

ODRŽIVE TEHNOLOGIJE U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI SUSTAINABLE TECHNOLOGIES IN FOOD INDUSTRY

Prof. dr Radoslav Grujić
Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik

Apstrakt. U ovom radu je analizirana priroda i značaj pojma „održivost“ (engl., „sustainability“), istaknuta je važnost provođenja određenih aktivnosti u proizvodnji hrane, sa akcentom na prehrambenu industriju. U jednom broju razvijenih zemalja u svijetu razrađena je i usvojena strategija o održivom razvoju i data su odgovarajuća rješenja za jačanje održivih tehnologija. U tim dokumentima su predložena konkretna rješenja sa rokovima unutar kojih industrija treba da ostvari ciljeve postavljene u strategiji. U drugim zemljama u svijetu, ovo je pitanje o kojem se još uvijek vode razgovori između vlasti i potrošača, sa jedne, i industrije sa druge strane. U radu su dati neki elementi koji mogu poslužiti kao osnova za diskusiju o održivosti unutar sektora prehrambene industrije u Bosni i Hercegovini i zemljama zapadnog Balkana, a nastali su na osnovu iskustva industrijski najrazvijenijih država.

Ključne riječi: održivi razvoj, prehrambena industrija, prilog razvoju strategije

Abstract. This paper analyzes the nature and significance of the term „sustainability“, and stress the importance of conducting certain activities in the food production, with emphasis on food industry. In a number of developed countries in the world a strategy on sustainable development was developed and adopted, and the appropriate solutions were given to enhance sustainable technologies. The documents have been proposed concrete solutions with the time limits, within which the industry needs to achieve the goals set in the strategy. In other countries in the world, this is an issue that is still being discussed between the government and consumers on one side and industry on the other. This paper presents some elements that can serve as a basis for discussion on sustainability within the food industry sector in Bosnia and Herzegovina and the Western Balkans, that were developed from the experience of industrialized countries.

Key words: sustainable development, food industry, development of strategy

UVOD

Održivost (*Sustainability*) je veoma širok pojam. Da bi se to svatilo, potrebno je dati odgovor na mnogo pitanja, koja su relevantna za životnu sredinu, ekonomiju i lanac ishrane. Definicija pojma održivosti (*sustainability*) je donekle dvosmislena i povremeno opterećena političkim stavovima. Definicija, koju su 1987. godine dale Ujedinjene nacije u *Brundtland Commission Report on ‘Our Common Future’* i u *‘Declaration of the World Business Council for Sustainability’*, naglašava značaj životne sredine i potrebu da se poboljšaju odnosi između čovjeka, životne sredine i globalnog tržišta. Na ove zahtjeve, u početku, preduzeća su odgovorila strogim poštovanjem standarda za zaštitu životne sredine i upravljanje životnom sredinom. Održivi razvoj je tumačen kao potreba da se poboljšaju ekološke performanse i smanje negativni uticaji poslovanja na prirodne resurse i sisteme. Preduzeća su bila angažovana na ispunjenju zahtjeva i standarda, koje su propisale vlade pojedinih zemalja.

Savremena razmišljanja o održivosti, ideju proširuju na obezbjeđenje održive budućnosti, tako što uključuju više faktora koji se odnose na životnu sredinu. Sada koncept uključuje ravnotežu između ljudskih aktivnosti i socijalnih, ekonomskih i ekoloških faktora. Preduzeća imaju trostruki zadatak: moraju voditi računa o svom uticaju na životnu sredinu, uz istovremenu socijalnu i ekonomsku odgovornost.

Održivost u sektoru proizvodnje hrane

Lanac snadbjevanja hranom utiče na ishranu svake individue na planeti Zemlji. Zbog toga je, održivi razvoj lanca snadbjevanja hranom imperativ u sadašnjem i budućem vremenu. U tom duhu održivi razvoj je definisan kao „zadovoljenje sadašnjih potreba, bez ugrožavanja mogućnosti da i buduće generacije zadovolje svoje potrebe“ (WBCSD, 2002). Za lanac snadbjevanja hranom se koriste i drugi nazivi, kao što su „prehrambena industrija“ ili „prehrambeni sistem“. U tom kontekstu, lanac snadbjevanja hranom uključuje različite aspekte proizvodnje, prerade, distribucije, kupovine od strane kupaca, korištenje od strane potrošača i kraj životnog vijeka proizvoda (Baldwin, 2009).

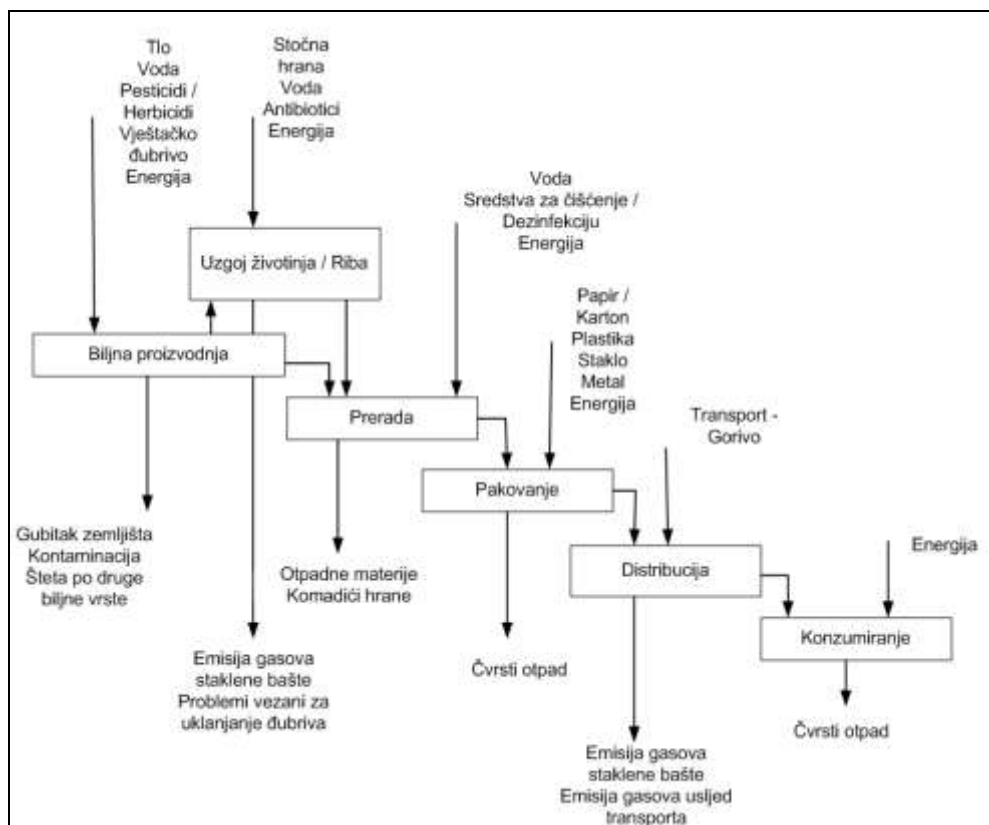
Proizvodnja hrane je proces koji značajno utiče na promjenu klime. U literaturi (Hendrickson, 1996; Bellarby i sar., 2008) se navodi podatak da je poljoprivredna proizvodnja odgovorna za 17-32% ukupne emisije gasova staklene bašte (*greenhouse gases*). U tome prednjači stočarstvo, a samim tim i proizvodnja mesa i mlijeka i izrada proizvoda od mesa i mlijeka. Razvoj održive poljoprivrede i prehrambene industrije su esencijalni elementi dugoročnih ekonomskih planova i planova zaštite životne sredine. Broj stanovnika na Zemlji se stalno povećava. Povećanje broja stanovnika u svijetu znači povećanje potrošnje hrane, goriva i drugih proizvoda što, dalje znači veću zavisnost od neobnovljivih prirodnih resursa. Većina faza u lancu za snabdjevanje su veliki potrošači vode (25% ukupne potrošnje vode u svijetu i 50-80% potrošnje vode u industrijski razvijenim zemljama) i energije (16% ukupne potrošnje ukupne energije u USA otpada na lanac snabdjevanja hranom). Najvažniji problemi vezani za održivost koji nastaju u lancu snabdjevanja hranom su: korištenje energije, nastajanje otpada, zagađenje vode i gasa, promjena klime, uticaj na biodiverzitet, uticaj na kvalitet, bezbjednost, kvantitet i cijenu hrane, zapošljavanje i prava zaposlenih (Kramer i Meeusen, 2003). Prerada hrane, u ovom smislu, znači konzervisanje i mogućnost odgovarajuće distribucije i skladištenja prehrambenih proizvoda, ali i smanjenje ukupnih otpadaka tokom upotrebe proizvoda.

U većini zemalja u svijetu, postoji težnja da se duž lanca snabdjevanja hranom primijene principi održivog razvoja, o čemu će biti riječi u nastavku. Poljoprivredna proizvodnja treba da se usmjeri u pravcu proizvodnje nutritivno vrijednih proizvoda sa što manjim intenzitetom korištenja prirodnih resursa. Prerađivačka industrija u svoj rad treba da uključi aktivnosti koje utiču na održivost (smanjenje otpada, obrada i ponovno korištenje otpada, kompostiranje otpada, reciklaža i prerada uz minimalno korištenje vode i energije). Distribucija hrane, takođe mora biti efikasnija. Korist od primjene održive prakse imaju, a imaće i u budućnosti, društvo i životna sredina u globalnim razmjerama. Interes potrošača za održivu proizvodnju hrane je u porastu (Grujić, 2003). Ovaj interes se ogleda, prije svega, u želji za unapređenjem ličnog zdravlja i zdravlja porodice.

Proizvodnja i prerada hrane u svijetu predstavljaju veliki sektor. U zemljama zapadnog Balkana proizvodnja i prerada hrane je strateški elemenat razvoja i kroz proizvodnju hrane i prodaju prehrambenih proizvoda na svjetsko tržište, prije svega tržište Evropske unije, zemlje ovog regiona vide svoju šansu za razvoj. U sistem proizvodnje hrane i gotovih prehrambenih proizvoda uključeni su primarni proizvođači u sektorima stočarstva, biljne proizvodnje i ribarstva, te prerađivački sektor. Fokus analize u ovom radu najvećim dijelom biće usmjeren na prerađivački sektor.

Teško je definisati pojam održivosti na način sa kojim će sve strane biti zadovoljne i saglasane. Korisno je naglasiti više pitanja, koja ukazuju na zabrinutost u vezi sa rješavanjem sadašnje prakse, koja u budućnosti, ako se ne preduzmu ozbiljne aktivnosti, najvjerovatnije neće biti održiva. Traže se odgovori na sljedeća pitanja: održivost biodiverziteta u uslovima sve veće poljoprivredne proizvodnje (uzgoj domaćih životinja, biljna proizvodnja, ribarstvo), očuvanje vodnih resursa i spriječavanje zagađenja vode, rješavanje problema sa sve većom količinom različitih vrsta otpada, mogućnosti prerade i reciklaže otpadaka iz prehrambene industrije i primarne poljoprivredne proizvodnje, efikasno korištenje energije (racionalno korištenje postojećih resursa, povećanje korištenja obnovljivih izvora energije) i uticaj proizvodnje i korištenja energije na klimatske promjene i promjene vezana sa tim (iscrpljivanje neobnovljivih resursa, zagađenja vazduha, pojava smoga u gradovima i efekat staklene bašte itd), salinitet, racionalno korištenje zemljišta i degradacija rijeka i na kraju treba analizirati uticaj hemikalija na zagađenje okoline. To je preliminarna lista pitanja na koje treba dobiti odgovore u što kraćem roku.

Mnoga od navedenih pitanja održivosti i zaštite životne sredine se sve više prepliću sa pitanjima koja se odnose na bezbjednost prehrambenih proizvoda, dobrobit životinja i uslove rada u procesu proizvodnje hrane.



Slika 1. U svim fazama procesa proizvodnje hrane stvaraju se određene količine otpada

Prerada hrane i otpad

Prerada hrane je veliki sektor industrije, koji se brzo razvija i ima veoma važnu ulogu u ekonomskom razvoju cijelog svijeta. Postoji više razloga koji određuju važnost prehrambene industrije. Prvo, prehrambena industrija prerađuje sirovine proizvedene u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji (žitarice, voće i povrće, šećerna repa, kafa, kukuruz, soja, meso, mlijeko, jaja, riba) u nove proizvode neophodne za ishranu ljudi. Drugo, prehrambena industrija predstavlja granu privrede koja obezbjeđuje radna mjesta i zapošljava veliki broj ljudi. Treće, vrijednost poljoprivrednih proizvoda se tokom obrade u prehrambenoj industriji značajno povećava, što doprinosi ukupnom ekonomskom razvoju.

Procesi prehrambene industrije na različite načine utiču na životnu sredinu u svim fazama (od sirovina koje se eksploatišu i prerađuju u gotove proizvode do korištenja gotovih proizvoda od strane potrošača) (slika 1). U skladu sa prirodom procesa prerada hrane, glavni uticaj na prirodu/okruženje se ogleda u stvaranju otpada, korištenju vode i upotrebi energije. Najveći dio otpadnih materija nastaje u toku primarne proizvodnje (oko 21% u odnosu na ukupni otpad u lancu snabdjevanja), dok značajno manja količina otpadnih materija nastaje u toku prerade (7% u odnosu na ukupni otpad u lancu snabdjevanja). U ovom procesu otpad najčešće nastaje u formi čvrstog otpada, kontaminenata koji zagađuju vodu i vazduh (prašina, isparljive organske materije i mirisne materije).

Tabela 1. Nastanak otpada u različitim fazama mesne industrije

Izlazi u jedinici proizvoda	Jedinica opterećenja	Industrijski uticaj
Čvrsti organski otpad	kg/glavi goveda	58
Nus proizvodi za spaljivanje	kg/glavi goveda	110
Čvrsti organski otpad	kg/glavi svinja	2,2
Nus proizvodi za spaljivanje	kg/glavi svinja	20,8
Sakupljena krv	l/glavi goveda	10-20
Sakupljena krv	l/glavi svinja	2-4

Tokom različitih tehnoloških postupaka u prehrambenoj industriji nastaju dvije vrste materija, koje ne spadaju u osnovne proizvode te industrije: otpadne materije (*wastes*) i/ili nusproizvodi (*by-products*) (tabela 1). U principu u nus-proizvode (sporedne proizvode) prehrambene industrije spadaju materije nastale tokom

procesa, a koje se kao takve ili uz malu doradu mogu upotrijebiti u ishrani ljudi ili životinja, iako proizvodni proces nije bio namijenjen za njihovu proizvodnju. Otpadne materije su, pak proizvodi nastali u procesu proizvodnje hrane, koji kao takvi nisu namijenjeni za korištenje u ishrani. Na primjer, surutka je nusproizvod iz industrije prerade mlijeka, koja nastaje tokom proizvodnje sira i koja se može koristiti u ishrani ljudi i stoke, te dalje prerađivati za izradu veoma vrijednih vrsta sira i drugih proizvoda. Zbog male količine nastalih nusproizvoda neki proizvođači ih sakupljaju, i kasnije prerađuju ili ih ispuštaju u prirodu. U ovom slučaju nusproizvodi se mogu smatrati otpadima iz prehrambene industrije. Ispuštanje otpadaka svih vrsta, uključujući i industrijski otpad sa visokim sadržajem toksičnih materija i opasnih kontaminanata, u okolinu predstavlja opasan čin. To može imati velike posljedice po životnu sredinu. Na svu sreću, prehrambena industrija, po ovom kriterijumu spada u blage zagađivače, jer je sadržaj otrovnih materija u otpadnim vodama i emisiji gasova mali u poređenju sa hemijskom i drugim granama industrije. Unutar sektora prehrambene industrije najveći proizvođači otpada su mljekare, konditorska industrija (kakao i šećerni proizvodi), procesi vrenja/destilacija i prerada mesa (Dieu, 2009).

Poznato je da otpadne materije koje su nastale u prehrambenoj industriji mogu da sadrže vrijedne sastojke. Razlozi zbog čega se oni više nekoriste su: preduzeća ne poznaju način kojim će vrijedne komponente izdvojiti iz otpadnih materija; ekonomska dobit od ponovnog izdvajanje tih materija je veoma mala; ne postoje osobe/institucije, koje žele kupiti tako dobijene nove proizvode; nedostaju propisi i inicijative za ponovno izdvajanje i reciklažu proizvoda. I na kraju, kazne i troškovi za odlaganje otpada, za preuzeća koja stvaraju otpad, su mali.

PROIZVODNJA I PRERADA MESA I ODRŽIVI RAZVOJ

Savremena prehrambena industrija, da bi bila održiva, mora primijeniti procese i sisteme, koji će uz maksimalno korištenje sirovina i drugih materijala, pružiti adekvatnu zaštitu životne sredine od sopstvenih zagađenja. Međutim koncept održivih tehnologija se ne zadovoljava samo time, proizvođači moraju naći načina da nastale otpadne materije maksimalno prerade u sopstvenoj fabrici ili da ih pripreme za preradu na drugoj lokaciji uz mogućnost izrade gotovih proizvoda. Od industrije prerade mesa se traži da jača socijalnu dimenziju svog djelovanja (zapošljavanje većeg broja radnika, zapošljavanje kooperanata, uključivanje u naučna i inovativna istraživanja itd).

Industrija prerade mesa koristi značajne količine različitih prirodnih resursa, sa jedne strane i u okruženje emituje različite nusproizvode i otpatke, sa druge strane. Ona je jedan od najvećih „proizvođača“ organskog otpada u sektoru prehrambene industrije, uopšte. Svake godine mesna industrije u svijetu proizvede preko 140 miliona tona različitih proizvoda (Tabela 2). Najveći pojedinačni prerađivač mesa u svijetu je Kina sa 36% ukupne svjetske proizvodnje.

Količina proteina životinjskog porijekla je jedna od metoda za utvrđivanje životnog standarda stanovništva (Grujić i Miletić, 2006). Može se primijeniti opšte pravilo po kojem se količina proteina životinjskog porijekla u ishrani ljudi povećava sa porastom njihovog životnog standarda. Tako je, tokom 2000. godine u strukturi proteina, koje su konzumirali stanovnici u SAD, više od 90% su predstavljali proteini životinjskog porijekla. Slična situacija je i u ishrani stanovništva u drugim dijelovima svijeta: zapadna Evropa 55%, istočna Evropa 40%, Japan 40%, Afrika 20%. U praktičnom smislu, proteini životinjskog porijekla se mogu dobiti jedino klanjem domaćih životinja za klanje (goveda, svinja, ovaca, koza, peradi), divljih životinja i riba. Proces obrade životinja, u cilju njenog korišćenja u ishrani ljudi, utiče na stvaranja velike količine otpada, sa kojim se mora pravilno postupati, odnosno prema terminologiji EMS-a upravljati na odgovarajući način.

Tabela 2. Proizvodnja mesa u svijetu (x1000) i procenat učešća SAD i EU u toj proizvodnji

	Godina	Ukupna proizvodnja u svijetu (t/godina)	SAD %	EU %
Govedina	2002	50220	24,6	14,4
Ovčetina	1997	6982	1,6	15,7
Svinjetina	2002	85465	10,5	20,8
Ukupno		142667	15,0	18,3

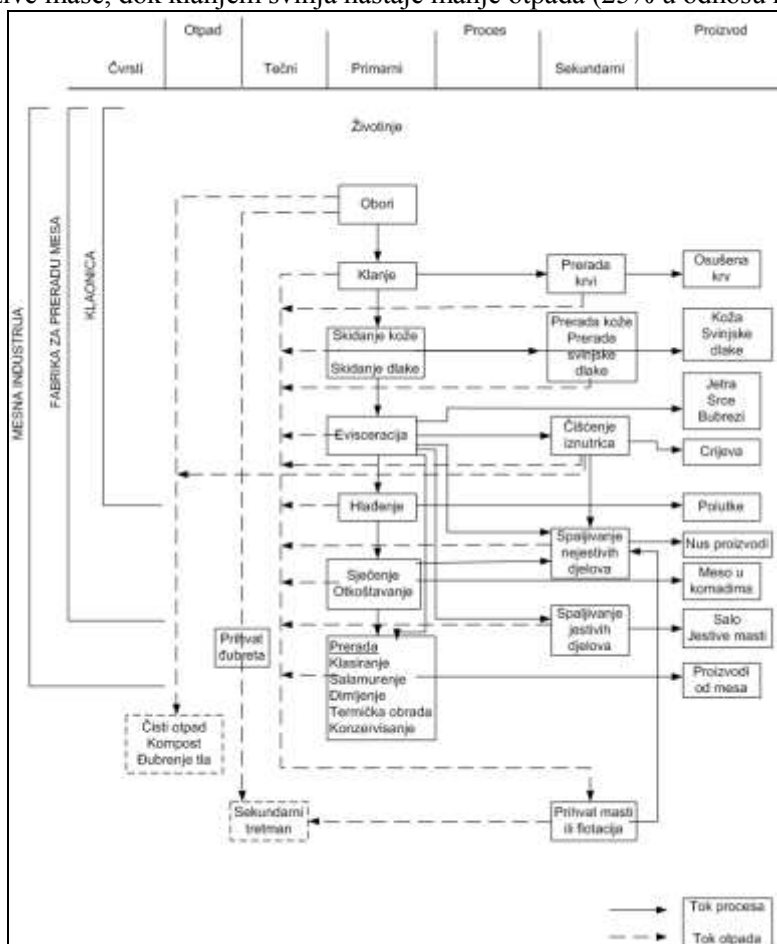
Industrija za preradu mesa stoke za klanja proizvodi primarne proizvode u obliku trupova, komada mesa dobijenih rasijecanjem trupova i različitih sporednih proizvoda. Dio proizvoda iz ove industrije se ne koristi u ishrani ljudi, već se koristi u tehničke svrhe ili se koristi kao hrana za životinje.

Otpad iz industrije prerade mesa se dijeli na čvrsti otpad, zagađivače vode i zagađivače vazduha. Postupanje sa ove tri kategorije otpada regulišu različiti propisi. Posljedica toga je, da brigu o različitim kategorijama otpada vode različiti ljudi, često bez međusobne saradnje i potrebnih konsultacija. Sve vrste otpada, koje nastaju u prehrambenoj industriji, su međusobno u interakciji, nastaju u istim industrijskim postrojenjima i utiču na životnu sredinu.

NASTAJANJE OTPADA

Tokom svih tehnoloških faza mesnoj industriji (klanice, fabrike za preradu mesa, skladišta mesa, pogoni za proizvodnju gotovih jela) nastaju određene količine nusproizvoda i određene količine različitog otpada (slika 2).

Karakteristike nastalog otpada zavise od vrste životinje, vrste tehnološke operacije koja je identifikovana kao mjesto nastajanja otpada, veličine fabrike i drugih faktora. Navedeni faktori se reflektuju na vrstu i količinu nastalog otpada (tabela 3). Više od 50% mase žive govečeta se ne može preraditi u komercijalne proizvode, 25% mase govečeta se treba spaliti ili zahtijeva specijalne uslove odlaganja. 25% od žive mase govečeta nije pogodno za spaljivanje, jer sadrži veliku količinu vode. Iz tog razloga mesna industrija mora naći metode za bezbjedno odlaganje đubreta, sadržaja crijeva, krvi i drugih sastojaka. Količina otpada nastalog klanjem ovaca je, takođe, oko 50% žive mase, dok klanjem svinja nastaje manje otpada (25% u odnosu na živu masu).



Slika 2. Mesna industrija je veliki „proizvođač“ različitih vrsta otpada

Tabela 3. Osnovni proizvodi i otpad dobijen klanjem goveda (goveče od 450 kg žive vage (Izvor Banks, 2006)

Jestivo meso	Jestive iznutrice	Koža	Dijelovi sa visokim stepenom masti	Kosti i komadići mesa	Nejestive iznutrice i sadržaj želuca	Krv	materijal suspendovan zbog BSE
160 kg	15 kg	32 kg	45 kg	50 kg	112 kg	16 kg	20 kg
Komercijalno vrijedni dijelovi			Nus proizvodi za spaljivanje		Otpad		Specijalno odlaganje

Briga za zaštitu životne sredine, u okviru fabrike za preradu mesa, treba da uključi odgovore na sljedeća pitanja: nastajanje čvrstog otpada i sporednih proizvoda, nastajanje otpadnih voda, zagađenje vazduha, minimiziranje nastajanja otpadnih materija, korištenje resursa, tretman otpadnih materija.

Tehnološke operacije u klanicama dovode do stvaranja velike količine čvrstog otpada, velike količine zagađenog vazduha i velike količine zagađene vode. Čak i ako su svi nus-proizvodi zadržani i prerađeni na adekvatan način, i dalje iz smjese đubreta i mulja iz otpadnih voda mogu nastati velike količine čvrstog otpada. Mnogo supstanci se emituje tokom procesa rada, koje nakon raspršivanja u vazduhu daju neprijatan miris. Velika količina jakih zagađivača vazduha potiče iz krvi i iz vode koja je korištena za pranje postrojenja. Ove supstance lako isparavaju i stvaraju neprijatan miris. Na kraju treba pomenuti i operacije prerade nejestivih nus-proizvoda i dijela čvrstog otpada. Ovaj otpad se spaljuje unutar objekata klanice ili izvan objekta klanice u kafileriji. Tokom spaljivanja nastaju materije koje, u vidu neprijatnog mirisa, zagađuju vazduh.

UPRAVLJANJE OTPADOM (WASTE MANAGEMENT)

Uticao otpada, čije je nastajanje prethodno opisano, treba kontrolisati, odnosno sa njime se treba upravljati i to u cilju a) smanjenja količine nastalog otpada, b) oporavka resursa i njihovog korištenja i c) tretiranja i uklanjanja otpada. Korist od upravljanja otpadom su šira od koristi po samu životnu sredinu. Ona obuhvata dodatnu uštedu koja nastaje zbog smanjenja troškova i obnove resursa. Da bi došlo do smanjenja otpadnih materija u procesima proizvodnje hrane je potrebno postupati na domaćinski način, pravilno koristiti opremu i planirati promjene u cilju povećanja efikasnosti. Domaćinsko poslovanje znači da su rukovodstvo i zaposleni u preduzeću marljivi tokom ispunjenja zakonskih propisa koji se odnose na zaštitu životne sredine. Unapređenje sistema upravljanja sirovinama i zalihama proizvoda, smanjenje gubitaka sirovina i proizvoda, te obrazovanje zaposlenih mogu biti veoma efikasne mjere domaćinskog poslovanja. Kao primjer domaćinskog poslovanja može se navesti postupak tokom odmrzavanja mesa, gdje se krv iz polutki koje se odmrzavaju jednostavno u odgovarajuće posude za prikupljanje krvi, i time sprečava da krv pređe u vodu za pranje. Na ovaj način će se značajno smanjiti količina vode koju je na kraju potrebno podvrći tretmanu prečišćavanja. Samo kroz pravilnu upotrebu opreme i primjenu inovacija u procesu rada, koje utiču na smanjenje otpada, preduzeće može smanjiti troškove za 20-30%. Statistički podaci pokazuju da preduzeća u mesnoj industriji samo zbog neefikasnosti na liniji pakovanja imaju gubitke u iznosu do 4% vrijednosti proizvoda.

U metode za smanjenje nastajanja otpada ubrajaju se: reciklaža, dorada (oporavak) proizvoda i ponovna upotreba. Dieu (2009) navodi više primjera u prehrambenoj industriji, gdje se proizvodi mogu ponovo upotrijebiti na jedan od navedenih načina i time se mogu smanjiti troškovi otpada i ukupni troškovi poslovanja preduzeća. Melasa je nus-proizvod u procesu proizvodnje šećera, ali se ona može upotrijebiti na više načina. Korištenje melase u proizvodnji stočne hrane je poznato više decenija. Specijalisti ishrane domaćih životinja tvrde da se na ovaj način poboljšava nutritivna vrijednost stočne hrane, a što se veoma pozitivno odražava na proizvodnju mlijeka kod krava.

Otpadne materije iz procesa prerade voća i povrća su biorazgradive. Zbog toga se mogu koristiti kao sirovine za kompostiranje ili proizvodnju biogasa. Celulozni materijali ostaju kao otpad u različitim granama prehrambene industrije. Ovi materijali se mogu fermentacijom prevesti u šećere, a šećeri se mogu upotrijebiti u izradi različitih gotovih proizvoda (etanol, organske kiseline, specijalne vrste ulja). Anaerobni fermentori se često koriste za smanjenje otpada u prehrambenoj industriji. Kao finalni proizvodi ovog procesa nastaju proizvodi koji se mogu upotrijebiti u različite svrhe (metan za proizvodnju energije, specijalne hemikalije -

esteri i sastojci hrane - organske kiseline. Metan proizveden na ovaj način predstavlja visokokvalitetno gorivo. Prevođenje nus-proizvoda prehrambene industrije u gorivo ima višestruku korist. Otpadne materije se pretvaraju i u druge korisne materije. Otpadne materije se prevode u biodizel, koji je generalno manji zagađivač od dizela. Biodizel je proizvod koji se može upotrijebiti umjesto dizela za pokretanje motora.

50-60% otpadnih voda iz prehrambene industrije se može ponovo upotrijebiti. Prije ponovne upotrebe voda se mora na odgovarajući način obraditi. Postoji više načina da se to postigne, o čemu postoji dovoljno informacija u specijalizovanoj literaturi na našem i na engleskom jeziku.

Dorada i ponovna upotreba otpadnih materija podrazumijeva uključanje dodatnih tehnoloških operacija u proces: separacija, koncentrisanje (centrifugiranje ili filtracija), konverzija (biološka ili hemijska) i minimiziranje (biodegradacija). Dodatni koraci u procesu proizvodnje mogu značiti povećanje troškova, nove potrebe za energijom i drugim inputima, zbog čega je potrebno uporediti navedene troškove sa koristi, koja se može dobiti na kraju.

KONCEPT NULTE EMISIJE (ZERO EMISSION)

Prilikom analize različitih otpada koji nastaju u industriji polazi se od opisa izvora, odnosno mjesta na kojem je određena vrsta otpada nastala, a nakon toga treba opisati neke od tehnika sa kojima se može uticati na minimiziranje otpada kao dio programa prevencije. Na kraju procesa ipak nastaje određena količina otpada, koji je potrebno na određeni način sanirati da ne ugrozi okolinu (ugradnja filtera za prečišćavanje vazduha, ugradnja sistema za prečišćavanje vode i druga rješenja). Ovaj pristup smanjuje količinu nastalog otpada je poznat kao postupak „na kraju cijevi“ („*end-of-pipe*“). U navedenom slučaju nastaje određena količina otpada koji se mora negdje odložiti. Međutim, sve otpadne materije se na određeni način mogu posmatrati kao potencijalni resursi za istu fabriku i istu vrstu proizvodnje ili za neku drugu fabriku i neku drugu vrstu proizvodnje. U tom slučaju, otpadne materije se mogu koristiti kao sirovine za izradu drugih proizvoda, bilo u samoj fabrici bilo na nekom drugom mjestu. U nekim slučajevima, otpad se može upotrijebiti kao sredstvo za tretiranje drugih otpadnih materija. U svakom slučaju, nastajanje otpada može se minimizirati savjesnim i domaćinskim radom zaposlenih, agresivnim preventivnim mjerama, zamjenom opasnih materija sa bezopasnim materijama, i pametnom zamjenom starih neefikasnih tehnologija sa tehnologijama koje će stvarati manje zagađenja. Novi koncept, koji je sve više prihvaćen u industriji, pa time i prehrambenoj industriji, zasniva se na konceptu „nulte emisije“ („*zero emission*“). Koncept "nulte emisije" se zalaže za značajno smanjenje emisije u industriji. Primjenom modela nulte emisije, današnja pitanja zaštite životne sredine na kraju mogu biti riješena. U tradicionalnim modelima industrije ulazi i izlazi iz procesa proizvodnje se posmatraju odvojeno, pa se otpad i emisija vide kao neminovni neželjeni efekti industrijske proizvodnje. Danas, kada se zapaža nestašica resursa, kada postoji pritisak okoline i klimatskih problema, novi pristup prema zaštiti životne sredine, kao i efikasnom korišćenju resursa postalo je neophodan. Novi inovativni pristup „nulte emisije“ je uticao da se sistem organizacije u proizvodnji u suštini okrene od jednostavnih „ulaz-izlaz modela“ ka razvijaju potpuno novog koncepta integrisanog industrijskog sistemima u kojem „otpadne materije“ iz jedne industrije postaju osnovne sirovine za drugu industriju. Konkretno, to znači da sve izlaze, koji nastaju kao otpad ili nejestivi nusproizvodi iz prehrambene industrije, treba prikupiti i usmjeriti u druge prerađivačke kapacitete gdje će se od njih dobiti novi proizvodi sa dodatnom ekonomskom vrijednosti.

KORIŠTENJE ENERGIJE

Energija se koristi u svim fazama prehrambene industrije. Troškovi energije u prehrambenoj industriji su manji od troškova sirovina ali, sa povećanjem cijene, energija u ukupnim troškovima zauzima sve značajnije mjesto. Najveći potrošači energije u prehrambenoj industriji su: mlinovi za mljevenje kukuruza, proizvodnja šećera iz šećerne repe, mlinovi u fabrikama za proizvodnju ulja iz soje, proizvodnja pića na bazi slada, fabrike za preradu i pakovanje mesa, konzervisanje voća i povrća, smrzavanje voća i povrća, proizvodnja hljeba, keksa i srodnih proizvoda (ICF, 2007). Procesi zagrijavanja i sistemi za hlađenje troše velike količine energije. 75% energije u fabrikama za preradu hrane troše sistemi hlađenja i grijanja. Osim toga, energija (12%) u prehrambenoj industriji se troši na pokretanje različitih mašina (pumpe, konvejeri, mikseri, drobilice, ventilatori, sušilice, propeleri), te na ventilacione sisteme i osvjjetljenje oko 8% (ICF, 2007).

SADAŠNJE (POSTOJEĆE) INICIJATIVE U VEZI SA ODRŽIVIM RAZVOJEM U PROIZVODNJI HRANE

Mnoge organizacije i vlade nekih zemalja u svijetu su pokrenule inicijative i/ili usvojile dokumente kojima se nastoji zaustaviti proces ugrožavanja životne sredine uz potpuno zadovoljenje ekonomskih i socijalnih potreba stanovništva. U Strategiji razvoja prehrambene industrije u Australiji navedeni su koraci, koji u cilju prilagođavanja nosiocima reformi u pravcu održivog razvoja uključuju sljedeće aktivnosti (Allen Consulting Group, 2004): implementacija sistema upravljanja životnom sredinom (*EMS*), uvođenje čistih proizvodnji (*Clean Production*), istraživanje, inovacije, uvođenje industrijskih standarda za održivost (*Industry wide standards for sustainability*), uvođenje sistema osiguranja kvaliteta i uvođenje novog načina označavanja/deklarisanja/etiketiranja proizvoda. Zahtijeva se prihvatanje i veća promocija *Tripple Bottom Line reporting* (računovodstvenih praksi), što podrazumijeva isticanje podataka o ekonomskim, socijalnim i ekološkim troškovima i koristima za industriju.

Udruženje proizvođača, prerađivača i distributera hrane u Velikoj Britaniji je okupljeno oko *The Food Industry Sustainability Strategy* (FISS). Ova mreža zapošljava više od 3,2 miliona radnika. Njen cilj je da se poboljša efekat održivosti sektora kroz niz dobrovoljnih mjera, na osnovu kriterijuma i provođenja sistema takmičenja za rangiranje i izbor najboljih preduzeća u različitim granama industrije i ostvarivanje saradnje industrije sa Vladinim tijelima koja su zadužena za primjenu najboljih održivih tehnika (BAT). Jedan od prioriteta FISS jeste smanjenje emisije ugljen dioksida. Konkretno, od prehrambene industrije u Velikoj Britaniji se traži da smanji korišćenje energije za 20%. Što se tiče prioriteta rješavanja otpada, veliki napredak se očekuje od postojećih podsticaja, uključujući porez na deponije, preradu, reciklažu i pakovanje otpada i smanjenje pakovanja.

Nova vizija održivog razvoja, koju ima vlada Velike Britanije, data je u Strategiji održivog razvoja „*Securing the Future*“ u kojoj se kaže „*Cilj održivog razvoja jeste da svim ljudima širom svijeta omogućiti da zadovolje svoje osnovne potrebe i da žive kvalitetno, bez ugrožavanja kvaliteta života budućih generacija.*“ Ovo će se postići kroz „održivu, inovativnu i produktivnu ekonomiju koja pruža visok nivo zaposlenosti i kroz društvo koje promovise socijalnu inkluziju, održivu zajednicu i lično blagostanje. To će biti učinjeno na način koji štiti i unapređuje fizičko i prirodno okruženje, kao i korišćenja resursa i energije na najefikasniji mogući način“.

PRIJEDLOG AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI DIO STRATEŠKIH AKTIVNOSTI U BUDUĆNOSTI

U cilju rješavanja i izrade strategije održivog razvoja, potrebno je na državnom nivou predložiti strateški okvir za analizu stanja u prehrambenoj industriji i predložiti odgovarajuće mjere, koje se nametnu na osnovu te analize. Među aktivnostima koje je potrebno riješiti u cilju uvođenja održivih tehnologija, između ostalog, potrebno je učiniti sljedeće: unaprijediti znanje u ovoj oblasti, obezbijediti finansijska sredstva za ulaganje u nove održive prakse (bolji način rada), prevazići teškoće u razvoju tržišta i komunikacije sa potrošačima o proizvodima dobijenim primjenom održivih tehnologija, otkloniti prepreke za postizanje najbolje cijene za te proizvode, prevazići teškoće u pronalaženju investitora za finansiranje više održive prakse, pojednostaviti postupke u lancu snabdjevanja hranom, koji mogu omesti ili učiniti nejasnim tok informacija između proizvođača i okoline da prihvati dodatnu vrijednost prehrambenih proizvoda dobijenih čistim tehnologijama i jačati težnju potrošača i zajednice za održivost.

Iako je ključna pažnja usmjerena na jačanje proizvodnje i tržišta, jasno je da država/vlast ima određenu ulogu u usvajanju više održive prakse i aktivnostima uvođenja održivih tehnologija. Primjeri aktivnosti koje stoje na strani države u vezi sa održivosti životne sredine u različitim aspektima prehrambene industrije obuhvataju sljedeće: usvajanje propisa o upotrebi o hemikalijama, definisanje metode korišćenja zemljišta i vode, usvajanje propisa o zaštiti zdravlja i bezbjednosti prehrambenih proizvoda, usvajanje zakona u vezi sa poslovanjem i zaštitom potrošača, propisivanje radnji, usvajanje standarda u vezi sa procesima u industriji (fokusirajući se na kontrolu zagađenja), pružanje sistema dobrovoljne certifikacije za proizvođače koja treba potrošačima da obezbijedi informacije o proizvodima (na primer, *Organics* certifikacija), finansiranje nauke, istraživanja, inovacija i razvojnih aktivnosti, edukacija zaposlenih u industriji u oblasti održive prakse, što povezuje industriju sa najnovijom tehnologijom, pomoć u vezi održive poljoprivrede i usvajanje tehnika

održive proizvodnje hrane, kontrola uvoza (da se zaštiti integritet domaće proizvodnje) i kontrola izvoza (na primjer, izdavanje dozvola za izvoz ribe kao mjera zaštite životne sredine i očuvanje biodiverziteta).

ZAKLJUČAK

Održive tehnologije su one koje promovišu društvene tokove u pravcu održivosti i tehnologije koje se uklapaju u ciljeve održivog razvoja. Održive tehnologije su praktična rješenja za postizanje ekonomskog razvoja i ljudskog zadovoljstva u harmoniji sa okolinom. Ove tehnologije pružaju doprinos i podršku unapređenju održivog razvoja kroz smanjenje rizika, poboljšanje isplativosti, poboljšanje efikasnosti procesa i stvaranje procesa, proizvoda ili usluge koji su ekološki prihvatljivi. Da bi se neka tehnologija smatrala održivom ona, pored već postojećih zahtjeve i ograničenja (na primjer, ekonomske održivosti) mora zadovoljiti sljedeće: minimalno korišćenje neobnovljivih i prirodnih izvora energije, ispunjenje ljudskih potreba i očekivanja vezanih za kulturni kontekst i minimalno negativano uticati na ekosisteme na Zemlji.

Povećanje održivosti prehrambene industrije se ogleda, prije svega u smanjenju korištenja prirodnih i neobnovljivih izvora energije, povećanje udjela energije dobijene iz obnovljivih izvora, zatvaranje proizvodnog ciklusa prema principu „nulte emisije“, te zadovoljenje društvenih potrebe stanovništva. U dobro organizovanoj industrijskoj proizvodnji ovakav koncept treba da doprinese ekonomskom prosperitetu, jer će se povećati dio otpada od kojeg će se dobiti novi proizvodi.

LITERATURA

- Baldwin J.C. 2009. Sustainability in the Food Industry, Editor Baldwin JC., Wiley-Blackwell, IFT Pres, Iowa, USA
- Banks C. J., Wang Z. Treatment of Meat Wastes. 2006. Chapter in "Waste Treatment in the Food Processing Industry, Edited by Constantine Yapijakis , Yung-Tse Hung , Howard H. Lo and Lawrence K. Wang, 67-101
- Bellarby J., Foerid B, Hastings A., Smith P. 2008. Cool Farming: Climate Impacts of Agriculture and Mitigation Potential, Amsterdam, the Nethwrland: Greenpeace
- Dieu MTT. 2009. Food Processing and Food Waste, In: Sustainability in the Food Industry, Editor Baldwin JC., Wiley-Blackwell, IFT Pres, Iowa, USA, 23-60
- ICF. 2007. Energy Trends in Selected Manufacturing Sectors: Opportunities and Challenges for Environmentally Preferable Energy Outcomes. <http://www.epa.gov/sectors/pdf/energy/report.pdf>, 15.08.2011
- Grujić R. 2003. Modern technologies and food safety, Hemijska industrija 57(10) 449-455
- Grujić R. Miletić I. 2006. Nauka o ishrani, Tehnološki fakultet Univerziteta u Banjoj Luci
- Hendrikson J. 1996. Use in the US Food System: A Summary of Existing Research and Analzsis, Madison, WI University if Wisconsin
- Kramer K., Meeusen M. 2003. „Sustainability in agrofood sector“, In: Life cycle Assessment in the Agri-food Sector: Proceeding from 4th International Conference, October 6-8 2003, Bygholm, Denmark
- The Food Industry Sustainability Strategy (FISS). 2006. <http://archive.defra.gov.uk/foodfarm/policy/foodindustry/documents/fiss-ria.pdf>
- The Allen Consulting Group Pty Ltd. 2004. Environmental sustainability in the Food Industry: An Issues Paper, Melbourne, www.allenconsult.com.au
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). 2002. The business Case for Sustainable Development, <http://www.wbcsd.org/DocRoot/pqdWO9Vla54Y71qdgnf0/business-case.pdf>, 15.08.2011