

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine
Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina
Naučno-stručni skup sa međunarodnim sudjelovanjem
“UPRAVLJANJE ANIMALNIM OTPADOM I ODRŽIVI RAZVOJ”
26. juna 2011, Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Scientific-professional Conference with International Participation
“MANAGEMENT OF ANIMAL WASTE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT”
26. June 2011, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
Posebna izdanja/Special Editions CXLVII
Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka
Department of Natural Sciences and Mathematics
Zbornik radova/Proceedings 21, 41-63.

ISBN: 978-9958-501-77-7

2012

DOI: 10.5644/proc.aw-01.03

ANIMALNI OTPAD U BOSNI I HERCEGOVINI – ZNAČAJ, PORIJEKLO, KATEGORIJE I KOLIČINE

ANIMAL WASTE IN BOSNIA AND HERZEGOVINA –
SIGNIFICANCE, ORIGIN, CATEGORY AND QUANTITY

Abdulah GAGIĆ

Zavod za zootehniku i peradarstvo, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i
Hercegovina

e-mail: abdulah.gagic@vfs.unsa.ba

SAŽETAK

Brojčani rast ljudske populacije uvjetovao je povećane potrebe u hrani animalnog porijekla, ali i povećanje produkcije otpada iz svih aktivnosti koje su se nametnule kao neminovnost u procesima proizvodnje takve hrane. Kada se zna da je organska materija u vanjskoj sredini nespojan i kvalitetan “zaštitnik” mikroorganizama, postaje sasvim jasno da bogatstvo organske otpadne materije, posebno one animalnog porijekla i neodgovarajućeg mikrobiološkog statusa, predstavlja ozbiljan faktor rizika za zdravlje ljudi zbog mogućeg prisustva i ne tako rijetke kompatibilnosti različitih vrsta mikroorganizama u kohabitaciji između čovjeka i životinja. Pored implikacija u biološkom smislu, veliki broj životinja uključenih u procese proizvodnje hrane za ljude svojim životnim aktivnostima utiču na životnu sredinu i u fizikalnom i u hemijskom pogledu, a nakon smrti ili ekonomskog iskorištavanja i u fizičkom smislu. Stočarska proizvodnja u Bosni i Hercegovini iz svojih primarnih i finalnih faza na godišnjem nivou producira veoma velike količine otpadnih materija. Na žalost, kod nas tretman animalnog otpada nema ni status ni značaj kakav ima u zemljama razvijenog stočarstva. Dominiraju relativno primitivni načini

zbrinjavanja sa veoma malo utilizacije zbog čega se generiraju brojne negativne posljedice – od uništavanja biljaka, zdravstvenih problema za životinje i ljude, ozbiljnih teškoća u javnoj i komunalnoj higijeni, do ekoloških incidenata. Drugačiji pristup pri kojem animalni otpad prestaje biti balastna materija i postaje potencijalno vrlo vrijedan proizvodni supstrat, jako bi pozitivno uticao na ukupno bolji status bosanskohercegovačkog stočarstva. Pozitivni efekti osjetili bi se kroz sve aspekte proizvodnje hrane animalnog porijekla, a posebno kroz njene higijenske, ekonomske i ekološke determinante.

Ključne riječi: animalni otpad, upravljanje otpadom, stočarska proizvodnja, kategorije otpada

ABSTRACT

The numerical growth in human population led to the increased need of food of animal origin, but also increase the production of waste from all activities that were imposed as a necessity in the manufacturing process such foods. When it is known that organic matter in the external environment and the undeniable quality "protector" Microbial becomes clear that the wealth organic waste materials, particularly those of animal origin and inadequate microbiological status, poses a serious risk factor for human health due to the possible presence of not-so-rare compatibility different types of microorganisms in the cohabitation between man and animals. Besides the implications in the biological sense, a large number of animals involved in the process of producing food for people living with their activities affect the environment and the physical and chemical terms, and after death, or economic exploitation and physical sense. Livestock production in Bosnia and Herzegovina in its primary and final phase of the annual produce very large amounts of waste. Unfortunately, in our treatment of animal waste does not have any status or significance of what has in countries with developed animal husbandry. Dominated by the relatively primitive method of disposal with very little utilization of which is generated numerous negative consequences – the destruction of plant health problems for animals and humans, serious difficulty in public and communal hygiene, and environmental incidents. A different approach in which animal waste ceases to be a ballast material, and is potentially a very valuable product substrate, so that a positive effect on the overall status of Bosnian better livestock. Positive effects would be felt throughout all aspects of food of animal origin, particularly through its hygienic, economic and environmental determinants.

Keywords: animal waste management, waste management, livestock production, waste categories

UVOD

Kao i sve druge životne forme na planeti Zemlji, ljudska populacija posjeduje brojne mehanizme za samoregulaciju brojnog stanja. Kod čovjeka su ovi mehanizmi, ili bi bar to trebalo biti, prvenstveno uvjetovani racionalnim i razumnim korištenjem svih raspoloživih resursa životne sredine od kojih, kao i u drugih vrsta, uvijek dominiraju oni vezani za prehranu. Po fiziološkoj, odnosno nutritivnoj konstelaciji čovjek pripada grupi omnivora – svaštojeda, dakle konzumira hranu i biljnog i životinjskog porijekla. Da bi se zadovoljile nutritivne potrebe rastuće populacije ljudi bilo je neophodno promijeniti koncept osiguranja namirnica animalnog porijekla u strukturi ishrane, odnosno iz stvarno ili relativno ekstenzivnog načina preći na intenzivan način proizvodnje komponenti animalnog porijekla za ljudsku ishranu. Respektabilan rast broja ljudi na planeti u relativno kratkom vremenskom periodu rezultat je brojnih faktora. Od svih njih posebno treba izdvojiti ekonomski razvoj, poboljšavanje zdravlja i životnih uvjeta, te sveprisutnu globalizaciju brojnih životnih aktivnosti kao konstantu ljudske egzistencije u ovom trenutku. Brojčani rast ljudske populacije s jedne je strane uvjetovao povećane potrebe u hrani, a s druge povećanje produkcije otpada iz svih aktivnosti koje su se nametnule kao neminovnost u procesima proizvodnje takve hrane. U nutritivnom smislu hrana za ljude mora sadržavati odgovarajuće, metabolički dostatne količine proteina, masti ugljikohidrata i drugih nutrijenata, a po svojoj strukturi, to jest raznovrsnosti spada u grupu veoma kompleksnih obroka u kojima su zastupljene brojne komponente životinjskog i biljnog porijekla. Jednom riječju obiluje organskom materijom zbog čega su i sve faze proizvodnih procesa u njenoj pripremi determinirane enormnim bogatstvom organske materije. Ona se uključuje kako u proizvode, tako i u otpadne materije kao sporedne produkte proizvodnih procesa. Kada se ima na umu činjenica da je organska materija u vanjskoj sredini nesporan i kvalitetan “zaštitnik” mikroorganizama, postaje sasvim jasno da bogatstvo takve materije, posebno one animalnog porijekla i neodgovarajućeg mikrobiološkog statusa, predstavlja ozbiljan faktor rizika za zdravlje ljudi zbog mogućeg prisustva i ne tako rijetke kompatibilnosti različitih vrsta mikroorganizama u kohabitaciji između čovjeka i životinja. Pored implikacija u biološkom smislu, veliki broj životinja uključenih u procese proizvodnje hrane za ljude svojim životnim aktivnostima utiču na životnu sredinu i u fizikalnom i u hemijskom pogledu, a nakon smrti ili ekonomskog iskorištavanja i u fizičkom smislu.

Prelazak sa ekstenzivne na intenzivnu stočarsku proizvodnju u cilju osiguranja kvantiteta i kvaliteta, te prihvatljivih, relativno niskih cijena namirnica animalnog porijekla bio je, pored ekonomskih, diktiran i drugim pretpostavkama od kojih su najvažnije naučna nadgradnja i zdravstveno-tehnološka operativna podrška. Sve je ovo imalo i još uvijek ima jasne, kako pozitivne, tako i negativne reflekske. Koncentriranje velikog broja životinja na relativno malom prostoru u cilju ostvarenja proizvodnih ciljeva nije bilo moguće realizirati bez brojnih biotehnoloških i tehnoloških zahvata koji su između ostalog imali i jasne odraze na životne cikluse i ukupan status samih životinja. Potrebe za velikim količinama hrane animalnog porijekla ostvarivane su i upotrebom brojnih stimulativnih sredstava. Njihovo se korištenje ubrzo pokazalo kao dvosjekli mač. Tako se primjena antibiotika i hormona kao promotora rasta u intenzivnoj stočarskoj proizvodnji, uprkos povećanju broja životinja, količina proizvoda i relativnom ubrzanju procesa njihovog dobijanja, reperkutiralo negativno na zdravlje ljudi konzumenata takvih proizvoda. Najveće posljedice osjetili su upravo stanovnici najrazvijenijih zemalja kojima su ovako proizvedeni i jeftini animalni proizvodi bili dostupni u praktično neograničenim količinama. Uz zdravstvene probleme kod ljudi, inovativan i intenzivan pristup stočarskoj proizvodnji rezultirao je i ozbiljnim ugrožavanjem kopnene i vodene životne sredine posebno u područjima visoko koncentriranog stočarstva. Probleme u ekološkoj sferi generirale su velike količine različitih formi otpadne organske materije (leševi životinja, konfiskati iz klaonice i prerade i slično), ogromne količine rezidua (zaostataka) različitih sintetskih ljekovitih ili stimulativnih sredstava, te drugih ekološki opterećujućih materija u animalnom otpadu koji je količinski gledano najveća stavka svih faza stočarske proizvodnje, daleko veća nego li je količina proizvoda radi kojih se pojedine vrste životinja drže u intenzivnoj proizvodnji.

Animalni otpad

Animalni otpad je zaista obiman organski supstrat sa jasno definiranim higijenskim, ekonomskim i ekološkim determinantama. Iako barem kod nas još uvijek nema jasno zaokružene zakonske i podzakonske definicije niti tretmana, pod pojmom animalni otpad treba podrazumijevati sve sporedne produkte koji su rezultat životnih aktivnosti životinja u prirodnim uvjetima života ili pri intenzivnom ekonomskom korištenju. Naravno, u animalni otpad spadaju i sporedni produkti nastali prilikom finalizacije sirovina animalnog porijekla, a u sve se uključuju otpadne vode i zrak bez ob-

zira da li su posljedica higijenskih, tehnoloških ili dijagnostičko-terapijskih mjera provedenih na životinjama ili u objektima u kojima su one smještene, odnosno objektima u kojima se vrši finalizacija animalnih proizvoda. I pored brojnih tehnoloških rješenja, animalni otpad u Bosni i Hercegovini se danas, kao i prije rata, ne tretira sa odgovarajućom ozbiljnošću, a uklanja se i koristi na najprimitivnije načine koji često ne zadovoljavaju ni higijenske, ni ekološke, ni ekonomske kriterije. S druge strane, nakon uočenih i dokazanih negativnih posljedica intenziviranja stočarske proizvodnje, ali i na osnovu narasle kupovne moći stanovništva, proizvodni ciklusi u razvijenim zemljama svijeta danas se podvrgavaju striktnoj standardizaciji u svim fazama stočarske proizvodnje, pri čemu se sagledaju njeni ukupni aspekti i po životinje i po ljude ljude, ali i po životnu sredinu u cjelini.

Inače, postoje brojne definicije pojma otpad, ali je veoma prihvatljiva ona koja glasi: "Otpadom se smatraju organski ili anorganski, čvrsti, tečni, gasoviti i energetski ostaci proizvodnje, prometa i upotrebe za čiju primjenu u momentu nastanka, a u korisne svrhe ne postoji interes". Prema svjetskim standardima, univerzalno je pravo ljudske populacije da se problem otpada rješava pouzdanim upravljanjem otpadnim materijama, bilo koje vrste one bile, te da je to zaista pravo svih ljudi, a ne privilegija odabranih. Ovakav princip svakako predstavlja „teret“ za strukture vlasti, posebno u zemljama u kojima su ekološka svijest i kultura higijene kod stanovništva na niskom nivou. S obzirom na porijeklo i načine nastanka prihvatljiva je klasifikacija otpada na:

1. **Komunalni otpad** (iz domaćinstava, ustanova i trgovina, kabasti otpad, ulični otpad, građevinski materijal, biljni otpad),
2. **Industrijski otpad** (anorganski, organski, radioaktivni),
3. **Otpad iz saobraćaja,**
4. **Medicinski otpad** – prema WHO (opšti otpad, hemijski otpad, infektivni i potencijalno infektivni otpad, oštri predmeti i igle, odbačeni farmaceutski proizvodi, kontejneri pod pritiskom, boce i kontejneri sa inertnim gasovima, te patološki i radioaktivni otpad u sva tri agregatna stanja),
5. **Kanalizacioni mulj,**
6. **Šljaka i pepeo iz spalionica otpada,**
7. **Ostali otpad** (rudnička jalovina, otpad iz poljoprivrede, otpad iz

stočarstva, otpad mineralnog prijekla, otpad nakon prerade mineralnih ulja i nafte).

Od davnina je uklanjanje i zbrinjavanje organskog otpada, a pod ovim su se pojmom prvenstveno podrazumijevali ekskreti i leševi ljudi, te leševi životinja, predstavljalo veoma ozbiljan izazov za civilizirane sredine. Slobodno se može tvrditi da je kako ranije, tako i danas, rješavanje ovog problema odražavalo dostignuti civilizacijski nivo ljudske zajednice. U pojedinim vremenskim periodima rješavanje problema otpadnih materija imalo je različit karakter ovisan prvenstveno o stepenu razvoja ljudske misli, higijenskih i naučnih spoznaja, socioloških, kulturnih i religijskih okvira, te nivoa ekonomske snage društva. U predpasterovskom periodu, posebno u Evropi, rješavanje problema otpada bazirano je na higijenskim motivima, mada higijena nije bila na zavidnoj visini. Istovremeno je blistava islamska civilizacija sa svojim originalnim higijenskim normama nudila kvalitetna rješenja koja na žalost, zbog ubrzanog gubitka političke i ekonomske moći, u neislamskim sredinama nisu bila ni respektirana ni uvažavana. Nešto kasnije, otkrivanjem veze između pojave pojedinih zaraznih oboljenja i higijenskog statusa životne sredine, uklanjanje organskog otpada, posebno onog od životinja koji sve više postaje samostalan segment, dobija sanitarni značaj, a u najnovije vrijeme postupci utilizacije i zbrinjavanja otpada definitivno dobijaju i svoj ekonomski, a potom i ekološki značaj. Veoma važno je još jednom potencirati da je animalni otpad, s obzirom na porijeklo i strukturu, dominantno **organski supstrat** i da mu ova činjenica daje poseban značaj u svim aspektima njegovog zbrinjavanja. Za razliku od **biljnog**, takođe organskog otpada, koji za ljude i životinje ima dominantno toksikološki značaj, animalni otpad, zbog sadržavanja i sposobnosti očuvanja mikroorganizama toplokrvnih živih bića, ima i zdravstveni i higijenski i sanitarni, pa i toksikološki značaj. Stoga je nesporno da problem animalnog otpada, pojedinačno, ali i u cjelini kao dijela ukupnog otpada, treba posmatrati sa mnogo više aspekata. U interesu javne higijene, javnog zdravlja, ali i ekoloških standarda značajno mjesto moraju imati kompleksne mjere **neškodljivog uklanjanja, utilizacije** (utilis, utilitatis lat. iskoristiti) i **zbrinjavanja** svih vrsta animalnog otpada.

Kvantifikacija animalnog otpada u stočarskoj proizvodnji

U standardnim uvjetima realizacije tehnoloških procesa intenzivne stočarske proizvodnje oslobađaju se impresivne količine animalnog otpada. Veoma često nismo svjesni njihovog kvantuma kao ni činjenice da u toku proizvodnog ciklusa, posebno u **primarnoj stočarskoj proizvodnji**, dva, tri, pa i više puta nadmašuju količine proizvoda radi kojih se životinje drže. Uglavnom slični pokazatelji vrijede i za fazu finalizacije animalnih proizvoda, odnosno za **finalnu stočarsku proizvodnju**. Inicijalno, animalni otpad je završna otpadna rezultanta svih fizioloških zbivanja u organizmima živih bića i pokazatelj da su ona za vrijeme svoje biološke egzistencije potpuno i bezuvjetno uključena u globalni promet materije. Nakon završetka biološkog ciklusa, nekada žive jedinke sa svojim materijalnim ostacima i same postaju dio animalnog otpada koji u prirodnom poretku ima tendencu izbalansiranog i potpunog uključenja u procese raspada i de novo sinteze neškodljive organske materije. Problemi nastaju u situacijama u kojima je priliv animalnog otpada mnogo veći od brzine njegove razgradnje kao što je slučaj u konvencionalnoj, intenzivnoj stočarskoj proizvodnji. Ova je proizvodnja korištenjem namjenski selekcioniranih životinja, hiperkoncentracijom proizvodnih jedinki na relativno malom prostoru, te vještačkim očuvanjem navažnijih zdravstvenih i ekoloških faktora u zatvorenim proizvodnim objektima, ostvarila veoma visoke proizvodne rezultate, ali i produkciju enormnih količina otpadnih materija. Usklađivanje specifičnih odnosa različitih životinjskih vrsta u stočarskoj proizvodnji sa faktorima njihove životne sredine u smislu povoljnog stimulirajućeg djelovanja, posebno u intenzivnom (kontroliranom) držanju, realizira se ili barem pokušava realizirati ispunjavanjem brojnih tehničkih, tehnoloških, građevinskih i drugih preduvjeta i normativa kojima se u kontinuitetu žele osigurati dovoljne količine i kvalitet zraka za disanje, optimalna temperatura i relativna vlažnost zraka, najbolji smještajni uvjeti, povoljno djelovanje svjetlosti, izostanak prirodnih neprijatelja uključujući i mikroorganizme i slično. Uz navedeno, sasvim se logičnom činila pretpostavka da će se osiguranjem kvantiteta i kvaliteta ishrane, kao i napajanja, osigurati zdravlje životinja makar za to bilo potrebno i dodatno provođenje neophodnih mjera opšte i specijalne profilakse najvažnijih oboljenja. Krajnji rezultat ovakvog koncepta trebao se ogledati u dostizanju optimalnih produktivnih i reproduktivnih potencijala životinja kao najvažnijih preduvjeta za ostvarenje proizvodnih ciljeva intenzivne stočarske proizvodnje.

Mada na izgled besprijekoran, navedeni koncept organizacije primarne stočarske proizvodnje nije, kako je to bilo očekivano, uspješno izdržao test u vremenskom rasponu njene realizacije od nekih stotinu godina. Razlozi „neuspjeha“ leže u brojnim činjenicama od kojih su najvažnije: potpuno i bezuvjetno oslanjanje na čovjeka i njegovu svijest i savjest, ovisnost proizvodnih ciklusa od brojnih tehničko-tehnoloških i preventivno-zdravstvenih rješenja, te možda najvažnije, hiperkoncentracije namjenski selekcioniranih i zdravstveno osjetljivih jedinki na relativno malom smještajnom (životnom) prostoru, što je u apsolutnoj nesuglasnosti sa prirodnim poretkom u životinjskom svijetu. Pored ostalog, postalo je potpuno jasno da je dostignuta **hiperkoncentracija** kod pojedinih životinjskih vrsta čak i u optimalno korektnim uvjetima realizacije proizvodne tehnologije, pored očekivane količine animalnih proizvoda, značila i **hiperprodukciju** animalnog otpada koji je za relativno kratko vrijeme postao ozbiljan ekološki problem.

Animalni otpad iz primarne stočarske proizvodnje

Pod pojmom animalni otpad iz primarne stočarske proizvodnje podrazumijevaju se sve otpadne materije koje su ultimativni produkti životnih aktivnosti životinja. Najznačajnije među njima su:

- a) iskorišteni zrak sa prašinom i mikroorganizmima,
- b) proizvedeni vlažni stajnjak i mokraća,
- c) iskorištena stelja i ostaci stočne hrane,
- d) otpadne vode iz tehnoloških procesa higijenzacije,
- e) prirodno odbačeni dijelovi tijela kao što je kožni detritus i slično, te
- f) leševi uginulih životinja

Impresivne su količine animalnog otpada koji se producira u standardnim okolnostima realizacije proizvodne tehnologije primarne stočarske proizvodnje. Kao što je već ranije navedeno, često su višestruko veće od količina proizvoda radi kojih se životinje koriste. Tokom životnog, odnosno proizvodnog ciklusa, životinje imaju odgovarajuće potrebe za svježim zrakom koje su posebno izražene u stacionarnom držanju, dakle držanju u zatvorenim ili poluotvorenim objektima. Uz izdahnuti, disanjem iskorišteni zrak, produciraju velike količine organskog supstrata u vidu ekskreta – čvrstog ili tečnog stajnjaka. Kako su tjelesna masa i metaboličke aktivnosti kod različitih vrsta životinja različiti, veoma teško je unificirati dnevni ili ciklični kvantum iskorištenog zraka, odnosno priliva stajnjaka i osoke

po jedinki. Stoga je u zootehničku praksu uvedena međunarodna jedinica mjere tjelesne mase i prema njoj se vrši prikaz svih značajnijih parametara u stočarstvu, pa prema tome i produkcija animalnog otpada. Ova se jedinica naziva stočna jedinica (S.J.) ili uvjetno grlo (U.G.), a predstavlja životinju ili životinje ukupne tjelesne mase od 500 kg. Imajući u vidu navedeno i uz uvažavanje fizioloških i metaboličkih specifičnosti pojedinih životinjskih vrsta, jasno je da će dnevne potrebe u svježem zraku, ali i količine iskorištenog zraka, zavisno od vrste i kategorije životinja po stočnoj jedinici biti različite i kretati se između 1.700 i 52.000 m³, a prosječan dnevni priliv tečnog stajnjaka od 20 do 40 kg (**tabela 1.**). Nominirane količine i pokazatelji su orijentacioni, s obzirom na to da dnevne potrebe, proizvodni pokazatelji, ali i količine otpadnih materija, zavise od brojnih faktora kao što su vrsta, dob, spol, proizvodna kategorija, način smještaja, makro i mikro ambijentalni uvjeti, a kada je riječ o **ekskretima**, uz navedeno, svakako treba uzeti u obzir vrstu i količinu konzumirane hrane, te količinu popijene vode. Bez obzira što se sadržaj dominantno organske **suhe materije** u ekskretima kreće u rasponu od 3% do 45%, količine ove vrste animalnog otpada iz primarne stočarske proizvodnje su zaista ogromne i realno, ukoliko im se prilikom utilizacije ili zbrinjavanja površno pristupa, predstavljaju ozbiljan higijenski, zdravstveni i ekološki problem.

Tabela 1. Prosječne dnevne količine iskorištenog zraka, dnevni priliv vlažnog stajnjaka, mokraće i otpadne vode po S.J. za neke vrste i kategorije životinja u mirovanju
 Table 1. Average daily amount of used air daily influx of moist manure, urine and waste water per S.J. for some types and categories of animals at rest

Vrsta proizvoda	Količina iskorištenog zraka (m ³)	Priliv vlažnog stajnjaka (kg)	Priliv mokraće (lit.)	Otpadna voda (lit.)	Količine radi kojih se drže (kg)
konji (S.J. –0,75 jedinki)	1.700	20	10	50	-
Mliječne krave (S.J. – jedna jedinka)	3.300	40	20	100	12
ovce i koze (S.J. – 9-12 jedinki)	4.500	28	15	80	10
Svinje u tovu (S.J. – 4-5 jedinki)	8.000	32	15	50	6
Kokoši nesilice (S.J. – 200 jedinki)	50.000	36	-	100	11
pilenke u uzgoju (S.J. – 277 jedinki)	37.300	38	-	100	-
pilići u tovu (S.J. – 200 jedinki)	52.000	26	-	100	12

Poseban segment u formiranju animalnog otpada iz primarne stočarske proizvodnje predstavljaju organski supstrati biljnog porijekla koji se u proizvodnom procesu koriste kao **prostirka** (stelja) za određene vrste i kategorije životinja kao što su perad u uzgoju i tovu, te goveda u zatvorenim objektima. U prostirku se djelimično (goveda) ili u potpunosti (perad) inkorporiraju ekskreti tako da ona na kraju proizvodnog ciklusa višestruko povećava svoju inicijalnu masu. Dok se u govedarstvu, ali i kod drugih vrsta kod kojih služi kao dopunski korektivni faktor smještaja, iskorištena prostirka dnevno pridodaje stajnjaku i obično postaje njegov sastavni dio, u **peradarskoj proizvodnji** ona ima sasvim drugačiju ulogu. Sa čistom prostirkom nastre (nasteljen) proizvodni prostor za smještaj životinja ostaje takav do kraja proizvodnog ciklusa koji može trajati od 40 do 365 dana. Tehnološki, iskorištena prostirka se mora evakuirati odmah nakon završetka proizvodnog ciklusa, a naredni ciklus, po završenoj kompleksnoj pripremi koja uključuje i **biološki odmor**, u istom objektu može započeti samo na novoj prostirci. Kako se u jednom objektu za intenzivnu peradarsku proizvodnju, a zavisno od proizvodne kategorije peradi, godišnje mogu realizirati od jednog do šest, pa i više ciklusa proizvodnje, jasno je da će količine iskorištene i animalnim otpadnim produktima “obogaćene” prostirke nakon svakog ciklusa biti izuzetno velike. Na primjer, za neometan tov 15.000 brojlerskih pilića u standardnom objektu korisne površine od 960 m² prije početka tova treba unijeti minimalno 3,6 tona suhe i higijenski ispravne prostirke biljnog porijekla. Ovom se prostirkom nastire cjelokupna korisna površina objekta u sloju visine 10 cm. Na tako pripremljenu podnu površinu useljavaju se brojlerski pilići koji će u objektu ostati oko 40 dana koliko danas traje jedan tovnji ciklus. Tokom tova prostirka se ne mijenja, osim što se po potrebi može samo dopuniti istom suhom i higijenski ispravnom prostirkom. Kada se nakon završetka proizvodnog ciklusa, dakle nakon 40 dana tova, iz objekta izbacuje iskorištena prostirka, ona teži oko 14 tona i za skoro četiri puta je teža u odnosu na inicijalnu masu (**tabela 2.**). Uvećanje mase rezultat je odlaganja ekskreta svih 15.000 pilića koji su tokom tova boravili na prostirci, a uz to i zadržanih ostataka hrane, perja, kožnog detritusa, te svih drugih organskih i neorganskih materija koje su u njoj sintetizirane ili su se naknadno inkorporirale (voda, mikroorganizmi, njihovi produkti i slično). Količinski značajno uvećana i obogaćena organskim supstratom animalnog porijekla, iskorištena prostirka iz peradarske proizvodnje nakon svakog ciklusa postaje respektabilan segment u ukupnoj masi animalnog otpada. Za razliku od govedarske proizvodnje u kojoj se prostirka dnevno dopunjava i uklanja pa zbog razmjerno malih količina može biti relativno lako pridodata dnevnim

količinama stajnjaka, prostirku iz peradarskih objekata koja se odjednom i odmah uklanja treba brzo utilizirati ili zbrinuti na zoohigijenski, ali i ekološki najprihvatljivije načine.

Tabela 2. Prosječne godišnje količine iskorištene prostirke u proizvodnim ciklusima po S.J. i broj proizvodnih ciklusa u toku jedne godine za neke vrste i kategorije životinja

Table 2. Average annual amount of litter used in the production cycle by SJ and the number of production cycles per year for some types and categories of animals

Vrsta i kategorija životinja (kg/god)	Broj ciklusa u godini	Količine suhe prostirke (kg) po ciklusu	Način unošenja prostirke	Količine iskorištene prostirke
konji sportski (S.J. – 0,85 jedinki)	jedan	1.500	dnevno (3-4 kg)	2.250
konji radni (S.J. – 0,75 jedinki)	jedan	750	dnevno (oko 2 kg)	1.300
mliječne krave na vezu (S.J. – jedna jedinka)	jedan	1.800	dnevno (3-5 kg)	2.700
kokoši nesilice podni smještaj (S.J. – 200 jedinki)	jedan	465	godišnje	6.000
pilenke u uzgoju podni smještaj (S.J. – 277 jedinki)	2,2	280	nakon svakog ciklusa	5.100
pilići u tovu (S.J. – 200 jedinki)	6	120	nakon svakog ciklusa	2.800

Postoji još jedan tehnološki proces u primarnoj peradarskoj proizvodnji prilikom kojeg se oslobađaju velike količine animalnog otpada. Riječ je o inkubacionom procesu ili vještačkom izvođenju mladunaca peradi u inkubatorskim stanicama (valionicama) prilikom kojeg se kao otpadna materija ili **valionički otpad** javlja između 26% i 53% mase inicijalnog biološkog materijala u vidu rasplodnih jaja koja se uključuju u proizvodni ciklus. Godišnji kapacitet savremenih inkubatorskih stanica nominiran je u rasponu od nekoliko miliona do više desetina miliona uloženi rasplodnih jaja, odnosno broj izleženi mladunaca kreće se od nekoliko stotina hiljada do nekoliko desetina miliona jedinki godišnje. Najveći broj jaja u procesima vještačke

inkubacije otpada na dominantnu vrstu peradi u intenzivnoj proizvodnji – kokoši. Grube kalkulacije pokazuju da iz jednog kokošijeg jajeta prosječne mase od 65 grama nakon završenog procesa inkubacije izlazi pile čija masa iznosi oko 60% inicijalne mase jajeta. U standardnim uvjetima realizacije proizvodne tehnologije od 100 kokošijih rasplodnih jaja 97 treba biti oplođeno, a izleći će se 85 pilića. Preostala neizležena jaja u cjelini, zajedno sa ljuskom i ostacima izleženih jaja predstavljaju veoma rizičan animalni otpad koji zahtjeva korektnu utilizaciju ili zbrinjavanje. Količine ovoga otpada zavise od godišnjeg kapaciteta inkubatorske stanice, ali i od proizvodne kategorije peradi koja se u njima izvodi. Tako će u inkubatorskim stanicama u kojima se proizvode brojlerski pilići ili tovnje jedinice drugih vrsta peradi, animalni otpad predstavljati samo neizležena jaja i ljuske sa ostacima izleženih jaja. S druge strane, u inkubatorskim stanicama koje proizvode samo ženske, ili pak rasplodne piliće (perad), pored navedenog, kao animalni otpad javljaju se ili svi, ili najveći dio muških pilića (peradi). Ova činjenica diktirana tehnološkim normativima ima za posljedicu značajno povećanje ukupne mase animalnog otpada (**tabela 3.**). Poslije svakog završenog ciklusa inkubacije cjelokupan valionički otpad mora biti odmah i na siguran način evakuiran iz radnih prostora, ali i kruga valionice. Odvoženje se vrši u specijalnim, namjenskim kontejnerima koji moraju spriječiti njegovo rasipanje, a utilizacija ili zbrinjavanje na mjestima ili u objektima predviđenim za ove svrhe.

Tabela 3. Prosječne godišnje količine valioničkog otpada u inkubatorskim stanicama za proizvodnju jednodnevnih ženskih i brojlerskih pilića (obračunski kapacitet milion rasplodnih jaja godišnje)

Table 3. Average annual quantity of waste in the hatchery incubator cells to produce day-old female and broiler chickens (clearing capacity of one million hatching eggs per year)

Pokazatelji	Ink. stanica za proizvodnju ženskih pilića	Ink. stanica za proizvodnju brojlerskih pilića
masa uloženi jaja (kg)	60.000	65.000
masa neizleženih jaja (kg)	9.000	11.050
masa ostataka od izleženih jaja (kg)	5.610	5.935
masa ugušenih muških pilića (kg)	17.000	-
ukupna masa valioničkog otpada (kg)	31.610	16.985
učešće valioničkog otpada u odnosu na inicijalnu masu rasplodnih jaja (%)	53	26
količine otpadne vode (lit.)	75.000	82.000

Završetak životnog ciklusa znači da i sama životinja, odnosno njeni tjelesni ostaci postaju dio ukupnog animalnog otpada. Ovo se naravno odnosi na slučajeve kada životinje iz primarne stočarske proizvodnje ugibaju prirodnom smrću, bilo radi starosti, bolesti ili radi nekog drugog razloga koji ne uzrokuje masovna ugibanja. Planiranje broja uginulih jedinki unutar populacije jedne vrste je veoma važan tehnološki parametar i u standardnim situacijama definira se bez uključenja rizika povećanog broja uginuća kao posljedice masovnih incidencija (masovna oboljevanja, epizootije, trovanja i slično). Ovaj se parametar naziva očekivani mortalitet i izražava se u procentima na ukupan broj životinja prisutnih na određenom području ili proizvodnoj jedinici. Dakle, u okviru parametra kalkulira se samo sa biološki, ali i tehnološki prihvatljivim završetkom životnog ciklusa određenog broja jedinki u populaciji na osnovu kojeg treba prognozirati količine animalnog otpada u vidu leševa, a sve radi pravovremene higijenski, epizootiološki i ekološki prihvatljive utilizacije ili zbrinjavanja. Očekivani mortalitet kod jedinki pojedinih vrsta i kategorija domaćih životinja obračunava se na osnovu niže navedenih tehnoloških proračuna i iskazuje na godišnjem nivou:

- a) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 2% ukupnog broja odraslih goveda,
- b) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 6% ukupnog broja teladi,
- c) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 6% ukupnog broja sitnih preživara,
- d) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 2% ukupnog broja kopitara,
- e) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 6% ukupnog broja odrasle peradi,
- f) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 5% ukupnog broja mlade peradi,
- g) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 4% ukupnog broja odraslih svinja,
- h) prihvatljivo je i realno treba očekivati da uquine 6% ukupnog broja prasadi.

Ako se za svaku vrstu i kategoriju navedenih domaćih životinja obračunski kalkulira sa primjerenom prosječnom tjelesnom masom (**tabela 4.**), dobiju se respektabilne količine životinjskih leševa koje treba zbrinuti tokom jedne godine. Iskazano kao apsolutni pokazatelj, svaka vrsta po stočnoj jedinici godišnje u vidu leševa “proizvede” između 10 i 30 kg animalnog otpada. Faktori rizika od povećanog mortaliteta vezani su najčešće za incidentne situacije, a rizične grupe u ovakvim slučajevima za dob životinja – stare, mlade, te za sklonost prema stresu uzrokovanom različitim tehnološkim, odnosno proizvodnim zahvatima ili okolnostima života.

Tabela 4. Mogući godišnji priliv animalnog otpada u vidu leševa na pretpostavljeni broj životinja određenog regiona u BiH

Table 4. Potential annual influx of animal waste in the form of corpses on the assumed number of animals in certain regions of Bosnia and Herzegovina

Vrsta i količine kategorija otpada u vidu životinja leševa (tona)	Broj grla	Prosječna masa tijela (kg)	Broj stočnih jedinica (S.J.)	Očekivani mortalitet (%)
Goveda:				
- mliječne krave 10,00	1.000	500	1.000	2
- junad 16,00	1.000	400	800	4
- telad 4,20	1.000	70	140	6
Koze:				
- odrasle 6,75	5.000	45	450	3
- jarad 4,50	5.000	15	150	6
Ovce:				
- odrasle 40,00	10.000	55	1.100	3
- janjad 9,00	10.000	15	300	6
Svinje:				
- odrasle 40,00	5.000	200	2.000	4
- tovljenici 22,00	5.000	110	1.100	4
- prasad 6,00	5.000	20	200	6
Perad:				
- odrasle kokoši 15,00	100.000	2,5	500	6
- pilenke u uzgoju 4,80	100.000	1,6	320	3
- brojleri u tovu 12,50	100.000	2,5	500	5
ukupno za pretpostavljeni broj životinja: 167,25				

Animalni otpad iz finalnih faza stočarske proizvodnje

Najveće količine animalnog otpada iz finalnih faza stočarske proizvodnje produciraju se u klaoničkim pogonima, a generalno gledajući značajno su manje nego li one iz njenih primarnih faza. Što je stepen finalizacije veći, količine čvrstog animalnog otpada su manje, pri čemu se ipak povećavaju količine otpadnih voda. Osim procentualno malog broja leševa životinja uginulih u transportu do klaonica, najveću količinu čvrstog otpada sačinjavaju nejestivi i neiskoristivi dijelovi životinjskog tijela, te dijelovi koji iz različitih, a prvenstveno zdravstvenih razloga ne mogu i ne smiju biti tretirani kao animalni proizvodi – **konfiskati**. Uz otpadnu vodu čija količina, kao što je već navedeno, raste sa stepenom finalizacije, formiraju se ukupne količine animalnog otpada iz finalnih faza stočarske proizvodnje koje takođe imaju jasne zdravstvene, sanitarne, ekološke i ekonomske determinante o kojima uvijek treba voditi računa. Po završenom ciklusu tova, životinje namijenjene proizvodnji mesa bivaju upućene u **klaonice** u kojima se odvijaju procesi finalizacije do faza **svježe** ili **duboko zamrznutog mesa** ili odgovarajućih **konfekcijskih** dijelova takođe u vidu svježih ili duboko zamrznutih proizvoda namijenjenih prodaji ili daljoj preradi. U procesu klanja i obrade, jedan dio životinjskih trupova je jestiv, odnosno može se koristiti u vidu namirnica animalnog porijekla namijenjenih ishrani ljudi, dok je drugi dio trupa **nejestiv** i ne može se koristiti za ljudsku ishranu. Odnos jestivih dijelova trupa zaklane životinje (neto masa) prema ukupnoj (bruto) masi tijela životinje prije klanja – **živa masa** izražen u procentima naziva se **randman** ili kalo klanja. Ovaj pokazatelj, različit za različite životinjske vrste, je tehnološka kategorija i značajan je za određivanje ukupne količine animalnog (klaoničkog) otpada. Kreće se u rasponu od 50% do 78% u korist jestivih dijelova. Nejestivi dijelovi trupa zdravih životinja nemaju automatski status klaoničkog otpada s obzirom na to da se dio njih upućuje u dalju preradu kao **korisni otpad**¹, prvenstveno za proizvode koji opet ne spadaju u namirnice animalnog porijekla. Prosječne količine korisnog otpada za različite vrste životinja su različite, ali se aproksimativno može smatrati da iznose do 20% žive (bruto) mase tijela. Količinski, u ovom smislu najveće učešće imaju životinjske kože, a potom dlaka, runo, rogovi, papci, kosti i drugo. Preostala količina nejestivih dijelova trupa nepodesna za dalju preradu dobija status **klaoničkog otpada** i različita

¹ Na žalost, u Bosni i Hercegovini nije rijetkost, pogotovo u manjim klaonicama, da sav korisni otpad odmah dobija tretman klaoničkog otpada

je za različite vrste životinja. Nejestive dijelove životinjskih tijela, a posebno klaonički otpad, uvijek treba posmatrati kroz dva aspekta – **zdravstveni i tehnološki**. Zdravstveni aspekt određuje dalju sudbinu klaoničkog otpada u smislu mogućeg iskorištavanja ili pak definitivnog zbrinjavanja. Dijelovi životinjskog tijela, trupova, koji se kao konfiskati pod inspekcijskim nadzorom odbacuju na liniji klanja zbog zdravstvenih ili nekih drugih razloga, automatski stižu status klaoničkog otpada. Klaonički se otpad uglavnom determinira kao **visokorizični materijal** (high risk material – HRM) ili **specifično rizični materijal** (specific risk material – SRM). Otpadne materije HRM i SRM kategorije treba definitivno neškodljivo zbrinuti, što znači da ih nije moguće utilizirati u pravcu dobijanja nekih drugih proizvoda. Samo **niskorizični materijali** (low risk material – LRM) od zdravih životinja mogu biti korišteni u procesima prerade za dobijanje proizvoda koji nisu namijenjeni ishrani ljudi. U tehnološkom smislu takođe postoje dvije vrste klaoničkog otpada – **otpad od tkiva** i drugih mekih dijelova tijela, te **otpad od koštano**g i kostima sličnih tvrdih tkiva. Dvije navedene vrste imaju različit tehnološki tretman kako tokom utilizacije, tako i tokom definitivnog zbrinjavanja o čemu u tehnološkom procesu rada postrojenja za jednu ili drugu namjenu obavezno treba voditi računa. Pored bogatstva organskom materijom, najvažnija globalna determinanta klaoničkog otpada je činjenica da se u prosjeku sastoji od preko 60% vode, odnosno da za njegovu utilizaciju ili trajno zbrinjavanje, uz ispunjene veterinarske, tehničke i tehnološke pretpostavke, trebaju utrošiti, ali i mogu proizvesti, velike količine energije. Ilustrativan primjer odsustva sistemskog pristupa rješavanju problema animalnog otpada ove kategorije je situacija u našoj zemlji. Po statističkim pokazateljima tokom drugog kvartala 2010. u Bosni i Hercegovini je zaklano ukupno 7.620.110 grla različitih vrsta i kategorija životinja, od čega preko 98% peradi, odnosno utovljenih pilića (**tabela 5.**). Udio jestivih dijelova trupa zaklanih životinja ukupne bruto mase od 29.396 tona iznosio je nešto preko 65% ili 19.304 tone neto mase. Na nejestive dijelove otpalo je manje od 35%, ali ipak impresivnih 10.092 tone. Da prerada korisnog otpada u zemlji ima trend sličan onome u razvijenim državama, za klasični klaonički otpad od navedene količine nejestivih dijelova ostalo bi nešto oko 5.000 tona uz proizvedenih 720.000 kubnih metara otpadnih voda. Kako se na žalost, osim koža u nešto značajnijim količinama, korisni otpad u Bosni i Hercegovini uglavnom ne prerađuje, velika je vjerovatnoća da je najveća količina od preko 10.000 tona nejestivih dijelova trupa zaklanih životinja na različite, uglavnom neprihvatljive načine, završila u tlu ili vodama kao klaonički otpad enormno bogat vodom, organskom materijom i mikroorganizmima. A sve samo za četiri

mjeseca 2010. Uz navedeno, u ovom periodu je u tlo ili vode kao recipijente, opet najčešće bez prethodnog prečišćavanja, ispušteno i preko 700.000 tona otpadne vode. Dalja prerada animalnih proizvoda kao što su meso, mlijeko, jaja i drugi u cilju proizvodnje komercijalnih namirnica za ishranu ljudi prevodi stočarsku proizvodnju u posebno područje prerađivačke industrije – **prehrambenu industriju**. Glavna karakteristika ove industrijske grane je visok stepen finalizacije proizvoda animalnog porijekla koji sa sobom nose relativno male količine čvrstih otpadnih materija. Međutim, smanjena količina ili čak nedostatak ovakvih materija kompenzira se produkcijom velikih količina otpadnih voda. Naime, u realizaciji svojih tehnoloških procesa prehrambena industrija je veliki potrošač čiste vode. Prosječna potrošnja vode u odnosu na ciljne proizvode kreće se u rasponu 1:10 pa i više. Ovo znači da se za odgovarajuću količinu proizvoda troše deseterostruke, pa čak i veće količine čiste vode (na primjer za tonu proizvedenog putera, deset tona vode i slično). Velika potrošnja čiste vode uvjetovana je strogim higijenskim mjerama u proizvodnom procesu i rigoroznim kontrolama kvaliteta samih proizvoda koje su obavezne radi očuvanja zdravlja ljudi konzumenata tih proizvoda. Naravno, najveći procenat od ukupnih količina ulazne čiste vode na kraju proizvodnog ciklusa završava kao otpadna voda specifičnih fizikalno hemijskih svojstava sa jasnim mogućim higijenskim, zdravstvenim i ekološkim reperkusijama. Zajedničko za sve otpadne vode ove provenijence je prisustvo uglavnom organskih materija koje se relativno lahko razgrađuju, te tendenca ka zakiseljavanju i ubrzanom zasićenju sa truležnim produktima. Kada se neprečišćene pomiješaju sa prirodnim vodnim recipijentima ili oslobode u strukture tla, otpadne vode uzrokuju višestruke štete. Štete su upravo proporcionalne sa količinama suspendiranih otpadnih materija i vrstom recipijenta, a manifestiraju se u najmanje tri pravca. U vodotokovima, odnosno stajaćim vodama nizvodno od mjesta incidenta ili inicijalno u zoni incidenta, organska materija prisutna u otpadnoj vodi izaziva nagli utrošak rastvorenog kisika u vodi recipijentu čime se ozbiljno ugrožava **egzistencija** prvenstveno vodene faune. Osim toga, dotok otpadne vode uzrokuje vremenski kraću ili dužu promjenu higijenskog kvaliteta vode recipijenta uz znatno smanjenje do potpunog gubitka **potencijala samoočišćenja**. Masne materije kojima uglavnom obiluju otpadne vode izuzetan su zaštitnik mikroorganizama. U njihovom prisustvu mikroorganizmi toplokrvnih životinja i ljudi ne iskazuju reproduktivnu aktivnost, ali zadržavaju **infektivnost** čime nekontroliran dotok nepročišćenih otpadnih voda u prirodne vode potencijalno ugrožava zdravlje ljudi ili životinja nakon konzumiranja ovako kontaminiranih voda. Sve navedeno i još mnogo toga nenavedenog rezultira pogoršanjem statusa

recipijentnih voda kao životne sredine čime se iskazuju i značajne kratkoročne, ali i dugoročne ekološke štete. Slične, samo manifestno nešto prolongirane štete mogu se utvrditi i u tlima kontaminiranim otpadnim vodama. U ovakvim slučajevima posebno su indirektno ugroženi resursi podzemnih voda, a preko njih i izvori vodosnabdijevanja.

Tabela 5. Kvartalni priliv klaoničkog otpada u BiH na osnovu statističkih pokazatelja o klanju životinja za II kvartal 2010. (Agencija za statistiku BiH V/12)

Table 5. Quarterly flow of slaughterhouse waste in BiH on the basis of statistical indicators on

Vrsta i kategorija životinja	Broj zaklananih grla (hiljade)	Bruto živa masa (tona)	Neto masa (tona)	Randman (%)	Nejestivi dijelovi (tona)	Klaonički otpad (tona)	Otpadna voda (hiljade m ³)
Goveda:							
- telad	100	20,69	2.386	1.329	55,7	1.057	580
- junad	105	15,08	7.103	3.807	53,6	3.296	1.875
- ostala	8	1,74	1.070	548	51,2	522	308
Ovce:							
- janjad	151	37,65	966	490	50,7	476	283
- ostale	8	2,71	105	55	52,2	50	29
Svinje:							
- tovljenici	123	30,78	3,225	2.461	76,3	764	119
- prasadi	14	4,46	98	72	73,7	26	11
Perad:							
- utovljeni pilići	210	7.473,00	14.366	10.487	73,0	3.879	1.724
- ostala	1	34,00	77	55	71,1	22	10
ukupno:	720	7.620,11	29.396	19.304	-	10.092	4.939

Specifikacija i kvantifikacija animalnog otpada iz stočarske proizvodnje u Bosni i Hercegovini

Pored pozitivnih ekonomskih efekata, komercijalna stočarska proizvodnja kao rezultat ima i neke negativne. Jedan od najznačajnijih su relativno velike količine otpadnih materija kao nusprodukta proizvodnih jedinki, odnosno prerade njihovih proizvoda, koje su kvantitativno dva do tri puta veće od količina proizvoda radi kojih se životinje drže. Rješavanje pitanja hemijskog i mikrobiološkog sastava, sanitarnog tretmana, te utilizacije ili zbrinjavanja animalnog otpada danas je jedan je od ključnih faktora uspješnosti stočarske proizvodnje uopšte. U našim prilikama kada smo suočeni sa brojnim problemima u animalnoj proizvodnji, od opšteg statusa stočarstva, netržišne konkurencije inostranih dobavljača u prometu stokom i stočarskim proizvodima, slabe ili nikakve zaštite domaće stočarske proizvodnje i tako dalje, manifestan je i problem statističkih pokazatelja, odnosno približno tačnih podataka o vrstama stoke i njihovom brojnom stanju. Ova opaska se

odnosi na sve grane stočarstva, izuzimajući peradarsku proizvodnju koja je u postratnom periodu obnovljena do nivoa koji se u pojedinim segmentima približava predratnom nivou. Jasno je da, u navedenim okolnostima, tretman animalnog otpada u Bosni i Hercegovini nema ni status ni značaj kakav ima u zemljama razvijenog stočarstva. Tako se stajnjak i osoka, količinski najzastupljenije otpadne materije iz primarne stočarske proizvodnje, najčešće odlažu na poljoprivredne površine kao izvor hranjivih materija za biljke, ili se deponiraju na/u odgovarajućim, a mnogo češće na/u neodgovarajućim deponijama. Ovakav relativno primitivan način utilizacije, kakav dominira kod nas, nerijetko izaziva brojne probleme – od uništavanja biljaka, zdravstvenih problema za životinje i ljude, ozbiljnih teškoća u javnoj i komunalnoj higijeni do ekoloških incidenata. Leševi se uglavnom zakopavaju, iako u državi ne postoji ni jedno stočno groblje. Nije rijetkost, a pogotovo prilikom nedavnih akcija suzbijanja bruceloze, da su leševi eutanaziranih životinja bili uklonjeni na veoma neprimjerene načine. Otpadne materije iz finalnih (kloničkih) faza stočarske proizvodnje tradicionalno se u najvećem broju slučajeva uklanjaju na zoonozni i ekološki potpuno neprihvatljive načine kao što je odlaganje na komunalne deponije, plitko zakopavanje, ili jednostavno bacanjem u tekuće ili stajće vode. Rijetke su domaće kompanije koje u ovom smislu prate i poštuju svjetske standarde, a istine radi treba napomenuti da uopšte ne postoji sistemska (društvena) potpora onima koji poštuju standarde zbrinjavanja animalnog otpada. Šta više, rigidnom politikom u inspekcijском nadzoru takve, zaista rijetke kompanije su kažnjene zbog komunalne, javnozdravstvene i ekološke osvijestjenosti njihovog menadžmenta. Na osnovu brojnog stanja stoke, a prema dostupnim pokazateljima za 2009. i 2010. iz različitih faza primarne stočarske proizvodnje (**tabela 6.**) producirane su ogromne količine animalnog otpada različite provenijence. Impresivne su količine iskorištenog zraka od preko 350 milijardi i otpadnih voda preko 24 miliona kubnih metara. Naravno nisu zanemarive ni količine vlažnog stajnika od preko osam miliona, te leševa uginulih životinja od preko 10 hiljada tona. Kada se navedenom dodaju podaci od preko milion tona iskorištene prostirke (**tabela 7.**), postaje jasno da, uprkos teškoćama u kojima se nalazi, stočarstvo Bosne i Hercegovine iz svojih primarnih faza na godišnjem nivou producira i veoma velike količine otpadnih materija čija su utilizacija ili zbrinjavanje veoma problematični. Zbog razvijene peradarske proizvodnje u našoj se zemlji godišnje producira i preko 500 tona valioničkog otpada (**tabela 8.**). Nažalost, zbog ekstenzivnog pristupa i primitivnog načina korištenja sve ove materije stvarno imaju status potencijalno veoma opasnog otpada, mada su mnoge iznimno bogate energijom i kao takve bi mogle i trebale biti uspješno utilizirane.

Tabela 6. Brojno stanje najvažnijih vrsta stoke u BiH za 2009. (perad 2010.) i kvantifikacija animalnog otpada iz primarne proizvodnje na godišnjem nivou
 Table 6. Number state the most important livestock species in BiH for 2009. (poultry, 2010.) and quantification of animal waste from the primary production on an annual basis

Vrsta / parametri	Količina iskorištenog zraka (mili-jarde m ³)	Priliv vlažnog stajnjaka (hiljade tona)	Priliv mokraće (hiljade m ³)	Leševi uginulih životinja (hiljade tona)	Otpadna voda (hiljade m ³)
konji (21.185 jedinki ili 28.250 S.J.)	17,50	36,70	103,10	0,30	515,60
mliječne krave (286.600 jedinki ili 286.600 S.J.)	336,70	4.184,60	2.092,20	2,87	10.461,00
junad u tovu (151.995 jedinki ili 121.596 S.J.)	146,40	1.819,40	909,70	2,43	3.639,00
ovce (1.054.700 jedinki ili 105.470 S.J.)	173,50	1.077,90	577,40	1,58	3.080,00
svinje 529.100 jedinki ili 105.820 S.J.)	298,40	1.236,00	579,40	1,59	1.932,00
kokoši nesilice (1.500.000 jedinki ili 7.500 S.J.)	137,00	98,60	-	0,36	273,80
pilići u tovu (26. 300.000 jedinki ili 131.500 S.J.)	2.398,00	-	-	1,52	4.799,80
ukupno:	3.507,50	8.453,20	4.261,80	10,63	24.701,20

Tabela 7. Godišnje količine iskorištene prostirke iz primarne stočarske proizvodnje u BiH tokom 2009. i 2010.

Table 7. Annual quantities of used litter from the primary livestock production in BiH in 2009. and 2010.

Vrsta / parametri	Broj proizvodnih ciklusa u godini	Količina suhe prostirke po siklusu (hiljade tona)	Količina iskorištene prostirke (hiljade tona)
konji	jedan	28,25	49,44
mliječne krave na vezu	jedan	386,91	580,37
junad u tovu	1-1,4	153,19	229,82
kokoši nesilice podni smještaj	jedan	1,33	17,10
pilenke u uzgoju podni smještaj	2,2	3,79	31,30
pilići u tovu	6	90,00	350,00
ukupno:	663,47	1.258,03	

Tabela 8. Godišnje količine valioničkog otpada iz peradarske proizvodnje u BiH za 2010.
Table 8. Annual amounts of hatchery waste from poultry production in BiH in 2010.

Tip valionica / pokazatelj	Ink. stanica za proizvodnju ženskih pilića	Ink. stanica za proizvodnju brojlerskih pilića
masa neizleženih jaja (tona)	43,20	331,50
masa jajčane ljuske (tona)	26,93	178,10
masa ugušenih muških pilića (tona)	81,60	-
ukupna masa valioničkog otpada (tona)	151,73	509,60
količine otpadne vode (hiljade m ³)	360,00	2.460,00

Prema podacima prikupljenim iz klaoničkih pogona u Bosni i Hercegovini je tokom 2009., odnosno 2010. na godišnjem nivou zaklano preko 25 miliona grla stoke, od kojih su više od 98% perad (**tabela 9.**). Uz više od 77.000 tona proizvedenog mesa, preostalo je i nešto iznad 40.000 tona nejestivih dijelova životinjskih trupova, od čega je više od 19.000 tona klasični klaonički otpad. Još jednom treba istaknuti da se problemu animalnog otpada, njegove utilizacije i zbrinjavanja u našoj zemlji posvećuje zaista mala pažnja. Drugačiji pristup, osim promjene stava o ovom otpadu, pri čemu on prestaje biti balastna materija i postaje potencijalno vrlo vrijedan proizvodni supstrat, jako bi pozitivno uticao na ukupno bolji status bosanskohercegovačkog stočarstva. Pozitivni efekti osjetili bi se kroz sve aspekte proizvodnje hrane animalnog porijekla, a posebno kroz njene higijenske, ekonomske i ekološke determinante.

Tabela 9. Bilansi klanja najvažnijih vrsta tovne stoke u BiH za 2009. (perad 2010.) sa kvantifikacijom klaoničkog otpada na godišnjem nivou

Table 9. Balances slaughter most types of beef cattle in BiH for 2009. (poultry, 2010). with the quantification of slaughterhouse waste per annum

Vrste/parametri	Goveda (hiljade)	Ovce (hiljade)	Svinje (hiljade)	Perad (hiljade)	Ukupno (hiljade)
ukupan broj u klaonicama (grla)	152,00	129,50	144,40	25.000	25.425
bruto masa (tona)	42,20	4,30	13,30	57,80	117.600
neto masa (tona)	22,70	2,20	10,10	42,20	77.000
nejestivi dijelovi (tona)	19,50	2,10	3,20	15,60	40.400
klaonički otpad (tona)	11,10	1,20	0,50	6,90	19.700
otpadna voda (m ³)	852,00	636,00	548,00	844,00	2.880

Umjesto zaključka

Nalazimo se na raskrsnici. Nastaviti putem kojim smo se do sada kretali znači podržavati ubrzano uništavanje svega onoga što smo samo „posudili od naših potomaka“. Kretanje drugim putem podrazumijeva radikalne promjene mnogo toga kod svih nas. Promjene samo s jednim ciljem kako bi zaista svi zajedno shvatili i prihvatili da nam raspoloživi prirodni resursi voda, zrak, tlo sa svim svojim standardnim segmentima nisu neograničeni, te da će njihovo razumno korištenje svima donijeti samo dobro. Put neće biti lahak, ali ga moramo preći. Ne samo radi nas, nego prvenstveno radi onih o čijoj smo budućnosti do sada malo ili nimalo vodili računa.

Literatura

- Alibegović-Zečić, F., Crnkić, Č., Gagić, A., Kavazović, A. (2000): Primjena fitaze u ishrani monogastričnih životinja. *Veterinaria*, 49, 3-4, Sarajevo.
- Čaklović, F., Milanović, A., Gagić, A., Karić, R., Lončarević, S., Nedić, D., Skandro-Kazić, M. (1991): Proizvodne i klaoničke vrijednosti brojlera linije Hybro držanih u eksperimentalnim uslovima. *Veterinaria* 3-4, 315, Sarajevo.
- Gagić, A., Hadžiabdić, E., Franković, S., Sando, D., Maslić, D., Hujić, A. (1986): Intenzitet kontaminacije ambijenta tokom karantina. *Peradarstvo*, 7-8, 13, Beograd.
- Gagić, A. (1988): Uticaj filtracije vazduha i njegov tretman ultravioletnim zracima na rezultate uzgoja pilenki smeđih i bijelih hibrida nesilica. Doktorska disertacija. Sarajevo.
- Gagić, A., Hadžiomerović, Z. (1996): Animalni otpad – značaj, količine i način korištenja. Zbornik radova sa simpozija “Održivi razvoj i upravljanje otpadom”, 107-116, Sarajevo.
- Gagić, A. (1996): Korištenje animalnog otpada – bioplin alternativni energent.
- Zbornik radova sa simpozija “Održivi razvoj i upravljanje otpadom”, 117-121, Sarajevo.

- Gagić, A. (1998): Uloga i položaj veterinarstva u stočarskoj proizvodnji. Uvodni referat. I Kongres veterinarara BiH, Tuzla, Oktobar 29-31, 1998.
- Gagić, A., Alibegović-Zečić, F. (2000): Zdravstveni aspekti korištenja animalnih komponenti u industrijskoj stočnoj hrani. Veterinaria, 49, 1-2, Sarajevo.
- Gagić, A. (2000): Zoohigijenski aspekti borbe protiv BSE, slinavke i šapa, bruceloze i Q-groznice. Veterinaria, 49, 1-2, Sarajevo.
- Gagić, A. (2001): Animalna proizvodnja u funkciji osiguranja zdravstveno sigurne hrane. Veterinaria, 50, 1-4, Sarajevo.
- Gagić, A., Alibegović-Zečić, F., Rešidbegović, E., Crkić, Ć. (2003): Primjena fitaze na smanjenje zagađenja okoline. Zbornik sažetaka I simpozija poljoprivrede, veterinarstva i šumarstva "Strategija razvoja domaće proizvodnje", 392-393, Neum.
- Gagić, A., Alibegović-Zečić, F., Mujić, S., Muratović, S. (2004): Ekološki aspekti upotrebe fitaze u ishrani peradi na području Bosne i Hercegovine i Kosova. 5. znanstvenostručni skup iz DDD-a s međunarodnim sudjelovanjem, Mali Lošinj, Zbornik radova, 74-84.
- Jovanović, M. (1984): Fiziologija domaćih životinja. Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb.
- Kanra, D.N., Agarwal, N., Chaudhary, L.C., Bhar, R. (2010): Methane Emissions by Livestock in India and Mitigation Strategies, 75-78, FAO/IAEA Programme, Rome.
- Rabie, I., Gagić, A., Franković, S. (1988): Uticaj filtracije zraka na kodicioniranje ambijenta. Zbornik radova Peradarski dani, 734, Priština.

Tekst prihvaćen/Text accepted: 15.7. 2012.

Indexed in
EBSCO

