

Unapređenje procesa povratne logistike prehrambenih proizvoda

Hukman, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:971526>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-12**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Nikolina Hukman

UNAPREĐENJE PROCESA POVRATNE LOGISTIKE
PREHRAMBENIH PROIZVODA

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 21. travnja 2022.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Povratna logistika**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6942

Pristupnik: **Nikolina Hukman (0119025721)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Unapređenje procesa povratne logistike prehrambenih proizvoda**

Opis zadatka:

U radu će se analizirati načini organizacije povrata, zakonska regulativa te sustavi naprednijih opskrbnih lanaca kako bi se istaknule mogućnosti napređenja organizacije povrata kod prehrambenih proizvoda. U radu će se predložiti mogućnosti optimizacije na primjeru iz prakse.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

doc. dr. sc. Ivona Bajor

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

UNAPREĐENJE PROCESA POVRATNE LOGISTIKE
PREHRAMBENIH PROIZVODA

REVERSE LOGISTICS FOOD INDUSTRY PROCESS
OPTIMIZATION

Mentor: doc. dr. sc. Ivona Bajor

Student: Nikolina Hukman

JMBAG: 0119025721

Zagreb, rujan 2022.

UNAPREĐENJE PROCESA POVROTNE LOGISTIKE PREHRAMBENIH PROIZVODA

SAŽETAK

Ovaj rad naglašava važnost dobre organizacije sustava povratne logistike u prehrambenoj industriji, s ciljem smanjenja ukupnog otpada od hrane. Na globalnoj razini, trećina proizvedene hrane se baci, iako postoje mnoge metode ekološki i društveno prihvatljivijeg zbrinjavanja viškova. Kroz analizu količina otpada od hrane i trenutnih praksi u zbrinjavanju viškova u svim stadijima opskrbnog lanca hranom, u radu su predložene i dodatne moguće alternative, a poseban je naglasak stavljen na doniranje hrane. Analizirano je poslovanje odabranog proizvođača svježih kokošnjih jaja iz područja prehrambene industrije, te je predstavljen okvir za poboljšanje procesa povratne logistike.

KLJUČNE RIJEČI: povratna logistika, prehrambena industrija, optimizacija, donacija hrane

SUMMARY

This thesis emphasizes the importance of good organization of reverse logistics system in food industry, in order to decrease the total food waste. Globally, a third of all the food produced is being thrown away, although there are many methods available for more environmentally and socially friendly disposal of surplus. Through the analysis of quantities of food waste and current disposal practices in all stages of food supply chain, this thesis suggests additional alternative methods, with a special emphasis on food donations. The business of a selected producer of fresh chicken eggs within food industry was analysed, and a framework for improving the return logistics processes was presented.

KEYWORDS: reverse logistics, food industry, optimization, food donations

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Povratna logistika u prehrambenoj industriji	3
2.1. Definiranje pojma povratne logistike	3
2.2. Logistički izazovi u prehrambenoj industriji.....	4
2.3. Načini upravljanja povratima hrane	6
2.4. Primjeri dobrih praksi u svijetu	11
2.4.1. Češki sustav doniranja.....	12
2.4.2. Doniranje hrane putem irske organizacije 'FoodCloud'	13
3. Zakonska regulativa o prehrambenim proizvodima.....	16
3.1. Osnovni zakoni i pravilnici.....	16
3.2. Zakonska regulativa u poslovanju s hranom	17
3.3. Zakonska regulativa o donacijama hrane	21
4. Analiza količina prehrambenih proizvoda u povratu	26
4.1. Pregled količina otpada od hrane na razini EU	26
4.2. Količine otpada od hrane	29
4.3. Doniranje hrane u RH.....	31
4.3.1. Primarni proizvođači hrane	31
4.3.2. Proizvođači hrane	32
4.3.3. Trgovina	33
4.3.4. Ugostiteljstvo i institucionalne kuhinje.....	34
4.3.5. Posrednici	34
4.4. Smjernice za doniranje hrane u RH.....	35
5. Analiza povrata kod proizvođača jaja Perfa-bio d.o.o.	37
5.1. Opseg poslovanja i ciljano tržište odabranog proizvođača	38
5.2. Proces proizvodnje i distribucija	38
5.2.1. Opis proizvodnje	38

5.2.2. Distribucija i vozni park.....	40
5.3. Postojeća organizacija povratne logistike kod proizvođača	41
5.4. Uočeni izazovi i problemi.....	43
6. Prijedlog rješenja.....	45
6.1. Izmjene i dopune aktivnosti povratne logistike kod analiziranog proizvođača.....	47
6.2. Alternative odlaganju hrane.....	50
7. Zaključak.....	52
Popis literature.....	54
Popis kratica	56
Popis slika	57
Popis tablica	58

1. UVOD

Povratna logistika zadužena je za upravljanje tokovima robe i usluga unazad, od potrošača i tržišta prema proizvođaču. Također je važna za tvrtke koja organiziraju recikliranje i koja moraju platiti zbrinjavanje otpada ili oštećene robe. Povratnu logistiku potrebno je shvatiti kao sastavni dio poslovanja i posvetiti joj punu pozornost. Posebnu važnost povratna logistika ima u prehrambenoj industriji, zbog potrebe zbrinjavanja viškova hrane, otpada od hrane i sve korištene ambalaže, kao i ostalih nusprodukata proizvodnje. Potreba postoji kod svih sudionika opskrbnog lanca hranom, te se u daljnjem izlaganju provodi analiza nad svim subjektima lanca.

Svrha istraživanja ovog diplomskog rada je analizirati aktivnosti u lancu opskrbe prehrambenim proizvodima, s posebnim naglaskom na povratne aktivnosti. Unutar područja povratne logistike bit će provedena analiza postojećeg stanja na tržištu Republike Hrvatske u okviru postojećih pravilnika i zakona te prikazano stanje na razini EU unutar dostupnih podataka.

Cilj istraživanja je predložiti moguća rješenja u pogledu smanjenja otpadne hrane i načine preusmjerenja u alternativne opskrbne lance radi moguće daljnje upotrebe bez prerade, prerade, uporabe proizvoda, stvaranja novih ili iskorištavanje postojećih proizvoda u svrhu prehrane drugih životinja te doniranja, a sve kako bi se smanjila ukupna količina nepotrebno bačene hrane.

Rad je podijeljen u pet tematskih cjelina. Drugo poglavlje opisuje glavne pojmove bitne za razumijevanje tematike rada. Nakon definiranja povratne logistike, navedene su glavne aktivnosti i najčešće vrste povrata. Povratna logistika u prehrambenoj industriji nužna je za suočavanje s problemima otpada od hrane i popratne ambalaže. Osim značajki proizvoda, pojašnjeni su ostali čimbenici koji utječu na učinkovitost sustava povratne logistike. Ukratko su opisani načini upravljanja povratima u prehrambenoj industriji, a iz dostupne literature na tu temu, spomenuti su primjeri dobrih praksi u svijetu.

Treće poglavlje obrađuje zakonsku regulativu koja se odnosi na poslovanje s hranom. Navedeni su svi relevantni hrvatski zakoni i pravilnici te je dan kratki opis onih važnijih. Također su izdvojeni odabrani dokumenti iz europskog zakonodavstva. Poseban je naglasak stavljen na zakone koji propisuju načine postupanja s hranom, otpadom od hrane, pravilima o donaciji hrane te uvjetima kvalitete odabranog proizvoda u daljnjoj analizi rada, a to su svježa kokošja jaja.

U četvrtom poglavlju izneseni su prikupljeni podaci o količinama prehrambenih proizvoda u povratu, odnosno količine otpada od hrane. Temeljem dostupnog izvješća o doniranju hrane, pojašnjeno je s kojim se izazovima suočavaju pojedini sudionici u opskrbnom lancu hranom, te su iznesena mišljenja o mjerama za poboljšanje prakse doniranja.

U petom poglavlju, na primjeru proizvođača svježih kokošnjih jaja bit će opisani procesi povratne logistike. Kroz strukturirani obrazac pitanja za predstavnika farme, zatraženi su podaci o sadašnjem stanju logističkog sustava, s ciljem identifikacije izazova i problema s kojima se proizvođač suočava, kao i vrsta povrata i načina upravljanja istima.

U šestom poglavlju, temeljem provedene analize nad odabranim proizvođačem i stanjem na tržištu, bit će izneseni prijedlozi s mogućim rješenjima za unapređenje procesa povratne logistike. Nadalje, izdvojeni su mogući načini zbrinjavanja viškova i otpada od hrane kao alternativa odlaganju/bacanju hrane.

2. POVRATNA LOGISTIKA U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI

Logistika kao praktična disciplina obuhvaća fizičke i informacijske tokove materijala i proizvoda u raznim oblicima te u mnogobrojnim procesima unutar proizvodnog i distribucijskog lanca. Funkcije koje logistika obavlja su dinamične i raznovrsne te se često moraju prilagođavati mogućim ograničenjima i raznim zahtjevima koje okolina postavlja.

2.1. Definiranje pojma povratne logistike

Dostupne su mnoge definicije povratne logistike, no svima je zajednička glavna zamisao da se proizvodi vraćaju proizvođaču nakon završetka životnog ciklusa kako bi se ponovno iskoristili ili prodali drugim potrošačima. Prva istaknuta definicija je ona Vijeća za upravljanje logistikom koja glasi : „povratna logistika je proces planiranja, provedbe i nadzora efektivnog, troškovno učinkovitog toka sirovih materijala, nad zalihama u procesu, gotovim proizvodima i vezanim informacijama, od točke potrošnje do točke podrijetla u cilju povrata vrijednosti i pravilnog zbrinjavanja.“ Druga definicija, prema [1], kaže da je povratna logistika „kretanje stavki od strane potrošača u smjeru proizvođača unutar kanala distribucije“. Krajnji cilj aktivnosti povratne logistike je optimizacija aktivnosti nakon prodaje, što dovodi do financijskih ušteda i očuvanja prirodnih resursa [1].

Povratna logistika može se shvatiti kao način suočavanja s nedostatkom resursa i s ekološkim problemima, uz istovremeno poticanje održivog razvoja. Porast svijesti o okolišu i zakoni o zaštiti okoliša naveli su mnoge tvrtke da prilagode načine gospodarenja otpadnim materijalima na ekološki prihvatljivi način. Izuzetno je bitno upravljanje proizvodima na kraju životnog vijeka ne samo zbog porasta količina krutog otpada, nego i radi ekonomskih prednosti i zakonskih odredbi. Strategije logistike prema naprijed nisu primjenjive na povratnu logistiku zbog međusobnih velikih razlika, a glavni razlozi su sljedeći:

- poteškoće u prognoziranju povrata (zbog velikog broja dobavljača i potrošača)
- potrebe za posebnom opremom u velikom broju distributivnih centara (pakiranja nisu uniformna)
- nesigurnosti u životnom ciklusu proizvoda (troškovi nisu izravno vidljivi i ne mogu se lako izračunati)
- destinacije i rute nisu točno definirane
- kvaliteta proizvoda nije ista kao kod logistike prema naprijed [1].

Glavne aktivnosti povratne logistike uključuju redom: nabavu i prikupljanje, pregled i kategorizaciju te odlaganje vraćenih proizvoda. Koraci u aktivnostima su:

- čuvanje ulaza (odlučivanje koji proizvodi mogu ući u sustav povratne logistike da bi se izbjeglo nepotrebna rukovanja i troškove)
- sortiranje i skladištenje (prema kategorijama proizvoda)
- odluka o postupanju s proizvodima (povrat ekonomske i ekološke vrijednosti kroz uporabu, popravak, preradu, obnovu, reciklažu ili bacanje [2]).

Različite vrste proizvoda zahtijevaju drugačije mehanizme povratne logistike, a tipovi povrata mogu biti:

- povrati proizvođaču (otpad, proizvodi s nedostacima)
- povrati distributeru (opozivi, povrat ambalaže) i
- povrat potrošača (proizvodi pod jamstvom ili oni na kraju životnog ciklusa) [1].

Prikupljeni proizvodi mogu se ponovno iskoristiti, prodati na druga tržišta, popraviti, obnoviti, preraditi, reciklirati ili odložiti na otpad ako je to jedina preostala opcija [1]. Za uspješan sustav povratne logistike, nužno je da svi sudionici (proizvođači, distributeri, trgovci na veliko i na malo, kao i 3PL stručnjaci te drugi posrednici) budu svjesni njegove važnosti i načina funkcioniranja. Proizvođači su ujedno i nadzireatelji proizvoda nakon isteka njihovog životnog ciklusa, a odluka o ekonomskoj isplativosti povrata ovisi o samoj tvrtki. Povratna logistika podrazumijeva planiranje, implementaciju i kontrolu efikasnog i troškovno efektivnog toka repromaterijala, zaliha proizvoda u izradi, gotovih proizvoda i vezanih informacija [2].

2.2. Logistički izazovi u prehrambenoj industriji

Veliki izazov za povratnu logistiku i upravljanje opskrbnim lancima u prehrambenoj industriji temelji se na pojedinostima tržišnih uvjeta i prirode proizvoda koji zahtijevaju sve brže i učinkovitije operacije. Čak i najmanje odstupanje u stanju proizvoda može imati veliki utjecaj na sigurnost hrane i potencijalno na zdravlje potrošača. Učinkovitost povratne logistike pod utjecajem je mnogih faktora, a prema [3], može se promatrati s gledišta specifičnih značajki proizvoda, troškova, kompetitivne prednosti, kroz regulative i zakonodavstvo te kroz upravljanje informacijama [1].

Značajke proizvoda odnose se na:

- rok uporabe repromaterijala i kvarljivost proizvoda
- dugo vrijeme proizvodnje
- sezonalnost
- osjetljivost senzornih i fizikalno-kemijskih svojstava pod utjecajem prirodnih uvjeta
- kontrolu temperature pri transportu i skladištenju
- pitanje sigurnosti proizvoda [3].

Ekonomska učinkovitost povratne logistike oslanja se na ostvarivanje povrata vrijednosti repromaterijala i proizvoda što smanjuje količine povrata, štedi energiju, generira radna mjesta i smanjuje cijene potrošačima zbog prakse recikliranja i posljedično donosi smanjenje troškova odlaganja otpada. Oporabljivi proizvodi mogu smanjiti troškove za od 40 do 60 % u odnosu na proizvodnju novih te pritom donijeti uštede od 85 % potrebne proizvodne energije [3].

Porastom prisutnosti prehrambene industrije raste i njezin utjecaj na okoliš u smislu stvaranja otpada od hrane i ambalažnog otpada. U opskrbnom lancu hranom, rizici se ne toleriraju jer se time ugrožavaju kvaliteta i sigurnost hrane, a posljedično i zdravlje potrošača. Okolnosti poput isteka rokova, oštećenja, pogreške u narudžbama, prevelike zalihe i opozivi pokreću aktivnosti povratne logistike. Tri tipična problema u prehrambenoj industriji za koje je potrebna povratna logistika su:

- 1) opozivi hrane: zbog uočenog nedostatka ili rizika za zdravlje potrošača
- 2) otpad od hrane: opozvana hrana ili nezbrinute stavke koje potrošači vrate
- 3) otpadna ambalaža: pakiranja vraćenih stavki ili pakiranja bačena od strane potrošača [1].

Povratna logistika nužna je stoga u prehrambenoj industriji kako bi se osigurala kvaliteta i sigurnost hrane za potrošnju bez izlaganja ljudi i okoliša bilo kakvim štetnim utjecajima. Glavni čimbenici koji stvaraju potrebu korištenja povratne logistike su:

- kvarljivost hrane
- kratki životni vijek proizvoda
- povrati neispravnih proizvoda
- propusti kod udovoljavanja proizvodnim normama
- neodržavanje prehrambenih proizvodnih pogona i opreme

- nepridržavanje standardnih operativnih postupaka
- zakoni o zaštiti okoliša [1].

Kvarljivost hrane jedan je od najbitnijih razloga povrata proizvoda prema proizvođaču. Nadalje, značajni problem prehrambene industrije predstavlja učinkovito zbrinjavanje otpada od hrane, kao i otpada od ambalažnog pakiranja [1].

Za održivost opskrbnog lanca nužno je uspostaviti sustav povratne logistike. U prehrambenoj industriji povratna logistika većinom se bavi povratom pakiranja od hrane, očuvanjem prirodnih izvora, opozivima hrane, reciklažom, oporabom i odlaganjem. Uključuje prikupljanje ambalaže i/ili vraćenih proizvoda u centrima za prikupljanje koji se zatim prevoze u centralizirane distributivne centre (čije postojanje u sustavu smanjuje ukupne operativne troškove i omogućuje bolju vidljivost i kontrolu vraćenih proizvoda dobavljačima i trgovcima na malo) da bi se iz njih povratila vrijednost [1].

Učinkovitost mehanizma povratne logistike u prehrambenoj industriji ovisi o nekoliko čimbenika, kao što su: specifične karakteristike hrane, trošak, kompetitivne prednosti, propisi i upravljanje informacijama. Učinak povratne logistike na okoliš može se mjeriti kroz potrošnju energije, kroz emisiju CO₂, zagađenje voda te kroz urbana prometna zagušenja. Neispravne proizvode potrošači ili trgovci na malo lako vraćaju, no teže je od potrošača dobiti natrag proizvode koji su završili životni ciklus, a isto vrijedi i za ambalažni materijal koji potrošači uglavnom bacaju [1].

2.3. Načini upravljanja povratima hrane

Struktura distribucijske i skladišne mreže u povratnoj logistici uvelike ovisi o količinama povrata. Ukoliko su količine male, tvrtke će vjerojatnije koristiti kombinaciju objekata za tokove unaprijed, a veće količine opravdavaju korištenje posebnih objekata za procese povrata. Implementacija centraliziranog sustava povrata može dovesti do prednosti poput:

- izostanak troškova odlaganja
- smanjenje ugljičnog otiska zbog transporta u regionalne centre
- korištenje ekonomije razmjera kroz maksimizaciju povrata
- optimizacija ostalih aktivnosti poput prepakiranja i popravaka
- centralizirano prikupljanje podataka o vraćenim proizvodima
- olakšani opozivi [3].

U ostaloj korištenoj literaturi spominju se i druge potencijalne strategije povratne logistike, kao što su prepravljjanje, redistribucija, ponovno oglašavanje/marketing na temu iskorištenja otpada od hrane, doniranje te odlaganje proizvoda neprikladnih za prodaju. Odluka o procesu prodaje neželjenih proizvoda temelji se na procjeni rezidualne vrijednosti proizvoda.

Prema [4], rezultati rada su pokazali da su za daljnje odluke i procese u zbrinjavanju relevantne odluke o procesu unutarnje logistike do stupnja kada proizvodi postaju neprodajni. Najboljim rješenjem za izbjegavanje otpada od hrane pokazalo se snižavanje cijena pred istek roka trajanja primjenom push metode prodaje. Ukoliko ta aktivnost ne uspije, proizvod se otpisuje i pridodaje se gubitku poslovanja. U proizvode na koje se ta metoda najčešće primjenjuje ubrajaju se voće i povrće [4].

Količina otpisane robe je jedan od ključnih indikatora poslovanja trgovine. Kao razloge za neprodanost proizvoda, autori rada navode skori istek roka trajanja, lomove/oštećenja (od strane kupaca ili zaposlenika) te visoke standarde kvalitete (vođeni unutarnjim vodičima trgovine). Ovisno o stanju i rezidualnoj vrijednosti proizvoda prema procjeni zaposlenika, oni bivaju vraćeni proizvođaču, idu u proces reciklaže, u redistribuciju ili na odlagalište otpada [4].

Pitanja pri odlučivanju o načinu zbrinjavanja hrane za povrat na koja treba odgovoriti su: je li proizvod jestiv i je li za redistribuciju. Najveći potencijal za redistribuciju imaju voće i povrće (od 50 % do 70 %) i mliječni proizvodi (do 90 %) [4]. Rizično je donositi procjenu za hranu koja je dio hladnog lanca, kao što su gotova jela, meso ili smrznuti proizvodi. Subjekti u opskrbnom lancu koji su zaduženi za primanje robe koja više nije za prodaju, vezani su za četiri procesa: povratna logistika, redistribucija, reciklaža i odlaganje. Povratna logistika rezultira najvišom rezidualnom vrijednošću za maloprodajne i veleprodajne subjekte. Proizvod se u tom slučaju vraća proizvođaču (primjer su pekarski proizvodi i meso koji se svakodnevno dostavljaju u trgovinu) u idućem dostavnom ciklusu. Takvi povrati ne utječu na KPI otpisa ili gubitak trgovine jer vrijednost proizvoda u potpunosti ostaje na računu trgovine, čime ispada da proizvođač snosi trošak zbrinjavanja neprodanog proizvoda [4].

Nadalje, veliki problem predstavlja otpad od hrane, koji je vrijedan resurs i iskoristiv za proizvodnju korisnih proizvoda poput bioplina ili hrane za životinje. Na razini opskrbnog lanca, spominju se rješenja smanjenja otpada od hrane kroz izbjegavanje stvaranja otpada i uporabe [5]. Jedna od važnijih strategija zbrinjavanja otpada od hrane je kompostiranje, što se u velikoj mjeri koristi u mnogo zemalja i ujedno je jedan od najpogodnijih oblika rukovanja otpadom od hrane. Dobiveni kompost se može koristiti kao gnojivo što rezultira smanjenim emisijama

stakleničkih plinova u odnosu na proizvodnju umjetnih gnojiva. Hranjive tvari iz komposta oslobađaju se sporije u odnosu na tvari iz umjetnih gnojiva, čime je smanjen njihov gubitak te se time poboljšavaju svojstva tla [1].

Ambalažni otpad posljedica je korištenja tehnologije i materijala za zatvaranje i zaštitu proizvoda za distribuciju, skladištenje i prodaju. Prema učestalosti, najčešće je to papir, zatim čvrsta plastika, metali, staklo, fleksibilna plastika i ostali materijali. Ambalaža bi trebala biti napravljena tako da se lako odlaže ako se ne može reciklirati zato što je većina pakiranja jednokratna i ima veliki utjecaj na okoliš. Poželjni način brige o otpadnoj plastičnoj ambalaži je ponovno korištenje ili reciklaža, a druga je opcija, manje poželjna, spaljivanje [1].

Opozivi hrane prvenstveno nastaju zbog nekog nedostatka prehrambenog proizvoda, a postupak opoziva pokreće proizvođač ili distributer kako bi zaštitili potrošače od za zdravlje potencijalno opasnih proizvoda. Opozivi donose neizravne (tržišni udio, vrijednost obveznica, utjecaj na ugled) i izravne (troškovi povratne logistike, garancija, zamjena, popravak) troškove tvrtkama. Neispravne proizvode potrebno je odmah ukloniti sa polica i prikupiti, nakon čega ih treba zbrinuti na najbolji način. Svi sudionici opskrbnog lanca stoga moraju kolektivno surađivati na operativnom praćenju, integraciji i koordinaciji [1].

Maloprodajna industrija poznata je po inovativnim rješenjima za povrate proizvoda u uvjetima konkurentnosti. Trgovci prehrambenim proizvodima na malo među prvima su se usredotočili na povrate proizvoda i razvili procese povratne logistike za svoje opskrbe lance. To je dovelo do razvoja prihvatnih centara i centraliziranih povratnih centara za upravljanje povratima. Također, maloprodajni objekti su skloniji koristiti tehnologije poput računalnog praćenja povrata, unosa povrata, elektroničke razmjene podataka i identifikaciju putem radio frekvencije da bi unaprijedili svoje upravljanje povratnom logistikom [6].

Kao primjer načina postupanja s otpadom od hrane, izdvojen je rad [5], u kojem su odabrani proizvodi trgovina na malo i veliko: jogurt s istekom roka trajanja, oštećene konzerve/limenke, natučeno voće i grbave mrkve. Alternative bacanju takvih proizvoda, koje ujedno i pogoduju poslovanju (od engl. *business-friendly*), mogu se podijeliti u tri grupe:

- 1) unutarne: proizvodi se prenamjenjuju i prodaju na odjelu svježe hrane ili restorana unutar trgovine ili gastro odjela

- 2) socijalne/ društvene: proizvodi se prikupljaju za donacije, socijalne trgovine i/ ili banke hrane, najčešće iz hipermarketa ili veleprodaje, dok proizvodi iz supermarketa idu preko distributivnih centara prema donatorima
- 3) ostale: proizvodi se koriste za prehranu drugih životinja ili za daljnju preradu [5].

Prema [5], naglašava se problem nemogućnosti prodaje ovisno o stanju proizvoda. Razlikuju se dva oblika proizvoda koje vraćaju potrošači; prvu skupinu čine proizvodi koji su do kraja iskorišteni, a drugu skupinu proizvodi koji su na kraju svog životnog ciklusa. Ovdje se uvodi pojam već ranije spomenute rezidualne vrijednosti, koja se koristi za određivanje strategije povrata temeljem preostale vrijednosti vraćenog proizvoda. Potencijalne strategije uključuju ponovno osposobljavanje kroz popravak, obnovu ili preradu, ponovno oglašavanje ili bacanje. Neke tvrtke se s problemom povrata suočavaju interno, dok druge koriste usluge vanjskih specijaliziranih logističkih davatelja usluga [5].

U slučaju maloprodajnih i veleprodajnih proizvoda koji se ne prodaju prema očekivanjima, voditelji poslovnice provjeravaju valjanost roka trajanja i poduzimaju mjere za poticanje prodaje. Takvi proizvodi predstavljaju ključni izazov u poslovanju trgovaca. Kao najučinkovitija strategija za smanjenje količine neprodanih proizvoda pokazalo se sniženje njihove cijene i izlaganje na mjestima povećane izloženosti potrošačima. Sniženja su obično u obliku nižih cijena u odnosu na redovnu ili kao promocija multi pakiranja, primjerice, gratis proizvod za određenu količinu [5].

Ukoliko proizvodi više nisu prikladni za prodaju, otpisuju se, a njihova vrijednost se računa kao gubitak. Otpis je jedan od ključnih pokazatelja poslovanja trgovine. Količina otpisane hrane uvelike ovisi o kategoriji proizvoda i formatu trgovine. Primjerice, kategorija voća i povrća najvećim dijelom sudjeluje u ukupnoj količini otpada od hrane u svim formatima trgovina, a na drugom je mjestu u veleprodaji. Po učestalosti, slijede kategorije mliječnih proizvoda, mesa te pekarskih proizvoda. Ovisno o procjeni stanja i rezidualnoj vrijednosti proizvoda, razmatraju se tri procesa zbrinjavanja povrata hrane, a to su: redistribucija, reciklaža i bacanje [5].

Studija u talijanskoj regiji Emilia Romagna analizirala je moguće scenarije prilikom uvođenja sustava povratne logistike za slučaj otpada od pakirane hrane. Skup promatranih objekata činilo je 1557 supermarketa, marketa i manjih trgovina koje raznim količinama otpada pridonose ukupnom otpadu od hrane. Cilj izrađenog modela, koji je zapravo prilagođeni model iz 2018. godine, bio je odrediti optimalni broj potrebnih objekata u mreži povratne logistike za

obradu prikupljenog otpada od hrane te rute vozila za prikupljanje. Izlazna varijabla modela bila je ukupni logistički trošak koji je uključivao transport, skladištenje i odlaganje otpada na odlagalište [7].

U uvodu studije navode se dva glavna uvjeta za preusmjeravanje otpada od hrane:

- 1) precizno znanje o točkama u opskrbnom lancu hranom gdje otpad nastaje
- 2) dizajn sustava prikupljanja, obrade i procesa redistribucije kako bi povratni kanali bili učinkoviti [7].

Nadalje, opisana su dva glavna problema u dizajnu sustava povratne logistike; prvi je određivanje rute vozila za prikupljanje otpada, a drugi je odrediti broj i lokacije distributivnih centara. Ova studija uzima sve točne lokacije odabranih objekata iz kojih je potrebno prikupiti otpad od pakirane hrane. Lokacije objekata za obradu otpada su poznate, a nalaze se otprilike u centru regije. Dizajn sustava postavlja tri moguća scenarija. Ukratko, prvi scenarij uzima u obzir prikupljanje svog mogućeg otpada iz svih objekata, dok je drugi scenarij postavio dodatno ograničenje na maksimalni broj dana skladištenja otpada u distributivnom centru. U trećem su pak scenariju za prikupljanje odabrani samo neki veći objekti te oni bliži DC-u uz postavku broja DC-a kao 19 (dobiveno kao rezultat prvog scenarija), a maksimalno vrijeme skladištenja pet dana (rezultat drugog scenarija) [7].

Rezultati teoretskog modeliranja pokazali su da je u trećem scenariju prikupljeno tek nešto više od polovice ukupnog otpada od hrane, dok je preostali dio završio na odlagalištu. Bitno je primijetiti da je u trećem scenariju ukupni trošak sustava povratne logistike bio usporediv sa cijenom dosadašnje prakse odlaganja otpada. Zaključak je da najveći utjecaj na ukupni trošak ima aktivnost prikupljanja otpada, bez obzira na odabrani scenarij. Pritom je pronađeno da je prvi scenarij neprofitabilan s ekonomskog gledišta jer je dugo skladištenje otpada od hrane neizvedivo, dok u drugom scenariju broj potrebnih putovanja za prikupljanje otpada u odnosu na prvi neznatno raste, no stoga često nije moguće potpuno iskoristiti kapacitet vozila (ne postiže se FTL). Ukoliko se odaberu profitabilni ishodi prva dva scenarija kao postavke trećeg scenarija, moguće je postići smanjenje ukupnog troška te je taj ishod od praktičnog interesa ostavljen za daljnje istraživanje [7].

Okolišna održivost kao tema uglavnom je vezana za održivost transportnih operacija, a posebna pozornost se stavlja na načine smanjenja emisija štetnih plinova i zagušenja smanjenjem broja putovanja kroz:

- 1) suradničku distribuciju
- 2) nove logističke eko inovacije
- 3) pokušaje za smanjenje količine otpada, uz dodatno smanjenje potrošnje goriva kroz optimizaciju logističkih operacija [7].

Logistika u trgovini bavi se optimizacijom popunjenosti polica uz povezane ekonomske i logističke prednosti. Radi se na poboljšanju svakodnevnih manipulacija svježom hranom, procesima vezanim za mliječne proizvode i hranu koja se više ne može prodati. Važna je suradnja u opskrbnom lancu; pozornost je na ulogama posrednika u pružanju logističkih usluga koji nude sve više cjelovite i personalizirane usluge, ali i više kompetitivne kroz tehnološke inovacije. Primjerice, dijeljenje kamiona partnera može smanjiti emisije CO₂, dok razvoj suradnje kroz veze među tvrtkama i protok informacija/ razmjena posebno mogu biti korisni malim tvrtkama. Smanjenje pakiranja, produženje rokova trajanja proizvoda i važnost prognoziranja potražnje neki su od načina optimizacije procesa. Problem prognoziranja vezan je uz nedostatak podataka, kratkotrajnosti ili kvarljivosti prehrambenih proizvoda te uz prisutnost brojnih posrednika [7].

2.4. Primjeri dobrih praksi u svijetu

U području razmatranja dobrih praksi, najveće probleme stvaraju pitanja sigurnosti hrane i pogodnosti za upotrebu u prehrani ljudi ili drugih životinja. Kod određivanja alternativa, istražuje se složenost unutarnjih logističkih procesa vezanih uz proizvode koji nisu za prodaju te se nastoji identificirati izazove i prilike u upravljanju tim procesima u trgovinama. Često korištena metoda istraživanja je studija slučaja, a provodi se kroz razgovore s voditeljima objekata u kojima dolazi do potrebe zbrinjavanja viškova, ostataka ili otpada od hrane. Početno pitanje je: što se događa s proizvodima za kojima je potražnja smanjena ili koji ne zadovoljavaju očekivanja potrošača. Ukoliko je proizvod nesukladan za prodaju, to ne znači da je on i nejestiv ili otpad, nego je često i dalje upotrebljiv, sve dok je osigurana osnovna kvaliteta i zajamčena sigurnost. Problemom zbrinjavanja posebno su zahvaćeni prehrambeni proizvodi zbog visokih očekivanja potrošača te relativno kratkog roka trajanja, ovisno o skupini proizvoda. Sa stajališta trgovca, to predstavlja gubitak, dolazi do smanjenja u prihodima, a razlozi mogu biti razni, od otuđenja od strane kupaca ili zaposlenika, administrativnih problema ili poteškoća vezanih uz logistiku ili operativne procese. Primjena unutarnje logistike na proizvode koji se više ne mogu prodati u prvobitnom stanju može generirati dobit i za takve proizvode[5].

Pozitivni učinci na smanjenje otpada mogu se postići i upotrebom inteligentnog pakiranja, uz uvjet uske suradnje sudionika opskrbnog lanca. Među prvim razvijenim inteligentnim oznakama na hrani bili su indikatori koji nadziru temperaturne uvjete u vremenu. Promjene temperature vizualno su prikazane promjenom boje, a princip se temelji na različitim reakcijama, poput enzima, kemijskih, mehaničkih, elektrokemijskih ili mikrobioloških reakcija. Na ovaj način moguće je pratiti uvjete pojedinačnog pakiranja, temeljem kojih se dobivaju precizne informacije o preostalom roku trajanja. Kako bi se procijenio ovakav princip u odnosu na održivost i ekonomski aspekt, razvijen je mrežni alat unutar EU *IQ-Freshlabel* projekta. Rezultati tog projekta pokazali su mogućnost potencijalne primjene inteligentnih oznaka u hladnom lancu za prehrambene proizvode [9].

Prvi primjer povratne logistike je iz Japana, gdje je zakon o recikliranju doveo do inovacija u načinu zbrinjavanja otpada od hrane. Koristi se tehnika sterilizacije i sušenja ulja od dubokog prženja kako bi se proizvela hrana za životinje, a može se koristiti i za proizvodnju električne energije. Proizvođači otpada su naknadno bili zatraženi da kupuju hranu koja je uzgojena koristeći proizvode od otpada od hrane. U drugom primjeru, iz Republike Koreje, proizvedeni bioplin ili paru dobivenu paljenjem otpada koristi se za dobivanje električne energije [1].

Primjer načina zbrinjavanja otpada od hrane na mjestu nastanka koji je usvojila robna kuća IKEA odvija se u dvije faze reciklaže. Prva faza uključuje odvajanje otpada na mjestu pripreme hrane, a taj se otpad zatim koristi za proizvodnju gnojiva i energiju u lokalnom postrojenju za anaerobnu razgradnju. Druga faza je usmjerena na reciklažu otpada od hrane kojeg su potrošači stvorili u kantini na radnom mjestu. Otpad se sortira u tri različite kante, kao otpad od hrane, miješani otpad ili onaj namijenjen za reciklažu [1].

2.4.1. Češki sustav doniranja

Oslobađanje donirane hrane plaćanja PDV-a u Češkoj Republici dalo je izvrsne rezultate. Već u 2016. godini, prikupljeno je više od 1000 tona donirane hrane [10]. U razdoblju od 2006.–2015. godine, sveukupno je u Češkoj prikupljeno 5000 tona hrane, dakle oko 500 tona hrane godišnje [10]. Promjenom poreznog sustava količina se donirane hrane udvostručila. Usporedbe radi, u RH se jednakom promjenom politike hrane nije postiglo jednake rezultate – količina donirane hrane tek je neznatno porasla, a zadnjih godina stagnira. Jedan od razloga zasigurno leži u činjenici da Češka ima vrlo razvijen sustav Banaka hrane. Banke hrane predstavljaju neprofitne organizacije čija je uloga u sustavu doniranja prvenstveno logistička –

one preuzimaju hranu od donatora, skladište je i čuvaju te distribuiraju organizacijama koje daju hranu svojim korisnicima. U Češkoj trenutno djeluje 15 Banaka Hrane, regionalno raspoređenih kako bi pokrile potrebe lokalnih organizacija i njihovih korisnika. Zajedno su organizirane u Češku Federaciju Banaka hrane. Primjera radi, samo praška Banka hrane surađuje s više od 120 lokalnih organizacija koje distribuiraju hranu osobama u potrebi; od pučkih kuhinja, socijalnih samoposluga, utočišta za beskućnike, organizacija koje se bave socijalnim radom itd. Unatoč još jednom udvostručenju količine donirane hrane na godišnjoj razini – u 2017. godini, prema podacima Banaka hrane, prikupili su oko 2300 tona hrane koja je završila u rukama oko 96000 osoba u potrebi, na redu su novi planovi. Promjenama zakona, Češka je od početka 2018. godine nametnula svim supermarketima većim od 400 m² obvezu doniranja hrane. Ta se obveza odnosi na hranu koja nije prikladna za prodaju, ali je još uvijek zdrava za konzumaciju, npr. hrana s pogreškama u pakiranju, označavanju ili hrana označena minimalnim rokovima trajanja ('najbolje upotrijebiti do') [10].

Ovom promjenom postignuti su značajni rezultati, samo u prvom kvartalu 2018. godine, količina donirane hrane peterostruko je porasla u odnosu na isto razdoblje 2017. godine. Naime, uz porast količina hrane koju su supermarketi obavezni ponuditi kao donaciju – porasla je i količina donirane hrane koja ne ulazi u tu kategoriju. Za primjer, količina doniranog povrća porasla je sa 760 tona u 2017. godini, na 3500 tona u 2018. godini [10]. Povećanje od gotovo pet puta, jednako kao i ukupna količina donirane hrane. Ovaj primjer jasno pokazuje kako je zapravo uspješnost sustava doniranja hrane stvar organizacije, logistike, i na kraju kulture doniranja, a ne samo i isključivo zakonskih regulativa, iako su one često katalizator promjena. U Banci hrane u Pragu odlučili su se na dopunu skladišnog prostora prostorijom pod temperaturnim režimom, te vlastitom kuhinjom, sve kako bi uspješno mogli primiti veće količine lako kvarljive hrane, koja je do tada činila minimalni dio ukupnih donacija [10].

2.4.2. Doniranje hrane putem irske organizacije 'FoodCloud'

'FoodCloud' je neprofitno društveno poduzeće, osnovano 2013. godine u gradu Dublinu, s ciljem povezivanja poduzeća s viškom hrane i lokalnih humanitarnih organizacija i zajednica koje imaju potrebu za hranom. Organizacija je s radom započela u jesen 2013. godine, pilot programom u suradnji s globalnim trgovačkim lancem Tesco. Taj je program, od listopada 2013. godine do veljače 2014. godine, imao za cilj povezati 18 Tescovih trgovina na području grada Corca, drugog po veličini u Republici Irskoj, sa 38 lokalnih humanitarnih organizacija. U pet mjeseci redistribuirano je 27 tona hrane, ili gotovo 60000 obroka, što je humanitarnim

organizacijama koje prehranjuju osobe u potrebi smanjilo troškove za 30 % [11]. Pilot program ocijenjen je kao vrlo uspješan, a ubrzo je uslijedio nastavak i širenje na područje cijele Irske, a potom i susjedne Velike Britanije [11].

Primarni je cilj 'FoodClouda' ponuditi brz i efikasan način poduzećima da doniraju višak hrane humanitarnim organizacijama. Viškom hrane smatra se hrana koja je sigurna i prikladna za konzumaciju, no iz niza razloga ne može biti stavljena na tržište ili prodana (svježe voće i povrće za koje se može utvrditi da neće biti prodano u odgovarajućem roku, proizvodi s kratkim rokom trajanja, pogrešno pakirana ili označena hrana itd.). Kako bi postigli taj cilj, u 'FoodCloudu' su osmislili IT sustav, odnosno aplikaciju koja poduzeću omogućava da mrežno učita informacije o ponudi viškova hrane: o lokaciji i vremenu kada će ta hrana biti dostupna za preuzimanje. Te se informacije, u sklopu automatskih poruka, šalju lokalnim humanitarnim organizacijama, koje prema svojim mogućnostima potom šalju povratnu informaciju u obliku prihvaćanja ponude viška hrane. Kada je ponuda prihvaćena, humanitarna organizacija preuzima hranu na prethodno dogovorenoj lokaciji. Preuzimanje hrane i korištenje sustava je besplatno; a uvjet je da humanitarne organizacije budu službeno registrirane, da imaju implementiran sustav sigurnog rukovanja hranom ili to namjeravaju učiniti, te da su prošle relevantne edukacije i treninge o sigurnosti hrane [11].

Osim povezivanjem donatora i posrednika, 'FoodCloud' također i sam zaprima određene količine hrane, te ih skladišti i redistribuira prema lokalnim potrebama. Ukupno upravljaju sa 70000 m² skladišnog prostora, u tri grada u Irskoj – Cork, Dublin i Galway. Također upravljaju i voznim parkom sačinjenom od kombija, čime se omogućava prikupljanje hranu kada sam donator nije u mogućnosti dostaviti hranu na neku od tri lokacije. Transportni i skladišni sustavi 'FoodClouda' imaju mogućnost prijevoza i skladištenja hrane pod temperaturnim režimom, čime je dodatno proširena paleta hrane koju su u mogućnosti prihvatiti i redistribuirati, poput namirnica s kratkim rokom trajanja (voće, povrće, meso, mliječni proizvodi, riba, smrznuta hrana). Hranu je moguće preuzeti iz 'FoodCloudovih' centara uz novčanu naknadu koja je određena u visini dostatnoj za pokrivanje operativnih troškova vođenja njihovog logističkog sustava, što je obično znatno niže no što je tržišna cijena hrane [11].

'FoodCloud' je organizacija prepoznata po svojem poslovnom modelu i inovativnim rješenjima koje nudi u području razvoja sustava doniranja hrane, a njihovom uspjehu svjedoče i brojne nagrade u području poduzetništva. Prema njihovim podacima, 'FoodCloud' aplikacija spaja 3400 supermarketa s 8000 humanitarnih organizacija, a njihovom platformom dnevno

prođe preko 500 donacija [11]. Od početka djelovanja zahvaljujući 'FoodCloudu' podijeljeno je oko 45 milijuna obroka u protivrijednosti od oko 61,5 milijuna €. 'FoodCloud' je istinski primjer dobre prakse u području doniranja hrane i smanjivanja otpada od hrane [11].

3. ZAKONSKA REGULATIVA O PREHRAMBENIM PROIZVODIMA

Zakonski propisi i smjernice zakonodavnih tijela na razini pojedine države, udruženja država ili svjetske organizacije, mogu imati značajan utjecaj na donošenje odluka na razini tvrtke. U proizvodnji hrane, bitno je propisati zahtjeve za sigurnost hrane, za sve subjekte opskrbnog lanca. U području od interesa za ovaj rad, nadalje je bitno proučiti kako zakoni i pravilnici uređuju doniranje hrane kao jedan od poželjnih načina zbrinjavanja otpada od hrane.

3.1. Osnovni zakoni i pravilnici

Dokumente iz hrvatske zakonske regulative iz područja sigurnosti hrane i hrane za životinje te zaštite okoliša, potrošača i zdravlja koje navodi Hrvatska agencija za hranu (HAH) [12], a koji se bave ovom problematikom, definiraju pojmove, opisuju načine postupanja u različitim scenarijima i propisuju postupke ili uređuju odnose među subjektima u cijelom opskrbnom lancu prehrambenim proizvodima. Izdvojeni su ponajprije bitni zakoni koji čine podlogu teme rada:

- Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15, 115/18)
- Zakon o izmjenama Zakona o hrani (NN 115/18)
- Zakon o poljoprivredi (NN 118/18)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o poljoprivredi (NN 52/21)
- Zakon o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16, 106/18, 121/19, 138/20)
- Zakon o zaštiti potrošača (NN 41/14, 110/15, 14/19)
- Zakon o zabrani nepoštenih trgovačkih praksi u lancu opskrbe hranom (NN 117/17)
- Zakon o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13) [12].

Nadalje, pravilnici koji također uređuju aktivnosti, odgovornosti i odnose, no u području doniranja hrane su:

- Pravilnik o doniranju hrane i hrane za životinje (NN 91/19)
- Pravilnik o porezu na dobit (NN 95/05, 133/07, 156/08, 146/09, 123/10, 137/11, 61/12, 146/12, 160/13, 12/14, 157/14, 137/15 i 1/17)
- Pravilnik o porezu na dohodak (NN 10/17)

- Pravilnik o nusproduktima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 87/2009)
- Pravilnik o vođenju upisnika registriranih i odobrenih objekata te o postupcima registriranja i odobravanja objekata u poslovanju s hranom (NN 125/2008)
- Pravilnik o tržišnim standardima za jaja (NN 90/2021)
- Smjernice EU o doniranju hrane [12].

3.2. Zakonska regulativa u poslovanju s hranom

1) Zakon o hrani utvrđuje nadležna tijela i njihove zadaće, obveze subjekata u poslovanju s hranom i hranom za životinje, službene kontrole te propisuje upravne mjere i prekršajne odredbe za provedbu uredbi i odluka nadležnih europskih tijela. Prema Zakonu, nadležna tijela za provedbu zakona su ministarstvo nadležno za poljoprivredu i ministarstvo nadležno za zdravlje [13].

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu je tijelo nadležno za upravljanje rizikom te provedbu službene kontrole na nacionalnoj razini. U skladu s člankom 10 Zakona o hrani, propisani su zahtjevi za sigurnost hrane, a u smislu kojih su svi subjekti u poslovanju s hranom dužni stavljati hranu na tržište. Relativno za ovaj rad, u slučajevima kada se hrana smatra neprikladnom za prehranu ljudi, zahtjevi su da je to hrana:

- kojoj je istekao rok trajanja s oznakom 'upotrijebiti do'
- koja zbog svojih izmijenjenih svojstava (okus, miris, truljenje, kvarenje i raspadanje) nije prihvatljiva za prehranu ljudi
- koja sadrži strane tvari za koje se može osnovano sumnjati da su prisutne i u ostatku serije
- u čijoj su proizvodnji korišteni prehrambeni aditivi koji ne udovoljavaju kriterijima čistoće
- koja sadrži dozvoljene druge tvari iznad dopuštene količine prema posebnom propisu
- koja je zapakirana u ambalažu za koju je dokazano da je zdravstveno neispravna jer otpušta tvari koje su štetne za zdravlje ljudi
- koja sadrži nedopuštene kemijske oblike vitamina i minerala prema posebnom propisu
- koja sadrži određene vitamine i minerale u količini koja predstavlja rizik za zdravlje ljudi

- koja je podvrgnuta nedozvoljenom ionizirajućem zračenju ili drugom tehnološkom procesu koji može imati štetan utjecaj na zdravlje ljudi
- koja je označena kao hrana za posebne prehrambene potrebe, a sadrži gluten u količini koja prelazi dopuštenu količinu prema posebnom propisu
- koja sadrži alergene koji nisu označeni prema posebnom propisu
- ako se radi o GM hrani koja sadrži i/ili se sastoji ili potječe od odobrenog genetski modificiranog organizma u kojem je dokazana tehnološka kontaminacija iznad 0,9 % što nije označeno [13].

U dijelu Zakona o hrani za životinje, među ostalim karakteristikama nalazi se i zahtjev da je hrana koja je bila namijenjena za prehranu ljudi, a za koju postoje dokazi da je zdravstveno neispravna za isto, neispravna je i za prehranu životinja. Članci 18 i 19 Zakona uspostavljaju HR RASFF sustav brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje, u slučaju neispravnosti hrane [13].

2) Zakon o poljoprivredi definira doniranje hrane (uključujući i hranu za životinje) kao „davanje hrane bez naknade od donatora namijenjene krajnjem primatelju, dok se davanje hrane bez naknade od građana namijenjene krajnjem primatelju hrane ne smatra doniranjem hrane u smislu ovoga Zakona“ [14].

Nadalje, definira se da je posrednik u lancu doniranja hrane „pravna osoba koja prikuplja hranu od donatora namijenjenu krajnjem primatelju hrane. Donator hrane je pravna ili fizička osoba koja bez naknade daje hranu (i/ili hranu za životinje) namijenjenu krajnjem primatelju hrane“ [14].

„Krajnji primatelj hrane je socijalno ugrožena osoba i/ili osoba pogođena elementarnim nepogodama ili prirodnim katastrofama ili osoba koja se donatoru hrane odnosno posredniku u lancu doniranja hrane učini vjerojatnim da je u potrebi te neprofitna pravna osoba koja pruža uslugu smještaja i/ili prehrane štíćenicima svog objekta, osim pučkih kuhinja.“ Slično je definiran i krajnji primatelj hrane za životinje, kao „neprofitna pravna osoba koja vodi brigu i skrb o nezbrinutim životinjama ili životinjama koje se koriste za terapijske svrhe, socijalno ugrožena osoba i/ili osoba pogođena elementarnim nepogodama ili prirodnim katastrofama koja skrbi o vlastitim životinjama“ [14].

„Banka hrane je organizacija koja prikuplja hranu od donatora namijenjenu krajnjem primatelju te je daje posredniku u lancu doniranja hrane. Pored navedenog, banka hrane može prikupljenu hranu od donatora dati i izravno krajnjom primatelju“ [14].

„Otpad od hrane je sva hrana kako je definirana u članku 2. Uredbe (EZ) br. 178/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 28. siječnja 2002. o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani, osnivanju Europske agencije za sigurnost hrane te utvrđivanje postupaka u područjima sigurnosti hrane koja je postala otpad, kako je definiran posebnim propisom kojim se uređuje gospodarenje otpadom“ [14].

Zakon o poljoprivredi, te izmjene i dopune zakona također posvećuju poglavlje izradbi Plana sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane Republike Hrvatske (dalje kratica Plan), u istoimenu svrhu. Plan se donosi na šest godina kao doprinos ostvarenju cilja održivog razvoja Ujedinjenih naroda da se otpad od hrane po glavi stanovnika na maloprodajnoj i potrošačkoj razini smanji za 50 % i da se smanji gubitak hrane u proizvodnim i opskrbnim lancima do 2030. godine. „Plan sadrži ciljeve i mjere za sprječavanje nastajanja i smanjenja otpada od hrane u svim fazama prehrambenog lanca, od primarne proizvodnje, preko prerade i proizvodnje, trgovine, ugostiteljstva, institucionalnih kuhinja do kućanstava“ [14].

U Planu se također opisuje i vrednuje korisnost tih mjera i opisuju se postojeće mjere i njihov doprinos sprječavanju nastanka otpada. Mjerama se potiče doniranje hrane i drugi oblici preraspodjele za prehranu ljudi, fiskalnim poticajima ili drugim metodama, a prednost se daje prehrani ljudi nad korištenjem u hrani za životinje i preradom u neprehrambene proizvode. Također se razvijaju i podržavaju informativne kampanje i edukativne aktivnosti i projekti za podizanje razine osviještenosti o problemu otpada od hrane i stjecanja vještina i znanja za sprječavanje nastanka otpada od hrane i odbacivanje otpada u okoliš. Količine otpada od hrane mjere se u skladu s metodologijom Europske komisije iz Delegirane odluke Komisije o Dopuni Direktive 2008/98/EZ, a mjerenje provodi ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša [14].

Zakon o poljoprivredi uređuje sustav doniranja hrane (jednako vrijedi i za hranu za životinje) radi sprječavanja uništavanja hrane, zaštite okoliša i/ili pomoći krajnjim primateljima hrane. Propisano je da se donirati može „samo ona hrana koja je prikladna za prehranu ljudi (odnosno za hranidbu životinja) te koja ispunjava sve zahtjeve odnosno zdravstvene ispravnosti, u skladu s propisima Europske unije i nacionalnim propisima.“ Donatori i posrednici koji sudjeluju u lancu doniranja hrane su subjekti u poslovanju s hranom i moraju osigurati da, u

fazi koja je pod njihovom kontrolom, hrana koja se donira udovoljava propisanim zahtjevima, a doniranom se hranom ne smije trgovati [14].

Za posrednike vrijedi da moraju biti upisani u Registar posrednika u doniranju hrane, pod uvjetima da je to neprofitna organizacija, registrirana u RH (tj. upisana u odgovarajući registar) i mora raspolagati objektom koji je upisan u upisnik objekata u poslovanju s hranom u skladu s posebnim propisima o hrani [14].

3) Pravilnik o vođenju upisnika registriranih i odobrenih objekata te o postupcima registriranja i odobravanja objekata u poslovanju s hranom definira sljedeće:

Subjekt u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla registrira objekt za poslovanje s hranom Upravi za veterinarstvo. Registracija je obvezna za objekte u primarnoj proizvodnji hrane životinjskog podrijetla, za one koji se koriste za pripremu hrane radi stavljanja na tržište ili se obavlja djelatnost skladištenja hrane, zatim za sabirališta mlijeka, objekte za punjenje i pakiranje pčelinjih proizvoda te prijevozna sredstva za hranu životinjskog podrijetla. U području primarne proizvodnje, tu su uključeni i objekti u kojima se proizvode sirovo mlijeko, konzumna jaja, pčelinji proizvodi i uzgajališta riba. Svi objekti primarne proizvodnje moraju ispunjavati odgovarajuće zahtjeve propisane Pravilnikom o higijeni hrane. Objekti za jaja koji moraju proći odobravanje za rad s hranom u skladu s odredbama Pravilnika su pakirni centri, objekti za proizvodnju tekućih jaja i za preradu jaja [15].

4) Pravilnik o tržišnim standardima za jaja, donesen je temeljem Zakona o poljoprivredi i Zakona o sustavu državne uprave, a propisuje tržišne standarde za stavljanje na tržište jaja kokoši vrste *Gallus gallus* koja su proizvedena u RH namijenjenih za konzumaciju ili preradu. Pravilnik se odnosi i na jaja koja se unose na tržište RH iz država članica EU, jaja koja se uvoze iz trećih zemalja i jaja namijenjenih izvozu [16].

U smislu Pravilnika, malo pakiranje definirano je kao „pakiranje koje sadrži najviše 36 jaja te se u njega ne ubrajaju otvoreni podlošci“, a „veliko pakiranje je pakiranje koje sadrži više od 36 jaja“. Pakirni centri mogu biti subjekti u poslovanju s hranom čiji su prostor i tehnička oprema za klasiranje jaja u skladu s Uredbom Komisije (EZ) br. 589/2008, a odobrava ih ministarstvo nadležno za poslove poljoprivrede. „Jaja koja se unose u pakirni centar ili prehrambenu industriju koja se nalazi na području RH moraju biti označena šifrom proizvođača“. Slično tome, i jaja uvezena iz trećih zemalja i ona namijenjena za izvoz nose pripadajuću oznaku. Izuzetak postoji za jaja koja se izravno dostavljaju prehrambenoj industriji,

u slučaju klase B, a za razliku od klase A, koja ne moraju biti označena ako su razbijena ili prljava pa ih iz tehničkih razloga nije moguće označiti [16].

Što se tiče stavljanja na tržište jaja iz objekata za primarnu proizvodnju jaja, a u kojima se proizvodi do 350 jaja dnevno, mogu biti stavljena na tržište putem izravne prodaje krajnjem potrošaču (na mjestu proizvodnje, na lokalnoj javnoj tržnici i/ili putem prodaje „od vrata do vrata“ u proizvodnoj regiji). Takva se jaja ne smiju razvrstavati po kvaliteti ili masi, a moraju biti označena samo šifrom proizvođača. Datum najkraćeg roka trajanja jaja određuje se na najviše 28 dana nakon nesenja te on mora biti naznačen na pakiranju jaja, a jaja mogu biti na tržištu do isteka roka njihova trajanja [16].

3.3. Zakonska regulativa o donacijama hrane

5) Detaljne odredbe o doniranju hrane propisane su pravilnikom o doniranju hrane i hrane za životinje, kojim se uspostavljaju pravila za doniranje i uvjeti koje posrednik u lancu doniranja mora ispunjavati kao i sadržaj i način vođenja Registra posrednika u doniranju hrane. Pravilnik utvrđuje da donator hrane hranu može donirati preko posrednika u lancu doniranja hrane ili izravno krajnjem primatelju. Donator je također odgovoran za sigurnost hrane u fazama koje su pod njegovom kontrolom odnosno dok hranu ne preuzme posrednik u lancu doniranja ili krajnji primatelj hrane. Za sigurnost hrane od preuzimanja hrane od donatora do podjele krajnjem primatelju odgovoran je posrednik [17].

Osim već ranije navedenih osobina krajnjeg primatelja donirane hrane, ovaj pravilnik naglašava da doniranje obuhvaća i davanje hrane korisniku prava u sustavu socijalne skrbi prema posebnom propisu kojim se uređuje djelatnost socijalne skrbi i korisniku novčanih naknada i socijalnih usluga prema općima aktima jedinica lokalne i područne samouprave [17].

Hrana koja je označena datumom 'upotrijebiti do' mora se donirati posredniku u lancu doniranja hrane odnosno krajnjem primatelju hrane isključivo prije isteka toga datuma, a ona označena 'najbolje upotrijebiti do' datumom može se donirati posredniku, odnosno krajnjem primatelju hrane i nakon isteka toga datuma pod uvjetom da je hrana sigurna i pod uvjetima da je krajnji primatelj obaviješten o isteku datuma i prihvaća doniranje takve hrane. Sve dok je hrana sigurna za upotrebu, donirati se može i hrana koja nije prikladna za prodaju zbog nedostataka u kvaliteti, pakiranju, označavanju, masi ili drugih sličnih razloga, o čemu donator i posrednik moraju obavijestiti krajnjeg primatelja hrane [17].

U slučaju uvjeta za posrednika, dodatno se navodi da je posrednik u doniranju dužan obavljati poslove posredovanja u objektu ili prostoriji objekta koja se koristi za tu namjenu, a iznimno hranu može podijeliti krajnjem primatelju izvan objekta u slučaju podjele hrane neposredno nakon zaprimanja od donatora hrane. Posrednici su dužni voditi evidenciju ili bazu podataka krajnjih primatelja hrane, primitka hrane od donatora te o količini zaprimljene i nepodijeljene hrane koju je neškodljivo zbrinuo [17].

U dijelu pravilnika o doniranju hrane za životinje navodi se da krajnji primatelji takve hrane mogu međusobno preraspodijeliti hranu za životinje u skladu s potrebama. Kao i za hranu za ljudske potrebe, potrebno je osigurati sigurnost hrane za prehranu životinja, a pritom vrijede isti uvjeti kao i za prehranu ljudi. Dodaci hrani za životinje i premiksi namijenjeni doniranju također se mogu donirati kao hrana za životinje, tako da se prethodno umiješaju u krmne smjese. Ne smije se donirati hrana proizvedena/pripremljena u objektima javne prehrane i gastro odijelima u trgovinama, bilo da je već bila poslužena krajnjem potrošaču ili ne [17].

6) Područje primjene smjernica EU za doniranje hrane obuhvaća ponovnu upotrebu i preraspodjelu hrane koju vrše subjekti u poslovanju s hranom, a posjednici hrane te usluge pružaju besplatno. Smjernice se ne primjenjuju na poslove povremenog rukovanja, pripreme, skladištenja i posluživanja hrane, što ih obavljaju privatne osobe na događanjima poput crkvenih, školskih ili seoskih sajмова. Preraspodjela hrane se ostvaruje stavljanjem hrane na tržište bez obzira ostvaruje li se dobit ili ne. „S obzirom na to da je subjekt u poslovanju s hranom najprimjereniji za osmišljavanje sigurnog sustava opskrbe hranom i osiguravanja da je hrana kojom opskrbljuje sigurna, on ima primarnu odgovornost za osiguravanje usklađenosti s propisima o hrani, a posebno sigurnosti hrane“ [18].

Izuzetno je naglašeno da nije dozvoljeno stavljati na tržište nesigurne prehrambene proizvode. Posebno je navedeno da: „ako je nesigurna hrana dio jedne proizvodne partije, serije ili pošiljke hrane iste klase po kategoriji i opisu, smatra se da je sva hrana iz tog skupa također zdravstveno neispravna, osim ako se detaljnom procjenom ne utvrdi da nema dokaza da je ostatak skupa nesiguran“. Primjerice, moguće je odvojiti pokvareno voće od onog koje je prikladno za prehranu ljudi, odvojiti jedan jogurt s oštećenim poklopcem iz pakiranja ako su ostali ispravni ili odvojiti razbijeno jaje iz kutije jaja [18].

Svi subjekti u prehrambenom vrijednosnom lancu dužni su osigurati sljedivost u kontekstu preraspodjele hrane, a radi osiguravanja sigurnosti lanca opskrbe hranom. Treba voditi popis

koji uključuje potrebne obvezne informacije. Ova obveza može biti dodatni korak u poslovanju nekih subjekata, posebno maloprodaje te pripreme i dostave gotove hrane, koje u načelu opskrbljuju samo krajnjeg potrošača, no u slučaju donacija, obveza obuhvaća i organizacije za preraspodjelu te dobrotvorne organizacije. Subjekti u poslovanju s preraspodjelom hrane mogu imati i razloga za zabrinutost zbog moguće odgovornosti u slučaju neispravnosti proizvoda, stoga je utvrđeno da odgovornost prelazi na organizaciju za preraspodjelu ili dobrotvornu ustanovu u onom području kojim pojedina upravlja [18].

Da bi se spriječilo rasipanje hrane, subjekti koji pripremaju ili ostavljaju gotovu hranu trebali bi što je više moguće spriječiti stvaranje viškova hrane i pomno nadzirati količine pripremljene hrane. Kako bi se olakšalo doniranje gotove hrane, na kraju posluživanja hrana se može ohladiti, a dodatno bi se trebalo i promisliti o praksi zamrzavanja prije isteka roka trajanja da bi se rok trajanja produžio [18].

Radi daljnje analize u radu, izdvojena su i pravila o označavanju datuma i postupcima preraspodjele za konzumna jaja. Jaja klase A treba označiti datumom 'najbolje upotrijebiti do', a taj je datum 28 dana nakon što je kokoš snijela jaja. Jaja se moraju isporučiti potrošaču u najduljem roku od 21 dan od dana nesenja. „Kako bi se spriječilo rasipanje hrane, trgovci na malo smiju prodati jaja nakon isteka 21 dana industriji za preradu jaja radi proizvodnje proizvoda od jaja i/ili obrade jaja (dovoljno drugom termičkom obradom)“. Isto vrijedi i u slučaju da takva jaja neka dobrotvorna organizacija termički obrađuje prije posluživanja potrošačima [18].

7) Porezni propisi

Za doniranje hrane propisane su porezne olakšice i to Pravilnikom o porezu na dodanu vrijednost („Narodne novine“, br. 79/13, 85/13, 160/13, 35/14, 157/14, 130/15, 1/17 i 41/17) prema kojem se doniranje hrane, koje porezni obveznik obavlja (u svrhu sprječavanja njenog uništavanja, zaštite okoliša i pomoći krajnjim primateljima, sukladno posebnom propisu o doniranju hrane i hrane za životinje) isključivo neprofitnim pravnim osobama koje humanitarnu djelatnost obavljaju u skladu s posebnim propisima i registrirane su kao posrednici koji sudjeluju u lancu doniranja hrane, smatra porezno priznatim manjkom i to do 2 % prihoda odnosno primitaka prethodne godine. Također, porezne olakšice za doniranje hrane, s aspekta poreza na dohodak i poreza na dobit, propisane su Zakonom o porezu na dobit („Narodne novine“, br. 177/04, 90/05, 57/06, 146/08, 80/10, 22/12, 148/13, 143/14, 50/16 i 115/16),

Pravilnikom o porezu na dobit („Narodne novine“, br. 95/05, 133/07, 156/08, 146/09, 123/10, 137/11, 61/12, 146/12, 160/13, 12/14, 157/14, 137/15 i 1/17), Zakonom o porezu na dohodak („Narodne novine“, broj 115/16) i Pravilnikom o porezu na dohodak („Narodne novine“, broj 10/17). Zakon o PDV-u ponekad može imati utjecaja na doniranje hrane jer postaje prepreka prijenosu viška hrane između subjekata [19].

Prema Vodiču za doniranje hrane, tvrtke koje doniraju hranu neprofitnim pravnim osobama koje obavljaju humanitarnu djelatnost u skladu s posebnim propisima i registrirane su kao posrednici u doniranju hrane imaju sljedeće olakšice:

- PDV – donator ne obračunava PDV na doniranu hranu, obzirom da se tako donirana hrana smatra porezno priznatim manjkom dobara. Vrijednost donirane hrane (nabavna vrijednost bez PDV-a) mora biti do 2 % prihoda/primitaka prethodne godine.
- Porez na dobit i porez na dohodak – iznos vrijednosti donirane hrane koja se donira u skladu s Pravilnikom o doniranju hrane i hrane za životinje smatra se porezno priznatim rashodom [20].

Porezne olakšice mogu se ostvariti i za doniranje hrane za koju nije potrebno navesti rok trajanja, poput pekarskih proizvoda koji se doniraju pred kraj radnog vremena, voća i povrća s nedostacima u kvaliteti, šećera i octa pred istek roka trajanja u odnosu na rok trajanja ili datum proizvodnje naveden na etiketi [20].

Prema Zakonu o porezu na dobit, porezno priznatim rashodima smatraju se darovanja u naravi ili novcu, učinjena u tuzemstvu za kulturne, znanstvene, odgojno-obrazovne, zdravstvene, humanitarne, sportske, vjerske, ekološke i druge općekorisne svrhe udrugama i drugim osobama koje navedene djelatnosti obavljaju u skladu s posebnim propisima, ako su veća od 2 % prihoda ostvarenog u prethodnoj godini. Iznimno, svota može biti i veća od 2 % ako je dana prema odlukama nadležnih ministarstava o provedbi financiranja posebnih programa i akcija. Prema Zakonu o porezu na dohodak, porezni obveznik može uvećati osobni odbitak za darovanja dana u tuzemstvu u naravi i u novcu doznačenim na žiroračun, u ranije navedene svrhe, do visine 2 % primitaka za koje je u tekućoj godini podnesena godišnja porezna prijava i utvrđen godišnji porez na dohodak ili je proveden poseban postupak utvrđivanja godišnjeg poreza na dohodak i prireza porezu na dohodak. Primjerice, ako obveznik poreza na dobit ili dohodak daruje hranu školi ili bolnici, to će darovanje biti porezno priznati rashod ako

je do 2 % prihoda. Iznad 2 % biti će ako se daruje prema posebnim programima i tijelima državne uprave [20].

Neke države članice nastoje poticati doniranje hrane omogućavanjem poreznih odbitaka, a druge omogućuju porezne olakšice kao podršku programima preraspodjele. Iz primjene poreznih poticaja za poduzeća (primjerice u Republici Francuskoj do 60 %, Kraljevini Španjolskoj 35 % i Republici Portugalu do 140 %), vidljiva je njihova učinkovitost u poticanju industrije da donira višak hrane [19]. U RH, PDV na donacije ukinut je 2015. godine, kada je donesen i Pravilnik o doniranju hrane, no još uvijek nisu postignuti zadovoljavajući rezultati u pogledu porasta broja donacija hrane [19].

4. ANALIZA KOLIČINA PREHRAMBENIH PROIZVODA U POVRATU

U ovom poglavlju analizirat će se količine otpada od hrane u sustavu povratne logistike, podijeljene po skupinama prehrambenih proizvoda. Opseg analize je tržište EU i RH. Na razini RH dostupni su rezultati istraživanja o doniranju hrane koje je provelo Ministarstvo poljoprivrede koje uključuje sve subjekte opskrbnog lanca, a dokument će biti korišten u daljnjoj analizi. Također će biti korišteni radovi koji daju osvrt na prakse u povratnoj logistici u industriji hrane u svijetu.

U brojnim slučajevima, u opskrbnim lancima prehrambenim proizvodima, sustav povratne logistike je nerazvijen ili slabo razvijen, što odražavaju i brojke o količinama bačene hrane. Na razini EU, prema podacima Europske komisije, godišnje se generira oko 88 milijuna tona otpada od hrane [21]. Svi sudionici opskrbnog lanca imaju odgovarajuću ulogu u prevenciji i smanjenju otpada od hrane. Ekonomske i ekološke utjecaje do sada su razmatrali mnogi autori znanstvenih radova, a dostupan je i pregled literature dosadašnjih radova na temu problematike logistike hrane. Brojni radovi, posebno studije slučajeva, opisuju trenutna stanja u pojedinačnim zemljama svijeta te analiziraju razloge nastanka otpadne hrane u prehrambenoj industriji.

4.1. Pregled količina otpada od hrane na razini EU

U literaturi se mogu pronaći studije koje procjenjuju količine otpada od hrane na razini EU koristeći razne izvore podataka, poput statistike ili izravnih upitnika. Pregled takvih radova na razini EU i globalno pokazuju da su te količine za EU u rasponu od 158 do 298 kg godišnje po stanovniku [22]. Veliki raspon u procjenama posljedica je razlika u opsegu istraživanja, granica sustava, ciljeva i metoda, prihvaćenih definicija te svojstvenih proračunskih poteškoća. Pregledni rad na tu temu [22] koristi metodu *Mass flow analysis* da bi se utvrdili masa i trošak gubitka hrane u svakom dijelu opskrbnog lanca. Nedostatak podataka nadoknađuje se korištenjem koeficijenata. Rad donosi pregled po stadijima opskrbnog lanca hrane za različite skupine proizvoda, i to za stadije: primarna proizvodnja, prerada i proizvodnja, distribucija i maloprodaja te potrošnja u kućanstvima i prehrambenom uslužnom sektoru [22].

Kako bi se modelirao tok hrane u EU, idealni pristup bio bi djelovati na razini članice, a zatim izračunati skupni tok na razini EU. Tako je zato što među članicama postoje velike razlike u konzumaciji hrane i generiranom otpadu od hrane zbog razlika u npr. kulturi jedenja, navikama i sustavu prikupljanja otpada. Međutim, zbog nedostatka cjelovitih i reprezentativnih

podataka o otpadu od hrane odlučeno je da se neće raditi razlika između članica, nego je fokus stavljen na razinu EU. Prvi pristup u izračunu količina otpada od hrane bio je korištenje *mass balance* izvješća, gdje su poznati svi ulazi i izlazi, a vodilo se principom očuvanja mase. Drugi pristup gdje ulazi/izlazi nisu bili poznati, koristio je koeficijente iz dostupne literature (53 % iz Švicarske Konfederacije, 37 % Velika Britanija, 11 % nordijske zemlje) [22].

Gubici u primarnoj proizvodnji tipično nisu uzimani u obzir, a jedino u nordijskim zemljama postoje značajne studije i literatura iz koje su dobiveni koeficijenti u skladu s okvirom FUSIONS (unutar istoimenog projekta čiji je cilj bio optimizirati strategije zbrinjavanja otpada od hrane), iako ni ti koeficijenti nisu reprezentativni za cijelu EU. Prvi set koeficijenata odnosi se na svu hranu koja je trebala biti dio ljudske prehrane, no nije dospjela na tržište, dok je drugi set to isto, osim što oduzima dio hrane koji je ipak iskorišten, ali za prehranu životinja. U obradi i proizvodnji, korišteni su podaci iz bilance mase (proizvodnja plus uvoz minus izvoz i druge upotrebe), ali se pritom ne uzimaju u obzir razni načini obrade i efikasnost proizvodnje. U distribuciji i maloprodaji, za količine su korišteni koeficijenti primijenjeni na svježe i industrijske proizvode. U stadiju potrošnje (85 % kućanstva, 15 % uslužne djelatnosti), opet su korišteni koeficijenti pa su količine uspoređene s podacima dostupnim iz studije EEA (europski gospodarski prostor), pri čemu je rađena razlika između jestivih i nejestivih dijelova. Također, u izračunu su u obzir uzete i nesigurnosti, uz pripadajuće koeficijente; za primarnu proizvodnju 27 %, maloprodaju od 21 % do 43 %, kućanstva od 21 % do 35 % te ugostiteljstvo od 24 % do 80 %, ovisno o sirovini [22].

Rezultati analize prikazuju sve tokove koji ulaze u opskrbeni lanac i izlaze iz njega, nusproizvode u neprehrambene proizvod ili hranu za životinje, otpad od hrane te hranu za ljudsku potrošnju. Ukupni ulaz činilo je 638 Mt primarne hrane, a količina otpada od hrane unutar opskrbnog lanca otprilike je 129 Mt. Najveći udio otpada na stadij potrošnje, 60 Mt, što je 46 % ukupnog otpada, zatim na primarnu proizvodnju (25 %), preradu i proizvodnju 24 % i distribuciju i maloprodaju 5 % [22]. Grupa prehrambenih proizvoda s najviše generiranog otpada je voće i povrće, dok je za jaja i ribu najmanje otpada (što je bilo i očekivano, jer se konzumiraju u manjim količinama) [22].

Gubici hrane mogu nastati u svim dijelovima opskrbnog lanca hranom, u primarnoj proizvodnji, obradi, maloprodaji i distribuciji. Gubitak hrane i otpad od hrane ponekad se koriste kao istoznačnice, no gubitak hrane se više odnosi na primarnu proizvodnju, a otpad od hrane na daljnju potrošnju. Kad se proizvodi prvotno namijenjeni ljudskoj prehrani preusmjere

u druge namjene, poput hrane za životinje, bioenergije ili odlaganje na odlagališta, smatra ih se otpadom od hrane, iako bi se hrana za životinje od toga mogla odvojiti pošto te životinje i dalje ostaju dio ljudske prehrane [23].

Kvantifikacija gubitaka i otpada od hrane u primarnoj proizvodnji je teška. Područje je vrlo heterogeno s obzirom na to što se sve proizvodi te stoga količine variraju, a podaci se uglavnom ne prikupljaju. Procjenjuje se da u EU čak do trećine hrane iz primarne proizvodnje postane otpad. Od sve hrane, najzastupljeniji su voće i povrće, zajedno s korjenastim i gomoljastim povrćem. Mnogi proizvođači prodaju svoje proizvode definirane kvalitete i specifikacija preko ugovora pojedinim maloprodajnim trgovcima ili proizvođačima za preradu. Neki radovi navode da ugovori mogu dovesti do povećane proizvodnje kako bi se izbjegle nestašice radi nepredvidljivih vremenskih uvjeta ili najezde štetočina ili bolesti, no analizirani rad nije to našao, jer farmeri nisu pod pritiskom proizvoditi viškove jer o količinama mogu dodatno pregovarati s kupcima. Gubitke hrane u primarnoj proizvodnji teško je izbjeći zbog nepredvidivih uvjeta, a viškovi koji ostanu na farmi obično se zaoru zajedno sa zemljom, završe kao hrana drugim životinjama ili kao kompost. Otpad od hrane u ekstremno lošoj proizvodnoj godini može doseći i 50 % za povrće (primjerice za mrkve i salatu), a do 15 % za meko voće [23]. Procjene za otpad od hrane su prema [23]: za povrće od 20 % do 50 %, i od 1 % do 15 % za meko voće [23].

Kozmetički standardi trgovaca u razvijenim zemljama su veliki uzrok nastanka otpada od hrane. Specifikacije maloprodaje uglavnom se odnose na vizualni izgled: veličinu, boju i oblik te izostanak defekata (npr. natučenost, površinska oštećenja) [23].

Prema detaljnijim podacima koje prikuplja svjetska organizacija za hranu i poljoprivredu FAO, na slici 1 prikazani su postotni udjeli viškova i otpada od hrane po stadijima u opskrbnom lancu, u razdoblju od 2012. do 2021. godine. Podaci su dobiveni iz znanstvenih časopisa, akademskih publikacija, sive literature, iz javnih baza podataka, izvješća i studija koje mjere gubitke i otpad od hrane raznih prehrambenih proizvoda, kroz sve stadije opskrbnog lanca hranom i kroz sva geografska područja. Iz prikaza je vidljivo da se najveći gubici hrane pripisuju stadiju tržišta, znatni gubici nastaju i u stadiju nakon berbe u primarnoj proizvodnji te u izvozu prehrambenih proizvoda. S druge strane, najmanji su gubici u stadiju transporta i pakiranja [24].



Slika 1. Gubici hrane prema stadijima vrijednosnog lanca

Izvor: [24]

4.2. Količine otpada od hrane

Prema dosadašnjim spoznajama, na globalnoj razini se oko trećina ukupno proizvedene hrane za prehranu ljudi izgubi ili nepotrebno baci. Godine 2016. riječ je bilo o približno 1,3 milijarde tona hrane, a financijski gubitak je bio oko 680 milijardi američkih dolara u razvijenim zemljama, odnosno 310 milijardi u zemljama u razvoju [25]. U zemljama EU-a

godišnje se po različitim sektorima baci oko 88 milijuna tona hrane [25]. U tablici 1 prikazane su procjene količine otpada od hrane po sektorima, prema kojima se najviše hrane baca u domaćinstvima, zatim u procesima prerade, slijede gubici ili bacanje hrane u primarnoj proizvodnji te ugostiteljstvu i trgovačkom sektoru (veleprodaji i maloprodaji). Pripadajući omjeri u postocima po sektorima prikazani su na slici 2 [25].

Tablica 1. Procjene količine otpada od hrane u zemljama EU po sektorima

<i>Sektor</i>	Otpad hrane (milijuna tona)	Otpad hrane (kg/osobi)	Postotak u odnosu na ukupnu količinu
<i>Primarna proizvodnja</i>	9,1 ± 1,5	18 ± 3	11 %
<i>Prerada hrane</i>	16,9 ± 12,7	33 ± 25	19 %
<i>Trgovački sektor</i>	4,6 ± 1,2	9 ± 2	5 %
<i>Ugostiteljstvo</i>	10,5 ± 1,5	21 ± 3	12 %
<i>Domaćinstvo</i>	46,5 ± 4,4	92 ± 9	53 %
<i>Ukupno</i>	87,6 ± 13,7	173 ± 27	100 %

Izvor: autor prema [25]

Više je razloga za bacanje hrane kod potrošača, a jedan od najčešćih je nečitanje ili nerazumijevanje navođenja roka trajanja na deklaracijama. Prema zakonodavstvu EU-a, za navođenje roka trajanja koriste se izrazi 'najbolje upotrijebiti do' i 'upotrebljivo do'. Međutim, istraživanja provedena u RH ukazala su na neupoznatost ljudi s tim pojmovima i na needuciranost o načinima produženja roka trajanja nekih prehrambenih proizvoda u kućanstvima [25].



Slika 2. Omjeri količina bačene hrane po sektorima na razini EU

Izvor: [25]

4.3. Doniranje hrane u RH

Istraživanje Ministarstva poljoprivrede iz 2017. godine imalo je cilj istražiti tržište po pitanju doniranja hrane u svim fazama prehrambenog lanca i saznati:

- 1) Imaju li subjekti u poslovanju s hranom viškova hrane?
- 2) Doniraju li subjekti u poslovanju s hranom viškove hrane (i u kojoj mjeri), odnosno kako postupaju s njom?
- 3) Jesu li subjekti u poslovanju s hranom upoznati sa zakonodavnim okvirom za doniranje hrane (osobito porezne olakšice) i kako ga ocjenjuju?
- 4) Koje su prepreke za doniranje hrane i što bi subjekte u poslovanju s hranom potaknulo da doniraju više hrane?
- 5) Kako na doniranje hrane gledaju posrednici u doniranju s hranom i koji su njihovi prijedlozi za unapređenje sustava?

Istraživanje je bilo usmjereno prema pet ciljanih skupina, odnosno subjekata u lancu doniranja hrane, a to su: primarni proizvođači hrane, proizvođači hrane, trgovci, ugostitelji i institucionalne kuhinje te posrednici u doniranju hranom. Ukupno je sudjelovalo 716 ispitanika [19].

4.3.1. Primarni proizvođači hrane

Na prvo pitanje, 61 % ispitanika odgovorilo je da ima viškove u svom poslovanju, a kao glavni razlozi navedeni su: prevelika proizvodnja uz nisku cijenu, neprikladno skladištenje,

neprihvatljiva kvaliteta, slaba organiziranost proizvođača te nedostatak organiziranog otkupa. Na pitanje o modelima rješavanja viškova hrane, odgovori su prema zastupljenosti bili: odlaganje, recikliranje/kompostiranje, ostalo: ostavljanje na zemlji (neobrano, zaorano), prerada u druge proizvode, poklanjanje i prodaja po cijenama ispod proizvođačke), zatim doniranje i uporaba. Primarni proizvođači najčešće doniraju svježe voće i povrće, brzo kvarljivu hranu (meso i mliječni proizvodi), džemove, sokove i jaja. Vrijednost donirane hrane koju pojedinačno doniraju na godišnjoj razini najčešće se kreće u rasponu od 1000 do 20000 kuna [19].

Kao prepreke za doniranje hrane, najčešće navode da nemaju dovoljno znanja kako započeti te da ne mogu identificirati organizacije kojima se može donirati. Nadalje, navode i odgovornost za hranu koja se donira te propise o hrani, nepostojanje vlastite potrebne infrastrukture, kao i kod posrednika (za skladištenje i transport), a na kraju i problem viškova hrane na polju. Uz to, 75 % primarnih proizvođača ne poznaje zakonodavni okvir za doniranje hrane [19]. Iako je sa propisima o poreznim olakšicama s aspekta PDV-a upoznato 70 % ispitanika, koristi ih samo njih 6 %. Nadalje, 61 % proizvođača upoznato je sa propisima o poreznim olakšicama, ali koristi ih samo njih 17 % [19].

Primarne proizvođače bi na više donacija potaknuli savjeti i najbolje prakse u lancu doniranja hrane te pouzdani partneri (stručne neprofitne organizacije koje su osposobljene za poslovanje s hranom). Na pitanje 5, izrazili su želju da otkupni centri uzimaju svu hranu, a viškove i hranu koja ne udovoljava tržišnim standardima doniraju posrednicima [19].

4.3.2. Proizvođači hrane

Na pitanje o postojanju viškova hrane, 78 % ispitanika odgovorilo je potvrdno, a glavni razlozi su raskorak između proizvodnje i potražnje hrane, greške u pakiranju i/ili označavanju, greške u proizvodnji, veliki broj istovjetnih proizvoda u određenom periodu (sezonski proizvodi) te neodgovarajuća kvaliteta sirovine. Viškova hrane najčešće se rješavaju ponovnom preradom, doniranjem, odlaganjem hrane, zatim recikliranjem te uporabom. Hranu redovito donira 17 % ispitanika, njih 45 % tek povremeno, 38 % ne donira, a 18 % je o tome razmišljalo, no nisu realizirali tu mogućnost [19]. Proizvođači najčešće doniraju hranu koja nije brzo kvarljiva (primjerice tjesteninu i brašno) i brzo kvarljivu hranu (meso i mliječni proizvodi), dok su svježe voće i povrće manje zastupljeni. Vrijednost hrane koju pojedinačno doniraju na godišnjoj razini najčešće se kreće u granicama od 2500 do 200000 kuna [19].

Kao najčešće prepreke za doniranje hrane, proizvođači navode odgovornost za doniranu hranu te zakonodavne prepreke u smislu tumačenja propisa o hrani. Slijedi nedostatak infrastrukture kod neprofitne organizacije, porezni propisi, nemogućnost identifikacije neprofitnih organizacija, nedovoljno znanje o tome može li se određena hrana donirati, nedostatak vremena, neprikladnost hrane za ljudsku prehranu, nepovjerenje u neprofitne organizacije te loša financijska situacija [19].

U pogledu prijedloga za izmjenama zakonodavnog okvira za doniranje hrane, proizvođači su izdvojili omogućavanje doniranja otpisane hrane, omogućavanje doniranja hrane udrugama i ustanovama koje se bave edukacijom, kulturom, rehabilitacijom, zaštitom okoliša i sportom, a koji nisu posrednici u doniranju hranom, zatim omogućavanje doniranja i nakon isteka roka trajanja, uključujući i mliječne proizvode te uključivanja dobrotvornog rada u lanac doniranja hrane kao besplatne radne snage [19].

Proizvođače bi prema istraživanju na doniranje više hrane najviše potaknulo postojanje pouzdanih partnera u lancu doniranja, zatim savjeti i najbolje prakse za sigurnost hrane te izmjene zakonodavnog okvira kao i informacije o neprofitnim organizacijama i njihovim aktivnostima. Također, mišljenja su i da bi pojednostavljenje procedure i uvođenje dodatnih olakšica donatorima hrane potaknulo doniranje hrane [19].

4.3.3. Trgovina

U poslovanju trgovina na veliko i malo, 93 % ispitanika ima viškove hrane, a glavni razlozi su prekratki rokovi za distribuciju u odnosu na rokove trajanja hrane te raskorak između narudžbe i potražnje hrane. Daljnji razlozi prema učestalosti odgovora su: oštećenja prilikom skladištenja i prijevoza, neprihvatljiva kvaliteta te greške u pakiranju i/ili označavanju. Viškova se najčešće rješavaju akcijskom prodajom hrane pred istekom roka trajanja, zatim povratkom proizvođaču, odlaganjem, doniranjem te recikliranjem. Tek 4 % ispitanika redovito donira hranu, a 25 % povremeno, i to uglavnom hranu koja nije brzo kvarljiva, suho voće i žitarice, u vrijednosti od 1000 do 10000 kuna godišnje za pojedinačnog trgovca [19].

Najčešće prepreke za doniranje hrane su odgovornost za doniranu hranu, propisi o hrani, neznanje o tome može li se određena hrana donirati, nedostatak infrastrukture uključujući velike troškove prijevoza, nedovoljno znanja i nemogućnost identifikacije neprofitnih organizacija kojima se hrana može donirati. U području poznavanja zakonodavnog okvira za doniranje hrane, 84 % trgovaca ga ne poznaje, a 13 % poznaje, od kojih 42 % smatra da je okvir poticajan za doniranje, a ostatak smatra da je ograničavajući [19].

U području prijedloga izmjena okvira, izdvojeno je da bi bilo potrebno definirati tko mora, a tko može donirati, zatim utvrditi jedno mjesto gdje se viškovi hrane predaju i preuzimaju te omogućiti doniranje hrane kojoj je netom istekao rok trajanja. Na doniranje bi ih potaknulo savjetovanje i najbolje prakse za sigurnost hrane u lancu doniranja te pouzdani partneri i informacije o neprofitnim organizacijama, kao i izmjene zakonodavnog okvira [19].

4.3.4. Ugostiteljstvo i institucionalne kuhinje

U poslovanju idućeg sudionika u opskrbnom lancu, 75 % ugostitelja ima viškove hrane, a glavni razlozi su greške u planiranju jelovnika te prilikom pripreme i kuhanja hrane, zatim prevelike narudžbe i porcije hrane te neprikladno skladištenje. Navode se također i smanjeni interes za određenu vrstu hrane, uvođenje novih namirnica u jelovnik te teško predvidiv broj korisnika (učenici, bolesnici, gosti). Viškovi hrane najčešće završe na odlagalištima, dio se reciklira (preradi u hranu za životinje ili kompostira) ili ponovno iskoristi za pripremu jela, a ponekad se koristi i metoda sniženja cijena. Manji dio se oporabljuje, još manje se donira, i to najčešće gotova jela, svježe voće i povrće te hranu koja nije brzo kvarljiva, u godišnjoj vrijednosti pojedinačno od 1000 do 50000 kuna. Samo 3,2 % ispitanika donira višak hrane, dok čak 69 % njih ne donira hranu [19].

Prema učestalosti razloga, najčešće prepreke za doniranje hrane su odgovornost, nedostatak infrastrukture, nedostatak znanja o tome može li se hrana donirati te o tome kako započeti. Navode se još i zakonodavne prepreke, nedostatak vremena, nedostatak infrastrukture kod posrednika, loša financijska situacija i nepovjerenje u organizacije. Sa zakonodavnim okvirom za doniranje hrane nije upoznato 72 % ugostitelja i institucionalnih kuhinja, a sa propisima o poreznim olakšicama upoznato je njih 39 %. U smislu izmjene zakonodavnog okvira, ispitanici su izdvojili potrebu propisivanja odredbe obveze doniranja hrane za sve subjekte u poslovanju s hranom te dodatne porezne olakšice, kao i pojednostavljenje procedura u lancu doniranja. Dio ispitanika naveo je da je za donacije gotovih jela potrebno prilagoditi propise, smanjiti sanitarne uvjete za doniranje hrane te omogućiti doniranje ostataka od jela kao hranu za životinje. Više bi hrane donirali kad bi im se pružili savjeti i najbolje prakse za sigurnost hrane te vodiči za poslovanje s hranom u lancu doniranja, uz postojanje pouzdanih partnera [19].

4.3.5. Posrednici

Na pitanje dobivaju li dovoljne količine donirane hrane da zadovolje potrebe svojih korisnika, 21 % ispitanika odgovorilo je pozitivno, a samo 3 % redovito dobiva doniranu hranu,

dok 21 % dobiva donacije povremeno. Naglašeno je da donacije nisu redovite ili su redovite u nedovoljnim količinama, a često se donira samo određena vrsta hrane (nema raznovrsnosti). Na godišnjoj razini, vrijednost donirane hrane koju posrednici dobiju kreće se od 30000 do 3600000 kuna [19].

Većina posrednika, njih 63 %, ne suočava se s viškovima hrane koje ne mogu podijeliti korisnicima, a ostatak se s time susreće rijetko. Viškovi se uglavnom stvaraju za vrijeme blagdana kada su donacije građana češće. Viškova se rješavaju doniranjem partnerskim udrugama, bolnicama, dječjim domovima, komunama i sl., ili podijele korisnicima veće količine, a ostatak odlažu [19].

Posrednici smatraju da donatore u doniranju sprječavaju: nedovoljno znanja o tome kako započeti, odgovornost za doniranu hranu, hrana koja nije prikladna za ljudsku upotrebu, propisi o hrani, nedovoljno znanja o tome može li se određena hrana donirati te nedostatak infrastrukture kod donatora i posrednika. Dodatno navode da je prepreka i činjenica da je to dodatni posao za onog koji donira. Posrednici su naveli da je zakonodavni okvir postavljen pod pretpostavkom da oni već imaju potrebnu infrastrukturu, što u praksi često nije slučaj. Za to su potrebna velika ulaganja, a nadležne institucije za tu namjenu nisu predvidjele sredstva. Uz to, navode da je propisima zadano previše administracije. U smislu poboljšanja sustava doniranja, predložili su izmjene pravilnika o doniranju hrane, omogućivanje međusobne preraspodjele hrane, poreznih olakšica, doniranje nakon isteka roka trajanja te mnoge druge uvjete za pojednostavljenje procesa. Navode i da je potrebno centralizirati mjesta prikupljanja donacija i odvoza posrednicima, utvrditi jedno mjesto gdje se viškovi predaju i preuzimaju, a većina se slaže da je banka hrane potrebna, jer bi se tako hrana skupljala na jednom mjestu [19].

4.4. Smjernice za doniranje hrane u RH

Smjernice Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu za doniranje hrane u odnosu na rokove trajanja iz 2019. godine namijenjene su posrednicima u lancu doniranja hrane, a cilj je olakšati poslovanje doniranom hranom. Ukazuju na ključne postupke pri zaprimanju, skladištenju i prosljeđivanju donirane hrane te daju praktične savjete kako bi se osigurala sigurnost hrane i smanjio otpad od hrane. Važne informacije o sigurnosti hrane i njejoj kvaliteti potrošači dobivaju kroz označavanje roka trajanja. On se može označiti s dva izraza, 'upotrijebiti do' i 'najbolje upotrijebiti do'. Prvi ukazuje na datum do kojeg se hrana može sigurno konzumirati i navodi se na hrani koja je lako kvarljiva. Nakon isteka tog datuma, hrana se ne smije stavljati na tržište niti konzumirati jer je vjerojatno da će nakon kraćeg razdoblja

predstavljati izravnu opasnost za zdravlje ljudi. Iznimka su proizvodi koji su bili zamrznuti prije isteka navedenog datuma na temperaturu od -18°C ili nižu (primjerice, svježe meso i riba) [26].

Drugi izraz ukazuje na datum do kojeg hrana zadržava svoja posebna svojstva, ako se čuva na pravilan način, a nakon isteka tog datuma, hrana je još neko vrijeme sigurna te se može stavljati na tržište i konzumirati u određenim slučajevima bez rizika za zdravlje. Za sigurnost hrane odgovoran je subjekt u poslovanju s hranom koji tu hranu stavlja na tržište. Sigurnost za konzumaciju proizlazi iz pravilnog načina skladištenja prema uputama na pakiranju, uz uvjet da je pakiranje neoštećeno i da nije otvarano. Doduše, oštećena ambalaža ne znači nužno nesiguran proizvod, te je procjenu potrebno napraviti od slučaja do slučaja. Pri procjeni prikladnosti hrane za doniranje, potrebno je utvrditi:

- postoji li sumnja da hrana nije prikladna za konzumaciju (prisutna je promjena boje, mirisa, teksture, pojava plijesni)
- jamstvo da su poštovani uvjeti čuvanja navedeni na pakiranju i hladni lanac
- da je pakiranje u pravilu neoštećeno, uz dodatnu procjenu (primjerice, prisutnost dvoslojne ambalaže, netaknuta plastična vrećica unutar kartonske ambalaže koja je oštećena) [26].

Donatori hrane mogu hranu donirati na tri načina:

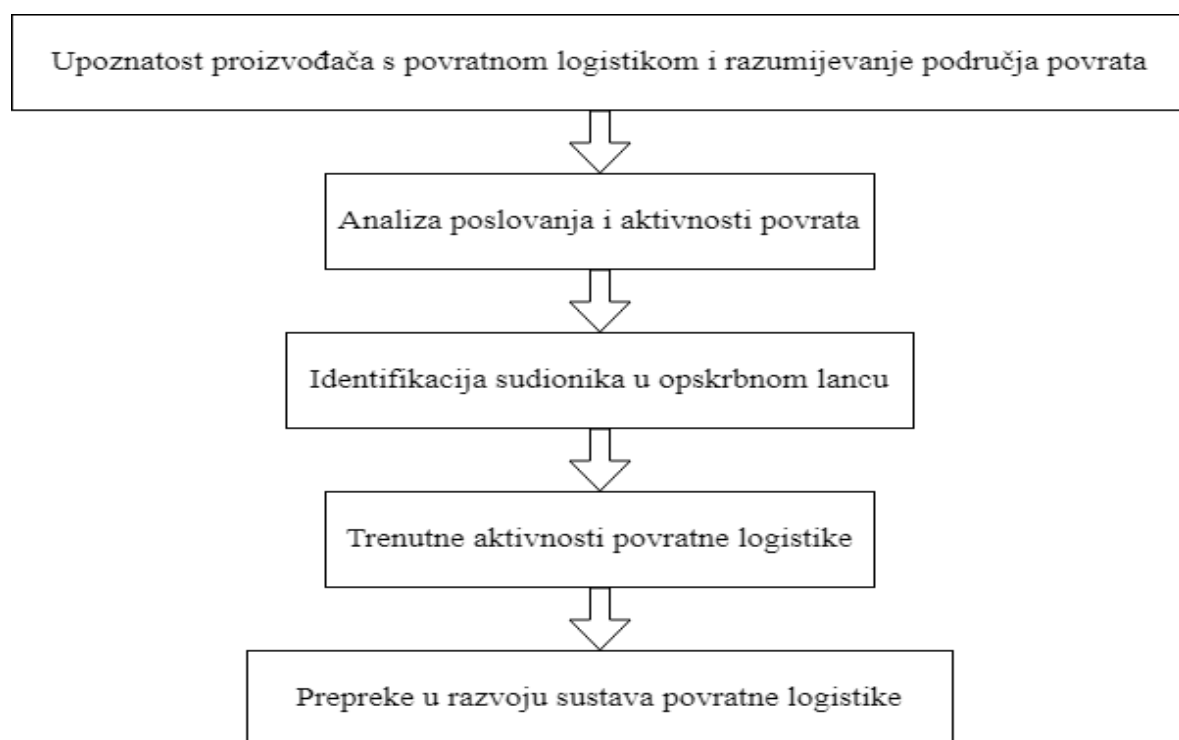
- putem IT sustava
- putem posrednika u lancu doniranja hrane (pristupom registru posrednika)
- izravno krajnjem primatelju hrane [20].

U području rukovanja povratima hrane, priručnik za doniranje hrane izdvaja kako donator mora osigurati da se „povrati hrane“ (iz manjih trgovina, skladišta i sl.) drže odvojeno dok: se ne ustanovi da je takva hrana sigurna za konzumaciju, hrana ne bude neškodljivo uništena/vraćena dobavljaču/usmjerene u donaciju ako je sigurna za konzumaciju ili dok ne bude upućena u daljnju preradu [20].

5. ANALIZA POVRATA KOD PROIZVOĐAČA JAJA PERFA-BIO D.O.O.

U ovom poglavlju analizirat će se postojeća organizacija poslovanja s hranom i vezani procesi povratne logistike kod proizvođača svježih konzumnih jaja Perfa-bio d.o.o. Prema dostupnim podacima, bit će opisani svi procesi u proizvodnji, distribuciji te povratu glavnog proizvoda, svježih kokošnjih jaja, kao i svih popratnih resursa koji uključuju repromaterijal, transportna vozila, pakiranja ili ambalažu te otpadne materijale. Temeljem analize količina neprodane ili neispravne hrane bit će izračunat udio u ukupnoj proizvodnji i procijenjena rezidualna vrijednost proizvoda.

Podaci su prikupljeni kroz razgovor sa zaposlenicima tvrtke te sa službenih stranica tvrtke, a struktura razgovora (prema [1]) slijedila je pet grupa pitanja s ciljem identificiranja prepreka s kojima se proizvođač suočava, kako je prikazano na dijagramu toka sa slike 3. Okvir počinje pitanjima o upoznatosti proizvođača o povratnoj logistici i njihovo razumijevanje tog područja. Slijedi analiza poslovanja, vrsti povrata, zatim identifikacija svih sudionika u opskrbnom lancu. Nadalje se želi saznati kako proizvođač rukuje povratima i kako se trenutno nose sa otpadom od hrane i ambalažnim otpadom. Zadnji korak je pitanje o preprekama koje imaju u razvoju mehanizama povratne logistike.



Slika 3. Dijagram toka strukture razgovora s proizvođačem jaja

Izvor: autor prema [1]

5.1. Opseg poslovanja i ciljano tržište odabranog proizvođača

Glavna je djelatnost tvrtke proizvodnja svježih jaja, a prateće djelatnosti su proizvodnja rasplodnih jaja te jednodnevne peradi. Proizvodnja se obavlja u potpunosti na teritoriju RH, a prodaja se najvećom većinom odvija za domaće tržište. Tek povremeno se obavlja izvoz u druge zemlje ukoliko poraste otkupna cijena jaja, ako tako uvjeti ugovora s domaćim kupcima dozvoljavaju, a kako ne bi došlo do manjka na domaćem tržištu. Također, inozemna prodaja koristi se i kao poslovni alat za vršenje pritiska na domaće kupce kako ne bi smanjivali otkupnu cijenu, odnosno, povisili cijenu jaja na svojim prodajnim mjestima [27].

S obzirom da su jaja u kategoriji osjetljivih proizvoda kod kojih je svježina iznimno važna, naglašen je aspekt svježine i sigurnosti. Perfa jaja nositelj su oznake International Food Standard kojom se garantira sljedivost proizvodnje jaja. Također, sva jaja nose oznaku Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu sa znakom „Jaja hrvatskih farmi“. Tvrtka posjeduje i HACCP certifikat (ISO 9001:2008) [28].

5.2. Proces proizvodnje i distribucija

Proizvodnja jaja odvija se na četiri farme, a glavni proizvodni pogon nalazi se u Donjoj Stubici gdje se ujedno nalaze sortirnica i pakirnica te glavno skladište, odakle se obavlja distribucija prema krajnjim odredištima. Peradarnik ove farme udomljava 175000 nesilica. Iduća veća farma nalazi se u Daruvaru te se na njoj nalazi 122000 nesilica (izdvojeni uzgoj kokoši nesilica), dalje je farma u Donjoj Bistri s 30000 koka nesilica, te najnovija farma u Vrbovskom sa 40000 nesilica [27].

5.2.1. Opis proizvodnje

Ukupna godišnja proizvodnja sa sve četiri farme iznosi 80 milijuna jaja, te je uglavnom predvidiva i konstantna kroz godinu. Kratki izračun pokazuje da jedna koka prosječno godišnje iznese $80000000 / 245000 = 326$ jaja. Jedna nesilica, ovisno o kondiciji, godišnje može proizvesti od 320 do 325 jaja. Koke na farmu dolaze sa 16 do 18 mjeseci starosti, a aktivne su do 80 tjedana starosti, nakon čega odlaze na klanje ili se prodaju lokalnim domaćinstvima. Klanje obavlja tvrtka za preradu i konzerviranje mesa peradi InterDelta d.o.o. [27].

Za prehranu kokoši, koristi se smjesa kukuruza i soje iz većinski vlastitog uzgoja, uz stočno brašno i suncokretovo ulje koje nabavljaju od drugih proizvođača. Smjesa se priprema na farmi u Donjoj Stubici, otkuda se distribuira i na ostale farme. Eventualni nedostatak vlastitih žitarica nadoknađuju kupnjom. Godišnje na vlastitim njivama u Donjoj Stubici proizvedu oko 7000

tona kukuruza te od 2500 do 3000 tona soje. Sijeno i slamu za potrebe podnog uzgoja s ispuštom nabavljaju od lokalnih stanovnika u Donjoj Stubici.

Prikupljena svježa jaja iz proizvodnih hala putuju pokretnim trakama izravno do stroja za sortiranje, gdje se prvo ručno pregledavaju, odvajaju se oštećena i prljava jaja, te transporterom dalje odvođe u stroj koji dodatno automatski odvajaju oštećena jaja, broji ih i slaže u plastične podloške po 30 komada. Podloški se poluautomatskim strojem podižu i odlažu na obližnju plastičnu paletu na kup od po šest podložaka, gdje ukupno bude 10800 jaja. Plastični podloški peru se i dezinficiraju dvaput tjedno. Tako pakirana jaja A klase ručnim se viličarem prevoze u predskladište, koje je na sobnoj temperaturi, a zatim idu u glavno skladište koje je klimatizirano i odvlažuje se pomoću ventilatora, te se nalazi unutar temperaturnog režima od pet do 18 °C. Svaka skupina paleta nosi oznaku datuma proizvodnje te količinu pakiranih jaja. Jaja A klase obično se skladište jedan do dva dana do isporuke, no ovisno o potražnji, mogu u skladištu provesti i do 10 dana. Rok trajnosti svježih jaja je 28 dana. Jaja koja dođu s preostale tri farme dolaze pakirana u kartonske podloške od 30 komada.

Iz hlađenog skladišta jaja se prevoze u sortirnicu, vade se iz podložaka na transporter koji prolazi kroz stroj za raspakiranje. Pojedinačna jaja prolaze kroz tunel za vaganje i sortiranje, te se strojno i pod digitalnim nadzorom usmjeravaju na odgovarajuću traku za pakiranje u primarnu kartonsku ili plastičnu ambalažu. Pakiranja prodajnih jedinica mogu biti kartonske ambalaže od šest, 10, 12, 15 ili 18 komada, te plastične ambalaže za 20 i 30 komada. Takva pakiranja ručno se zatvaraju i pakiraju u veće kartonske kutije kapaciteta uglavnom po 180 ili 360 jaja. Ovisno o brendu jaja, željama naručitelja i karakteristikama primarnog pakiranja, sekundarna pakiranja nisu uniformna i razlikuju se po dimenzijama i kapacitetu, što utječe na krajnju popunjenost paleta. Slaganje sekundarnih kutija na palete ide do visine od četiri kutije, a obično na jednoj paleti bude 20 ili 24 takvih kutija [27].

Kartonska ambalaža nabavlja se od dva proizvođača: Hartman d.o.o. sa predstavništvom u Koprivnici i Dunapack d.o.o. iz Zaboka. Sva ambalaža hrvatski je proizvod, a ovisno o kategoriji jaja, potrebama i željama kupca, svaki proizvođač proizvodi određeni tip pakiranja. Ambalažu, prema potrebi, a obično jednom tjedno, dovoze u skladište u Donjoj Stubici.

Jaja B klase namijenjena su za industrijsku preradu, a tu se ubrajaju prljava jaja, jaja kojima se kojima vidi žutanjak, te jaja s oštećenom ljuskom. Prikupljaju se u plastične neprozirne bačve s poklopcem. Zajedno s oštećenim jajima iz procesa sortiranja i pakiranja, jaja B klase vlastitim prijevozom prikupljaju tri vanjska otkupljivača: Lukač d.o.o. iz Kloštar Ivanića, Gotes d.o.o. iz

Svetog Ivana Zeline i Ekos prerada jaja d.o.o. iz Zlatar Bistrice. Preuzimanje jaja B klase vrši se jednom do dvaput tjedno u skladištu u Donjoj Stubici, ovisno o prikupljenoj količini i o potrebama otkuplivača. Jaja za preradu prolaze jedan od dva procesa: pasterizaciju u tekući oblik ili sterilizaciju u praškasti oblik. Jaja u prahu koriste se u velikoj mjeri u slastičarskoj industriji, u proizvodnji majoneze, raznih umaka, mesnatih poluproizvoda, za proteinske proizvode za sportaše i slično. Tekući oblik jaja može se koristiti u svim vrstama prehrambene industrije, primjerice u proizvodnji tjestenina, kolača i pekarskih proizvoda.

Zbrinjavanje tehnološkog mortaliteta, odnosno lešina nesilica koje spadaju u proizvode 3. kategorije, provodi tvrtka Agroproteinka d.o.o., a učestalost prikupljanja je jednom tjedno. U međuvremenu se lešine čuvaju u zamrzivaču. Godišnji mortalitet iznosi oko 5 % [27].

Sav otpad nastao u proizvodnim pogonima, a koji se sastoji od kokošnjeg izmeta, rasute hrane i sijena ili slame iz podnog uzgoja s ispuhom, nakon prikupljanja se suši i skladišti do sezone gnojidbe. U potpunosti se iskoristi na vlastitim njivama tvrtke kao prirodno gnojivo. Eventualni višak prodaje se na slovenskom tržištu, a manjak se nadoknađuje kupnjom.

5.2.2. Distribucija i vozni park

Svježa jaja pakirana za distribuciju odvoze se iz centralnog skladišta u Donjoj Stubici prema krajnjim odredištima. Kanali distribucije su centralna skladišta većih trgovačkih centara (svi osim Konzuma Plus d.o.o.), osam tržnica u Gradu Zagrebu te HoReCa kanal prodaje za potrebe objekata prehrane (restorani, škole, vrtići, starački domovi). Prodaja se u manjim količinama također obavlja i u prodavaonici tvrtke na farmi u Donjoj Stubici, i to isključivo u kartonskim podlošcima po 30 komada.

Dostava na tržnice obavlja se svakodnevno manjim dostavnim vozilom marke Fiat Doblo, no u sezoni povećane potražnje, potrebna su dva kombija dnevno. Tvrtka raspolaže sa tri kombi vozila marke Mercedes Sprinter, a koriste se za dostave putem HoReCa kanala distribucije te na tržnice. Jedno kombi vozilo koristi se za regionalne isporuke jednom tjedno, i to u: Krapinsko-Zagorsku županiju, Moslavinu te u zapadnu Slavoniju. Za veće narudžbe, za ukupno 11 aktivnih odredišta od kojih je četiri samo za centralna skladišta većih trgovačkih centara (Sveta Nedjelja, Perušić, Jastrebarsko i Dalmacija), distribucija se obavlja hladnjačama:

- novija hladnjača C kategorije marke Mercedes i
- kamion hladnjača s prikolicom kapaciteta 40-ak paletnih mjesta, na dva kata, za prijevoz više od 20000 prodajnih jedinica [27].

Vozni park nadzire se u stvarnom vremenu putem informacijskog sustava Mobilisis. Sva dostavna vozila se na povratku u centralno skladište tvrtke u Donjoj Stubici vraćaju prazna. Kamioni hladnjače se odmah po povratku ukrcavaju novih pošiljkama za idući radni dan.

Za prijevoz smjese za prehranu koka nesilica koristi se kamion s prikolicom (šleper), a obavlja se jednom do dvaput tjedno. Kamion smjesu prevozi od skladišta u Donjoj Stubici do preostala tri proizvodna pogona, i to četiri puta tjedno. Na kamion se mogu priključiti tri vrste prikolice:

- cisterna zatvorenog tipa za gotovu smjesu
- prikolica za rasuti teret (kukuruz, soja)
- prikolica sa ceradom za prijevoz koka nesilica prilikom useljenja,

a dodatno može priključiti i niskopodnu prikolicu (labudica) za prijevoz primjerice radnih strojeva.



Slika 4. Proizvodni pogon u Donjoj Stubici i novi vozni park tvrtke Perfa-bio d.o.o.

Izvor: [29]

5.3. Postojeća organizacija povratne logistike kod proizvođača

Gledano s tri gledišta, povratna logistika primjenjiva na proizvođača jaja obuhvaća:

- povrate svježih jaja od kupaca (u ovom slučaju, to su trgovački centri, objekti prehrane i tržnice)
- opozive svježih jaja
- povrate ambalaže od pakiranja svježih jaja.

Tvrtka je do prije četiri godine samostalno organizirala aktivnosti povratne logistike, no uslijed izmjena ugovornih obveza, trenutno nisu obavezni preuzimati povrate hrane. Zbrinjavanje jaja za povrat stoga u potpunosti odrađuju kupci i suradnici, odnosno trgovački centri ili objekti prehrane koji su naručitelji svježih jaja. Povratne aktivnosti u ugovoru su definirane tako da odgovornost zbrinjavanja i vezani financijski troškovi prelaze na kupca, umjesto na proizvođača. Također, proizvođač nije dužan plaćati naknadu za zbrinjavanje otpada od hrane ni od ambalaže. Kao razlog odustajanja od prakse preuzimanja i zbrinjavanja povrata, tvrtka je navela pojednostavljenje vlastitog poslovanja, čime su oslobodili skladišni prostor i oslobodili dio radnog vremena zaposlenika.

Organizacija povrata u razdoblju kada je ta praksa bila primjenjivana, bila je provođena od strane proizvođača. Sva jaja za povrat prikupljala su se na distribucijskim odredištima u sklopu distribucije prema naprijed, odnosno, kada bi isporučivali narudžbe, istovremeno bi na toj lokaciji prikupili i pripadajući povrat. Jaja su se vraćala u originalnoj kartonskoj ili plastičnoj ambalaži, sortirala se i skladištila u pogonu u Donjoj Stubici.

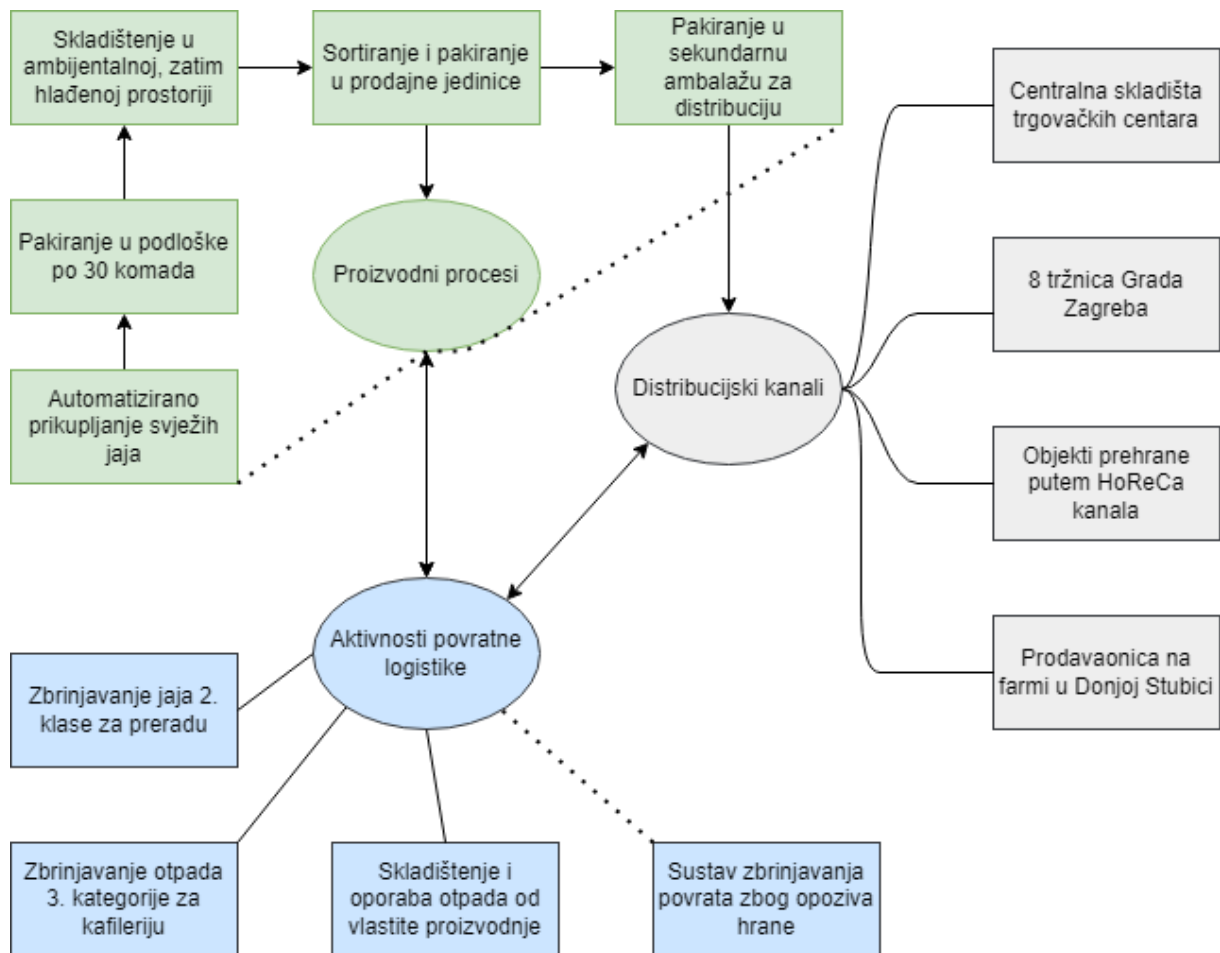
Jaja iz povrata u potpunosti se svrstavaju u kategoriju treće vrste, te su kao takva namijenjena za kafileriju. Razlog tome je nemogućnost garantiranja kvalitete i zdravstvene ispravnosti za eventualno usmjeravanje u alternativne opskrbe lance za daljnju konzumaciju. Prikupljanje jaja iz povrata provodi Agroproteinka d.o.o. vlastitim prijevoznim sredstvima te ih odvozi na uništavanje. Kartonska ambalaža iz povrata reciklira se, no u slučaju da je uprljana, zajedno s jajima odlazi u kafileriju.

Godišnje količine povrata iznosile su od 0,1 % do 0,2 % od tadašnje ukupne proizvodnje, odnosno, od 5000 do 10000 jaja. Kao razloge povrata, kupci naručitelji najčešće su navodili istek roka trajanja te lom ili oštećenje prilikom manipulacija, bilo na prodajnom mjestu ili tijekom transporta [27]. Procijenjena rezidualna vrijednost povrata dobiva se kao cijena jaja po komadu (prosječna otkupna cijena je uzeta kao 1,20 kuna) pomnožena s količinom, odnosno:

$$[5000, 10000] * 1,20 = [6000, 12000] \text{ kuna godišnje.}$$

U području povratne logistike vezane za opozive hrane, tvrtka u dosadašnjem poslovanju nije imala slučaj opoziva svježih jaja s tržišta. U slučaju potrebe, predviđen je sustav suočavanja s opozivom. Jaja bi bila poslana na dodatnu laboratorijsku analizu u ovlaštenom laboratoriju Hrvatskog veterinarskog društva, a nakon utvrđenog rizika, svježa jaja bi se povukla iz prodaje i zbrinula kao proizvod treće kategorije. Tvrtka Agroproteinka d.o.o. zadužena je za uništavanje

takve hrane. Sveobuhvatni pregled proizvodnih i logističkih aktivnosti slikovito je prikazan na slici 5.



Slika 5. Proizvodni i logistički procesi kod proizvođača jaja

Izvor: autor prema [27]

5.4. Uočeni izazovi i problemi

Kod analiziranog proizvođača jaja, mogu se izdvojiti sljedeći izazovi iz područja logistike naprijed i povratne logistike:

- Povrat praznih dostavnih vozila nakon distribucije prema odredištima: no zbog nedostatka vremena u radnom danu vozača, zbog nedostupnosti robe drugih proizvođača na području distribucije, a koja bi eventualno odgovaralo njima za prijevoz, ne preuzimaju drugu robu na prijevoz.

- Na upit o nekorištenju višekratne/plastične ambalaže za dostave putem HoReCa kanala distribucije, pojasnili su da to zakonom nije dozvoljeno, te se stoga distribucija i dalje odvija u kartonskoj/plastičnoj jednokratnoj ambalaži.
- Za dostavu jaja s drugih farmi u sortirnicu u Donjoj Stubici koristi se kartonska ambalaža, koja se nakon raspakiravanja jaja može ponovno iskoristiti u istu svrhu, iako ograničeni broj puta prije odlaska na reciklažu.
- Do sada se tvrtka nije odlučila investirati u pogon za preradu jaja B klase u sklopu svojih proizvodnih pogona, iako su o tome više puta razmišljali [27].

6. PRIJEDLOG RJEŠENJA

U nastavku je prijedlog mogućih rješenja u aktivnostima povratne logistike u smislu pronalaska alternativnih načina zbrinjavanja ili iskorištavanja odbačene hrane (poljoprivrednih ili prehrambenih proizvoda). U tu svrhu bit će opisane moguće izmjene u načinu suradnje između subjekata opskrbnog lanca, reorganizacija aktivnosti i poboljšanje trenutnih praksi, kao i sustav reorganizacije vozila za prikupljanje takvih proizvoda. Cilj je približiti se rješenju koje rezultira smanjenom količinom bačene hrane, povećanjem količina doniranja hrane te pojednostavljenje procesa prikupljanja i obrade neželjene hrane.

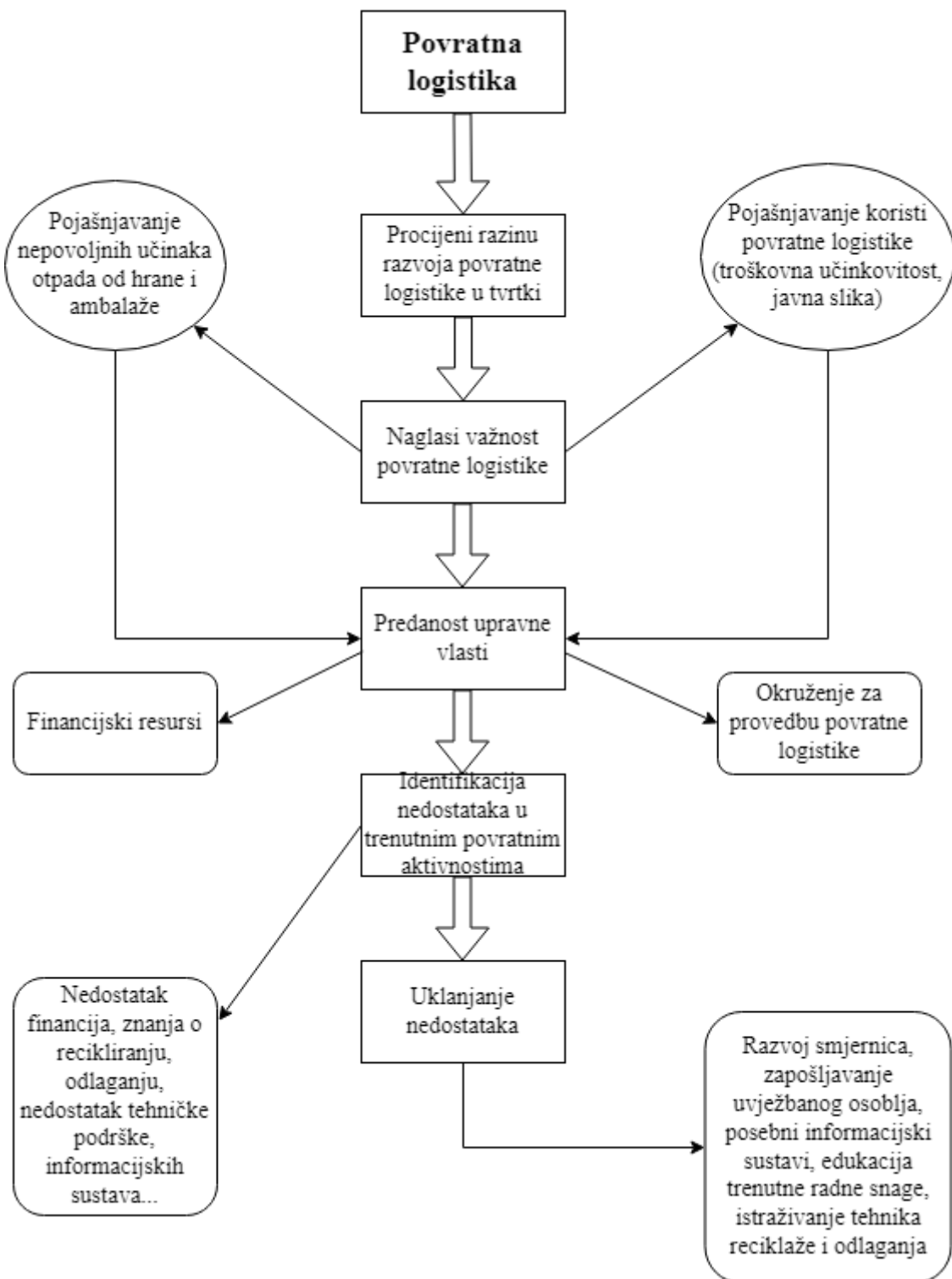
Temeljem analize literature, u nastavku je opisan prijedlog modela koji tvrtku usmjerava prema razvoju i provedbi procesa povratne logistike, a dijagram toka prikazan je na slici 6. Model se sastoji od dva gledišta; prvo naglašava važnost povratne logistike kod proizvođača hrane, a drugo donosi načine provedbe. Ukoliko tvrtka još uvijek nije svjesna važnosti povratne logistike, prvo ih treba osvijestiti o svim nepovoljnim učincima koje otpad ima na okoliš. Nadalje, tvrtku treba upoznati s potencijalnim financijskim dobicima, primjerice kroz oporabu, reciklažu ili prodaju na sekundarnom tržištu. U koraku provedbe povratne logistike najbitnija je predanost uprave. Tek kada uprava prepozna potrebu efikasnih povratnih aktivnosti, potrebno je analizirati trenutne prakse ukoliko one postoje, identificirati vezane troškove, nedostatke u procesima, loše prognoziranje povrata, manjak suradnje među odjelima, manjak strateškog planiranja, nedostatak svijesti o opcijama reciklaže ili oporabe, neznanje o pravilnom odlaganju, nedostatak financija ili neuvježbanost radnika [1].

Nakon identifikacije svih nedostataka, prelazi se na predlaganje rješenja, koja mogu biti:

- zapošljavanje stručnjaka povratne logistike
- uvježbavanje trenutnih zaposlenika
- čuvanje sredstava za buduće istraživanje o reciklaži/oporabi proizvoda i pravilnom odlaganju
- razvoj specijaliziranih sustava
- razvoj politike i smjernica za povratnu logistiku
- pravovremeno dijeljenje informacija među svim sudionicima.

Također je potrebno da vlada oblikuje stroge zakone koji potiču tvrtke da se na efikasni i ekološki prihvatljivi način brinu o povratima. Tvrtke bi trebale biti zadužene prezentirati godišnja ili polugodišnja izvješća o vraćenim proizvodima i načinima zbrinjavanja. Dodatno je

poželjno provoditi edukativne programe koji osvještavaju tvrtke o opasnostima nezbrinjavanja povrata [1].



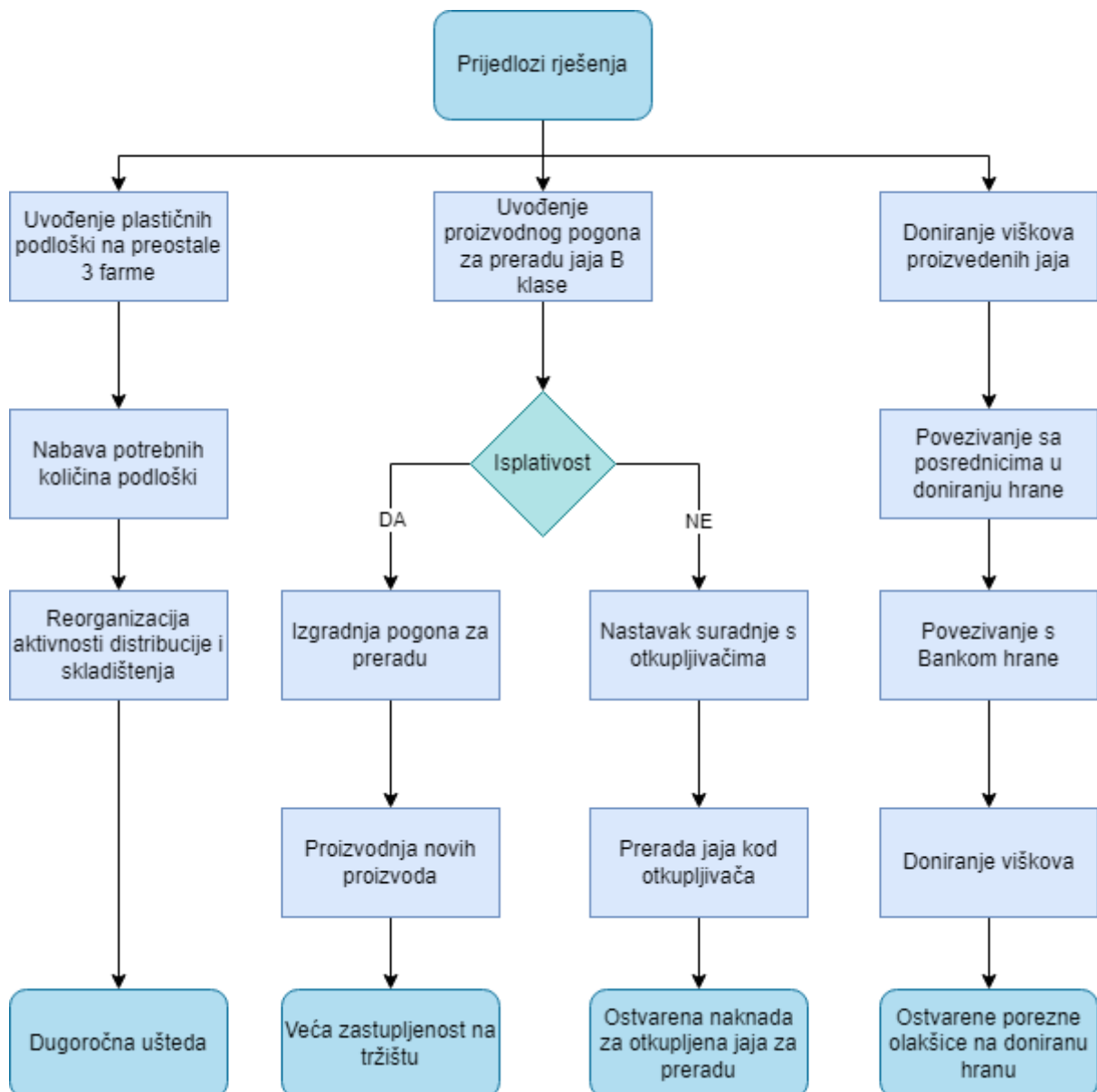
Slika 6. Dijagram toka u procesu unapređenja sustava povratne logistike

Izvor: autor prema [1]

6.1. Izmjene i dopune aktivnosti povratne logistike kod analiziranog proizvođača

Prvotno, predlaže se ulaganje sredstava, jednako financijskih i vremenskih, u edukaciju zaposlenika na području povratne logistike. Prema saznanjima i dobivenim odgovorima, zaposlenici tvrtke nisu uopće ili nisu dovoljno upoznati sa prednostima povratne logistike, kao ni opsegom proučavanja tog područja.

Prijedlozi rješenja za unapređenje procesa povratne logistike opisani su u nastavku poglavlja, a slikovito su prikazani na dijagramu toka na slici 7.



Slika 7. Prijedlozi rješenja za unapređenje procesa povratne logistike kod proizvođača jaja

Izvor: autor

1) Prema saznanjima kroz razgovor sa zaposlenicima tvrtke Perfa-bio d.o.o, za dostavu jaja s drugih farmi u sortirnicu proizvodnog pogona u Donjoj Stubici, koristi se kartonska ambalaža, odnosno kartonski podlošci za 30 komada jaja. Iako se kartonski podlošci za međutransport mogu koristiti nekoliko puta prije potrebe za recikliranjem, ovdje postoji mogućnost uvođenja plastičnih podložaka kakve se koriste za skladištenje i transport jaja u proizvodnom pogonu u Donjoj Stubici. Uvođenje takvog oblika pakiranja u proizvodni proces tvrtke dugotrajno bi smanjilo potrebu za korištenjem kartonske ambalaže, jer su plastični podlošci izdržljivije, trajnije i bolje štite jaja od oštećenja. Preporučuje se nabava dovoljnih količina plastičnih podložaka za udovoljavanje potrebama i količinama proizvedenih jaja na pojedinačnoj farmi, a kako bi ih na farmi bilo dovoljno do sljedećeg povrata iz sortirnice u Donjoj Stubici. Naravno, isprva je riječ o velikoj investiciji, jer nije potrebno nabaviti samo onoliko podložaka da se zadovolji pakiranje jaja kroz nekoliko dana proizvodnje do odvoza istih u jedinu sortirnicu u Donjoj Stubici, nego je potrebno računati na multipliciranje tih količina s određenim koeficijentom. U nastavku je napravljen kratki proračun o potrebnim količinama, uz početnu postavku da se prikupljanje jaja sa svake od dvije farme obavlja od dva do tri puta tjedno. Naime, unutar svakog obrtaja, koji uključuje dolazak teretnog kamiona za prikupljanje jaja sa preostale dvije farme izvan Donje Stubice, obavila bi se izmjena određene količine plastičnih podložaka (čisti i prazni podlošci dovoze se iz Donje Stubice u Donju Bistru i Vrbovsko, a prikupljaju se puni), ovisno o proizvedenim količinama. Iz početnih podataka o godišnjoj proizvodnji, dobiva se podatak da je dnevna proizvodnja sa sve tri farme 80 milijuna jaja podijeljena sa 365 dana, odnosno 219178 jaja po danu.

Prema broju aktivnih nesilica na svakoj farmi, izračunat je broj iznesenih jaja po danu kao umnožak broja kokoši nesilica s maksimalnim koeficijentom broja iznesenih jaja godišnje po kokoši u odnosu na broj dana u godini, pri čemu su iznosi zaokruženi na najmanji cijeli broj. Rezultati su zatim pretvoreni u trodnevni iznos proizvedenih jaja, što je podatak relevantan za nabavu plastičnih podložaka. Dobiveni iznos podijeljen je s 30, koliko je kapacitet jednog podloška, a dobiven je broj podložaka za skladištenje jaja proizvedenih u tri dana. Taj je broj pomnožen sa dva, kako bi se dobio dovoljan broj podložaka za jednu izmjenu, te je dodan sigurnosni faktor (ovdje zaokružen na najveći cijeli broj) od 10 % za eventualne potrebe porasta proizvodnje ili oštećenja podložaka. Uz podatak o cijeni jednog podloška koji prosječno iznosi 1.50 kn/kom, izračunat je trošak nabave podložaka za obje farme pojedinačno, a zatim i ukupno. Svi dobiveni rezultati prikazani su u tablici 2.

a) farma Donja Bistra s 30000 kokoši nesilica:

$$\text{dnevna proizvodnja} = (326 \text{ [jaja godišnje/kokoši]} / 365 \text{ [dana/godišnje]}) * 30000 \text{ [kokoši]} \\ = 26794 \text{ jaja}$$

$$\text{trodnevna proizvodnja} = 26794 * 3 = 80382 \text{ jaja}$$

$$\text{broj podložaka} = (80382 / 30) * 2 = 5358 \pm 536 \text{ podložaka}$$

$$\text{cijena podložaka} = (5358 \pm 536) * 1,50 * 2 = 16074 \pm 1608 \text{ kn}$$

b) farma Vrbovsko s 40000 kokoši nesilica:

$$\text{dnevna proizvodnja} = (326 \text{ [jaja godišnje/kokoši]} / 365 \text{ [dana/godišnje]}) * 40000 = 35726 \\ \text{jaja}$$

$$\text{trodnevna proizvodnja} = 35726 * 3 = 107178 \text{ jaja}$$

$$\text{broj podložaka} = (107178 / 30) * 2 = 7145 \pm 715 \text{ podložaka}$$

$$\text{cijena podložaka} = (7145 \pm 715) * 1,50 * 2 = 21435 \pm 2145 \text{ kn}$$

Tablica 2. Proračun potrebnog broja podložaka i ukupnog troška nabave

<i>Farma</i>	Broj nesilica	Proizvodnja (jaja/dan)	Proizvodnja (jaja/tri dana)	Broj potrebnih podložaka	Cijena podložaka (kn)
<i>Donja Bistra</i>	30000	26794	80382	5358 ± 536	16074 ± 1608
<i>Vrbovsko</i>	40000	35726	107178	7145 ± 715	21435 ± 2145
<i>Ukupno</i>	70000	62520	187560	12503 ± 1251	37509 ± 3753

Izvor: autor prema [27]

2) Dugoročno gledano, tvrtki je otvorena opcija uvođenja vlastitog pogona za preradu jaja B klase, po uzoru na njihove sadašnje otkupljivače istog. Time bi se ukinula suradnja s vanjskim otkupljivačima jaja za preradu, a tvrtka Perfa-bio d.o.o. mogla bi ostvariti dodatnu dobit kroz proizvodnju odabranih proizvoda od jaja B klase. Naime, potrebno je provesti dodatne, opsežne analize poslovanja i isplativosti uvođenja takvog pogona. Ovisno o perspektivama tvrtke, dugoročnim ciljevima u pogledu proširenja poslovanja kroz veći tržišni udio, povećanje

proizvodnje i bolju prepoznatljivost na tržištu, predložena promjena mogla bi imati značajan pozitivan utjecaj na financijsko i društveno poslovanje.

3) Idući prijedlog odnosi se na zbrinjavanje viškova iz proizvodnje, odnosno svih onih jaja koja se neće uspjeti prodati na domaćem tržištu, a ne postoji ni mogućnost plasmana na međunarodno tržište. U tom slučaju, potrebno je uzeti u obzir praksu doniranja hrane. U svrhu toga, predlaže se uključivanje u Banku hrane, povezivanje tvrtke sa posrednicima u doniranju kroz Registar posrednika, a kako bi viškovi hrane bili dodijeljeni onima u potrebi. Sudjelovanjem u aktivnostima doniranja, tvrtka može ostvariti porezne olakšice na količinu donirane hrane, u skladu s odredbama iz poreznih propisa, pojašnjenih u 3. poglavlju rada.

6.2. Alternative odlaganju hrane

Jedan od poželjnih načina zbrinjavanja viškova hrane je doniranje. Temeljem Izvješća Ministarstva poljoprivrede o doniranju hrane u RH iz 2017. godine, prepoznato je da viškovi hrane postoje duž cijelog prehrambenog lanca. Već su prisutni modeli recikliranja (kompostiranje), akcijska sniženja proizvoda, ponovna prerada u prehrambenoj industriji ili usmjeravanje na partnerske udruge. Doniranje hrane prisutno je u različitoj mjeri kod svih subjekata u lancu hrane, no budući da je udio hrane koji se zbrinjava na druge načine visok, u tom području postoji puno prostora za napredak [19].

Rezultati doniranja hrane u RH su nezadovoljavajući, a mogućnosti unapređenja tog procesa su:

- uvođenje poreznih olakšica i poticaja za doniranje hrane, po uzoru na mnoge druge europske zemlje
- osiguranje pouzdanih partnera lancu doniranja hrane (neprofitne organizacije koje su stručne i osposobljene za poslovanje s hranom te opremljene potrebnom infrastrukturom)
- izmjena zakonodavnog okvira
- izrada vodiča za doniranje hrane i vodiča za poslovanje s hranom u lancu doniranja hrane [19].

Idući koristan način iskorištavanja otpada od hrane je u svrhu dobivanja energije, a kako bi se smanjile količine otpada od hrane na odlagalištima. Iz pogleda operatora pogona za oporabu energije, prikupljeni otpad od hrane postaje ulazni čimbenik procesa za proizvodnju električne energije, bioplina, komposta te ostalih materijala dobivenih od otpada. Kruti ostaci

od prerade otpada od hrane mogu se iskoristiti kao stelja za životinje, a tekući kao gnojivo za poljoprivredne površine.

U usporedbi sa razvijenijim europskim i svjetskim zemljama, RH zaostaje po pitanju kvalitetnog zbrinjavanja viškova i otpada od hrane. U tablici 3 uspoređene su dobre prakse uočene kod ostalih zemalja, te su obilježene pojedine prakse koje su u primjeni i u RH. Potrebno je intenzivno razvijati sustav povratne logistike za zbrinjavanje prehrambenih proizvoda u povratu, kao i otpada od hrane, te raditi na smanjenju gubitaka i stalnoj edukaciji građana o važnosti brige o otpadu od hrane. Također je bitno razvijati banke hrane, omogućiti donatorima jednostavniju predaju hrane posrednicima, razmotriti mogućnost izgradnje centraliziranog skladišta za prikupljanje donacija te pojednostavljene cjelokupnog postupka za sve sudionike opskrbnog lanca hranom.

Tablica 3. Dobre prakse zbrinjavanja otpada od hrane po državama

<i>Država</i>	Japan	Republika Koreja	Republika Irska	Češka	SR Njemačka	Kraljevina Švedska	RH
<i>Praksa</i>							
<i>Proizvodnja hrane za životinje/električne energije/bioplina</i>	☑	☑					
<i>Anaerobna razgradnja/ Kompostiranje</i>					☑	☑	☑
<i>Zabrana odlaganja otpada od hrane</i>					☑	☑	
<i>Doniranje putem banaka hrane</i>			☑	☑			
<i>Porezne olakšice na doniranje</i>			☑	☑			☑

Izvor: autor prema svim podacima iz rada

7. ZAKLJUČAK

Aktivnosti povratne logistike u prehrambenoj industriji bave se slučajevima poput isteka rokova, oštećenja, pogreški u narudžbama, prevelikim zalihama, opozivima hrane, zbrinjavanjem otpada od hrane te povratne ambalaže. Povratne aktivnosti koje se provode u prehrambenoj industriji, a kako bi se zbrinuo višak ili otpad od hrane, uključuju odlaganje, uporabu, preradu, doniranje te recikliranje. Najzastupljenija praksa je upravo odlaganje, te se čak trećina proizvedene hrane baci, čime se nepovratno gubi njena vrijednost. Razlozi nastanka viškova su brojni, a neki su: proizvodnja viškova zbog nesigurnosti uslijed vremenskih nepogoda ili nepredvidljivosti tržišnih potreba, loše procjene ili neplaniranje zaliha tijekom pripremanja hrane, proizvodi za koje je utvrđeno da se neće prodati u odgovarajućem roku, proizvodi s kratkim rokom trajanja te pogrešno pakirana ili označena hrana. Otpad od hrane pak nastaje prvenstveno kao posljedica kvarljivosti hrane, zatim zbog zdravstvene neispravnosti, od nejestivih dijelova, od proizvoda kojima je istekao rok trajanja te zbog nezadovoljavanja standarda kvalitete kod trgovaca.

Kod trgovaca, najboljim rješenjem za izbjegavanje otpada od hrane kod trgovaca pokazalo se snižavanje cijena pred istek roka trajanja, a za neprodane proizvode, koriste aktivnosti povrata proizvoda proizvođaču, odlaganje, doniranje te recikliranje. Proizvođači hrane najčešće se odlučuju na odlaganje, recikliranje/kompostiranje, ostavljanje na zemlji (neobrano, zaorano), preradu u druge proizvode, zatim doniranje i uporabu. Objekti prehrane odlučuju se najviše na odlaganje viškova hrane, dio recikliraju (prerada u hranu za životinje ili kompost) ili ponovno iskoristi se za pripremu jela, a ponekad se koristi i metoda sniženja cijena, dok manji dio oporabljuju ili doniraju.

Kod analiziranog proizvođača jaja, nije utvrđena postojeća praksa preuzimanja povrata od njihovih kupaca, nego je zbrinjavanje povrata hrane prebačeno na kupce putem ugovornih obveza. Uočene povratne aktivnosti kod proizvođača su: zbrinjavanje otpada od proizvodnje na vlastitim proizvodnim pogonima u svrhu uporabe kroz iskorištavanje na vlastitim njivama, zatim zbrinjavanje jaja B klase koja su namijenjena za industrijsku preradu putem otkuplivača, te na kraju zbrinjavanje otpada 3. kategorije za kafileriju. U svrhu poboljšanja procesa, predložena su tri rješenja. Prvo se odnosi na smanjenje otpada od kartonske ambalaže kroz uvođenje plastičnih podložaka u dio proizvodnog procesa, drugo je prijedlog izgradnje vlastitog pogona za preradu jaja B klase, a treće je uključivanje u sustav doniranja kao načina usmjeravanja viškova hrane u alternativne opskrbne lance. Iako analizirani proizvođač nije

najbolji predstavnik prehrambene industrije u području razvijenosti aktivnosti povratne logistike, preostaje dalje istraživati stanje industrije i tržišta kako bi se utvrdile trenutne prakse.

Dobri primjeri praksi iz svijeta pokazuju kako je moguće smanjiti količine otpada od hrane kroz brojne aktivnosti. Potrebno je prilagoditi količine koje se proizvode potrebama tržišta (bolje prognozirati potražnju), kako bi se izbjegli viškovi u primarnoj proizvodnji. Standarde kvalitete kod proizvođača i trgovaca trebalo bi pomnije analizirati i time smanjiti očekivanja od proizvoda te educirati potrošače o zdravstvenoj ispravnosti o eventualno oštećenoj, neuglednoj hrani ili hrani kojoj je istekao rok trajanja pod nazivom 'najbolje upotrijebiti do'.

Količine donirane hrane daleko su od zadovoljavajućih, a subjekte opskrbnog lanca na tu se praksu može više potaknuti širenjem informacija o pouzdanim partnerima u lancu doniranja kao i informacijama o neprofitnim organizacijama i njihovim aktivnostima, zatim savjetovanjem o najboljim praksama za sigurnost hrane te izmjenama zakonodavnog okvira. Također, pojednostavljenje procedure i uvođenje dodatnih olakšica donatorima hrane dodatno bi potaknulo doniranje hrane.

Hrana na kraju životnog ciklusa koja više nije sigurna za ljudsku ili životinjsku prehranu, može se iskoristiti za proizvodnju sekundarnih proizvoda. Kompostiranjem se dobiva vrijedan proizvod koji se ponovno može koristiti u proizvodnji hrane. Također, dio energije može se povratiti kroz proizvodnju električne ili termalne energije te bioplina obradom otpada od hrane. Nužno je kontinuirano educirati zaposlenike svih sudionika opskrbnog lanca hranom u području povratne logistike, kako bi što više bili usmjereni na razvijanje i primjenu dobrih praksi u cilju smanjenja viškova i otpada od hrane.

POPIS LITERATURE

1. Rashid, K., Malik, S., Waseem, M.: Adoption of Reverse Logistics in Food Companies: A Case of Pakistan, *Sukkur IBA Journal of Management and Business*, 2019., Svezak 6, br. 2, str. 24-57
2. Bor, J.: Reverse Logistics and Performance of Food Industries in Kenya, *Journal of Logistics Management*, 2020., br. 9, str. 23-30
3. Vlachos, I.: Reverse food logistics during the product life cycle, *International Journal of Integrated Supply Management*, 2014., dostupno na: <https://www.researchgate.net/publication/265847637> (svibanj 2022.)
4. Bottani, E., Vignali, G., Mosna, D., Montanari, R.: Economic and environmental assessment of different reverse logistics scenarios for food waste recovery, *Sustainable Production and Consumption*, 2019., br. 20, str. 289-303
5. Holweg, C., Teller, C., Kotzab, H.: Unsaleable Grocery Products, their Residual Value and Instore Logistics, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 2016., Svezak 46, br. 6/7, str. 634-658
6. Vijayan, G., Kamarulzaman, N. H., Mohamed, Z. A., Abdullah, A. M.: Sustainability in Food Retail Industry through Reverse Logistics, *International Journal of Supply Chain Management*, 2014., Svezak 3, br. 2, str. 11-23
7. Bottani, E., Vignali, G., Mosna, D., Montanari, R.: Economic and environmental assessment of different reverse logistics scenarios for food waste recovery, *Sustainable Production and Consumption*, 2019., br 20, str. 289-303
8. Lagorio, A., Pinto, R.: Food and grocery retail logistics issues: A systematic literature review, *Research in Transportation Economics*, 2021., br. 87
9. Petersen, B., Nussel, M., Hamer, M.: Quality and risk management in agri-food chains, Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, 2014., str. 166-167
10. <https://doniranjehrane.org/hr/novosti/ceski-sustav-doniranja-hrane-195/> (srpanj 2022.)
11. <https://doniranjehrane.org/hr/novosti/foodcloud-lijepa-prica-iz-irske-190/> (srpanj 2022)
12. <https://www.hah.hr/arhiva/zakonska.php> (svibanj 2022.)
13. Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15, 115/18), <https://www.zakon.hr/z/467/Zakon-o-hrani> (svibanj 2022.)
14. Zakon o poljoprivredi (NN 118/18), <https://www.zakon.hr/z/232/Zakon-o-poljoprivredi> (svibanj 2022.)

15. Pravilnik o vođenju upisnika registriranih i odobrenih objekata te o postupcima registriranja i odobravanja objekata u poslovanju s hranom (NN 125/2008), https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_10_125_3580.html (svibanj 2022.)
16. Pravilnik o tržišnim standardima za jaja (NN 90/2021), https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_08_90_1649.html (svibanj 2022.)
17. Pravilnik o doniranju hrane i hrane za životinje (NN 91/19), https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_91_1811.html (svibanj 2022.)
18. Smjernice EU-a o doniranju hrane, Europska komisija, 2017., [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017XC1025\(01\)&from=ES](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017XC1025(01)&from=ES) (svibanj 2022.)
19. https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/hrana/doniranje_hrane/Izvjesce_o_doniranju_hrane_u_RH_-_listopad_2017.pdf (svibanj 2022.)
20. <https://www.hgk.hr/documents/mp-vodic-za-doniranje-hrane5dde9620307e4.pdf> (srpanj 2022.)
21. https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en (travanj 2022.)
22. Caldeira, C., De Laurentiis, V., Corrado, S., van Holsteijn, F., Sala, S.: Quantification of food waste per product group along the food supply chain in the European Union: a mass flow analysis, *Resources, Conservation & Recycling*, 2019., br. 149, str 479-488
23. Beausang, C., Hall, C., Toma, L.: Food waste and losses in primary production: Qualitative insights from horticulture, *Resources, Conservation & Recycling*, 2017., br. 126, str. 177-185
24. <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/flw-data/en/> (kolovoz 2022.)
25. <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/prekomjerno-bacanje-hrane-globalni-problem/> (kolovoz 2022.)
26. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2019/09/Smjernice-za-doniranje-hrane-u-odnosu-na-rokove-trajanja.pdf> (kolovoz 2022.)
27. Podaci dobiveni od tvrtke Perfa-bio d.o.o.
28. <https://perfa.hr/kvaliteta/> (srpanj 2022.)
29. <https://www.agroklub.com/agrogalerija/perfa-bio-11556/#gallery-20> (srpanj 2022.)

POPIS KRATICA

3PL = od engl. *Third-Party Logistics*, hrv. vanjski davatelj logističkih usluga

KPI = od engl. *Key Performance Indicator*, hrv. ključni pokazatelji uspješnosti

DC = distributivni centar

FTL = od engl. *Full Truck Load*, hrv. kompletni utovar

HAH = Hrvatska agencija za hranu

GM = genetski modificirana

RASFF = od engl. *Rapid Alert System for Food and Feed*, hrv. Sustav brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje

EEA = od engl. *European Economic Area*, hrv. Europski gospodarski prostor

FAO = od engl. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, hrv. Organizacija za hranu i poljoprivredu

HACCP = od engl. *Hazard Analysis and Critical Control Point*, hrv. proces analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka

POPIS SLIKA

Slika 1. Gubici hrane prema stadijima vrijednosnog lanca	29
Slika 2. Omjeri količina bačene hrane po sektorima na razini EU	31
Slika 3. Dijagram toka strukture razgovora s proizvođačem jaja	37
Slika 4. Proizvodni pogon u Donjoj Stubici i novi vozni park tvrtke Perfa-bio d.o.o.	41
Slika 5. Proizvodni i logistički procesi kod proizvođača jaja	43
Slika 6. Dijagram toka u procesu unapređenja sustava povratne logistike	46
Slika 7. Prijedlozi rješenja za unapređenje procesa povratne logistike kod proizvođača jaja .	47

POPIS TABLICA

Tablica 1. Procjene količine otpada od hrane u zemljama EU po sektorima.....	30
Tablica 2. Proračun potrebnog broja podložaka i ukupnog troška nabave	49
Tablica 3. Dobre prakse zbrinjavanja otpada od hrane po državama.....	51

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ diplomski rad
(vrsta rada)

isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten 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.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom Unapređenje procesa povratne logistike prehrambenih proizvoda, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 18.9.2022.

Nikolina Hukun
(ime i prezime, potpis)