

# Etika poslovanja industrija nuklearnih dobara

---

**Husnjak, Bruno**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **The University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić / Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:129:376686>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-18**

*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository of the University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić - The aim of Digital Repository is to collect and publish diploma works, dissertations, scientific and professional publications](#)



**VELEUČILIŠTE**  
**s pravom javnosti**  
**BALTAZAR ZAPREŠIĆ**  
**Zaprešić**

**Preddiplomski stručni studij**  
**Poslovanje i upravljanje**

**Bruno Husnjak**

**ETIKA POSLOVANJA INDUSTRIJA NUKLEARNIH DOBARA**

**STRUČNI ZAVRŠNI RAD**

**Zaprešić, 2020. godine**

**VELEUČILIŠTE**  
**s pravom javnosti**  
**BALTAZAR ZAPREŠIĆ**  
**Zaprešić**

**Preddiplomski stručni studij**  
**Poslovanje i upravljanje**

**STRUČNI ZAVRŠNI RAD**

**ETIKA POSLOVANJA INDUSTRIJA NUKLEARNIH DOBARA**

**Mentorica:**  
**dr. sc. Dafne Vidanec, prof. v. š.**

**Naziv kolegija:**  
**POSLOVNA ETIKA**

**Student:**  
**Bruno Husnjak**

**JMBAG studenta:**  
**0067487431**

## SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ANALIZA I VREDNOVANJE POSLOVANJA INDUSTRIJA NUKLEARNIH DOBARA</b> .....	<b>5</b>
2.1 NAČIN UPOTREBE NUKLEARNIH DOBARA.....	5
2.2 ANALIZA I VREDNOVANJE NUKLEARNE ELEKTRANE .....	7
<b>3. ETIČKA ODRŽIVOST NUKLEARNE ELEKTRANE I OKOLIŠNI UTJECAJ</b> ..	<b>12</b>
3.1 ETIKA .....	12
3.2 ETIČKA ODRŽIVOST I OKOLIŠ.....	12
<b>4. NUKLEARNE ELEKTRANE U SVRSI STVARANJA ENERGIJE</b> .....	<b>18</b>
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>22</b>
<b>6. IZJAVA</b> .....	<b>24</b>
<b>7. POPIS LITERATURE</b> .....	<b>25</b>
7.1. KNJIGE.....	25
7.2. INTERNETSKI IZVORI .....	25
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>27</b>



## SAŽETAK

Poslovanje temeljeno na održivosti postalo je nužan scenarij ostvarenja svjetskih napora i zaključaka s vodećih svjetskih okupljanja i raspravljanja o održivom razvoju i budućnosti temeljenoj na zamisli da buduće generacije nemaju manje nego što današnje generacije imaju. Ostvarenje je postalo moguće temeljnim čovječnim odrednicama moralnosti. Uključivanje novih znanosti temeljenih na prirodi, okolišu i čovjeku je nužno. Etika ima važnu zadaću s obzirom da proučava čovjeka i njegovo djelovanje, ali i društveno, načela, ponašanja i norme. Bioetika s užim obujmom proučavanja i proučavanjem svrhovitim prirodi je posebno utjecajna na stanje prirodnih procesa i samoodrživosti prirode koja nije ostvariva. Globalizacija je doprinjela unapređenju svijeta i života, ali i postavila pitanja koja trebaju biti odgovorena kako bi svijet ostao i budućim naraštajima. Porastom populacije i porastom potrošnje energije zbog ostvarenja unapređenja u znanosti, zdravlju i obrazovanju, ali i drugim aspektima života, važnim aspektima života za čovjeka i njegovo djelovanje postalo je predmetom rasprava za ostvarenje održivog iskorištenja energenata. Ograničenost zaliha i nužnost unapređenja također je bitna odrednica industrije. Nuklearne elektrane još su uvijek nisko zastupljene u proizvedenoj energiji koja se koristi za pogonjenje razvoja. Nuklearna dobra primjenom su nisko zastupljena, a potencijal rasta nije razvidan. Smanjenje korištenja fosilnih izvora gurnuti će druge oblike energije u prvi plan, među njima i nuklearnu energiju. Ekspanzija će promijeniti svjetske potrebe za energijom. Fokus rada je na nuklearnu elektranu. Povezanost ekologije i ekonomije nužna je kako bi se postavili adekvatno ostvarivi ciljevi nužni za uspješno ostvarenje održivog razvoja. Uključenost dionika u provođenju društveno odgovornog poslovanja ispravan je put.

Ključne riječi: Etika, Globalizacija, Održivost, Nuklearni, Poslovanje

**Title in english: ETHICS OF BUSINESS OF NUCLEAR INDUSTRY**

**ABSTRACT**

Business based on sustainability has become necessary scenario for achieving world leader efforts and conclusions from world leading gatherings and discussions about sustainable development and future, compressing the thought of future generations not having less than current generation has. Fundamental human distinguishment of morality has made sustainability possible. Inclusion of sciences based on nature, environment and social is necessary. Ethics has important part, studies human and his activity, but also social, principles, behaviour and norms. Bioethics studies narrower range purposeful to nature and has impact on state of natural processes and self-sustainability of nature which is not achievable. Globalisation has achieved development of wellbeing and world by making questions which need to be answered in order to leave the world to future generations as it now is. By expanding population and growth of expenditure of energy for achievement of sciences, health and knowledge, but also in other aspects of life, important aspects of life for human and his operation has become matter of discussions for achieving sustainable usage of energy sources. Scarcity of supplies in need for development is important determinant of industry. Nuclear power plants are still producing little energy in total energy consumption which is fueling development. Nuclear has few application, with not more possible. Lowering fossil fuel usage will expand some other sources of energy, including nuclear power. Expansion will change world need for energy. Focus of this work is on nuclear power plant. Correlation of ecology and economics is necessary for establishing adequate goals and importance of goals in achieving sustainable growth. Involvement of stakeholders in fulfilling corporate social responsibility is the right way.

Key words: Ethics, Globalisation, Sustainability, Nuclear, Business

## 1. UVOD

Etika poslovanja industrija nuklearnih dobara tema odabrana zbog rasvjetljavanja povećane potrebe svijeta za energijom i načina na koji se energija dobiva, a da nije protivno osnovnim odrednicama održivog razvoja. Analitičkom metodom procijenjena svrhovitost poslovanja i postojanja nuklearnih dobara. Nuklearna dobra začetak imaju u drugom svjetskom ratu izumom fisije i korištenjem u nuklearnom oružju, zatim su nuklearni reaktori korišteni u pogonu podmornica i brodova, a 1950.-ih otkrivena je drugačija namjena, nuklearni reaktor, dobivanje energije, a zatim i medicinska svrha. Nuklearne elektrane postižu daljnji razvoj i povećanje broja i opsega pogonjenja. Izvor literature jesu knjige stručnih pojmova, Veleučilišta, kao i internet izvori relevantni za djelovanje i funkcioniranje grane industrije, industrije nuklearnih dobara. Cilj rada je potaknuti sveopću osviještenost održivom razvoju i utjecaja koji današnji postulati razvoja imaju na okoliš. Polazište jest da je industrija nuklearnih dobara etična sprega moralnosti čovjeka i prirode. Obrađivati će se problem utjecaja na okoliš koji industrija nuklearnih dobara ima i povijesno utemeljeno na događajima, ekološkim katastrofama, ali i moralna čovjekova potreba za energijom. Opseg istraživanja definiran je interdisciplinarnim pristupom temi. Rad se sastoji od tri dijela: Analiza i vrednovanje poslovanja industrija nuklearnih dobara, Etička održivost nuklearne elektrane i okolišni utjecaj i Nuklearne elektrane u svrsi stvaranja energije. Predočene će biti informacije tekstualne i statističke, kvalitativne i kvantitativne. Postojeća literatura utemeljena je na činjenicama poslovanja nuklearnih elektrana, a etički uvjetovana činjenicom sveopćeg doprinosa društvu s ciljem uklanjanja možebitnih negativnih posljedica takvih dobara. Stav spram industrije nuklearnih dobara negativan jest, razaračka moć postoji, a potreba za odgovornošću i racionalnom upotrebom tehnologije u postizanju razvoja mora biti temelj. Rad nastaje u okolnostima istraživanja literature na datu temu analitičkim pristupom. Problem vezan uz industriju nuklearnih dobara jest usklađivanje pripreme, provedbe i menadžmenta industrija nuklearnih dobara kako ne bi naštetilo čovjeku i okolišu, te menadžment zbrinjavanja radioaktivnog otpada koji odgovornost crpi u dugačkom postojanju radijacije. Pitanje glasi da li je nusprodukt industrije nuklearnih dobara vrijedan sadašnje energetske održivosti, prevlasti i medicinskih spoznaja. Male količine lako bi bile odlagane, ali s obzirom na generiranje sve većih i većih količina, problematika pojma održivost u ovome slučaju je izazovan proces. Veći broj elektrana vodi većem radioaktivnom otpadu, a vječna potreba za energijom vodi vječnom zbrinjavanju što vodi vječnom problemu održivosti.



Nije radioaktivni otpad jedini ograničavajući faktor održivosti, ali s obzirom na temu rada u ovome radu će biti elaboriran. Niti je poslovanje nuklearnih elektrana negativno za zajednicu, ali proces ima više značajki i ostvarenje svih značajki da budu pozitivne je teško ostvarivo. Investicije u nuklearne elektrane mogu se promotriti kroz smanjenje globalnog zatopljenja s obzirom da nuklearne elektrane imaju jednu od najmanjih emisija ugljikovih spojeva od svih vrsta elektrana. Uz to još su i troškovi po proizvedenoj energiji barem jednaki kao u drugim elektrana. Budućnost nuklearnih elektrana je u elektranama na brzim reaktorima. Stabilna politička svjetska situacija je u rukama malog broja odgovornih država i njihovih vođa. Razvoj industrije nuklearnih dobara može biti uvjetovan razvojem tehnologije. Mogućnosti korištenja nuklearnih dobara uvjetovano je iskorištenjem spojeva potrebnim za njihovo funkcioniranje. Učinkovito poslovanje postiže se točnim izračunima potrebnih povrata tokom cijelog vijeka trajanja projekta. Investicije u projekt osim inicijalne, za izgradnju, događaju se još u daljnjim fazama projekta kao tokom produljenja vijeka trajanja ili povećanja proizvodnog kapaciteta.

Kako bi se postiglo najekonomičnije poslovanje, poslovanje s najmanjom entropijom i najmanjim utroškom energije kao i najmanji ekološki trošak potrebno je poslovati u skladu s prirodom. Priroda trpi, odašilje signale, a samoregulacija prirode nije više moguća, jer se čovjek previše umiješao u prirodne procese. Mijenjajući ekosustav promijena je prirodnih tokova i procesa, a promjenom tokova i procesa budućnost više nije kakva je nekoć bila zamisliva. Na čovjekovoj moralnosti mogla bi počivati budućnost održivog razvoja.

## 2. ANALIZA I VREDNOVANJE POSLOVANJA INDUSTRIJA NUKLEARNIH DOBARA

### 2.1 NAČIN UPOTREBE NUKLEARNIH DOBARA

Analizu poslovanja industrija nuklearnih dobara sagledava se određivanjem smjernica koje nuklearna dobra imaju, a odnose se na prirodni, odnosno ekološki, ekonomski i tehnološki utjecaj. Prirodni utjecaj značajan je i dugotrajan te zahtjeva posebne načine zbrinjavanja i odnošenja, s obzirom da je zračenje negativno za ljude, ali i biljke, životinje. S druge strane, ekonomski industrija nuklearnih dobara ostvaruje profitabilnost i ekonomičnost. S treće strane, tehnološki napredak postiže se razvojem novih elektrana, većeg kapaciteta i duljeg trajanja.

*Modus* s lat. prevedeno jezgra, upotrebljava se u opisivanju načina i jezgre čovjekova života *modus vivendi*, djelovanja *modus operandi*. Poslovanje je ljudska djelatnost i kao takva predmet proučavanja jezgre načina čovjekovog djelovanja, lat. *modus operandi*. Jezgra života, lat. *modus vivendi* prema Aristotelu je eudaimonia, trajno stanje sreće postignuto duhovnim dobrima.

Trend poslovanja kreće se prema reorganizaciji nuklearnih elektrana od zadovoljenja povećane potražnje za energijom prema sigurnijim isporukama, proizvodnje čišće energije. Nuklearne katastrofe potaknule su svjesno unapređenje sigurnosnih regulativa, ali i otpor kritičara nuklearnih dobara. Nezavidan položaj industrija nuklearnih dobara dolazi iz svrhe poslovanja odnosno stvaranje energetske neovisnosti. Analiza bi se mogla temeljiti na usporedbi i poredbi s drugim oblicima dobivanja energije ili drugoj vrsti naoružanja, kao i dijagnostičkim medicinskim oblicima. Poslovanje temeljeno na ograničenom vijeku trajanja postavlja pretpostavke održivosti projekta kao što su očekivano trajanje povrata na ulaganje, sadašnje vrijednosti investicije i diskontne stope, a takva hipoteza uključuje i određene zahtjeve ugovorenog dugoročnog otkupa i cijene energije. Poslovanje je umijeće raspolaganja materijalnim dobrima i organiziranja života te čovjekov poriv za stjecanjem i razmjenom dobara, odnosno čovjekovo djelovanje u poslovanju. Pogoršavanje svjetskog okoliša, vodi pogoršanju uvjeta života. Ograničena odnosno neobnovljiva i obnovljiva dobra, čijom potrošnjom čovjek prekoračuje prirodne granice, kvantitativno, potrebija su iz dana u dan i njihovo nadomještanje je teško i sporo izvedivo. Pokušaji rješenja problema primiču se ograničavanju iskorištavanja materijala, odnosno potrošnje i ograničavanju globalnog zagađenja, npr. dozvolama odnosno kvotama za emisiju onečišćenja. Rješenja problema okoliša proučava socijalna ekologija. Proučava utjecaj tj. spregu društva i okoliša. Tvrdnja da je održivi

razvoj, strategija razvoja zemlje, metafora kojoj je cilj smanjenje razlika između razvijenih i nerazvijenih, iznjedriti rješenje ekološke krize i koristiti globalizacijske procese, može se primijeniti na industriju.<sup>1</sup> Globalno pogoršanje okoliša ugrožava opstanak živih vrsta.

Aspiracije potrošnje obnovljivih i neobnovljivih dobara s ciljem kontinuiranog razvoja prekoračile su mogućnosti prirodnog nadomještanja i prirodnih apsorpcijskih kapaciteta. Građanska kultura uvodi prirodu u domenu samoregulacije, što izgledno nije cilj održivosti okoliša, barem ne nakon više desetljeća zanemarivanja utjecaja koji onečišćenje ima. Obnavljanje prirode ostvarivo je samo prihvaćanjem odgovornosti čovjeka.

Neenergetske primjene nuklearnih dobara ostvarive su u nuklearnoj medicini, kontroli širenja infektivnih bolesti, pouzdanom dobivanju pročišćene vode i hrane. S obzirom na trajanje poslovnog ciklusa nuklearnih elektrana od 60 godina i više, poslovanje predstavlja dugotrajno ulaganje u ljudski kapital i angažiranje kapitala. Zaposlenost unutar EU u području nuklearne industrije, uglavnom se odnosi na nuklearne elektrane, iznosi 1.1 milijuna poslova.<sup>2</sup> Ekonomska analiza energetske projekata, odnosno investicija u energetske infrastrukturne projekte, promatrana globalno, pomaže u sagledavanju utjecaja koji projekt ostvaruje spram društva, dionika, rizika i održivosti. Veliki energetske projekti zahtjevni su za financiranje, kako bi ostvarili profitabilnost nužno je produljenje vijeka trajanja elektrana. Takve elektrane, produljenog vijeka trajanja, omogućuju veću iskoristivost lokacije. Poslovanje nuklearnih elektrana jest moguće izraziti i iznaći razinu proizvodnje i trajanje proizvodnje da bi projekt donio financijski povrat od ulaganja, dok nuklearno oružje nije moguće opravdati, niti financijski niti okolišno već ostvarenjem utjecaja na odluke, uglavnom političke.

Nuklearna medicina ima za cilj liječenje pacijenata, ali kako bi proizvedene uređaje otplatila dogovorena je unificirana cijena usluga snimanja. Nuklearna medicina suočena je s nedostatkom i otežanom opskrbom spojeva potrebnih za snimanje, a isti su podložni smanjenju cijene kako bi adekvatno postojali, te nisu u proizvodnom procesu dovoljno zastupljeni.

Rješenje još nije u potpunosti u svim dijelovima iznađeno, geografske problematike postoje, a i trajnost radioaktivnih spojeva potrebnih za medicinu je ograničavajući faktor. Nuklearno oružje nema vrijednost osim političke, odnosno omogućavanja kontrole unutar regije i šire s

---

<sup>1</sup> I. Cifrić: Bioetika i ekologija, str. 24, 3. paragraf pojam održivi razvoj

<sup>2</sup> Izvor podatka Internet stranica: <https://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/nuclear-energy-and-sustainable-development.aspx> (pristupljeno 20.07.2020.)

obzirom na sve veći domet. Daje mogućnost nametanja volje naroda koji ga posjeduje, zastrašivanjem, ali i samim postojanjem. Destruktivna snaga dokazana prije osamdesetak godina još uvijek je zastrašujući faktor svima. Zemlje opremljene takvim oružjem, nuklearne sile su u svijetu. Neuspjelo održavanje dogovora ili posljedica neispravnog skladištenja još uvijek nije spoznato. Nesigurnost je svakim danom, pristunošću sve većeg broja oružja, još i veća. Zajedničkim sporazumima, smanjenjem količine i pridržavanjem sporazuma, situaciju je moguće održati dobivanjem manje opasnih ishoda. Potreba primjene nuklearne medicine može biti samo još veća, zajednički naponi razvoja i dobivanja sigurnog korištenja su nužni za dobrobit društva.

## **2.2 ANALIZA I VREDNOVANJE NUKLEARNE ELEKTRANE**

Nuklearna energija ima određene pokazatelje iskorištenja dobivene energije i cijene koji tako dobivena energija ostvaruje, točno određeno kolika mora biti kako bi poslovanje nuklearne elektrane bilo profitabilno. S ciljem održavanja željene cijene potrebno je i dogovorno određivanje cijene energije između voditelja elektrane i države ili poduzeća koje otkupljuje energiju. Ponekad je to točno fiksirana cijena, a nekada ugovorena subvencija koja se dodaje na tržišnu cijenu. Koliko je određenost cijene otkupa energije moguće ostvariti izjednačenost konkurencije nuklearnih elektrana i ostalih vrsta elektrana za dobivanje energije, koja je potrebna u sve većim količinama.

Daljnji razvoj elektrana dovesti će do smanjenja potrebe za subvencioniranjem otkupa energije s obzirom da će zatvaranje elektrana na fosilna goriva dovesti do povećanjem potražnje za energijom dobivenom iz nuklearnih elektrana i povećana svijest štetnosti ugljikovih spojeva povećava potražnju za alternativnim, često obnovljivim, izvorima energije.

Međunarodna institucionalna povezanost različitih organizacija provodi uspješno dijeljenje znanja i informacija kako bi se postigla adekvatna informiranost i općeprihvaćeni konsenzus postojanja nuklearnih dobara, postizanja zadovoljstva dionika i unilateralna predispozicija uspješnog poslovanja. Analitički, troškovima se pristupa s početnim visokim kapitalnim zahtjevima, kasnije manjim, razmjernim održavanju i transportu energije.

Prosječno trajanje izgradnje nuklearne elektrane, od početka izgradnje do spajanja na mrežu iznosi od 48-54 mjeseci, to je očekivano trajanje izgradnje.<sup>3</sup> Visina ukupnog troška izgradnje varira s obzirom na državu izgradnje, razvoj i infrastrukturu, ali svugdje je to više milijardi dolara vrijedan projekt.

Može se zaključiti da održivi razvoj, više energije i veći kapaciteti za razvoj zahtijevaju i visoki kapitalni trošak izgradnje postrojenja koje bi omogućilo takav poduhvat. Trajanje izgradnje također omogućuje angažiranje većeg broja dionika, koji grade postrojenje, ali i pripremaju dokumentaciju, planove i nacрте gradnje velikog projekta, tako da nudi visoku angažiranost većeg broja dionika, tokom trajanja i dulji vremenski period.

Važan pokazatelj učinkovitosti elektrana je izjednačeni trošak električne energije koji pokazuje i omogućuje usporedbu efikasnost dobivene električne energije različitih elektrana. Izračunava se tako da u omjer stavlja ukupni trošak izgradnje elektrane i dobivena energija, tako dobiveni izračun iskazan je mjerom dolara po megavat sat energije. Pomaže izračunati profitabilnost elektrane i raznih drugih pokazatelja, te olakšava uspoređivanje. Primjerice s obzirom na izjednačeni trošak električne energije moguće je zaključiti da medijalna troškovna proizvodnja megavat sat energije nuklearnih elektrana je veća od megavat sat troška elektrana na ugljen ili prirodni plin.

Valja uzeti u obzir da je važna sastavnica troška i diskontna stopa koja je u pravilu veća za financiranje nuklearnih elektrana u odnosu na elektrane na ugljen ili hidroelektrane iz razloga što je trajanje izgradnje dulje i postoje komplikacije do kojih može doći, a koje uzrokuju produljenje trajanja konstrukcije i samim time odgađa početak funkcioniranja elektrane i nastavak plana.

Kapitalni trošak izgradnje nuklearne elektrane odnosi se na barem 60% izjednačenog troška električne energije.<sup>4</sup> Izjednačeni trošak električne energije je najbolje sagledati na kraju vijeka operabilnosti elektrane jer tada odražava medijalni trošak proizvodnje megavat sat energije kroz cijeli vijek funkcioniranja elektrane. Deregulacija tržišta izlaže industriju novim poduzećima, povlačenju države iz procesa izgradnje i dobivanje veće premije na rizik projekta. Ukupni

---

<sup>3</sup> Izvor podatka Internet stranica: <https://www.world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power.aspx> (pristupljeno 21.08.2020.)

<sup>4</sup> Izvor podatka: <https://www.world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power.aspx> (pristupljeno 21.08.2020.)

troškovi nuklearne elektrane sastoje se od više sastavnica: kapitalni, operabilni i ostali troškovi. Premda su kapitalni troškovi najveći dio ukupnih troškova, njihovo nastajanje je u početnoj fazi projekta, kasnije faze projekta iskazuju operabilni i ostali troškovi, kao i neplanirani troškovi. Svrhovito sagledavanje troškova u kontekst vremena nastanka odredilo je svrstavanje kapitalnih troškova u početnoj fazi projekta i eventualno u fazi produljenja vijeka trajanja projekta, dok su operabilni troškovi ravnomjerno raspoređeni po vremenskom vijeku trajanja projekta, odnosno nastaju svake godine. Isto tako i ostali troškovi nastaju svake godine, a neplanirani troškovi događaju se nastankom neplaniranog događaja. Poslovanje i vrednovanje bilo bi potrebno promotriti prije, tijekom i nakon provedenog projekta, s obzirom da različite faze projekta predstavljaju različite ishodišne zahtjevnosti projekta, a analiziranje istih je svrhovito samo nakon provedbe i zaključenjem ostvarenih ciljeva.

Trošak goriva korištenog u nuklearnim elektranama viši je od troškova goriva elektrana na ugljen i plin. Kapitalni troškovi izgradnje nuklearne elektrane uključuju angažman radno intenzivnih jedinica, ali i kapitalno intenzivnih jedinica. Operativni troškovi nuklearne elektrane jesu trošak osoblja, trošak održavanja i trošak odlaganja nuklearnog otpada. Sistemski troškovi jesu eksterni troškovi nuklearne elektrane, obilježeni podršci funkcioniranju npr. trošak prijenosa i distributivni trošak. Rezervni kapacitet elektrane kao sigurnost od periodičkih manjkova energije također je sistemski trošak, prisutan je tokom cijelog trajanja proizvodnje s ciljem usklađivanja manjkova uslijed povećane potrošnje goriva.

Projekt izgradnje elektrana financira se kombinacijom javnog i privatnog vlasništva. Analiza poslovnog slučaja uključuje razmatranje rizičnosti projekta. Faza razvoja projekta predviđa iznalaženje načina financiranja projekta i poslovni slučaj različitih cijena energije odnosno potražnje za energijom. Poslovni slučajevi različite potražnje uporište imaju u tržištu električne energije, s obzirom da na tržištu dolazi do formiranja cijene.

Socijalne i političke kontrole rizika projekta baziraju se na važnosti ostvarenja političke potpore, potpore javnosti u otvorenim debatama, sabiranju javnog mišljenja, naglašavanju prednosti nuklearnih dobara, uklanjanja i mehanizmu menadžmenta radioaktivnog otpada i ekološkim odrednicama.

Premija na rizik projekta ulaganja u nuklearnu elektranu viša je 3-5% u odnosu na ulaganja u projekte izgradnje ostalih oblika elektrana.<sup>5</sup> Činjenično je utjecaj svih faktora izgradnje elektrana razmjernan u financiranju elektrana. Tako je percepcija sigurnosti izgradnje, ali i funkcioniranja elektrane važna odrednica financiranja. Kompanije koje financiraju projekte imaju stabilne prihode, iskustva u izgradnji i vođenju projekta, garancije potražnje energije. Izgradnju mogu potaknuti kompanije, javno-privatni konzorciji, ali i zajednički pothvat više kompanija koje tako dobivenu energiju koriste ili prodaju. Uspjeh poslovanja elektrane ovisi o mogućnošću iznalaženja dogovora o otkupu i postignuću održavanja visokog stupnja iskorištenja reaktora zahvaljujući unaprijed dogovorenim potražnim tj. otkupnim zahtjevima. Iako zbog porasta potražnje u zadnjim razdobljima, potrošnja sve veće količine energije i najave još većeg potražnog obujma pa i smanjenja drugih izvora energije rezultirati će većim korištenjem energije dobivene iz nuklearnih elektrana.

Udio nuklearne energije u ukupnoj svjetskoj proizvedenoj energiji iznosi oko 11%, što predstavlja razmjerno malen udio, međutim prognoze vodećih stručnjaka i rezultati istraživanja govore o postupnom povećanju udjela u idućim godinama, posljedično smanjenju proizvodnje energije iz elektrana na fosilna goriva, ali i unapređenju tehnologije nuklearnih elektrana. Razvidan je ulazak kemije u gospodarstvo, mogućim unapređenjima procesa i iskorištenja spojeva te donošenju odluka. Porast energije dobivene iz nuklearnih elektrana biti će 3-5% u svjetskom udjelu proizvedene energije u razdoblju od idućih desetak godina.

Poslovanje elektrane ovisiti će o daljnjim subvencijama na niskougljičnu proizvodnju ili oporezivanju. Oporezivanje vrše određene zemlje kako bi ubrale dio profita ostvaren prodajom energije dobivene iz nuklearnih elektrana. Nuklearne elektrane poslovanje temelje na jednoj djelatnosti, prodaji energije i bilo koje promjene na tržištu energije djeluju izrazito na poslovanje. Zaštita poslovanja inkorporira se otkupnim dogovorima još u ranoj fazi poslovnog projekta, dogovornim otkupom ili cjenovnom tarifom. Međutim u slučaju zajedničkog pothvata više poduzeća korištenje energije je u nadležnosti kompanije koja je izgradila elektranu. Financiranje elektrane ne provodi se isključivim zaduživanjem, s obzirom na visoku kamatnu stopu na projekte te vrste rizika, već se kombinira zaduživanje i ulaganje. Vrijednost

---

<sup>5</sup> Izvor podataka visina premije na rizik [http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working\\_Group\\_Reports/REPORT\\_Economics\\_Report%20\(1\).pdf](http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/REPORT_Economics_Report%20(1).pdf) str. 34, paragraf 2. (pristupljeno 24.08.2020.)

zaduženosti otplaćena je i prije isteka vijeka elektrane, jer samo poslovanje nosi određene rizike od nesreće.

Kada bi poslovanje elektrana bilo svrhom unapređenja, elektrane bi imale manje kapacitete i bile smještene u nerazvijenim dijelovima svijeta na korist malih potrošača energije, gdje navodno imaju veliku korist i potencijal razvoja takvih zajednica, a nisu zastupljene zbog manjka sredstava istih.

Pružanje sredstava projektima izgradnje nuklearnih elektrana provodile su Svjetska banka, Europska investicijska banka i Razvojna banka Latinske Amerike. S obzirom na visoke troškove izgradnje, potrebe za visokim zaduživanjem, takve banke koje mogu prihvatiti rizik jesu velike banke, visokih priljeva sredstava. Financiranje goriva provodi se ulaganjem bez zaduživanja, zalihe goriva također su pribavljene iz sigurnosnih razloga, manjkova i kako ne bi došlo do obustave proizvodnje.



### **3. ETIČKA ODRŽIVOST NUKLEARNE ELEKTRANE I OKOLIŠNI UTJECAJ**

#### **3.1 ETIKA**

Etimologijski pojam etika dolazi od grčkog izraza ethikos, odnosno ethos. Prevedeno na Hrvatski običaj, navada, ćud, boravište i navika. U najširem smislu etika je učenje o moralu, u užem smislu etika je filozofijska disciplina. Opseg etičkoga propitivanja, analiziranja i vrednovanja jesu aspekti: ontologijski, psihologijski, sociokulturni, biologijski, ekologijski i ekonomijski. Etika analizira i vrednuje čovjekovo djelovanje kako bi utvrđivanjem ishodišne točke utvrdila bazu moralnosti nekoga čovjeka ili neke zajednice. Etika je praktična filozofska znanost, određuje mjerila po kojima se propituje, vrednuje i prosuđuje čovjekovo djelovanje. Etičke poddiscipline određene su vidicima, propitivanja i vrednovanja čovjeka. Poddisciplinje jesu metaetika, normativna etika, posebna etika i deskriptivna etika. Etika je filozofijska refleksija morala, temeljena na moralu i moralnoj prosudbi, naposljetku odnosima među ljudima. Utemeljitelj etike kao znanosti je Aristotel (384.-322.pr.Kr) u 4.st.pr.Kr. Prvi etičar u povijesti je Sokrat (470.-399.pr.Kr.). Razvoj europske etičke misli potaknuo je Immanuel Kant (1724.-1804.). Kant uvodi pojmove etika dužnosti, spoznajnu teoriju i etičke ideale. Čovjek je za Kanta spoznajno i djelatno biće. Poslovne afere koje su uzrokovane neetičkim poslovanjem jesu: slučaj Enron i Bhopal te rat u Iraku. Etika polazi od različitih pristupa razumijevanju objekta istraživanja: normativni, deskriptivni, metaetički i tzv. primijenjeni. Tako etika poslovanja istražuje primjenu etičkih normi i načela u poslovanju.

#### **3.2 ETIČKA ODRŽIVOST I OKOLIŠ**

Etička održivost može se povezati s teorijom održivog razvoja koji pretpostavlja razvoj sadašnje populacije bez ugrožavanja budućih populacija. Etički značajno je poslovanje temeljeno na društvenoj odgovornosti i etičkim načelima. Etički održivo poslovanje temelji se na zaštiti okoliša, sprečavanju globalnog zatopljenja i investiranju s ciljem postizanja održivog razvoja. Optimalan okoliš pojedinca člana društva, jest onaj koji zahtjeva korištenje fizioloških i psiholoških moći. Dugoročno gledano postizanje pouzdanih ekoloških načela. Etičko propitivanje, analiziranje i vrednovanje govori o ekologijskom i ekonomijskom aspektu.

Ekologijski aspekt promatra odnos čovjeka spram drugih, svijetu i prirodi općenito, dok ekonomijski aspekt razmjenu duhovnih i materijalnih dobara i čovjek, biće razmjene.<sup>6</sup>

Bioetički diskurs obuhvaća kritičko propitivanje razvoja industrijske paradigme i valjanosti vrednovanja života. Znanstveno-tehnološke promjene donose preobrazbu. Ljudskim moralnim (ne)činjenjem, proučava bioetički kritički odnos prema antropocentričkom razumijevanju života, okoliša i anticipiranje ekoloških kriterija vrednovanja svega. Etički objekt postaje dom, stanište i odgovornost za sav život u staništu. Opći ekološki diskurs temeljen na aspektu objektivno-činjeničnog odnosa čovjeka spram prirode, kulturno-simbolička posredovanost i evolucija čovjeka. Etičko utemeljenje okoliša problematično je uvjetovanošću razloga motiva međunarodne brige očuvanja prirodnog svijeta potaknuto ugroženošću čovjeka i korisnošću koju čovjek ima od prirode, a ne čovjekovim racionalnim odnosom prema prirodnom svijetu.<sup>7</sup> Globalne katastrofe, ekološke smatrane su umnogome potaknute težnjama čovjeka za postizanjem boljeg zdravlja, obrazovanja i općeg dobra čovjeka.

Utjecaj globalizacije na industriju nuklearnih dobara je pozitivan razvojni potencijal i unapređenje.<sup>8</sup> Globalizacija je promjena na gospodarskom, društvenom, kulturnom i političkom području popraćena tehnološkim razvojem i napretkom. Globalizacija vođena mišlju: misli lokalno, a djeluj globalno, može unaprijediti sve aspekte ljudskog života. Pojam globalizacije usko je povezan s tržištem te obuhvaća tržišta razmjene robe na globalnoj razini, putem novih sredstava komunikacije kao i međunarodne trgovine i međunarodne višestranačke sporazume trgovine. Globalizacija ima svoje težnje za pronalaženjem učinkovitih rješenja razvoja. Zamisao o globalizaciji pokušaj je odgovora na svjetsku krizu i ekološka pitanja. Etička dimenzija globalizacije jest da je pozitivan proces koji promiče solidarnost i razumijevanje kao i odgovornost za čovjeka i prirodu, ali i opće dobro, opću sreću i probitak.<sup>9</sup> Proces globalizacije je i čovjekov osobni i individualni razvoj.

Kao oblik sveobuhvatne socijalne etike, etika poslovanja stavlja naglasak istraživanja na moralnu dimenziju poslovanja. Etika je skup i opis društvenih normi, navika i pravila, te promišljanje. Poslovna etika definirana je primjenom etičkih principa, u pisanom obliku

---

<sup>6</sup> D.Vidanec: Čovjek u poslovnom svijetu, str. 19 komponente etičkog propitivanja, analiziranja i vrednovanja

<sup>7</sup> I Cifrić: Bioetika i ekologija, str. 27 ljudske dužnosti i očuvanja prirodnog svijeta

<sup>8</sup> Globalizacija je gospodarsko djelovanje u svjetskim razmjerima. Globalizacija je isto tako individualan razvoj čovjeka. Globalizacija je potaknuta učincima modernizacije. Globalizacija je međunarodna politika. Globalizacija jesu procesi: gospodarski, kulturni, društveni i politički.

<sup>9</sup> D.Vidanec: Uvod u etiku poslovanja, str. 177 globalna solidarnost

formaliziranih etičkih kodova ili kodeksa, u poslovnim odnosima i aktivnostima. Posao ima ograničenije svrhe, određenje cilja i ekonomičnosti. Za poslovanje industrija nuklearnih dobara bitno je poslovati u skladu s prirodom, znači najekonomičnije, najmanja entropija i najmanji utrošak energije i ekološki trošak, odnosno utisak. Etička znanost, objekt istraživanja čovjek, kontekst metodologije istraživanja i promišljanja poslovanja, svrhom je dobro prema kojemu neko poslovanje teži i prema čemu ide.<sup>10</sup> U srži etičke znanosti je čovjek, moralni djelatelj.<sup>11</sup> Društvena odgovornost mjeri učinak poslovanja financijskim, ekološkim i socijalnim učinkom.<sup>12</sup> Društveno održivo i odgovorno poslovanje i održivi razvoj jesu sinonimi. Održivi razvoj je proces, a cilj je održivost. Izvedenice su pojmovi korporativna odgovornost i društvena odgovornost. Održivi razvoj jest odgovornost organizacije za učinak njezinih aktivnosti na društvo i okoliš, aktivnosti su temeljene na etičkom ponašanju, konzistentne s interesima društva i održivog razvoja. Teorije društveno odgovorne izvedbe zagovaraju društveno i etičko pitanje odgovornosti. Tvrtke primjenom inicijative održivog i održivosti razvoja nastoje stvoriti dugoročnu vrijednost širem broju dionika, poslovnog procesa. Ekolozi-konzervacionisti ističu poveznicu ekologije i ekonomije u održavanju zadovoljavajućeg života za čovjeka u dugoročnoj budućnosti, a to je jedno od načela održivog razvoja.

Čovjek je usko povezan s prirodnim okolišem. Kao što je uočio Ivan Cifrić, „Svaka kultura, pa i društva unutar nje (u povijesti i danas), konkretizira svoj odnos prema okolišu u skladu sa svojim potrebama, mogućnostima i vrijednostima i na taj način definira pojam prirode i prirodnog.“. Čovjek je potaknuo tehnološki napredak i njime upravlja, a ima i moralnu odgovornost. Tehnološki napredak može se promotriti kao prosperitet društva, ali i problem za društvo. Održivi razvoj vodi se paradigmom ostvarenja zahtjeva u sadašnjosti bez ugrožavanja budućnosti društva i to je bit djelovanja poduzeća i država koji zacrtavaju ciljeve održivog razvoja. Međutim održivi razvoj nije samo poboljšanje budućnosti već i uvjerenje da će budućnost biti ostvariva mogućnostima okoliša i ljudskog djelovanja. Mnogostruke koristi potrošnje više energije moraju dobiti efekt prelijevanja na slabije razvijene dijelove planeta i zakinjuta društva da bi održivi razvoj ispunio potencijal. Za sada je to tek unapređenje razvijenih zemalja, dok nerazvijene i tranzicijske zemlje ne uspijevaju održati onečišćenje u granicama održivosti, manjkom regulacija ili manjkom sredstava, nepoznavanjem ciljeva i kriterija

---

<sup>10</sup> D.Vidanec: Čovjek u poslovnom svijetu, str. 23

<sup>11</sup> D.Vidanec: Čovjek u poslovnom svijetu, str. 64

<sup>12</sup>M.Tafra-Vlahović: Održivo poslovanje, str. 19

ostvarenja. Održivi razvoj je cilj svih zemalja i generacija. Integriranost zaštite prirode, ekonomskog rasta i socijalnog probitka. Uključivo bi trebalo biti rukovođenje s razumijevanjem i empatijom, uspostavljanjem etike za upravljanje i očuvanje biološkog integriteta ekosustava i zagovaranje uporabe prirodnih materijala i obnovljivih izvora energije.<sup>13</sup>

Nuklearna energija mora zadržati visoki standard zaštite i sigurnosti unatoč povećanju konkurencije, visokoj starosti reaktora i ekspanziji industrije na nove regije i države. Važno gorivo za nuklearne reaktore, uranij ima proširenu geografsku distribuciju i sigurnost ponude.

Radioaktivni otpad je veći problem nuklearne industrije, a s obzirom na dugoročni karakter cilj je smanjenje volumena.<sup>14</sup> Socijalna prepoznatljivost nuklearne energije vezana je uz vojno korištenje, tehnološki napredak i rizik. Potencijal nuklearnog poslovanja je u manjim teritorijalnim zahtjevima izgradnje nuklearnih elektrana, iako je potreba za vodom, upotrebom u hlađenju reaktora ograničavajući čimbenik okolišnog utjecaja. S obzirom da je za funkcioniranje većine nuklearnih elektrana potrebna voda za hlađenje reaktora, potrebna je izgradnja blizu izvora vode. Poslovanje temeljeno na adekvatnoj opskrbljenosti vodom, visokim sigurnosnim standardima i mogućnošću odvajanja ulaza energenata i izlaza energenata u oblikovanju kruga poslovanja od dobivanja goriva do skladištenja iskorištenog goriva je poželjno.

Radioaktivni otpad se evidentira, sakuplja i sortira, zatim se smanjuje volumen i mijenjaju kemijska i fizička svojstva. Završna faza nuklearnog goriva je sigurno i održivo upravljanje nuklearnim gorivom, cilj je smanjenje otpada i okolišnog utjecaja, na kraju je recikliranje ili uklanjanje. Kako bi se postigla održivost nuklearne energije. Te kako bi industrija nuklearnih dobara postigla društvenu odgovornost. Izlazni otpad predstavlja najnegativniji dio poslovanja nuklearnih dobara, s obzirom na opasnost i razinu radiacijskog zračenja je samo mali dio takvog otpada dugotrajno radiacijski. Visokoradioaktivni otpad sačinjava 4% ukupnog radioaktivnog otpada, a ima najveću aktivnost.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> M.Tafra-Vlahović: Održivo poslovanje, str.81, paragraf 2.

<sup>14</sup> Radioaktivni otpad je otpad nastao iskorištavanjem radioaktivnih izvora i materijala u medicini, industriji, znanosti i istraživanjima, kao i istrošeno radioaktivno gorivo te koji predstavlja ugrozu za prirodu i potrebno je skladištenje s obzirom na kraću ili dulju radioaktivnost.

<sup>15</sup> Prikaz obujma i aktivnosti po vrsti radioaktivnog otpada <https://radioaktivniotpad.org/zbrinjavanje-rao-a-2/> (pristupljeno 16.07.2020.)

Upravljanje otpadom kako bi se postigla održivost odlaganja i opreznost u transportu je nužna. Uklanjanje je posljednji stadij upravljanja radioaktivnim otpadom, odvija se u posebno izgrađenim pogonima. Strategija upravljanja radioaktivnim otpadom temelji se na učinkovitoj i za okoliš sigurnom zbrinjavanju radioaktivnog otpada. Radioaktivni otpad za uklanjanje se transportira u posebnim metalnim spremnicima, koji onemogućuju izlazak radijacije i izlivanje radioaktivnog otpada. U spremnicima ostaje i prilikom smještaja u odlagališta za radioaktivni otpad. Takvi završavaju u pogonima za uklanjanje gdje bivaju dugi niz godina, ovisno o trajanju raspada. Kako je raspad i poluraspad radioaktivnog otpada dugotrajan proces, pogoni su osmišljeni za dugotrajan period. Uklanjanje je izazov za održivi razvoj, kvalitetno i nužno održati dugotrajnost.

Menadžment radioaktivnog otpada nužan je u ishođenju dugotrajne sigurnosti i postizanja razine prirodne radioaktivnosti okolnog tla. Moralno djelovanje dionika industrije nuklearnih dobara garantira uspješno poslovanje industrije nuklearnih dobara, etički i ekonomski ispravno. Održivost ovisi o moralnom djelatelju, odnosno o njegovoj pouzdanosti i odlučnosti u održavanju odrednica održivog razvoja. Trenutni svjetonazorski pokreti utječu na doživljaje održivosti s mogućnošću odvođenja istih u sferu predviđanja budućih paradigmi ciljnog ponašanja, preskačući temeljne odrednice koje se nalaze na tome putu. Zajednički napori svih dionika industrije nuklearnih dobara iznjedrili će održivost cijele industrije i izbjegavanje nepovoljnih ishoda. Problem nuklearnih dobara određen je okolišem, menadžmentom rizika, energijom, zdravljem i održivošću, sve su to socijalni problemi.

Pojam dionici podrazumijeva članove društva, poduzeća, regulatornih tijela, tijela lokalne i regionalne samouprave i ekonomisti. Odluke donesene dobro informiranim činjenicama jesu one koje trebaju industriji nuklearnih dobara. Sagledavajući pomake u medicini, radiološkoj zaštiti koja se bazira na optimizaciji procesa, rađe nego na minimalizaciji utjecaja, nuklearna dobra se troše na adekvatniji način. Nuklearne elektrane bi također mogle iskorištavati više niskoradioaktivnog goriva, a manje visokoradioaktivnog goriva kako bi bio smanjen utjecaj na okoliš i održivi razvoj.

Kako bi poslovanje industrije nuklearnih dobara bilo etički opravdano potrebno je vršiti mjerenja kakvoće okoliša, provjere sustava, doziranje radijacije u nužnim snimanjima i sprečavanje korištenja. Svako prekomjerno korištenje biti će dugoročno negativno odražavano na dionike.

Odgovorna izvedba poslovanja uključuje sve dionike, a moguće ju je promotriti ekonomskom odgovornošću shvaćenu kao ono što se traži u globalnom kapitalizmu, filantropska odgovornost ono što dionici žele, legalna odgovornost ono što dionici traže i etička odgovornost ono što dionici očekuju.<sup>16</sup> Složenije podjele sačinjene su od korporativne podobnosti, korporativno ponašanje i društveno odgovorno poslovanje.<sup>17</sup> S obzirom na prirodu poslovanja industrije razvidno je potrebno odgovornosti kako bi industrija zadržala svrhu postojanja. Održivo poslovanje u kontekstu dionika, grupe ili pojedinci koji imaju korist od tvrtke, uključuje da tvrtka ima obveze prema dionicima i drugim grupama i pojedincima u društvu.

Dionička teorija jest teorija društveno odgovornog poslovanja jer daje normativni okvir za odgovorno djelovanje biznisa u društvu.<sup>18</sup> Takvo poslovanje je poželjno u industriji nuklearnih dobara i vrednovano svake godine sastancima interdisciplinarnog karaktera na razini institucija priznatim za industriju nuklearnih dobara. Teorije društveno odgovornog poslovanja i dioničke teorije obje predočuju načela, pravila i postulate djelovanja bitne za industriju nuklearnih dobara. Ciljevi i smjernice djelovanja primjenjivi već desetljećima. Implikacije koje nuklearna dobra proizvode i posljedica neželjenih kojih ima, dovele su do strožih kontrola razvojnih potencijala industrije. Kako bi se postigla sigurnost, spriječilo negativno korištenje i dobila bolja upotreba, korist za budući razvoj. Mogućnost korištenja nuklearne energije za punjenje nedostataka ponude energije kada sunčeva energija ili energija vjetra nije dostupna stvara mogućnost veće upotrebe nuklearne energije.

Porast broja solarnih elektrana i vjetroelektrana, zbog niske emisije ugljikovih spojeva koje ostvaruju, otvara i rješenja koja moraju biti moguća u slučaju kada pogonski elementi za vjeroelektrane i solarne elektrane nisu prisutni. Ograničavanje rasta i razvoja industrije nuklearnih dobara nije neuobičajena pojava, nuklearno oružje ograničeno je s nekoliko sporazuma, dogovora i institucija kako ne bi dospjelo u pogrešne ruke, kako ne bi bilo zloupotrebe i kako bi postojalo manje količina takvog oružja i manje snage. Medicinska primjena nuklearnih dobara nije ograničena regulativama već dostupnošću spojeva potrebnih za provedbu, a nuklearne elektrane nemaju institucionalnu ograničenost. Industrija kao takva iznjedrila je mnoge pomake u istraživanju i razvoj.

---

<sup>16</sup> M. Tafra-Vlahović: Održivo poslovanje, str. 37

<sup>17</sup> M. Tafra-Vlahović: Održivo poslovanje, str.38, paragraf 2.

<sup>18</sup> M. Tafra-Vlahović: Održivo poslovanje, str.47, paragraf 5.

#### 4. NUKLEARNE ELEKTRANE U SVRSI STVARANJA ENERGIJE

Nuklearne elektrane sastoje se od osnovnog pogonskog sklopa, nuklearnog reaktora. Nuklearni reaktor pokreću kontrolirani fizijski procesi. Fisijski proces kontrolira se usporivačima. Tehnologija nuklearne energije počiva na nuklearnoj fisiji uslijed koje se dobiva toplina koja se prenosi u parnim turbinama povezanim s generatorima električne energije te tako stvara energiju. Za hlađenje se koristi voda, teška voda ili ugljični dioksid. U prvoj polovici pedesetih godina 20. stoljeća, Velika Britanija je prva počela eksperimentirati s primjenom nuklearnih dobara u reaktorima za dobivanje električne energije. Optimalnost reaktora postignuta je snagom između 800 i 1000 megavata.<sup>19</sup> Mišljenje o svrsi poslovanja nuklearne elektrane mijenjano je uslijed nesreća koje su utjecaj ostvarile glede odgovornosti, održivosti i moralnosti. Dvije najznačajnije promijenile su poslovanje.

Potres, tsunami i nuklearna nesreća koja se dogodila 2011. godine u Japanu, regija Fukushima Daiichi, pokazala je razornu snagu, nepredvidivost događaja, i razorne posljedice. Šteta prouzročena na tri nuklearna reaktora i zgradi nuklearne elektrane, prouzročena kasnijim posljedicama tsunamija, bila je popraćena eksplozijom reaktora u nuklearnoj elektrani Fukushima Daiichi i prouzročila kontaminaciju područja u radijusu od 30 kilometara okolice nuklearne elektrane. Nestanak struje na području regije, ali i na području elektrane, nije dozvoljavao nužne sustave i komponente koje hlade reaktore, da funkcioniraju. Pregrijavanje goriva u reaktoru prouzročilo je rastapanje istog. Vodik nastao uslijed pregrijavanja prouzročio je eksplozije unutar reaktorskih zgrada i izložio potrošeno gorivo u okoliš. Posljedice osjetne u području bližem elektrani i danas. Iako je zadovoljila sve sigurnosne standarde, najekstremniji uvjeti koji su stvoreni nizom potresa i tsunamijem nisu bili adekvatno planirani u sigurnosnim kriterijima. Reakcija radnika bila je hitra i spriječila daljnje još teže posljedice, ali čišćenje područja i elektrane nastavljeno je godinama poslije katastrofe i obuhvaća potpuno gašenje elektrane. Nakon potresa i tsunamija država Japan zaustavila je funkcioniranje većine svojih nuklearnih elektrana, a i preostale koje su nastavile s funkcioniranjem, činile su to s niskim faktorom iskorištenja.

Utjecaj na okoliš koji ostvaruju nuklearne elektrane tj. nusprodukt u proizvodnji i posljedice ostavljene nakon katastrofe jesu nemjerljive, trajanje raspada spojeva iznosi desetke, stotine i tisuće godina. Takva posljedična povezanost zahtjeva poseban sustav skladištenja i čuvanja.

---

<sup>19</sup> I.Dekanić: Nafta-blagoslov ili prokletstvo, optimalna snaga elektrana

Svjetska reakcija ne da nije izostala već je i pratila trend, tako je Njemačka objavila da planira prestanak funkcioniranja nuklearnih elektrana. Japan je poslije događaja počeo provoditi testiranja stanja nuklearnih elektrana u zemlji i dalje provodi. Koliko je oštećenja prouzročeno, toliko je i naučeno iz slabosti konstrukcije nuklearnih elektrana, lokaciji izgradnje, sustava kontrole i funkcioniranja.

Još jedna katastrofa, ona u Chernobylu, nije bila izazvana prirodnim fenomenom, već ljudskim faktorom i manjkavom konstrukcijom, ali je ostavila daleko teže radiacijske posljedice po okoliš i ljude. Veća eksplozija elektrane učinila je čestice radijacije opasne za mnogo šire područje, s ne baš očitim posljedičnim vezama s obzirom na teže raznalaženje oboljenja od posljedica radijacije i prirodnih efekata. Posljedice koje su ostale nakon katastrofe bile su nerješive desetljećima nakon. Izgradnjom dva zaštitna sarkofaga, drugi je uspio smanjiti radiaciju da se širi i omogućio daljnje uklanjanje radiacijskog otpada. Naravno elektrana nije operabilna još od katastrofe, 1986. godine.

Projekcije potražnje za energijom provode se relevantnim podacima, usklađenim demografskim, ekonomskim i industrijskim razvojem. Reaktori na vodeno hlađenje najzastupljenija su vrsta nuklearnih reaktora korištenih u nuklearnim elektranama, 95% trenutnih pogonskih reaktora.<sup>20</sup> Reaktori na plinsko hlađenje ostvaruju veći broj primjena u industriji, stvaranjem topline iskoristive za dobivanje vodika, desalinizaciju vode i grijanje domaćinstva. Postoji još različitih tipova nuklearnih reaktora, npr. mali modularni ili reaktori s rastopljenom soli. Reaktor je najvažniji dio nuklearne elektrane, nužan za dobivanje energije i neometano postojanje elektrane te postojano o gorivu nužnom za funkcioniranje reaktora. Pogonsko gorivo dobiveno rudarenjem i korišteno u reaktoru prolazi proces obogačivanja, kako bi bilo adekvatno za korištenje. Poslije korištenja postaje radioaktivni otpad i prolazi proces odlaganja.

Reprocesuiranjem goriva dobiva se više energije uz smanjenje količine radijacijskog otpada, ovakav kružni tok goriva omogućuje dobivanje veće količine energije, ali i smanjenje količine radioaktivnog otpada opet je pozitivan proces.

Svrha poslovanja nuklearnih elektrana je ostvarivanje koristi dionicima i dobivanje energije za uporište održivom razvoju. Proces dobivanja energije je kompliciran sustav od izgradnje

---

<sup>20</sup> Zastupljenost vrste reaktora <https://www.iaea.org/topics/water-cooled-reactors> (pristupljeno 28.07.2020.)



nuklearne elektrane do proizvodnje i korištenja nuklearne elektrane. Utjecaj na okoliš je dugotrajan i proces smanjenja radijacije je najočitiji problem. Razvoj i unapređenje nuklearnih elektrana dovode do povećanja kapaciteta postojećih elektrana i produljenja vijeka trajanja elektrana. Unatoč povećanju kapaciteta i produljenju vijeka trajanja elektrana, cilj su postizanje većeg stvaranja energije. To je problem, ako je postizanje više energije popraćeno većim rizicima u poslovanju, neistraženim načinima proizvodnje i neshvaćenim posljedicama po okoliš.

Socijalni aspekt poslovanja mora biti zastupljen u svim područjima djelovanja elektrana kako bi postizanje zadovoljstva bilo omogućeno, sklad i sigurnost postignuta. Uvijek je cilj poslovanja, ostvarivanje koristi za dionike, ali u ovom slučaju ispred ostvarivanja koristi treba biti sigurnost.

Nuklearne elektrane projektirane su kako bi bile optimalno sigurnosno konstruirane i pružile optimalne uvjete za obavljanje funkcije, a funkcija je dobivanje energije iz nuklearnog goriva i korištenje dobivene energije za funkcioniranje i korištenje za poduzeća i ostale korisnike koji tu energiju koriste. Druga funkcija može se pretpostaviti iz stvaranja toplinske energije prilikom proizvodnje energije, grijanjem reaktorske vode, takva energija zatim se koristi u domaćinstvima za grijanje, a treća funkcija je dobivanje vodika iz vode korištene za hlađenje reaktora, vodik se može iskoristiti kao energiju u kretanje automobila. Premda je energetska učinkovitost ključni aspekt nuklearnih elektrana više pažnje pridaje se optimizaciji stupnja iskoristivosti elektrane. Primjenjivanje mjeriteljskih aktivnosti u okruženju elektrane kako bi se nadzirala razina radijacije smatrano je preventivnom aktivnosti zamjećivanja štetnih izboja u okoliš. Stalna provjera kvalitete okolnih voda, a potrebna je dostupnost količine vode u blizini lokacije elektrana pogonjenih reaktorima na vodeno hlađenje, vrši se kako ne bi bilo ugroze prirodnog i životinjskog svijeta koji obitava i omeđuje vode, more, stajačice ili tekućice. Kakvoća zraka također je bitna jer u blizini lokacije elektrane postoje naseljena mjesta, s obzirom da je transport energije do korisnika bolji na bliže udaljenosti, i predstavlja također bitan čimbenik postojanja. Post-operabilni faktori su zadržavanje praćenja kakvoće zraka, tla i voda u blizine elektrane s obzirom da dio radioaktivnosti ostaje na lokaciji i nakon što elektrana više nije operabilna. Razvojem novih sustava otklanjanja ugroze biti će lakše postizanje dugoročne operabilnosti elektrana. Nuklearne elektrane imaju ograničeno razdoblje trajanja, ali postojanje poduzeća je indefinitno, a također i potreba za energijom. Provedbom ciljeva poslovanja elektrana uvjetovano je poslovanje u skladu s očekivanim vijekom trajanja elektrane, a samim time i ostvarivanje takvih ciljeva. Potreba razvoja i izgradnje nuklearnih

elektrana neće biti provedena na području nerazvijenih zemalja iz razloga nedovoljne opremljenosti kapitalom tih zemalja. Za provedbu projekta izgradnje potrebno je višefaktorska dostatnost teritorija i zemlje u kojoj se izgradnja vrši, a to uključuje regulatornu pripremljenost, infrastrukturnu izgrađenost i decentraliziranost isporuke.

Industrija nuklearnih dobara, energetska industrija, mora potvrditi nove paradigme, trokut održivosti koji uljučuju sigurnost opskrbe, ekonomsku učinkovitost i zaštitu okoliša. Nuklearno fisijско gorivo smatra se neobnovljivim izvorom energije, ali zbog praktično neograničenih količina energije dobivene iz jezgara radioaktivnih metala, ubraja se u obnovljive izvore energije.

Visoko energetska ovisne zemlje npr. Francuska koja dobiva preko 70% električne energije iz nuklearnih izvora, prolaze otežano razdoblje opravdavanja ulaganja i daljnje izgradnje i produljenja elektrana, nakon zadnjih katastrofa. Veoma je izgledna veća zaliha goriva, uranija i plutonija, za nuklearne elektrane od zaliha potrebnih za elektrane na ugljen ili plin s obzirom da se energenti ugljen i plin koriste i u druge svrhe dok iskorištenje energenata za fisiju ograničeno je na manju svrhu uporabe, a i sadrži više energije po jedinici mase uranij od npr. ugljena. Najveća mreža nuklearnih elektrana postojana je u SAD, a zemlje Europske Unije iako su prije nekoliko desetaka godina imale razne energetske strategije koje su bile poduprte velikom izgrađenošću nuklearnih elektrana, promijenile su planove nakon katastrofa.

Uz porast potražnje za energijom od 1-2%, svjetske potrebe biti će teže ispuniti, uz pojačane zahtjeve za isključenjem neodrživih izvora energije, nafte, plina i ugljena, koji dokazano djeluju štetno. Nuklearne elektrane mogle bi biti prijelazno rješenje do nekog prihvatljivijeg izvora energije, možda izumljenim za nekoliko desetaka godina, temeljenom na fuziji.

Postojeće planske odrednice izgradnje nuklearnih elektrana u Republici Hrvatskoj otežane su zbog visoke kapitalne zahtjevnosti projekta, a i opterećenosti javnih financija. Također je na temelju izgradnje nekih elektrana u zemljama sličnog regulatornog ustrojstva razvidno lako premašenje budžeta izgradnje, ali i rokova izgradnje, kao što je ostvareno prilikom gradnje elektrana u Finskoj. Odlagališta nuklearnog otpada postoje u Njemačkoj, a zadnja su u izgradnji na sjeveru Europe u Finskoj i Švedskoj. Tehnologiju nuklearnih elektrana razvili su SAD i Velika Britanija. Zadnji tehnološki poduhvati postignuti su razvojem akceleratora nuklearnih čestica, reaktori pogonjeni akceleratorom nazivaju se brzi reaktori, takvi su u pogonu u Kini, Francuskoj, Njemačkoj, Indiji i Japanu. Međutim količina energije koju stvaraju fuzijski procesi omogućiti će, kada bude upogonjena na pravi način, energetska napredak.

## 5. ZAKLJUČAK

Obzirom na sve iznešene činjenice i iscrpnu istraženost teme, poveznica i literature, trebalo bi izraziti socijalnu empatiju spram mogućnosti koje civilizacija i društvo može istaknuti kako bi spriječilo globalno zatopljenje i promaknulo kvalitete potrebne za održivi razvoj.

Svjetski gospodarski forum 2020., iz siječnja 2020. u gradu Davosu ističe značaj i opasnost problema s okolišem među pet najvećih opasnosti. Godišnji izvještaj o rizicima, Svjetskog gospodarskog foruma 2020. posljedice klimatskih promjena i druge prijetnje zbog stanja okoliša ističe opasnijim od nekih drugih opasnosti. Glavna tema susreta je održivost. Susret promiče involviranost dionika u ostvarenju općeg dobra. Poruke su usmjerene prema aktivnom doprinosu složnosti i održivosti svijeta.

Uključenost svih dionika je nužna kako bi pozitivni ciljevi bili i ostvareni. Etičko poslovanje nuklearnih elektrana moguće je i izraženo je kvalitetom iskorištenja i vođenja sukladno svim regulativama provođenja i sprečavanja nastanka nepovoljnih ishoda, vođeno moralom. Svrhu poslovanja učiniti više ljudskom, čovječnom i potaknuti uključivi razvoj svih dijelova svijeta. Trenutno izazovnom razdoblju za cijeli svijet i budućnost, omogućiti provođenje etičkih načela. Poslovanje će morati biti adekvatno promijenjeno i prilagođeno novim uvjetima. Iluzorno je očekivati da globalno zatopljenje nema utjecaja na industriju, kao što treba ustvrditi da podizanje razine mora uslijed topljenja ledenjaka ima utjecaj na elektrane koje su građene u blizini mora ili na morskoj obali. Uostalom već je kod katastrofe u Fukushimi manjak bio izgrađenost na nadmorskoj razini preniskoj koja je negativno utjecala prilikom plimnog vala.

Odgovorna izvedba mora oblikovati buduće postupke, a čovjek biti subjekt etičkog djelovanja. Upravljanje ekosustavom također je odgovornost čovjeka, a prepuštanje slobodnom djelovanju i prirodnom tijeku nije moguće izvršenje zacrtanih ciljeva održivosti, smanjenja emisije stakleničkih plinova.

Zajednički ciljevi zemalja u održivom razvoju moraju biti ostvarivi i dugoročno sagledivi preko odrednica koje su postavljene. Ekolozi-konzervacionisti postavljaju poveznicu ekologije i ekonomije u drugoročnoj održivosti. Proučavanja bioetike pomažu u očuvanju ekosustava planeta. Povezanost čovjeka i prirodnog okoliša dovesti će do održivosti. Globalizacija će odrediti daljnje kretanje svijeta i razvoja, ali intenzifikacija svijesti morati će ponuditi motive međunarodne brige za svijet i okoliš. Čovjekov racionalni odnos prema prirodnom svijetu okosnica je etičkog utemeljenja. Ekolojskim aspektom promatrano čovjekov odnos prema

prirodi i svijetu odgovoran je za održivost budućnosti. Poslovanje u skladu s prirodom važno je za održivu budućnost planeta i čovjeka. Investicije u održivi razvoj nužne su za sprečavanje globalnog zatopljenja i važan odredbeni faktor daljnjem razvoju. Paradigma industrije podržana željom za više i bolje utjecaj ima na srž odrednica svjetskog foruma održivog razvoja. Značajke etičke znanosti promatrajući čovjeka kao moralnog djelatelja prožimaju bit odluka koje moralni djelatelj donosi, a omogućuju provedbu održivosti.

## 6. IZJAVA

### **Izjava o autorstvu završnog rada i akademskoj čestitosti**

**Ime i prezime studenta: Bruno Husnjak**

**Matični broj studenta: 1-265/18**

**Naslov rada: Etika poslovanja industrija nuklearnih dobara**

Pod punom odgovornošću potvrđujem da je ovo moj autorski rad čiji niti jedan dio nije nastao kopiranjem ili plagiranjem tuđeg sadržaja. Prilikom izrade rada koristio sam tuđe materijale navedene u popisu literature, ali nisam kopirao niti jedan njihov dio, osim citata za koje sam naveo autora i izvor te ih jasno označio znakovima navodnika. U slučaju da se u bilo kojem trenutku dokaže suprotno, spreman sam snositi sve posljedice uključivo i poništenje javne isprave stečene dijelom i na temelju ovoga rada.

Potvrđujem da je elektronička verzija rada identična onoj tiskanoj te da je to verzija rada koju je odobrio mentor.

Datum

Potpis studenta

---

---

## 7. POPIS LITERATURE

### 7.1. KNJIGE

Bebek B. i Kolumbić A. (2004), *Poslovna etika*, 2. izdanje Zagreb: Sinergija

Cifrić I. (2000), *Bioetika i ekologija: bioetičke i ekološke teme u sociološkoj perspektivi*  
Zaprešić: Matica hrvatska Zaprešić

Cifrić I. (2012), *Kultura i okoliš* Zaprešić: Visoka škola za poslovanje i upravljanje, s pravom javnosti "Baltazar Adam Krčelić" Zaprešić

Dekanić I. (2007), *Nafta- Blagoslov ili prokletstvo, Izvori energije, globalizacija i terorizam*  
Zagreb: Golden marketing- Tehnička knjiga

Kolundžić S. (2015), *Dekarbonizacija energije mijenja paradigme u energetici* Zagreb:  
KIKLOS- KRUG KNJIGE d.o.o.

Potter V.R. (2007), *Bioetika: most prema budućnosti* Rijeka: Medicinski fakultet u Rijeci,  
Katedra za društvene znanosti

Tafra-Vlahović M. (2011), *Održivo poslovanje* Zaprešić: Visoka škola za poslovanje i  
upravljanje s pravom javnosti „Baltazar Adam Krčelić“ Zaprešić

Vidanec D. (2012), *Čovjek u poslovnom svijetu* Zaprešić: Visoka škola za poslovanje i  
upravljanje s pravom javnosti „Baltazar Adam Krčelić“ Zaprešić

Vidanec D. (2011), *Uvod u etiku poslovanja: priručnik* Zaprešić: Visoka škola za poslovanje i  
upravljanje, s pravom javnosti „Baltazar Adam Krčelić“ Zaprešić

### 7.2. INTERNETSKI IZVORI

Svjetsko Nuklearno Udruženje (04.2020.) Naziv članka: Nuclear energy and sustainable  
development <https://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/nuclear-energy-and-sustainable-development.aspx> (zadnji pristup stranici  
21.07.2020.)

Agencija za Nuklearnu Energiju (25.08.2016.) Članak: Nuclear energy and sustainable development <http://www.oecd-nea.org/sd/> (zadnji pristup stranici 31.07.2020.)

Fond za financiranje razgradnje NEK (n.d.) Članak zbrinjavanje radioaktivnog otpada <https://radioaktivniotpad.org/zbrinjavanje-rao-a-2/> (zadnji pristup stranici 12.08.2020.)

Agencija za Nuklearnu Energiju (n.d.) Članak: Civil society and stakeholder involvement <http://www.oecd-nea.org/civil/> (zadnji pristup stranici 19.08.2020.)

Internacionalna Agencija za Atomsku Energiju (n.d.) Predmet: Reaktor na vodeno hlađenje <https://www.iaea.org/topics/water-cooled-reactors> (zadnji pristup stranici 24.08.2020.)

Internacionalna Agencija za Atomsku Energiju (n.d.) Članak: Environmental remediation for industry <https://www.iaea.org/topics/environmental-remediation-for-industry> (zadnji pristup stranici 24.08.2020.)

Svjetsko Nuklearno Udruženje (09.2012.) Naslov publikacije: Nuclear Power Economics and Project Structuring [http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working\\_Group\\_Reports/REPORT\\_Economics\\_Report%20\(1\).pdf](http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/REPORT_Economics_Report%20(1).pdf) (zadnji pristup stranici 25.08.2020.)

Svjetsko Nuklearno Udruženje (03.2020.) Naziv članka: Economics of nuclear power <https://www.world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power.aspx> (zadnji pristup stranici 25.08.2020.)

Svjetsko Nuklearno Udruženje (n.d.) Članak: Reactor Database <https://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/reactor-database.aspx> (zadnji pristup stranici 25.08.2020.)

## ŽIVOTOPIS

Bruno Husnjak

Datum rođenja: 09.09.1992.

Državljanstvo: hrvatsko

Spol: muško

Mobitel: (+385)918880889

E-mail: bruno.husnjak@gmail.com

Facebook: <https://hr-hr.facebook.com/bruno.husnjak.3>

Whatsapp, Viber: (+385)918880889

Adresa: Ružmarinka 21, 10000, Zagreb, Hrvatska

O meni: Ja sam student Poslovne ekonomije i financija. Imam dugogodišnje iskustvo uredskih poslova. Od 2012. do 2018. uredski poslovi u Nacionalnom centru za vanjsko vrednovanje obrazovanja(NCVVO), a od 2015. u Velebit osiguranje, d.d., od 2018. mijenja naziv u Sava osiguranje,d.d. Podružnica Hrvatska. Obavljao sam računalne, arhivske i administrativne poslove. Tražim posao u struci.