



## NOVITETI U TRANSPORTU MESA I MESNIH PRERAĐEVINA

### INNOVATIONS IN TRANSPORTATION OF MEAT AND MEAT PRODUCTS

**S. Plietić, A. Galić, Nadica Dobričević, Sandra Voća, Jana Šic Žlabur**

Prethodno znanstveno priopćenje – Preliminary scientific communication  
Primljeno – Received: 18. veljača – February 2017

#### SAŽETAK

Poznato je da tijekom prijevoza ili skladištenja mesa i mesnih prerađevina može doći do bioloških, kemijskih, mehaničkih ili organoleptičkih promjena, tj. da se kakvoća navedenih roba smanjuje. U transportno distributivnom lancu svaka je karika izuzetno važna. Stoga se skladištenje, čuvanje i transport mesa i mesnih prerađevina mora odvijati uz stalni veterinarski nadzor. Osim navedenog, transportna sredstva trebaju udovoljavati svim zdravstveno-higijenskim i tehničkim uvjetima. U Hrvatskoj je najviše zastupljen cestovni prijevoz poljoprivredno prehrambenih proizvoda, pa tako i mesa i mesnih prerađevina. Dosadašnji transport svježeg kao i zamrznutog mesa od klaonice do tržišta odvija se u kamionima sa hladioničkim komorama, a cijeli je sustav transporta uključen u tzv. „hladni lanac“. Temeljem prikupljenih podataka i njihove analize, cilj ovog rada je prikazati složenost procesa u pripremi, transportu i skladištenju mesa i mesnih prerađevina. Prednosti efikasnog, dobro održavanog hladnog lanca su: smanjenje troškova; očuvanje kakvoće robe (proizvoda) i smanjenje gubitaka - rasipanje i povrat robe. Transportni proces uključuje niz nepredvidivih čimbenika koji utječu na promjene temperature unutar hladioničke komore. Međutim, praćenjem hladnog lanca cilj je osigurati kakvoću i sigurnost proizvoda kroz cijeli distributivni lanac. Iz tog razloga, pokrenut je istraživački projekt „inteligentni kontejner“ i razvijen je kontejner koji omogućava, kroz kombinaciju tehnologije i računalnih programskih paketa, praćenje kakvoće procesa distribucije za lako pokvarljivu robu uz optimizaciju logističkih procesa s ciljem smanjenja gubitaka u transportu i skladištenju.

Ključne riječi: transportni proces, „inteligentni kontejner“, meso i mesne prerađevine

#### UVOD

Transport uključuje niz nepredvidljivih čimbenika koji utječu na kretanje temperature. Međutim, praćenjem hladnog lanca cilj je osigurati kakvoću i sigurnost proizvoda kroz cijeli distributivni lanac. Potrebno je stalno provjeravati transportna vozila/kontejnere u kojima se proizvodi prevoze, što uključuje nadzor čistoće i stanja unutrašnjosti transportnog sredstva, kemijska onečišćenja, jake mirise, zaga-

đenost mikroorganizmima (insektima, gljivicama ili plijesnima), zaštitu transportirane robe od vremenskih neprilika ili drugih čimbenika te pogodnost vozila za prijevoz takve robe. Dokumentirati dokaz dobre distribucijske prakse i smanjiti gubitak proizvoda zbog izloženosti neprikladnim mikroklimatskim uvjetima te otkriti i ukloniti moguće rizike, zadatak je razvoja novih tehničkih i tehnoloških rješenja.

Prof.dr.sc. Stjepan Plietić; Doc.dr.sc. Ante Galić, autor za korespondenciju - corresponding author, e-mail: agalic@agr.hr, Prof.dr.sc. Nadica Dobričević; Prof.dr.sc. Sandra Voća; Doc.dr.sc. Jana Šic Žlabur University of Zagreb Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Cestovni prijevoz

Moderni sustavi distribucije mesa i mesnih prerađevina su brzi i intenzivni te obuhvaćaju veliki broj zemalja, čime se umnožavaju i opasnosti prenosive robom. Pravilno skladištenje i transport trebaju osigurati kakvoću i zdravstvenu ispravnost mesa i mesnih prerađevina tijekom cijelog distribucijskog lanca – od proizvođača, preko transporta i skladištenja do isporuke hrane trgovačkim lancima, hotelima, restoranima i krajnjim potrošačima. Često spominjanim sloganima „Od polja do stola“, „Od farme do vilice“ želi se istaknuti da se potrošaču želi osigurati zdravstveno ispravnu i hranu visoke nepromijenjene kakvoće, uz nužno upravljanje i nadzor nad svim koracima u proizvodnji i distribuciji hrane. U Hrvatskoj je najviše zastupljen cestovni prijevoz poljoprivredno prehrambenih proizvoda, a kao kritični i ujedno najzastupljeniji proces je prijevoz temperaturno osjetljivih proizvoda na određenom temperaturnom režimu (meso i mesne prerađevine, mlijeko i mliječni proizvodi, voće i povrće, riba i plodovi mora, proizvodi od tijesta i sladoled, voće i povrće, itd.). U posebnim transportnim sredstvima kojima se prevozi zamrznuto i duboko zamrznuto meso u trupovima, polovicama i četvrtima, te konfekcionirano pakirano zamrznuto meso, mora se tijekom prijevoza osigurati održavanje temperature postignute u zamrznutoj ili duboko zamrznutoj pošiljci prije utovara. Posebnim prijevoznim sredstvima prevozi se i ohlađeno upakirano meso i drugi proizvodi životinjskog podrijetla, uz održavanje temperature do + 4 °C tijekom utovara i prijevoza. Ohlađeno, zamrznuto i duboko zamrznuto meso u trupovima, polovicama i četvrtima utovaruje se u prijevozno sredstvo vješanjem na kuke na viseću cijevnu tračnicu (kolosijek) ili na drugu odgovarajuću opremu, a zamrznuto konfekcionirano meso utovaruje se tako da se slaže na palete ili na drugi odgovarajući način s tim da se u prijevoznom sredstvu tijekom utovara i prijevoza osigura temperatura od najviše – 12 °C, odnosno najviše – 18 °C, ako se prevozi duboko zamrznuto meso. Zamrznuto konfekcionirano meso i drugi zamrznuti jestivi dijelovi, koji se prevoze, moraju biti pakirani u plastične folije i odgovarajuću kartonsku ili drugu ambalažu. Pri utovaru mesa i mesnih proizvoda stupanj ohlađenosti i zamrzavanja, kao higijensko-tehnički uvjet, mora iznositi:

1. za ohlađeno meso, te za meso peradi i divljači od 0 °C do + 4 °C;
2. za ohlađene iznutrice i jestive dijelove do + 3 °C;

3. za ohlađene mesne proizvode (barene i kuhane) do + 4 °C;
4. za zamrznuto meso, iznutrice i druge proizvode životinjskog podrijetla min. - 12 °C;
5. za duboko zamrznuto meso, iznutrice i druge proizvode životinjskog podrijetla min. - 18 °C;

### Transportni uvjeti

Za održavanje hladnog lanca tijekom transporta i skladištenja hrane nužni su prikladni skladišni i transportni uvjeti vezani uz uređenje i opremljenost prostora i transportnih sredstava, a u skladu sa zahtjevima dobre skladišne prakse (DSP). Tako skladišni prostori moraju biti prikladno održavani i dostatni za uredno skladištenje raznih vrsta proizvoda. Temperaturu treba redovito pratiti na mjestima gdje se mogu zamijetiti njene promjene, pratiti ih i evidentirati. U slučaju neodgovarajuće temperature potrebno je propisati radnje koje se imaju poduzimati kako bi se zaštitila kakvoća i zdravstvena ispravnost poljoprivredno prehrambenih proizvoda. Hladni lanac je put temperaturno osjetljivih proizvoda od proizvođača do potrošača. Prekid jedne karike prekida cijeli lanac, a šteta nastala tim prekidom je nepovratna. Zato sudionici u hladnom lancu moraju međusobno surađivati te imati uvid u praksu prethodnih i budućih sudionika, što uključuje dokumentiranje postupaka skladištenja i distribucije, propisivanje mikroklimatskih uvjeta te zahtjeva vezanih uz uređenje skladišnih prostora (opremljenost transportnih sredstava, nadzor, upravljanje i evidentiranje temperature i/ili relativne vlage, praćenje higijene prostora i djelatnika uključenih u ove postupke, i dr.).

### Temperatura i vrijeme

Svaki proizvod s vremenom gubi na kakvoći. Međutim, gubitak je puno brži i veći ako se proizvod izlaže neprikladnoj temperaturi. Najveći broj bakterija koje uzrokuju trovanja hranom raste najbolje na temperaturi od 37 °C. Mnogi mikroorganizmi koji uzrokuju trovanja hranom ne mogu se razmnožavati na temperaturi nižoj od 5 °C. To znači da bi u svim dijelovima hladnog lanca temperatura trebala biti ispod 5 °C, a nikako ne bi smjela prelaziti vrijednost od 8 °C. U hladnom lancu ključna su dva čimbenika za održanje kakvoće i neškodljivosti proizvoda: temperatura i vrijeme. Prema istraživanju Američkog instituta za zamrznutu hranu, 94% potrošača kupuje

zamrznutu hranu povremeno, a 30% stalno. Potrošači putem medija dobivaju obavijesti o prepoznavanju proizvoda opasnog za zdravlje, dok je 80% temperaturnih odstupanja posljedica pogreške u pojedinim dijelovima hladnog lanca, najčešće ljudskim pogreškama. Nepravilno zatvaranje vrata skladišnog prostora ili transportnog sredstva, produženo vrijeme utovara/istovara, nepravilno postavljene parametri hlađenja i isključivanje sustava hlađenja, samo su neki od razloga prekida hladnog lanca i narušavanja kakvoće i zdravstvene ispravnosti proizvoda. Gotovo trećina hrane proizvedene za ljudsku prehranu troši na globalnoj razini (Gustavsson i sur., 2011.). Iz tog razloga, pokrenut je istraživački projekt „inteligentni kontejner“ i razvijen je kontejner koji omogućava - kroz kombinaciju tehnologije i računalnih programskih paketa - praćenje kakvoće distribucije lakopokvarljive robe uz optimizaciju logističkih procesa što značajno smanjuje gubitke hrane (Lang i sur., 2011.). Kao što je već navedeno, mnoštvo je različitih utjecajnih čimbenika uzduž cijelog opskrbnog lanca lako pokvarljive robe. Dakle za upravljanje hladnim lancem potrebna je fleksibilnost u logistici, kao i tehnička i programska rješenja za komunikaciju i koordinaciju. Hladni lanac predstavlja mrežu od proizvođača do maloprodaje i uključuje niz različitih sudionika kao što su proizvođači, distributeri i prodavači robe. Kvalitetno praćenje robe tijekom puta od proizvođača do krajnjih korisnika zahtjeva njeno kontinuirano praćenje što je gotovo nemoguće bez primjene naprednih tehničkih sustava i računalnih programskih paketa (softverskog sustava).

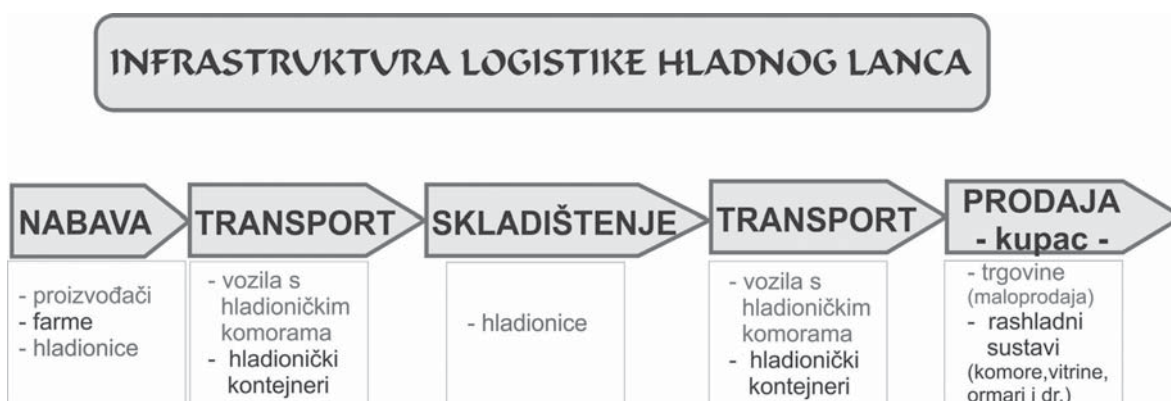
## Logistika hladnog lanca

Logistika hladnog lanca i infrastruktura logistike hladnog lanca prikazane su na slikama 1 i 2.

Znanstvenici Instituta za proizvodnju i logistiku i Instituta za elektrodinamiku i mikroelektroniku iz Bremena (Dittmer i sur., 2012.) razvili su sustav nadzora u transportu mesa i mesnih prerađevina. Optimizacijom opskrbnog lanca moguće je ostati konkurentan u poslovanju. Postupak optimizacije provodi se SCOR (Supply Chain Operations Reference) modelom, koji je posebno važan za stratešku optimizaciju uzduž cijelog opskrbnog lanca uključujući sve sudionike. Model uključuje i sve važne procese za opskrbne lance, npr. planiranje, izvor, proizvodnju, isporuku i povrat. Osim toga, navedeni model kombinira koncepte reinženjeringa poslovnih procesa, vrednovanja, te iz analize uzima najbolju varijantu.



Slika 1

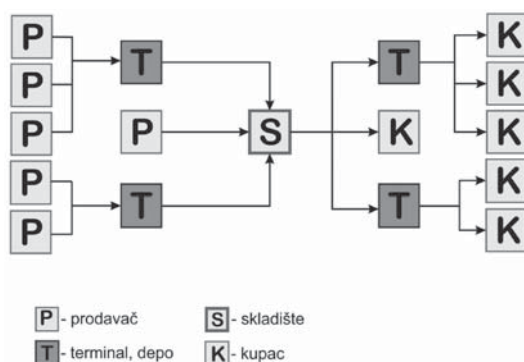


Slika 2

Za stratešku orijentaciju opskrbnih lanaca, primjerice prema sustavu „načiniti po narudžbi“ (make-to-order) ili „dostaviti po narudžbi“ (deliver-to-order), može se definirati prema tzv. „točki kupca“ (CODP - customer order decoupling point). CODP je definiran sinkronizacijom poslovanja opskrbe (prognozirano - vođenje) i poslovanja na tržištu (vođenje prema redoslijedu kupaca) (Hoekstra i sur., 1992.). Za opskrbe lance hranom najčešće su dvije strategije: dostava (isporuka) po narudžbi za nekvarljive robe s prognoziranim vođenim procesom i „načiniti po narudžbi“ (make-to-order) za pokvarljivu robu. Uspjeh strategije „načiniti po narudžbi“ (make-to-order) ovisi o učinkovitosti logistike. Za ispunjavanje ovog zadatka vrlo često su u uporabi u logistici „depo“ (stovarište, terminal) mreže pri rukovanju i skladištenju. Slika 3. prikazuje tipičnu depo (stovarišnu, terminalsku) mrežu dobavljača, skladišta, centraliziranog skladišta i kupaca.

Ta mreža je vrlo uobičajena za hladni lanac logistike za meso i mesne prerađevine. Unutar ovog primjera mreže četiri su transportna procesa i tri manipulativna i skladišna procesa. U takvom slučaju, od transporta do skladištenja postoji opasnost od porasta temperature za lako pokvarljivu robu, a time i promjenu kakvoće iste (Dittmer i sur., 2012.).

„Inteligentni kontejner“ može se koristiti za transportne procese kako bi se izbjegli nepovoljni i pogrešni uvjeti tijekom prijevoza lako pokvarljive robe. „Inteligentni Kontejneri“ su opremljeni tehnologijama koje omogućuju „on-line“ praćenje stanja lako pokvarljive robe i mijenjanje postavki samostalno tijekom transporta. Promjene stanja lakokvarljive robe šalju se korisniku putem aplikacijskog sloja (middleware). Razvojni ciklus „inteligentnog kontejnera“ prikazan je na slici 4.



Slika 3

Ukratko „inteligentni kontejner“ se sastoji od mreže bežičnih osjetnika (Wireless sensor - WSN), jedinice za nadzor tereta (Freight Supervision Unit - FSU) i telematike pristupnika. Aplikacijski sloj (middleware) šalje podatke „inteligentnog kontejnera“ kupcima (potrošačima) putem sučelja podataka (customer data interface), (slika 5).

Dakle, korisnici mogu integrirati podatke iz programa „inteligentnog kontejnera“ u vlastiti informatički sustav (IT – informatička tehnologija). Time se također omogućuje korištenje informacija upućenih od strane „inteligentnog kontejnera“ uzduž cijelog opskrbnog lanca. Kao što je vidljivo na slici 3, promjene u transportu utječu na manipulaciju i skladištenje robe. Za on-line praćenje lako pokvarljive robe od „inteligentnog kontejnera“ svaki kontejner ili prikolica, vozilo i svako skladište mora biti opremljeno s posebnim računalnim sklopom - hardverom koji je spojen na aplikacijski sloj (middleware), (slika 6).

Međutim, u bliskoj će budućnosti i kontejneri, prikolice i ostala vozila biti bez navedenog računalnog sklopa. Za kontinuirano praćenje cjelokupnog opskrbnog lanca morao je biti razvijen „off-line“ koncept. U tom slučaju bežični osjetnici (senzori) moraju biti integrirani u lako pokvarljivu robu, primjerice u i/ili na kutijama ili paletama. Tijekom transporta ili skladištenja procesi koji nisu povezani s jedinicom tereta (FSU), jedinice osjetnika moraju biti u mogućnosti prijaviti relevantne off-line podatke. Kada je FSU dostupna ove jedinice osjetnika moraju biti uključeni u redoviti on-line sustav. Računalni program (softver) instaliran na dlanovniku (handheld PC, personal digital assistant - PDA), pametnom



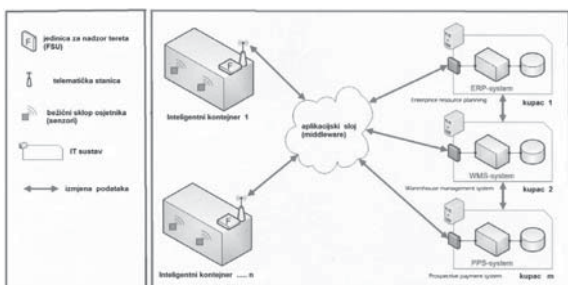
Slika 4

telefonu ili tabletu i FSU omogućuju konfiguriranje jedinice osjetnika kad se ne vrši skeniranje. Programski paket u sebi sadrži sve važeće standarde za evidentiranje, specificiranje i praćenje robe. Osim navedenog važni podaci „inteligentnog kontejnera“ su minimalne i maksimalne temperature (°C) za transport, rukovanje i skladištenje. Sve ove informacije su osigurane i strojno čitljive u dva GS1-128 koda ili samo jedan QR kod na pratećoj etiketi (oznaka, naljepnica). Za korištenje programa „inteligentni kontejner“ svaka paleta mora biti opremljena tom oznakom. Temeljem navedenoga, potrebno je razraditi i logistički (referentni) model za lako pokvarljivu robu. Tradicionalno, model FIFO (prvi unutra, prvi van; first in, first out) se primjenjuje u skladištenju poljoprivredno prehrambenih proizvoda. Niz znanstvenika je utvrdilo da se, koristeći model FEFO (prvi ističe, prvi van; first expires, first out) mogu smanjiti gubici lako pokvarljive robe (O'Connor, 2006.; Dada i Thiesse, 2008.). Dok FEFO koristi statični podatak o datumu isteka, stvarni vijek trajanja lako pokvarljive robe ovisi između ostalog i o utjecajima okoline. Dakle, modeli LIFO (zadnji unutra, prvi van; last in, first out) (Dada i Thiesse, 2008.) ili dinamička FEFO (Jedermann, 2009.) su obećavajuće. Međutim, spomenuti nedostatak informacija izbjegava se koristeći dinamički FEFO. Primjenom „inteligentnog kontejnera“ moguće je sve podatke koji su neophodni za dinamički model FEFO prikupiti, analizirati, utvrditi gubitke i primijeniti mjere za smanjenje gubitaka u transportu i skladištenju. Nadalje, tehnologija „inteligentnog kontejnera“ (IC) koristi RFID-tehnologije (Radio-frequency identification - RFID) autonomnih suradnji. Osim FIFO, SIRO (izlaz slučajnim slijedom; sequence in random out) i LIFO koriste se i noviji modeli za lako pokvarljive robe FEFO, LQFO (niska kakvoća, prvi van; low quality, first out), LEFO (zadnji ističe, prvi van; latest expiry, first out) i HQFO

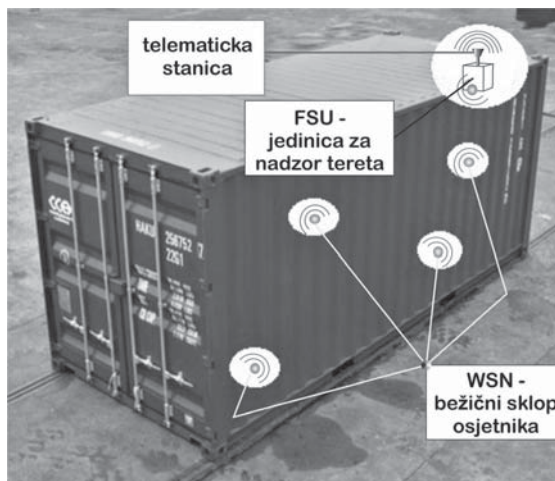
(najviše kakvoće, prvi van; high quality, first out). U okviru provedene analize SIRO, LIFO, LEFO i HQFO konstantno su pokazivali visok udjel (%) kvarenja, dok su FIFO, FEFO i LQFO najbolji modeli u odnosu na kvarenje. S obzirom na on-line praćenje kakvoće lako pokvarljive robe FEFO se može proširiti na tzv. „dinamički FEFO“ koji predstavlja stvarnu kakvoću proizvoda. Dakle, model „dinamički FEFO“ može se primijeniti u distribuciji lako pokvarljive robe, pa tako i mesa i mesnih prerađevina jer obećava najmanji otpad takve robe.

#### Referentni model za „inteligentni kontejner“ (IC)

Kao što je već navedeno, jedna trećina sve proizvedene hrane za ljudsku potrošnju se, zbog lošeg transportnog sustava i slabih uvjeta skladištenja, gubi. Procijenjeni gubitak mesa tijekom manipulacije i skladištenje je do 1,1 %. Nadalje su, Ahumada i Villalobos (2009.) analizirali modele opskrbnog lanca poljoprivredno-prehrambenih za lako pokvarljive i ne kvarljive proizvode. Zaključak ovog istraživanja je da postoji nedostatak odgovarajućih modela za planiranje operativnih odluka za proizvodnju/berbu i distribuciju lako pokvarljivih proizvoda. Zbog toga se model za transport i skladištenje lako pokvarljive robe mora razvijati u kombinaciji s tehnologijom, koja omogućuje on-line praćenje stanja lako pokvarljive robe i tako ostvariti povećanu kakvoću distribucije.



Slika 5



Slika 6

### Autonomna suradnja „inteligentnih kontejnera“

Znanstvenici su temeljem Collaborative Research Center 637 (CRC 637) razvili metodološku osnovu za paradigmu autonomne suradnje (AC) unutar logistike. U kontekstu tehničkih znanosti „Autonomnu suradnju logističkih sustava karakterizira sposobnost logističkih objekata za obradu podataka, za prikaz i izvršenje odluke spram vlastite“ (Windt i Böse, 2007.). To znači neovisno postizanje ciljeva unutar logističkog sustava svakog od logističkih objekata. Dakle, ovlasti i kompetencije pomaknute na pojedine objekte sustava, koji donose odluke samostalno, zahtijevaju komunikaciju između objekata sustava za razmjenu informacija, koje pomažu u donošenju odluka (Windt i Hülsmann, 2007.).

### ZAKLJUČAK

Inteligentni kontejner omogućuje nove procese, postupke i politike u logistici posebice dinamičkog modela FEFO primijenjenog na meso i mesne preradevine. Osim toga, referentni model za provedbu IC (intelligent container) u okviru IoT (internet of things – interneta stvari) je realno moguć i stvara novi koncept za COPD - koridor namijenjen brzim slučajnim nadzorima stanja i poslovanja. Inteligentni će kontejner povećati transparentnost „opskrbnog (hladnog) lanca hrane“ te praćenje i pružanje informacija o roku trajanja svakog proizvoda. Nadalje, nakon pristupa autonomnoj suradnji, IC će povećati fleksibilnost sustava, a primjenom dinamičkog modela FEFO smanjiti će se gubitci mesa i mesnih preradevina u transportu, manipulaciji i skladištenju.

### LITERATURA

- Ahumada, O. J., Villalobos, R. (2009): Application of planning models in theagri-food supply chain: A review, *European Journal of Operationa Research*, vol. 196, no. 1, 1–20.
- Dada, A., Thiesse, F. (2008): „Sensor Applications in the Supply Chain: The Example of Quality-Based Issuing of Perishables,“ *Lecture Notes in Computer Science*, no. 4952, 140–154.
- Dittmer, P., Gorldt, C., Veigt, M., (2011): Ereignisbasierte Steuerung von Transportprozessen. In: 16. Magdeburger Logistiktage, Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Dittmer, P., Veigt, M., Scholz-Reiter, B., Heidmann, N., Paul, S. (2012): The Intelligent Container as a Part of the Internet of Things. In: *IEEE International Conference on Cyber Technology in Automation, Control, and Intelligent Systems*. Bangkok: IEEE.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., Meybeck, A. (2011): *Global Food Losses and Food Waste, Study conducted for the International Congress „Save food“, Interpack, Düsseldorf, Germany.*
- Hoekstra, S., Romme, J., Argelo, S. M. (1992): *Integral logistic structures: Developing customer-oriented goods flow*. New York: Industrial Press.
- Jedermann, R. (2009): „Autonome Sensorsysteme in der Transport-und Lebensmittellogistik,“ *Universität Bremen, Bremen.*
- Lang, W., Jedermann, R., Mrugala, D., Jabbari, A., Krieg-Brückner, B., Schill, K. (2011): The „Intelligent Container“ – A Cognitive Sensor Network for Transport Management, *IEEE Sensors Journal Special Issue on Cognitive Sensor Networks*, volume 11, issue 3.
- O'Connor, M. C. (2006): Cold-Chain Project Reveals Temperature Inconsistencies, *RFID Journal*.
- Supply Chain Council, *Supply Chain Operations Reference Model: SCOR Model 8.0, 2006.*
- Windt, K., Böse, F. (2007): Catalogue of Criteria for Autonomous Control in Logistics, in *Understanding Autonomous Cooperation and Control in Logistics: The Impact of Autonomy on Management, Information, Communication and Material Flow*, M. Hülsmann and K. Windt, Eds, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 57–72.
- Windt, K., Hülsmann, M. (2007): Changing Paradigms in Logistics: Understanding the Shift from Conventional Control to Autonomou Cooperation and Control, in *Understanding Autonomous Cooperation and Control in Logistics: The Impact of Autonomy on Management, Information, Communication and Material Flow*, M. Hülsmann and K. Windt, Eds, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 4–16.

## SUMMARY

It is well known that during the transport and storage of meat and meat products, biological, chemical, mechanical or organoleptic changes may occur, i.e. the quality of products decreases. In the transport supply chain, each link is extremely important. Therefore, the storage, preservation and transportation of meat and meat products must take place under the constant supervision. In addition, transport vehicles should comply with food safety, hygiene and technical requirements. In Croatia, road transport is the predominant mode of transport of agricultural food products, including meat and meat products. Former transport of fresh and frozen meat from the slaughterhouse to the market takes place in trucks with refrigeration chambers, and the entire transportation system is included in the so-called "Cold chain". Based on the collected data and their analysis, the aim of this paper is to show the complexity of the process of the preparation, transport and storage of meat and meat products. The benefits of an efficient, well maintained cold chain are: cost reduction; keeping quality of the goods (products) and loss reduction - waste and return of goods. The transport process involves a series of unpredictable factors that influence changes in temperature within the refrigeration chamber. However, objective of cold chain monitoring is to ensure the quality and safety of products throughout the distribution chain. For this reason, the research project „intelligent container“ developed a container that enables, through combination of technology and computer software packages, quality monitoring of distribution processes to optimize logistics processes in order to minimize losses in transport and storage.

Keywords: transportation, „intelligent container“, meat and meat products