Utjecaj peradarskih farmi na okoliš i zdravlje ljudi

Bunić, Mateja

Undergraduate thesis / Završni rad

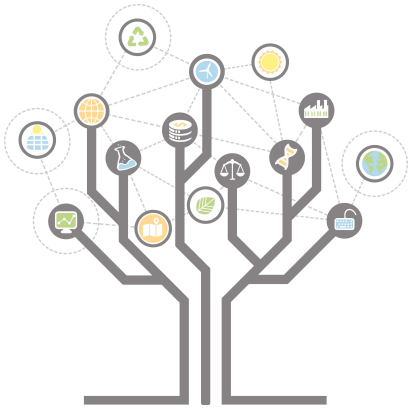
2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:311651

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Geotechnical Engineering - Theses and Dissertations

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zagrebu

Geotehnički fakultet

Mateja Bunić

Utjecaj peradarskih farmi na okoliš i zdravlje ljudi

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2019.

Sveučilište u Zagrebu

Geotehnički fakultet

ZAVRŠNI RAD

Utjecaj peradarskih farmi na okoliš i zdravlje ljudi

Kandidat:

Mateja Bunić

Mentor:

Doc.dr.sc. Jelena Loborec

Varaždin, 2019.

Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet

ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnica: MATEJA BUNIĆ

Matični broj: 2556 - 2015./2016.

NASLOV ZAVRŠNOG RADA:

UTJECAJ PERADARSKIH FARMI NA OKOLIŠ I ZDRAVLJE LJUDI

Rad treba sadržati:
1. Uvod
2. Razvoj peradarskih farma u Hrvatskoj
3. Utjecaj peradarskih farmi na okoliš
4. Utjecaj peradarskih farmi na zdravlje ljudi
5. Primjer smanjenja negativnog utjecaja farmi na okoliš
6. Rasprava
7. Zaključak
8. Popis literature
9. Popis tablica
10. Popis slika

Pristupnica je dužna predati mentoru jedan uvezen primjerak završnog rada sa sažetkom. Vrijeme izrade završnog rada je od 45 do 90 dana.

Zadatak zadan: 18.03.2019. Rok predaje: 05.09.2019.

Mentor:
Jelena Loborec
Doc.dr.sc. Jelena Loborec

REPUBLIKA HRVATSKA - GEOTEHNIČKI FAKULTET - SVEUČILIŠTE U ZAGREBU - VARAŽDIN

Predsjednik Odbora za nastavu:
Izv.prof.dr.sc. Igor Petrović

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom

UTJECAJ PERADARSKIH FARMI NA OKOLIŠ I ZDRAVLJE LJUDI

(naslov završnog rada)

rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi te je izrađen pod mentorstvom **doc. dr. sc. Jelena Loborec.**

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Varaždinu, 05.09.2019.

Mateja Bunić

(Ime i prezime)

Mateja Bunić

(Vlastoručni potpis)

SAŽETAK RADA

IME I PREZIME AUTORA: Mateja Bunić

NASLOV RADA: Utjecaj peradarskih farmi na okoliš i zdravlje ljudi

Poljoprivreda u bilo kojem obliku, bilo kao uzgoj biljne hrane (ratarstvo) ili pak uzgoj životinja (stočarstvo i peradarstvo) ima određeni utjecaj na okoliš, odnosno onečišćenje tla, vode i zraka. Budući da se ljudska zajednica globalno gledajući kontinuirano povećava i razvija, počela je sve više koristiti i mijenjati okoliš, stvarati sve više nusproizvoda i otpada koji prirodni okoliš ne može apsorbirati već mu se trajno mijenjaju obilježja. Peradarstvo kao grana stočarstva posljednjih godina postaje sve rasprostranjenija i razvijenija djelatnost. Današnja industrija peradi razvila se u sustav pojednostavljene, automatizirane i brze proizvodnje, prerade i prodaje finalnog proizvoda što omogućava masovnu proizvodnju, a to pak povlači nagomilavanje otpadnog materijala. Takav način uzgoja peradi i proizvodnja mesnih prerađevina dovela je do rastućeg problema po pitanju onečišćenja okoliša, njegovih sastavnica ali i zdravlja ljudi. U ovom radu prikazana je ta problematika.

Ključne riječi : poljoprivreda, peradarstvo, okoliš, zrak, voda, tlo, zdravlje ljudi.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. RAZVOJ PERADARSKIH FARMA U HRVATSKOJ 3
2.1.Tehnološki zahtjevi izgradnje farme 4
2.2.Higijena i sanitacija 5
2.2.1. Čišćenje 6
2.2.2. Dezinfekcija 7
2.3.POLJOPRIVREDNI OTPAD 7
3. UTJECAJ PERADARSKIH FARMI NA OKOLIŠ 9
3.1. ONEČIŠĆENJE VODE 10
3.2. ONEČIŠĆENJE ZRAKA 12
3.3.ONEČIŠĆENJE TLA 14
4. UTJECAJ PERADARSKIH FARMA NA ZDRAVLJE LJUDI 16
5. PRIMJER SMANJENJA NEGATIVNOG UTJECAJA FARMI NA OKOLIŠ ... 18
6. RASPRAVA 20
7. ZAKLJUČAK 22
8. POPIS LITERATURE 24
9. POPIS TABLICA 27
10. POPIS SLIKA 27

1. UVOD

Odnos poljoprivrede i okoliša je vrlo kompleksan, a uvjetovan je značajkama podneblja, reljefa, tla, ekonomskim uvjetima u kojima se poljoprivreda održava te razini tehnologije i sustava gospodarenja koji se prakticira. Održavanje poljoprivrede na nekom području promatra se prostorno te kroz utjecaje na prirodne resurse (zrak, vodu i tlo). Porast potražnje za ekonomičnom i sigurnom opskrbom mesa i jaja dovodi do brzog razvoja peradarske industrije u posljednjih nekoliko desetljeća. Peradarstvo je grana stočarstva koja se bavi selekcijom, uzgojem i iskorištavanjem peradi. Proizvodnja, preradba i distribucija peradarskih proizvoda izvodi se industrijski odnosno intenzivno ili ekstenzivno. Do 70 % peradi svjetskog peradarstva proizvodi se na industrijski način koji uključuje primjenu najsuvremenijih tehničkih, tehnoloških te organizacijskih postupaka s velikim proizvodnim kapacitetom. Peradarska proizvodnja na intenzivan način odvija se na farmama kod kojih su osnovni građevinski dio peradarnici. To su zatvoreni objekti s velikim stupnjem automatizacije hranidbe, sakupljanja jaja, izgnojavanja, izlova pilića i održavanje optimalne mikroklime. Za razliku od toga, ekstenzivno je peradarstvo zastupljeno u slabije razvijenim regijama i bez korištenja suvremenih tehnike, tehnologije i organizacije postupaka.

Suvremena peradarska farma izgrađena je po načelima biološke sigurnosti, što predstavlja malu mogućnosti da će životinje i njihovi proizvodi biti u dodiru s potencijalnim onečišćivalima, tj. tvarima koje bi ih učinile zdravstveno neispravnima, a osigurano je primjenom sustava analize kritičnih kontrolnih točaka. Također, opće je poznato da gospodarske aktivnosti tijekom svojeg odvijanja imaju utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi pa tako i suvremeno peradarstvo kao intenzivna stočarska proizvodnja ima vrlo prepoznatljiv utjecaj na onečišćenja u tlu, vodi i zraku. U novije vrijeme sve se veći naglasak stavlja i na specifičan odnos javnosti glede osiguravanja dobrobiti životinja.

Kako su peradarske industrije povezane brojnim lokalnim i regionalnim utjecajima na okoliš one uzrokuju onečišćenje vode i tla i to najprije otpadnim materijalom s farmi za uzgoj peradi (gnoj) te korištenjem raznih pesticida, insekticida i ostalih kemijskih tvari i farmaceutika. Sve to negativno utječe na kvalitetu obradivog tla te podzemnih i površinskih voda. Veliki utjecaj imaju i emisije neugodnih mirisa koji se šire u blizini tih objekata, zbog ispuštanja plinova zajedno s hlapljivim organskim spojivima koje osim utjecaja na okoliš štetno djeluju i na zdravlje ljudi. Najčešći plinovi su amonijak i sumporovodik koji izazivaju zdravstvene simptome poput glavobolje, iritacija očiju, nosa i grla, pospanost te akutne i kronične bolesti dišnog sustava i pluća. Uz to, prisutne su i fizičke opasnosti u radnom okruženju farme kojoj su izloženi zaposlenici. Iako su proizvođači peradi najčešće više zabrinuti za zdravlje i produktivnost svojih životinja nego za zdravstvene opasnosti za sebe, svoje zaposlenike te ljude koji žive u okolici njihovih farmi i okolišna zagađenja [1].

2. RAZVOJ PERADARSKIH FARMA U HRVATSKOJ

Peradarstvo je oduvijek imalo značajnu ulogu u opskrbi hranom, no ono što se može smatrati prekretnicom i pokretačem za intenzivniji razvoj peradarskih farma u ovome kraju smatra se gradnja dviju varaždinskih farma mesne industrije Koka, 1961. godine. Od 60-tih do 90-ih godina broj peradi se povećavao za 3,1 %, a potrošnja mesa peradi porasla je od 4,2 na 14,5 kg po stanovniku godišnje. Prema podacima o godišnjoj potrošnji mesa u Hrvatskoj perad zauzima prvo mjesto. Stoga je u Hrvatskoj u ukupnoj stočarskoj proizvodnji peradarstvo zauzelo značajno mjesto, čini oko 7 % od ukupne poljoprivredne proizvodnje, što predstavlja oko 18 % stočne proizvodnje u Republici Hrvatskoj i još uvijek je u porastu [2]. Prema podacima iz Statističkog ljetopisa Republike Hrvatske vidljiv je porast broj peradi i njihovih proizvoda od 2013.do 2017 godine (Tablica 1.). Intenzivnom proizvodnjom proizvodi se veći dio peradi, odnosno oko 70 % dok se tradicijskim, ekspanzivnim načinom uzgoja proizvodi oko 30 % i to je većinom za vlastitu potrošnju ili za manje lokalno tržište [3].

Tablica 1. Statistički prikaz potrošnje peradi i jaja [3]

	Prirast, tis. t[1] *Addition through breeding, '000 t[1]*				Mlijeko, mil. l[2] *Milk, mln l[2]*		Vuna, t[3] *Wool, t[3]*	Jaja, mil. kom.[4] *Eggs, mln p/st[4]*
	goveda *Cattle*	svinja *Pigs*	ovaca *Sheep*	peradi *Poultry*	ukupno *Total*	kravlje mlijeko *Cows' milk*		
2013.	78	138	9	94	718	697	1 026	606
2014.	72	131	11	99	707	690	941	572
2015.	62*	131	11	107	686	674	1 038	564
2016.	69*	137	9	117	669	651	1 070	662
2017.	67	150	10	117	649	630	1 084	654

2.1.Tehnološki zahtjevi izgradnje farme

Posebnu pažnju treba posvetiti samoj izgradnji farme kako bi se osigurao viši stupanj zaštite od onečišćenje. Prema pravilima peradarska farma ne smije biti izgrađena u naselju ni u blizini drugih stočarskih poduzeća, zaštićena ograđenim prostorom tako da je neovlaštenim osobama onemogućen pristup. Peradarnici trebaju biti izgrađeni na određenoj udaljenosti i od trajnog materijala koji se može lako i učinkovito očistiti i dezinficirati. Potrebno je spriječiti pristup ptica i insekata zbog širenja zaraznih bolesti. Vanjski okoliš u neposrednoj blizini farme treba održavati čistim i urednim te bez vegetacije da se spriječi dolazak ptica i različitih nametnika i bez skladištenja bilo kakvih materijala u okolini.

Prostor peradarnika mora biti uređen tako da zadovoljava uvjete Pravilnika o gospodarenju otpadom [4], što znači:

- da mora biti onemogućeno istjecanje oborinskih voda koje dolaze u doticaj s otpadom,
- da je onemogućeno raznošenje otpada u okoliš i razlijevanje i ispuštanje u okoliš,
- da građevina ima podnu površinu koja je otporna na djelovanje otpada,
- da je građevina opremljena uređajima, opremom i sredstvima za dojavu i gašenje prostora koji su postavljeni na pristupačnom i vidljivom mjestu te upute za rad.

Vrlo važno je također da je građevina opremljena neophodnim sredstvima i opremom za čišćenje i dezinfekciju otpada ovisno o njegovim kemijskim i fizikalnim svojstvima. Svakako treba sadržavati i spremnike za sakupljanje neopasnog otpada koji se zatim odvaja po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju prema Pravilniku o gospodarenju otpadom. Spremnici moraju biti izgrađeni od materijala otpornih na vrstu otpada koja se skladišti u njima, te propisno označeni nazivom posjednika otpada, ključni broj, naziv otpada i datum početka skladištenja.

Uz svaki peradarnik potrebno je postaviti silos za skladištenje hrane, jame traka za izgnojavanje i sabirne jame za otpadne vode koje su betonske,

vodonepropusne, izolirane i pokrivene poklopcima za sprječavanje ulaska oborinskih voda i širenja onečišćenja. Potreban je i prostor za odlaganje uginulih životinja u skladištenje opasnog otpada koji prema propisima procjene utjecaja na okoliš mora ispunjavati uvjete da se u najvećoj mogućoj mjeri spriječi onečišćenje okoliša raznošenjem, ispuštanje i razlijevanjem otpada, da je spriječeno istjecanje oborinske vode koja dolazi u doticaj s tlom, podzemnom vodom i morem, da je građevina natkrivena pa je tako spriječen dotok oborinskih voda na otpad, da su spremnici za odlaganje opasnog otpada građeni od materijala otpornog na djelovanje uskladištenog otpada na način koji osigurava sigurno punjenje, pražnjenje, odzračivanje, uzimanje uzoraka te po potrebi nepropusno zatvaranje (Slika1.) [5].

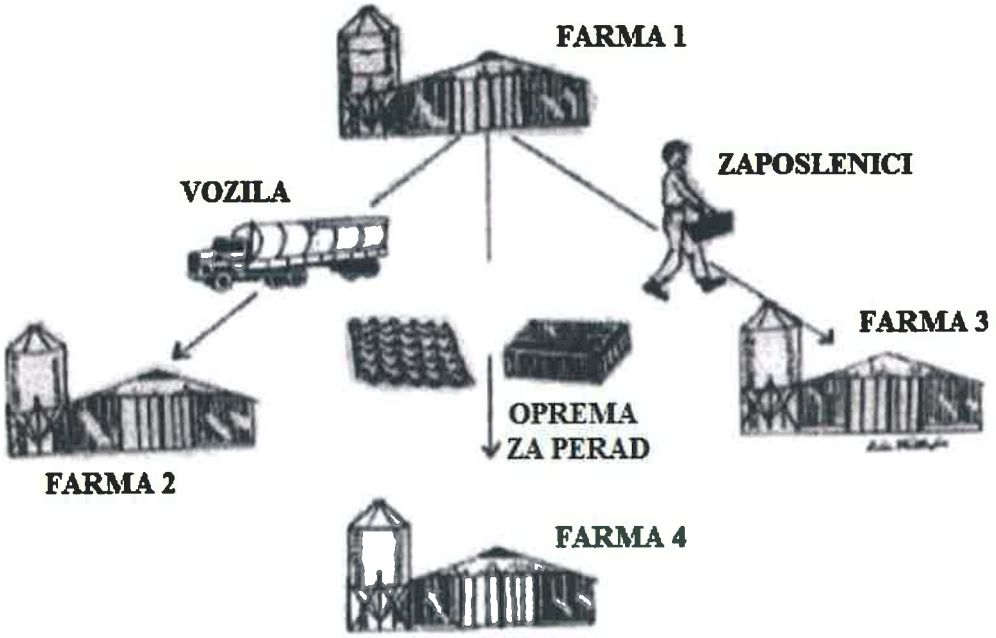


Slika 1. Izgled uređene peradarske farme sa svim potrebnim objektima [6]

2.2.Higijena i sanitacija

U intenzivnom peradarstvu sama priroda posla i kontakt između ljudi čine proizvodnju podložnu širenju bolesti peradi sa farme na farmu i sa područja na područje (Slika 2.). Svaki segment peradarske industrije, farme za komercijalnu proizvodnju jaja i brojlera, mali proizvođači (kooperanti), postrojenja za preradu mesa, prijevoznici jaja i hrane i mnogi drugi, predstavlja potencijalnu kariku u

širenju bolesti peradi, stoga je potrebno redovito provoditi preventivne mjere. Provođenje i poznavanje mjera higijene i sanitacije nužno je u svakom dijelu peradarstva kako bi se spriječile pojave i širenje bolesti. Nužno je shvatiti da te mjere ne poskupljuju već pojeftinjuju proizvodnju jer smanjuju moguće izbijanje bolesti koje dovode do gubitka i prekida u proizvodnji, zatvaranja objekata i društvenih problema koji nastaju tada [7].



Slika 2. Shematski prikaz širenja onečišćenja i zaraze s farme na farmu [7]

2.2.1. Čišćenje

Provođenje mjera higijene i zaštite započinje metodama čišćenja. One obuhvaćaju struganje, metenje, četkanje te pranje. Njihovom primjenom uklanja se 25 – 60 % prisutnih mikroorganizama i većina ostalih organizama. Što podrazumijeva: uklanjanje hrane, gnoja i stelje nakon svakog ciklusa, nužno je redovito uklanjati lešine, rasutu hranu, pokvašenu i zapaljenu stelju i pohraniti dalje od objekta po potrebi nakvasiti dezinficijensom ili spaliti, dok se lešine pravilno uklanjaju zakapanjem uzimajući u obzir pažnju o podzemnim vodama, ili se odlažu u prilagođene kontejnere. Sama važnost čišćenja je u tome što

dezinfekcijska sredstva slabo djeluju ukoliko je u objektima i na opremi prisutna veća količina organske tvari [7].

2.2.2. Dezinfekcija

Nakon čišćenja objekta radi se dezinfekcija. Dezinfekcija je postupak kojim se predmet ili materijal oslobađa zaraznosti, odnosno čini ga se nesposobnim da prenosi infekciju. Ona obuhvaća postupke uklanjanja, onesposobljavanja i uništavanja mikroorganizama, upotrebom kemijskih sredstava. Površine se temeljito očiste zatim se dezinficiraju prikladnom otopinom dezinficijensa. Najčešći dezinficijensi koji se koriste u peradarstvu su: kvarterno amonijevi spojevi, jodofori, fenoli i formaldehid, hipokloriti. Svaki dezinficijens sadrži svoja posebna svojstva. Kvarterno amonijevi spojevi su širokog spektra, bez mirisa, nisu djelatni u tvrdim vodama, nisu djelotvorni u nazočnosti organske tvari pa zbog toga površine moraju biti dobro očišćene prije njihove primjene. Jodofori su kombinacija elementarnog joda sa tvarima koja djeluje na njihovu topivost u vodi, djelatni su protiv bakterija, gljivica i virusa te se jod koristi za dezinfekciju opreme i zidova. Hipokloriti imaju oko 70 % slobodnog klora te su dobri za ispiranje naslaga. Fenoli (karbonalna kiselina) dolaze u vodenim otopinama koje imaju malu rezidualnu aktivnost, dobro djeluju kod prisutnosti organske tvari te se sve češće koriste pošto su razvijeni derivati koji su manje toksični i bez mirisa. Formaldehid je plin oštrog mirisa, lako topljiv, učinkovit protiv većine mikroorganizama, najčešće se koristi kao dezinficijens tla i za fumigiranje jaja s ciljem smanjenja salmonele, biološki je razgradiv pa je zbog toga prihvatljiv za okoliš [7].

2.3.POLJOPRIVREDNI OTPAD

Poljoprivredni otpad neizostavan je nusprodukt kada je u pitanju bavljenje bilo kojim oblikom poljoprivrede pa tako i u peradarskoj proizvodnji. Uslijed proizvodnje dolazi do različitog nastanka otpada što ovisi o načinu proizvodnje i

stupnju njezinog razvoja. Razlikuje se opasan i neopasan otpad. Najvažnije je zbrinjavanje otpada koje je potrebno provoditi na adekvatan način. Posljednjih godina sve je izraženiji problem nastajanja velike količine otpada kojeg je nemoguće iskoristiti u nekom drugom obliku poljoprivredne djelatnosti (ratarstvu) kao što se to ranije radilo. Spaljivanje organskog otpada na poljima jedno se vrijeme smatralo prikladnim rješenjem, no razvojem tehnologije i edukacije stanovništva spaljivanje se pokušava minimalizirati, a razmatraju se druga alternativna rješenje. Otpadna životinjska materija kao što su tekući i kruti gnoj potrebno je kompostirati kako bi došlo do biološke razgradnje prirodnih materija koja daje humus pogodan za usjeve. Osim kompostiranja jedan od modernijih, alternativnih načina za zbrinjavanje životinjskog gnoja je i proizvodnja biomase. Takva biomasa upotrebljava se kao gorivo u postrojenjima za proizvodnju električne i toplinske energije ili se prerađuje u plinovita i tekuća goriva za korištenje u prometu i kućanstvima. Biomasu čine proizvodi biljnog i životinjskog porijekla, a njezin doprinos je od velikog značaja zbog toga što smanjuje globalno zatopljenje [8].

3. UTJECAJ PERADARSKIH FARMI NA OKOLIŠ

Okoliš je prirodno i svako drugo okruženje organizama i njihovih zajednica uključivo i čovjeka koje omogućuje njihovo postojanje i njihov daljnji razvoj: zrak, more, vode, tlo, zemljina kamena kora, energija te materijalna dobra i kulturna baština kao dio okruženja koje je stvorio čovjek; svi u svojoj raznolikosti i ukupnosti uzajamnog djelovanja [9]. Onečišćenje predstavlja sve nepoželjne promjene stanja okoliša koje štetno djeluju na žive organizme i njihove uvjete života te promjene stanja okoliša koje su posljedica štetnog djelovanja: ispuštanja, unošenja ili odlaganja štetnih tvari, ispuštanje energije i utjecaja drugih zahvata i pojava nepovoljnih po okoliš [9]. Onečišćenje zraka, zakiseljenost ekosustava, ugrožena bioraznolikost i poremećaj klimatskih promjena spadaju u ekološke probleme koji ozbiljno pogađaju cijeli svijet.

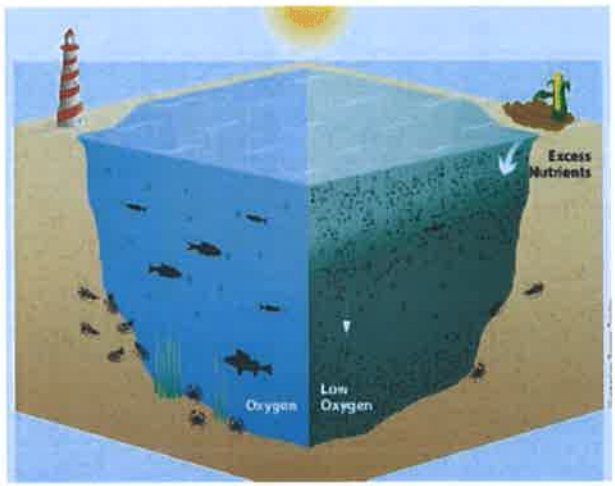
Utjecaj poljoprivrede na okoliš očituje se ponajviše u onečišćenju voda (indirektno i mora), zatim zraka i tla te doprinosi globalnome zatopljenju zbog emisije stakleničkih plinova. Zbog sve većom potrebom za proizvodnjom hrane šire se poljoprivredne površine, intenzivira proizvodnja, povećavaju količine sredstava za zaštitu, vrše se razne manipulacije radi većih prinosa i bolje otpornosti, a sve to dovodi do povećanja pritiska na okoliš. Tlo predstavlja jedan od najznačajnijih, ali ujedno i najugroženijih svjetskih prirodnih resursa. Proces nastanka tla je izuzetno spor i dugotrajan, dok su s druge strane njegovo onečišćenje i degradacija ponekad ireverzibilni procesi budući da je narušene osobine tla teško ili nemoguće vratiti u prvobitno stanje. Poljoprivredna tla su dodatno izložena oštećenju zbog intenzivnog korištenja, a što može ugroziti prirodnu vezu tla i vode i uzrokovati degradaciju kakvoće površinskih i podzemnih voda. A onečišćenje tla i vode ima odraz na ljudsko zdravlje. Uz to, postoje i mogućnost za ekološke nesreće, kao na primjer požari i nezgode pri radu koje se mogu dogoditi u proizvodnom objektu, peradarniku, a mogu imati negativan utjecaj na okoliš. Proizvodnja peradi povezana je također s emisijama stakleničkih plinova, iako u znatno manjoj mjeri nego kod uzgoja ostale stoke [10].

3.1. ONEČIŠĆENJE VODE

Voda je jedna od najrasprostranjenijih tvari na Zemlji i neophodna za živi svijet [11]. Voda trajno kruži u hidrološkom ciklusu u okolišu, kao oborina pada na tlo, procjeđuje se u tlo, s njega dijelom isparava, dio primaju biljke, a dio protječe do podzemnih voda te iz njih u vodotoke, jezera i mora, dio je vazan u ledenjake, dio je u obliku vodene pare u atomsferi. Zbog sveprisutnosti, kao i vrlo velike mogućnosti otapanja u vodi se vrlo često nalaze onečišćujuće tvari [12]. Svakodnevno povećanje potrebe za kvalitetnom pitkom vodom uz istovremeno povećanje izvora onečišćenja dovodi do sve većeg otperećenja i degradacije kvalitete vodnih resursa, pa tako i pitke vode. Jedan od „uništivača" kvalitete pitke vode je i intenzivan razvoj peradarstva, tj. način na koji funkcionira peradarska proizvodnja. Ljudi koji žive u blizini peradrskih farma strahuju da bi otjecanje sa farmi moglo onečistiti njihove izvore voda pa samim tim prouzročiti ozbiljne bolesti i zaraze, koje mogu dovesti i do smrti. Vode na takvim područjima su u lošem stanju najčešće zbog: antibiotika koji se koriste za uzgoj životinja, postrojenja za pročišćavanje, pesticida koji se koriste za suzbijanje raznih štetočina i parazita tenepravilnog odlaganja leševa. Sve zajedno uzrokuje izrazito velikih koncentracija štetnih tvari u vodi.

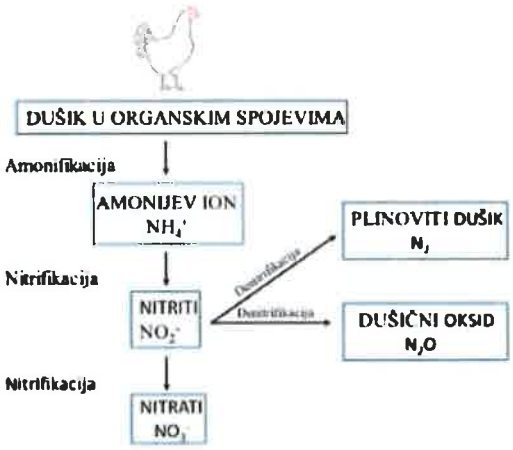
Procjeđivanje oborinske vode kroz odlagališta otpadnog materijala (gnoja) peradi na farmama onečišćuje površinske i podzemne vode, koji su izvori pitke vode. Isto tako, velike količine fekalnog otpada proizvedenog uzgojem pilića u kojemu je veliki udio perja zajedno sa steljom i mrtvim pilićima vrlo je teško adekvatno zbrinuti. Opasno je odlagati svježi gnoj na poljoprivredne površine, a duže skladištenje otpada ili prekomjerna gnojidba pilećim gnojivom uzrokuje ispiranje hranjivih tvari u rijeke, jezera i ribnjake te na kraju u podzemne vode. Organsko gnojivo sadrži velike količine fosfora i dušika koji uzrokuju pretjerani rast biljaka u slatkoj vodi. Time se stvara veliki problem jer „cvjetanje" smanjuje prodiranje sunčeve svjetlosti u vodu i smanjuje opskrbu kisikom podvodnim biljkama i životinjama u vodi. Otopljeni kisik je važan za zdravlje živog svijeta pod vodom, ako razina kisika padne svijet pod vodom doživljava reproduktivna oštećenja ili čak smrt [13].

Dušik kao hranjiva tvar prirodno kruži kroz okruženje u raznim oblicima i pomaže u održavanju biljaka i životinjskih života, no njegov višak uništava život pod vodom (Slika 3.).



Slika 3. Posljedice viška hranjivih tvari u vodi [13]

Dušik se također izlučuje u organskim i anorganskim spojevima. Dušik iz gnoja peradi ima četiri glavna oblika: amonijak (NH_3), elementarni dušik (N_2), dušikov oksid (N_2O), nitriti (NO_2^-) i nitrati (NO_3^-). Dušik se lako pretvara u nitrat što stvara dodatan problem u vodi, postaje zagađena i neprikladna za upotrebu. Kruženje dušika prikazano je na slici 4. Raspadom organske tvari, organski spojevi dušika procesom amonifikacije transformiraju se u amonijak. U određenim uvjetima u tlu on može izgubiti dodatni H^+ ion i prelazi u neutralan amonijak (NH_3) koji se zbog nedostatka električnog naboja ne veže s česticama tla. Sljedeći korak je nitrifikacija u kojem amonijak preko nitrita prelazi u nitrat. Vrši je specifična grupa mikroorganizama koju možemo naći i u prirodi. Nakon nitrifikacije slijedi dentrifikacija u kojem određene vrste bakterija u anoksičnim uvjetima reduciraju nitratni dušik do plinovitih oblika dušika N_2, NO, N_2O koji otplinjavaju u atmosferu [14].



Slika 4. Prikaz kruženja dušika u prirodi [15]

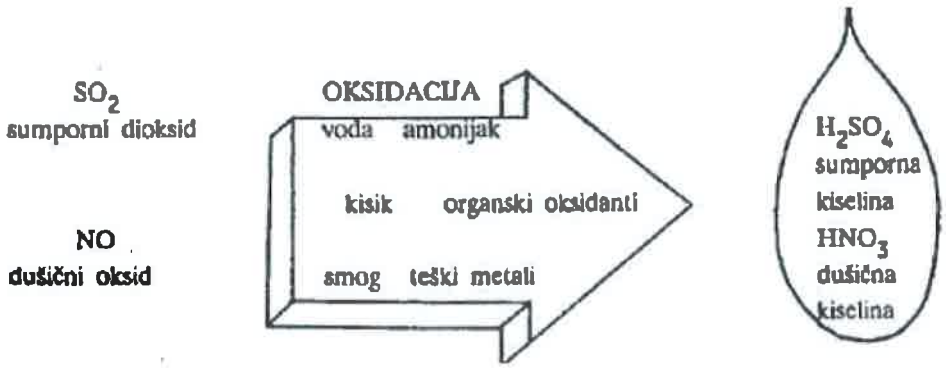
Povećane koncentracije nitrata u podzemnim vodama dovode do značajne degradacije vodonsonika. Pa je upravljanje nitratima u podzemnim vodama regulirano Nitratnom direktivom. U Hrvatskoj jedan od glavnih uzročnika su poljoprivredne aktivnosti. Primjer onečišćenja vode zbog povećanog koncentracije nitrata u pitkoj vodi koja je viša od zakonom propisane mjerne postoji i na području Varaždina. U blizini svih crpilišta smještene se peradarske farme pa je stoga vidljivo da one imaju dominatan utjecaj na povišene koncentracije nitrara u podzemnoj vodi ako udaljenost između crpilišta i farme nije dovoljna [16]. Za razliku od dušika fosfor i nije toliko štetan, jer iz gnojiva dolazi samo u obliku fosfata (P_2O_5), nije toliko pokretan kroz tlo te tako ne dolazi u velikoj mjeri u dodir s podzemnim vodama [13].

3.2. ONEČIŠĆENJE ZRAKA

Zrak je mješavina plinova koji tvore Zemljinu atmosferu i jedan je od osnovnih životnih resursa pa nam je zbog toga vrlo važna njegova kvaliteta. On se sastoji od 78 % dušika, 2 % kisika, 0,03 % ugljičnog dioksida i 0,94 % ostalih plemenitih plinova, nema boju ni miris, a neophodan nam je za disanje [17]. Da bi se upravljalo kvalitetom zraka na području potrebno je redovito pratiti

koncentracije onečišćujućih tvari koje su znakovite za izvore onečišćenja zraka i usporediti ih s vrijednostima koje služe za ocjenu kvalitete zraka.

Peradarskom proizvodnjom onečišćuje se zrak tako što uzgoj pilića uzrokuje neugodne mirise, emisije amonijaka, sumporovodika i prašine od peradi koje sadrže bakterije te bakterijske toksine koji ulaze u zrak i vjetrom se raznose na vrlo široko područje. Farme često prelaze granice dozvoljenih koncentracija štetnih tvari u zraku tako što raspršivanjem tekućeg stajskog gnoja u zrak stvaraju maglu koja se širi i time ugrožavaju zdrave životne uvjete za okolinu. Ljudi u okolini farme su prisiljeni udisati toksine i patogene plinove, a kao rezultat toga može doći do zdravstvenih problema, npr. astma, oštećenje mozga pa čak, u ekstremnim situacijama i prijevremena smrt [18]. Ventilacijski sustavi u peradarnicima dovode svježi zrak, pomažu smanjenju ekstremnih temperatura, vlage i onečišćenja zraka poput prašine i neugodnih mirisa na podnošljiva ograničenja za zatvorene piliće te poboljšani sustavi omogućuju i porast populacije peradi što je ekonomski važno jer smanjuje postotak troškova proizvodnje i rada. Ako se zrak u zatvorenoj zgradi „ne zamijeni" njegov se sastav mijenja. Koncentracija ugljikovog dioksida, amonijaka i drugih štetnih plinova poveća se do ne prihvatljive razine. S druge strane, sve onečišćujuće tvari i mirisi ventilacijom se raznose u zrak, odnosno okolinu [19]. Peradarstvom se u zrak emitira sumpor i dušik, a njihovom oksidacijom prelaze u sulfate i nitrate koji se u atmosferi kombiniraju sa vodenom parom te nastaje sumporna i dušična kiselina te na zemlju pada kisela kiša. To su oborine koje su rezultat čovjekovog onečišćenja okoliša (Slika 5.) [20].



Slika 5. Nastajanje sumporne i dušične kiseline u atomsferi [20]

3.3.ONEČIŠĆENJE TLA

Tlo je neobnovljiva prirodna vrijednost pa iziskuje naročitu pažnju tijekom korištenja i brigu o plodnosti, strukturi,eroziji i onečišćenju te drugim oblicima kakvoće [21]. Već samom izgradnjom peradarske farme se nepovratno izgubi jedan dio tla na kojem je izgrađena. Uz to, poljoprivredni otpad je velika opasnost za tlo. Otpad, po samoj definiciji predstavlja svaku materiju ili predmet koji vlasnik odlaže, namjerava odložiti ili ga namjerava prestati koristiti. U poljoprivredni otpad ubraja se: otpad od strojeva i mehanizacije, plastika, plastične ambalaže (od pesticida, mineralnih gnojiva i dr.), veterinarski proizvodi, građevinski otpad, karton i papir, metal, drvo, staklo, gume, pepeo, životinjski otpad i žetveni ostaci [8]. Gnojivo peradi poboljšava strukturu u tlu, osigurava hranjive tvari za biljke, ali prekomjerno gnojenje peradarskim gnojivom znatno mijenja pH tla što šteti biljkama. Dodatni negativni utjecaj na tlo nastaje kada se gnojivo odlaže na iste poljoprivredne površine uzastopno više od 5 godina, jer svako tlo ima određeni kapacitet prihvata gnojiva. Stoga je važno da se dozrijeli pileći gnoj odvozi na oranice, zaorava te koristi kao gnojivo prema mjerodavnim propisima da bi se moguće onečišćenje štetnim tvarima spriječilo ili barem minimaliziralo. Dugo skladištenje gnojiva povećava količinu dušika, a time se povećava zaliha dušika koja je iz tla dostupna usjevima (Slika 6.).



Slika 6. Neprikladno odlaganje gnojiva na oranici [13]

Uz to, gnojivo je i izvor različitih soli, teških metala, antibiotika u tragovima i hormona. Negativan utjecaj na tlo je mogući i tijekom ispuštanja otpadnih voda nastalih ispiranjem površine farme kod oborina ili kod čišćenja. Iako su sustavi interne odvodnje, sabirne jame i podloga na kojoj se skladišti gnojivo vodonepropusne moguće je onečišćenje zbog akcidentnih situacija. Negativni utjecaji se očituju kroz smanjenje biološke aktivnosti tla, povećanje kiselosti tla i nakupljanja elemenata do razine toksičnosti [8].

4. UTJECAJ PERADARSKIH FARMA NA ZDRAVLJE LJUDI

Prema ranije predstavljenim mogućnostima onečišćenja vode, zraka i tla vidljivo je da peradarske farme raznim uzrocima onečišćenja okoliša imaju posljedice i na zdravlje ljudi. Zaposlenici farma i ljudi u okolnim zajednicama izloženi su raznim opasnostima koje prijete u postupku proizvodnje. Jedan od do sada ne spomenutih, ali isto tako prisutnih manje značajnih utjecaja je buka koja nastaje tokom rada peradarnika te zbog korištenja cestovne infrastrukture za dopremu hrane i odvoz otpada i gnojiva, a i samo držanje pilića u zatvorenom prostoru. Također širenje neugodnih mirisa koji se sprječavaju pravilnim odlaganjem otpada i izmeta, pravilnim radom ventilacijskih sustava, ali usprkos tome nije ga moguće potpuno ukloniti pa su tako zaposlenici i stanovnici u blizini farma uvijek izloženi neugodnom mirisu.

Kao što je već napomenuto životinjski izmet je jedan od izvora neugodnog mirisa, ali njegovim nepropisanim skladištenjem može doći do pojave viška nitrata u podzemnoj vodi koja je povezana sa izvorom pitke vode. Višak nitrata u vodi za ljudsku upotrebu uzrokuje jednu vrlo opasnu bolest, takozvani „sindrom plave bebe". To znači da se u krvi oboljele osobe (nažalost, najčešće se radi o bebama i maloj djeci) nalazi manjak hemoglobina koji služi za transport kisika u krvnim stanicama, a višak methemoglobina koji je vrsta hemoglobina koja ne prenosi kisik [22].

Također, životinjski izmet i opasne bakterije mogu uzrokovati kod ljudi pojavu bakterija poput Escherichiacoli, salmonele i kampilobakterioza. Znanstveno istraživanje koje se provodilo na području SAD, tj. poluotoku Delmarva u Marlylandu pokazalo je da je i više od 50 % radnika u prerađivačkoj industriji zaraženo kampilobakteriozom, a to je vrsta bakterije koja uzrokuje glavobolju, mučnine, vrućicu i bolove u trbuhu, a ponekad može biti i kobna. Također je i dokazano da oko 70 % američkih poljoprivrednih radnika pati od akutnog bronhitisa, a 25 % od kroničnog bronhitisa. Veliki problem su i antibiotici koji se daju životinjama u hrani, ali i kao stimulatori rasta, pa se tako stvaraju bakterije koje su otporne na antibiotike. Npr., vankomicin je lijek koji se koristi protiv smrtonosne infekcije krvi i upale pluća, ali su se kod uzgojenih životinja razvili

otporni spojevi koji lijeku daju stimulans rasta. Provodila su se mnoga epidemiološka istraživanja za zagađivačima u peradarskim postrojenjima s posljedicama na respiratorne bolesti kojima su najviše izloženi zaposlenici. Te studije su pokazale da je učinkovitost proizvodnje posljednjih godina poboljšana [13].

Onečišćenje zraka ima vrlo snažan utjecaj na zdravlje ljudi. O njegovoj kakvoći ovise sva bića koja ga udišu. Učinci lošeg zraka na ljude dijele se na reverzibilne i ireverzibilne. Reverzibilni su posljedice poput kroničnih respiratornih simptoma, iritacija nosne sluznice, glavobolja, bolesti srce i krvnih žila, dok se ireverzibilne posljedice pojave malignih bolesti i skraćenje životnog vijeka. Zbog onečišćenja zraka na otvorenom prostoru smatra se uzrokom oko 40 % bolesti srca, 40 % moždanih udara, 11 % kronične bolesti pluća, 6 % slučajeva raka i 3 % respiratornih infekcija. U zatvorenom prostoru su postoci nešto smanjeni, ali to ne umanjuje zabrinjavajuće stanje [8].

5. PRIMJER SMANJENJA NEGATIVNOG UTJECAJA FARMI NA OKOLIŠ

Kako je u svijetu potreba za iskorištavanjem fosilnih goriva sve veća dolazi do smanjenja neobnovljivih izvora energije pa je važno promicati proizvodnju energije iz obnovljivih, održivih izvora. Zbog toga je Europska unija 2007. godine donijela plan 20/20/20 čiji je cilj smanjenje stakleničkih plinova koji najviše uzrokuju nastajanje globalnog zatopljenja i klimatskih promjena. Europska unija odredila je ciljeve za ostvarivanje poboljšanja u području okoliša, energetike i klime: smanjenjem emisije stakleničkih plinova za 20 % u odnosu na 1990. godinu, povećanjem potrošnje energije proizvedene iz neobnovljivih izvora na 20 %, te povećanjem učinkovitosti korištenja energije za 20 % [23]. Kako bi i peradarska proizvodnja doprinijela ostvarenju strategije 20/20/20 jedno od rješenja je i projektiranje bioplinskog postrojenja uz farme pilića. Takva postrojenja su u skladu s održivim razvojem i ubrajaju se u nove tehnologije. Smanjuju ispuštanje štetnih emisija u zrak te ih koriste za dobivanje energije. Razvojem tehnologije potiče se manje iskorištavanje energije, a više recikliranje i iskorištavanje otpada za dobivanje novih, korisnih proizvoda. Bioplinska postrojenja su građevine u kojima se odvijaju procesi dobivanja bioplina, a bioplin je gorivi plin gdje najveći udio imaju metan i ugljični dioksid. Smanjuju količine otpada pošto se on iskorištava za proizvodnju energije umjesto da stoji neiskorišten. Dio proizvedene energije koristi se za rad postrojenja, a drugi dio se prodaje pa tako ostvaruje i prihod [24].

U postrojenju procesi se odvijaju u zatvorenom prostoru gdje nema kisika i ulazne sirovine fermentiraju, a kao osnovna sirovina se koristi gnoj. Proizvodnjom nastaju vrijedni produkti, od organskog krutog i tekućeg gnojiva do toplinske energije. Na taj način smanjuje se problem opterećenja tla nitratima, jer korištenjem obrađenog gnoja iz bioplinskog postrojenja tlo se obogaćuje korisnim hranjivim tvarima. Dozrjeli tekući gnoj koristi se na poljoprivrednim površinama dok se kruti gnoj skladišti, suši i nakon toga se pakira kao humus za biljke. Samim time investitor profitira tako što može koristit kao vrijedan nusproizvod. Obrađenim gnojem se smanjuje rizik od onečišćenja podzemnih i površinskih voda, od degradacije sastava tla, od povećanja

koncentracija amonijaka i nitrata u tlu te od širenja neugodnih mirisa koji nastaju skladištenjem gnoja na otvorenom prostoru. Razgradnjom gnoja smanjuje se neugodan miris čak za 50 % što je vrlo važno za stanovništvo [25]. Kod proizvodnje bioplina potrebno je zagrijavati fermenator gdje se odvija obrada gnojiva, zagrijavanjem nastaje višak topline koja je jedan od nusproizvoda postrojenja. Dobivena toplinska energija se iskorištava za rad postrojenja i kasnije za zagrijavanje peradarnika. Također, otpadna voda koja nastaje u peradarnicima, iskorištava se kao sirovina u procesu proizvodnje bioplina. Na taj način se sprječava mogućnost da otpadna voda završi u tlu ili podzemnim vodama i tako dovede okoliš u opasnost [25].

6. RASPRAVA

Posljednjih stotinjak godina došlo je do naglog rasta stanovništva, što je dovelo do povećanja potrebe za hranom, a samim tim i do jačanja gospodarske aktivnosti čovječanstva te sve veće potrebe čovječanstva za energijom i materijalnim dobrima. Sve te promjene imaju negativan utjecaj na okoliš, često i dramatičnih razmjera jer utječu na zdravlje ljudi i stvaraju opasnost opstanku života na Zemlji. Ekološko gospodarske štetne posljedice za okoliš nisu samo u onečišćenju tla, vode, zraka, već u globalnom smanjivanju kakvoće okoliša, narušavanju bioraznolikosti i opstanka nekih vrsta, a sve to zajedno nepovratno utječe i na čovjeka. Može se reći da je gospodarski sustav premašio ograničenja koja Zemlja može podnijeti, pošto nema mjesta na Zemlji gdje se ne mogu primijetiti tragovi čovjekovog postojanja. Ujedno, tehničko-tehnološki napredak koji se temelji na snažnom razvoju znanosti ubrzava produktivnost i doprinosi povećanju proizvodnje, ali i uzrokuje sve veću iscrpljenost prirodnih resursa.

Porast globalne temperature je ekološki problem svjetskih razmjera, dokazano da staklenički plinovi doprinose globalnom zatopljenju, a posljedica su ljudske aktivnosti. Ugljikov (IV) oksid koji je rezultat anaerobnog disanja i gorenja, a metan taljenja i raspada anaerobnih i industrijskih procesa(industrijski uzgoj životinja, pročišćavanje otpadnih voda i dr.) spadaju u stakleničke plinove od manjeg utjecaja, no ne i zanemarivog [26]. Kisele kiše koje nastaju onečišćenjem zraka sumporovim (IV) oksidom i dušičnim oksidima (NO_x) utječu na razvoj različitih biljnih bolesti, proces rasta i umiranja šuma, na floru i faunu u jezerima, rijekama i morima. Klimatske promjene značajno utječu na biljni pokrov, jer biljke mogu rasti i reproducirati se samo u određenim klimatskim uvjetima, a ako se uvjeti promjene onda se moraju prilagoditi, migrirati ili izumrijeti [27]. Ako dođe do smanjena biljnih vrsta to uzrokuje smanjenje stabilnosti ekosustava. Na zdravlje ljudi je neupitan utjecaj klimatskih promjena od toplotnih udara do svih posljedica uzrokovanih povećanjem temperature, porast prenosivih bolesti, ali i neizravne posljedice ekstremnih hidroloških prilika, poput uragana, poplava, dugotrajnih suša. Iz ranije spomenutih primjera kako otpad iz peradarskih farma u okoliši emitira plinove koji utječu na

klimatske promjene, globalni porast temperature možemo uvidjeti da je za navedenu problematiku dijelom kriva peradarska proizvodnja.

Poljoprivredna proizvodnja ostavlja znatne količine poljoprivrednog otpada. Dio se reciklira u poljoprivrednoj proizvodnji kao gnojivo, ali ipak velike količine ostaju neiskorištene pa u mnogim slučajevima predstavljaju problem za odlaganje. S učinkovitim sustavom prikupljanja, otpad iz poljoprivredne proizvodnje može se osim kao gnojivo koristiti kao gorivo za pogon i izvor topline. Poljoprivredno upravljanje otpadom je dio ekološkog ciklusa u kojem sve kruži i reciklira na način da se održava međusobno ovisan odnos u ekosustavu. Upravljanjem otpadom sav biljni i životinjski otpad se postavlja na pravo mjesto u pravo vrijeme za najbolje moguće iskorištenje kako bi se pretvorio u korisne proizvode te istovremeno kontroliralo zagađenje.

Za dobrobit okoliša i naše uživanje u njemu gospodarstvo bi se trebalo „ozeleniti". „Zeleno gospodarstvo" podrazumijeva gospodarstvo u kojem se, prilikom svakog odabira povezanog s proizvodnjom i potrošnjom, obraća pažnja na dobrobit društva i općenito zdravlje okoliša.

Kada se uzmu u obzir navedene opasnosti različitih opasnih tvari i njihovi mogući štetni utjecaji na okoliš i zdravlje ljudi, neophodno je raspolagati uređenim sustavom nadzora same proizvodnje, kretanjem te nepoželjnim pojavama u okolišu. Zbog toga su „proizvođači" opasnih tvari nužni utvrditi informacije koje su raspoložive za tu tvar da bi odredili da li su s njome povezane fizikalne opasnosti za i opasnosti za okoliš i zdravlje ljudi. Potrebno je utvrditi podatke koji su dobiveni u skladu s propisanim metodama ispitivanja, epidemiološke podatke i iskustva s učincima tvari na ljude, nove znanstvene informacije i sve ostale informacije koje su dobivene u okviru međunarodno priznatih programa, i informacije dobivene u skladu s odgovarajućim propisima Europske unije. Članicama Europske unije, a i samoj Europskoj uniji glavni cilj je borba protiv globalnog zatopljenja. Zbog toga bioplinsko postrojenje ima veliku važnost, korištenjem bioplina koji nastaje smanjuje se potrošnja fosilnih goriva za proizvodnju energije, smanjuje se ispuštanje ugljičnog dioksida, metana i dušikovih oksida u atmosferu.

7. ZAKLJUČAK

Zdrav okoliš temeljna je pretpostavka za očuvanje zdravlja ljudi i kvalitete života. Stoga, zaštita svih sastavnica okoliša kao dijelova ekosustava i sprječavanje njihovog onečišćenja ljudskom aktivnošću smatra se jednom od temeljnih načela održavanja života na Zemlji. Život je ostvariv samo u zdravom okolišu kojeg nažalost vrlo često ugrožavaju štetne tvari. Gospodarski razvoj je imao veliki doprinos za čovječanstvo u smislu porasta životnog standarda, ali s druge strane je donio i veliko opterećenje okoliša. Ni jedna sastavnica okoliša nije „pošteđena" njegovim opterećenjem opasnim i po život štetnim tvarima pa tako onečišćenje zraka, tla i vode ima posljedicu da izravno i neizravno ugrožava život na Zemlji.

Rad je fokusiran na utjecaje na okoliš i zdravlje ljudi zbog proizvodnje peradi u intenzivnim sustavima. Peradarske farme predstavljaju izvore različitih štetnih tvari: amonijak, hranjive tvari (fosfor, dušik), krute tvari, patogene elemente, antibiotike, hormone, neugodne mirise... Mnoge štetne tvari stvaraju utjecaje na sastavnice okoliša. Utjecaji na površinske vode, učinci povezani s izlijevanjem otpada, površinskim otjecanjem i podzemnim tokom rezultira smanjenjem biološke raznolikosti te ubijanjem života pod vodom. Hranjivi sastojci doprinose eutrofikaciji koja je povezana s cvjetanjem algi i mikroorganizama. Antibiotici i hormoni kao utjecaji na okoliš nisu u velikim koncentracijama što ne znači da je njihov utjecaj neznatan, oni također imaju dugoročne utjecaje na ekosustave koji su do sada još nedovoljno istraženi. Od posebne važnosti su utjecaji na zdravlje ljudi i životinja koji nastaju zbog korištenja vode u kojoj se mogu nalaziti najčešće nitrati i patogeni mikroorganizmi, a oni su odgovorni što podzemne vode postaju neprikladne za ljudsku upotrebu. Emisije amonijaka, sumporovodika, spojevi koji izazivaju miris i čestice osim utjecaja na zdravlje ljudi doprinose i globalnom zatopljenju.

Najizraženiji utjecaj na tlo ima životinjski izmet iz kojeg se hranjive tvari i elementi u tragovima (koji su najčešće teški metali) akumuliraju u tlu i čine ga toksičnim. Poseban naglasak je stavljen na utjecaj peradarske proizvodnje na

kvalitetu zraka, jer u područjima u kojima postoji onečišćenje zraka ljudi više obolijevaju, kraće te nekvalitetnije žive i umiru mlađi.

Tehnološki napredak kao i potrebe čovječanstva su u konstantnom porastu, pa tako se razvijaju i tehnologije koje mogu proizvesti smanjenja utjecaja na okoliš. Glavno pitanje je da li je svijest čovječanstva o „zločinu" koji se svakodnevno radi u okolišu dovoljno velika da se poduzmu mjere za smanjivanje negativnog utjecaja na okoliš i okrene prihvatljivijim tehnologijama i metodama.

8. POPIS LITERATURE

1. Grgić, I., Zrakić, M., Hadelan, L. i Salputra, G. *Proizvodno - potrošna bilanca mesa peradi u Republici Hrvatskoj.* POLJOPRIVREDA 21:2015 (1) pp. 82-88. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/140107 pristup: 11.4.2019.

2. Nemanič, A., Raguž-Đurić, R., Amšel Zelenika, T. *Hrvatsko peradarstvo-stanje i budućnost.* STOČARSTVO 55:2001 (3) pp. 199-218. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/173886 pristup: 12.4.2019.

   Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. *Statistički ljetopis 2018.* Dostupno na: https://www.dzs.hr/Hrv/Publication/stat_year.htm pristup: 12.4.2019.

3. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)

4. Studija utjecaja na okoliš farme za uzgoj pilenki nesilica. Dostupno na:

   https://mzoe.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20PUO/2017/netehnicki_sazetak_studije_43.pdf pristup: 15.4.2019.

5. Izgled peradarske farme. Dostupno na: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRDSjVhobhEphVQ70z0daCWr2CFECKlKaAxfwnIsERh3JAAUesD pristup: 15.4.2019.

6. Matković, K., Matković, S. *Važnost čišćenja i dezinfekcije u peradarstvu.* MESO *Vol. VII (2006) br. 2.* Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/22163 pristup: 22.4.2019.

7. Upravljanje otpadom u poljoprivredi. Dostupno na: https://unavallerinasce.files.wordpress.com/2013/02/upravljanje-otpadom-u-poljoprivredi-versione-definitiva.pdf pristup: 22.4.2019.

8. Sofilić, T. Ekotoksikologija. Metalurški fakultet Sveučilišta u zagrebu, interna skripta. Dostupno na: http://bib.irb.hr/datoteka/743709.Tahir_Sofilic_EKOTOKSIKOLOGIJA.pdf pritup: 3.5.2019.

9. Zakon o zaštiti okoliša(NN 80/13, 153/13, 78/15)

10. Hajduković, I., Radić Lakoš, T. *Održiva poljoprivredna proizvodnja kao odgovor na degradaciju tala.* Dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/579904.Hajdukovi-Radi_Lako.pdf pristup: 30.5.2019.

11. Voda. Dostupno na: http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=65109pristupa: 27.4.2019.

12. Gereš, D. Kruženje vode u zemljinom sustavu. GRAĐEVINAR 56 (2004) 6, pp. 355-365. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/10157 pristup: 27.4.2019.

13. Thepew environmental group, Big chicken: Pollution and Industrial Poultry Productionin America. Dostupno na: https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/reports/2011/07/26/big-chicken-pollution-and-industrial-poultry-production-in-america pristup: 27.4.209.

14. Nitrifikacija. Dostupno na: https://hr.glosbe.com/hr/hr/nitrifikacija pristup: 27.4.2019.

15. Pongratz R. *Arsenic Speciation in Environmental Samples of Contaminated Soil.* Science of The Total Environment 224.1998. pp. 133-141

16. Šrajbek Marko, Procjena utjecaja zagađivača na kvalitetu podzemne vode. Diplomski rad. Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. (2011) Dostupno na: http://www.gfv.unizg.hr/modules/m_gfv/zavrsni_diplomski_radovi/srajbek_marko.pdf pristup: 27.4.2019.

17. Što je zrak? Dostupno na: http://www.istrazrak.hr/sto-je-zrak pristup: 28.9.2019.

18. EBRD - European Bank for Reasrch and Development. Sub-sectoral Environmental and Social Guideline: PoultryFarming (2016). Dostupno na: https://www.ebrd.com › environment › poultry-farming pristup: 28.4.2019.

19. Keyfactors for polutry house ventilation. Dostupno na: https://thepoultrysite.com/articles/key-factors-for-poultry-house-ventilation pristup: 28.4.2019.

20. Čož-Rakovec, R., Hacmanjek, H., Teskeredžić, Z., Tomec, M., Teskeredžić, E., Šojat, V., Borovečki, D. *Kisele kiše - problem današnjice*. RIBARSTVO 53 (1995) 1. pp. 25 – 42. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/46264 pristup: 28.4.2019.

21. Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj. Dostupno na: https://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/utjecaj_poljoprivrede_na_oneciscenje_povrsinskih_i_podzemnih_voda_u_republici_hrvatskoj.pdf pristup: 3.5.2019.

22. Methemoglobinemija. Dostupno na:" https://www.krenizdravo.rtl.hr/zdravlje/bolesti-zdravlje/methemoglobinemija-uzroci-simptomi-lijecenje-i-prevencija pristup: 18.5.2019.

23. EUROPA 2020. Europska strategija za pametan, održiv i uključiv rast. Dostupno na: https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2017/03/Strategija-EUROPA-2020.-hr.pdf pristup: 30.8.2019.

24. Studija o utjecaju na okoliš zahvata farme za tov pilića s bio-plinskim postrojenjem općina Kotoriba. Dostupno na: http://medjimurska-zupanija.hr/wp-content/uploads/2012/05/SUO_Kotoriba_rev_1_nakon_2_sjednice_3.pdf pristup: 30.8.2019.

25. Bioplin – priručnik. Dostupno na: https://lemvigbiogas.com/BiogasHandbookPrirucnik_za_bioplinHR.pdf pristup: 30.8.2019.

26. Staklenički plinovi. Dostupno na: https://www.znanost.com/staklenicki-plinovi-uzroci-izvori-i-ucinci-na-okolis/ pristup: 30.8.2019.

27. Kisele kiše. Dostupno na: http://ekokutak.pondi.hr/KiseleKise.htm pristup: 30.8.2019.

9. POPIS TABLICA

Tablica 1.Statistički prikaz potrošnje peradi i jaja [3]

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Izgled peradarske farme sa svim potrebnim objektima [6]

Slika 2. Shematski prikaz širenja onečišćenja i zaraze s farme na farmu [7]

Slika 3.Posljedice viška hranjivih tvari u vodi [13]

Slika 4.Prikaz kruženja dušika u prirodi [15]

Slika 5. Nastajanje sumporne i dušične kiseline u atmosferi [20]

Slika 6.Neprikladno odlaganje gnojiva na oranici [13]