

Troškovno-optimalna analiza mjera energetske učinkovitosti

Dumančić, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:656312>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-16**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

Sveučilišni studij

**TROŠKOVNO – OPTIMALNA ANALIZA MJERA
ENERGETSKE UČINKOVITOSTI**

Diplomski rad

Ivan Dumančić

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA.....	2
2.1. ZAKONSKI OKVIR ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA	2
2.1.1. Direktiva 2002/91/EC	2
2.1.2. Implementacija Direktive u zakonodavstvo RH.....	2
2.1.3. Rok za prijenos i implementaciju.....	3
2.1.4. Implementacija Direktive o energetske svojstvima zgrada (EPBD II).....	4
2.2. STANJE STAMBENOG SEKTORA U REPUBLICI HRVATSKOJ	5
2.3. METODOLOGIJA PROVOĐENJA ENERGETSKOG PREGLEDA	8
2.3.2. Pregled postojećeg stanja objekta	11
2.3.3. Određivanje energetske funkcionalnih cjelina	12
2.3.4. Provođenje kontrolnih mjerenja	13
2.3.5. Analiza tehničkih i energetske svojstava objekta i analiza tehničkih sustava u objektu....	13
2.3.6. Analiza potrošnje i troškova svih oblika energije, energenata i vode – energetska i troškovna bilanca	14
2.3.7. Prijedlog mjera poboljšanja.....	16
2.3.8. Energetske, ekonomske i ekološke vrednovanje mjera.....	16
2.3.9. Izvješće o energetske pregledu sa mjerama poboljšanja energetske učinkovitosti	17
3. STANDARD ZA EKONOMSKU OCJENU ENERGETSKE UČINKOVITOSTI HRN EN 15459	18
3.1. PRIMJENA NORME.....	20
3.2. OPIS POJMOVA, SIMBOLI I JEDINICE	21
3.3. STRUKTURA TROŠKOVA.....	26
3.4. TEMELJNI POJMOVI ZA EKONOMSKU OCJENU	28
3.4.1. Realna kamatna stopa	28
3.4.4. Čimbenik anuiteta	28
3.5. UKUPNI TROŠAK	29
3.5.1. Principi obračuna.....	29
3.5.2. Obračun konačne vrijednosti	29
3.6. OBRAČUN ANUITETA.....	31
3.6.1. Obračun anuiteta.....	31
3.6.2. Obračun anuiteta za zamjenske dijelove.....	32
3.6.3. Godišnja kalkulacija za tekuće troškove.....	32

3.6.4. Utjecaj kretanja cijena za dinamičke izračune	33
3.7. NAČELA METODE.....	34
3.7.1. Financijski podaci.....	34
3.7.2. Opće informacije o projektu.....	35
3.7.3. Obilježja sustava	36
3.7.4. Povremeni troškovi zamjene.....	39
3.7.5. Tekući troškovi osim troškova energije	39
3.7.6. Troškovi energije	40
3.7.7. Obračun ukupnih troškova	41
4. ANALIZA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI OBITELJSKE KUĆE.....	42
4.1. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI	42
4.2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA.....	44
4.2.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI ZGRADE	44
4.2.2. SUSTAV GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE (GHVK sustav)	46
4.2.3. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE.....	46
4.2.4. SUSTAV ELEKTRIČNE RASVJETE	46
4.2.5. POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE KUHINJSKIH UREĐAJA.....	47
4.2.6. SUSTAVI POTROŠNJE SANITARNE I PITKE VODE.....	47
4.3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE TOPLINSKE ENERGIJE.....	47
4.4. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE VODE.....	47
4.5. ENERGETSKA BILANCA GRAĐEVINE	48
4.6. TROŠKOVNA BILANCA GRAĐEVINE	48
5. OSNOVNI PODACI I PRORAČUN ENERGETSKIH POTREBA U PROGRAMSKOJ PODRŠCI KI EXPERT 2013.....	50
5.1. OSNOVNI PODACI O OBJEKTU POMOĆU KI EXPERT 2013.....	52
5.2. PRORAČUN GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE	53
6. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI.....	58
6.1. ANALIZA PRORAČUNA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROGRAMSKOJ PODRŠCI KI expert 2013.....	58
6.2. REKONSTRUKCIJA VANJSKE OVOJNICE OBJEKTA	58
6.3. TOPLINSKA IZOLACIJA TAVANSKOG PROSTORA MINERALNOM VUNOM.....	60
6.4. REKONSTRUKCIJA VANJSKE STOLARIJE	61
7. REZULTAT GRAĐEVNIH DIJELOVA OBJEKTA NAKON PROVEDBE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	62

7.1. PRORAČUN ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NAKON REKONSTRUKCIJE VANJSKE OVOJNICE OBJEKTA.....	62
7.2. PRORAČUN ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NAKON TOPLINSKE IZOLACIJE TAVANSKOG PROSTORA MINERALNOM VUNOM	66
7.3. PRORAČUN ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NAKON REKONSTRUKCIJE VANJSKE STOLARIJE	68
7.4. ANALIZA TOPLINSKIH SVOJSTAVA OBITELJSKE KUĆE NAKON PROVEDENIH MJERA ZA POBOLJŠANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	70
8. ZAKLJUČAK.....	73
LITERATURA.....	74
SAŽETAK.....	75
SUMMARY	75
ŽIVOTOPIS.....	76

SAŽETAK

Diplomski rad pojašnjava stanje energetske obnove u Republici Hrvatskoj, objašnjava zakonski okvir energetske obnove i Direktive propisane u Europskoj Uniji. Čitatelj se upoznaje sa metodologijom provođenja energetske obnove i standardom HRN EN 15459 temeljom izračuna. Na stambenom objektu pomoću programskog alata KI expert 2013 izvršena je analiza na primjeru obiteljske kuće. Nakon predloženih mjera za poboljšanje standarda energetske učinkovitosti, izvršena je analiza uspješnosti mjera i jednostavnog povrata investicije. Potencijal energetske obnove iskazan je za pojedinačne mjere.

Ključne riječi: energetska obnova, HRN EN 15459, metodologija, KI expert 2013

SUMMARY

Paper explains the state of energy renewal in Croatia, explains the legal framework of energy renewal and directives laid down in the European Union. The reader becomes familiar with the methodology of conducting an energy plan and with standard HRN EN 15459 for basic calculations. The methodology of energy renewal was applied to the residential facility with program tool KI expert 2013. After the proposed measures to improve the situation with energy renewal standard, an analysis of success and simple payback is made. Anybody can see the potential of energy renewal and the possibility of realizing savings with increase quality of life.

Key words: energy renewal, HRN EN 15459, methodology, KI expert 2013