

## Веће Департмана последипломских студија

На 3. седници Већа Департмана последипломских студија Факултета за примењену екологију Футура, одржаној 29. октобра 2018. године формирана је Комисија за оцену, писање Извештаја и одбрану израђеног мастер рада кандидата **Александра Ђорђевића**, под насловом „**Биогас из остатака хране за снабдевање јавног саобраћаја (синтезна анализа и студија за град Осло)**“ у саставу: **др Сунчица Вјештица**, ментор, доцент Универзитета Сингидунум, Факултет за примењену екологију Футура и **др Месуд Аџемовић**, доцент Универзитета Сингидунум, Факултет за примењену екологију Футура.

Комисија, након анализе израђеног мастер рада, подноси Већу следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### САДРЖАЈ МАСТЕР РАДА

Мастер рад кандидата Александра Ђорђевића садржи 37 страна куцаног текста, организованог у стандардна поглавља, има 22 слике и литературу са 24 извора. Мастер рад, поред уводних методолошких напомена и циљева истраживања, у резултатима истраживања третира следећа поглавља: Основну класификацију и дефинисање принципа управљања отпадом, Примењену законску регулативу, Фазе животног циклуса производа који настају поступцима поновног искоришћења отпада, Одабир најбоље доступних техника и опреме за третман генерисаних отпадних материјала, Карактеристике усвојеног концепта циркуларне економије, Процену утицаја на животну средину, Ефекат климатских промена, Закључак и Литературу.

### АНАЛИЗА МАСТЕР РАДА

Кандидат са правом истиче да је најугрожавнија последица убрзаног индустријског раста и раста људске популације несразмерно повећање количина индустријског и комуналног отпада, који настаје несавесним и неправилним искоришћењем основних сировина које улазе у састав производа.

Загађење свакако представља најкомплекснији глобални еколошки проблем. Свако загађење које настаје као последица повећања нерециклабилног техногеног остатка има вишеструки негативан утицај на животно окружење и здравље људи, доспевајући у подземне водотокове или емисијама у ваздух. Светску популацију оптерећује све већи број дивљих, нехигијенских, сметлишта која неконтролисано настају, као и немогућност успостављања система правилног одлагања неупотребљивих остатака.

Отпад је за сада само нежељени производ друштва, али полако постаје и вредан енергетски ресурс, јер је потражња енергетског сектора за алтернативним изворима у порасту, а све у циљу очувања конвенционалних ресурса планете.

Норвешка од 2009.године уводи трансфер станице за биоразградиви отпад, чиме смањује количине на депонијама за око 10%. Данас се око 35% биоразградивог отпада користи у енергетске сврхе, а исто толико у рециклажној индустрији. Норвешка је водећа земља у имплементацији концепта циркуларне економије која акценат ставља на повећању учешћа рециклажних материјала у настајању нових производа. Индустрија представља најзначајнији фактор у имплементацији принципа кружне економије. Кроз ефикасна решења и ланце вредности, произвођачи у индустријском сектору користе техногене остатке као сировину. Индустрију прераде отпада карактеришу високи иновативни капацитети, као и изражено јавно-приватно партнерство у рециклажном сектору.

Законска регулатива обавезује прехранбenu индустрију да правилно управља остацима од хране, са циљем претварања биоразградивог отпада у биогас или компост. Циљ рециклажног процеса је производња нових материјала стабилног сировинског састава. Центар за производњу биогаса се налази у близини Осла и као основну сировину користи индустријски отпад, отпад из домаћинства и јавних институција. Биогас се користи као погонско гориво за аутобуски саобраћај града Осла, али и биолошко ђубриво за пољопривреду. Фабрика има капацитет да преради 50.000 тона остатака од хране годишње, што представља количину биогаса за 135 аутобуса градског превоза и довољно ђубрива за 100 фарми средње величине.

Производња и потрошња биогаса представља одржив начин решавања проблема отпада и добар пример примене циркуларне економије у пракси. Такође, ово је модел смањења емисија гасова стаклене баште из сектора пољопривреде и саобраћаја.

Развој индустријске гране за производњу биогаса има позитивне ефекте на стварање регионалних вредности, што индиректно поспешује јавно-приватна партнерства и повећава број радних места. Норвешка данас има развијено тржиште биогаса, индустрију за производњу карбон – неутрал горива за аутобусе и остала комунална возила и развијену производњу биођубрива која се користе у органској производњи. Овде је важно истаћи да је држава развила сакупљачке механизме да сав влажни органски отпад, муљ из отпадних вода и анимални отпад искористи за производњу биогаса. Постројења за биогас омогућују да се хранљиви састојци из хране на директан начин врате у земљиште и поново искористе. То доводи до значајног смањења потрошње необновљивих ресурса, ефикаснију употребу и поновно искоришћење рециклираних материјала и повећано учешће сектора рециклажне индустрије пословном моделу Норвешке.

У 2014. индустрија прераде отпада је имала промет од преко 2 милијарде еур и запошљавала преко 7.000 људи. Истраживања показују да у Норвешкој данас постоји потенцијал за отварање 40.000 нових радних места чијим деловањем би се смањила емисија угљендиоксида за око 7% и побољшао трговински биланс за више од 2%.

На нивоу државе, примарном селекцијом се обезбеђује око 40% отпада од хране из домаћинства. Овај отпад је тешко механички сортирати и највећи ризик је ако дође у контакт са осталим врстама рециклабилних отпада чиме им смањује квалитет. Због тога су домаћинства у обавези да врше примарну селекцију и шаљу органски отпад на одлагалишта предвиђена за ову врсту. Становници Осла разврставају сопствени кућни отпад, укључујући отпад од хране, пластичну амбалажу, папир, опасан отпад, стакло и

метал. Отпад од хране се одлаже у зелене кесе и заједно са осталим разврстаним отпадом транспортује у рециклажне центре. Оптички читачи детектују боју кесе и одвајају зелене са остацима хране од осталог отпада. Кесе са остацима хране се даље транспортују у постројење за производњу биогаза. У склопу климатске стратегије постизања ниже емисије угљендиоксида, град Осло има за циљ до 2020 да 20% јавног аутобуског саобраћаја користи биогаз као погонско гориво.

Град Осло има дугорочне планове за унапређење система управљања отпадом и интензивно ради на постизању нулте емисије гасова из процеса разлагања биолошког отпада. Употреба фосилних горива у енергетске сврхе биће укинута до 2020.године и у потпуности замењена алтернативним изворима енергије.

У 2015.години, генерална скупштина УН је усвојила 17 циљева одрживог развоја до 2030.године. Директива о обновљивим изворима енергије захтева да 10% горива из транспортног сектора мора потицати од биогаза или других извора (до 2020). Норвешка се обавезала да ће достићи 67,5% потрошње енергије из обновљивих извора и 10% у сектору саобраћаја. Аутобуси и транспортна возила су до сада били најважније тржиште биогаза, међутим, индустрија иде ка развоју тржишта и употребе биогаза за сектор тешких возила где тренутно не постоји замена за дизел. 2018.године, VOLVO, IVECO и SCANIA су лансирали покретаче мотора који раде на течну биомасу. Ово отвара нову димензију за индустрију биогаза која је до сада испоручивала производ у компримованом облику. Циљ града Осла је да до краја 2019.године инсталира енергетске станице које нуде течни биогаз. Овај пројекат надгледа Агенција за климатске промене, уз подршку EGE.

EGE доприноси техничкој експертизи и доброј информисаности о могућностима постројења за производњу биогаза. EGE има важну улогу у дефинисању уговора о транспорту у убрзаној примени биогаза у овом сегменту. EGE представља прогресивну индустријску и еколошку кампању која се стално развија и повећава своје капацитете за квалификованим радницима. Агенција значајно улаже у едукацију својих запослених на подизању њихове оспособљености и рециклажној индустрији.

**Закључна разматрања** кандидат изводи из практичних решења, препорука за унапређење и трендова ЕУ до 2030.године. Сагледавање целокупног система управљања отпадом на територији града Осла, како кандидат констатује, индукује закључак да је систем управљања комуналним отпадом један од најдоминантнијих токова решавања проблема отпада, али и најпотентнијих аспеката у унапређивању концепта циркуларне економије.

Економски раст и повећана потрошња неминовно воде ка повећању количина отпада из домаћинства, али и нових еколошких изазова који су повезани са успостављањем идеалног система управљања отпадом. Већи степен искоришћења биоразградивог отпада у сврху производње биогаза допринеће побољшању система управљања отпадом на ефикаснији начин.

Град Осло жели да постане пример еколошки одрживог града – да буде ЕКО СВЕТИОНИК. Да би то постао, Осло је поставио следеће циљеве до 2020: 36% смањење емисије гасова стаклене баште; јавни превоз без употребе фосилних горива; 20% возила јавног саобраћаја на обновљивим горивима и 95% смањење гасова стаклене баште до 2030.године.

Осло ће током 2019.године бити домаћин неколико конференција о управљању и поновној употреби техногених остатака. Најважнији задатак EGE-а за промоцију зеленог капитала јесте да уведе систем одрживог управљања енергијом пореклом од отпада из домаћинства. Систем је базиран на процени животног века производа у коме доминирају фазе примарне селекције биоразградивог отпада и пластичне амбалаже у чистим фракцијама.

### З А К Љ У Ч А К

На основу презентованог садржаја мастер рада може се констатовати да је кандидат остварио циљеве истраживања, да је аргументовано представио модел управљања комуналним отпадом, са посебним аспектом на третман биоразградивог отпада, у граду Ослу, али и анализирао потенцијале за унапређење постојећих токова. Примењујући принципе циркуларне економије, кандидат је дефинисао јединствену матрицу тока. Ослањајући се на захтеве ЕУ за смањењем емисија стаклене баште до 2030., кандидат је проценио посредне утицаје на животну средину и ефекте климатских промена за подручје Града. Мастер рад представља реалан модел затвореног циклуса управља отпадом са минималним негативним утицајима на здравље људи и може бити пример за добро организовано одрживо управљање градским системом.

*На основу изнетих оцена Комисија предлаже Већу департмана последипломских студије Факултета за примењену екологију Футура да се мастер рад кандидата **Александра Ђорђевића** под насловом „Биогас из остатака хране за снабдевање јавног саобраћаја (синтезна анализа и и студија за град Осло)“ УСВОЈИ и кандидату ОДОБРИ ЈАВНА ОДБРАНА.*

У Београду, 05. децембра 2018.

### К О М И С И Ј А :

1. **др Сунчица Вјештица, ментор, доцент**  
Универзитета Сингидунум,  
Факултет за примењену екологију Футура

---

2. **др Месуд Аџемовић, доцент**  
Универзитета Сингидунум,  
Факултет за примењену екологију Футура

---