

SWOT АНАЛИЗА УТИЦАЈНИХ ФАКТОРА ПРИ ПОВЕЋАНОЈ ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ДЕЛИКАТНИХ РЕСУРСА

SWOT ANALYSIS OF INFLUENTIAL FACTORS IN THE INCREASED EXPLOATATION OF DELICATE RESOURCES

Његош Драговић¹

Прегледни рад
DOI: 10.5937/UIB25178D

АПСТРАКТ

Коришћење природних ресурса на сваком истражном пољу је ограничена простором, технологијама, капацитетом и ангажованим људским фактором. Међутим, осим поменутих постоје и интелектуални ресурси, потпомогнути савременим решењима, као што су супер рачунари, вештачка интелигенција, умрежавање и категорије које доприносе економском развоју, еколошком „отиску“ и друштвеној прихватљивости.

У овом раду се врши анализа помоћу специјалних менаџмент метода утврђивања стања експлоатационих добара, које могу изазвати еколошке проблеме, уз делимичну економску корист и приметну социјалну обазривост. Анализа предности, мана, шанси и претњи (SWOT) омогућава ширу слику пројектних активности у експлоатацији деликатних ресурса, који не морају бити искључиво из рударства, металургије или хемијске индустрије, већ и индустрије наоружања, пољопривредних и фармацеутских производа.

Кључне речи: SWOT анализа, експлоатација, вештачка интелигенција

ABSTRACT

The use of natural resources in each research field is limited by space, technologies, capacity and the engaged human factor. However, in addition to the aforementioned, there are also intellectual resources, supported by modern solutions, such as supercomputers, artificial intelligence, networking and categories that contribute to economic development, ecological "footprint" and social acceptability.

This paper analyzes using special management methods to determine the state of exploitable goods, which can cause environmental problems, with partial economic benefit and noticeable social concern. The analysis of strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) provides a broader picture of project activities in the exploitation of delicate resources, which do not have to be exclusively from the mining, metallurgy or

¹ Независни истраживач, Београд

chemical industries, but also from the arms industry, agricultural and pharmaceutical products.

Keywords: SWOT analysis, exploitation, artificial intelligence

УВОД

Са повећаном потребом за производњом којом се остварује профит, човечанство улаже напор да експлоатација природних сировина буде одржива за дужи период. Истраживањем и ископавањем руда, минералних сировина и кроз металуршки процес, може доћи до негативних последица. У том циклусу изградње привреде и утицаја на живот људи, наука систематизује мултидисциплинарна знања како би унела елементе, као што су пољопривредни услови, водопривреда, шумарство, прерада и екстракција минералних сировина, хемијски утицај, безбедност и заштита животне средине, заштита на раду, ремедијација земљишта, деконтаминација, уз учешће фармације.

Повећане потребе људи неминовно су допринеле да се користе различити природни ресурси, при чему постоје и захтеви да се приликом истраживања и проналажења тих ресурса примењују стандарди који неће угрозити животну средину, да ће ефекти реализовања пројеката бити у складу са одрживим развојем и економском политиком заједнице, не угрожавајући биодиверзитет, географске и туристичке потенцијале и бити повезан у циркуларну економску парадигму савременог света. Најбољи однос према природи се огледа у истраживању постојећих количина, нових простора за експлоатацију, активирања познатих ресурса и увођења чистих технологија у експлоатацију и прераду сировина из природе. Вештачка интелигенција и супер рачунари могу допринети да се кумулирана знања, научне методе и истраживања правовремено користе уз подршку дата научника и ИТ стручњака.

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И КОРИШЋЕЊЕ

Природни ресурси су елементи природе који су потребни човеку ради опстанка, а укључени су у производњу на постојећем нивоу развоја технологије и производних услова.

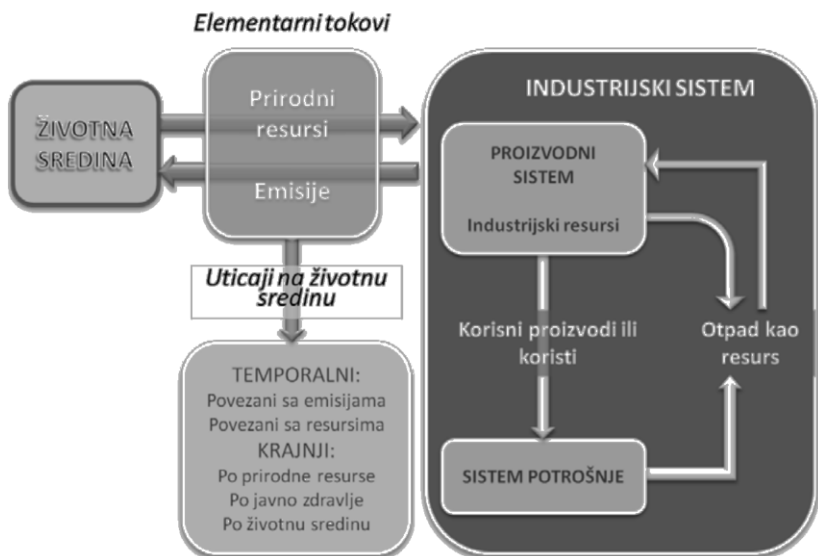
Природни ресурси могу бити обновљиви или необновљиви геолошке, хидролошке и биолошке вредности, које се директно или индиректно могу користити, а имају одређену вредност.

У табели 1 је приказана класификација ресурса, време обнављања и примери.

Табела 1. Класификација ресурса (Милутиновић, 2020)

Врста ресурса	Време обнављања	Примери ресурса		
		Ресурси животне средине	Енергетски ресурси	Материјални ресурси
Обновљиви	<1 године Под утицајем људи	Подземне воде, ваздух, загађење воде/ваздуха, шуме	Соларна енергија, хидропотенцијал, дрво за огрев, биомаса	Песак, камен, со
Потенцијално обновљиви	1-200 година без утицаја људи	Ниво подземних вода	Геотермална енергија	
Необновљиви	Ирелевантно за економију	Озонски омотач, биљне и животињске врсте, тресет	Природни гас, нафта, угаљ, уранијум	Минерали земљиште метали (већина)

Употреба обновљивих ресурса се своди на искоришћавање њиховог својства регенерације. Ефикасност коришћења ресурса се односи на повећање благостања и економског раста уз истовремено смањење потребних ресурса и негативних утицаја на животну средину повезаних са коришћењем тих ресурса. На слици 1 су приказани токови и утицаји који се односе на употребу ресурса.



Слика 1. Токови и утицаји на употребу ресурса (Милутиновић, 2020)

ЕКСПЛОАТАЦИЈА ПРИРОДНИХ РЕСУРСА

Индустрије које највише утичу на различите начине на ресурсе, али и животну средину су: 1) рударство и металургија; 2) пољопривреда; 3) прехранбена индустрија; 4) хемијска индустрија; 5) текстилна индустрија; 6) фармацеутска индустрија; 7) електро индустрија; 8) енергетика.

Једна од најстаријих активности која користи природне ресурсе је *рударство*, која се бави процесом ископавања руда и припремом за искоришћавање у широком спектру индустрије. Са откривањем рудног тела које настаје истраживањем локације, процењује се величина и учешће депозита ради процене изводљивости пројекта.

Превоз и одлагање отпада је велики трошак за рудник, што условљава смештање отпадног материјала уз категоризацију депозита, јер би будућим технологијама некадашње јаловиште могло да буде исплативо за даљу прераду.

Највећа претња по животну средину је подводна експлоатација, али и активности након затварања рудника, што доводи многе кориснике металних сировина да заступају рециклажу као решење, како би се смањила експанзивна експлоатација ограничених руда. Рударство утиче на ерозију, губитак биодиверзитета, контаминацију земљишта, формирање понора, загађивање подземних и површинских вода, а може због стварања простора за одлагања јаловине да умањи шумски потенцијал. Многи гасови у руднику изазивају загушења и пожаре, док при излагању камените прашине обољевају од азбестозе, пнеумокониозе и силикозе.

Наредни индустријски значајан сегмент у експлоатацији руда је *металургија*, која омогућава прераду метала и једињења из руда или отпада укључујући рафинацију, производњу легура, оплемењивање и проучавање састава метала. Према технолошком процесу, металургију делимо на пирометалургију, хидрометалургију, електрометалургију, која има категорију електротермичка и електрохемијска прерада. Топљење при високим температурама има негативан утицај на здравље, док се код извлачења метала из сировина помоћу водених раствора проналази мана у утрошку воде или других једињења. Код електрометалуршке прераде руде, може доћи до проблема са електролизом, потрошњом и изливањем руда тешких метала.

Пољопривредна производња се бави проиводњом биљних и сточарских производа, узгајањем пчела, риба, печурака, пужева, зачинским и лековитим биљем на земљишту. Велики проблем у пољопривреди је хемија која се користи као ђубриво, инсектициди, пестициди, а која уз одлагање амбалаже и прекомерним дозирањем минералних ђубрива може угрозити здравље људи, животиња и

биљног света, и то преко вода, земљишта и ваздуха. Индустијска пољопривреда је интензивна, а карактерише је висок обим производње, нижа цена сировина, већи принос, уз генетски модификоване организме, али је главна баријера здравствена сигурност за људе и животиње, која утиче на локалну пољопривреду.

Прерађивачка индустрија има за циљ да обради биљне, животињске и минералне сировине, те да се тако добију полупроизводи и производи. Најзначајнија прерађивачка индустрија је прехранбена, јер се бави прерадом хране за људске и животињске потребе, при чему имамо индустрију за прераду воћа или меснопрерађивачку индустрију, индустрију алкохолних пића, за производњу уља, индустрију за конзервирање хране, рибе и слично, где могу бити коришћени забрањени препарати. *Прехрамбена индустрија* троши воду за излуживање корисних састојака, термичку обраду, транспорт сировина, расхлађивање, чишћење опреме и просторија. У шећеранама, пиварама, млекарама, фабрикама за прераду воћа и поврћа, месној и индустрији кондиторских производа, карактеристични параметри загађења су суспендоване материје, азот, фосфор, таложиве материје, масноће, хлориди, уља и температура.

ИНТЕНЗИВНА ИНДУСТРИЈА

Највећа прерађивачка индустрија је хемијска индустрија, која прерађује биљне, животињске и минералне сировине.

Хемијска индустрија је велики загађивач животне средине, јер емитује највише токсичних материја у атмосфери, води и земљишту, а то су метанол, сумпорна киселина, хлор, амонијак, хлороводоник, метилен и трихлор-етан. У хемијску индустрију спадају индустрије пластичних маса, синтетичких каучука и смола, боја и лакова, вештачких влакана, као и индустрије пољопривредних хемикалија, соде, неорганских киселина. Лака индустрија хемије је индустрија хемијских производа, фармацеутска и козметичка индустрија. Лаки хемијски производи су лекови, хемикалије за домаћинство, хигијену, детерџенти, док су тешки пластика, вештачка ђубрива, фарбе, емајл и друге. У *хемијској, нафтној и петрохемијској индустрији* вода се троши за технолошке сврхе, напајање котлова и расхлађивање, где доминира азот, фосфор, нитрати, сулфати, арсен, хром, никл, олово, цинк, феноли, цијаниди, титан, силикати, сулфиди и др.

Текстилна и кожарска индустрија се бави прерадом влакнастих сировина и израдом плетених тканина и предива, која се надовезује на сировине из пољопривреде, као што су памук, свила, вуна, лан и друге. Како је циљ да се произведе одећа или тканина, за добијање се користе материјали који се перу и избељују, а вода отиче и тако угрожава окружење, јер је у њој детерџент, мазира, који су токсични

и биодеградабилни. Примарни циљ је смањити испуштања боја, агенаса који се користе за побољшање физичких особина тканина, смањење коришћења вода или употребе нових флуида у преради коже, одлагање текстила и поновна употреба.

Наменска индустрија се бави производњом производа у домену наоружања или за истраживање нуклеарне технологије, истраживање свемира, летилица, војних возила или електронских система, биотехнологије и реагенса за безбедносне и одбрамбене сврхе, при чему може доћи до већег загађења. Употребом материјала који се не препоручује, ангажовањем нестручних људи, стварањем састава који има повећану дозу или измешане елементе, може доћи до великих безбедносних проблема и случаја који угрожавају животе запослених или локалног становништва. Ангажовање научника и стручњака у наменској индустрији довело је до истраживања нових материјала, нових извора енергије као што је нуклеарна, трансфера енергије, аеротранспорта.

Фармацеутска индустрија се бави производњом лекова, фармацеутских препарата и других производа који се користе у медицинске сврхе. У различитим земљама се по развијености могу препознати потребе за фармацеутским супстанцама, па се у земљама у развоју примећује потхрањеност и заразне болести, што доводи до закључка да су потребни витамини, суплементи исхрани или антиинфективни лекови. Развијен свет, насупрот изискује лекове који ће смањити кардиоваскуларне проблеме, гастроинтестиналне, дијабет или хемотерапијске лекове.

ЕКОЛОШКИ ПРОБЛЕМИ ИНДУСТРИЈАЛИЗАЦИЈЕ

Појединачне процене о забринутости за неки еколошки проблем зависи од субјективног става и од објективне стране проблема, што уводи значај јавности, која утиче на понашање појединаца, активизам или декларативну подршку заштити животне средине (Мандић и др, 2021). Индустријска производња и конзумеризам у потрошњи, који почивају искључиво на економској рационалности и логици капитала, морају се суочити са еколошком рационалношћу (Mol и др, 2013). У еколошкој сфери јачају поједини институти: студије о процени утицаја на животну средину, а индустрија усваја моделе циркуларне економије (Вукадиновић, 2018). Глобални трендови, посебно климатске промене и приступ ресурсима, суштински ће утицати на квалитет живота и укупну еколошку безбедност (Радић и др, 2020).

Рударски сектор, поред тога што доприноси глобалним емисијама гасова са ефектом стаклене баште, такође је подложен утицају климатских промена, а значајно користи водне и енергетске ресурсе (Ранђеловић, 2020). На услове рада рудника могу утицати и промене

у јачини падавина, имајући у виду повећан ризиком од поплава, клизишта, ерозије тла, као и промене нивоа подземних вода.

Тешки метали (олово, жива, бакар, хром, никал, селен, сребро, арсен, баријум, кадмијум) налазе се у отпадним водама *рударства*, производње челика и осталих метала, површинске обраде метала, производње неорганских боја, индустрије електроматеријала.

Хемијски састав отпада из *нуклеарних постројења*, као главног радиоактивног загађења вода, зависи од технологије прераде нуклеарног горива и то као концентроване или базни раствори соли. Радионуклиди могу да се налазе у облику комплекса са органичним и неорганским лигандима.

Термоелектране, фабрике челика и индустрија целулозе и папира спадају у класу индустрије које најинтензивније користе свежу воду и спадају у највеће продуцере отпадних вода. У табели 2 су представљени велики потрошачи воде у индустрији (Далмација и др.).

Табела 2. Потрошња воде по тони производа, изражено у m^3

Потрошња по тони производа	Индустрија						
	Шећер	Гвожђе и челик	Рударств	Нафтна	Хемијска ђубрива	Папир	Папир високог квалитет
Потрошња (у m^3)	15	20-60	40	10-300	270	300	1000

Да би се успешно креирала политика дугорочно одрживог индустријског развоја, потребно је сагледати последице тог развоја на животну средину са аспекта глобалног, регионалног и локалног нивоа. Консеквенце индустријализације су:

- Загађење животне средине полутантима,
- Редукција биодиверзитета,
- Смањење расположивих пољопривредних површина,
- Девастација шума,
- Исцрпљивање природних ресурса.

Глобалне последице индустријског развоја: 1) климатске промене; 2) оштећење озонског омотача; 3) редукција биодиверзитета.

Регионалне и локалне последице индустријских активности су: настанак киселих киша, ексцесивна употреба хемикалија, редукција обрадивих површина, деградација тла, промет концентрисаних супстанци, складиштење опасног отпада.

Климатске промене се доводе у везу са повећањем концентрације угљендиоксида у атмосфери, што представља антропогени фактор.

Услед сагоревања фосилних горива и крчења шума јавља се повећана концентрација угљендиоксида и ефекта стаклене баште, чиме се утиче на пораст температуре.

Оштећење озонског омотача је последица емисије хлорофлуороугљеника, због прекомерног излагања штетном дејству УВ зрачења. Хлорофлуороугљеници су у неким деловима света у примени код растварача и средстава за пуњење боца под притиском у козметичкој индустрији, као расхладни флуиди. Њена редукција се постиже применом технолошког поступка и наметањем техничких стандарда кроз лимитирање опсега производње.

Редукција биодиверзитета као узрок има крчење шума, исушивање мочвара, ширење градова и неконтролисана експлоатација флоре и фауне. Пример смањења загађења у саобраћају се огледа у предлогу да се користе електрична возила. Међутим, електрични аутомобили користе батерије, које се пуне за аутономно кретање, а енергија се добија опет из неких термоелектрана, које загађују ваздух, земљиште и воду.

ИНТЕРНО-ЕКСТЕРНА АНАЛИЗА ДЕЛИКАТНИХ РЕСУРСА

Анализа снага, слабости, шанси и претњи (SWOT) омогућава да се сучељавају интерне снаге и слабости са претњама и шансама из окружења. Снаге и слабости нису само материјалне природе, везане за постројења или производе, већ може бити и иновативна решења, примена за различите сврхе. Могућности и претње су спољне стране утицаја.



Слика 2. Приказ анализе за одређени ресурс

Пример улазних података за природне ресурсе

Коришћење подручја за пољопривреду (мелиорисане површине, промене у плодности, удео пољопривредних површина под органском производњом, коришћење за стакленике, густина насељености, културе по класама-оранице, воћњаци, ливаде).

Коришћење простора за шуме (по типу узгоја, власништву, шумски фонд, годишњи прираст по запремини, по намени, локације крчења, обим коришћења шумских производа).

Коришћење природне баштине (подручја нетакнуте природе, заштићена подручја, предлог простора за заштиту, појаве оштећења и обољења шума).

Коришћење водних ресурса (количина и квалитет изворишта, потрошња воде у домаћинствима, привреди, у насељима, удео становништва које нема приступ води за пиће).

Коришћење енергетских и минералних ресурса (период исцрпљивања резерви, производња угља, нефти и гаса, степен геолошке истражености, производња електричне, топлотне енергије, производња из ОИЕ, енергетска ефикасност у индустрији, увоз енергената, коришћење дрвета као горива).

SWOT АНАЛИЗА ПО ОБЛАСТИМА

У наредном делу су представљене изабране области које имају велики утицај на здравље, одрживи развој и чисту животну средину.

Пољопривреда

СНАГЕ: обрадива површина земљишта, повољни климатски услови, органска производња, фондови за развој пољопривреде, незагађено земљиште, сертификовано семе и расад, мрежа стручне помоћи, инфраструктура, пољопривредна средства, опремљеност машинама и алатима

СЛАБОСТИ: незаштићене површине од поплавлjивања, инфраструктура пољопривредних газдинстава, недостатак контроле употребе пестицида, мали поседи, неспецијализована производња култура, недостатак откупних места, мањак прерађивачких капацитета, низак степен удруживања у задруге, недовољна информисаност, едукације

МОГУЋНОСТИ: коришћење фондова, субвенције, пажња на усавршавањима и едукацијама, финализација производа, укрупњавање поседа, удруживање у кластере, задруге, поштовање регулатива, стандарда и ширење тржишта

ПРЕТЊЕ: смањење пољопривредног земљишта због рударства, елементарне непогоде, климатске промене, неразвијено тржиште,

сумњиво семе и засади, супституција са јефтиним производима, загађење подземних вода, нижи степен свести о рециклажи

Рударство и металургија

СНАГЕ: велике резерве сировина, каменоломи, регистровани субјекти за рад, развијена инфраструктура, близина рудника и флотација, повезивање сировинске базе, горива и високе пећи, дугорочна сарадња са клијентима, учешће на берзи

СЛАБОСТИ: плаћање рудне ренте, управљање рудницима, приватизација, недостатак улагања, подземна експлоатација и стварање рупа, потрошња струје за испумпавање вода и разветравање

МОГУЋНОСТИ: развој нових технологија експлоатације, економски развој након отварања рудника, нова налазишта, нова знања за коришћење резерви, смањени трошкови експлоатације, ангажовање локалних ресурса, конкурисање за средстава међународних фондова, партнерство јавног и приватног сектора, ремедијација земљишта, рекултивација терена и садња биљних врста погодне за осиромашено земљиште, четинара, затрпавање старих лежишта и одлагање остатака у контролисаним условима

ПРЕТЊЕ: загађење животне средине, монопол странаца, отицање тешких метала у водотокове, замућења, угрожавање здравља људи и животиња, ланаца снабдевања храном, стабилност копова и ревира, ширење јаловишне прашине, клизишта, попуштање брана

Хемијска индустрија

СНАГЕ: сталне потребе за хемијским производима, квалитетни производи, квалификована радна снага, локални пласман, систем квалитета лабораторија, одговорност и професионалност

СЛАБОСТИ: неразвијена самостална истраживачка делатност, организација, промоција, добављачи и снабдевање

МОГУЋНОСТИ: удруживање, увођење стандарда, ангажовање природних и доступних ресурса, израда сопствене амбалаже, сарадња са средњим школама и факултетима (стручна пракса), увођење нових технологија испитивања, истраживања и експериментисања

ПРЕТЊЕ: увоз робе непровереног квалитета, слабо повезивање у грани, испуштање супстанци, одавање пословних тајни (рецептура и формуле), хемијски акциденти испуштања гасова, отицања штетних реагенаса у воде

Наменска индустрија

СНАГЕ: квалитетни производи одбрамбене индустрије, високи резултати на проверама, модификације возила, оружја и летилица, стална провера функционалности, истраживачки кадар

СЛАБОСТИ: стручан кадар у производњи, безбедност на раду, заштита на раду, заштита од пожара, изолованост од других организација, позиција близу насеља

МОГУЋНОСТИ: увођење међународних стандарда квалитета, партнерство и сарадња са НИО, ангажовање стручних лица са факултета, кредитирање

ПРЕТЊЕ: одавање тајни, акциденти, пожари, гушење, спољни утицај конкуренције, индустријска шпијунажа, диверзија, загађење ваздуха, штетне последице по здравље радника или становника

ЗАКЉУЧАК

Специфичности природних ресурса који се интензивно користе носе са собом негативне ефекте, који морају да се неутралишу и минимизују. Један од начина за смањење негативних последица је стално праћење и брзо реаговање, али се увођењем стандарда и коришћењем вештачке интелигенције може побољшати статус коришћења деликатних ресурса у многим сферама живота и рада.

Оптерећење које може бити индикатор проблема са изливањима и акцидентима су представљени кроз пет области:

1. ваздух и бука, концентрација загађења током дана, концентрација специфичних загађења, типови синергетских загађења, концентрација гасова са ефектом стаклене баште, број и проценат становника насеља изложених сталном и учесталом загађењу
2. вода, класа квалитета водотока у односу на захтеване класе, ласа квалитета подземних вода, бесправна градња у зонама изворишта, однос обнављања и повлачења воде, потенцијално угрожена насеља од поплава
3. земљиште, конверзија у непољопривредно земљиште, површине које трајно губе пољопривредни карактер, ниво озелењавања, неплодна подручја, рекултивисане површине, земљиште према врсти и концентрацији загађења
4. повредивост насеља, број насеља у подуктивном делу рударских басена, број становника у зонама загађења од индустријских/рударских/енергетских постројења, обим изазваних социјалних проблема приликом пренамене-расељавање, измештање инфраструктуре, накнада штете, трансфер еколошки прихватљивих

технологија у индустрији, степен обезбеђења алтернативних извора водоснабдевања, саобраћајница, струје

5. акциденти и ризици, насеља у зонама потенцијалних клизишта, сеизмичке активности, вероватноћа настанка пожара, поплава, индустријски акциденти са људским губицима, деградиране површине услед клизишта, ерозије, засипања, становање на нестабилном земљишту.

Литература

- Vukadinović, P. (2018), Ekologija između linearne i cirkularne ekonomije, *Ecologica*, 24(90), 231-236
- Далмација Божо, Агбаба Јасмина, Рончевић Срђан, *Технологије заштите вода*, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду (https://www.ecobiaserasmus.com/wp-content/uploads/2021/09/Task-2_5_Draft_Water-protection-technologies-1.pdf)
- Mandić, Dejan, Adžemović, Mesud, Milovanović, Jelena. Ekološki barometar: instrument utvrđivanja percepcije problema životne sredine, *Ecologica*, Vol. 28, No 103 (2021), 403-409, <https://doi.org/10.18485/ecologica.2021.28.103.10>
- Милутиновић, Слободан, *Управљање природним ресурсима*, Факултет заштите на раду, Ниш : Unigraf X-copy, 2020, 215 стр. ISBN: 978-86-6093-097-4
- Mol, A. P. J., Spaargaren, G., Sonnenfeld, D. A. (2013). *Ecological modernization theory: Taking stock, moving forward*. In: S. Lockie, D. A.
- Radić, N., Stevanović, M., Radić, V. (2020), Životna sredina i resursi – globalni trendovi i odrazi na ekonomiju do 2050. godine, *Ecologica*, 27(97), 141-146
- Ранђеловић Драгана, Утицај климатских промена на процес биолошке рекултивације рудничких јаловишта, у *Зборник радова на 11. симпозијуму са међународним учешћем "Рударство 2020"*, Врњачка Бања 8. - 11. септембар 2020.