupne korisne površine 48.871 m<sup>2</sup>. U ove zgrade je uloženo oko 5,5 miliona KM (u mjere EE), a očekivane godišnje uštede iznose oko 1.025.000 KM. Radi se o zgradama koje su najvećim dijelom izgrađene tokom 60-tih i 70-tih godina prošlog vijeka.

Ukupno unapređenje vrijednosti zdravstvenih zgrada saniranih u okviru Projekta BEEP iznosi skoro 44 miliona KM, u periodu od 20 godina. Dakle, oko 2,2 miliona KM/god. Od navedenog iznosa, oko 37,5 miliona KM se odnosi na benefit produženja životnog vijeka, a oko 6,1 milion na uštede u troškovima održavanja. Svedeno na sadašnju vrijednost, ukupno unapređenje vrijednosti zdravstvenih zgrada iznosi oko 28 miliona KM. Dakle, unapređenje vrijednosti je višestruko veće od iznosa ulaganja u predmetne zgrade.

Treba naglasiti da su, pored navedenih aspekata, postignuti i indirektni uticaji (indirektno unapređenje vrijednosti), koji se ogledaju u smanjenju rizika nastajanja određenih događaja (požar, udar groma, trovanje živom i azbestnom prašinom itd.). Pored smanjenja rizika, poboljšan je komfor i vizuelni izgled zgrada. Ovi aspekti se nisu kvantificirali jer zahtijevaju sistemska istraživanja.