

Др Дуња Поповић

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

2022.

ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Аутор

Др Дуња Поповић, научни сарадник,
проф. струковних студија

Рецензенти

Др Ирис Борјановић, проф. струковних студија,
Висока техничка школа струковних студија у Зрењанину

Др Саша Дмитривић, доцент,
Физички факултет Универзитета у Београду

Издаје и штампа

Академска мисао, Београд

Тираж 200

ISBN 978-86-7466-910-5

©2022. Академска мисао, Београд

Сва права су задржана. Ниједан део ове публикације не може бити репродукован, преведен или смештен у базу података или систем за претраживање или трансмитовање у било ком облику: електронски, снимањем или на други начин, без претходне писане дозволе издавача.

за моју мајку

Предговор

Енергетска ефикасност је максимално искоришћење природних извора енергије. Њена реализација у свим сегментима друштвених активности је неопходност повезана са одрживим развојем, који нам налаже да коришћење ресурса који су нам доступни данас, мора да се континуираним напорима полако своди на ону меру са којом не бисмо угрозили наш опстанак у будућности. Циљ овог дела је да на свеобухватан начин представи научни одговор на савремено питање реализације или повећања енергетске ефикасности.

Читаоцима ове књиге постаће јасније у ком контексту би пре свега требало разматрати енергетску ефикасност и њен планетарни значај, који се може и квантификовати и чији се физички показатељи могу рачунати и мерити. Када разумемо механизме и потребу за енергетском ефикасношћу, даље ће бити описане конкретне примене за индустрију, пољопривреду, саобраћај, становање, осветљење и грејање.

Књига може да се користи као уџбеник за високе школе за предмет Енергетска ефикасност. Аутор се срдечно захваљује колегама рецензентима Дмитровић Саши и Борјановић Ирис, издавачкој кући Академска мисао и Марку Вујадиновићу.

У Крушевцу, 30. 12. 2021.

САДРЖАЈ

1	Енергетска ефикасност	1
1.1	Енергетска ефикасност као неопходност	1
1.2	Шта је енергетска ефикасност?	3
1.3	Основни појмови	4
2	Енергетска ефикасност – физички смисао	6
2.1	Енергија и закон одржања енергије	6
2.2	Први принцип термодинамике	7
2.3	Други принцип термодинамике	7
2.4	Ентропија	8
2.5	Ексергија	10
2.6	Реверзибилност и иреверзибилност	10
2.7	Енергетска ефикасност процеса	10
2.8	Ефикасност топлотних машина	11
2.9	Ефикасност конверзије енергије	13
2.9.1	Електрични омски грејач	13
2.9.2	Електрични грејач воде	13
2.9.3	Ефикасност сагоревања	13
2.9.4	Ефикасност расвете	14
3	Извори енергије	15
3.1	Општи појмови енергетике	15
3.2	Фосилна горива	16
3.2.1	Економска исплативост фосилних горива	18
3.3	Цена електричне енергије	18
3.3.1	Обрачунска снага	19
3.3.2	Тарифе и зоне (зелена, плава и црвена)	19
3.4	Обновљиви извори енергије	20

3.4.1	Сунце	20
3.4.2	Ветар.....	24
3.4.3	Вода	26
3.4.4	Биоенергија.....	27
3.4.5	Биомаса	29
3.4.6	Складиштење енергије.....	31
3.4.7	Одрживи енергетски развој.....	32
3.4.8	Ефекат узврата – повратне спреге	33
4	Законска регулатива о енергетској ефикасности	34
4.1	Препреке примени енергетске ефикасности.....	34
4.2	Развој законодавства енергетске ефикасности у свету.....	36
4.2.1	Јапан	37
4.2.2	САД.....	37
4.2.3	Кина	38
4.2.4	Европска унија	38
4.2.5	Србија	40
4.3	Глобалне иницијативе и покровитељи.....	44
5	Ознаке за енергетску ефикасност	45
5.1	Врсте енергетских ознака	45
5.2	Енергетска ознака Европске Уније.....	46
5.3	Означавање производа у Србији	47
6	Енергетска ефикасност стамбених зграда	49
6.1	Енергетски разред и енергетски пасош зграде.....	49
6.2	Енергетска ефикасност зграда	50
6.2.1	Омотач зграде, зидови и кров	51
6.2.2	Изолација и вентилација.....	52
6.2.3	Прозори и врата - столарија.....	53
6.3	Енергетска ефикасност јавних зграда.....	54

6.3.1	Подаци у извештају о енергетском билансу зграде	55
6.4	Пасивне зграде.....	56
7	Енергетска ефикасност у системима грејања	58
7.1	Системи грејања.....	58
7.2	Примери енергетски ефикасних решења.....	59
7.3	Енергетска ефикасност за даљинско грејање	60
7.3.1	Систем даљинског грејања у Србији	60
7.3.2	Проблеми у систему даљинског грејања у Србији	61
7.3.3	Енергетски биланс за топлане	62
7.3.4	Техничке мере енергетске ефикасности	63
8	Енергетска ефикасност у систему осветљења	64
8.1	Извори светлости	64
8.2	Упоредивање извора светлости.....	66
8.3	Енергетска ефикасност за унутрашњу расвету.....	67
8.3.1	Припрема пројекта енергетске ефикасности.....	68
8.4	Енергетска ефикасност за јавно осветљење	69
9	Енергетска ефикасност у потрошњи воде	71
9.1	Вода	71
9.2	Енергетски ефикасно коришћење воде у јавним зградама и домаћинствима.....	71
9.3	Енергетска ефикасност за систем водовода и канализације ...	72
9.3.1	Побољшање енергетске ефикасности водовода у Србији	73
9.3.2	Енергетски биланс за водовод.....	74
9.3.3	Мере енергетске ефикасности за водовод.....	74
10	Енергетска ефикасност у саобраћају.....	75
10.1	Горива	75
10.1.1	Бензин	75
10.1.2	Дизел	75

10.1.3	ТНГ	75
10.1.4	Керозин	76
10.1.5	Издувни гасови	76
10.1.6	Електрични аутомобил	76
10.2	Енергетски ефикасне технологије.....	77
10.3	Енергетска ефикасност саобраћаја у Србији	77
11	Енергетска ефикасности у индустрији	79
11.1	Механизми примењени у Европској Унији	79
11.2	Електране и индустрија у Србији	80
11.3	Енергетска ефикасност у индустрији	81
11.4	Когенерација	82
12	Енергетска ефикасност у пољопривреди.....	83
12.1	Биосенс институт.....	84
	Библиографија.....	86
	Библиографија – слике	92