

**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ**

ОДРЖИВО ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ЖИВОТНА СРЕДИНА

Проф. др Срђан Глишовић, дипл. инг.

Ниш, 2016/2017.

др Срђан Глишовић, ванр. проф.

ОДРЖИВО ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ЖИВОТНА СРЕДИНА
SUSTAINABLE DESIGN AND THE ENVIRONMENT

Прво издање / *The First Edition*
2017. године

Издавач / *Publisher*

Факултет заштите на раду у Нишу,
Чарнојевића 10а, 18000 Ниш
www.znrfak.ni.ac.rs

За издавача / *For the Publisher*

Проф. др Момир Прашчевић

Рецензенти / *Reviewers*

Проф. др Мирјана Војиновић Милорадов
Проф. др Жарко Јанковић
Проф. др Славиша Трајковић
Проф. др Ненад Живковић
Проф. др Евица Стојиљковић

Лектор / *Lector*

Маја Коцић, дипл. филолог

Прелом и слог / *Layout Editor*

Миодраг Антић, дипл. физ.

Дизајн корица / *Cover Design*

Родољуб Аврамовић, дипл. инж.

Штампа / *Print*

„М Копс Сентар” Ниш

Тираж / *Printing*

200 примерака

Одлуком Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу бр 03-171/6 од 29.03.2016. године, публикација Одрживо пројектовање и животна средина сврстана је у категорију монографија националног значаја.

Сва права аутора су задржана. Ниједан део ове књиге не сме се умножавати, фотокопирати нити на било који начин репродуковати без писаног одобрења аутора.

ISBN 978-86-6093-075-2

САДРЖАЈ

SYNOPSIS.....	xi
Еколошки атрибути индустријских производа.....	xi
Подручја примене <i>LCA</i> методологије	xii
Реинжењеринг и управљање квалитетом животне средине.....	xii
Производ, антропогени системи и принципи пројектовања	xiii
Организационо-економски аспект.....	xiv
Софтверски алати за подршку <i>DfE</i> пројектовању и ре-пројектовању.....	xv
УВОДНЕ НАПОМЕНЕ	1
ОДРЖИВОСТ, ПОТРОШАЧКИ МОДЕЛИ И ТРАЈНА ПОТРОШНА ДОБРА	11
ИНДУСТРИЈСКИ ПРОИЗВОД КАО СИСТЕМ У ИНТЕРАКЦИЈИ СА БИОФИЗИЧКИМ ОКРУЖЕЊЕМ.....	19
Анализа животног циклуса трајних потрошних добара	24
Пројектовање и анализа животног циклуса.....	30
Вишекритеријумска оптимизација и <i>LCA</i>	32
ЕКОЛОШКА ПОДОБНОСТ ИНДУСТРИЈСКИХ ПРОИЗВОДА.....	35
Екcesивна употреба материјала и девастација расположивих ресурса	37
Еколошка подобност у производњи и експлоатацији енергије.....	39
Третман остатака трајних потрошних добара	43
ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ГЕНЕЗА ЕКОЛОШКИ ПОДОБНИХ ПРОИЗВОДА	47
Пројектовање еколошки подобних производа – <i>DfE</i> концепт	50
Структуре и декомпозиција	54
Архивски пример структуре еколошки подобног индустријског производа: визионарска конструкција за постапкативни третман	57
Примери еколошки одговорног пројектовања у сектору информационих технологија.....	59
ЕКО-ДИЗАЈН, ПРИНЦИПИ ОДРЖИВОСТИ И КОМПЕТЕНЦИЈЕ ПРОЈЕКТАНАТА	63
Екоцентрични изазов и образовање пројектаната.....	64
Компетенције за одговор на промене у животној средини.....	66
ЛЕГИСЛАТИВНО ОКРУЖЕЊЕ И ИМПЛИКАЦИЈЕ НА ПРОДУКТ-ЦЕНТРИЧНИ ЕКО-МЕНАЏМЕНТ.....	69
Директиве европске уније са импликацијама на еко-пројектовање.....	71
Директива о електронском и електричном отпаду (<i>WEEE Directive</i>).....	72

Директива о ограничењу употребе опасних супстанци (<i>RoHS Directive</i>).....	77
Директива о еколошки одговорном пројектовању производа који користе енергију (<i>ErP – Ecodesign Directive</i>)	81
Директива о означавању потрошње енергије (<i>Energy Labelling Directive</i>) ...	84
<i>Ex-Post</i> ЕВАЛУАЦИЈА ЛЕГИСЛАТИВЕ	88
ОРГАНИЗАЦИОНО-ЕКОНОМСКИ АСПЕКТ DfE ПРОЈЕКТОВАЊА	91
Третман амортизованих производа широке потрошње.....	91
Проширена одговорност произвођача (<i>EPR</i>)	93
Контроверзе у примени EPR концепта	95
EPR из перспективе OECD	98
Домети EPR	100
Растављивост индустријских производа као предуслов економичне рециклабилности.....	102
Планирање и логистика	105
Еко-ознаке: Тржишни симболи еколошке подобности	107
„ <i>Greenwashing</i> ”	113
Еколошке декларације производа – перспективе у регионалној имплементацији	114
ЕКО-ДИЗАЈН И ЕКО-МЕНАџМЕНТ СИСТЕМИ	119
Пројектовање у контексту управљања квалитетом животне средине.....	123
Екодизајн и ISO 14001	125
Иницијални кораци за успостављање система управљања животном средином уз примену начела DfE стратегије	127
Индустријска екологија и DfE	130
Циркуларна економија (циклична привреда)	133
DfE / EMS / SD – конвергенција стратегија и модела.....	135
ПЕРСПЕКТИВЕ И ИЗАЗОВИ У РАЗВОЈУ ПРОЈЕКТА ЕКО-ИНДУСТРИЈСКЕ СИМБИОЗЕ У ЈУГОИСТОЧНОЈ ЕВРОПИ	139
Еко-индустријски паркови – дефиниције и обухват.....	142
Препреке у развоју еко-индустријских мрежа	145
умрежавање малих и средњих предузећа у еко-индустријске кластере.....	147
УПРАВЉАЊЕ ЖИВОТНИМ ЦИКЛУСОМ ПРОИЗВОДА (<i>LCM</i>) – ОСНОВНИ ПОСТУЛАТ ОДРЖИВОГ ПРОЈЕКТОВАЊА.....	155
Упориште концепта	156
<i>LCA / LCM</i> – подручја примене	157
Теорија институционализације	159
Импликације примене концепта и нове пословне могућности	161

ДИСЕМИНАЦИЈА LCM КОНЦЕПТА У РЕГИОНУ ЗАПАДНОГ БАЛКАНА: ИСТРАЖИВАЊЕ О СТАЊУ У МСП СРБИЈЕ	165
Еколошке и привредне карактеристике региона	165
Еколошке и социо-економске перформансе Србије	167
Метод за утврђивање стања	171
Опсервације и уочене међузависности	183
Рефлексије	185
Уочене тенденције	187
АЛГОРИТАМ ТОКА ОПЕРАЦИЈА ЕКОЛОШКОГ РЕПРОЈЕКТОВАЊА	189
Имплементација <i>DfE</i> принципа – организација и дистрибуција одговорности унутар система	193
Спецификација активности на спровођењу <i>DfE</i> концепта	194
Продукт-центрично управљање квалитетом животне средине	197
Еко-метрика: квантификација еколошких параметара	200
КРУЖНИ ТОКОВИ МАТЕРИЈЕ И СТРУКТУРНА ОБНОВЉИВОСТ	203
Значај рециклабилности за еколошку подобност производа	204
Постапликативни третман остатака	205
Врсте кружних токова у рециклирању	208
РЕЦИКЛИРАЊЕ ПО ФАЗАМА ЖИВОТНОГ ЦИКЛУСА	211
Рециклирање у производњи	211
Рециклирање у фази експлоатације	211
Процес дораде	212
Постапликативни третман рециклабилних остатака	216
Поступци прераде металног отпада	217
Пластични материјали – карактеристике и третман остатака	222
Здравствени ризици при преради индустријског отпада	227
ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ – УПУТСТВА ЗА КОНСТРУКТОРЕ	229
Постпродукција и принципи пројектовања	229
Модалитети пројектовања са аспекта постапликативног третмана остатака	229
Смернице за конструисање са аспекта производње	230
Смернице за конструисање са аспекта експлоатације производа	232
Општи принципи обликовања структура	234
Смернице за конструисање са аспекта постапликативног третмана	236
Раздвајање материјала – структуре погодне за растављање	239
РАЗВОЈ СОФТВЕРСКИХ АЛАТА ЗА ПОДРШКУ ОДРЖИВОМ ПРОЈЕКТОВАЊУ	243
Савремени програмски пакети за анализу животног циклуса производа	248

<i>SimaPro</i> – први индустријски стандард за потпуну примену <i>LCA</i>	248
GaBi – савремени софтвер за анализу животног циклуса производа	255
SolidWorks SUSTAINABILITY – интегрисани софтверски алат за еко-пројектовање и <i>LCA</i>	260
Софтверски алат „ЕКО-МАРК β 2.0”	264
ЕКОЛОШКА ПОДОБНОСТ НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА И ЕКОЛОШКИ РИЗИК: НЕДОСТАЦИ У КОРПУСУ САЗНАЊА	271
Експериментално утврђени механизми	272
Понашање TiO_2 у животној средини	275
Наночестице сребра (<i>AgNPs</i>) у животној средини	276
Ризик и безбедносни проблеми	277
Примарна подручја будућих истраживања	278
ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИ КАРАКТЕР ОДРЖИВОГ ПРОЈЕКТОВАЊА – ЗАКЉУЧНЕ ОПСЕРВАЦИЈЕ	281
APPENDIX	285
ЛИТЕРАТУРА	303
О АУТОРУ	323

Biosketch of the author

Dr Srdjan Glisovic is an Associated Professor of University of Nis. He graduated from University of Nis (mech. engineering), and defended his doctoral dissertation at University of Novi Sad (env. science). His research interests comprise: LCA, product-oriented environmental management, industrial ecology, life cycle management, and sustainable design. Dr Glisovic is the author of over 90 papers published in national and international publications.

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

502.131.1

ГЛИШОВИЋ, Срђан, 1964-

Одрживо пројектовање и животна средина / Срђан Глишовић. - 1. изд. -
Ниш : Факултет заштите на раду, 2017 (Ниш : М копс центар). - XXII, 322
стр. : илустр. ; 25 cm

Делимично упоредо срп. текст и енгл. превод. - Тир. и лат. - Ауторова
слика. - Тираж 200. - О аутору: стр. [323]. - Библиографија: стр. 303-321.

ISBN 978-86-6093-075-2

а) Одрживи развој - Заштита животне средине б) Индустијска екологија
COBISS.SR-ID 229611276