

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

**Sveučilišni studij**

**PROVEDBA ENERGETSKOGA PREGLEDA**

**Diplomski rad**

**Marko Rašić**

**Osijek, 2015.**

## Sadržaj

1. UVOD .....	6
2. EU DIRKETIVE U PODRUČJU ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I OIE.....	7
2.1. EU direktiva 2002/91/EC (EPBD) o energetske svojstvima zgrada.....	7
2.2. EU direktiva 2010/31/EU (EPBD II) o energetske svojstvima zgrade .....	8
3. Metodologija provođenje energetske pregleda građevina.....	9
3.1. Provedbeni koraci energetske pregleda .....	11
3.2. Priprema energetske pregleda.....	12
3.3. Pregled postojećeg stanja zgrade .....	13
3.4. Mjerenja tehničkih parametara rada sustava .....	13
3.5. Analiza tehničkih i energetske svojstava zgrade i analiza tehničkih sustava u zgradi..	14
4. ENERGETSKI PREGLED OBJEKTA SA SLOŽENIM TEHNIČKIM SUSTAVOM .....	15
4.1. Podaci o naručitelju i lokaciji .....	15
4.2. Snimak postojećeg stanja.....	16
4.2.1. Način gospodarenja energijom u zgradi .....	17
4.2.2. Građevinske i arhitektonske karakteristike zgrade, način korištenja .....	17
4.2.2.1. Opis općeg stanja i vanjske ovojnice .....	18
4.2.2.2. Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu.....	19
4.2.2.3. Proračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje .....	22
4.2.2.4. Rezultati proračuna .....	23
4.2.3. Sustav grijanja, hlađenja, ventilacije, djelomične klimatizacije i pripreme PTV-a	24
4.2.3.1. Sustav grijanja i pripreme potrošne tople vode.....	24
4.2.3.2. Sustav hlađenja .....	32
4.2.3.3. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prosotra.....	32
4.2.4. Sustav električne rasvjete .....	36
4.2.5. Ostali potrošači električne energije .....	38

4.2.6.	Sustav potrošnje vode.....	42
4.3.	Energetska analiza .....	44
4.3.1.	Analiza i modeliranje potrošnje električne energije.....	44
4.3.2.	Analiza i modeliranje potrošnje vode.....	53
4.3.3.	Analiza i modeliranje potrošnje toplinske energije.....	53
4.4.	Prijedlog mjera energetske učinkovitosti .....	55
4.4.1.	Mjera 1: Poboljšanje sustava za gospodarenje energijom.....	55
4.4.2.	Mjera 2: Poboljšanje toplinskih karakteristika vanjske ovojnice.....	56
4.4.3.	Mjera 3: ugradnja termostatskih ventila.....	58
4.4.4.	Mjera 4: Zamjena postojećih izvora svjetlosti ekvivalentnim led izvorima .....	58
4.5.	Sumarni prikaz ušteda nakon provedbe predloženih mjera.....	59
4.6.	Zaključci, preporuke i mišljenje vezano na ispunjavanje bitnih zahtjeva uz energetske učinkovitost .....	60
5.	ZAKLJUČAK .....	61
6.	LITERATURA .....	63
7.	SAŽETAK.....	64
8.	SUMMARY .....	65
9.	ŽIVOTOPIS .....	66
10.	PRILOZI.....	68

## 7. SAŽETAK

Ključne riječi: energetska pregled, složeni tehnički sustav, mjere energetske učinkovitosti, metodologija provođenja energetske pregleda građevine, energetska učinkovitost

Europske direktive o energetske učinkovitosti zgrada (EPBD I 2002/91/EC , EPBD II 2010/31/EU) implementirane su u hrvatsko zakonodavstvo sa svrhom zaštite okoliša. Sektor zgradarstva troši 40 % energije i vode u ukupnoj bilanci, samim time bilo je nužno uvesti okvir za provođenje postupka energetske certificiranja sa svrhom smanjenja potrošnje energenata i emisije CO<sub>2</sub> te dostizanja ciljeva plana 20-20-20 do 2020 godine. Ovaj rad pokriva temu energetske pregleda građevine sa složenim tehničkim sustavom prema metodologiji o provođenju energetske pregleda građevine. Analizirano je postojeće stanje građevinskih karakteristike objekta u pogledu toplinske zaštite i racionalne uporabe energije te svi relevantni tehnički sustavi potrošnje energije i vode unutar dotičnog. Nakon utvrđenog postojećeg stanja predložene su mjere energetske učinkovitosti.

## 8. SUMMARY

Key words: energy assessment, complex technical system, energy efficiency measures, methodology of conducting energy audits of the building, energy efficiency

European directives on energy efficiency of buildings (EPBD I 2002/91/EC , EPBD II 2010/31/EU) were implemented in Croatian legislation with purpose of environment protection. Building sector consumes 40 % of energy and water, with that fact it was necessary to implement framework for energy audit process of buildings. All of this was done with purpose of lowering green house emissions and energy consumption so that goals of 20-20-20 plan were met by year 2020. This paper covers energy audit process of the building with complex technical system. Buildings existing conditions of architectural elements and technical system that consume energy and water were analyzed, taking into consideration thermal protection and rational use of energy. After determining existing condition energy efficient measures were proposed.