

EKOLOŠKA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE U PODRUČJU OKOLIŠA

Turk, Filip

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:439352>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-27**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite
Stručni diplomski studij Sigurnost i zaštita

Filip Turk

EKOLOŠKA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE U PODRUČJU OKOLIŠA

DIPLOMSKI RAD

Karlovac, 2024.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department

Professional graduate study of Safety and Protection

Filip Turk

ECOLOGICAL TECHNOLOGY AND ENVIRONMENTAL INNOVATIONS

MASTER THESIS

Karlovac, 2024

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite
Stručni diplomski studij Sigurnost i zaštita

Filip Turk

EKOLOŠKA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE U PODRUČJU OKOLIŠA

DIPLOMSKI RAD

Mentor: Lidija Jakšić, mag.ing.cheming., pred.

Karlovac, 2024.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni prijediplomski / stručni diplomski studij: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2024.

ZADATAK DIPLOMSKOG RADA

Student: Filip Turk

Matični broj: 0416616034

Naslov: EKOLOŠKA TEHNOLOGIJA I INOVACIJE U PODRUČJU OKOLIŠA

Opis zadatka:

U teorijskom dijelu ovog rada obrađena je ekološka tehnologija i inovacije u području zaštite okoliša. U radu će biti opisani pojmovi vezani uz inovacije okoliša, elemente opće politike okoliša te podjele u zaštiti okoliša. Bit će opisano koji su znakovi zaštite okoliša i koliko su važna istraživanja i inovacije u području zaštite okoliša. Uspješna istraživanja su dokazala koliko su zapravo istraživanja važna za očuvanje okoliša jer svakim danom javlja se sve više otpada oko kojega se ljudi ne brinu, nego sve više zagađuju okoliš.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

Prosinac 2023.

Srpanj 2024.

Srpanj 2024.

Mentor:

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

Lidija Jakšić, mag. ing. cheming., pred.

dr. sc. Zvonimir Matusinović, v. pred.

PREDGOVOR

Ovim putem htio bih se zahvaliti mentorici Lidiji Jakšić na strpljenju, podršci i pomoći prilikom pisanja ovog završnog rada. Također, zahvalio bih se i svim profesorima koji su mi nesebično kroz ovih pet godina prenijeli dio svojeg znanja, a isto tako i svim ostalim djelatnicima na Veleučilištu u Karlovcu.

Posljednje, ali ne i manje važno, želim se zahvaliti svojoj obitelji i prijateljima na potpori i razumijevanju za vrijeme studiranja.

Filip Turk

SAŽETAK

U teorijskom dijelu ovog rada obrađena je ekološka tehnologija i inovacije u području zaštite okoliša. U radu će biti opisane inovacije okoliša, elementi opće politike okoliša te podjele u zaštiti okoliša. Opisani su znakovi zaštite okoliša i koliko su važna istraživanja i inovacije u području zaštite okoliša. Uspješna istraživanja su dokazala koliko su zapravo istraživanja važna za očuvanje okoliša jer svakim danom vidimo sve više otpada oko kojega se ljudi ne brinu nego sve više zagađuju okoliš. Trebalo bi se više posvetiti okolišu i početi razvrstavati otpad. Danas se primjenjuju razvrstavanja otpada, ali na kraju ide sve u isti kontejner. Potrebno je uvesti sve više kontrola kako bi se izbjeglo zagađenje okoliša te veća pažnja stavila na zaštitu okoliša.

Ključne riječi: ekološka tehnologija, inovacije zaštite okoliša, podjele okoliša

SUMMARY

In the theoretical part of this thesis, ecological technology and innovations in the field of environmental protection are discussed. The paper will describe environmental innovations, elements of general environmental policy and divisions in environmental protection. The signs of environmental protection are described and how important research and innovation are in the field of environmental protection. Successful research has proven how important research is for environmental protection, because every day we see more and more waste that people don't take care of and pollute the environment more and more. We should pay more attention to the environment and start separating waste. Today, waste sorting is applied, but in the end, everything goes into the same container. It is necessary to introduce more and more control in order to avoid environmental pollution and to pay more attention to environmental protection.

Key words: ecological technology, innovations in environmental protection, division of the environment.

SADRŽAJ

ZADATAK DIPLOMSKOG RADA	I
PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III
SUMMARY	III
1.UVOD.....	1
2. DEFINICIJA ZAŠTITE OKOLIŠA	2
2.1 Horizontalno zakonodavstvo u području zaštite okoliša.....	2
2.2 Standardi i zakonodavstvo zaštite okoliša	4
2.3 Zakon o zaštiti okoliša	6
2.4 Konkurentska prednost zaštitom okoliša	7
2.5 Konkurentska prednost ‘prvog’ zaštitom okoliša	8
2.6 Diferencijacija zaštite okoliša.....	8
2.7 Kemijsko onečišćenje i zagađenje.....	11
2.7.1. Uklanjanje tvari koje onečišćuju okoliš	14
3.ELEMENTI OPĆE POLITIKE ZAŠTITE OKOLIŠA	15
3.1. Emas.....	15
3.1.1. Znak zaštite okoliša – Prijatelj okoliša	17
3.1.2. Znak zaštite okoliša Europske unije - EU Ecolabel	19
3.1.3. Postupak dodjele EU Ecolabel	20
3.1.4. Eko dizajn.....	20
3.1.5. Načela ekološkog dizajna.....	21
4. PRVA GENERACIJA BIOGORIVA	22
4.1 Prednosti prva generacija biogoriva	23
4.1.1 Nedostaci prve generacija biogoriva:	23
4.2 DRUGA GENERACIJA BIOGORIVA	23
4.2.1. Prednosti druge generacije biogoriva	24
4.2.2. Izazovi i nedostaci	24
4.3 TREĆA GENERACIJA BIOGORIVA.....	24
4.3.1. Prednosti treće generacije biogoriva	25
4.3.2. Izazovi i nedostaci	25

5. ISTRAŽIVANJA I INOVACIJE IZ PODRUČJA OKOLIŠA	26
5.1 Inovacije u području okoliša	26
5.2 Uspješna istraživanja i inovacije iz područja okoliša	27
5.3 Svrha i područja primjene inovacije	28
5.4 Konkurentska prednost inovacije vrijednosti zaštitom okoliša	29
5.5. Rješavanje zajedničkih problema u istraživanjima okoliša	31
6. ZAKLJUČAK	33
7. LITERATURA	34
8. PRILOZI	35
8.1. POPIS SLIKA.....	35
8.2. POPIS TABLICA.....	35

1.UVOD

Kroz proteklih nekoliko desetljeća, velika važnost se posvećuje globalnoj zabrinutosti upravljanja određenim procesima, kao i djelovanjima na globalnoj razini, a također i analizama utjecaja neodrživog upravljanja u određenim djelatnostima na okoliš i ljudsko zdravlje. Poseban značaj daje se području tehnologije jer konvencionalne tehnologije imaju brojne negativne utjecaje na okoliš i dolazi do sve većeg usklađivanja tehnologija s odgovornim ponašanjem prema okolišu što dovodi do razvoja zelenih tehnologija koje koriste digitalna rješenja i primjenjuju standarde usklađene sa zaštitom okoliša. Na taj način, omogućuje se proizvodnja proizvoda i usluga koji su usklađeni s održivim razvojem. Primjena zelenih tehnologija važna je radi budućnosti čovječanstva, pri čemu je važna implementacija zelenih tehnologija i u poslovne procese i u svakodnevni život ljudi. Ekološke inovacije omogućavaju napredak proizvodnih procesa te procjenu područja gdje je moguće napraviti značajnije napretke u odnosu na izazove industrije i budućnosti.

U uvodnom dijelu ovog rada bit će obrađena ekološka tehnologija i bit će opisane inovacije u području zaštite okoliša. U radu će biti opisani elementi opće politike okoliša te podjele u zaštiti okoliša. Opisani su znakovi zaštite okoliša i koliko su važna istraživanja i inovacije u području zaštite okoliša. Uspješna istraživanja su dokazala koliko su zapravo istraživanja važna za očuvanje okoliša jer svakim danom nastaje sve više otpada oko kojega se ljudi ne brinu, nego sve više zagađuju okoliš.

2. DEFINICIJA ZAŠTITE OKOLIŠA

Zaštita okoliša je skup odgovarajućih aktivnosti i mjera kojima je cilj sprječavanje onečišćenja i zagađenja okoliša, sprječavanje nastanka šteta, smanjivanje i/ili otklanjanje šteta nanesenih okolišu te povrat okoliša u stanje prije nastanka štete.

Kroz povijest ljudska aktivnost nije značajno utjecala na okoliš sve do razvoja industrije. Prve promjene koje je čovjek izazavao su nastale zbog fizičke aktivnosti, fizioloških potreba. No razvojem i stvaranjem društvenih zajednica počinje nagli utjecaj na životni okoliš. Tako u prvotnim gradovima i naseljima dolazi do biološkog i biokemijskog onečišćenja što je dovelo do epidemija zaraznih bolesti. Razvojem industrije i upotrebom ugljena u proizvodnji energije u 18. stoljeću, dolazi do povećanja ispuštanja ugljičnih, sumpornih i dušičnih oksida. Novi val onečišćenja dolazi uporabom nafte i naftnih derivata. Razvojem kemije i primjenom kemijskih tvari u industriji, krajem 19. i kroz 20. stoljeće raste doprinos i drugih štetnih tvari u onečišćenju okoliša. Interes o zaštiti okoliša kroz povijest je bio malen i svodio se na sporadične slučajeve. Tokom industrijalizacije želja za profitom je bila iznad svijesti o potrebi očuvanja okoliša. Prvi koraci i ekološko osvješćivanje dolaze tek poslije 1945. godine i to nakon što se zapaža da se broj bolesnih od određenih bolesti znatno povećava u industrijskim središtima. U tome su prednjačile zapadne zemlje s velikim centrima onečišćenja kao što su Njemačka i Velika Britanija, te Švedska. No i dalje u suprotnosti zaštiti okoliša je želja za profitom što usporava napore u borbi za čisti i zdravi okoliš. Sjedinjene Američke Države i Narodna Republika Kina su najveći proizvođači onečišćenja u svijetu. [1]

2.1 Horizontalno zakonodavstvo u području zaštite okoliša

Horizontalno zakonodavstvo u području zaštite okoliša odnosi se na zakone, propise i politike koji se primjenjuju na različite sektore gospodarstva i društva kako bi se osigurala dosljedna zaštita okoliša. Ova vrsta zakonodavstva fokusira se na integraciju okolišnih ciljeva i načela u različite sektorske politike, promičući sinergije između različitih sektora kako bi se postigli ciljevi održivog razvoja i zaštite okoliša. U nastavku je navedeno nekoliko primjera horizontalnog zakonodavstva u području zaštite okoliša:

1. **Energetska politika:** Integracija okolišnih ciljeva u politike energetskog sektora, kao što su poticanje obnovljivih izvora energije, povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje emisija stakleničkih plinova. [2]
2. **Poljoprivredna politika:** Uvođenje održivih poljoprivrednih praksi, kontrola uporabe pesticida i gnojiva, promicanje agroekoloških pristupa i zaštita poljoprivrednih zemljišta. [2]
3. **Prometna politika:** Smanjenje emisija iz prometa, poticanje korištenja javnog prijevoza, promicanje ekoloških vozila, planiranje gradova kako bi se smanjila potreba za individualnim automobilima. [2]
4. **Industrijska politika:** Regulacija emisija i otpadnih voda iz industrijskih postrojenja, promicanje čistih tehnologija, poticanje kružne ekonomije i smanjenje količine otpada. [2]
5. **Turistička politika:** Očuvanje prirodnih resursa, zaštita ekosustava u turističkim destinacijama, promicanje održivog turizma i upravljanje turističkim aktivnostima kako bi se smanjio negativan utjecaj na okoliš. [2]
6. **Zakonodavstvo o vodama:** Regulacija uporabe vodnih resursa, zaštita vodnih ekosustava, sprječavanje onečišćenja voda, promicanje održivog gospodarenja vodama. [2]
7. **Upravljanje otpadom:** Regulacija odlaganja otpada, poticanje recikliranja i ponovne upotrebe materijala, smanjenje generiranja otpada na izvoru, promicanje kružne ekonomije. [2]
8. **Zakonodavstvo o urbanizaciji:** Planiranje i razvoj gradova uzimajući u obzir zaštitu okoliša, promicanje zelenih i održivih urbanih prostora, sprječavanje urbanog zagađenja i poboljšanje kvalitete života. [2]

Horizontalno zakonodavstvo u području zaštite okoliša ima nekoliko prednosti, uključujući:

- Integracija okolišnih ciljeva: Omogućuje integraciju okolišnih ciljeva u sve sektore gospodarstva, osiguravajući dosljednu zaštitu okoliša.

- Smanjenje konflikata politika: Pomaže u smanjenju konflikata između različitih sektora i promiče sinergije među različitim politikama.
- Efikasnije upravljanje resursima: Omogućuje učinkovitije korištenje resursa i smanjenje negativnih utjecaja na okoliš putem koordiniranog pristupa.
- Poboljšana transparentnost i odgovornost: Osigurava veću transparentnost u donošenju odluka i odgovornost različitih sektora za zaštitu okoliša.

Međutim, implementacija horizontalnog zakonodavstva može biti izazovna zbog složenosti koordinacije između različitih sektora i razina vlasti, potrebe za suradnjom među različitim dionicima te zahtjeva za integracijom različitih politika i strategija. Unatoč izazovima, horizontalno zakonodavstvo igra ključnu ulogu u postizanju održivog razvoja i zaštite okoliša te je ključno za dugoročnu zaštitu okoliša i kvalitetu života. [2]

2.2 Standardi i zakonodavstvo zaštite okoliša

Standardi i zakonodavstvo zaštite okoliša igraju ključnu ulogu u reguliranju aktivnosti koje mogu imati negativan utjecaj na okoliš, promičući održivost i očuvanje prirodnih resursa. U nastavku je navedeno nekoliko ključnih aspekata standarda i zakonodavstva zaštite okoliša:

1. Emisije: Zakoni i standardi propisuju maksimalne dopuštene razine emisija različitih onečišćujućih tvari, poput stakleničkih plinova, sumpornih dioksida, dušikovih oksida i čestica, kako bi se ograničio negativan utjecaj na kvalitetu zraka. [2]

2. Otpad: Propisi reguliraju postupanje s otpadom kako bi se smanjila količina otpada koji završava na odlagalištima i poticala recikliranje i ponovna uporaba resursa. Ovo uključuje propise o zbrinjavanju opasnog otpada i elektroničkog otpada. [2]

3. Voda: Standardi kvalitete vode postavljaju minimalne standarde za sigurnost pitke vode i zaštitu vodnih resursa od onečišćenja iz industrijskih i komunalnih izvora. [2]

4. Tlo: Zakoni o zaštiti tla reguliraju postupanje s tlom kako bi se spriječilo onečišćenje tla kemikalijama, na primjer, iz industrijskih postrojenja ili poljoprivrednih aktivnosti. [2]

5. Bioraznolikost: Propisi za zaštitu bioraznolikosti uključuju zakone o zaštiti ugroženih vrsta i njihovih staništa te mjere za očuvanje ekosustava poput šuma, močvara i koraljnih grebena. [2]

6. Klimatske promjene: Zakoni i standardi usmjereni na smanjenje emisija stakleničkih plinova i prilagodbu na klimatske promjene promiču upotrebu obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitost i smanjenje emisija u sektorima poput prometa, industrije i energetike. [2]

7. Međunarodna suradnja: Međunarodni sporazumi poput Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama ili Konvencije o biološkoj raznolikosti postavljaju globalne standarde i ciljeve za zaštitu okoliša te potiču suradnju među državama u rješavanju globalnih okolišnih izazova. [2]

Navedeni standardi i zakonodavstvo zajedno čine okvir zaštite okoliša koji osigurava da se ljudske aktivnosti provode na način koji minimizira štetu okolišu i doprinosi održivijem budućem. [2]

Zakonodavstvo zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj čine međunarodni ugovori (konvencije i protokoli) koje je potvrdio Hrvatski sabor, zakoni i njihovi provedbeni propisi. Krovni zakon u zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj je Zakon o zaštiti okoliša (NN 82/94, 110/07, 80/13). Ovim zakonom je osigurana podloga za donošenje niza provedbenih akata kojimaje zakonodavstvo Republike Hrvatske u potpunosti usklađeno s europskim. U narednom razdoblju pred Hrvatskom stoji izazov učinkovite provedbe transponiranih direktiva i politika kojom će se doprinijeti ispunjenju okolišnih obveza preuzetih punopravnim članstvom Hrvatske u EU. Zaštita od onečišćenja i očuvanje pojedinih sastavnica okoliša, kao i zaštita od nepovoljnog utjecaja i štetnog djelovanja opterećenja na pojedine sastavnice okoliša te okoliš u cjelini uređene su ovim Zakonom, posebnim zakonima i propisima donesenim na temelju tih zakona.

Posebni zakoni u području zaštite okoliša su:

- Zakon o zaštiti zraka (NN 178/04, 130/11, 47/14)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Zakon o vodama (NN 107/95, 150/05, 153/09, 14/14)
- Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 107/95, 150/05, 153/09, 56/13)

- Zakon o kemikalijama (NN 150/05, 49/11, 18/13)
- Zakon o zaštiti i spašavanju (NN174/04, 79/07, 38/09, 127/10)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03, 30/09, 55/13, 153/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08, 57/11, 80/13)
- Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12)
- Zakon o genetski modificiranim organizmima (NN 70/05, 137/09, 28/13, 47/14)
- Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03, 144/12)
- Pomorski zakonik (NN 17/94, 181/04)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)

Temeljem ovih zakona donesen je niz provedbenih propisa koji detaljno uređuju i propisuju sve elemente provedbe zakonskih odredbi npr. način i rokove za postizanje standarda zaštite okoliša i tehničkih standarda zaštite okoliša. Temeljni strateški dokumenti su „Nacionalna strategija zaštite okoliša“ i „Nacionalni plan djelovanja za okoliš“ iz 2002. (NN 46/02). Ciljevi i mjere zaštite pojedinih okolišnih sastavnica definirane su u okviru sektorskih strateških dokumenata. [3]

2.3 Zakon o zaštiti okoliša

Ovim se Zakonom uređuje zaštita okoliša, radi očuvanja okoliša, smanjivanja rizika za život i zdravlje ljudi, osiguravanja i poboljšavanja kakvoće življenja za dobrobit sadašnjih i budućih generacija. [3]

Zaštitom okoliša osigurava se cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje prirodnih zajednica, racionalno korištenje prirodnih izvora i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet zdravog i održivog razvoja. [3]

Osnovni ciljevi zaštite okoliša, u ostvarivanju uvjeta za održivi razvoj jesu: trajno očuvanje izvornosti, biološke raznolikosti prirodnih zajednica i očuvanje ekološke stabilnosti, očuvanje kakvoće žive i nežive prirode i racionalno korištenje prirode i njenih dobara, očuvanje i obnavljanje kulturnih i estetskih vrijednosti krajolika, unapređenje stanja okoliša i osiguravanje boljih uvjeta života. [3]

Osnovni ciljevi zaštite okoliša ovoga Zakona postižu se:

predviđanjem, praćenjem, sprečavanjem, ograničavanjem i uklanjanjem nepovoljnih utjecajana okoliš, zaštitom i uređenjem izuzetno vrijednih dijelova okoliša, sprečavanjem rizika i opasnosti po okoliš, poticanjem korištenja obnovljivih prirodnih izvora i energije, poticanjem upotrebe proizvoda i korištenja proizvodnih postupaka najpovoljnijih za okoliš, ujednačenim odnosom zaštite okoliša i gospodarskog razvoja, sprečavanjem zahvata koji ugrožavaju okoliš, sanacijom oštećenih dijelova okoliša, razvijanjem svijesti o potrebi zaštite okoliša u odgojnom i obrazovnom procesu i promicanjem zaštite okoliša, donošenjem pravnih propisa o zaštiti okoliša, obavještavanjem javnosti o stanju okoliša i njenim sudjelovanjem u zaštiti okoliša, povezivanjem sustava i institucija zaštite okoliša Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: države) s međunarodnim institucijama. Okoliš je dobro od interesa za državu, i ima njezinu osobitu zaštitu. Zahvatima u okoliš ne smije se utjecati na kakvoću življenja, na zdravlje ljudi i održivi razvoj prirode. Upravljanje okolišem provodi se pod uvjetima i na način propisan ovim i posebnim zakonom. [3]

2.4 Konkurentska prednost zaštitom okoliša

Kako bi poduzeće izgradilo prednost inovacije vrijednosti “zaštitom okoliša” mora: ponuditi radikalno veće vrijednosti proizvoda/usluge s obzirom na okoliš koja ne bi smjela znatnije erodirati ostale karakteristike proizvoda, postići relativno niske troškove i razinu cijene “eko” proizvoda/usluge kako bi bila prilagođena kupcima na širem tržištu. Preduvjet je razvoj kompetencija u zaštiti okoliša (temeljnih i radikalnih znanja), prenošenja znanja u proizvode/usluge i procese. Troškovi za postizanje inovacije vrijednosti moraju biti manji od cijene. [4]

1. Poticanje potražnje za proizvodom/uslugom s inoviranom vrijednošću - znatno je lakše nego kod diferenciranog proizvoda/usluge, nije nužno segmentiranje tržišta. [4]

2. Informiranje – na sličan način kao kod diferencijacije. [4]

3. Zaštita od kopiranja - inovacija “eko” vrijednosti (ponuda znatno veće kvalitete s obzirom na okoliš i relativno niže cijene) ne ostavlja dovoljno prostora konkurentima koji žele kopirati pa je zaštita od kopiranja lakša; dodatnu zaštitu stvara učinak obujma i know-how, patenti i marketing. [4]

2.5 Konkurentska prednost 'prvog' zaštitom okoliša

Poduzeće prvo uspješno provede poslovni pothvat kojim poboljšava utjecaj na okoliš.

Izvor konkurentске prednosti prvog:

1. posjedovanje ili angažiranje rijetkih resursa koji pridonose zaštiti okoliša,
2. pionirska suradnja s poslovnim partnerima,
3. izlazak s novim "eko" proizvodom/uslugom ili izlazak na novo tržište "eko" proizvodom,
4. nametanje dodatnih troškova konkurentima koji slijede pothvat poduzeća,
5. tehnološko vodstvo u razvoju "eko" know-how-a (patentna zaštita),
6. uvođenje strožeg zakonodavstva zaštite okoliša ako poduzeće ima tehnologiju usklađenu s regulativom.

1. Rijetki resursi: - zaposlenici koji posjeduju rijetka znanja, vještine i sposobnosti za unapređenje i razvoj okolišu prijateljskih proizvoda, napredna ekotehnologija - inputi nedostupni drugima (izvori sirovina, pitke vode, zemljište, šume itd.), - privilegirane informacije i sl. [4]

2. Pionirska suradnja - poduzeće prvo uspostavi ekskluzivnu suradnju dobavljačima koji pomažu u ostvarivanju zaštite okoliša, - ili s distributerima koji imaju kompetencije u unapređenju prodaje "eko" proizvoda/usluga. [4]

3. Ulazak na određeno tržište (tržišnu nišu) s novim "eko" proizvodom/uslugom ili ulazak na novo geografsko područje, a potražnja tog tržišta može apsorbirati profitnu ponudu samo jednog ili nekoliko poduzeća. [4]

4. Dodatni troškovi za konkurente koji slijede poduzeće - resursi i vrijeme koje konkurenti moraju uložiti za uspješno slijeđenje, - troškovi prilagodbe kupaca, - lojalnosti početnoj "eko" trgovačkoj marki i sl. [4]

2.6 Diferencijacija zaštite okoliša

Diferencijacija zaštite okoliša odnosi se na raznolike strategije i pristupe koji se primjenjuju kako bi se zaštitio okoliš u različitim kontekstima. Ovaj koncept priznaje da

jedan pristup ne odgovara svim situacijama te da su potrebne specifične mjere prilagođene različitim okolišnim, ekonomskim, socijalnim i kulturnim uvjetima. Diferencijacija zaštite okoliša uključuje nekoliko ključnih aspekata:

1. Geografska diferencijacija

Lokalne, regionalne i globalne mjere:

- **Lokalne mjere:** Prilagodba zaštite okoliša lokalnim uvjetima, kao što su specifične mjere za zaštitu lokalnih vodenih resursa ili očuvanje lokalne bioraznolikosti. [4]
- **Regionalne mjere:** Rješavanje okolišnih problema koji prelaze lokalne granice, kao što su regionalni sustavi za kontrolu zagađenja zraka ili zajedničke inicijative za očuvanje šumskih ekosustava. [4]
- **Globalne mjere:** Suočavanje s globalnim problemima poput klimatskih promjena, za što su potrebne koordinirane međunarodne akcije i sporazumi poput Pariškog sporazuma. [4]

2. Sektorska diferencijacija

Prilagodba strategija zaštite okoliša različitim sektorima:

- **Industrijski sektor:** Implementacija tehnologija za smanjenje emisija, recikliranje industrijskog otpada, optimizacija potrošnje energije. [4]
- **Poljoprivredni sektor:** Promicanje održivih poljoprivrednih praksi, smanjenje uporabe kemikalija, očuvanje tla i vode. [4]
- **Transportni sektor:** Poticanje uporabe električnih vozila, razvoj javnog prijevoza, implementacija sustava za kontrolu emisija. [4]

3. Socio-ekonomska diferencijacija

Uvažavanje socio-ekonomskih razlika među zajednicama:

- **Razvijene zemlje:** Primjena naprednih tehnologija za zaštitu okoliša, strogi zakoni i regulative, ulaganje u istraživanje i razvoj zelenih tehnologija. [4]

- **Zemlje u razvoju:** Pružanje međunarodne pomoći i tehnologija, razvoj prilagođenih rješenja koja su ekonomski pristupačna i efektivna za lokalne zajednice. [4]

4. Kulturna diferencijacija

Uvažavanje kulturnih specifičnosti:

- **Uvažavanje tradicionalnih znanja i praksi:** Integracija tradicionalnih znanja u moderne strategije zaštite okoliša, posebno u zajednicama koje ovise o prirodnim resursima. [4]
- **Edukacija i podizanje svijesti:** Razvijanje edukativnih programa koji uzimaju u obzir kulturne specifičnosti i uvjerenja zajednica. [4]

5. Ekosistemska diferencijacija

Pristupi prilagođeni specifičnim ekosustavima:

- **Šumski ekosustavi:** Očuvanje bioraznolikosti, sprječavanje deforestacije, održivo upravljanje šumama. [4]
- **Vodeni ekosustavi:** Zaštita vodnih tijela od zagađenja, očuvanje močvarnih staništa, održivo upravljanje ribarstvom. [4]
- **Urbanizirani ekosustavi:** Razvoj zelenih površina, kontrola urbanog zagađenja, promoviranje održive urbanizacije. [4]

Primjeri diferencijacije zaštite okoliša:

1. Klimatske promjene:

- **Razvijene zemlje:** Fokus na smanjenje emisija stakleničkih plinova kroz obnovljive izvore energije, povećanje energetske učinkovitosti i razvoj tehnologija za hvatanje i skladištenje ugljika. [4]

- **Zemlje u razvoju:** Prioriteti uključuju prilagodbu klimatskim promjenama, kao što su izgradnja otpornosti na ekstremne vremenske uvjete, osiguranje opskrbe vodom i prehrambena sigurnost. [4]

2. Zaštita bioraznolikosti:

- **Tropske regije:** Očuvanje kišnih šuma, sprječavanje ilegalne sječe i trgovine divljim vrstama. [4]
- **Umjerene regije:** Održivo upravljanje šumama, očuvanje endemskih vrsta i obnovljivih staništa. [4]

3. Održivo upravljanje vodama:

- **Sušna područja:** Tehnologije za štednju vode, desalinizacija, održivo upravljanje podzemnim vodama. [4]
- **Područja s obilnim padalinama:** Upravljanje poplavama, zaštita kvalitete vode, očuvanje močvarnih područja. [4]

2.7 Kemijsko onečišćenje i zagađenje

Kemijsko onečišćenje i zagađenje okoliša predstavljaju ozbiljne probleme koji ugrožavaju zdravlje ljudi, ekosustava i bioraznolikosti. Kemijsko onečišćenje odnosi se na prisutnost štetnih kemijskih tvari u zraku, vodi, tlu i hrani koje mogu nastati iz različitih izvora poput industrijske aktivnosti, poljoprivrede, urbanizacije i otpadnih materijala. Ovdje su ključni aspekti kemijskog onečišćenja i zagađenja okoliša:

Vrste kemijskog onečišćenja

1. Zagađenje zraka:

- **Izvori:** Industrijske emisije, ispušni plinovi iz vozila, spaljivanje fosilnih goriva, poljoprivredne aktivnosti (npr. amonijak iz gnojiva).
- **Zagađivači:** Sumpor dioksid (SO₂), dušikov oksid (NO_x), ugljični monoksid (CO), lebdeće čestice (PM₁₀, PM_{2.5}), ozon (O₃), teški metali (npr. olovo), hlapljivi organski spojevi (VOC).

2. Zagađenje vode:

- **Izvori:** Industrijski otpad, poljoprivredni otpad (pesticidi, herbicidi, gnojiva), otpadne vode iz domaćinstava, procjeđivanje s odlagališta otpada.
- **Zagađivači:** Teški metali (npr. živa, kadmij, olovo), nitrati i fosfati, organska zagađivači (npr. pesticidi, farmaceutski spojevi), mikroplastika, naftni derivati.

3. Zagađenje tla:

- **Izvori:** Korištenje kemijskih gnojiva i pesticida u poljoprivredi, industrijski otpad, deponije otpada, curenje iz spremnika kemikalija.
- **Zagađivači:** Teški metali, organoklorinski spojevi, poliaromatski ugljikovodici (PAH), radionuklidi, perzistentni organski zagađivači (POPs).

Utjecaj kemijskog onečišćenja:

1. Na ljudsko zdravlje:

- **Respiratorne bolesti:** Zagađenje zraka može uzrokovati ili pogoršati astmu, bronhitis i druge respiratorne bolesti.
- **Kancerogenost:** Izloženost određenim kemikalijama može povećati rizik od raka.
- **Neurotoksičnost:** Teški metali poput olova i žive mogu utjecati na živčani sustav, posebno kod djece.
- **Hormonski poremećaji:** Endokrini disruptori mogu utjecati na hormonalni sustav i uzrokovati reproduktivne i razvojne probleme.

2. Na okoliš:

- **Eutrofikacija:** Višak hranjivih tvari (nitrata i fosfata) u vodi može dovesti do prekomjernog rasta algi i eutrofikacije, što smanjuje razinu kisika i ugrožava vodene ekosustave.

- **Biorazgradnja tla:** Kemijski zagađivači mogu smanjiti plodnost tla i uništiti korisne mikroorganizme.
- **Trovanje divljih životinja:** Životinje mogu biti izložene toksičnim kemikalijama kroz hranu, vodu ili kontakt s kontaminiranim tlom, što može dovesti do bolesti ili smrti.

Kiselinske kiše: Emisije SO₂ i NO_x mogu dovesti do kiselinskih kiša, koje oštećuju šume, jezera i građevine.

Mjere za smanjenje kemijskog onečišćenja:

1. Regulatorna i zakonodavstvo:

- Strogi propisi i standardi za emisije iz industrije, transporta i poljoprivrede.
- Zabrana ili ograničenje upotrebe štetnih kemikalija i pesticida.

2. Tehnološke inovacije:

- Razvoj i primjena tehnologija za pročišćavanje otpadnih voda, filtriranje zraka i dekontaminaciju tla.
- Korištenje obnovljivih izvora energije kako bi se smanjila ovisnost o fosilnim gorivima.

3. Održive prakse u poljoprivredi:

- Promicanje organske poljoprivrede i korištenje prirodnih gnojiva i pesticida.
- Rotacija usjeva, agrošumarstvo i druge prakse koje poboljšavaju zdravlje tla i smanjuju potrebu za kemijskim inputima.

4. Edukacija i podizanje svijesti:

- Edukacija javnosti o opasnostima kemijskog onečišćenja i načinima smanjenja osobnog ekološkog otiska.
- Poticanje recikliranja i pravilnog zbrinjavanja opasnog otpada

5. Međunarodna suradnja:

- Globalne inicijative i sporazumi za smanjenje zagađenja i zaštitu okoliša, kao što su Pariški sporazum i Konvencija o zabrani kemijskog oružja.

2.7.1. Uklanjanje tvari koje onečišćuju okoliš

Za uklanjanje tvari koje onečišćuju okoliš postoje različite metode. Mjere sprječavanja ispuštanja onečišćenja u okoliš počinju u samom procesu nastanka otpada ili onečišćujućih tvari.

U radnom prostoru u kojem se koristi velika količina hlapivih organskih tvari, sprječavanje ispuštanja tih hlapivih tvari iz tog prostora u atmosferu se postiže odgovarajućim sustavom ventilacije koji u sebi sadržava kondenzator vlage i organskih otapala. Najjednostavniji način da se postigne kondenziranje je podhlađivanje dijela ventilacijskog sustava i time nakupljanje hlapivih organskih tvari u tekućem - kapljevitom obliku.

Za uklanjanje onečišćenja iz vode i iz tla koriste se fizikalno-kemijske metode te biološka obrada ovisno o potrebi.

U svakom prosizvodnom procesu potreban je ugrađen postupak za sprječavanje ispuštanja onečišćenja u okoliš. To se postiže planiranjem načina proizvodnje i načina zbrinjavanja nastalog otpada.

Tvari koje onečišćuju mogu se ukloniti preradom. Nekorisni plastični otpad u morima može se preraditi u korisni biodizel. Znanstvenici iz Hrvatske i Italije razvili su model u kojem se morski otpad pretvara u biodizel. To je Projekt MarGnet. Sprovodi ga se na Lošinju. U ovom projektu biološke sastavnice neće se morati čistiti iz morskog otpada. Aditive će se dodavati zbog učinkovitosti i ISO standarda. Napravljen je prototip koji radi na načelu pirolize na niskim temperaturama koja topi plastiku - i razgrađuje je u goriva. Ovim uređajem se dobije 20 do 30 litara biodizela od 100 kg otpada.

3.ELEMENTI OPĆE POLITIKE ZAŠTITE OKOLIŠA

3.1. Emas

EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) predstavlja sustav ekološkog upravljanja i neovisnog ocjenjivanja kojim organizacije procjenjuju utjecaj njihove djelatnosti na okoliš, informiraju javnost o trenutnoj procjeni stanja utjecaja te unapređuju učinkovitost rada u skladu sa zahtjevima zaštite okoliša te smanjuju svoj okolišni otisak. [5]

Uključivanje u sustav EMAS je dobrovoljno svim ekonomskim sektorima, te omogućava proizvodnju te pružanje usluga u skladu sa zahtjevima zaštite okoliša čime se omogućava prednost organizacija na tržištu zbog čega je takva angažiranost važna. [5]

Naime, organizacije koje prodaju svoje proizvode ili usluge, zatim javne ustanove (npr. škole, bolnice, muzeji) i administrativne ustanove koje su uvele sustav upravljanja okolišem EMAS, promoviranjem putem EMAS logotipa informiraju ciljane klijente i široku javnost. [5]

EMAS logotip upućuje na to da organizacija pruža javno dostupne i periodično ažurirane Izjave o okolišu, ovjerene od strane neovisnog verifikatora. Uključivanje organizacija u sustav EMAS je dobrovoljno i dostupno svim ekonomskim sektorima (javnim i privatnim djelatnostima), odnosno pravnim i fizičkim osobama - obrtnicima.

EMAS je dobrovoljni sustav upravljanja (Slika 1a i b) okolišem harmoniziran na razini Europske unije. Njegovo poslovanje organizacije kontinuirano se procjenjuje i unapređuje učinkovitost zaštite okoliša. Organizacija provodi vrednovanje utjecaja na okoliš i potpuno ih smanjuje. Vanjska i nezavisna priroda procesa EMAS osigurava vjerodostojnost i pouzdanost. Uključuje i radnje poduzete od strane organizacije za kontinuirano poboljšanje ekološke učinkovitosti. Organizacija objavljuje javnosti putem izjave o okolišu. [5]

Vrlo važan aspekt je javno priopćavanje ažuriranih informacija o učincima poslovanja na okoliš, pisanom objavom izjave o okolišu. Unutar same organizacije važno je i aktivno sudjelovanje zaposlenika. EMAS logotip predstavlja vizualni alat kojim se osigurava prepoznatljivost organizacije predane poboljšanju svoje ekološke učinkovitosti. [5]

a)



b)



Slika 1a. EMAS logo s registracijskim brojem, Slika 1b. EMAS logo za promotivne svrhe [5]

Tehnička osnova za uvođenje sustava EMAS je međunarodna norma za sustave upravljanja okolišem ISO 14001, no EMAS ide dalje te dodatno uključuje:

- stalno djelovanje kako bi se postigli ciljevi zaštite okoliša
- neovisnu potvrdu podataka (verifikacija sustava i validacija Izjave o okolišu od strane neovisnog tijela)
- transparentnost (Izjave o okolišu su dostupne javnosti)
- angažman zaposlenika.

Uvođenjem sustava EMAS, organizacije moraju stalno mjeriti, ocjenjivati, izvješćivati i poboljšavati utjecaj svoje djelatnosti na okoliš po modelu „planiraj – napravi – provjeri – djeluj“.[5]

Kroz EMAS sustav organizacija prati potrošnju energije (energetska učinkovitost) i vode, nastanak otpada, emisije stakleničkih plinova, kao i utjecaj na bioraznolikost. Nadalje, doprinosi smanjenju rizika (uspostava operativnih procedura), boljem odnosu prema zaposlenicima (treninzi o EMAS-u), vanjskim suradnicima i dobavljačima. Uspostavlja se trajno praćenje usklađenosti s propisima te doprinosi smanjenju troškova poslovanja. Ujedno, kroz EMAS organizacija može imati bolji pristup tržištu

(npr. javna nabava priznaje EMAS). EMAS je prikazan u 6 osnovnih aspekata, što je prikazano u Tablici 1. [5]

Tablica 1. EMAS za 6 osnovnih aspekata okoliša [2]

ASPEKTI OKOLIŠA	Pokazatelji za prikaz unosa/utjecaja
ENERGETSKA UČINKOVITOST	Ukupna godišnja potrošnja energije izražena u MWh ili GJ Ukupna količina energije iz obnovljivih izvora energije izražena kao udio ukupne godišnje potrošnje energije (električne i toplinske)
UČINKOVITOST KORIŠTENJA MATERIJALA	Godišnji maseni protok upotrijebljenih materijala (sirovina) izražen u tonama (izuzimajući energente i vodu)
VODA	Ukupna godišnja potrošnja izražena u m ³
OTPAD	Ukupna godišnja količina stvorenog otpada izražena u t Ukupna godišnja količina opasnog otpada izražena u t ili kg
BIORAZNOLIKOST	Korištenje zemljišta izražena u m ² izgrađenog zemljišta
EMISIJE	Ukupna godišnja emisija stakleničkih plinova (uključujući najmanje emisije CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs i SF ₆) izražena u t CO ₂ -eq) Ukupna godišnja emisija u zrak (uključujući najmanje emisije SO ₂ , NO _x i PM –čestice) izražena u kg ili t

3.1.1. Znak zaštite okoliša – Prijatelj okoliša

Program dodjele znaka Prijatelj okoliša (Slika 3.) provodi se s ciljem promocije proizvoda i usluga koji se u usporedbi sa sličnim proizvodima i uslugama odlikuju manje negativnim utjecajem na okoliš u cjelokupnom životnom ciklusu te time pridonose učinkovitom korištenju sastavnica okoliša i visokom stupnju zaštite okoliša. [5]



Slika 2. Znak zaštite okoliša [2]

Program je dio nacionalne politike zaštite okoliša i održivog razvoja čiji je cilj smanjiti negativni utjecaj proizvodnje i potrošnje na okoliš, zdravlje, klimu i prirodne resurse. Dodjela znaka nije stoga zamišljena kao nagrada ili priznanje u smislu natjecanja, već je usmjerena k razvoju prepoznatljive kakvoće proizvoda s gledišta zaštite okoliša. Znak zaštite okoliša prikazan je na Slika 2. [2]

S obzirom da se postupak dodjele znaka Prijatelj okoliša temelji na neovisnoj verifikaciji od strane treće strane (ovlašteni instituti, akreditirani laboratoriji i sl.), znak spada u Tip I eko-oznaka i deklaracija međunarodne norme EN ISO 14024:2000, što ga izdvaja iz sve veće skupine raznih privatnih eko-oznaka i samodeklaracija.

Postupak i način dodjele znaka Prijatelj okoliša, sadržaj mjerila za pojedine skupine proizvoda, opis i postupak razvoja mjerila te način revizije mjerila, uvjeti za uporabu i oduzimanje znaka Prijatelj okoliša, izgled znaka Prijatelj okoliša kao i sastav i način rada savjetodavnog stručnog povjerenstva pobliže uređuje Pravilnik o znaku zaštite okoliša 'Prijatelj okoliša' (Narodne novine, broj 91/2016). [5]

Ovim Pravilnikom prestaje važiti Pravilnik o znaku zaštite okoliša. (Narodne novine, br. 70/2008 i 81/2011).

Postupak dodjele znaka Prijatelj okoliša u novom programu eko-označavanja je jednostavniji te je usklađen s postupkom dodjele znaka zaštite okoliša Europske unije – EU Ecolabel. [6]

3.1.2. Znak zaštite okoliša Europske unije - EU Ecolabel

Znak zaštite okoliša Europske unije, poznat kao EU Ecolabel, je službena ekološka oznaka koju dodjeljuje Europska unija. Ovaj znak prepoznaje proizvode i usluge koje imaju manji utjecaj na okoliš tijekom svog životnog ciklusa, od proizvodnje do odlaganja. Cilj EU Ecolabel-a je promicanje proizvoda i usluga koji su ekološki prihvatljivi te poticanje održive proizvodnje i potrošnje. Službeni znak zaštite okoliša prikazan je na Slika 3. [6]



Slika 3. Znak zaštite okoliša Europske unije [6]

EU Ecolabel spada u Tip I eko-oznaka i deklaracija prema normi EN ISO 14024:2000 jer je transparentan, obuhvaća životni ciklus i ima neovisni sustav verifikacije. [6]

Ovaj znak je dokaz izvrsnosti i kvalitete kojim proizvođači i pružatelji usluga pokazuju svoje društveno odgovorno poslovanje. S druge strane, europski ga potrošači prihvaćaju kroz zelenu javnu nabavu i kroz osobnu potrošnju kao dodatnu potvrdu kvalitete pod krilaticom: DOBRO ZA OKOLIŠ, DOBRO ZA MENE!

Krajnji je cilj ove eko-oznake smanjiti negativan utjecaj potrošnje i proizvodnje na okoliš, zdravlje, klimu, na potrošnju resursa i energije te potaknuti odgovorno ponašanje prema okolišu. [6]

Znak EU Ecolabel predstavlja dobrovoljni instrument zaštite okoliša namijenjen promociji proizvoda ili usluga s manje negativnim utjecajem na okoliš tijekom cijelog životnog ciklusa u usporedbi sa sličnim ili istim proizvodima iz iste skupine. [6]

Znak EU Ecolabel se dodjeljuje proizvodima i uslugama koje se isporučuju za distribuciju, potrošnju ili upotrebu na tržištu Europske zajednice, osim za medicinske proizvode namijenjene ljudskoj uporabi, medicinske proizvode u veterinarstvu te za bilo koju vrstu medicinske opreme. [6]

3.1.3. Postupak dodjele EU Ecolabel

Pri postupku dodjele znaka EU ECOLABEL potrebno je ostvariti sljedeće korake:

1. Izrada elaborata
2. Podnošenje Zahtjeva
3. Postupak po zahtjevu
4. Potpis ugovora i dobivanje potvrde
5. Naknada [5]

3.1.4. Eko dizajn

Proizvodi tijekom čitavog životnog ciklusa imaju utjecaj na okoliš. Od korištenja sirovina i energije, preko proizvodnje, pakiranja, transporta, odlaganja i recikliranja. Negativni utjecaji očituju se kroz energiju potrošenu prilikom proizvodnje, otpadne materijale i otrovne supstance koje se oslobađaju tijekom ekstrakcije resursa, prerade i transporta, također i kroz energiju koju koristi proizvod tijekom svog životnog ciklusa, te otpadne proizvode i energije potrebne za zbrinjavanje proizvoda. Prema Europskoj komisiji, 80% svih utjecaja na okoliš koji su povezani s nekim proizvodom, određeno je već tijekom faze dizajna. Stoga, uz primjenu načela eko-dizajna u početnim fazama dizajna proizvoda, potrošena ili izgubljena energija tijekom cijelog životnog ciklusa proizvoda trebala bi biti znatno niža. [6]

Eko dizajn predstavlja tehniku korištenu pri dizajnu proizvoda ili usluge, a uzima u obzir čimbenike okoliša pa se mjere provode kako njegova proizvodnja ne bi imala negativne učinke na okoliš. [6]

Eko dizajn, sastoji se od primjene ekoloških kriterija u fazi dizajna i razvoja proizvoda. Primjenom ovih kriterija traži se da proizvod, u svakoj od faza svog životnog ciklusa, ne proizvodi negativne učinke na okoliš. Iz tog razloga, u eko-dizajnu, proizvod, od trenutka kada je dizajniran do kraja svog korisnog vijeka uporabe, uzima u obzir mogući negativni utjecaj na okoliš, pa se poduzimaju preventivne mjere kako bi učinak bio što manji. [6]

Ekološki dizajn prati cjelokupni proces razvoja ovih proizvoda od sirovine do načina na koji oni dolaze u ruke potrošača i odbacuju ih. Ekološki dizajn ima cilj ublažiti utjecaje koji proizlaze iz neobuzdanog iskorištavanja okoliša, i poslovne odnose. [6]

3.1.5. Načela ekološkog dizajna

Kvaliteta i trajnost: proizvodite proizvode koji imaju duži životni vijek kako bi stvorili manje otpada;

Modularnost: razviti predmete u kojima se dijelovi mogu lako zamijeniti u slučaju kvara, sprječavajući zamjenu proizvoda, stvarajući manje otpada. [6]

Ponovna upotreba / ponovna upotreba: gradite objekte iz ponovne i ponovne upotrebe drugih. [6]

Osnovne karakteristike proizvoda eko dizajna su:

- smanjena količine upotrebljenih materijala
- upotreba recikliranih materijala
- upotreba materijala iz neposredne okoline
- povećana energetska efikasnost
- povećana dugotrajnost proizvoda
- upotreba materijala sa manjim uticajem na životnu sredinu
- smanjena količina otpada
- svojstvo ponovne reciklaže ambalaže (reciklabilnost)
- mogućnost mjerenja ugljičnog otiska
- primjenjeni principi održivog razvoja

4. PRVA GENERACIJA BIOGORIVA

Prva generacija biogoriva odnosi se na biogoriva proizvedena iz prehrambenih usjeva kao što su kukuruz, šećerna trska, soja i repica. Ova biogoriva su prva razvijena i komercijalizirana te predstavljaju važan korak u smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima. Evo ključnih informacija o prvoj generaciji biogoriva:

Vrste prva generacija biogoriva

Bioetanol:

Izvori: Proizvodi se fermentacijom šećera iz šećerne trske, šećerne repe ili škroba iz kukuruza. [7]

Upotreba: Koristi se kao dodatak ili zamjena za benzin u motorima s unutarnjim sagorijevanjem. [7]

Proizvodnja: Proces uključuje ekstrakciju šećera ili škroba, fermentaciju pomoću kvasca i destilaciju etanola. [7]

Biodizel:

Izvori: Proizvodi se iz biljnih ulja (soja, repica, palmino ulje) ili životinjskih masti.

Upotreba: Može se koristiti u dizel motorima kao dodatak dizelu ili kao čisto gorivo.

Proizvodnja: Proces uključuje transesterifikaciju, kemijsku reakciju između ulja/masti i alkohola (obično metanola) u prisutnosti katalizatora. (Slika 5.) [7]



Slika 5. Poljoprivredne kulture biodizela [7]

4.1 Prednosti prva generacija biogoriva

Smanjenje emisija stakleničkih plinova.

Prva generacija biogoriva može smanjiti emisije CO₂ u usporedbi s fosilnim gorivima jer biljni usjevi apsorbiraju CO₂ tijekom rasta.

Održiva energija:

Smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima i povećanje energetske sigurnosti. [7]

4.1.1 Nedostaci prve generacija biogoriva:

Utjecaj na cijene hrane:

Korištenje prehrambenih usjeva za proizvodnju biogoriva može dovesti do povećanja cijena hrane i nesigurnosti u opskrbi hranom, posebno u siromašnijim zemljama. [7]

Konkurencija za resurse:

Proizvodnja biogoriva zahtijeva velike površine zemljišta, vode i drugih resursa, što može dovesti do krčenja šuma i degradacije tla. [7]

Energetska učinkovitost:

Proizvodnja prve generacije biogoriva može biti energetska intenzivna, što smanjuje ukupnu korist u smislu smanjenja emisija stakleničkih plinova. [7]

4.2 DRUGA GENERACIJA BIOGORIVA

Druga generacija biogoriva dobivena je preradom poljoprivrednog i šumskog otpada. Za razliku od prve generacije, biogoriva ove generacije znatno bi mogla reducirati emisiju CO₂, a uz to ne koriste izvore hrane kao temelj proizvodnje i neke vrste osiguravaju bolji rad motora. Biogoriva druge generacije koja su trenutno u proizvodnji su: biohidrogen, bio – DME, biometanol, DMF, HTU dizel, Fischer – Tropisch dizel i mješavine alkohola. [7]

4.2.1. Prednosti druge generacije biogoriva

1. Održiva proizvodnja:

- Koristi se biomasa koja nije u izravnoj konkurenciji s hranom, čime se smanjuje pritisak na prehrambene resurse.

2. Smanjenje otpada:

- Korištenje poljoprivrednih i šumskih ostataka te industrijskog otpada smanjuje količinu otpada koji završava na odlagalištima.

3. Manji utjecaj na okoliš:

- Proizvodnja druge generacije biogoriva ima niže emisije stakleničkih plinova i može pomoći u očuvanju bioraznolikosti i zdravlja tla.

4.2.2. Izazovi i nedostaci

1. Tehnološki izazovi:

- Kompleksnost pretvorbe lignocelulozne biomase zahtijeva napredne tehnologije i može biti energetski intenzivna.

2. Ekonomska isplativost:

- Troškovi proizvodnje druge generacije biogoriva često su viši u usporedbi s prvom generacijom i fosilnim gorivima, što može ograničiti njihovu komercijalnu primjenu bez subvencija.

3. Infrastrukturni zahtjevi:

- Potrebna je izgradnja novih postrojenja i prilagodba postojeće infrastrukture za proizvodnju i distribuciju ovih biogoriva.

4.3 TREĆA GENERACIJA BIOGORIVA

Biogoriva treće generacije su biogoriva proizvedena iz algi. Na temelju laboratorijskih ispitivanja alge mogu proizvesti i do trideset puta više energije po hektaru zemljišta od žitarica kao što su soja. Sa višim cijenama fosilnih goriva, postoji dosta veliko zanimanje za uzgoj algi. Jedna od velikih prednosti ovakvog biogoriva je u tome što je biorazgradivo, tako da je relativno bezopasno za okoliš ako se prolije. [7]

4.3.1. Prednosti treće generacije biogoriva

1. **Visoka produktivnost:**

- Alge mogu proizvoditi 10 do 100 puta više goriva po hektaru u usporedbi s kopnenim usjevima korištenim za prvu i drugu generaciju biogoriva.

2. **Ne koristi poljoprivredno zemljište:**

- Uzgoj algi ne natječe se s proizvodnjom hrane jer se može odvijati na neobradivim površinama, slanim ili otpadnim vodama.

3. **Smanjenje emisija CO₂:**

- Alge apsorbiraju CO₂ tijekom rasta, što može pomoći u smanjenju ukupnih emisija stakleničkih plinova kada se biogoriva koriste kao zamjena za fosilna goriva.

4.3.2. Izazovi i nedostaci

1. **Visoki početni troškovi:**

- Tehnologija proizvodnje treće generacije biogoriva, posebno fotobioreaktori, zahtijeva značajna početna ulaganja.

2. **Tehnički izazovi:**

- Ekstrakcija ulja iz algi i pretvorba u biogorivo može biti tehnički složena i energetski intenzivna.

3. **Ekonomičnost:**

- Iako imaju potencijal za visoku produktivnost, trenutni troškovi proizvodnje treće generacije biogoriva su često viši u usporedbi s fosilnim gorivima i drugim obnovljivim izvorima energije.

5. ISTRAŽIVANJA I INOVACIJE IZ PODRUČJA OKOLIŠA

5.1 Inovacije u području okoliša

Razvijanjem svijesti o zaštiti okoliša, građane se potiče na odgovornije gospodarenje otpadom, kao i na korištenje ekološki prihvatljivih resursa. Kroz razne radionice i tribine Hrvatska agencija za okoliš i prirodu želi građane potaknuti na razvoj eko inovacija koje mogu imati pozitivne utjecaje na rast gospodarstva. Trenutno u Hrvatskoj je taj sektor u Hrvatskoj dosta nepoznat, budući da je gospodarstvo malo i nije toliko otvoreno za nove ideje. Uz nedovoljno razvijeno gospodarstvo, jedan od velikih problema su ograničeni resursi za istraživanje i razvoj što dovodi do toga da se rijetko koje malo poduzeće odvaži za bavljenje inovacijama. Najveći problem je i dalje needuciranost građana o koristima koje mogu ostaviti kroz eko inovacije. Valja napomenuti da se ipak dugi niz godina poduzeća sve više okreću prema održivom načinu gospodarenja, te se ipak iz godine u godinu poduzeća bi trebali ulagati u eko inovacije. Hrvatska je rangirana 2017. godine na sredini ljestvice što je u odnosu na 2015. godine napredak za dva mjesta. Razvoj eko inovacija u budućnosti može imati pozitivnih utjecaja na ekonomiju Republike Hrvatske, zato što se takev inovacije mogu provući velike strane firme na ulaganja u manje poduzetnike. Ulaganje u mala i srednja poduzeća koje rade u području tehnologija, ostvaruju iznadprosječne povrate, stvarajući pritom vrijedne i nove poslove, ublažavajući vlastiti utjecaj na okoliš. Rad malih i srednjih poduzeća koja su protekle dvije godine sufinancirana u području eko inovacija pod okrijem programa 22 CIP, stavke koje određuju razine inovativnosti neke zemlje ili područja a to su kvalificirana radna snaga. [8]

Prema stupnju inovativnosti, inovacije mogu biti inkrementalne – podrazumijevaju bolje od onoga što već postoji i predstavlja novost za svijet. Poljoprivreda je jedna od najvažnijih inovacija u ljudskoj povijesti te je promijenila ljudsko društvo radikalnije od bilo koje druge inovacije. Bavljenje poljoprivredom tek kasnije im je dodatno otežalo život jer su mogli lagodno živjeti bez da su orali i kopali od jutra do mraka. Tek kasnije iz poljoprivrede su proizašle nova inovacije kako bi se riješili problemi koji su im nametnuti. Kada govorimo o pokretačima inovacija zašto uopće dolazi do inovacija, odgovor leži u činjenici da se inovacije pojavljuju uslijed rješavanja nekog problema u društvu. Također važno je napomenuti kako u današnje vrijeme proizvodi imaju sve veći rok ili životni vijek, za razliku od prije recimo trideset pet godina kada su se kućanski uređaji, primjer perilice suđa proizvodile tako da su gotovo jednako trajale.

Osim spomenutog rasta broja stanovnika kao demografske promjene, javljaju se društvene i gospodarske promjene zbog kojih je nužno inovirati. Ljudi imaju povećana očekivanja na kvalitetu proizvoda i usluga te je velika dostupnost novih tehnologija te je zato radi održanja konkurentnosti potrebno konstantno inovirati kako bi se poduzeća održala na tržištu. Potrebno je spomenuti i stavke koje određuju razinu inovativnosti neke zemlje ili pojedinog poduzeća, a to su kvalificirana radna snaga, vlada, kapital te kultura. Sve četiri stavke od jednake su važnosti u cijelom procesu. [8]

5.2 Uspješna istraživanja i inovacije iz područja okoliša

Postignuća u istraživanju i inovacijama u području okoliša imaju značajan utjecaj na očuvanje prirode, smanjenje negativnih utjecaja na okoliš te stvaranje održivih rješenja za budućnost. U nastavku su prikazani primjeri uspješnih istraživanja i inovacija iz ovog područja: [9]

1. Obnovljivi izvori energije: Razvoj solarnih, vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora energije omogućuje smanjenje emisija stakleničkih plinova i ovisnost o fosilnim gorivima. Npr. vjetroelektrana Vrataruša kod Senja, se nalazi na obroncima Velebita i najveća je vjetroelektrana u Hrvatskoj, s instaliranom snagom od 42 MW. [9]

2. Napredne tehnologije za pročišćavanje vode: Inovacije u području pročišćavanja otpadnih voda omogućuju učinkovitije uklanjanje onečišćenja iz vodnih resursa i osiguravaju pristup čistoj vodi. Npr. Izgradnja pročišćivača otpadnih voda u Velikom Trgovišću.

3. Održiva poljoprivreda: Istraživanja koja promiču održive prakse u poljoprivredi, poput organskog uzgoja, agrošumarstva i korištenja manje štetnih pesticida, doprinose očuvanju tla i biodiverziteta. Npr. U Indiji je dom oko 50 000 autohtonih sorti riže, koja se uzgajala stoljećima zbog njihovog specifičnog ukusa, hranjivosti i svojstava. [9]

4. Kružno gospodarstvo: Koncept kružnog gospodarstva promiče smanjenje otpada kroz ponovnu uporabu, recikliranje i ponovno iskorištavanje resursa, što smanjuje pritisak na prirodne resurse i okoliš. Npr. Projekt kružnog gospodarstva koji su u

Dukatu upravo pokrenuli logičan je nastavak niza do sada predstavljenih aktivnosti usmjerenih na smanjenje otpada i brigu za okoliš. [9]

5. Inovativni materijali: Razvoj novih materijala smanjuje potrošnju resursa i emisije stakleničkih plinova. Primjerice, bioplastike iz obnovljivih izvora mogu zamijeniti tradicionalne plastike na bazi nafte. Npr. Twinson, novi građevinski materijal razvijen od Deceuninck grupe, predstavlja inovativni koncept koekstruzije drveta i PVC-a.

6. Monitoring okoliša: Napredne tehnologije za praćenje stanja okoliša, poput satelitskih sustava za nadzor šuma ili senzora za kvalitetu zraka, omogućuju brže reagiranje na negativne promjene i bolje upravljanje prirodnim resursima. [9]

7. Adaptacija na klimatske promjene: Istraživanja koja se bave prilagodbom na klimatske promjene razvijaju nove tehnologije i strategije za smanjenje rizika od ekstremnih vremenskih uvjeta i zaštite ranjivih ekosustava. Ova su samo neka od mnogih područja u kojima su istraživanja i inovacije ključni za rješavanje okolišnih problema i stvaranje održivijeg budućeg. [9] Npr. Adaptacija na klimatske promjene na Zapadnom Balkanu, posebno u pogledu rizika od poplava i suša, je unaprijeđena.

5.3 Svrha i područja primjene inovacije

Okolišne tehnologije podrazumijevaju sve tehnologije za kontrolu zagađenja i tehnologije za sanaciju u kojima se tretira zagađenje koje se ispuša u okoliš. Uključuje i tehnologije čistije proizvodnje, gospodarenje otpadom, sustave za mjerenje i nadzor, tehnologije zelene energije, tehnologije za očuvanje voda te zaštitu od buke i vibracija. Organizacijske inovacije za okoliš podrazumijevaju sve nove metode upravljanja i sustave koji se bave utjecajem na okoliš koji porizlazi iz proizvodnih procesa. Uključuju metode sprečavanja zagađenja pomoću supstitucije, učinkovitih procesa te manjih izmjena na proizvodnom postrojenju koje imaju za cilj smanjenje ili sprečavanja curenja. Sustavi za upravljanje i nadzor okoliša uključuje sve formalne sustave upravljanja okolišem koji uključuju mjerenja, izvještavanja, odgovornost vezane za uporabu materijala, energije, vode i upravljanja otpadom. Inovacije proizvoda i procesa koji nude okolišne koristi uključuju sve okolišno unaprijeđene proizvode kao i usluge koje su korisne za okoliš. Sistematske inovacije za okoliš alternativni su sustavi proizvodnje i potrošnje, manje štetni za okoliš od trenutnih. Biološka poljoprivreda i

obnovljivi izvori energije primjeri su inovacija u sistematskom smislu. Danas postoje indicije da su pozitivni utjecaji manji od očekivanih. Važno je nastaviti tražiti načine da se uvode promjene u ključne tehnologije kojima je moguće postići pozitivne utjecaje na okoliš. [9]

5.4 Konkurentska prednost inovacije vrijednosti zaštitom okoliša

Konkurentska prednost kroz inovacije vrijednosti u zaštiti okoliša proizlazi iz sposobnosti poduzeća da implementira ekološki prihvatljive prakse koje ne samo da smanjuju negativan utjecaj na okoliš nego i stvaraju dodatnu vrijednost za kupce, zajednicu i samu tvrtku. Ovaj pristup omogućuje poduzećima da se diferenciraju na tržištu, poboljšaju operativnu učinkovitost, pridobiju lojalnost kupaca i zadobiju bolji ugled. Evo kako zaštita okoliša može dovesti do konkurentске prednosti kroz inovacije vrijednosti:

1. Povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova

- Optimizacija resursa: Uvođenje energetski učinkovitih tehnologija i procesa može smanjiti potrošnju energije i operativne troškove. [10]
- Smanjenje otpada: Implementacija programa za smanjenje, recikliranje i ponovnu upotrebu otpada može smanjiti troškove zbrinjavanja otpada i sirovina. [10]
- Kružna ekonomija: Razvoj modela kružne ekonomije, gdje se otpad jednog procesa koristi kao resurs u drugom, može smanjiti troškove proizvodnje i povećati profitabilnost. [10]

2. Diferencijacija proizvoda i usluga

- Ekološki prihvatljivi proizvodi: Razvoj i ponuda proizvoda s manjim utjecajem na okoliš (npr. biološki razgradiva ambalaža, proizvodi od recikliranih materijala) može privući ekološki svjesne potrošače. [10]
- Zeleni certifikati i oznake: Stjecanje certifikata poput ISO 14001 ili oznaka kao što su Energy Star može povećati vjerodostojnost i privlačnost proizvoda i usluga na tržištu. [10]

3. Poboljšanje ugleda i brenda

- **Odgovorno poslovanje:** Demonstracija ekološke odgovornosti može poboljšati reputaciju tvrtke i izgraditi povjerenje među potrošačima, investitorima i drugim dionicima. [10]
- **Društvena odgovornost:** Aktivno sudjelovanje u inicijativama za očuvanje okoliša i održivi razvoj može povećati pozitivnu percepciju brenda i privući nove kupce. [10]

4. Privlačenje i zadržavanje kupaca

- **Lojalnost kupaca:** Kupci sve više preferiraju tvrtke koje pokazuju posvećenost zaštiti okoliša, što može povećati lojalnost kupaca i smanjiti odliv kupaca. [10]
- **Nov segment tržišta:** Razvoj ekološki prihvatljivih proizvoda i usluga može otvoriti nove tržišne niše i privući nove kupce koji cijene održivost. [10]

5. Usklađenost s regulativama i smanjenje rizika

- **Regulatorna usklađenost:** Proaktivno usklađivanje s postojećim i budućim ekološkim regulativama može smanjiti pravne rizike i izbjegavanje kazni. [10]
- **Proaktivno upravljanje rizicima:** Identifikacija i upravljanje ekološkim rizicima može smanjiti potencijalne financijske i reputacijske gubitke povezane s onečišćenjem i ekološkim incidentima. [10]

6. Inovacije i razvoj novih tehnologija

- **Razvoj novih tehnologija:** Inovacije u tehnologijama za smanjenje emisija, energetske učinkovite procese i obnovljive izvore energije mogu stvoriti konkurentsku prednost na tržištu. [10]
- **Partnerstva i suradnje:** Suradnja s istraživačkim institucijama, nevladinim organizacijama i drugim poduzećima može potaknuti inovacije i razvoj ekološki prihvatljivih rješenja. [10]

5.5. Rješavanje zajedničkih problema u istraživanjima okoliša

Izvršno je da Europska komisija radi na Europskom zelenom planu jer je to vrlo snažna obveza koja može pružiti golemu prednost i omogućiti da se oporavak provede na održiv način. Ukazala se neviđena prilika da to „novo normalno” postane korak prema održivom gospodarskom razvoju i radujemo se što ćemo u suradnji sa Komisijom raditi na tome. [10]

Puno je učinjeno tijekom proteklih nekoliko desetljeća, no i dalje svjedočimo da na globalnoj razini 90 % ljudi živi u gradovima koji ne zadovoljavaju preporučene vrijednosti iz smjernica SZO o kvaliteti zraka. To znači da je pred nama dug put koji zahtijeva suradnju s različitim sektorima kako bismo, primjerice, uvidjeli na koji način možemo promicati čistije i sigurnije prometne sustave. U svim sektorima ima prostora za napredak. [10]

Smatram da je važno priznati i da učinci onečišćenja općenito, a posebice onečišćenja zraka, nisu jednako raspoređeni. Ljudi koji žive u siromašnijim područjima vrlo često žive u blizini zagađenih lokacija ili u područjima u kojima postoji vrlo intenzivan promet. [10]

Rješavanje zajedničkih problema u istraživanjima okoliša zahtijeva interdisciplinarni pristup i suradnju među različitim stručnjacima i institucijama. Evo nekoliko ključnih strategija za učinkovito rješavanje tih problema:

1. Interdisciplinarna suradnja

Opis: Povezivanje znanstvenika iz različitih disciplina kao što su biologija, kemija, fizika, geologija, sociologija, i ekonomija.

Primjer: Znanstvenici iz područja ekologije rade zajedno s ekonomistima kako bi procijenili ekonomske učinke klimatskih promjena i razvili održive politike.

2. Korištenje naprednih tehnologija

Opis: Implementacija suvremenih tehnologija za prikupljanje i analizu podataka.

Primjer: Korištenje satelitskih snimaka za praćenje krčenja šuma ili dronova za praćenje promjena u staništima divljih životinja. [10]

3. Participativni pristup

Opis: Uključivanje lokalnih zajednica i dionika u proces istraživanja i donošenja odluka.

Primjer: Sudjelovanje lokalnog stanovništva u prikupljanju podataka o kvaliteti vode u njihovom području.

4. Razmjena podataka i resursa

Opis: Dijeljenje podataka, resursa i znanja između istraživačkih institucija i zemalja.

Primjer: Globalni sustavi za dijeljenje klimatskih podataka koji omogućuju istraživačima iz cijelog svijeta pristup relevantnim informacijama.

6. ZAKLJUČAK

Zaštita okoliša je složen skup međusobno povezanih aktivnosti koje se provode ili bi se trebale provoditi kroz ljudske djelatnosti. Nitko od nas ne može znati cjelokupnu zaštitu okoliša, a teško je očekivati da se jednim kolegijem ili studijskim programom može naučiti cjelokupna zaštita od okoliša. U multidiscipliniranoj znanosti koja predstavlja sintezu mnogobrojnih drugih znanstvenih disciplina i istraživačkih metoda: biologije, ekologije, geotehnike, strojarstva preko pravih mjera i sl. Potrebno je naučiti osnovne principe zaštite od okoliša i uloga čovjeka u očuvanju okoliša. Na temelju novih saznanja o međudjelovanju klime, biosphere, ekosistema i ljudskih aktivnosti, nužno je razviti novu tehnologiju zaštite okoliša tzv. "prijateljsku tehnologiju". Kako bi Zemlja bila u dobrom stanju potrebno ju je održavati čistom. Ništa osim promjene pogleda na svijet ne može proizvesti pravu, značajnu i trajnu promjenu. Treba provesti preobrazbu u ranijim dobima školovanja. U smislu građenja "suvremene budućnosti" u kojoj će biti moguće živjeti. To se može provesti ukoliko mladi naraštaji budu educirani i odgajani da svakodnevno otkrivaju svoj puni potencijal vlastite kreativnosti koristeći ispravnu percepciju, zdravu logiku i razmišljanje. Inteligencija je dokaz potencijala. Razmišljanje je vještina koju je moguće poboljšati, obučavanjem, vježbanjem i učenjem. Sve se to temelji na ispravnoj percepciji. Drugim riječima potrebno je "otvoriti oči", a ne samo intelekt. To je jedini način koji omogućava cjeloviti pristup prilikom rješavanja ekoloških, gospodarskih i drugih izazova.

7. LITERATURA

- [1] Slobodna enciklopedija - https://hr.wikipedia.org/wiki/Za%C5%A1tita_okoli%C5%A1a, pristupljeno: 22.11.2023
- [2] Horizontalno zakonodavstvo iz područja zaštite okoliša - <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/okolis/1264-horizontalno-zakonodavstvo-iz-zastite-okolisa>, pristupljeno: 22.11.2023.
- [3] Zakon o zaštiti okoliša - <https://www.zakon.hr/z/194/Zakon-o-za%C5%A1titi-okoli%C5%A1>, pristupljeno 25.03.2024.
- [4] MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA, PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA - <https://www.hok.hr/sites/default/files/page-docs/2019-09/Zastita%20okolisa.pdf>, pristupljeno: 25.03.2024
- [5] EMAS, <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/eko-oznake/emas-1422/1422>, pristupljeno: 25.03.2024
- [6] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost - <https://www.fzoeu.hr/hr/sustavi-za-ekolosko-upravljanje-i-neovisno-ocjenjivanje/7643>, pristupljeno: 21.05.2024.
- [7] Slobodna enciklopedija - <https://hr.wikipedia.org/wiki/Biogoriva>, pristupljeno: 21.05.2024.
- [8] Matešić M.: Eko-inovacije za održivi razvoj, Socijalna ekologija, Zagreb, Vol. 29 (2020.), No. 2, str. 153-177, https://www.researchgate.net/publication/343789463_Eko-inovacije_za_odrzivi_razvoj, pristupljeno 23.05.2024
- [9] Hart S. L., Milstein M. B.: Creating Sustainable Value, Academy of Management Executive, Vol. 17 (2003.), No. 2 https://www.researchgate.net/publication/229045047_Creating_Sustainable_Value pristupljeno 08.05.2024
- [10] Ured za publikacije Europske unije, 2020 - https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/20199_Signals2020_HR_v02_HTML_spreads%20final%2026012021.pdf, pristupljeno 20.03.2024.

8. PRILOZI

8.1. POPIS SLIKA

Slika 1a. Emas logo s registracijskim brojem.....	18
Slika 1b. Emas logo za promotivne svrhe.....	18
Slika 2. Znak zaštite okoliša.....	20
Slika 3. Znak zaštite okoliša Evropske unije.....	21
Slika 4. Poljoprivredne kulture biodizela.....	25

8.2. POPIS TABLICA

Tablica 1. EMAS za 6 osnovnih aspekata okoliša.....	19
---	----