

**UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE  
KATEDRA ZA MIKROBIOLOGIJU**

**BUDIMIR R. PLAVŠIĆ**

**EPIZOOTIOLOŠKI I EKONOMSKI  
EFEKTI SPROVOĐENJA  
KONTINUIRANE VAKCINACIJE  
SVINJA PROTIV KLASIČNE KUGE U  
REPUBLICI SRBIJI**

**doktorska disertacija**

**Beograd, 2016.**

**UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF VETERINARY MEDICINE  
DEPARTMENT OF MICROBIOLOGY**

**BUDIMIR R. PLAVŠIĆ**

**EPIDEMIOLOGICAL  
AND ECONOMIC EFFECTS ON  
IMPLEMENTATION OF CONTINUOUS  
VACCINATION OF PIGS AGAINST  
CLASSICAL SWINE FEVER  
IN THE REPUBLIC OF SERBIA**

**Doctoral dissertation**

**Belgrade, 2016.**

**MENTOR (prvi): dr Ružica Ašanin, redovni profesor,  
Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za  
mikrobiologiju**

**MENTOR (drugi): dr Sladan Milanović, naučni savetnik,  
Univerzitet u Beogradu, Institut za medicinska istraživanja, Beograd**

**ČLANOVI KOMISIJE:**

**1. dr Milan Tešić, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu,  
Fakultet veterinarske medicine, Katedra za ekonomiku i statistiku**

**2. dr Sonja Radojičić, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu,  
Fakultet veterinarske medicine, Katedra za zarazne bolesti životinja i bolesti pčela**

**3. dr Zoran Aleksić, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu,  
Fakultet veterinarske medicine, Katedra za sudsku veterinarsku medicinu i  
zakonske propise**

**Datum odbrane:**

**EPIZOOTIOLOŠKI I EKONOMSKI EFEKTI SPROVOĐENJA  
KONTINUIRANE VAKCINACIJE SVINJA PROTIV KLASIČNE KUGE U  
REPUBLICI SRBIJI**

**Kratak sadržaj**

Klasična kuga svinja (Pestis suum clasica, Hog cholera, engl. Classical swine fever, nem. Schweinepest, KKS) je veoma kontagiozna bolest domaćih i divljih svinja virusnog porekla, čije pojavljivanje ima izuzetno veliki zdravstveni, socijalni i ekonomski uticaj. U mnogim delovima sveta, veliki naponi i sredstva se ulažu u sprečavanje pojavljivanja bolesti i smanjenja ekonomskih troškova izazvanih KKS a sve u cilju njenog potpunog iskorenjivanja. Bolest se pojavljuje u većem broju zemalja Azije, centralne i južne Amerike, delovima Afrike i Evrope. Uspeh u iskorenjivanju postignut je u većem broju država, uključujući Severnu Ameriku, Australaziju i Severnu Evropu, gde se status zemalja slobodnih od KKS održava bez primene vakcinacije. U Zapadnoj Evropi, ostvarena je progresivna eradikacija u toku poslednje dve dekade 20. veka uz zabranu vakcinacije u zemljama članicama EU od 1990. godine. Međutim, periodično je dolazilo do unošenja virusa KKS u populaciju domaćih svinja preko divljih svinja ili uvozom domaćih svinja iz inostranstva.

Pojava KKS u zemljama koje ne primenjuju preventivnu vakcinaciju ili su slobodne od bolesti može dovesti do velikih epizootija jer je celokupna populacija domaćih svinja veoma prijemčiva na virus. Zbog toga je kontinuirano vršenje aktivnog i pasivnog nadzora nad KKS od fundamentalnog značaja za sprečavanje pojave i širenja ove zaraze jer doprinosi da se eventualno izbijanje bolesti otkrije na vreme kao i da se brzo uspostave kontrolne mere u cilju sprečavanja daljeg širenja virusa KKS. Za efikasno sprovođenje potpunog iskorenjivanja KKS, pored definisanja principa kontrole KKS, kratkoročnih, srednjoročnih i dugoročnih prioritetnih aktivnosti, obezbeđivanja odgovarajućeg pravnog okvira, dijaloga i podele odgovornosti između najvažnijih institucija, službi i poslovnih subjekata, potrebno je osigurati odgovarajuće finansijske, kadrovske i druge resurse, kao i kontinuiranu edukaciju i jačanje kapaciteta nadležnih službi.

U ispitivanjima su opisani epizootiološki i ekonomski aspekti *Programa kontrole KKS uz primenu vakcinacije* koji se sprovodio od 2006. do 2012. godine, pravni okvir i strateške mere koju državna veterinarska administracija i operativne veterinarske službe

sprovode u cilju kontrole i potpunog iskorenjivanja KKS u Srbiji, kao i efekti primene tih mera. Sa veterinarskog aspekta, ključni elementi ovog programa bili su: sprovođenje obeležavanja, i registracije svinja, uz obaveznu registraciju svih gazdinstava sa svinjama; sprovođenje vakcinacije čitave populacije svinja uz vršenje monitoringa vakcinacije; vršenje aktivnog i pasivnog epizootiološkog nadzora kod domaćih i divljih svinja uz obavezno prijavljivanje svih slučajeva bolesti; procena stanja i unapređenje biosigurnosti na farmama svinja; poboljšanje kapaciteta za analizu rizika od pojave KKS; obezbeđivanje adekvatnih finansijskih sredstava za suzbijanje bolesti i nadoknadu šteta; jačanje sistema brzog upozoravanja, epizootiološke spremnosti i hitnog reagovanja u slučaju pojave KKS. Pored veterinarskih aspekata, bilo je neophodno sagledati i druge ključne elemente programa, posebno ekonomske efekte do kojih dolazi u slučaju pojavljivanja KKS i primene odgovarajućih mere kontrole, suzbijanja i iskorenjivanja.

Na osnovu analize epizootioloških i ekonomskih efekata primenjenih mera u datom periodu, pripremljen je *Program iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije za desetogodišnji period od 2012-2022. godine*, koji nudi dva ekonomska modela. Ovaj program, koji isključuje primenu preventivne vakcinacije protiv KKS, bazira se na jačanju epizootiološkog nadzora kod domaćih i divljih svinja, kao i striktnom sprovođenju biosigurnosnih mera i kontrole prometa svinja. Efikasno sprovođenje ovog programa obezbedilo bi potpuno iskorenjivanje bolesti i eliminaciju virusa KKS, jačanje privrednog i ruralnog razvoja, povećanja ugleda veterinarske službe i pristupanje evropskom društvu država slobodnih od klasične kuge svinja.

**Ključne reči:** klasična kuga svinja, ekonomika zdravstvene zaštite životinja, vakcinacija, epizootiološki nadzor, iskorenjivanje

**Naučna oblast:** Preventivna veterinarska medicina

**Uža naučna oblast:** Mikrobiologija sa imunologijom

**UDK broj:** 636.4:616.988.75:614.91

**EPIDEMIOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECTS  
ON IMPLEMENTATION OF CONTINUOUS VACCINATION OF PIGS  
AGAINST CLASSICAL SWINE FEVER  
IN THE REPUBLIC OF SERBIA**

**Abstract**

Classical swine fever (Pestis suum clasica, Hog cholera, Schweinepest, CSF) is a highly contagious viral disease of domestic pigs and wild boar, which has huge health, social and economic impact worldwide. In many parts of the world, significant efforts and resources were employed in order to prevent outbreaks and reduce losses and costs, with overall objective to eradicate it. Outbreaks of CSF are notified in many countries in Asia, central and southern part of Americas, some areas in Africa and Europe. Some countries has experienced success in eradication, namely in North America, Australasia and North Europe, and in keeping the country's status as free of CSF without vaccination. In Western Europe, progressive eradication without vaccination is achieved in last two decades of 20th century, with total ban of vaccination declared from 1990. However, some periodical episodes of introduction of CSF virus from wild boar to domestic pig population, or by import of live pigs, were reported.

Emerging cases of CSF, particularly in countries where vaccination is not in place or in countries declared the status as free from the disease, can cause large epizootics, since the naive pig population is very susceptible to the virus. Therefore, the continuous active and passive surveillance is of utmost importance for prevention of spreading the diseases which will improve capacities for timely detection of possible outbreaks and effective implementation of relevant control measures to prevent further spreading of disease. For effective implementation of total elimination of CSF, beside clear definition of main control principles, short-term, and long-term priority activities, adequate legal framework, and effective dialogue for sharing responsibilities among main interested parties, it is necessary to ensure financial, human and other resources, as well as continuous education and capacity building of competent authorities.

In this investigation, economical and epidemiological aspects of *CSF eradication program with vaccination policy* implemented from 2006 to 2012, were described, with the current legal base and strategic activities carried out by the state veterinary administration and field veterinary services with the aim to control and totally eradicate CSF in Serbia, with effects of implementation such measures. In regards to veterinary

aspects, key elements of the CSF control program were: identification and registration of pigs, with mandatory registration of pig holdings; implementation of vaccination of the whole population of domestic pigs, with monitoring of effectiveness of vaccination; implementation of active and passive epidemiological surveillance of domestic pigs and wild boars, with mandatory notification of all cases; assessing of the current level and improvement of biosecurity measures on pig farms; improvement of CSF risk analysis capacities; providing of adequate financial resources for control of outbreaks and compensation to owners; strengthening of the rapid alert, emergency preparedness and response system for CSF. However, beside veterinary aspects, it is necessary to perceive other key facets of the program, namely economical impact of CSF outbreaks or sanitary measures implemented for its control, containment and elimination.

On the basis of epidemiological and economical effects of implemented measures in that period, *Program of eradication of CSF without vaccination* was developed for the period of ten years, from 2012 to 2022, with two economical models. This program, which exclude preventive vaccination against CSF, is based on strengthening of epidemiological surveillance of domestic pigs and wild boar, as well as strict implementation on biosecurity measures on pig farms, and movement control. Effective implementation of such program will ensure total eradication of disease and elimination of the CSF virus, further industrial and rural development, but also improvement of image of veterinary services and accession to society of European countries free from classical swine fever.

**Key words:** classical swine fever, animal health economics, vaccination, epidemiological surveillance, eradication

**Scientific field:** Preventive veterinary medicine

**Narrower scientific field:** Microbiology with immunology

**UDK number:** 636.4:616.988.75:614.91

## SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	5
2.1. Istorijat	5
2.2. Raširenost	5
2.3. Etiologija	7
2.4. Epizootiologija klasične kuge svinja	12
2.5. Epizootiologija klasične kuge svinja u populaciji divljih svinja	21
2.6. Patogeneza	27
2.7. Klinička slika i patološke promene	28
2.8. Dijagnostika klasične kuge svinja	32
2.8.1. Dijagnostikovanje KKS na osnovu kliničkih simptoma i patoloških nalaza	32
2.8.2. Laboratorijsko dijagnostikovanje	34
<i>i) Identifikacija uzročnika</i>	34
<i>ii) Serološki testovi</i>	35
<i>iii) Genetska tipizacija virusa KKS</i>	37
<i>iv) Laboratorije za dijagnostiku KKS</i>	38
2.9. Ekonomika klasične kuge svinja i primena modeliranja	39
2.10. Kontrola klasične kuge svinja	47
2.11. Vakcinacija svinja protiv klasične kuge svinja	48
2.11.1. Marker vakcine, DIVA strategija	52
2.11.2. Vakcinacija divljih svinja	53
2.12. Legislativa, programi iskorenjivanja i kontrole klasične kuge svinja	54
2.13. Situacija u Srbiji	57
2.14. Biosigurnost i dobre farmske prakse	59
3. CILJ I ZADACI ISPITIVANJA	62
4. MATERIJAL I METODE ISPITIVANJA	63
5. REZULTATI ISPITIVANJA	66
5.1. Ekonomski značaj svinjarstva, bilansno stanje i proizvodnja prijemčive populacije	66
5.2. Broj registrovanih gazdinstava držaoca svinja	87
5.3. Rangiranje gazdinstava sa svinjama	90



5.4. Obeležavanje i registracija svinja	92
5.5. Vakcinacija protiv klasične kuge svinja	95
5.6. Pojavljivanje žarišta KKS i ugroženost populacije svinja	101
5.7. Prevalencija i incidencija klasične kuge svinja	109
5.8. Ekonomske štete nastale zbog pojave KKS	111
5.9. Izolacija i genotipizacija virusa KKS	119
5.10. Dijagnostička ispitivanja kod divljih svinja	121
5.11. Evaluacija efikasnosti sprovedene vakcinacije svinja KKS	124
5.12. Projekcija programa iskorenjivanja KKS	126
6. DISKUSIJA	136
7. ZAKLJUČCI	164
8. SPISAK LITERATURE	166

## 1. UVOD

U toku poslednja dva veka, evidentne su intenzivne socio-ekonomske promene nastale usled industrijske i poljoprivredne revolucije. U tom periodu došlo je i do brzog rasta brojnosti humane populacije širom sveta, uz istovremene migracije stanovništva iz seoskih u gradske sredine, gde danas živi polovina svetske populacije. Takve promene dovele su do delimične ili potpune zavisnosti većine ljudi od drugih kada je u pitanju sirova, polupreradena ili prerađena hrana, uz stalan rast tražnje za ovim proizvodima. U istom periodu došlo je i do značajnog povećanja stočnog fonda, modifikacije i modernizacije sistema uzgoja domaćih životinja, na koje je uticalo povećanje tražnje za hranom životinjskog porekla u gradskim sredinama.

Zbog toga je efikasno funkcionisanje stočarske proizvodnje, koje obuhvata sve aspekte nabavke, proizvodnje, prerade i prometa životinja ili proizvoda poreklom od njih, od ključnog značaja za obezbeđivanje dovoljnih količina hrane animalnog porekla po prihvatljivim cenama (sigurnost hrane) na tržištu pri čemu navedeni proizvodi moraju da budu bezbedni za konzumiranje (bezbednost hrane).

U samom stočarskom sektoru, uzgajivači životinja i poslovni subjekti koji proizvode, prerađuju i trguju hranom, moraju da upravljaju čitavim proizvođačkim procesom, od planiranja do prodaje, na takav način da ostvaruju profit i osiguraju očuvanje sopstvene egzistencije. Sa druge strane, država igra važnu ulogu u pospešivanju funkcionisanja i razvoja ovog industrijskog sektora, kako bi se zadovoljili socijalni i drugi zahtevi. To ukazuje da su i privatnom i javnom sektoru potrebni kapaciteti i znanja iz oblasti ekonomije i praćenja promena u ovim privrednim delatnostima, kao i veštine da se proceni uticaj budućih aktivnosti i investicija.

Revolucija u stočarstvu nastala zbog značajnog povećanja tražnje za hranom, praćena povećanjem intenziteta proizvodnje i prometa živih životinja i hrane životinjskog porekla, na koje su dodatno uticali globalizacija, razvoj tehnologija u transportovanju i skladištenju, dovela je i do dodatnog segmentiranja i usložnjavanja poslovnih procesa u čitavom lancu hrane. Povećava se značaj zaraznih bolesti životinja, posebno onih koje imaju veliki ekonomski i socijalni značaj.

Pomenuti i drugi aspekti, stimulisali su ulaganja u unapređenje veterinarskih službi, infrastrukturu, obrazovanje, razvoj tehnologija i istraživanja u zaštiti zdravlja i dobrobiti životinja, ne samo od strane države već i privrede. Usled toga je došlo i do uvođenja

preciznijih i organizovanih programa monitoringa i nadzora zaraznih bolesti koji se baziraju na primeni najnovijih naučnih saznanja, posebno iz oblasti epizootiologije i ekonomike zdravstvene zaštite.

Na globalnom nivou, uočava se izuzetan napredak u harmonizaciji veterinarsko-sanitarnih mera, uslova u pogledu međunarodne sertifikacije za promet životinja i hrane, kao i povećanju kvaliteta nadležnih veterinarskih službi, posebno pod uticajem Svetske organizacije za zaštitu zdravlja životinja (OIE). Konkretni rezultati su postignuti kada je u pitanju iskorenjivanje kuge goveda (službeno potvrđena globalna eliminacija u maju 2011. godine) i naporima da se isti rezultati ostvare i sa drugim bolestima (kuga malih preživara, slinavka i šap i dr.) bilo na globalnom, regionalnom ili nacionalnom nivou. Međutim, postoje i određene teškoće zbog kojih ovakav napredak ne može da se ostvari u određenim delovima sveta, kao što su: povremeno izbijanje određenih zaraznih bolesti u razvijenim zemljama (slinavka i šap, klasična kuga svinja); primarno pojavljivanje egzotičnih ili novih bolesti (transmisivna spongioformna encefalopatija, visoko patogeno avijarna influenza izazvana podtipom virusa H5N1, afrička kuga svinja, bolest plavog jezika, infekcija Šmalenberg virusom, groznica zapadnog Nila, nodularni dermatitis, kuga malih preživara i dr.); pojavljivanje bolesti koje se prenose putem hrane (*E. coli* O157, vrste iz roda *Salmonella*); pojava rezistencije bakterija na antibiotike i hemioterapeutike.

Novi problemi nastali usled pojavljivanja zoonoznih patogenih mikroorganizama koji se prenose putem hrane ukazuju da zarazne bolesti kod domaćih životinja imaju veliki uticaj na zdravlje i blagostanje ljudi. Za druge bolesti, može se reći da se najveći uticaj od njihovog izbijanja i širenja svodi na pojavu strahova kod potrošača od hrane koja potiče od prijemčivih vrsta životinja što dovodi do smanjene tražnje, poremećaja na tržištu, uvođenje restrikcija u prometu, kao i negativan uticaj na druge segmente ruralnih ekonomija i privrednih grana.

Ovakvo uslozljavanje stočarske proizvodnje i povezanih industrija, u vezi je i sa političkim i institucionalnim okruženjem zahvaljujući kojima je zdravstvena zaštita životinja dobila javni značaj, od posebnog interesa za državne organe, koji su dobili nadležnost da vrše stalnu evaluaciju i kontrolu proizvođača i subjekata koji posluju sa hranom životinjskog porekla, ali i da unapređuju sopstvene kapacitete, znanja, infrastrukturu i resurse. Pored toga, u zavisnosti od dugoročnih interesa i postojećih

resursa, države donose i obezbeđuju sprovođenje određenih propisa, uvode poreze i dodelju određene vidove subvencija čiji je cilj sprečavanje pojavljivanja zaraznih bolesti životinja, zoonoza i bolesti koje se prenose putem hrane.

Za rešavanje pitanja zdravstvene zaštite i sprovođenja mera u cilju iskorenjivanja zaraznih bolesti životinja, teško je, ili čak nemoguće, razdvojiti veterinarsku nauku od ekonomike, uz razumevanje uticaja političke ekonomije, državnih subvencija, socijalne prihvatljivosti i tehničke izvodljivosti na sprovođenje određenih veterinarsko-sanitarnih mera i obrnuto. Istovremeno, neophodno je istaći da postoji značajna međusobna zavisnost i povezanost između epizootiologije i ekonomike, zbog čega bi se ostvarila višestruka korist ukoliko bi se, prilikom planiranja i analize programa kontrole zaraznih bolesti životinja, obezbedila zajednička primena osnovnih principa ovih disciplina.

Kada je u pitanju klasična kuga svinja (KKS), ona predstavlja globalnu pretnju ne samo za zdravlje i dobrobit životinja, već i za bezbednost i sigurnost hrane, razvoj sela i smanjenje siromaštva. Zemlje koje su slobodne od KKS, sprovode niz preventivnih i zaštitnih mera kojim štiti svoju teritoriju i populaciju domaćih i divljih svinja od unošenja uzročnika bolesti. Sa druge strane, države u kojima se bolest endemski pojavljuje, najčešće primenjuju preventivnu vakcinaciju za zaštitu svinja, odnosno za sprečavanje širenja bolesti. Iako su vakcine protiv KKS, posebno vakcina sačinjena od živog, oslabljenog K-soja virusa, veoma efikasne u prevenciji bolesti, njihova primena dovodi do zabrane izvoza u zemlje koje su slobodne od bolesti, zbog rizika od unošenja virusa putem živih svinja, svežeg mesa ili proizvoda poreklom od svinja.

Kako se radi o naročito opasnoj zaraznoj bolesti koja je obavezna za prijavljivanje, mere koje državni orani, veterinarske i odgajivačke službe sprovode, usmerene su na primenu preventivne vakcinacije, kontrolu prometa, obeležavanje svinja i registraciju gazdinstava, kao i na striktnu primenu biosigurnosnih i higijenskih mera. Radi se o nizu zoohigijenskih, veterinarsko-sanitarnih i upravnih mera, koje iziskuju kontinuirana finansijska ulaganja, jačanje znanja i svesnosti o svim aspektima koji utiču na pojavljivanje i širenje bolesti. Sa druge strane, izbijanje KKS u prijemljivoj populaciji svinja, dovodi do značajnih gubitaka zbog oboljevanja i uginuća životinja, ali i sprovođenja radikalnih mera uništavanja zapata svinja i saniranja posledica izbijanja žarišta. U slučaju širih epizootija, ove mere mogu prevazići ne samo kapacitete nadležnih službi, već i mogućnosti države da pokrije finansijske troškove i nastale

gubitke. Od posebnog značaja su patnje ljudi, vlasnika i držalaca, često i veterinara i stočara, koji su suočeni sa ubijanjem ogromnog broja životinja, a kod kojih se ponekad manifestuju zdravstvene i psihičke posledice u obliku post-traumatskog stres sindroma.

Pored epizootioloških i zdravstvenih aspekata, moderne veterinarske službe uzimaju u obzir i ekonomske kriterijume prilikom izrade programa prevencije i kontrole, odnosno suzbijanja, iskorenjivanja KKS, i primenjuju niz tehnika koje su od pomoći prilikom odlučivanja o izboru najefikasnijeg programa prevencije klasične kuge svinja. Na taj način se dolazi do modela koji je prihvatljiv ne samo za uzgajivače i veterinare, već i za industriju hrane, turizma i usluga, ali i za državne orgne, posebno Ministarstvo finansija.

S obzirom da kontinuirana ispitivanja efekata primene mera kontrole KKS u Republici Srbiji nisu vršena, u okviru ove doktorske disertacije na osnovu određenih epizootioloških i ekonomskih pokazatelja, rađena su istraživanja o efikasnosti određenih mera koje su preduzete u cilju prevencije pojavljivanja novih slučajeva, sprečavanje širenja i efikasne kontrole KKS. Krajnji cilj primene tih mera bio je usmeren na potpuno iskorenjivanje bolesti i eliminaciju virusa sa naše teritorije.

## 2. PREGLED LITERATURE

Klasična kuga svinja (*Pestis suum clasica, Hog cholera*, engl. *Classical swine fever*, nem. *Schweinepest*) je veoma kontagiozna, multisistemska bolest svinja, koja ima izuzetno veliki zdravstveni i ekonomski uticaj u čitavom svetu (**Edwards et al., 2000**). U mnogim delovima sveta, veliki naponi i sredstva ulažu se da se smanje ekonomski troškovi izazvani KKS ili da se izvrši iskorenjivanje bolesti. Kod životinja koje se inficiraju postnatalno, bolest može da protiče u akutnom, subakutnom i hroničnom toku (**Radojičić i sar. 2011**).

### 2.1. Istorijat

Klasična kuga svinja (u daljem tekstu: KKS) po prvi put je opisana 1833. godine u Sjedinjenim Američkim Državama, u Ohaju pod nazivom kolera (kuga) svinja, gde je zabeležen veliki broj žarišta. Iako je u Evropi bolest prvi put opisana 1862. godine, veruje se da se u Francuskoj pojavila još 1822. godine (**Hanson 1957, Cole et al., 1962**). Bolest se brzo širila, kako zahvaljujući razvoju železnice u 19. veku, tako i industrijskom razvoju i unapređenju stočarstva u 20. veku. U Srbiji je prvi put ustanovljena 1895. godine, nakon čega je otkrivena i u drugim istočnoevropskim državama (**Trumić i Ercegovac, 1992, Radojičić i sar. 2011**).

Veći broj autora navodi sledeće ključne događaje od istorijskog značaja, koji se odnose na KKS: imunizacija životinja istovremenom primenom antiseruma i virulentnog virusa 1907. godine; inaktivacija vakcine upotrebom kristal-violeta 1934. godine; početak primene inaktivisane žive vakcine 1951. godine, skorija primena subjedinične marker vakcine, napredak u laboratorijskoj dijagnostici, posebno nakon otkrivanja odnosa prema virusu virusne dijareje goveda (BVD), primene tehnike fluorescentnih antitela za detekciju antigena, ELISA testa, primene monoklonskih antitela i molekularnih tehnika u cilju dijagnostike bolesti i epizootioloških istraživanja (**McBryde and Cole, 1936; Cole et al., 1962; Van Rijn et al., 1996; Darbyshire, 1960; Mengeling et al., 1963; Have, 1984; Wensvoort et al., 1986; Lowings et al., 1994; McGoldrick et al., 1998**).

### 2.2. Raširenost

Globalna situacija u pogledu KKS detaljno je prikazana u preglednim radovima Edwards et al. (2000), dok se u radu Postel et al. (2013) prikazuje trenutna situacija u Evropi. Kao što je slučaj i sa drugim naročito opasnim bolestima, mnoge zemlje,

naročito nerazvijene, kao i one u razvoju, nemaju dovoljne kapacitete da bi preduzele adekvatne mere i odgovarajući nadzor nad KKS.

Bolest se pojavljuje u većem broju zemalja Azije, centralne i južne Amerike, delovima Afrike i Evrope. Uspeh u iskorenjivanju postignut je u većem broju država, uključujući Severnu Ameriku, Australaziju i Severnu Evropu, gde se status zemalja slobodnih od KKS održava bez primene vakcinacije. Poslednji slučajevi bolesti zabeleženi su u SAD 1976. i Kanadi 1963. godine, od kada ove države sprovode stroge mere prilikom uvoza svinja i svinjskih proizvoda i kontrolu granice. U Meksiku se bolest pojavljuje, ali je severni deo države slobodan od bolesti, bez primene vakcinacije i uz sprovođenje intenzivnog epizootiološkog nadzora. U zemljama Centralne Amerike i Karipskih ostrva, bolest se endemski pojavljuje i pored sprovođenja vakcinacije, osim u Belizeu i Panami koji su slobodni. Na području Južne Amerike, KKS se pojavljuje u Boliviji, Ekvadoru, Peruu i Venecueli, mada za pojedine države ne postoje precizni podaci. U zemljama jugoistočne Azije, gde je ustanovljen najveći diverzitet virusa (**Paton et al., 2000b**), bolest se redovno utvrđuje, osim u Japanu, i pored primene vakcinacije (**Wise, 1986, Edwards et al. 2000, Anon, 2016**).

**Jukić i sar (2005)** navode da je u razdoblju od 1996. do 2004. godine klasična kuga svinja ustanovljena u 51 zemlji sveta, od ukupno 204 zemlje članice OIE u to vreme. U nekim zemljama davno je iskorenjena, kao što su Finska i Namibija 1917. godine, Južna Afrika 1918, Švedska 1944, Novi Zeland 1953, Kanada i Norveška 1963. i SAD 1976. godine. U Južnoj Americi javlja se povremeno, a nešto češće u Ekvadoru i Peruu. I pored primene preventivne vakcinacije, KKS se pojavila u Japanu 1992. godine. U isto vreme, od pedeset evropskih zemalja bolest je dijagnostikovana u 22 zemlje. Najčešće se javljala u Rusiji, Nemačkoj, Rumuniji, Slovačkoj, Bosni i Hercegovini, Srbiji i Crnoj Gori i Bugarskoj. Najveća epizootija bolesti u zemljama EU, u poslednje vreme, ustanovljena je 1993. i 1994. godine u Nemačkoj i Belgiji i 1997/1998. godine u Holandiji kada je neškodljivo uklonjeno deset miliona svinja, a u Nemačkoj dva miliona.

Status KKS u većem delu Afrike nije poznat, ali postoje izveštaji o sporadičnom prijavljivanju ove bolesti na tom kontinentu jer je utvrđena u Madagaskaru. KKS je endemska bolest u većem delu Azije, gde je ustanovljen najveći diverzitet virusa (**Paton**

et al., 2000). Australija, Novi Zeland, Kanada i SAD su slobodne od KKS, posle eradikacije u 20. veku.

U Zapadnoj Evropi, ostvarena je progresivna eradikacija u toku poslednje dve dekade 20. veka uz zabranu vakcinacije u zemljama članicama EU od 1990. godine. Međutim, periodično je dolazilo do unošenja virusa KKS u populaciju domaćih svinja preko divljih svinja ili uvozom domaćih svinja - (Greiser- Wilke et al., 2000; Sandvik et al., 2000).

Prema podacima OIE, u Evropi još uvek javljaju slučajevi bolesti klasične kuge svinja, što se može videti i na internet stranicama ove organizacije (Anon, 2016). Klasična kuga svinja je prisutna i u Rusiji i nekim istočnoevropskim državama. I pored toga što se KKS endemski pojavljivala u graničnoj zoni između Nemačke i Francuske, poslednji slučaj je zabeležen 2012. godine, uz identifikaciju virusa koji pripada 2.3 sub-genotipu (Leifer et al., 2010b). U poslednjih nekoliko godina zabeleženi su slučajevi bolesti u Baltičkim državama, Litvaniji i Letoniji (ADNS, EU). Smatra se da je područje Balkana endemsko za KKS. Osim država članica EU koje ne primenjuju vakcinaciju, ostale zemlje vakcinišu svinje protiv KKS, ali se bolest ne pojavljuje od 2008 (Albanija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Makedonija, Rumunija), 2009 (Bugarska, Hrvatska), odnosno 2010 (Srbija) (Postel et al, 2013, Anon 2016).

Postel et al. (2013), opisuju KKS kao jednu od najvažnijih virusnih bolesti svinja u svetu i naglašava da se u mnogim državama preduzimaju značajne mere kako bi se smanjili ekonomski gubici izazvani KKS ili se bolest iskorenila. On ističe da, i pored toga što je iskorenjena u svim zemljama Evropske unije, KKS predstavlja stalnu pretnju za domaće i divlje svinje širom Evrope. Nakon unošenja virusa KKS u populaciju domaćih svinja, očekuje se brzo širenje bolesti zbog intenzivne trgovine i transporta živih svinja unutar Evrope.

### 2.3. Etiologija

Bolest pogađa kako domaće (*Sus domesticus*) tako i divlje svinje (*S. scrofa*), a izaziva je virus klasične kuge svinja koji pripada rodu *Pestivirus* iz familije *Flaviviridae* (Wengler, 1991; Lowings et al., 1996). Virus KKS sastoji se od virusnog omotača u koji su ugrađeni glikolizovani membranski proteini i ikozaedralnog nukleokapsida. Genom virusa predstavlja jednolančana pozitivno orijentisana RNK dužine od 12.283 do 12.573 nukleotida koja na oba kraja ima visoko konzervisane netranslatorne regione,



5'-UTR i 3'-UTR (Meyers et al., 1989; Moormann et al., 1996; Ruggli et al., 1996). Između nekodirajućih krajeva molekula RNK nalazi se "otvoreni okvir čitanja" (*engl. open reading frame - ORF*), koji kodira sintezu virusnog poliproteina. On se u toku i nakon translacije cepa pomoću autoproteaza na negradivne i gradivne proteine virusa. Na osnovu genetske tipizacije fragmenata virusnog genoma virusi KKS se mogu podeliti na genotipove 1, 2 i 3, kao i nekoliko genetskih podtipova (Frias-Lepoureau and Greiser-Wilke, 2002). Podaci dobijeni sekvenciranjem genoma virusa KKS korišćeni su u uporednim analizama nukleotidnih sekvenci, utvrđivanjem genetske sličnosti i međusobne zavisnosti između izolata virusa KKS. Genetska tipizacija je sprovedena sekvenciranjem različitih regiona RNK genoma uz naknadnu filogenetsku analizu. Najčešće korišćeni delovi genoma u ovu svrhu su 5' nekodirajući region (5'-UTR), deo genoma koji kodira sintezu glikoproteina E2 i NS5B kodirajući geni (Stadejek et al, 1997; Greiser-Wilke et al., 2000b; Paton et al., 2000b). Prema istraživanjima navedenih autora poznate su tri glavne genetske grupe virusa KKS. Grupa 1 i 2 su dalje podeljene u tri genetska podtipa (1.1, 1.2, 1.3 i 2.1, 2.2, 2.3), a genetske grupa 3 ima četiri podtipa (3.1, 3.2, 3.3 i 3.4). Pripadnici genotipa 1 su najčešće stari evropski izolati, kao i stari i skorašnji američki izolati i neki vakcinalni sojevi, dok se izolati virusa genotipa 2 trenutno mogu naći širom sveta. Izolati genotipa 3 potiču iz različitih delova Azije. Najskorije epizootije KKS u Evropskoj Uniji su suštinski povezane sa izolatima koji se svrstavaju u genotip 2 (Pol et al., 2008; Leifer et al., 2010b; Paton et al., 2000a; Postel et al., 2012).

Veći broj autora se bavio istraživanjima molekularne biologije virusa KKS sa ciljem da se utvrde molekularne determinante virulencije (Fernandez-Sainz et al., 2009, Fernandez-Sainz et al., 2010, Gladue et al., 2012, Leifer et al., 2011, Tamura et al., 2012; Risatti et al., 2005a, 2005b; Risatti et al., 2006, 2007; Sainz et al., 2008 i Van Gennip et al., 2004). Leifer et al., (2013) su opisali različite pristupe za definisanje genetske osnove za virulentnost virusa KKS, koja se kod ispitanih izolata kretala od niske do visoke, pri čemu su nosioci virulentnosti virusa KKS bili E2 i NS4B proteini dok je genotipska raznovrsnost novih izolata direktno povezana sa virulencijom tih izolata.

Genetska tipizacija izolata KKS može pomoći u razumevanju epizootiologije bolesti i prostornog praćenja kretanja epizootije unazad, sve do izvora infekcije (Depner et al., 2006). U svim genotipovima nalaze se sojevi visoke, srednje i niske virulencije. Visoko

virulentni sojevi su povezani sa multisistemskom infekcijom i visokim mortalitetom, dok srednje virulentni sojevi pokazuju teške znake kod mladih životinja i prolazne, nespecifične simptome kod starijih životinja.

**Wengler (1991)** opisuje uzročnika klasične kuge svinja kao virus malih dimenzija (40\*-60 nm) koji po antigenim karakteristikama odgovara drugim pestivirusima kao što su uzročnik virusne dijareje goveda (BVD) i virus border bolesti ovaca (BD). Ova dva virusa su širom sveta raširena kod preživara i značajna su jer sporadično mogu inficirati svinje pa ih je potrebno diferencijalno dijagnostički razlikovati. I pored velike sličnosti sa virusom BVD i virusom BD, virus KKS formira odvojenu grupu koja se može diferencirati serološki ili na osnovu genetskih sličnosti (**Paton et al., 2000b**). Ovi pestivirusi mogu da stvore probleme u dijagnostikovanju zbog unakrsne reaktivnosti primenom seroloških i virusoloških metoda. Imajući u vidu ekonomske i druge aspekte pojave klasične kuge svinja, virus KKS se mora brzo i pouzdano identifikovati i razlikovati od drugih pestivirusa, primenom pouzdanih laboratorijskih testova koji sadrže monoklonska antitela za diferenciranje virusa KKS i navedenih pestivirusa preživara. (**Terpstra et Wensvoort, 1988; Vilček et Belak, 1996; Stadejek et al., 1997**).

**Moennig (2000)** iznosi podatke prema kojima je virus klasične kuge svinja relativno stabilan u ekskretima koji potiču od zaraženih svinja, svinjskim trupovima i svežem svinjskom mesu, kao i nekim proizvodima od svinja. Pestivirus izazivač KKS je umereno osetljiv, što zavisi od fizičkih uslova sredine. Relativno je stabilan pri pH 5-10, ali se brzo inaktiviše na pH ispod 3 ili iznad 10. Temperatura od 100° C inaktiviše ga za manje od 1 minuta, 90° C za 1 minut, 80° C za 2 minuta, a na 70°C postaje neaktivan za 5 minuta. Relativno je stabilan na nižim temperaturama i može opstati u dužem periodu u vlažnom, proteinima bogatom medijumu, kao što su meso, druga tkiva i telesne tečnosti, naročito ako se drže na hladnom ili u zamrznutom stanju. Utvrđen je da virusa KKS može da opstane nekoliko nedelja na temperaturama frižidera, nekoliko godina u zamrznutom mesu svinja, više meseci u ohlađenom mesu. Osetljiv je na etar, hloroform, 0,4% β-propiolakton, krezol, 2% NaOH, 1% formalin, natrijum karbonat, jonske i nejonske deterdžente, 1% jodofore u fosfornoj kiselini.

U tehničkoj karti KKS OIE detaljno prikazuje otpornost virusa KKS na fizičke i hemijske faktore, gde se posebno ističe da može više meseci da preživi u rashlađenom,

odnosno nekoliko godina u zamrznutom mesu. U usoljenom i osušenom mesu može da ostane aktivan od 17 do 180 dana, u zavisnosti od tehnološkog procesa obrade. Opstaje u oborima svinja u hladnim uslovima, čak i do 4 meseca zimi, dok u organima svinja u raspadanju može da opstane 3-4 dana, odnosno do 15 dana u krvi ili koštanoj srži ili kostnoj srži (**Anon, 2009b**).

**Koenen et al., (1996)**, opisuju da su najčešće izolovani sojevi virusa KKS umerene virulencije, što otežava dijagnostikovanje bolesti, posebno kod starijih životinja. Upravo ovaj faktor može da uslovi kasnije otkrivanje bolesti, što je zabeleženo kod izbijanja KKS u Engleskoj 2000. Godine (**Paton et al. 2002**).

**Jemeršić et al. (2003)** opisuju karakteristike terenskih sojeva virusa KKS koji su izolovani u Hrvatskoj u periodu od 1997. do 2001. godine, u cilju utvrđivanja prenošenja virusa KKS i odnosa između izolata u toj zemlji i drugim evropskim zemljama. Različiti tipovi virusa su često ustanovljeni u različitim delovima sveta i u različitim vremenskim periodima. Pri tome, tipiziranjem virusa, može se utvrditi poreklo bolesti na novim žarištima KKS koja nastaju u prethodno slobodnim područjima. Kao podrška standardizovanju genetskog tipiziranja i razmene informacija o tipovima virusa, formirana je baza podataka o izolatima virusa KKS sa epizootioškim i drugim podacima u Referentnoj laboratoriji EU za KKS u Hanoveru u Nemačkoj (**Greiser-Wilke et al., 2000a**).

**Vanderhallen (1999)** opisuje da virus KKS mutira relativno sporo, navodeći da su izolati ustanovljeni u ponovnim izbijanjima kuge skoro identični, što omogućava da se sekundarni slučajevi pojave KKS razlikuju od primarnih. **Sandvik et al. (1997)** su obavili genetsko tipiziranje u istraživanjima pojave bolesti u Engleskoj. Ustanovljeno je da su sve pojave ove bolesti uzrokovane suštinski identičnim virusom, potvrđujući time da one potiču od jedinstvenog izvora bolesti. Virus je pripadao subgrupi 2.1, istoj grupi koja je bila odgovorna za epizootiju KKS u Holandiji tokom 1997-1998. godine. Genetske razlike između virusa koji su utvrđeni u Holandiji i Engleskoj ukazali su da oni nisu bili tako udaljeni kao i da su engleski tipovi virusa direktno proistekli iz holandskih. Poreklo virusa ne može se odrediti sa sigurnošću zbog nedostatka kompletne informacije o njegovom pojavljivanju na globalnom nivou. Mogući izvor bolesti je jugoistočna Azija, ali je virus KKS subgrupe 2.1 izolovan i na području Balkana (**Jemeršić et al., 2003**).

**Ivanova (2012)** opisuje izolaciju jedinstvenog soja virusa KKS (2.3\*Bulgaria) kod istočnobalkanskih svinja u Bugarskoj 2007. godine. Iako se taj soj bitno ne razlikuje od sojeva KKS izolovanih u Centralnoj i Istočnoj Evropi, njegove molekularne i biološke karakteristike su dovoljne da bude izdvojen i da dobije jedinstveno mesto u svetskoj bazi podataka. **Milićević i sar. (2009)** prilikom izvođenja genotipizacije 15 izolata virusa KKS poreklom iz Srbije u periodu od 2006. do 2008. godine, utvrdili su da svi oni pripadaju podtipu 2.3 genotipa 2.

**Petrović i sar. (2012)** u svojim istraživanjima detaljno opisuju dijagnostička ispitivanja rađena na području Srbije. Rezultati sekvenciranja i filogenetske analize izolata virusa KKS poreklom iz Srbije u 5'-UTR regionu genoma, pokazuju da svi analizirani izolati spadaju u genotip 2 i podtip 2.3, ali da su među njima ipak utvrđene značajne razlike po kojima se mogu svrstati u grupe, odnosno klasterne. Uzimajući u obzir i ranije sekvencionirane izolate virusa KKS (p3 Niš, p3 Vršac i p3 Debeljača), autori napominju da je utvrđeno pet različitih virusnih sekvenci, odnosno da se svi izolati virusa KKS iz Srbije mogu svrstati u pet klastera. Pripadnost pojedinoj grupi, odnosno klasteru, direktno definišu molekularno epizootiološku odrednicu izolata, odnosno definišu njihovo poreklo, pravce širenja, kao i povezanost pojedinih epizootija. Poređenjem ovih izolata sa drugim, u filogenetskom stablu, autori zaključuju da su pomenuti izolati iz Srbije veoma slični ili čak i identični sa nekim izolatima iz Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Mađarske, Rumunije, Austrije i Švajcarske, a samo delimično slični nekim izolatima iz Slovačke i Češke. Analizirani virusi iz pomenutih zemalja su izolovani tokom 90-tih godina prošlog veka, kao i od 2000. do 2006. godine, što direktno ukazuje na njihovo zajedničko poreklo i širenje infekcije u prošlosti, kao i na povezanost izbijanja klasične kuge svinja u Srbiji i zemljama u okruženju.

**Postel et al. (2013)**, opisuju pojavljivanje KKS na području Evrope u poslednjih nekoliko godina. Nekoliko poslednjih slučajeva bolesti kod divljih svinja u Mađarskoj, na granici sa Slovačkom, izazvani su podtipovima 2.3 koji su se međusobno delimično razlikovali. Istom podtipu pripada i virus KKS koji je doveo do pojave bolesti u Letoniji kod divljih svinja 2012. godine, a koji je pokazao visok stepen homologije sa virusom izolovanim u Rusiji 2005. godine, odnosno u Poljskoj još 1995 godine. Klasična kuga svinja u Litvaniji iz 2009. godine na komercijalnoj farmi svinja, izazvana je virusom KKS koji pripada podtipu 2.1, koji je bio veoma sličan virusu koji je doveo do pojave

bolesti na pet seoskih gazdinstava 2011. godine. U oba slučaja, KKS nije ustanovljena kod divljih svinja, a izvor zaraze, iako još uvek nejasan, pripisuje se ljudskom faktoru. Poslednji slučaj KKS izazvan podtipom 2.1 u Evropi, zabeležen je u Velikoj Britaniji (2000), Nemačkoj i Holandiji (1997/98), dok je ovaj podtip virusa poslednji put dijagnostikovao u Izraelu 2009. godine i u Južnoafričkoj Republici 2005. godine (**David et al.,2011; Sandvik et al., 2005**).

#### **2.4. Epizootiologija klasične kuge svinja**

Prema OIE, virus KKS je veoma kontagiozan a virulencija virusa zavisi od vrste izolata, starosti svinja i imunološkog statusa zapata. Akutna forma bolesti karakteristična je za mlađe kategorije životinja, dok su subakutna i hronična forma češće kod starijih svinja. (**Anon, 2009b**).

**Aleksić i Đukić (2001)** navode da je KKS veoma kontagiozno oboljenje i da ga prate visok procenat morbiditeta i letaliteta koji može da bude od 80 do 100%. Inficirane svinje već u inkubaciji izlučuju virus sekretima i ekskretima (urin, feces, iscedak iz nosa i očiju), koji u spoljašnjoj sredini ostaje infektivan od 7 do 10 dana, pa i do 50 dana. Krmače posle prašenja izlučuju virus iscedkom iz uterusa i ekskretima tokom 153 dana. U inficiranom zapatu 43% suprasnih krmača mogu da budu izvor infekcije.

Svetska zdravstvena organizacija za životinje (OIE) usvojila je naziv oboljenja kao klasična kuga svinja 1978. godine da bi bolest mogla da se razlikuje od etiološki različite bolesti afrička kuge svinja (**Trumić i Ercegovac, 1992; Panjević, 1994; Jukić i sar., 2005; Cvetnić 1997**). Klasična kuga svinja je ranije bila na „Listi A“ zaraznih bolesti OIE (**Anon, 2014**), kao bolest koja je od veoma velikog značaja za međunarodnu trgovinu, dok je trenutno na listi bolesti obaveznih za prijavljivanje ovoj organizaciji, koja informacije o izbijanju bolesti distribira državama članicama i drugim zainteresovanim stranama (**Anon, 2016**). Trenutno se nalazi na Listi naročito opasnih zaraznih bolesti u Republici Srbiji (**Anon, 2006**). Zbog zabrane međunarodnog prometa svinja i svinjskog mesa u slučaju izbijanja KKS, nedostatka finansijskih sredstava i drugih resursa za adekvatan nadzor, postojanje političkih i administrativnih mera sa različitim efektima na uvoz i izvoz ukoliko se u određenoj državi pojavljuje bolest ili primenjuje preventivna vakcinacija, doveli su do nedovoljno transparentnog i efikasnog sistema prijavljivanja bolesti i izveštavanja o pravom stepenu njenog pojavljivanja u svetu (**Paton et Greiser-Wilke, 2003**).

Najčešći način inficiranja, prema OIE, je oralnim i oronazalnim putem, preko direktnog kontakta između životinja (sekretima, ekskretima, supermom, krvlju) ili indirektnog kontakta bilo da se radi o ljudima (uzgajivači, veterinari, trgovci, posetioci farmi), vozilima, opremi, odeći, instrumentima i sl. Posebno se ističe uloga neprokuvanih pomija i otpadaka hrane kojima se hrane svinje, što je najčešći način unošenja virusa u nezaražene države ili teritorije. Veliki značaj OIE pridaje prenošenju virusa sa jednog na drugo gazdinstvo u susedstvu, posebno u područjima sa gustom naseljenošću svinja, gde se virus lako prenosi na farme udaljene i do 1 km. Ova organizacija upozorava na to da se virus prenosi i putem sperme i da transplacentarne infekcije dovode do rađanja perzistentno inficirane prasadi koja nose inaparentno virus, ili se rađaju sa kongenitalnim abnormalnostima (**Anon, 2009b**).

**Postel et al. (2013)** naglašavaju da KKS ima potencijal da dovede do razornih epizootija, naročito u zemljama koje su slobodne od ove bolesti, odnosno u zemljama u kojima se ne vrši vakcinacija, jer je u takvim okolnostima celokupna populacija domaćih i divljih svinja veoma prijemčiva na virus. On opisuje harmonizovanu strategiju koja se primenjuje u državama članicama EU za dijagnostiku, kontrolu i iskorenjivanje KKS, kao i efekte ove strategije koji se ogledaju kroz smanjenje broja žarišta u toku prethodne decenije. Pored toga, on opisuje epizootiološku situaciju u EU, virusne izolate kao i programe praćenja i iskorenjivanja koji se primenjuju na tom području. Kada je u pitanju ova bolest stalni epizootiološki nadzor je od ključnog značaja jer doprinosi da se eventualno izbijanje otkrije na vreme, odnosno da se brzo uspostave kontrolne mere u cilju sprečavanja širenja virusa KKS.

**Donescu et al. (2012)** ističu da se klasična kuga svinja u Rumuniji u periodu od 1974-2000. godine kontrolisala upotrebom atenuirane vakcine i stalnim obaveznim vakcinisanjem domaćih svinja, a od 1987. godine i vakcinisanjem divljih svinja u pojedinim regionima. Kao zemlja koja je pristupila Evropskoj uniji, Rumunija je prihvatila evropsku politiku nevakcinisanja KKS, uz primenu marker vakcine na komercijalnim farmama u određenom periodu (do 2009. godine). Najveći broj obolelih svinja je zabeležen 2005. godine. Kontrola KKS u Rumuniji se zasnivala na primeni hitne vakcinacije u slučaju pojave bolesti od 2006. godine, nadzoru i sprovođenju propisa koji regulišu praćenje kretanje svinja, naročito onih iz seoskih dvorišta. Od 2007. godine u Rumuniji nije dijagnostikovano izbijanje KKS a od 2010. godine

prekinuta je sistemska vakcinacija domaćih svinja, nakon čega je Rumunija započela program dokazivanja statusa zemlje slobodne od KKS.

Epizootiologija klasične kuge svinja u Nemačkoj, 1990-tih godina retrospektivno je razmotrena u radu **Fritzemeier et al., 2000**. Prema njihovim nalazima, glavni izvor infekcije bile su žive svinje i neprokovani proizvodi od svinja. U endemskim područjima, osnovni problem je širenje KKS putem kretanja inficiranih svinja, što može dovesti do izbijanja bolesti na udaljenim lokacijama, naročito u područjima u koja se svinje transportuju radi daljeg tova. U delovima Evrope, populacija divljih svinja može nositi virus KKS, mada značaj divljih svinja kao rezervoara virusa za prenošenje na domaće svinje ostaje i dalje kontraverzan. Pojava i kontrola KKS kod divljih svinja u Evropi izneta je detaljno u preglednom radu **Laddomada, 2000**.

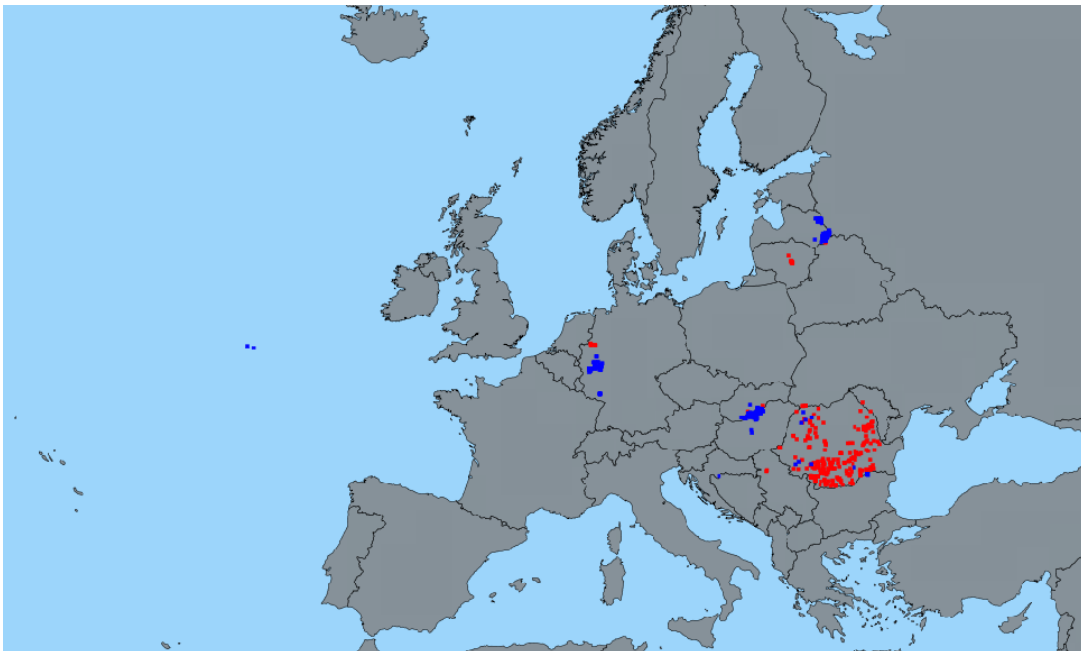
**Guberti et al. (2012)** prikazuju najvažnije karakteristike klasične kuge svinja kod divljih svinja u Evropi i opisuje sledeće populacije svinja kod kojih može doći do pojave bolesti: male izolovane populacije, velike populacije divljih svinja u šumama, populacije divljih svinja koje žive u istom području gde se domaće svinje uzgajaju na otvorenom prostoru, van objekata. Istaknuti su faktori rizika uvođenja i daljeg širenja virusa u populaciji divljih svinja. Utvrđeni su glavni epizootiološki parametri ( $\beta$ ,  $R_0$ ,  $N_t$ , CCS) u četiri slučaja pojave oboljenja u Evropi i urađena je komparacija sa dostupnom literaturom.

**Blome i sar., (2010)** naglašavaju da, iako je iskorenjena u većini zemalja Evropske unije, KKS i dalje predstavlja konstantnu pretnju za domaće svinje i populaciju divljih svinja u Evropi. Situacija u Jugoistočnoj Evropi privlači veliku pažnju jer je pre samo nekoliko godina bila zabeležena poslednja epizootija KKS u zemljama u kojima se ne sprovodi vakcinacija (Rumunija i Mađarska 2007, Bugarska, Slovačka i Hrvatska 2008), dok se u drugim zemljama sprovodila vakcinacija u borbi protiv trenutno prisutne bolesti (Albanija, BiH, Moldavija, Makedonija, Crna Gora i Srbija). Bolest se povremeno pojavljuje i u drugim zemljama EU koje se graniče sa istočnoevropskim zemljama kako kod domaćih svinja (Letonija, 2012, 2014, Litvanija, 2009, 2011) tako i kod divljih svinja (Letonija, 2012, 2013, 2014, 2015) što se evidentira u Sistemu za prijavljivanje zaraznih bolesti životinja EU (Animal Disease Notification System; u daljem tekstu: ADNS), gde se ovi podaci mogu naći. U tom smislu, autori naglašavaju da je u protekle dve decenije porastao značaj molekularne epizootiologije u slučaju

epizootije KKS, koji je unapredio praćenje virusa i efikasnost primenjenih kontrolnih mera.

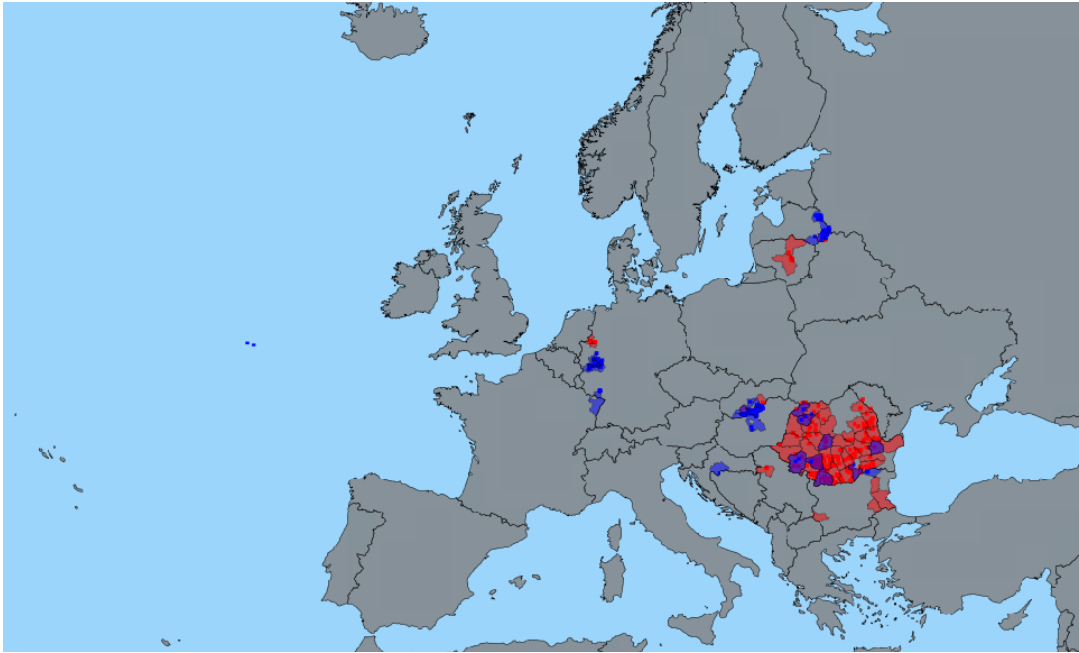
Prema **Paton et Greiser-Wilke (2003)**, najčešći izvor KKS su inficirane svinje koje svojim sekretima i ekskretima izlučuju virus u toku inkubacije, trajanja bolesti i rekonvalescencije. Neimuna životinja se može zaraziti u direktnom kontaktu sa inficiranom svinjom i indirektno putem kontaminiranih predmeta iz okoline. **Floegel et al. (2000.)** su dokazali da se virus može preneti vertikalno na podmladak, kao i mogućnost širenja bolesti putem semena inficiranih nerastova. **Moennig et al. (2003.)** su ustanovili da inkubacija, tok i ishod same bolesti variraju u zavisnosti od virulencije virusa, imunološkog statusa, rase i starosti životinje. Po ovim autorima, inkubacija traje 2 do 35, a najčešće 7 do 10 dana.

Rezultati istraživanja pokazuju da su na području Evrope najčešći izvori infekcije KKS kod domaćih svinja kontaminirani kuhinjski otpaci koji se koriste u ishrani svinja (**Laddomada, 2000.**), kao i direktni ili indirektni dodir sa inficiranim divljim svinjama. Zarazi su podložne sve kategorije divljih svinja, a najosjetljivija su prasad, kao i kod domaćih svinja, dok odrasle divlje svinje mogu preboleti bolest uz sticanje dugotrajnog imuniteta.



Slika 1: ADNS (KKS kod domaćih – crveno, i divljih – plavo svinja od 1.1.2006. do 31.12.2015.





Slika 2: ADNS (KKS sa zaraženim i ugroženim zonama kod domaćih – crveno, i divljih – plavo svinja od 1.1.2006 do 31.12.2015.

**Labrović i sar. (2012)** analiziraju epizootiju klasične svinjske kuge u toku 2006. godine u Hrvatskoj, nakon prestanka vakcinacije 1.1.2005. godine. Prvi slučaj KKS nakon prestanka sprovođenja preventivne vakcinacije svinja zabeležen je u maju 2006. godine, da bi se do kraja godine potvrdilo još 91 žarište bolesti u ukupno četiri županije. Autor smatra da su se svinje koje su ilegalno uvedene na farmu, mešale sa drugim svinjama na istoj lokaciji odakle su premeštane u dvorišta u naselju, radi uzgoja ili stavljanja u promet. Ovu epizootiju je karakterisalo dugo vreme širenja infekcije, što je povezano sa prometom svinja u inkubaciji tokom vremena dok je KKS virus cirkulisao neotkriven. Tome su značajno doprineli neprepoznavanje kliničkih simptoma bolesti i nepotpuno sprovođenje serološkog ispitivanja na malim farmama u zaraženom i ugroženom području nakon primene mera eradikacije KKS u zaraženim farmama. Direktni i indirektni kontakti uključujući mešanje svinja na rečnoj adi, korišćenje istog nerasta za osemenjivanje krmača na različitim farmama, nezadovoljavajuće sprovođenje biosigurnosih mera na farmama najverovatnije su doprineli širenju infekcije unutar naselja. Najčešći način prenošenja bolesti je promet svinja u inkubaciji ili perzistentno inficiranih svinja, ali se širenje virusa vezuje i za kontakt sa ljudima, transportnim vozilima, opremom, ishranu pomijama, kontakt sa divljim svinjama i drugim životinjama. Mogući putevi prenošenja su i vazduhom (aerosol), mehaničkim putem

posredstvom artropoda (krpelj i drugi zglavkari), ptica, kućnih ljubimaca, glodara, putem kontaminiranog đubriva, spermom, odnosno veštačkim osemenjavanjem. Značajna uloga u prenošenju KKS virusa, naročito tokom skorašnjih epizootija unutar EU, pripisuje se takozvanim infekcijama u neposrednom susedstvu (**Elbers et al., 1998; Stärk, 1997**). To su farme u kojima je nepoznato poreklo infekcije i čija je lokacija u neposrednoj blizini drugog zapata, u kom je ranije ustanovljena infekcija. Infekcije u neposrednom okruženju nisu same po sebi putevi prenošenja, ali doprinose širenju virusa na male udaljenosti putem kontakta sa ljudima, strujanjem vazduha, preko glodara ili ptica. Poznavanje svih faktora koji doprinose riziku unošenja virusa su osnovni preduslov za preduzimanje preventivnih i biosigurnosnih mera koje su u isto vreme epizootiološki efikasne i ekonomski izvodljive (**Elbers et al., 2001**).

**Cvetnić (1997)** opisuje zapažanja da se KKS nešto češće javlja u jesen i proleće i da se bolest u prirodnim uslovima prenosi direktnim i indirektnim putem. Izvori infekcije mogu da budu klanični i kuhinjski otpaci koji sadrže virus klasične kuge svinja, kao i nedovoljno očišćeni i nepotpuno dezinfikovani objekti, prevozna sredstva, predmeti iz zaraženih dvorišta kontaminirana hrana ili prostirka. Alat, oprema i instrumenti su od posebnog značaja za širenje kuge svinja. Isti autor navodi da je većina zemalja severne Evrope slobodna od klasične kuge svinja, ali se u nekim zemaljama bolest povremeno pojavljuje (Austrija) ili su enzooska područja (Nemačka i države južne Evrope). Isti autor navodi da je tokom 1992. godine bolest ustanovljena u deset evropskih zemalja: Austriji, Bugarskoj, Hrvatskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Litvaniji, Holandiji, Poljskoj i Sloveniji.

Ispitujući epizootiju KKS u Holandiji koja se desila 1997-98. godine, **Crauwels et al. (2003)** konstatuju da je vektor prenošenja virusa na prvom mestu bio čovek, odnosno radnici ili vlasnici životinja koji međusobno posećuju farme i gazdinstva na kojima se drže svinje. Verovatnoća bržeg prenošenja bolesti zavisi od veličine zaražene farme odnosno broja svinja, zato što veća koncentracija životinja podrazumeva veću proizvodnju i izlučivanje virusa. Takođe, značajan rizik predstavlja i prenošenje virusa mehaničkim sredstvima, što se pre svega odnosi na vozila i ljude. Autori su utvrdili da se sa povećanjem udaljenosti od zaražene farme, rizik od prenošenja virusa smanjuje, pri čemu se preko 50% zaraženih farmi nalazilo u krugu od 1 km oko zaražene farme. U toku ove epizootije, dokazano je širenje virusa KKS putem semena inficiranog nerasta (**Elbers et al., 1998**).

**Wengler (1991)** navodi da je virus klasične kuge svinja relativno stabilan u ekskretima zaraženih svinja, svinjskim trupovima i svežem svinjskom mesu, kao i nekim proizvodima od svinja. Glavni prirodni put infekcije je oro-nazalnim putem, ali su od velikog značaja i indirektni kontakt sa zaraženim svinjama, kao i korišćenje stočne hrane kontaminirane virusom KKS u ishrani svinja. Autor naglašava mogućnost prenošenja bolesti preko semena zaraženih nerastova, ali se virus može mehanički preneti putem fekalija, pljuvačke, sekreta iz nosa, krvi na druge životinje, ali i putem mleka majke na mladunčad. Takođe, preko opreme i alata, odnosno kontaminacijom odeće, obuće, vozila, stelje i hrane za životinje, virus se može izneti iz inficiranog objekta i preneti na prijemčive domaće i divlje životinje koje žive u drugim objektima ili u lovištima. Period infektivnosti zavisi ne samo od virulentnosti uzročnika već i faktora sredine, među kojima su najvažniji temperatura, vlažnost, izloženost ultraljubičastim zracima i primena biosigurnosnih postupaka. U oblastima gde je velika gustina svinja, virus se veoma lako širi između susednih gazdinstava sa svinjama. Period inkubacije kod pojedinačnih životinja iznosi 7 do 10 dana, ali se u terenskim uslovima klinički simptomi mogu uočiti tek 2 do 4 nedelje nakon inficiranja životinje, ali i više ukoliko se radi o odraslim, imunokompetentnim životinjama ili ukoliko je infekcija izazvana sojevima virusa niže patogenosti.

KKS je veoma zarazna bolest koja se uglavnom širi ili direktnim kontaktom između inficiranih, neimunizovanih svinja ili indirektno preko zaraženog svinjskog mesa upotrebljenog za ishranu svinja, odnosno kontaminirane hrane (pomije), predmeta ili ljudi (**Edwards et al., 2000, Moening, 2000**). **Dobrić (1996)** navodi da KKS može da se indirektno prenese, a posebno ističe prenošenje virusa preko otpadaka iz klanica i kuhinja, odnosno preko mesa zaklanih, ubijenih ili uginulih svinja. Poseban značaj imaju pomije, cevaste kosti, creva, leševi i njihovi delovi. Virus mogu da prenesu i čovek, psi, mačke, ovce, koze, ptice grabljivice, lisice, kokoške i druge životinje, naravno ovde je reč o pasivnom prenošenju. Takođe, virus može da se prenese i preko alata i pribora.

**Wooldridge et al. (2006)** opisuju ulogu i značaj inficiranog mesa i proizvoda od mesa koji nisu termički tretirani u mehaničkom prenošenju virusa KKS. Otpornost ovog virusa u mesu, naročito u smrznutom mesu, omogućava prenošenje virusa na velike udaljenosti, kao i posle određenog vremenskog perioda, usled zamrzavanja mesa. Ilegalan promet mesa i proizvoda od mesa predstavlja veliki rizik za prenošenje virusa

i širenje bolesti. **Edwards et al., (2000)** ističu da pored direktnog prenošenja sa obolelih na zdrave svinje, proizvodi obolelih svinja, uključujući sveže, zamrznuto ili prerađeno meso svinja, mogu biti infektivni za druge svinje oralnim unošenjem. Kinetika širenja virusa između životinja i zapata svinja na različitim gazdinstvima, zainteresovala je naučnu javnost u toku poslednjih nekoliko decenija (**Klinkenberg et al., 2003; Stegeman et al., 1998; Stegeman et al., 1999**).

**Paton et Greiser-Wilke (2003)** opisuju opasnost od unošenja virusa KKS u države slobodne od ove bolesti, prilikom uvoza mesa i mesnih proizvoda poreklom od svinja, koji relativno brzo uđu u lanac ishrane svinja putem korišćenja otpadaka hrane, prvenstveno pomija. Ova činjenica naglašava značaj termičke obrade pomija jer se virus KKS brzo inaktivira prilikom kuvanja. Ovo je osnovni razlog zbog kojeg su evropske zemlje postepeno ograničavale, a potom i zabranile ishranu svinja pomijama.

Prenošenje virusa putem vazduha opisali su **Dewulf et al., (2000)** i **Elbers et al. (2001)**, koji zaključuju da je prenošenje ovim putem moguće samo na kraće razdaljine i uglavnom u okviru farme. Oni takođe naglašavaju da realna opasnost od širenja virusa KKS putem vazduha postoji u toku sprovođenja depopulacije svinja na zahvaćenim farmama. Isti autori u svojim istraživanjima navode da se indirektna transmisija bolesti može odvijati preko ljudi, divljih životinja i inertnih objekata, ali u praksi egzaktni mehanizmi širenja virusa KKS na susedne farme nisu dovoljno definisani. Prenošenje virusa aerosolom je dokazano u eksperimentalnim uslovima na rastojanju manjem od 500 metara. Mehanički prenos vetrom je moguć, naročito u područjima gde je gustina populacije svinja velika, međutim ograničenog je karaktera i nema veći epizootiološki značaj, odnosno može biti značajan samo pod posebnim okolnostima (**Dewulf et al., 2000**). Prenošenje vetrom je uglavnom ograničeno na susedna gazdinstva na kojima se drže svinje. Sa porastom udaljenosti opada verovatnoća prenošenja, što ukazuje da virus brzo propada u aerosolu. Faktori koji mogu uticati na period u kome je moguć prenos virusa i udaljenost prenošenja od mesta izbijanja zaraze jesu: temperatura, dejstvo ultravioletnog zračenje, prisustvo organskih materija u aerosolu, pH vrednost sredine, vlaga i drugo (**Edwards, 2000**).

**Simić i Aleksić (1996)** opisuju epizootiju klasične kuge svinja koja je pogodila Holandiju 1997. godine. U periodu koji je trajao od 4.2.1997. do 15.1.1998. godine, ukupno je registrovano 429 žarišta na kojima je uništeno oko 700.000 svinja. Prilikom

iskorenjivanja klasične kuge svinja u Holandiji, zaklano je oko 10 miliona svinja različitih kategorija i starosti. Prema ovom autoru, epizootija je započela unošenjem virusa preko neefikasnog očišćenog kamiona za prevoženje svinja, pri čemu je procenjeno vreme između unošenja virusa KKS u zemlju i dijagnoze KKS u primarnom žarištu iznosilo oko 6 nedelja. Isti autor opisuje epizootiju KKS u Španiji 1997. godine, uz pojavu bolesti na 78 žarišta u dve provincije. Tom prilikom sprovedene su kontrolne mere bez primene vakcinacije, uz intenzivan serološki nadzor. Autori opisuju i slučaj KKS u Švajcarskoj kod divlje svinje 1997. godine, blizu granice sa Italijom, pri čemu bolest nije ustanovljena kod domaćih svinja. Iste godine u Nemačkoj je ustanovljeno 46 žarišta, dok je u prethodnoj godini zabeleženo četiri, a u 1995. godini čak 54 žarišta. U toku 1998. godine, prijavljena su žarišta u Nemačkoj, Španiji i Italiji. Sardinija je enzootsko područje klasične kuge svinja u Italiji gde je 1997. godini prijavljeno je čak 55 žarišta. Isti autori navode da se klasična kuga svinja u Jugoslaviji neprekidno godinama pojavljuje sa različitom frekvencijom (od 1990. godine, KKS nije dijagnostikovana samo 1993.g.) u više regiona. I pored postojanja zakonom definisanih mera, 1992. godine je registrovano 8 žarišta KKS, 1994. pojavila se u 38, 1995. u 116 žarišta, 1996. u 118 žarišta, 1997. u 73 žarišta i do jula 1998. u 26 žarišta.

Prema podacima **Lončarevića i sar. (1995. i 1997.)** pojavljivanje klasične kuge svinja u periodu od 1986. do 1994. godine bilo je kontinuirano. U 1985. godini bolest je registrovana u pet opština sa ukupno 22 zaražena zapata, u 1986. godini klasična kuga svinja je ustanovljena u 7 opština i 17 zapata. U 1997. godini bolest je registrovana u samo dve opštine i dva zapata. U 1988. i 1989. godini klasična kuga svinja nije registrovana u Srbiji, da bi se pojavila u znatno većem obimu 1990. godine u 9 opština i 43 zapata, 1991. godine u 9 opština i 30 zapata, 1992. u 12 opština i 20 zapata, 1993. godine u četiri opštine i 18 zapata i u 1994. godini u 22 opštine i 139 zapata. Na osnovu zapažanja iste grupe autora, žarišta infekcije klasične kuge svinja najčešće potiču sa teritorije Mačve i okolnih opština kao što su Ub, Obrenovac, Šid i Sremska Mitrovica. Po veličini druga žarišta klasične kuge svinja su opštine Smederevo, Smederevska Palanka, Velika Plana i Požarevac. Prema zvaničnoj evidenciji u 1994. godini klasična kuga svinja je registrovana u 231 objektu, obolelo je 2.572 svinje, od kojih je uginulo 1.623 i ubijeno 949 grla. Isti autori navode da je prema nekim procenama broj obolelih, uginulih i ubijenih svinja bio daleko veći od broja koji je zvanično prikazan.

**Milev i Ivanova (2000)** navode da se u Bugarskoj od 1955. do 1982. godine klasična kuga svinja nije pojavljivala, kao i da se do 1993. pojavljivala sporadično, a od tada se pojavljivala u kontinuitetu. Autori su to potkrepili sledećim podacima o broju žarišta: 1993. godine registrovano je 67 slučajeva, od toga četiri među divljim svinjama. U 1994. godini pojavila se u 34 slučaja samo kod domaćih svinja, 1995. u 23 slučaja, 1996. godine u 24 žarišta (jedno kod divljih svinja), 1997. u 13 slučajeva, 1998. u 6 žarišta od kojih jedno veliko sa 2.626 svinja i 1999. godine u četiri žarišta.

**Debeljak i sar. (2001)** analizirajući epizootiološku situaciju klasične kuge svinja na epizootiološkom području Veterinarskog specijalističkog instituta «Kraljevo» iz Kraljeva navode da je u periodu od 1994. do 2000. godine bolest ustanovljena u 20 opština, 116 naselja i 186 dvorišta. Bilans uginuća je 194 odrasle svinje i 588 prasadi, a u istom periodu u postupku suzbijanja ubijeno je 1.619 prasadi i 398 svinja. Najveći broj pojava klasične kuge svinja bio je u 2000. godini, kada je broj zaraženih naselja bio 54, a bolest je dijagnostikovana u 101 dvorištu. Autori daju i detaljnu analizu vakcinacije svinja i navode da je izraženije pojavljivanje klasične kuge svinja u 2000. godini najverovatnije uzrokovano smanjenjem broja vakcinisanih svinja.

Brojni autori ustanovili su da posebnu opasnost za širenje virusa predstavljaju svinje u fazi inkubacije, jer se kod njih ne uočavaju klinički znaci bolesti i kao takve mogu biti stavljene u promet, poslate na klanje ili se od njih može dobiti seme za veštačko osemenjavanje. Epizootiološka istraživanja su pokazala da je tokom epizootije KKS 1997-1998. godine u Danskoj u jednom od centara za veštačko osemenjavanje svinja potvrđeno da seme nerasta može da sadrži virus KKS (**Floegel et al., 2000**).

## **2.5. Epizootiologija klasične kuge svinja u populaciji divljih svinja**

**Acevedo et al., (2006)**, opisuju da su divlje i domaće svinje članovi iste vrste, *Sus Scrofa*, i da se ukrštanjem divljih i domaćih svinja dobija plodno potomstvo. Divlje svinje naseljavaju većinu šuma Evrope, kako u planinskim tako i u močvarnim predelima. Veličina populacije divljih svinja na globalnom nivou je u porastu poslednjih trideset godina što se objašnjava promenama u načinu lova, klimatskim promenama i intenziviranju proizvodnje žitarica. Ovi autori naglašavaju da domaće i divlje svinje obolevaju od istih zaraznih bolesti, kao i da povećanje populacije divljih svinja povećava mogućnost za održavanje zaraznih bolesti i rizik od prenošenja infekcija na domaće životinje.

**Monaco et al. (2003, 2006)** opisuju divlje svinje kao veoma socijalne životinje. U odnosu na starost, klasifikovane su u 4 kategorije, 0-6 meseci, 6-14 meseci, 14-24 meseca i preko 24 meseca starosti. Krmače sa prasadima rođenim prethodne godine žive u grupama. Mlade ženke mogu da napuste svoje krdo i da se pridruže novoj grupi neposredno pre dostizanja stadijuma odrasle jedinke. Mladi mužjaci napuštaju grupu i odlaze oko 10 km dalje od svog krda, ali zbog poligamnog načina života predstavljaju glavni put širenja infekcija među divljim svinjama.

Grupe ženki žive na 150 do 2000 ha (oko 500 ha u proseku) dok odrasli mužjaci lutaju između grupa ženki prelazeći znatno veće teritorije (1.000-2.000 ha u proseku) (**Keuling et al., 2008a**). Iako radijus kretanja može varirati, zavisno od dostupnosti hrane, načina lova, korišćenja velikih pasa u lovu, prosečan radijus kretanja divlje svinje je manji od 10 km. Divlje svinje rađaju u proseku 4 do 7 prasadi **Monaco et al. (2003)**. Najviše prasadi se rodi u periodu april-maj, ali i ranije kada je na raspolaganju dovoljno hrane, posebno žira (**Hohmann, 2005**).

Prema podacima koje je izneo **Laddomada (2000)**, divlje svinje su teritorijalne životinje koje pretežno žive u manjim izolovanim grupama i nemaju tendenciju kretanja van određenih teritorija prečnika 2 do 5 km, osim ukoliko nisu primorane. Do kontakta različitih krda divljih svinja dolazi samo povremeno, i to kada mladi mužjaci, u potrazi za ženkama, napuštaju jedno i mešaju se sa ženkama drugog krda.

Posle II Svetskog rata, došlo je do povećanja brojnosti i rasprostranjenosti divljih svinja u Evropi. Procenjuje se da na području EU postoji oko 1 milion divljih svinja. U nekim područjima, kao što je to slučaj sa delovima Nemačke, populacija divljih svinja je dovoljno velika za održavanje klasične kuge svinja bez unošenja virusa KKS od strane domaćih svinja ili putem ishrane pomijama (**Fritzemeier et al., 2000; Moening, 2000**). Prema OIE, divlje svinje mogu biti rezervoar virusa KKS, odakle se može preneti na domaće svinje u ugroženoj regiji, naglašavajući značaj primene biosigurnosnih mera (**Anon, 2009b**).

**Keuling et al., (2008b)** su stanovišta da lov na divlje svinje i nedostatak hrane u njihovim staništima, značajno utiču na povećavanje radijusa kretanja divljih svinja i intenziviranje kontakata između različitih krda. Sa druge strane, lov divljih svinja nije dao pozitivne efekte u suzbijanju KKS i odstrel ne bi trebao da premaši 45% godišnjeg prirasta. Odstrel divljih svinja je bitan u postupku dobijanja uzoraka radi sprovođenja

programa monitoringa i nadzora prisustva virusa KKS kod divljih svinja. Na takvom nivou populacije divljih svinja iskorenjivanje KKS je veoma teško, dok povećani izlov, kao mera suzbijanja i eradikacije bolesti, može biti neuspešan ili čak i kontraproduktivan zbog povećanog radijusa kretanja ovih životinja. Disperzija životinja i prelazak na druge teritorije, može dovesti i do prenošenja virusa u imunološki naivnu poluaciju divljih svinja, a samim tim i do širenja bolesti (**EFSA 2008, Griot et al., 1999**). KKS se sa divljih svinja može prenositi na domaće, čak i direktnim kontaktom u područjima ekstenzivnog držanja, kao što je utvrđeno u Sardiniji (**Biagetti et al., 2001**). Transportovanje trofeja ili mesa divljih svinja od strane lovaca radi konzumiranja u specijalnim restoranima ili privatnim domaćinstvima, pruža mogućnost prenošenja virusa KKS na domaće svinje putem ishrane otpacima hrane, čak i na veoma udaljene lokacije.

**Milićević i sar. (2012)** su analizirali rezultate aktivnog i pasivnog nadzora i monitoringa na KKS kod divljih svinja koji se vršio u Srbiji u periodu od 2009. do 2012. godine prema programu nadležnog ministarstva. Monitoring se sprovodio pregledom uzoraka krvnih seruma na prisustvo specifičnih antitela, kao i pregledom organa na prisustvo virusa, odnosno virusnog antigena klasične kuge. Pasivan nadzor vršio se u toku cele godine, dok se aktivan sprovodio u sezoni lova. Za svako lovište, na osnovu procenjene veličine populacije i planiranog godišnjeg odstrela, određen je broj uzoraka koji je trebalo pregledati u cilju potvrde prisustva odnosno odsustva infekcije virusom klasične kuge svinja. Takođe, uzorkovanje je bilo zavisno od starosne dobi svinja, pri čemu je 50% uzoraka poticao od starosne kategorije 6-12 meseci, 35% u starosti od 1-2 godine i 15% preko 2 godine starosti. Tokom tri godine monitoringa KKS kod divljih svinja broj uzoraka se povećao 2,5 puta. Autori zaključuju da, uzimajući u obzir rizike vezane za geografsku lokaciju pojedinih lovišta, gustinu naseljenosti divljih svinja, njihove biološke karakteristike, ponašanje i kretanje, najvažnije mere koje mogu sprečiti širenje klasične kuge svinja sa divljih na domaće svinje i obrnuto, predstavljaju podizanje biosigurnosnih mera na gazdinstvima na kojima se uzgajaju svinje uz obaveznu edukacija vlasnika.

**Labrović et al. (2012)** prikazuju specifičnosti aktivnog nadzora KKS kod divljih svinja u Hrvatskoj koji su sprovodili sedam godina, počev od decembra 2005. godine. U odnosu na prethodna izbijanja bolesti, kao i sam rizik od izbijanja KKS, veterinarska služba je podelila državnu teritoriju te zemlje na “područje sa niskim rizikom od



izbijanja KKS” i “područje sa visokim rizikom od izbijanja KKS”. U prve četiri godine, u području sa niskim rizikom, ispitan je broj uzoraka koji je trebalo da omogući otkrivanje seroprevalencije KKS od najmanje 0.1, sa intervalom sigurnosti od 0.95, na nivou lovišta, dok je u području sa visokim rizikom broj ispitanih divljih svinja trebalo da omogući procenu seroprevalencije na nivou od 0.5, sa sigurnošću 0.95 i preciznošću od 0.1. U tom periodu, broj uzoraka bio je baziran na podacima o odstreljenim divljim svinjama po lovištu, da bi se nakon 1. maja 2009. godine, u područjima gde je KKS direktno ili indirektno potvrđena kod divljih svinja, ispitala sve odstreljene divlje svinje virusološkim i serološkim testovima. U drugim delovima zemlje broj ispitanih divljih svinja trebalo je da omogući utvrđivanje seroprevalencije od najmanje 0.05 odnosno 0.02 sa sigurnošću od 0.95 na nivou lovnog područja veličine od 200 do 400 km<sup>2</sup>, prema procenjenoj veličini populacije divljih svinja u tom lovištu. Na početku sprovođenja programa, zbog nedovoljnog broja uzoraka nije bilo moguće doneti pouzdane zaključke o statusu KKS u većini lovišta, ali su tokom vremena rasli kako broj uzoraka kao i pouzdanost zaključaka o statusu KSK kod divljih svinja. U toku sprovođenja ovog programa, pregledano je preko 40.000 divljih svinja tokom što je omogućilo podelu zemlje na osnovu rizika od izbijanja KKS, uz mogućnost definisanja preventivnih mera u odnosu na domaće svinje u mestima koja se nalaze u neposrednoj blizini zaraženih lovišta. Program je omogućio prikupljanje direktnih ili indirektnih dokaza za potvrdu hipoteze koja su područja Hrvatske slobodna od KKS kod divljih svinja na nivou od 0.05 ili 0.02 uz sigurnost od 0,95.

**Depner et al., (2000)** opisuju da virus klasične kuge kod divljih svinja prouzrokuje iste kliničke, patomorfološke i hematološke promene. Iako eksperimentalne infekcije domaćih i divljih svinja dovode do bolesti sa sličnim simptomima, veoma je teško otkriti i dokazati KKS kod divljih svinja zbog teškoće da se dođe do uginulih životinja u prirodi, jer ih pojedru druge životinje ili ostanu skrivene u žbunju. Ispitivanjem uticaja maternalnih antitela na pojavu bolesti kod prasadi, pokazano je da se nakon infekcije prasadi koja imaju nizak nivo maternalnih antitela, pojavljuju samo blagi simptomi, dijareja i smanjen unos hrane, ali se virus izlučuje do 19 dana od infekcije. Ovakva prasad predstavljaju jedan od izvora dugotrajnih epizootija u prirodi.

Na području Evrope, klasična kuga svinja kod divljih svinja od 2000. godine zabeležena je u Nemačkoj, Francuskoj, Belgiji, Luksemburgu, Bugarskoj, Rumuniji, Mađarskoj, Slovačkoj, Litvaniji i Letoniji (Anon, 2016, ADNS-EU). Izbijanje KKS

kod divljih svinja je ograničeno na određene subpopulacije, zavisno od reljefa i fizičkih barijera na terenu kao što je pokazano u Nemačkoj i Francuskoj (**EFSA 2008**).

Nakon uspešnog sprovođenja programa eradikacije KKS kod domaćih svinja na području zemalja članica, EU je postavila cilj da se bolest iskoreni i u populaciji divljih svinja, kod kojih se bolest pojavljivala samo kao posledica širenja infekcije sa domaćih životinja (**Laddomada, 2000**). U Nemačkoj i Italiji je početkom 80-tih došlo do veće pojave KKS, pri čemu su neke populacije divljih svinja postale rezervoar virusa KKS, genotipa 2 (podtipa 2.3) u zapadnoj i centralnoj Evropi, preuzevši tu ulogu od domaćih svinja. Od tada počinje konstantna borba nadležnih organa i veterinarskih službi protiv virusa KKS kod divljih svinja (**Blome et al., 2010; Leifer et al., 2010b**).

Zemlje koje su prijavljivale slučajeve KKS, ili one sa nepoznatom epizootiološkom situacijom, primenjivale su vakcinaciju domaćih svinja, nekada i divljih svinja u uzgajalištima, kao najvažniju meru odbrane od pojave oboljenja. Prema rezultatima koje su objavili **Guberti et al. (2012)**, na taj način su nastale populacije delimično imunih domaćih i divljih svinja. Ovi autori iznose glavne epizootiološke karakteristike KKS kod divljih svinja u zemljama centralne i zapadne Evrope, i iznose tri glavna modela infekcije koja su zabeležena u toku poslednjih 20 godina. Infekcija male, izolovane populacije divljih svinja koja je zabeležena u Italiji i Nemačkoj krajem 80-tih i 90-tih, trajala je nekoliko meseci i nestala spontano, pri čemu je izlov iznosio manje od 1.000 svinja godišnje, uz visok imunološki odgovor za vreme lovne sezone (>60%) (**Forletta et al., 1993**). Drugi model su infekcije u velikim populacijama divljih svinja na širokom prostoru, sa relativno malom gustinom svinja, tipične za Nemačku, Francusku, Italiju, Švajcarsku i Belgiju, koje se šire talasasto na geografski bliske populacije ukoliko ne postoje značajne prirodne ili veštačke barijere. Ovaj epizootiološki model se teško kontroliše, a inficirane divlje svinje predstavljaju opasnost za domaće svinje koje se nalaze u nekom regionu (**Rosii et al., 2005**). Treći model, zabeležen u Sardiniji, Bugarskoj i Rumuniji kao i u nekim manjim delovima istočne Evrope, predstavlja epizootiju KKS koja se širi sa divljih na domaće svinje i obratno u uslovima kada su domaće i divlje svinje nastanjene na istom području. Borba protiv ovakve epizootije je teška i neizvesna, pri čemu infekcija može da perzistira dugo vremena (**Guberti et al., 2012**). Slučajevi prenošenja virusa sa divljih na domaće svinje i obratno, opisani su u Slovačkoj u graničnim predelima prema Mađarskoj, gde je dokazana cirkulacija virusa kod divljih svinja u dužem vremenskom periodu, uz

učestale slučajeve KKS kod domaćih svinja (**Bartak and Greiser-Wilke, 2000; Stadejek et al., 1997; Vilcek and Paton, 1998**).

**Wodak et al. (2012)** navode da je virus KKS prisutan kod divljih svinja u Austriji, gde predstavlja značajan rizik za populaciju domaćih životinja sa štetnim posledicama za nacionalnu privredu i dobrobit životinja. Opisan je slučaj KKS kod divljih svinja u nacionalnom parku Donauauen u Donjoj Austriji, zabeležen 2000. godine. Iste godine izvršen je screening, odnosno serološka trijaža kod devedeset svinja, od kojih je šest reagovalo pozitivno. Program iskorenjivanja započet je 2001. godine kada je ispitano 604 uzoraka. Od 301 uzorka koji su poticali iz zaraženog područja, 2 nalaza bila su pozitivna na prisustvo antigena, dok je 92 na prisustvo specifičnih antitela, dok su od 303 uzorka iz kontrolne oblasti, 33 uzorka bila pozitivnih na prisustvo specifičnih antitela. U toku 2002. godine ispitane su 123 divlje svinje sa negativnim rezultatom, naredne godine je završena trijaža bez pozitivnih nalaza. Od te godine u Austriji nisu otkriveni slučajevi KKS kod divljih ni kod domaćih svinja. Međutim, Austrija je 2010. godine uspostavila program ranog otkrivanja bolesti kako bi se kontrolisao rizik pojave KKS, odnosno ostvario status zemlje slobodne od KKS.

**Guberti et al. (2012)** definišu najvažnije faktore rizika za uvođenje KKS u populaciju slobodnih divljih svinja, navodeći da su od ključnog značaja veličina i gustina populacije divljih svinja. Prema iskustvima iz centralne Evrope najverovatniji načini uvođenja virusa KKS u populaciju divljih svinja su: ishrana pomijama, ishrana divljih svinja u odgajalištima ostacima hrane za ljude, naseljavanje lovišta životinjama koje potiču iz zaraženih područja. Autori su utvrdili da faktori rizika obično dolaze do izražaja kod divljih svinja iz uzgajališta, kod divljih svinja koji imaju pristup turističkim lokacijama na kojima se konzumiraju lokalni proizvodi od svinja poput šunke i dimljenih proizvoda poreklom od divljih svinja ili u regionima gde dolazi do ekspanzije populacije divljih svinja. Ukoliko se virus KKS nađe u populaciji prijemčivih divljih svinja, verovatnoća da se može uspostaviti endemska perzistencija postoji ukoliko imamo veliki obrt svinja kao što je slučaj u lovištima, kao i u slučaju da virus uđe u veliku i gusto naseljenu populaciju.

**Rosii et al. (2004)** su utvrdili linearnu korelaciju između broja izlovljenih, inficiranih divljih svinja i perzistencije virusa u toj populaciji, čime je potvrđeno da je najveći faktor rizika gusto naseljena i velika populacija divljih svinja. Autori su ustanovili da

prisustvo 1.000 životinja obezbeđuje perzistiranje virusa oko godinu dana. Takav epizootiološki mehanizam u kome postoji određeni odnos između nivoa infekcije i broja prijemčivih životinja u populaciji divljih svinja, dovodi do endemskog održavanja bolesti i to ukoliko je broj novih prijemčivih životinja veći od nivoa transmisije virusa. Obratno, ukoliko je veći nivo infekcije od repopulacije životinja, virus će izumreti zbog nedostatka prijemčivih životinja za novu infekciju.

Genotipovi virusa KKS koji su utvrđeni u Evropi, virulentni su za divlje svinje. Međutim, gustina populacije divljih svinja i veličina populacije koje su potrebne da bi virus preživeo i zadržao se na endemskom nivou u Evropi su vrlo male. Iz tog razloga, iako skoro sve populacije divljih svinja u Evropi mogu biti inficirane virusom i ostati inficirane kroz dugi vremenski period, verovatnoća da dođe do endemske pojave KKS je veća u velikim populacijama divljih svinja, koje obično žive u velikim šumama. Ukoliko se u blizini ovih populacija uzgajaju domaće svinje bez odgovarajućih biosigurnosnih mera, rizik za održavanje virusa je veći, pri čemu je od velikog značaja da se utvrdi koja populacija je zaista rezervoar infekcije (**Guberti et al., 2012**).

Sve vrste krupne divljači, pa time i divlja svinja mogu se gajiti u otvorenim i ograđenim lovištima (**Ristić i sar., 2012**). Gajenje krupne divljači u ograđenim lovištima ima i negativnih strana. U ograđenim lovištima veličine nekoliko hiljada pa i desetina hiljada hektara, divljač ima na raspolaganju ograničen životni prostor a time i mogućnost izbora i pronalaženja hrane. Zbog toga se u ograđenim lovištima mora obezbediti dopunska ishrana. S druge strane, u ograđenim lovištima, pri povećanoj gustini divljači, lakše dolazi do pojave i širenja bolesti, kako zaraznih, tako i parazitskih. Zato je neophodno da se u tehnologiji gajenja obezbedi sprovođenje preventivnih mera, uzimajući u obzir ekološke karakteristike terena na kome se ograđeno lovište osniva, kao i biološke karakteristike vrste divljači koja će se uzgajati.

## **2.6. Patogeneza**

Za pravilno razumevanje KKS, od značaja je priroda interakcije između virusa i organizma domaćina, mehanizmi koje virus KKS koristi da izbegne urođeni imuni sistem, odloži pojavu stečenog imuniteta i prouzrokuje patogene efekte u organizmu (**Ruggli et al., 2002**). Nakon ulaska virusa KKS u prijemčivi organizam, prva replikacija se odvija u tonzilama. Nakon toga, virus se širi u regionalne limfne čvorove u kojima se umnožava, i putem krvi širi kroz organizam. Zbog afiniteta prema endotelu

krvnih sudova i retikuloendotelnim ćelijama, može se naći u svim organima. Dovodi do oštećenja krvnih sudova, trombocitopenije i krvarenja u skoro svim organima. Zbog oštećenja germinativnih ćelija u limfoidnim tkivima, dovodi do izrazitog deficita B limfocita. Virus KKS kod svinja dovodi i do negojnog encefalitisa sa perivaskularnim nakupljanjem leukocita (**Radojičić i sar, 2011**).

Kao i drugi pestivirusi, virus KKS raste brzo u *in vitro* uslovima i sposoban je da izazove perzistentnu infekciju ćelijskih kultura bez citopatogenog efekta. To ukazuje na sposobnost virusa KKS da izbegne antivirusne uticaje interferona tipa I, i spreči apoptozu. Ćelije domaćina inficirane ovim virusom zaštićene su od stimulusa koji normalno pokreću apoptozu i otporne na antivirusne uticaje interferona tipa I. Prvi protein kodiran genomom, Npro, je autoproteaza koja se sama odvaja od nascentnog virusnog poliproteina čija funkcija za sada ostaje nedovoljno jasna. Ovi autori dokazali su da virus KKS bez Npro, pre indukuje nego što inhibiše odgovor na interferon u inficiranim monocitima (**Ruggli et al., 2002**).

Virus KKS je imunosupresivan, pa je uobičajeno da se neutralizujuća antitela ne pojavljuju do 3 nedelje nakon infekcije. S obzirom da ovaj virus u *in vitro* uslovima dovodi do izraženih lezija, smatralo se da su one nastale kao posledica imunopatoloških procesa. Međutim, u toku infekcije uočavaju se izražene promene u kostnoj srži i cirkulišućim leukocitima, koje mogu prethoditi širenju infekcije na ove tipove ćelija (**Knoetig et al., 1999; Summerfield et al., 1998; Summerfield et al., 2001a**). To ukazuje da na pojavu indirektnog citopatogenog efekta kod neinficiranih ćelija utiče solubilni virusni faktor ili neki drugi poremećaj ćelijske homeostaze. Solubilni virusni protein Erns je u visokim koncentracijama sposoban da indukuje apoptozu u limfocitima *in vitro* (**Bruschke et al., 1997**), dok supernatant izdvojen od ćelijskih kultura inficiranih virusom KKS ne izaziva apoptozu (**Summerfield et al., 2001b**). Takođe, replikacija virusa u monocitima i makrofagima indukuje oslobađanje citokina, uključujući prostaglandin-E2 i interleukin-1, koji verovatno imaju ulogu u povećanju telesne temperature i pojavi hemoragija (**Knoetig et al., 1999**).

## **2.7. Klinička slika i patološke promene**

Dužina inkubacionog perioda zavisi od soja virusa, infektivne doze i načina inficiranja i iznosi 2-14 dana. (**Radojičić i sar, 2011; Anon, 2009b**). Prijemčive životinje se najčešće inficiraju oronazalnim putem i tako unet virus se umnožava u epitelnim

kriptama tonzila. U ranom stadijumu infekcije ciljni organi za virus KKS su granulociti manje gustine i monociti. Infekcija virusom KKS uzrokuje upadljivu leukopeniju i imunosupresiju, ali se može javiti i tromboza, sa oštećenjima endotela. Uočavaju se hemoragična dijateza i petehijalna krvarenja u organima. Klinička slika bolesti može biti umerena ili veoma izražena što zavisi uglavnom od virulencije virusa, a delimično i drugih faktora, kao što su opšte zdravstveno stanje, starost životinje, rasa i dr. **(Moennig et al., 2003)**.

Klinički znaci KKS variraju, zbog čega se mogu lako zameniti sa drugim bolestima. Težina bolesti i intenzitet kliničkih simptoma zavisi uglavnom od starosti životinje i virulentnosti virusa, pri čemu su mlade svinje osetljivije i češće pogođene KKS od starijih životinja. Kod starijih priplodnih svinja, tok infekcije je često blag ili subklinički. KKS je izrazito zarazna bolest i u akutnom obliku se manifestuje kao hemoragična groznica, ali se mogu se pojaviti subakutni, hronični ili klinički oblici bolesti. Posebnu pažnju treba posvetiti hronično inficiranim domaćim i divljim svinjama, jer ovakve životinje najčešće ne pokazuju kliničke znake bolesti i sposobne su da u dužem vremenskom periodu izlučuju virus. Značajnu ulogu u širenju bolesti imaju perzistentno inficirana prasada koja su se inficirala za vreme intrauterinog života u periodu gestacije između 65 do 90 dana. Infekcija se dešava u vreme kada je imunološki sistem fetusa nerazvijen, rođena prasada su kržljava, ali mogu da žive i do 11 meseci bez ikakvih simptoma bolesti, pri čemu izlučuju virus u spoljnu sredinu. Životinje bez kliničkih znakova bolesti sve vreme izlučuju i intenzivno šire virus KKS. Na kraju, dolazi do pojavljivanja kliničkih simptoma bolesti, a najčešće za 4 do 6 meseci životinje uginu. Razlozi zbog kojih dolazi do naknadnog pojavljivanja kliničke slike nisu poznati. Ove životinje su rezervoari virusa KKS i ključne su za opstanak virusa u prirodi **(Moennig, 2000; Van Oirschot, 2003)**.

Prema OIE, klinički simptomi variraju i zavise od soja virusa, starosti i osetljivosti svinja, imunološkog statusa svinja i zdravstvenog stanja zapata, odnosno prisustva drugih patogenih mikroorganizama u zapatu. U akutnom obliku, javlja se groznica (41°C), anoreksija, letargija, izrazita leukopenija, multilokularna hiperemija kože, često sa hemoragičnim lezijama, konjunktivitis, uvećani, otečeni limfni čvorovi, cijanoza kože, posebno na ekstremitetima, ušima, repu, njušci, privremena konstipacija na koju se nadovezuje dijareja, povremeno povraćanje, dispneja, kašljanje, ataksija, pareza i konvulzije. Svinje se gomilaju u grupama a uginuće nastupa 5-25 dana nakon pojave

bolesti. Mortalitet kod mladih svinja dostiže 100%. Hronične forme, koje se javljaju ukoliko životinje poseduju određeni nivo imuniteta ili su izazvane manje virulentnim sojevima virusa, praćene su apatijom, smanjenim apetitom, povišenom temperaturom, dijarejom, smanjenjem prirasta, povremenim poboljšanjem zdravstvenog stanja, uz recidive i uginuća u periodu od oko 3 meseca. Kongenitalne forme oboljenja manifestovane su uginućem plodova, resorpcijom, mumifikacijom ili rađanjem mrtve prasadi, abortusima, kongenitalnim tremorom, slabošću prasadi i slabim prirastom, kao i uginućima nakon nekoliko nedelja ili meseci. U ovoj formi, mogu se rađati klinički zdrava, ali perzistentno viremična prasada bez imunskog odgovora. Ovakve životinje povremeno izlučuju virus pre nego što nastupi uginuće, u starosti od oko 6-12 meseci, sa kasnom manifestacijom bolesti. Pored ovih oblika, KKS se može javiti u blagoj formi, posebno kod starijih životinja, koju karakteriše povremena hiperemija i inapetencija uz oporavak i sticanje doživotnog imuniteta (Anon, 2000b).

**Moennig et al. (2003)** su opisali slučajeve KKS koji su se javljali u akutnoj i hroničnoj formi, pri čemu izraženost patoloških promena varira od izrazitih, uz visoki mortalitet, do umerenih, pa čak i subkliničkih manifestacija. Sojevi virusa KKS slabije virelencije dovode do manje izraženih ili odsustva kliničkih simptoma, pri čemu jedine manifestacije bolesti izazvane ovim sojevima virusa mogu biti loši reproduktivni rezultati i rođenje prasadi sa neurološkim defektima.

Akutni oblik KKS karakteriše se pojavom visoke telesne temperature, opšte slabosti, hemoragičnih lezija i imunosupresije, koja dovodi do sekundarnih infekcija i visokog mortaliteta, kao i inapetencije i depresije. Inkubacioni period iznosi 2-14 dana na šta utiče soj virusa, infektivna doza i način inficiranja, uz pojavu uginuća 10-20 dana posle infekcije. Visoka telesna temperatura koja obično iznosi 41-41,5°C, nekada može da poraste i do 42,2°C, dovodi do apatije životinja kao i pojave crvenila na koži. U terminalnoj fazi bolesti telesna temperatura može da se spusti ispod fizioloških vrednosti. Obolele životinje leže grupisane, oslonjene jedna na drugu. Nerado se kreću pri čemu se često oslanjaju na kolene zglobove. Javlja se i konjunktivitis, sa iscedkom iz oka, edemom i krastama na očnim kaptima što dovodi do zatvaranja očiju. Javlja se i povraćanje, pri čemu je povraćeni sadržaj često žute boje zbog sadržaja žuči. Često se javlja konstipacija obično na početku bolesti, dok se u kasnijim fazama pojavljuje profuzna dijareja vodenastog, žuto-zelenog izgleda. Najznačajnija patološka promena kod živih svinja je generalizovani vaskulitis, koji se manifestuje u vidu hemoragija i

cijanoza na koži, naročito na ušnim školjkama, abdomenu, ekstremitetima, repu i njušci. Takođe se može javiti generalizovani eritem. Vaskulitis u centralnom nervnom sistemu može izazvati nekoordinisano kretanje i konvulzije. Kod hroničnog oblika bolesti svinje često prežive duže od 30 dana. Kod obolelih svinja može se uočiti prividan oporavak nakon čega ponovo nasupa klinička faza bolesti praćena anoreksijom, depresijom, groznicom i progresivnim gubitkom kondicije (**Panjević, 1994; Lončarević, 1995; Moennig et al., 2003; Valčić i sar. 2004**).

Virus se prenosi i vertikalnim putem, brzo prolazi kroz placentu suprasnih krmača, a prisutan je u sekretima i ekskretima, uključujući i seme nerastova (**Hennecken et al., 2000**). Kao posledica intrauterine infekcije, koja zavisi od faze gestacije i virulentnosti virusa, može se javiti abortus ili rađanje mrtvorodne prasadi, ali može doći i do rađanja naizgled zdrave prasadi bez viremije (**Moening et Plagemann, 1992; Paton et al., 2003**). Rana infekcija u toku graviditeta izaziva abortus i rađanje mrtvih plodova, dok kasnija infekcija daje trajno viremičnu, perzistentno inficiranu prasad, koja mogu da imaju važnu ulogu u širenju virusa. Ako se svinje inficiraju sa slabo ili umereno virulentnim sojevima virusa KKS u toku graviditeta ali se oporave, postoji veliki rizik da njihovo potomstvo nosi u sebi virus. Treba imati u vidu da se kod svih ovakvih kliconoša ne manifestuju klinički znaci bolesti. Zbog toga je od velikog značaja da se detaljno pregledaju svi zapati sa velikim brojem neobjašnjenih reproduktivnih poremećaja, kongenitalnih tremora ili drugih urođenih abnormalnosti (**Došen i sar. 2012**).

**Crauwels et al. (1999)** tvrde da klinički znaci i patološke lezije nakon infekcije izazvane virusom umerene ili niske virulencije kod nevakcinisanih životinja nisu jasno uočljive i dovoljne za pouzdano dijagnostikovanje bolesti. Zbog toga, autori sugerišu da se prisustvo virusa na farmi potvrđuje putem laboratorijskog ispitivanja. S obzirom na to da je virus KKS imunosupresivan, dolazi do sporog razvijanja specifičnih antitela protiv virusa KKS. Kod inficiranih svinja neutralizujuća antitela ne moraju da se pojave sve do treće nedelje nakon infekcije. Autori su za utvrđivanje antitela u uzorcima krvnog seruma svinja koristili ELISA test, za koji su utvrdili da je za dijagnostiku na nivou zapata dovoljno osetljiv i specifičan za otkrivanje antitela sa umerenim ili visokim titrom, dok nije u stanju da utvrdi antitela niskog titra, posebno u slučajevima kada nivo antitela varira.



## **2.8. Dijagnostika klasične kuge svinja**

Dijagnostikovanje KKS bazira se na utvrđivanju kliničkih simptoma, analize patoloških nalaza i laboratorijskih ispitivanja, koja uključuju primenu indirektnih, seroloških metoda i direktnog otkrivanja virusa (izolacija virusa, detekcija antigena i nukleinske kiseline, tipiziranje otkrivenog soja). U Srbiji, dijagnostika KKS se vrši u skladu sa propisima, odnosno dijagnostičkim priručnikom i međunarodnim standardima (OIE, EU), uvek kada postoji sumnja na ovu bolest (**Anon, 2001a, 2003, 2009a, 2014, 2015**).

### **2.8.1. Dijagnostikovanje KKS na osnovu kliničkih simptoma i patoloških nalaza**

Najčešći sojevi virusa KKS su samo umerene virulencije, što otežava postavljanje kliničke dijagnoze naročito kod starijih svinja zbog čega dolazi do kašnjenja u otkrivanju primarnih slučajeva KKS, što je uočeno 2000. godine u Engleskoj (**Paton et al. 2002**).

U terenskim uslovima moguće je postaviti samo sumnju na oboljenje zbog varijabilnosti kliničkih manifestacija i patomorfoloških promena koje nisu tipične za KKS. Inkubacioni period kod ove bolesti može trajati nekoliko nedelja unutar istog zapata; za to vreme dolazi do nekoliko ciklusa amplifikacije virusnog genoma unutar populacije životinja pre nego što oboljenje postane klinički očigledno. Zbog toga je otkrivanje bolesti pre pojave očiglednih kliničkih simptoma od velike koristi za kontrolu KKS. Povišena telesna temperatura je veoma važan znak KKS i trebalo bi da bude od naročite koristi u cilju izdvajanja jedinki sa visokom temperaturom radi temeljitog kliničkog ispitivanja i uzimanja uzoraka za laboratorijski pregled. Od značaja je epizootiološka anamneza, podaci o kretanju životinja ili ishrani svinja (npr. neprokuvanim pomijama ili ostacima hrane iz međunarodnih transportnih sredstava) (**Panjević, 1989; Valčić i sar., 2004**).

Na obdukciji kod životinja uginulih u akutnoj fazi, najznačajnije promene koje se mogu uočiti su hemoragije u koži i subkutisu i rasprostranjena petehijalna i ekhimotična krvarenja, naročito u limfnim čvorovima, serozama i sluznicama, bubrezima, slezini, mokraćnoj bešici, faringsu i larinksu. Ove lezije su posledica direktnog delovanja virusa na endotel krvnih sudova. Na tonzilama mogu da se uoče nekrotične lezije, dok su submandibularni i faringealni limfni čvorovi edematozni i hemoragični. Može se uočiti formiranje infarkta, naročito u slezini koji izgledaju kao uzdignuta, tamna ograničena područja duž rubova ovog organa. Kod većine svinja može se javiti negnojni encefalitis

sa kongestijom krvnih sudova. U slučaju hroničnog toka KKS, obdukциони nalaz sličan je akutnom, ali su promene blažeg karaktera. Hemoragije i infarkti mogu biti potpuno odsutni dok su primarne lezije često prikrivene sekundarnim infekcijama. Histološki, postoji atrofija timusa i limfoidna deplecija. Nekroze i ulceracije u formi butona mogu se razviti u crevima, naročito u cekumu i kolonu, često u blizini ileocekalnog zalistka **(Panjević, 1994; Lončarević, 1995; Fernandez and White, 2011)**.

**Došen i sar. (2012)** navode da mnoge bakterijske infekcije u septikemičnoj formi kao i intoksikacije, mogu dati kliničku i patomorfološku sliku koje su slične kao kod klasične kuge svinja, što značajno može da produži vreme od pojave do potvrđivanja te bolesti. Autori navode da to vreme može biti izgubljeno, i da se bolest može proširiti na druga gazdinstva uz mogućnost razvoja epizootije širih razmera. Epizootiološku situaciju još više komplikuje pojava pojedinih virusnih bolesti svinja koje sa kliničkog i patomorfološkog aspekta daju veoma sličnu sliku, te se mogu zameniti sa KKS. Moguće posledice mogle bi biti neopravdano proglašavanje KKS na odedenom području uz sprovođenje rigoroznih mera i nanošenju velikih ekonomskih šteta. Autori navode da su kod pojave KKS u terenskim uslovima ustanovili varijabilnost kliničkih simptoma i promene na organima. Takva situacija otežava brzo i tačno postavljanje dijagnoze u ranoj fazi infekcije i može dovesti do širenja bolesti u regionu. Sa epizootiološkog aspekta poseban problem predstavljaju jedinke, kod kojih se virus KKS može umnožavati i pored ustanovljenih kolostralnih ili antitela poreklom od vakcinacije, ali bez ispoljavanja kliničkih simptoma karakterističnih za KKS.

Diferencijalna dijagnoza uključuje na prvom mestu afričku kugu svinja, hemoragična stanja kod svinja (cirkovirusne infekcije ili dermatitis nefropatija sindrom, hemolitična bolest novorođene prasadi, trovanje kumarinom, trombocitopenija), bakterijske septikemije (salmoneloza, crveni vetar, streptokokoza, aktinobaciloza, pastereloze, infekcija *Haemophilus parasus*), pojavu abortusa (Aujeskijeva bolest, encefalomiokarditis, PRSS, parvovirusnu infekciju), enterotoksikoze, dizenteriju svinja, kampilobakteriozu, virusni encefalomijelitis, trovanje solima, kongenitalne infekcije pestivirusima preživara (BVD i border bolest) **(Anon, 2009b)**.

S obzirom na to da klinički simptomi i patomorfološke promene kod KKS nisu patognomonični, laboratorijska potvrda bolesti je neophodna za tačnu i pouzdanu

dijagnostiku, čak i kod sekundarnih slučajeva u toku epizootije KKS (**Panjević, 1989; Valčić i sar., 2004; Anon., 2001; 2009a; 2009b**).

I pored toga što u literaturnim podacima nisu opisani pouzdani terenski testovi za dijagnostiku virusa KKS ili specifičnih antitela protiv virusa KKS, rade se istraživanja i razvoj terenskih testova baziranih na RT-PCR metodi (**Risatti et al., 2003**).

## **2.8.2. Laboratorijsko dijagnostikovanje**

### *i) Identifikacija uzročnika*

Laboratorijska ispitivanja tradicionalno uključuju metodu izolacije virusa KKS u ćelijskoj kulturi, detekciju virusa primenom imunofluorescencije ili imunoperoksidaze, uz potvrdu ispitivanja monoklonskim antitelima u uzorcima organa i krvi. Dijagnostika bolesti poboljšana je primenom metoda otkrivanja virusnog antigena primenom ELISA i RT-PCR ili real time RT-PCR metoda. ELISA je jednostavan i brz metod za ispitivanje obolelih svinja i može se koristiti za testiranje velikog broja uzoraka krvi. RT-PCR je komplikovaniji i skuplji, ali istovremeno predstavlja brz i pouzdan metod koji se zbog veće osetljivosti može koristiti za zbirne uzorke i predkliničku dijagnozu KKS. Ako se dodatno automatizuje u cilju omogućavanja ispitivanja velikog broja uzoraka krvi, RT-PCR se može koristiti kao metod potvrđivanja da svinje nisu viremične. Može da se koristi se i za ispitivanje mesnog soka (**McGoldrick et al., 1999; De Smit 2000; Uttenthal, 2002, Anon, 2009b; Anon, 2014**).

Virusološka ispitivanja su od suštinskog značaja za potvrdnu dijagnostiku KKS. Za uzorke treba uzeti tonzile, limfne čvorove (faringealne, mezenterijalne), slezinu, distalni ileum i bubrege, a kod živih životinja krv sa antikoagulansom (EDTA ili heparin), pri čemu uzorke treba što hitnije dopremiti do laboratorije na temperaturi frižidera (**Anon, 2009b**). Krvni serum se koristi za potrebe serološkog ispitivanja, odnosno utvrđivanja prisustva specifičnih antitela. Serološka ispitivanja su nepouzdana u akutnoj fazi bolesti, ali mogu biti metod izbora za ispitivanje krmača sa kongenitalno obolelim prasadima.

Detekcija antigena može se obaviti korišćenjem direktne imunofluorescencije na zamrznutim isečcima tkiva, naročito tonzila, što predstavlja brzu metodu. Za detekciju antigena, može se koristiti i ELISA test, koji je posebno podesan za testiranje velikog broja svinja u cilju utvrđivanja viremije, što može biti korisno pre odobravanja transporta životinja u inficiranom području. Za izolaciju virusa, koja traje 4-7 dana,

ćelijske kulture se inokulišu tkivnim suspenzijama i ispituju dnevno imunofluorescenijom na prisustvo virusa. Vršiti se karakterizacija virusa korišćenjem specifičnih monoklonskih antitela prema određenom virusu kao što su diferencijalno dijagnostički testovi za BVD i BD. Pozitivni rezultati testova detekcije antigena ili izolacije virusa smatraju se potvrđenim po izvršenoj karakterizaciji odnosno klasifikaciji virusa. Molekularne tehnike (npr. RT-PCR) korisne su za utvrđivanje delova genoma virusa KKS u kliničkim uzorcima i to zbog svoje visoke osetljivosti i specifičnosti, dobijanja rezultata u kratkom vremenskom periodu. Međutim, za njihovu opštu primenu potrebno je izraditi standardizovane protokole.

Detekcija virusnog antigena (virusni glikoprotein E<sup>ms</sup>) pomoću ELISA testa, koristi se za analizu krvi, organa, plazme ili uzoraka seruma. Iako je ovaj test brz, njegove performanse su ograničene prvenstveno zbog male osetljivosti. Zbog toga se antigen vezujući ELISA test uglavnom koristi za proveru zapata, ali se ne može koristiti za ispitivanje pojedinačnih životinja na infekciju KKS (**Moening i sar., 2000**).

Metode za diferenciranje pestivirusa bazirane na reverznoj transkripciji lančanoj reakciji polimeraze (RT-PCR) su postale dostupne 90-tih godina prošlog veka. Uvođenje molekularnih metoda je značajno unapredilo laboratorijsku detekciju i karakterizaciju virusa KKS. Klasičan RT-PCR metod baziran na detekciji produkata na gelu je široko upotrebljavan za visoko specifičnu detekciju i diferencijaciju virusa KKS i drugih pestivirusa (**Lowings et al., 1994; Vilček et al., 1996; Sandvik et al., 1997**).

**Stadejek et al. (1997)** opisuju da se kao ciljni region za detekciju virusa najčešće koristi netranslatorni region genoma sa njegovog 5' kraja (5'-UTR) koji je visoko konzervisan kod svih pestivirusa. RT-PCR može detektovati virus KKS u uzorcima krvi inficiranih svinja u proseku 2,8 dana pre nego metoda izolacije virusa koja predstavlja tzv. "zlatni standard". Međutim, i pored toga što su pomenute molekularne metode veoma osetljive, njima se ne može utvrditi razlika između pojedinih izolata virusa, što je neophodno u istraživanjima širenja bolesti, epizootija i evolucije virusa KKS.

#### *ii) Serološki testovi*

Infekcija virusom KKS dovodi do imunosupresije zbog čega se specifična antitela protiv ovog virusa veoma sporo pojavljuju, obično tek u toku treće nedelje bolesti, što treba imati u vidu prilikom uzimanja uzoraka. Izučavanja u Holandiji potvrđuju da

rutinsko testiranje seruma nije efikasan metod za rano otkrivanje novih slučajeva KKS (Crauwels et al., 1999). OIE preporučuje sledeće testove sa serološku dijagnostiku ili nadzor nad KKS, odnosno za skrining u međunarodnom prometu pošiljki: test neutralizacije peroksidazom-vezanih antitela (neutralizing peroxidase-linked antibody-NPLA), virus neutralizacija fluorescentnim antitelima i ELISA (Anon, 2009b, 2014).

Serološka ispitivanja u velikim zapahtima su moguća primenom komercijalno raspoloživih ELISA kitova Nažalost, testovi nisu apsolutno specifični i mogu otkriti antitela protiv drugih pestivirusa (virus BVD i virus BD), koji povremeno inficiraju svinje. Zbog toga, pozitivni ELISA rezultati trebalo bi da budu potvrđeni neutralizacionim testovima, koji su, sa druge strane, komplikovani i spori (Colijn et al., 1997).

**Toplak i sar. (2012)** opisuju test neutralizacije virusa (VNT) i ELISA test kao najčešće korišćene testove u laboratorijama za otkivanje specifičnih antitela protiv virusa KKS. Antitela se mogu detektovati 2-3 nedelje nakon infekcije, a doživotno ostaju u telu životinje. Test ELISA je jednostavan i brz metod za ispitivanje obolelih, odnosno svinja sa povišenom temperaturom i drugim kliničkim manifestacijama, a može se koristiti za ispitivanje velikog broja uzoraka. I pored određenih ograničenja test ELISA je, izuzetno koristan u dijagnostici i monitoringu KKS. Pogodan je i za proveru unakrsne reaktivnosti na istim uzorcima, zbog mogućnosti za razlikovanje specifičnih antitela protiv virusa KKS od antitela protiv virusa BVD uz primenu odgovarajućih monoklonskih antitela. Ovlašćene i akreditovane laboratorije najčešće koriste komercijalne ELISA testove za utvrđivanje antitela protiv KKS, jer su pogodni za serološka ispitivanja većeg broja životinja, kod kontrole određenih zapata ili epizootiološke jedinice. Široku upotrebu u utvrđivanju specifičnih antitela tokom monitoringa i praćenja uzoraka divljih i domaćih svinja ima ELISA test, a koristi se i za praćenje efikasnosti vakcinacije (Toplak 2012, Anon, 2009b). Za izvođenje neutralizacionih testova neophodna su antitela konjugovana enzimima ili fluorescentnim bojama zato što virus ne izaziva citopatogeni efekat na kulturi tkiva. Otkrivanje specifičnih antitela primenom seroloških metoda rutinski se koristi za monitoring na KKS kao i u slučajevima kada je postavljena sumnja na KKS. Kako se u potvrdnim ispitivanjima za detekciju antitela KKS koristi virus neutralizacioni test, za razlikovanje od drugih pestivirusa uključuju se četiri različita soja (KKS Alfort 187 (genotip 1.1), KKS 184 (genotip 2,3), NADL (genotip BVD 1a) i BDV (genotip

Moredun)). Kao "zlatni standard" VNT test zahteva puno vremena i rada i zasniva se na tehnici ćelijskih kultura, koji se izvodi u dobro opremljenim i specijalizovanim laboratorijama.

**Suradhat et al., (2007)** su utvrdili da se KKS može javiti i kod vakcinisanih svinja, što predstavlja poseban problem u otkrivanju i suzbijanju bolesti. Za infekciju virusom KKS u vakcinisanim zaptima predisponirane su svinje koje nisu vakcinisane ili nemaju adekvatan imunološki odgovor nakon vakcinacije, koji može da izostane iz više razloga: loše opšte zdravstveno stanje svinja u vreme vakcinacije, vakcinacija kržljave prasadi, interferencija vakcinalnog virusa sa maternalnim antitelima kod prasadi ispod 6 nedelja starosti, infekcija svinja parazitima, propusti prilikom aplikacije vakcina i drugi faktori. Bolest protiče atipično i često se simptomi povezuju sa drugim uzrocima bolesti. Mortalitet kod ovih životinja je nizak i mogu se smenjivati epizode remisije i pogoršanja zdravstvenog stanja. Vlasnici svinja i veterinari uginule životinje ne prijavljuju nadležnim organima, a uzrok smrti se dovodi u vezu sa drugim etiološkim faktorima. Razlog ovakvog toka bolesti može da bude i infekcija životinja nisko virulentnim sojevima virusa KKS.

### *iii) Genetska tipizacija virusa KKS*

Razvoj biotehnologije i dijagnostičkih sredstava poslednjih decenija omogućio je uvođenje rutinskog genetskog tipiziranja virusa KKS. Pristup brzog direktnog sekvenciranja različitih delova virusnog genoma može da se upotrebi da bi se utvrdila povezanost različitih izolata virusa kako bi se otkrio model širenja virusa i uvidele slabosti kontrolnih strategija (**Toplak i sar., 2012**).

Na osnovu genetičke sličnosti izolati virusa KKS mogu se precizno podeliti u brojne tipove i subtipove (**Frias-Lepoureau and Greiser-Wilke, 2002; Paton et al., 2000b**). Različiti tipovi virusa su često ustanovljeni u različitim delovima sveta i u različitim vremenskim periodima. Pri tome, obezbeđenjem tipizacije reprezentativnog broja izolata virusa iz različitih regiona, omogućeno je identifikovanje mogućeg porekla za nova žarišta KKS koja nastaju u prethodno slobodnim državama i područjima, u čemu značajnu podršku pruža Referentna laboratoriji EU za KKS koja se nalazi u Hanoveru (**Greiser-Wilke et al., 2000a**). S obzirom da virus KKS mutira relativno sporo (**Vanderhallen et al., 1999**), virusni izolati iz povezanih žarišta su obično skoro

identični što omogućava da se sekundarni slučajevi pojave KKS povežu sa izvorom bolesti ali i razlikuju od nekih drugih - žarišta.

**Sandvik et al., 2000** prikazali su primenu genetskog tipiziranja nakon izbijanja KKS u Engleskoj u 2000. godini. Autori su ustanovili da sva žarišta izazvana identičnim virusom KKS subgrupe 2.1, odnosno da su posledica jedinstvenog unošenja bolesti u zemlju, kao i da se radi o istom virusu koji je izazvao epizootiju KKS u Holandiji 1997-1998. godine (**Greiser-Wilke et al., 2000b**). Genetske razlike između virusa koji su izolovani u Holandiji i Engleskoj ukazuju na mogućnost da oni imaju isto poreklo, odnosno da su engleski virusni izolati direktno proistekli iz holandskih. Poreklo virusa ne može se odrediti sa sigurnošću zbog ograničenog broja izolata virusa KKS širom sveta, kao i nedostatka kompletne informacije o tome gde su se još u svetu ovi virusi pojavljivali i izolovali.

Primena molekularnih metoda omogućila je rano dokazivanje infekcije, čak i u krvi svinja kod kojih viremija još nije izražena, kao i dokazivanje virusa u krvi svinja i do nekoliko nedelja nakon infekcije, kada to ostalim metodama nije bilo moguće. Prednosti primene molekularnih metoda ogledaju se u mogućnosti dokazivanja virusa i u drugim uzorcima poput mišića, autolizovanim - uzorcima poreklom od leševa divljih svinja ili u pobačenim fetusima, pri čemu nije potrebna prisutnost živog virusa, već samo specifičnih delova njegovog genoma (**Jamnikar Ciglencečki et al., 2008**).

#### *iv) Laboratorije za dijagnostiku KKS*

Nacionalna referentna laboratoriju za klasičnu kugu svinja u Srbiji nalazi se u Naučnom institutu za veterinarstvo Srbije u Beogradu (**Milićević i sar., 2012**). Obaveza Nacionalne referentne laboratorije je da vrši laboratorijsku dijagnostiku KKS u uzorcima patološkog materijala domaćih i divljih životinja, referentna laboratorijska ispitivanja, čuvanje referentnih seruma i standardnih reagenasa, izolata virusa KKS, uvodi nove dijagnostičke metode, testira i proverava kvalitet vakcina i dijagnostičkih reagenasa, organizaciju međulaboratorijskog uporednog testiranja laboratorija na nacionalnom nivou.

Referentna laboratorija EU i OIE za KKS, locirana u Institutu za virusologiju Univerziteta veterinarske medicine u Hanoveru, usklađuje i unapređuje dijagnostiku KKS u Evropskoj Uniji i susednim zemljama. Ona poseduje kolekciju od oko 1000 izolata virusa KKS, poreklom pretežno iz Evrope, ali i iz celog sveta. U cilju pružanja

informacija o izolatima virusa KKS širokoj naučnoj i stručnoj javnosti, ova laboratorija održava i vodi bazu podataka virusa KKS uključujući podatke o genomu za svaki navedeni izolat (**Greiser-Wilke et al., 2000a**). Ova laboratorija je uvela unapređenu strategiju za filogenetsku analizu virusa KKS. U prošlosti su za direktno sekvenciranje nukleotida i filogenetsku analizu često korišćeni RT-PCR-om umnoženi fragmenti različitih delova genoma virusa KKS koji se nalaze na 5'-NTR (150 nt) i u regionima genoma koji kodiraju sintezu proteina E2 (190 nt) ili NS5B (409 nt). Međutim, analizirane kratke sekvence dobijene na ovaj način, ograničavaju diferencijaciju blisko srodnih izolata virusa i negativno utiču na statističku značajnost dobijenih rezultata filogenetske analize (**Blome et al., 2010**).

U svojim istraživanjima, **Schmeiser et al. (2012)** opisuju da je referentna laboratorija za KKS u Hanoveru razvila metodu sekvenciranja koja omogućava analizu kompletne kodirajuće sekvence strukturnog proteina E2, koji predstavlja najznačajniju imunogenu komponentu virusa i ima ključnu ulogu u evoluciji izolata virusa KKS. Ovaj gen je najpogodniji za analizu blisko srodnih virusa KKS i omogućava pouzdanu i statistički značajnu filogenetsku analizu. Autori prikazuju rezultate ispitivanja filogenetskog odnosa izolata poreklom iz Srbije i Hrvatske koji je baziran na istraživanju fragmenta E2 (190nt) ili na kompletnoj sekvenci E2 gena (1119nt), kao i njihovu bliskost sa drugim izolatima sa područja Balkanskog poluostrva (Bosna i Hercegovina, Bugarska, Mađarska, Makedonija, Rumunija). Analiza bazirana na celokupnoj sekvenci E2 gena se potvrdila kao superiornija u odnosu na filogenetsko stablo konstruisano na osnovu analize fragmenta E2 gena. Na ovaj način, svrstavanje izolata KKS u klastere koji odgovaraju zemljama porekla, bilo je preciznije i sa većom statističkom analizom. Za hrvatske izolate utvrđeno je da svi pripadaju 2.3 podtipu virusa, da su veoma blisko povezani jedni sa drugima, da potiču iz epizootije KKS koja je zabeležena 2006. i 2007. godine i da su uočene relativno spore stope mutacija. U istoj podgrupi nalazi se i izolat iz Srbije, izolovan u žarištu KKS 2010. godine, u Sremskoj Mitrovici (CSF1053), što upućuje na zaključak da se najverovatnije radi o zajedničkom pretku ovih virusa. Ostali izolati iz Srbije su u posebnoj grupi, dok izolat sa Kosova (CSF0854, 2006) pokazuje blisku vezu sa Bugarskim izolatom iz 2008. godine (CSF1044), koji vode poreklo od istog virusa kao i izolat iz Makedonije (CSF0736, 2000).

## **2.9. Ekonomika klasične kuge svinja i primena modeliranja**



Epizootiološki i ekonomski aspekti KKS su predmet brojnih radova u poslednjih četrdeset godina. **Elis (1972)** i **Elis et al. (1977)** su sproveli prve ekonomske studije o KKS, razmatrajući izvodljivost iskorenjivanja KKS u Velikoj Britaniji i EU. Autori u ovim istraživanjima navode niz faktora koji utiču na pojavu i raširenost bolesti i navode potrebne mere koje treba sprovoditi kod suzbijanja i eradikacije KKS. Takođe, autori kvantifikuju potrebne ulazne i izlazne parametre (inpute i outpute) i daju ekonomsku ocenu simuliranih modela.

**Rushton (2006)** opisuje veoma brze promene koje su uticale na ekonomiju, poljoprivredu, stočarstvo i ruralni razvoj u razvijenim zemljama u poslednjih 20 godina. Promene u poljoprivredi se ogledaju u promenama sistema u stočarskoj proizvodnji, kao što su opadanje broja gazdinstava i farmi i porast broja grla u zapatu. Pored toga povećana je rentabilnost i proizvodnja po grlu, ali su porasla i ulaganja u infrastrukturu, tehnologiju i opremu, upravljanje, genetiku i ishranu. Autor u svome radu navodi da su razvijene zemlje u tom periodu, uspele da stave pod kontrolu mnoge infektivne bolesti svinja kao i određene zarazne bolesti koje imaju širi značaj. Takav pristup doveo je do smanjenja troškova vezanih za zdravlje životinja i povećanje efikasnosti u stočarskoj proizvodnji ovih zemalja. U isto vreme, države i regioni sa nepoznatim ili neizvesnim zdravstvenim statusom životinja generalno imaju manje resursa, nedovoljno razvijene veterinarske službe, dok je njihovo stočarstvo uglavnom ekstenzivnog karaktera i vezano za korišćenje pašnjaka. Takvi regioni su izolovani, imaju slabe trgovačke veze i mogućnost plasiranja životinja i hrane životinjskog porekla na međunarodna tržišta, i obično se radi o siromašnijim zemljama u razvoju.

**Tešić i sar. (2003)** ukazuje na ekonomski značaj infektivnih bolesti na makro i mikro nivou. Gubici koji nastaju pojavom bolesti mogu se kvantifikovati na nivou farme, industrijskog sektora, potrošača i nacionalnom nivou. Na nivou farme gubici su znatno manji kod pojave organskih ili nutritivnih oboljenja, dok pojavljivanje infektivnih bolesti izaziva manje ili veće gubitke na farmi i na nacionalnom nivou, dok se efekti na potrošače uočavaju ukoliko dođe do zabrane izvoza svinja i proizvoda od svinjskog mesa.

**Mangen et al. (2001)** u svom radu navode da na nivo troškova kod KKS značajno utiče dužina trajanja tzv. visokorizičnog perioda, koji predstavlja vreme koje protekne od prvog inficiranja u zapatu i prvog utvrđivanja bolesti. **Tešić i sar. (2013)** navode da je

najčešći nastanak ekonomskih šteta u stočarskoj proizvodnji, uključujući i svinjarsku, uslovljen pojavljivanjem određenih vrsta bolesti, koje dovode do povećanog morbiditeta i mortaliteta kod životinja. U zavisnosti od vrste nastanka, štete mogu da se svrstaju na direktne i indirektne štete. Direktne štete nastaju usled uginuća životinja, a indirektne usled pojave oboljenja. Uginuća svinja koja nastaju kao posledica pojavljivanja raznih bolesti, ili nekog drugog uzroka, predstavljaju direktan gubitak i direktnu štetu. Međutim, kod nekih obolelih svinja posle uspešnog tretmana i njihovog ozdravljenja nastaju indirektni gubici i štete zbog smanjenja proizvodnje, prirasta ili lošije konverzije hrane u toku trajanja bolesti i u periodu rekonvalescencije.

**Plavšić i sar. (2009a)** ističu da zdravstvena zaštita životinja, dobrobit životinja, bezbednost i sigurnost hrane predstavljaju stubove u zaštiti zdravlja potrošača. Isto tako, one mogu predstavljati osnov za uvođenje međunarodnih trgovinskih barijera za promet životinja, hrane i proizvoda životinjskog porekla, kao i drugih bioloških proizvoda. Da bi poboljšali efikasnost sistema nadzora i kontrole zaraznih bolesti, nadležni državni organi za poslove iz oblasti veterinarstva, moraju da utvrde prioritete zarazne bolesti i da izgrade odgovarajući informacioni sistem za prikupljanje informacija o njihovom pojavljivanju, širenju i epizootičkim karakteristikama, njihovu stručnu obradu, skladištenje i primenu u procesu odlučivanja i usavršavanja postojećih programa (**Plavšić i sar, 2009b**). Značaj usklađivanja domaćih propisa kojima se uređuju mere za prevenciju i kontrolu zaraznih bolesti sa zakonodavstvom EU, odnosno efekti harmonizovanog pristupa u određivanju mera epizootičkog nadzora u skladu sa preporukama OIE i međunarodnoj razmeni informacija o pojavljivanju KKS i drugih zaraznih bolesti životinja, detaljno je opisan u radu **Plavšića (2010b)**.

**Tešić i sar. (2002)** navode da je svinjarstvo kao grana stočarstva oduvek imalo veliki značaj za Srbiju, a posebno za neke regione koji su poznati proizvođači svinjskog mesa. Početkom devedesetih godina dolazi do zaoštavanja ekonomske i političke krize koja ima negativan uticaj na razvoj svinjarstva, tako da ukupan broj svinja beleži smanjenje po godišnjoj stopi od -0,6%, ukupna proizvodnja mesa za -1,7%, klanje svinja u klanicama za -4,7% i potrošnja mesa po stanovniku za -2,3%. Smanjenje broja svinja negativno utiče na veterinarsku praksu, odnosno dovodi do smanjenja broja intervencija, bilo da je u pitanju sprovođenje Programa mera ili pružanje raznih vrsta veterinarskih usluga. Neophodno je da država preduzme čitav niz zakonskih i ekonomskih mera koje će omogućiti da se intenzivira postojeća ekstenzivna proizvodnja u individualnom

sektoru, da se obezbedi transfer savremene tehnologije, poboljša rasni sastav, organizuju udruženja farmera, i da se putem izvoznih subvencija omogući izvoz svinjskog mesa. Primena ovih mera dovela bi i do povećanja broja svinja, a što bi doprinelo poboljšanju materijalnog i finansijskog položaja farmera i samih veterinara.

Preduslov za adekvatno sprovođenje kontrole zaraznih bolesti, sprečavanje njihovog pojavljivanja ili iskorenjivanje, kao i kontrolu dobrobiti životinja ili bezbednosti hrane, u uslovima intenzivne proizvodnje, predstavlja uvođenje i održiv razvoj modernih informacionih sistema i uvođenja informacionih tehnologija u rad veterinarske službe i subjekata u proizvodnji hrane životinjskog porekla (**Plavšić 2005**). Autori navode da je Uprava za veterinu Republike Srbije, od 2004. godine, izgradila, uvela i uspešno upravlja integrisanim veterinarskim informacionim menadžment sistemom, čijim uvođenjem se obezbedila sledljivost i dokumentovanost odgovarajućih procesa u proizvodnji i prometu, kao i kontroli kvaliteta životinja i proizvoda životinjskog porekla. Istovremeno, prateći efikasnost i kvalitet sprovođenja Programa kontrole suzbijanja i eradikacije KKS u zemlji, vrši se i kontrola rada veterinarskih stanica koje obavljaju određene poslove u ime i za račun države, u cilju obezbeđivanja zadovoljavajućeg zdravstvenog stanja populacije životinja.

**Tešić i sar. (2009)** ukazuju na značaj ekonomike i menadžmenta u postupku kontrole zdravlja životinja, bilo da se posmatra sa aspekta stada ili nacionalnog nivoa. Autori navode da ekonomiku treba shvatiti kao nauku čiji je zadatak da ukaže na najracionalniji metod pri donošenju odluke, a menadžment treba da pruži pomoć i određene alate pri odlučivanju i izboru alternativnih rešenja u zavisnosti od ponuđenih programa kontrole zdravlja. Farme, odnosno ekonomski iskoristive životinje koje se na njima uzgajaju, od velikog su značaja za veterinarsku delatnost i terensku praksu. Jedna od karakteristika takvog načina uzgoja životinja je stalna opasnost od pojave različitih infektivnih bolesti koje mogu izazvati velike ekonomske gubitke, a zavisno od vrste i stepena intenziteta infekcije ti gubici izazivaju veće ili manje posledice na nivou farme, stočarstva kao privredne grane, potrošača i na državnom nivou. Pojava bolesti kod životinja stvara posledice koje se mogu ispoljavati na različite načine (uginuće, umanjena vrednost životinja, gubitak telesne mase, smanjena proizvodna i radna sposobnost, koncepcija i plodnost, i skraćen vek eksploatacije) i time izazvati direktne i indirektno gubitke. Ekonomske štete koje nastaju kao posledica pojave bolesti predstavljaju indikaciju za preduzimanje određenih mera za smanjenje rizika od pojave

bolesti, ograničavanje troškova dijagnostike, preventive i lečenja, i određivanje potrebnog vremena za saniranje gubitaka. Zbog toga se na zdravlje farmskih životinja gleda i sa ekonomskih aspekata, uz definisanje troškova proizvodnje.

**Lončarević i sar. (1995)** opisuju ekonomske štete koje se u svinjarskoj proizvodnji javljaju kao posledica pojavljivanja oboljenja svinja. Isti autori navode da ekonomske štete od klasične kuge svinja u našoj zemlji do sada nisu u potpunosti obrađene, a da je bilo pokušaja da se aproksimativno iskažu ukupni gubici u stočarstvu Jugoslavije, ali da kompletna analiza gubitaka nije urađena u Srbiji. U dosadašnjem radu ekonomske štete nastale od klasične kuge svinja epizootiolozi su najčešće iskazivali brojem žarišta, brojem obolelih, uginulih i ubijenih životinja. Stvarna ocena štete koja nastaje zbog uginuća i ubijanja životinja, kao i ograničenog prometa, u zaraženom i ugroženom području nisu tretirana, kao ni vrsta šteta. Samim tim, štete koje nastaju u svinjarstvu mogu da se podele na direktne i indirektne. Uginuća svinja koja nastaju kao posledica pojavljivanja neke bolesti, ili nekog drugog uzroka, predstavljaju direktan gubitak i direktnu štetu. Međutim, kod nekih obolelih svinja posle uspešnog tretmana i njihovog ozdravljenja nastaju indirektni gubici i štete usled smanjenja proizvodnje, prirasta ili lošije konverzije hrane, u toku trajanja bolesti i u periodu rekonvalescencije.

**Tešić i sar. (2006)** navode da se strategija kontrole KKS u periodu od 1994. do 2001. godine u Srbiji zasnivala na sprovođenju vakcinacije svinja koja nije dala zadovoljavajuće rezultate. U cilju suzbijanja i eradikacije bolesti Ministarstvo poljoprivrede je obezbedilo finansijska sredstva za besplatnu vakcinaciju svinja za vlasnike životinja, tako što su troškovi vakcine i rad veterinara plaćeni iz budžeta i u proseku su iznosili 1,2 EUR-a po svinji. Za vreme posmatranog perioda od osam godina na epizootiološkom području koje pokriva VSI „Kraljevo“, i pored besplatne vakcinacije svinja prosečan broj žarišta bolesti iznosio je  $\bar{X} = 28,13$  i javljao se sa različitim intenzitetom iz godine u godinu. Prosečno učešće pojave KKS na posmatranom području u odnosu na nacionalni nivo iznosilo je 21,54%.

**Rajković i sar. (2009)** u svojim istraživanjima razmatraju raširenost klasične kuge svinja i efikasnost sprovođenja Programa mera zdravstvene zaštite životinja u periodu od 1994. do 2004. godine na području VSI Kraljevo. Prema rezultatima koje su autori utvrdili, klasična kuga svinja u ispitivanom periodu javljala se svake godine. Bolest je utvrđena u 292 dvorišta ili sa godišnjim prosekom od 26,55 dvorišta, u 6,27 opština i u

15,73 naseljenih mesta. Prosečan broj vakcinisanih svinja bio je 44,26% i kretao se od 18,88% u 2004. godini do 68,74% u 1996. godini. Troškovi vakcinacije u posmatranom periodu na području VSI „Kraljevo“ iznosili su 516.245.026 din. ili prosečno po godini 46.931.366 din. U periodu od 1994. do 2004. godine od KKS uginulo je 964, a u zaraženim dvorištima ubijeno 2.433 što ukupno iznosi 3.397 svinja. Šteta od ubijenih i uginulih svinja ukupno je iznosila 16.316.458 din. odnosno prosečno godišnje 1.483.314 din., dok su troškovi suzbijanja u zaraženim dvorištima iznosili 7.821.065 din. ili 711.005 din. prosečno po godini. Na osnovu upotrebe korelaciono-regresione analize i primene marginalne analize izvršena je determinacija ulaznih parametara (inputa), i kvantifikovan je njihov uticaj na gubitke koji su nastali pojavom KKS.

**Trumić (1960)** navodi da su gubici od klasične kuge svinja u početku bili ogromni. U severnoj Americi 1867. godine od ove zaraze uginulo je oko 15 do 60 posto svinja, a u drugim krajevima sveta gubici su bili i između 70 i 90 posto. U Engleskoj je 1896. godine uginula trećina svinja obolelih od klasične kuge svinja, a u SAD 1928. godine ovi gubici su procenjeni na tadašnjih sto miliona dolara. Isti autor navodi da su rasprostranju kuge svinja u ranom periodu, naročito pogodovali ekstenzivan način svinjarstva, ogromni zajednički pašnjaci i zajedničko držanje svinja po šumama.

Brojni autori opisali su epizootiju KKS koja se javila na 429 farmi svinja u Holandiji 1997-1998. godine i ekonomske štete koje su zbog toga nastale, pri čemu su uočljive razlike u prikazanim podacima. Prema određenim autorima, ova epizootija trajala je više od godinu dana, za koje vreme je ubijeno 1.8 miliona svinja na 1,715 farmi, uz evidentirane direktne štete koje su iznosile 2.3 milijarde dolara. Pored ovih šteta zbog vremenskog roka trajanja epizootije i nemogućnosti prometa svinja sa farmi u zaraženom području, kako bi se izbegli problemi u vezi prenaseljenosti objekata, kanibalizma, mučenja životinja i smanjili gubici zbog troškova ishrane, iz razloga dobrobiti životinja uništeno je još dodatnih 8.8 miliona svinja (**Boklund et al., 2009; Saatkamp et al., 2000**). Ovu epizootiju opisuju i **Terpstra et al. (2000)** i **Stegeman et al. (2000)**, navodeći da se bolest javila u području sa velikom gustom naseljenosti svinja. Mere suzbijanja sprovodile su se 14 meseci dok je bolest suzbijena bez primene vakcinacije. Autori navode da je 1.300 zapata, odnosno oko 1,1 milion svinja u neposrednoj blizini potvrđenih žarišta KKS preventivno upućeno na klanje, zbog rizika od nastajanja infekcije. Autori navode da su mere koje su sprovedene u tom periodu, dovele do mnogo polemika u javnosti. Dugotrajna zabrana prometa izazvala je

prenaseljenost na farmama. Zbog dobrobiti životinja 6,5 miliona prasadi moralo je da se zakolje, a 2,6 miliona prasadi u uzrastu od tri do sedamnaest dana je eutanazirano, da bi se sačuvao kapacitet rada farmi. Direktna materijalna šteta, bez gubitaka nastalih zbog zabrane prometa svinja i proizvoda, procenjena je na dve milijarde dolara.

Finansijske posledice ove epizootije razmatrali su i **Meuwissen et al. (1999)**. Ekonomski gubici koje je izazvala pojava KKS analizirani su na nacionalnom nivou i na nivou EU, sa posebnim aspektom na negativne efekte koje je zaraza imala na farmere, potrošače i klaničnu industriju. Ukupan finansijski gubitak koji je izazvala pojava KKS iznosio je oko 2,3 milijarde USD, od čega su farmeri pretrpeli štetu od 423 miliona, klanična industrija 596 miliona USD, a budžetski gubici na nacionalnom nivou bili su oko 50% ukupnih gubitaka, odnosno 1,281 milijardi USD. Na osnovu ovih činjenica, autori su razvili model za izračunavanje negativnih efekata koje je izazivala pojava epizootije KKS, i ovaj model se može koristiti za utvrđivanje ekonomskih šteta i kod drugih vrsta bolesti koje se pojave u nekoj zemlji.

Razmatrajući ekonomski aspekt kontrole izbijanja klasične kuge svinja unutar Evropske Unije, **Saatkamp et al. (2000)** analizirali su ovaj problem sa više aspekata, uzimajući u obzir različite strategije kontrole klasične kuge svinja, osnovni ekonomski okvir, ekonomski uticaj trenutne strategije kontrole, ekonomski uticaj alternativnih mera kontrole bez primene vakcinacije i ekonomski uticaj mera koja uključuje samo primenu hitne vakcinacije. U sklopu analize naveli su vrste troškova i vrlo precizno su ih definisali. Najveću pažnju su posvetili sadašnjoj analizi strategije, zasnovanoj na zabrani primene vakcinacije, koja trenutno podrazumeva zonu nadzora od deset kilometara. Takođe, analiziraju i situaciju u okviru zone nadzora od minimum osam kilometara i treću opciju koja podrazumeva kontrolisan promet i klanje (u zoni od tri do deset kilometara). Rezultati su ukazali da bi ukupan trošak bio smanjen sa 148,3 mil. € sa prvom alternativom na 92,1 mil. €, a za 9,69 mil. € kod druge i treće alternative, što je smanjenje za 32% ili 54%. Isti autori razmatraju i upotrebu konvencionalnih i marker vakcina, kod pojave klasične kuge svinja jer omogućavaju da se inficirane životinje razlikuju od vakcinisanih, mada u to vreme marker vakcine nisu imale licencu za korišćenje u Evropskoj Uniji.

Proučavajući savremene tendencije u oblasti veterinarske medicine, **Tešić i sar. (2005)** ukazuju na značaj kontrole zdravlja svinja na produktivnost farme. Postojanje korelacije

između produktivnosti i zdravlja životinja zahteva sve veću pažnju na farmi koja se posvećuje subkliničkim oboljenjima koji izazivaju značajne indirektne štete, za razliku od nekih infektivnih bolesti koje su stavljene pod državnu kontrolu. Negativni efekti bolesti mogu dovesti u pitanje finansijsku stabilnost farme, pa zato ekonomska procena programa kontrole zdravlja i produktivnosti stada ima sve veći značaj za farmera. Ekonomski gubici koji nastaju kao posledica pojave bolesti predstavljaju indikaciju za rešavanje raznih bolesti, racionalizaciju troškova lečenja i obezbeđivanja sredstava za izradu programa kontrole bolesti. U svom radu autori navode postojanje uticaja različitih faktora na pojavu leptospiroze svinja, i mehanizam štetnog dejstva bolesti na zdravlje i produktivnost farme.

**Došen i sar. (2012)** navode da se u Srbiji svinjarska proizvodnja odvija uglavnom na malim porodičnim poljoprivrednim gazdinstvima, pri čemu su u toku poslednje dve decenije nastala komercijalna poslovna i porodična gazdinstva koja su značajno uvećala poslovne i uzgojne resurse i kapacitete.

**Stärk et Pfeiffer (1999)** koristili su linearni model za procenu regresionog koeficijenta za faktore vreme do pojave kliničkih znakova, vreme do postavljanja dijagnoze, verovatnoće lokalnog širenja, broja dnevnih farmskih kontakata i verovatnoće prenošenja bolesti kontaktom na promenljivi odgovor veličine i trajanja epizootije KS. Svi glavni parametri imali su značajan uticaj, pri čemu je vreme potrebno za dijagnozu imalo -najveći uticaj na veličinu i trajanje epizootije KKS. Autori su simulirali promenu broja kontakata, zatim verovatnoću infekcije putem kontakata i verovatnoću prenošenja bolesti putem lokalnog širenja, i utvrdili da postoji pozitivan uticaj svih faktora na veličinu i trajanje epizootije.

**Saatkamp et al. (2000)** predstavljaju okvir za ocenu ekonomskog uticaja KKS, koji uključuje analizu direktnih i indirektnih troškova. Direktni troškovi su podeljeni na obračunate troškove, troškove mera kontrole koji se plaćaju i troškove zbog finansijskih transfera. Ekonomski uticaj kontrolnih strategija je opisan pomoću praktičnih primera. Autori su zaključili da je, u većini slučajeva, najveći deo direktnih troškova povezan sa zabranom prevoza, od kojih se oko 45% odnosi na obračunate troškove. U našoj zemlji, direktne ekonomske štete usled izbijanja KKS su razmatrali **Lončarević i sar. (1997)** i **Milićević i sar. (2009)**.

U poslednjih nekoliko godina, za epizootiološka i ekonomska istraživanja posledica pojave KKS, koriste se modeli i simulacije izbijanja zaraze. Modeli su dizajnirani u cilju utvrđivanja verovatnoće unošenja virusa KKS u zemlju na različite načine, simuliranja širenja bolesti posle pojave i procene finansijskih gubitaka usled izbijanja KKS (Hristov i sar., 2012). Primena ovih modela prema na bazi podataka iz epizootije KKS u Holandiji 1997-1998. godini omogućila je procenu efikasnosti i cene koštanja alternativnih kontrolnih strategija. Zaključeno je da je preventivno ubijanje efikasna mera ukoliko se primeni dovoljno rano. Zabrana transporta u širem području takođe je uticala na smanjenje širenja zaraze, ali predstavljala je vrlo skup postupak. Druga istraživanja su dovela u pitanje efikasnost velike restriktivne zone. Poboljšanje biosigurnosti trebalo bi da ima najveću efikasnost. Modeliranje različitih strategija primene marker vakcina ukazuje da one imaju slične troškove efikasnost u odnosu na strategije bez primene vakcine mada su etički prihvatljiviji (Roberts, 1995; Horst i sar., 1999; Jalvingh i sar., 1999; Meuwissen et al., 1999; Nielen sar., 1999; Saatkamp i sar., 2000; Mangen et al., 2001; Mangen i sar., 2004; Karsten i sar., 2005a; Karsten i sar., 2005b; de Vos i sar., 2005; Niemi i sar., 2008; Stanojević, 2014).

I u Srbiji su razmatrani modeli za procenu ekonomskih gubitaka u slučaju izbijanja KKS, zasnovan na stohastičkom Monte Carlo modelu, sa ciljem da se izvrši analiza trenutne strategije iskorenjivanja KKS, kao i alternativnih strategija, koje su identifikovale potrebu sprovođenja mera koje doprinose smanjenju rizika od izbijanja KKS i smanjenju učestalosti pojave bolesti na farmama i malim gazdinstvima (Hristov i sar., 2012; Stanojević, 2014).

## **2.10. Kontrola klasične kuge svinja**

U slučaju pojave KKS ne sprovodi se lečenje. Prema važećim propisima, obavezno se vrši prijavljivanje sumnje ili potvrde KKS nadležnom državnom organu, odnosno veterinarskom inspektoratu. Kod potvrđenih slučajeva KKS, sprovodi se ubijanje obolelih i ugroženih životinja (*stamping out*), uz primenjivanje mere sprečavanja širenja bolesti na druga gazdinstva, odnosno farme. Pored zabrane odnosno ograničavanja kretanja u zaraženom i ugroženom području, vrši se i vakcinacija nevakcinisanih svinja (Anon 2006; Anon, 2009a).



Smatra se da ishrana svinja pomijama i ostacima hrane iz međunarodnih transportnih ruta (avioni, vozovi, brodovi), predstavlja najznačajniji rizik za unošenje KKS u područja koja su prethodno bila slobodna od ove bolesti, budući da virus KKS preživljava dugo u različitim proizvodima od mesa (**Edwards, 2000**). Ishrana pomijama zbog toga trebalo bi da se zabrani ili striktno kontroliše time što se samo propisno termički tretirani materijal koristi u ishrani. Javnost i industriju takođe bi trebalo informisati o rizicima od uvezenih proizvoda poreklom od svinjskog mesa po pitanju unošenja različitih bolesti, uključujući i KKS. Pojedine kompanije kontrolišu brojne preduzeća koja se bave proizvodnjom svinja i utiču na veliki promet svinja i svinjskih proizvoda, čime se povećava rizik od prenošenja različitih patogenih mikroorganizama na velike distance. U izvesnom odnosu oni zamenjuju rizike koji su prethodno poticali od prometa životinja. Eradikacija KKS je u znatnoj meri otežana u područjima sa visokom gustom populacije svinja, kao što je to slučaj sa područjem Severo-zapadne Evrope.

U cilju sanitarne profilakse širenja KKS OIE, preporučuje niz mera, uključujući redovnu komunikaciju između nadležnih organa, uzgajivača i veterinara, razvoj efikasnog sistema prijavljivanja bolesti, striktno sprovođenje kontrolnih mera pri uvozu živih svinja, semena, svežeg i rashlađenog svinjskog mesa, karantiniranje životinja pre uvođenja u zapat svinja, zabranu ishrane svinja pomijama ili termičko tretiranje pomija, upravljanje sporednim proizvodima životinjskog porekla, redovno sprovođenje serološkog nadzora posebno kod priplodnih krmača i nerastova, efikasan sistem obeležavanja i registracije svinja, efikasno sprovođenje biosigurnosnih mera i sprečavanje kontakta sa divljim svinjama. Preporuke za mere koje se primenjuju u slučaju izbivanja KKS su: uništavanje svih svinja na inficiranim farmama, neškodljivo uništavanje leševa i kontaminiranog materijala, dezinfekcija, određivanje zaražene i ugrožene zone sa kontrolom kretanja, sprovođenje detaljnog epizootiološkog uviđaja sa praćenjem svih kretanja i evidentiranjem, nadzor u zaraženoj zoni i okolnim područjima (**Anon, 2009b; Anon, 2016**).

### **2.11. Vakcinacija svinja protiv klasične kuge svinja**

Istorija primene vakcina protiv KKS počinje šezdesetih godina prošlog veka, od kada se radilo na razvoju brojnih visoko efikasnih živih oslabljenih vakcina (**Biront and Leunen, 1988**). Preventivna vakcinacije sprovodi se i danas u mnogim područjima

sveta, korišćenjem konvencionalne žive vakcine, u cilju smanjenja pojave kliničkih slučajeva bolesti, odnosno cirkulacije virusa KKS. I pored toga, smatra se da bi primena ove vakcine trebalo da bude privremena mera, ka prelasku na ukidanje vakcinacije i primenu *stamping out* postupka kao što je to učinjeno u Evropi (Ellis et al., 1977), SAD, Brazilu i drugim područjima sveta (Edwards et al., 2000).

**Van Oirschot (2003)** je izneo detaljne podatke o primeni vakcina protiv KKS. Današnje vakcine su po tipu žive atenuirane, bilo da su proizvedene od lapiniziranog K (Kina) soja, ili sojeva adaptiranih na ćelijskim kulturama. Iako su efikasne u sprečavanju pojave kliničke manifestacije bolesti, ne isključuju mogućnost inficiranja vakcinisanih životinja i subkliničke infekcije, zbog čega vakcinacija nije prihvatljiva u zemljama ili regionima koji imaju nameru da bolest u potpunosti iskorene. Mnoga istraživanja, koja se sprovode već duže vremena, idu u pravcu toga da se metodama genetskog inženjeringa obezbedi proizvodnja novih tipova efikasnijih vakcina u budućnosti, ali se danas za proizvodnju vakcina protiv KKS, pored Kina-soja, koriste i GPE, Thiverval i PAV-250 (De Smit 2000). Smatra se da svi navedeni sojevi kod vakcinisanih svinja podstiču doživotnu zaštitu od infekcije patogenim virusima i da sprečavaju kliničku pojavu KKS. Međutim, utvrđeno je da se ovi vakcinalni virusi KKS mogu replikovati u tonzilama i drugim limfatičnim organima i da se neposrednim kontaktom svinja mogu prenositi, ali nije dokazano da se retrogradnim pasažama menjala virulencija, zbog čega su ostali apatogeni.

Vakcinacija svinja modifikovanom živom vakcinom formulisanom od K-soja kod domaćih i divljih svinja pokazala je da vakcinisane svinje u slučaju kontakta sa virulentnim virusom KKS ne postaju kliconoše i ne izlučuju ga u spoljašnju sredinu. Međutim, povremeno izbijanje žarišta u terenskim uslovima se pripisuje nepravilnim procedurama u vakcinaciji. Dodatnu prednost ovim vakcinama daje i to što su vakcinisane svinje imune na infekciju i pre nego što se mogu utvrditi neutralizujuća antitela, što se pripisuje ćelijskom imunitetu koji prethodi humoralnom imunološkom odgovoru. (Suradhat et al. 2001; Van Oirschot, 2003; Kaden i sar., 2006).

Smatra se da je K-soj virusa KKS, koji se koristi za pripremu modifikovane žive vakcine, sposoban da indukuje imunitet kod životinja za dve nedelje nakon vakcinisanja i da pruži potpuni imunitet, zbog čega je taj tip vakcine jedan od najuspešnijih -protiv KKS (Suradhat, et al., 2007). Veruje se da je vakcina sa K-sojem

virusa izbor za program hitne vakcinacije što je prihvatila i EU. **Blome et al., (2010)** su dokazali da ova vakcina dovodi do zaštite koja traje duže od godinu dana, ali da najverovatnije stvara doživotni imunitet. Utvrđeno je da kod vakcinisane prasadi sa visokim titrom maternalnih antitela uz izlaganje virusu KKS, nije došlo do serokonverzije i pojave manifestne bolesti. Osim maternalnih antitela, na nivo imuniteta utiče i starost životinje u vreme prve aplikacije vakcine. Takođe, eksperimenti su pokazali da mlade svinje nisu imunokompetentne sve do 4 nedelje života, zbog čega je neophodna aplikacija buster doze vakcina da bi se postigla potpuna zaštita.

Virus KKS deluje imunosupresivno, pri čemu se specifična antitela protiv ovog virusa u krvi pojavljuju relativno kasno. Nakon vakcinacije živom vakcinom nivo antitela postaje visok i sličan kod svih vakcinisanih životinja. Međutim, kod inficiranih svinja neutralizujuća antitela ne moraju da se pojave sve do treće nedelje nakon infekcije. Sprovođenje rutinskog serološkog nadzora nije efikasan metod za rano otkrivanje infekcije izazvane virusom KKS (**Crauwels et al., 1999; De Smit et al., 2000; Paton et Greiser-Wilke, 2003**).

**Simić i Aleksić (1996)** navode da suzbijanje klasične kuge svinja “stamping out” metodom u Belgiji i Nemačkoj u područjima sa velikom koncentracijom svinja, koja ima za cilj eradikaciju bolesti, nije dalo očekivane rezultate. Ekonomsko-političke okolnosti udruženja farmera, kao i veterinari praktičari, zahtevali su da se menja strategija, i da se ponovo uvede vakcinacija kao što se to radilo pre više godina. Isti autori navode da je Evropska unija zabranila da se koriste vakcine protiv klasične kuge svinja krajem osamdesetih godina. S obzirom na seriju epizootija klasične kuge svinja u nekim zemljama (Nemačka, Belgija, Holandija), potpuno je očigledno da je politika nevakcinisanja skupa i teška za primenjivanje u regionima velike gustine populacije svinja. Vanredna vakcinacija korišćenjem marker-vakcina rezultiraće ili ima za posledicu ograničenje prometa u vremenskom periodu od 587 dana.

**Crauwels et al. (1999)** ističu da je vakcinacija živim vakcinama, koja se tokom mnogih godina sistematski sprovodila na državnom nivou, dovela do bitnog smanjivanja pojave KKS u populaciji domaćih svinja. Međutim, primenom vakcinacije ne može se postići potpuno iskorenjivanje KKS, već samo do zaštite svinja od kliničkog oblika bolesti, pri čemu životinje mogu biti prijemčive na divlji soj virusa i mogu biti nosioci virusa.

Postoji pretpostavka da se sa prestankom vakcinacije svinja virus lako prenosi kroz prirodnog domaćina i da se njegova virulencija povećava dok ne dostigne stepen kada može da uzrokuje ozbiljnu kliničku i akutnu formu bolesti. Međutim, u nekim evropskim zemljama sa višim nivoom biosigurnosti na farmama svinja (Velika Britanija, Nemačka, Holandija, Francuska, Hrvatska) registrovane su mnogobrojne epizootije nekoliko godina nakon prestanka primene profilaktičke vakcinacije. Poreklo infekcije je virus koji se ponovo javio kod domaćih svinja preko divljih svinja ili putem uvoza svinjskog mesa iz drugih zemalja. **Donescu (2012)** je utvrdio da je primena ove vakcine za potrebe hitne vakcinacije u Rumuniji dala očekivane rezultate, posebno u uslovima držanja svinja u seoskim gazdinstvima u područjima gde se bolest ranije pojavljivala.

**Lazić i sar. (2012)**, su utvrdili da vakcinacija protiv KKS primenom atenuirane vakcine, kao mera specifične imunoprofilakse, predstavlja jednu od najefikasnijih mera za suzbijanje i iskorenjivanje KKS, što su dokazali i svojim istraživanjima kontrole efikasnosti sprovođenja vakcinacije svinja u Srbiji.

**Došen i sar. (2012)** su ispitivali imunološki status svinja u regionima gde se sprovodi vakcinacija, i utvrdili su visoku varijabilnost kod vakcinisanih svinja. Utvrdili su da postoje pojedine jedinke u populaciji koje su više puta vakcinisane u toku godine, kao i deo populacije koji je više puta vakcinisan tokom životne dobi, a utvrdili su postojanje nekih jedinki koje nisu vakcinisane. Takođe, utvrdili su da postoje neka prasada koja su vakcinisana a neka koja nisu vakcinisana, kao i da ta prasada potiču od vakcinisanih ili nevakcinisanih majki. Kod priplodnih grla često prođe više godina od poslednje vakcinacije.

### **2.11.1. Marker vakcine, DIVA strategija**

Vakcinacija, kao kontrolna mera, nije prihvatljiva u mnogim zemljama, uglavnom u onim koje su značajni izvoznici svinjskog mesa, zato što trgovinski partneri odbijaju da uvoze životinje ili proizvode poreklom od svinja, iz područja gde se koristi vakcinacija, zbog rizika od unošenja virusa putem ovih pošiljki, uz odustvo mogućnosti da se u laboratorijskim uslovima izvrši razlikovanje vakcinisanih od prirodno inficiranih serološki pozitivnih životinja. Da bi se prevazišao ovaj problem, istraživanja se sprovode u cilju razvoja tehnologija koja će omogućiti razlikovanje između životinja inficiranih divljim sojem virusa i vakcinisanih životinja (en. *Differentiating Infected*

*from Vaccinated Animals*, skr. DIVA), odnosno konstruisanja marker vakcina i odgovarajućih laboratorijskih testova koji bi omogućili da se infekcija može otkriti serološkim metodama, kako kod prirodne infekcije nevakcinisanih, tako i kod prethodno vakcinisanih životinja. Primarni razlog da se podrži razvoj ovih vakcina baziran je na potrebi da se razviju vakcine za hitnu vakcinaciju kao vid dodatne podrške ili zamene *stamping out* pristupu suzbijanja zaraze, čime bi se smanjio broj zaklanih ili ubijenih životinja u slučaju kada se bolest pojavi u prethodno slobodnim regionima (**Stegeman et al., 2000**).

Razvoj novih vakcina uključuje brojne manipulacije za izdvajanje glavnog glikoproteina omotača, E2, prema kome se usmerava većina neutrališućih antitela. Za te potrebe, koristili su se živi virusni vektor, kao što je virus Aujeskijeve bolesti (**van Zijl et al., 1991**), virus boginja svinja i adenovirus svinja (**Hahn et al., 2001; Hammond et al., 2001a**). Rađena su ispitivanja primene DNK vakcinacija koja je bazirana na E2 genu (**Hammond et al., 2001b; Markowska-Daniel et al., 2001; Dong et al., 2002**). Međutim, do danas najviše uspeha postignuto je na razvoju E2 subjedinične vakcine gde se kao vektori koriste bakulovirusi (**van Rijn et al., 1996; van Rijn et al., 1999**), koja se primenjuje u kombinaciji sa odgovarajućim serološkim testovima kojima se otkrivaju anti E<sup>RNS</sup> antitela prisutna kod prirodno inficiranih, ali ne i vakcinisanih jedinki. Na ovaj način je moguće razlikovati vakcinisane i prirodno inficirane životinje. (**Moormann et al., 2000**). Ipak, efikasnost E2 subjediničnih vakcina nije dovoljno dobra. **Ahrens et al., 2000; de Smit et al., 2001; Depner et al., 2001; Dewulf et al., 2001d; Moormann et al., 2000**), zbog manje potentnosti u odnosu na konvencionalne žive vakcine. Imajući u vidu da mnogi virusni KKS proteini, uključujući E<sup>RNS</sup>, imaju zajedničke epitope sa drugim pestivirusima koji povremeno inficiraju svinje, razvoj marker seroloških testova nije bio uspešan, posebno iz razloga što marker serološki testovi koji su bazirani na E<sup>RNS</sup>, imaju manju osetljivost, odnosno specifičnost u poređenju sa konvencionalnim testovima (**Floegel-Niesmann, 2001; Langedijk et al., 2001**).

U razvoju marker vakcina protiv KKS, korišćene su i tehnike genetskog inženjeringa živog virusa KKS i konstruisanja himeričnih pestivirusa u kojima su virus KKS ili virus BVD modifikovani u smislu uključivanja elemenata heterolognog virusa. U pojedinim ispitivanjima vršene su zamene delova E2 kodirajućeg regiona u sojevima virusa KKS, sa odgovarajućim delom virusa BVD (**de Smit et al., 2001; van Gennip et al., 2000**). U drugim istraživanjima, virusi BVD su podvrgnuti genetskom inženjeringu

ekspresijom E2 virusa KKS umesto sopstvenog (**Reimann et al., 2002**). **Van Gennip et al., (2002)** pokušana je formulacija marker vakcine replikacijom defektnog Kina soja virusa KKS sa delecijama u delovima E2 ili E<sup>RNS</sup> u trans-komplementarnim ćelijskim linijama.

Opisani postupci pružili su izvesnu nadu da će se proizvesti potentne i efikasne vakcine za prevenciju KKS, koje bi bile prihvatljive i za nesmetan promet živih svinja, ili proizvoda, ali su one imale ograničeni uspeh i nisu naišle na širu primenu. Glavni nedostatak E2 marker vakcine protiv KKS je u tome što se potpuna zaštita postiže tek tri nedelje nakon vakcinacije, čime se umanjuje njena korist u vanrednim, kriznim situacijama. Ispitivanja koja su vršena u različitim laboratorijama pokazala su da se vakcina nije pokazala visok nivo stabilnosti i ujednačenosti rezultata ispitivanja, zbog čega marker vakcina, koja inače komercijalno više nije dostupna, praktično nije prihvaćena kao sredstvo za iskorenjivanje KKS.

Subjedinična E2 marker vakcina koristila se u Rumuniji u periodu 2007-2009 godine za sprovođenje hitne vakcinacije na industrijskim farmama svinja, dok se na drugim farmama i seoskim gazdinstvima koristila živa atenuirana vakcina sa K-sojem virusa, prema odluci Evropske komisije 2006/802/EC (**Postel et al., 2013**).

### **2.11.2. Vakcinacija divljih svinja**

Vakcinacija divljih svinja je takođe od velikog značaja kao moguće sredstvo u eradikaciji KKS, koju su u Evropi primenjivale Bugarska, Rumunija, Slovačka, Nemačka i Francuska, prema propisima koji važe na području EU (**Kaden et al., 2000; Kaden et al., 2002, Kaden et al., 2006**). Vakcine kod divljih svinja se primenjuju putem mamaka i zbog toga treba da budu efikasne pri oralnom unošenju. U određenim delovima Nemačke, KKS kod divljih svinja imala je karakteristike endemske infekcije. Zbog važne uloge koju divlje svinje imaju u prenošenju virusa KKS na populaciju domaćih svinja, u ovoj zemlji je započeta oralna vakcinacija divljih svinja 1993. godine u 9 federalnih država. Iskustvo koje je stečeno prilikom sprovođenja ove mere, potvrđeno kroz više studija, ukazalo je na neke ključne faktore koji utiču na uspeh i dužinu procesa iskorenjivanja KKS kod divljih svinja, kao što su: gustina populacije, veličina inficiranog područja, karakteristike biotopa, uključujući i uslove ishrane, procedure vakcinacije i način sprovođenja (**Kaden et al., 2006**).

U Nemačkoj su za razlikovanje inficiranih od vakcinisanih svinja (DIVA) koristili multiplex real-time PCR metodu koja je omogućila diferenciranje vakcinalnog K-soja virusa (subgenotip 1.1) od terenskog soja divljeg virusa koji pripada subgenotipu 2.3 (Leifer et al., 2009; Leifer et al., 2010a; Blome et al, 2011). Od značaja za uspeh u iskorenjivanju KKS kod divljih svinja koji je konačno postignut 2012. godine, bio je i intenzivni nadzor nad KKS koji se sprovodio pre nego što su ukinuta ograničenja u ovim oblastima, kao i kontinuirani serološki i virusološki monitoring svih ulovljenih ili uginulih divljih svinja nakon ukidanja restriktivnih mera i klinička inspekcija svih sumnjivih slučajeva, dodatno podržana laboratorijskim ispitivanjima (serološka i virusološka).

Oralna vakcinacija divljih svinja vršila se i u Bugarskoj (granična područja prema Rumuniji, Srbiji i Makedoniji), Rumuniji i Slovačkoj. Iako je Slovačka primenjavala oralnu vakcinaciju prema Mađarskoj u periodu od 2007-2009 godine, uspeh u iskorenjivanju postignut je sa obe strane granice, iako Mađarska nikada nije sprovodila ovaj tip vakcinacije (Postel et al., 2013).

## **2.12. Legislativa, programi iskorenjivanja i kontrole klasične kuge svinja**

Globalno, postoje dva pristupa u kontroli i iskorenjivanju KKS, u zavisnosti od epizootiološke situacije, razvijenosti svinjarstva, političkoj stabilnosti i dostupnosti resursa. Prvi se zasniva na strategiji kontrole i iskorenjivanju KKS uz primenu preventivne vakcinacije, a drugi na strategiji kontrole bez vakcinacije svinja uz primenu mera depopulacije svinja na zaraženom gazdinstvu, nekada i na drugim gazdinstvima unutar zaraženog područja, preventivnom ubijanju prijemljivih životinja, kontroli prometa i primeni biosigurnosnih mera. Vakcinacija se sprovodi u većem delu Azije, gde je ustanovljen najveći diverzitet virusa, nekim afričkim zemljama, Centralnoj i delovima Južne Amerike, Karibima, Kubi, Meksiku, Istočnoevropskim državama i na području Balkana (Paton et al., 2003, Frias-Lepoureau, 2002; Morilla and Carvajal, 2002, De Arce Díaz Heidy et al. 2005, Postel et al. 2013, Anon 2016).

U svojim istraživanjima, Postel i sar (2013) navode ključne razloge zbog kojih se javljaju problemi u kontroli i iskorenjivanju KKS u svetu, kao što su: nedostatak pravnog okvira i legislative, nedostatak resursa, ograničeni kapaciteti veterinarskih službi za sprovođenje odgovarajućih mera, socio-ekonomski i politički faktori. Autori navode primer političkog ustrojstva i razvoja EU koji je imao značajan uticaj na

iskorenjivanje KKS. Uspostavljanje zajedničkog tržišta EU je dodatno uticalo na to da zemlje članice izvrše harmonizaciju strategija iskorenjivanja i dijagnostičkih procedura, koje su bazirane na propisima donetim krajem osamdesetih (**Anon, 2001, 2002**).

Na početku primene zajedničke politike kontrole i iskorenjivanja KKS, zemlje Evropske unije su svoje strategije bazirali na primeni preventivne vakcinacije svinja atenuiranom vakcinom. Nakon perioda kontrole KKS uz primenu vakcinacije i postizanja povoljne epizootiološke situacije, zemlje EU su postepeno ulazile u program kontrole bez vakcinacije, počev od 1990 godine (**Van Oirschot, 2003**). Mere su uključivale strogu kontrolu kretanja svih potencijalnih vektora uzročnika, primenu biosigurnosnih mera, a u slučaju izbijanja zaraze primenu «stamping-out» metoda (**Moening, 2000**).

U narednim godinama zabeležen je veliki broj žarišta KKS (**Frietzemeier et al., 2000, Greiser-Wilke et al., 2000a**), da bi u periodu od 2000-2006 godine, većina zemalja EU bila slobodna od KKS kod domaćih svinja, osim Nemačke, Italije, Luksemburga, Španije i Velike Britanije.

Iako je rutinska vakcinacija protiv KKS zabranjena u EU od 1990. godine, osim primene hitne vakcinacije, neke države su sprovodile oralnu vakcinaciju divljih svinja kako bi prevenirali izbijanje bolesti (Bugarska, Rumunija, Nemačka, Francuska, Luksemburg, Slovačka i Francuska (**Kaden et al., 2006**)). Autori su u svojim istraživanjima, pripremili laboratorijske protokole koji bi se koristili za dijagnostiku KKS kod divljih svinja, u područjima gde se primenjuje oralna vakcinacija. Takođe, izradili su preporuke za nadzor nad KKS, nakon prestanka primene takve vakcinacije, kako po pitanju virusološkog i serološkog monitoringa, tako i u pogledu broja uzoraka koje treba prikupiti i ispitati da bi se bolest utvrdila i pri niskim nivoima prevalencije virusa i seroprevalencije. Uprkos prednostima primene strategije kontrole bez primene vakcinacije, kao što su uspostavljanje statusa zemlje slobodne od KKS u značajno kraćem vremenskom roku, brže obnavljanje proizvodnje i pristup inostranim tržištima, navedena strategija je često bila predmet kritike javnosti i društva, kako zbog ekonomskih, tako i zbog etičkih razloga. Ovakva strategija je jako skupa i zahteva značajne resurse, pa se postavlja pitanje opravdanosti širokih mera depopulacije svinja u slučaju pojave bolesti, naročito zbog činjenice da se radi o bolesti koja nije zoonoza, jer se vrši ubijanje klinički zdravih životinje i potencionalno se uništavaju biološki vredni proteini za ishranu ljudi (**Van Oirschot, 2003**).



U radu, **Stanojević (2014)**, navodi da je na ukupno 611 žarišta KKS na području šest država članica EU 2007.godine, ubijeno 876.000 životinja koje su uzgajane na pogođenim ili ugroženim farmama, ali je pored toga dodatno uništeno još preko 8,8 miliona svinja, koje nisu bile ugrožene virusom KKS, već uglavnom iz razloga dobrobiti životinja.

**Toplak et al. (2012)** prikazuju primer Slovenije koja je harmonizovala veterinarsko zakonodavstvo, prilagodila infrastrukturu i izgradila institucije kako bi se usaglasila sa standardima i normama EU. Jedna od tih promena je prestanak vakcinisanja protiv KKS u populaciji domaćih svinja, koje je stupilo na snagu 31. oktobra 2000. godine, četiri godine nakon poslednjeg slučaja KKS. Nakon uvođenja zabrane vakcinacije, uspostavljen je redovni program monitoringa u populaciji domaćih i divljih svinja kako bi se ustanovila epizootiološka situacija, obaveznom prijavljivanju sumnje na pojavu bolesti, kao i zabrani ishrane svinja pomijama koja je uvedena u oktobru 2003. U slučaju izbijanja KKS primenjuju se mere u skladu sa Direktivom 2001/89/EC. Na sličan način, Hrvatska je uvela zabranu vakcinacije svinja protiv KKS početkom 2005. godine, uz primenu drugih mera propisanih EU zakonodavstvom i sprovođenje intenzivnog monitoringa. I pored toga, u toj zemlji je zabeležen veći broj žarišta bolesti. Poslednji slučaj KKS kod domaćih svinja zabeležen je 2008. godine, odnosno kod divljih svinja 2009. godine (**Labrović, 2012**).

**Roić i sar., 2007** u svojim istraživanjima navode da je Hrvatska od 2005. godine zabranila preventivno vakcinisanje svinja protiv KKS. Ova odluka je višestruko olakšala dijagnostiku bolesti i sprovođenje aktivnih monitoring programa, prvenstveno zbog mogućnosti primene At ELISA testova u okviru programa aktivnog nadzora, pri čemu su se samo pozitivni uzorci naknadno proveravali metodom VNT. Takođe, Hrvatska od 2005. godine sprovodi aktivni nadzor nad klasičnom kugom kod divljih svinja, pri čemu je cela teritorija države podeljena na dva područja, područje sa niskim i područje sa visokim rizikom od izbijanja KKS.

Zbog ozbiljnih problema koje je pojava KKS izazvala u zemljama EU, shvatajući razorno dejstvo zaraze kao i prednosti koje pruža vakcinacija, dozvoljena je vanredna vakcinacija marker vakcinama uz korišćenje testa za razlikovanje terenskog od vakcinalnog soja odobrenog za primenu u državama EU (**Debeljak i sar., 2007**). Međutim, u zemljama u kojima se KKS javlja endemski, sprečavanje pojave i kontrola

KKS se zasniva prvenstveno na programima vakcinacije, uz primenu živih atenuiranih vakcina (**Prodanov i sar., 2007; Debeljak et al., 2007**).

Nedovoljan obuhvat vakcinacijom ili izostanak imunološkog odgovora kod vakcinisanih životinja može da doprinese da unutar populacije svinja kruži virus a da bolest bude neotkrivena u pojedinim zaptima svinja (**Jian-Jun et al., 2008**). Takođe, kod vakcinisanih svinja u endemskim područjima postoji prisustvo nisko virulentnih sojeva virusa koji daju slabije izraženu kliničku sliku, dok visoko virulentni sojevi pod imunološkim pritiskom vakcinisane populacije nestaju iz populacije. Iz tih razloga, prilikom kliničkog nadzora farmi, informacija da se radi o vakcinisanom zapatu može da dovede u zabludu dijagnostičare i same vlasnike zbog čega KKS može ostati dugo neotkrivena i neprijavljena.

### **2.13. Situacija u Srbiji**

U Republici Srbiji, suzbijanje i iskorenjivanje KKS bazirano je na sistematskoj vakcinaciji domaćih svinja, kontroli imunog statusa u cilju praćenja efikasnosti vakcinacije uz poboljšanje biosigurnosnih mera na farmama svinja. Ministarstvo poljoprivrede je, prilikom pripreme strategije eradikacije KKS, koristilo iskustva drugih zemalja koje su iskorenile KKS, koja su ukazala da nivo zaštite postignut vakcinacijom od 90% od ukupne populacije svinja, može da bude adekvatan da bi se uvela zabrana primene vakcinacije, ali uz strogu primenu biosigurnosnih mera i dobre farmske prakse (**Anon, 2012**).

U toku poslednjih nekoliko godina, u Srbiji se velika pažnja poklanja kontroli KKS u populaciji divljih svinja. Vakcinacija divljih svinja u ograđenim lovištima ukinuta je 2011. godine da bi se pratila epizootiološka situacija u ovoj populaciji, a monitoring KKS baziran je na pregledu odstreljenih svinja, koji uključuje veterinarsko-sanitarni pregled nakon lova, i prisustvo virusa i specifičnih antitela protiv virusa KKS u ovlašćenim laboratorijama. Cilj kome se teži u Srbiji je da se sveobuhvatnom vakcinacijom postigne dobra imunološka zaštita svih kategorija svinja, uz istovremeno poboljšanje obeležavanja, kontrole kretanja svinja i higijenskih uslova uzgoja, jačanje epizootiološkog nadzora i unapređenje sistema brzog upozoravanja i kapaciteta za hitno reagovanje službi, ukoliko se bolest pojavi (**Plavšić i sar., 2012a**).

**Mićović i sar. (2012)** navode da je ključni zadatak veterinarske službe Srbije i većine zemalja u regionu sprečavanje pojave klasične kuge svinja. Autori navode da se razne

strategije i programi kontrole KKS mogu sistematizovati u one koji se primenjuju u zemljama gde KKS ima enzootski karakter i u programe kojima se održava status slobodne teritorije, odnosno države slobodne od KKS. S obzirom na to da KKS ima tendenciju brzog širenja, za efikasnu kontrolu neophodno je brzo postavljanje tačne dijagnoze i hitno sprovođenje svih predviđenih mera. Od postavljanja sumnje na pojavu KKS i dobijanja potvrdne laboratorijske dijagnoze, obično prođe najmanje 7 do 9 dana, što ostavlja više nego dovoljno vremena da oboljenje uzme maha i dobije razmere epizootije. Zato je od velike važnosti da se informacija o mogućoj pojavi KKS što pre dostavi nadležnom organu. Imajući u vidu sprovođenje vakcinacije u Srbiji, u radu su prikazani rezultati ispitivanja imunog statusa vakcinisanih svinja protiv klasične kuge tokom 2010. godine, kojim je obuhvaćeno 4.430 svinja, koje su poticale iz 1.315 gazdinstava i 1.516 svinja na liniji klanja u 149 klanica. Rezultate monitoringa vakcinacije svinja u Srbiji koja je sprovedena u 2010. godini analizirali su i **Lazić i sar. (2012)**. Iako su utvrdili heterogene karakteristike na nivou različitih upravnih okruga (regiona) u zemlji, ustanovili su da je na nivou Republike Srbije prosečan nivo imunosti iznosio 83,84%.

*Pravilnik o utvrđivanju mera za rano otkrivanje, dijagnostiku, sprečavanje širenja, suzbijanje i iskorenjivanje zarazne bolesti klasične kuge svinja, kao i načinu njihovog sprovođenja (Anon, 2009a)*, detaljno iznosi mere prevencije i kontrole KKS u našoj zemlji, uz propisivanje i dijagnostičkog priručnika. Ovim aktom, definisano je obavezno sprovođenje preventivne vakcinacije, kao i mere koje se sprovode u slučaju postavljanja sumnje, odnosno potvrde pojave KKS kod domaćih i divljih svinja. Pravilnik takođe predviđa mogućnost prestanka vakcinacije na pojedinačnim farmama ili u određenim regionima, imajući u vidu propise EU i standarde OIE. U slučaju da se sumnja potvrdi, Ministarstvo je u obavezi da ovu informaciju prosledi OIE, Evropskoj Komisiji, svim susednim i drugim zainteresovanim zemljama.

U Srbiji su se za sprovođenje programa iskorenjivanja KKS koristile dve vakcine domaćih proizvođača koje su bile registrovane kod nadležnih organa. U svom radu, **Stojanović i sar. (2012)** prikazuju rezultate bioloških testova (identifikacije, neškodljivosti i potentnosti) dve komercijalne vakcine dostupne na našem tržištu, obe proizvedene od „Kina” soja virusa KKS, koji je pasiran kroz kuniće, sa ciljem da se stekne kompletan uvid u imunogeni potencijal vakcina utvrđivanjem efekata zaštite u uslovima veštačke infekcije i praćenjem efekata imunološkog odgovora. Rezultati

ispitivanja vakcina, potvrdili su da je njihova primena sigurna, odnosno neškodljiva, kao i njihov zaštitni efekat, odnosno efikasnost prilikom aplikacije vakcina u različitim razređenjima prema zahtevima Evropske farmakopeje (01/2008:0065).

#### **2.14. Biosigurnost i dobra farmska praksa**

Biosigurnost je definisana kao primena zdravstvene kontrole i mera u cilju prevencije unošenja i širenja novih infektivnih agenasa u zapat (**Elbers et al., 2001**). Efikasnost u osiguravanju biosigurnosti na farmi svinja može se postići primenom niza jednostavnih biosigurnosnih mera koje definišu dve zaštitne zone na samoj farmi i oko nje, zone ograničenog i zone kontrolisanog pristupa farmi, koje treba da definišu nadležni veterinar i vlasnik farme. (**Barcelo i Marco, 1998; Amass, 2006**).

Odgajivači treba da imaju u vidu da su mnoge biosigurnosne mere jednostavne i da ne povećavaju značajno troškove proizvodnje na farmama svinja, osim kada su u pitanju pojedine biosigurnosne mere bez kojih se ne može zamisliti organizovana proizvodnja svinja. Nedostatak finansijskih sredstava koja bi se uložila u adekvatne higijenske i biosigurnosne ulove može da ugrozi proizvodnju, kako na nivou farme, tako i na nivou lokalne zajednice, nacionalnom pa i međunarodnom nivou. Primena biosigurnosnih mera na farmama svinja ne doprinosi samo ekonomskoj održivosti i profitabilnosti ove veoma značajne grane stočarske proizvodnje, već i zaštiti zdravlja drugih vrsta domaćih životinja, zaštiti zdravlja ljudi, bezbednosti i sigurnosti hrane, ali i očuvanju životne sredine (**Pritchard et al., 2005; Casal et al., 2007**).

**Stanković i sar., 2010**, navode da su biosigurnosne mere podeljene u tri grupe. Prvu grupu čine biosigurnosne mere koje se tiču organizacije i upravljanja pristupa farmi (ulaska i izlaska ljudi, vozila, opreme i sl.). U drugu grupu svrstavaju se biosigurnosne mere koje se direktno primenjuju u zaštiti zdravlja svih kategorija svinja, dok treću grupu čine biosigurnosne mere koje se jednostavno primenjuju kao farmske operative procedure. Autori smatraju da zaštita zdravlja svinja na farmama predstavlja ključni faktor za uspešnu proizvodnju u zemlji i uključivanje u međunarodne tokove trgovine u ovoj grani. U cilju osiguravanja sopstvene konkurentnosti, proizvođači u Srbiji moraju da tragaju za načinom kako da poboljšaju aktivnosti u proizvodnji i svoju poziciju na tržištu, posebno uključujući u to poslove-procedure na zaštiti zdravlja svinja.

**Hristov i sar. (2012a)** definišu elemente plana biosigurnosti u svakodnevnoj kontroli infektivnih bolesti, precizno navodeći odgovarajuće postupke. Autori u svom radu

zaključuju da veliki broj proizvođača u Srbiji koristi samo pojedine biosigurnosne mere, uglavnom fragmentisano i ne uvek dosledno, da je neophodan stalan rad na usavršavanju dijagnostičkih postupaka, unapređenju efikasnosti biosigurnosnih mera i podizanju svesti i budnosti svih učesnika u svinjogojskoj proizvodnji kada je u pitanju KKS, ali i druge infektivne bolesti svinja.

**Došen i sar. (2012)** podvlače značaj kontrole štetočina, navodeći da ptice imaju najveći potencijal kada je u pitanju prenošenje bolesti na veća rastojanja, pri čemu imaju ulogu u prenošenju sledećih patogenih mikroorganizama: *Bordetella bronchiseptica*, *Campylobacter*, kao i uzročnike zoonoza poput *Listeria monocytogenes*, *Chlamydomphila psittaci*, *Salmonella* i *Yersinia*. Autori iznose da na kraće razdaljine uzročnike bolesti kao što su: *Streptococcus suis*, *Salmonella*, *Bordetella*, *Rotavirus*, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Leptospira*, *Encephalomyocarditis virus*. mogu preneti muve i glodari.

**Lazić i sar. (2012)** su konstatovali da je način uzgoja svinja na seoskim gazdinstvima u Srbiji izuzetno heterogen i neujednačen. Ključni faktori biorizika na porodičnim farmama svinja predstavljaju nekontrolisani promet svinja i ulazak ljudi, vozila i unošenje opreme u objekte za uzgoj svinja bez prethodne sanitacije, neprilagođenost tehnoloških procesa u uzgoju svinja po kategorijama koji nisu odvojeni, kao i odsustvo kontrole ulaska pasa, mačaka, glodara, insekata i ptica. Zbog specifičnosti svinjarske proizvodnje u pogledu broja svinja, rasnog sastava, kategorije gazdinstava, uslova smeštaja, ishrane i napajanja svinja, prisustvo drugih životinjskih vrsta i sl., kao i mogućnosti da se ovi parametri uniformišu na nivou naselja, svako naseljeno mesto treba da se posmatra kao posebna epizootiološka jedinica (**Lazić i sar., 2011**).

**Stanković i sar. (2010)** i **Lazić i sar. (2012)** naglašavaju značaj primene biosigurnosnih mera zbog sprečavanja od unošenja kako KKS, tako i zbog širenja drugih patogenih mikroorganizama kao što je infekcija virusom Aujeszkijske bolesti, mikoplazmama ili virusom PRRS. Utvrđivanje potencijalnih biorizika je veoma kompleksno pitanje, a istovremeno i vrlo odgovoran zadatak. Primena biosigurnosnih mera na nivou naselja predstavlja ključni faktor, ne samo za razvoj i unapređenje proizvodnje svinja, već i za celokupni ruralni razvoj Republike Srbije.

Analizu biosigurnosti na farmama izvršili su **Plavšić i sar (2011)**. Autori su ustanovili da postoji uzajamna zavisnost između veterinarskih službi, uzgajivača i drugih zainteresovanih strana sa jedne, i pojave zaraznih bolesti i tehnopatija na farmama sa

druge strane, i preporučili su da je u cilju prevencije i kontrole infektivnih bolesti neophodno pripremiti odgovarajuće planove i programe za unapređenje biosigurnosti na farmama goveda, svinja i živine i u njima predviđene mere moraju se propisati Programom mera zdravstvene zaštite uz kontinuiranu procenu rizika, izradu biosigurnosnih standarda i vodiča, kao i kontinuiranu edukaciju i obuke uzgajivača, veterinaru i inspektora. **Plavšić i sar (2012b)** opisali su značaj koji unapređenje nivoa biosigurnosti na farmama svinja ima na iskorenjivanje KKS, posebno na smanjenje rizika od unošenja patogenih mikroorganizama i infektivnih bolesti, koje mogu ugroziti zdravlje i dobrobit životinja i održivost proizvodnje, uvećati ekonomske gubitke na samoj farmi, i dovesti do uništavanja čitave populacije životinja i bankrota uzgajivača. U radu su opisani kategorizacija, klasifikacija i procena sprovođenja mera zdravstvene zaštite životinja na gazdinstvima svinja, pri čemu je većina gazdinstava grupisana u mala gazdinstva (76,72%) sa niskim nivoom sprovođenja zdravstvenih i biosigurnosnih mera, pri čemu svega 0,48% farmi sprovodi ove mere na zadovoljavajući način. Autori su ustanovili da većina proizvođača svinja ne sprovodi sve definisane biosigurnosne mere i da je potreban sistematičan i dugotrajan rad da se ovo stanje popravi.

### 3. CILJ I ZADACI ISPITIVANJA

Na osnovu podataka iz literature i sopstvenih iskustava, definisan je cilj ispitivanja i to da se nakon postavljanja sumnje na klasičnu kugu svinja i laboratorijskih ispitivanja, odnosno zvaničnog potvrđivanja bolesti, pristupi sprovođenju određenih veterinarsko-sanitarnih i kontrolnih mera (registracija i rangiranje gazdinstava sa svinjama, obeležavanje svinja, preventivna vakcinacija protiv KKS na svim registrovanim gazdinstvima u Srbiji) kako bi se sprečilo pojavljivanje novih žarišta, kao i da se na osnovu odabranih epizootioloških i ekonomskih pokazatelja ustanove efekti sprovedenih mera. Istraživanja bi se sprovodila za period od sedam godina (2006-2012. godine). S obzirom na aktuelnost problematike kod nas i u svetu, i značaj KKS za veterinarsku nauku i poljoprivredu, za ostvarenje postavljenog cilja planirano je:

- Da se prikupe podaci i utvrdi bilans stanja i broj prijemčivih životinja u Republici Srbiji,
- Da se prikupe podaci o broju registrovanih gazdinstava na kojima se drže ili uzgajaju svinje i izvrši njihovo rangiranje,
- Da se prikupe podaci i utvrdi broj obeleženih i registrovanih svinja na epizootiološkim područjima,
- Da se prikupe podaci o broju postojećih žarišta KKS,
- Da se od obolelih ili sumnjivih svinja (uginulih ili žrtvovanih) prikupe odgovarajući uzorci organa i tkiva i izvrši izolacija virusa i njegova genotipizacija,
- Da se sprovedu i dijagnostička ispitivanja divljih svinja na prisustvo virusa KKS ili specifičnih antitela protiv virusa KKS, radi ostvarivanja nadzora nad klasičnom kugom svinja,
- Da se prikupe podaci i utvrdi broj uginulih i eutanaziranih svinja i izračuna visina ekonomskih gubitaka,
- Da se utvrdi prevalencija i incidencija bolesti,
- Da se na ispitivanim gazdinstvima utvrdi tačan broj svinja koje će biti obuhvaćene vakcinacijom,
- Da se izvrši evaluacija efikasnosti sprovedene vakcinacije svinja, kao i procena troškova nadzora i monitoringa KKS u periodu ispitivanja,
- Da se izvrši procena dobiti prilikom sprovođenja preduzetih mera i ekonomska evaluacija sprovedenih mera kontrole KKS.

#### 4. MATERIJAL I METODE ISPITIVANJA

Kao materijal za ispitivanje korišćen je bilans stanja domaćih svinja u Republici Srbiji, zatim broj registrovanih gazdinstava na kojima se drže i uzgajaju svinje, broj obeleženih svinja na registrovanim gazdinstvima i broj vakcinisanih odnosno revakcinisanih svinja na tim gazdinstvima koji su izvršeni u okviru *Programa kontrole KKS uz primenu vakcinacije*, u toku perioda od sedam godina (od 2006. do 2012. godine), pojedinačno za svaku godinu. Vakcinacijom i revakcinacijom svinja obuhvaćena je kategorija ženskih i muških grla koja se koriste za priplod (krmače, nazimice i nerasti), kao i prasad i grla koja su namenjena za tov. U istom periodu izvršeno je i rangiranje gazdinstava primenom definisanih kriterijuma koji obuhvataju opšte biosigurnosne mere, mere koje se odnose na higijenu, kao što su čišćenje i dezinfekcija, kao i mere koje se odnose na zdravstvenu zaštitu životinja.

Pored toga, na bazi epizootioloških analiza i ispitivanja koja su vršena u periodu od osam godina (od 2005. do 2012. godine), prikazani su broj i teritorijalna distribucija žarišta i slučajeva KKS, sa brojem prijemčivih, obolelih, uginulih i eutanaziranih svinja u žarištima, kako u čitavom vremenskom periodu, tako i pojedinačno za svaku godinu. Za opis trendova korišćeni su linearne i kvadratne funkcije regresionih modela. Hi kvadrat test korišćen je za testiranje značajnosti razlika između frekvenci. Tendencija kretanja broja obolelih i vakcinisanih svinja prikazana je jednačinom prave ili polinomom drugog stepena ( $Y=a+bx$ ;  $Y=a+bx+cx^2$ ), a izbor najbolje prilagođene linije za ispitivanu pojavu vršeno je na osnovu koeficijenta korelacije. Za poređenje lovišta divljih svinja korišćena je analiza varijanse sa faktorom kategorija lovišta.

Izvršena je analiza žarišta u cilju utvrđivanja prevalencije u periodu od 2005-2012. godine. Ona je obračunata na tri načina. Najpre, prikazana je kao ukupan broj žarišta - gazdinstava na kojima je ustanovljena KKS, u odnosu na ukupan broj registrovanih gazdinstava, za koji je uzeta srednja vrednost u datom periodu (P1). Pored toga, prikazana je kao odnos ukupnog broja slučajeva KKS, odnosno obolelih i uginulih svinja, i ukupnog broja prijemčivih svinja u zemlji, za koji je uzeta srednja godišnja vrednost populacije svinja (P2). Na kraju, predstavljena je i kao odnos ukupnog broja obolelih i uginulih svinja, i ukupnog broja prijemčivih svinja na gazdinstvima na kojima se bolest i pojavila (P3). Sva tri oblika prikazivanja prevalencije (P1, P2 i P3) prikazana su ne samo u celokupnom osmogodišnjem periodu, već i u četiri dvogodišnja intervala, počev od 2005-2006, pa sve do 2010-2012. godine.



Godišnja incidencija izračunata je za svaku pojedinačnu godinu na tri načina: 1. kao odnos pojave novih žarišta KKS i ukupnog broja gazdinstava evidentiranih u datoj godini; 2. kao proporcija broja novih slučajeva (zbir obolelih i uginulih svinja) i ukupnog broja prijemčivih svinja u zemlji u toj godini; 3. kao odnos između broja novih slučajeva obolelih i uginulih svinja i ukupnog broja prijemčivih svinja na gazdinstvima na kojima je izbila KKS u toj godini.

Za isti period od osam godina (2005. do 2012. godine) analizirane su direktne ekonomske štete nastale usled pojave KKS, odnosno ekonomski aspekti *Programa kontrole KKS uz primenu vakcinacije*, bazirani na troškovima obeležavanja, registracije i vakcinacije protiv klasične kuge svinja. Pored toga, za planirana ispitivanja korišćeni su i podaci dobijeni na ispitivanim farmama svinja koji uključuju podatke o prevalenciji, incidenciji, ekonomskim gubicima, troškovima nabavke vakcina protiv KKS, troškovima obeležavanja, vakcinacije, dijagnostičkih ispitivanja i podatke o troškovima primene veterinarsko-sanitarnih mera. Kako pojava KKS na nacionalnom nivou izaziva velike ekonomske štete, kako direktne nastale usled uginuća ili ubijanja svinja sa neškodljivim uništavanjem leševa i kontaminiranih materijala, tako i indirektnih, koje nastaju zbog zabrane prometa svinjskog mesa i proizvoda poreklom od svinjskog mesa, istraživanjima su obuhvaćena i ispitivanja ekonomskih pokazatelja zbog pojave KKS u istom periodu. Samo utvrđivanje visine ekonomskih gubitaka nastalih usled pojave KKS, vršeno je pomoću određenih tehnoloških parametara uz primenu metoda bliže analize, koji omogućava diferenciranje indirektnih gubitaka nastalih zbog izbijanja bolesti. Za obradu dobijenih podataka korišćeni su programski kompjuterski paketi Microsoft Excel i MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) verzija 3.1, kao i metode deskriptivne statistike, indeksi i stopa rasta. Na osnovu utvrđenih rezultata o izbijanju i karakteristikama bolesti, nastalim štetama i troškovima i prema određenim tehničko-tehnološkim parametrima, izvršena je ekonomska evaluacija sprovedenih mera uz pomoć softvera Cost-benefit analysis tool. Kao kriterijum za ekonomsku evaluaciju sprovedenih mera radi suzbijanja KKS korišćen je neto sadašnje vrednosti, odnos dobiti i troškova, kao i interna stopa povraćaja uložених sredstava.

Sva navedena ispitivanja izvršena su u svih 25 upravnih okruga, pri čemu su rezultati prikazani pojedinačno za svaki okrug. Dodatno, rezultati navedenih ispitivanja prikazani

su odvojeno za sledeće kategorije životinja: krmače, nazimad, nazimice, neraste, toвне svinje i prasad.

Kao materijal za dijagnostičko ispitivanje (izolaciju, dokazivanje virusnog antigena ili specifičnih antitela protiv virusa KKS) korišćeni su uzorci organa i tkiva uginulih ili žrtvovanih svinja (tonzile, bubrezi, slezina, limfni čvorovi, tanko crevo), kao i uzorci krvi. Za laboratorijska ispitivanja korišćene su standardizovane međunarodne metode propisane dijagnostičkim priručnikom OIE (*Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*), odnosno nacionalnim propisima usklađenim sa navedenim priručnikom (ELISA i RT-PCR). Genetska tipizacija izolata virusa KKS vršena je radi određivanja nukleotidnih sekvenci pojedinih delova genoma virusa KKS, odnosno tačno određenih delova 5' nekodirajućeg regiona i dela gena koji kodira E2 region. Izvršena su potvrdna ispitivanja primenom metoda RT-PCR i virus neutralizacionim testom (VNT) u Referentnoj laboratoriji EU (Hanover, Nemačka). Nakon potvrde prisustva bolesti na određenim epizootiološkim područjima na registrovanim gazdinstvima (seoskim gazdinstvima, malim porodičnim farmama i velikim farmama), pored sprovođenja odgovarajućih zoosanitarnih i biosigurnosnih mera, vršena je imunizacija svih svinja monovalentnom živom vakcinom od atenuiranog K-soja virusa (China-K) Lavir-K prema upustu proizvođača (Veterinarski Zavod, Zemun).

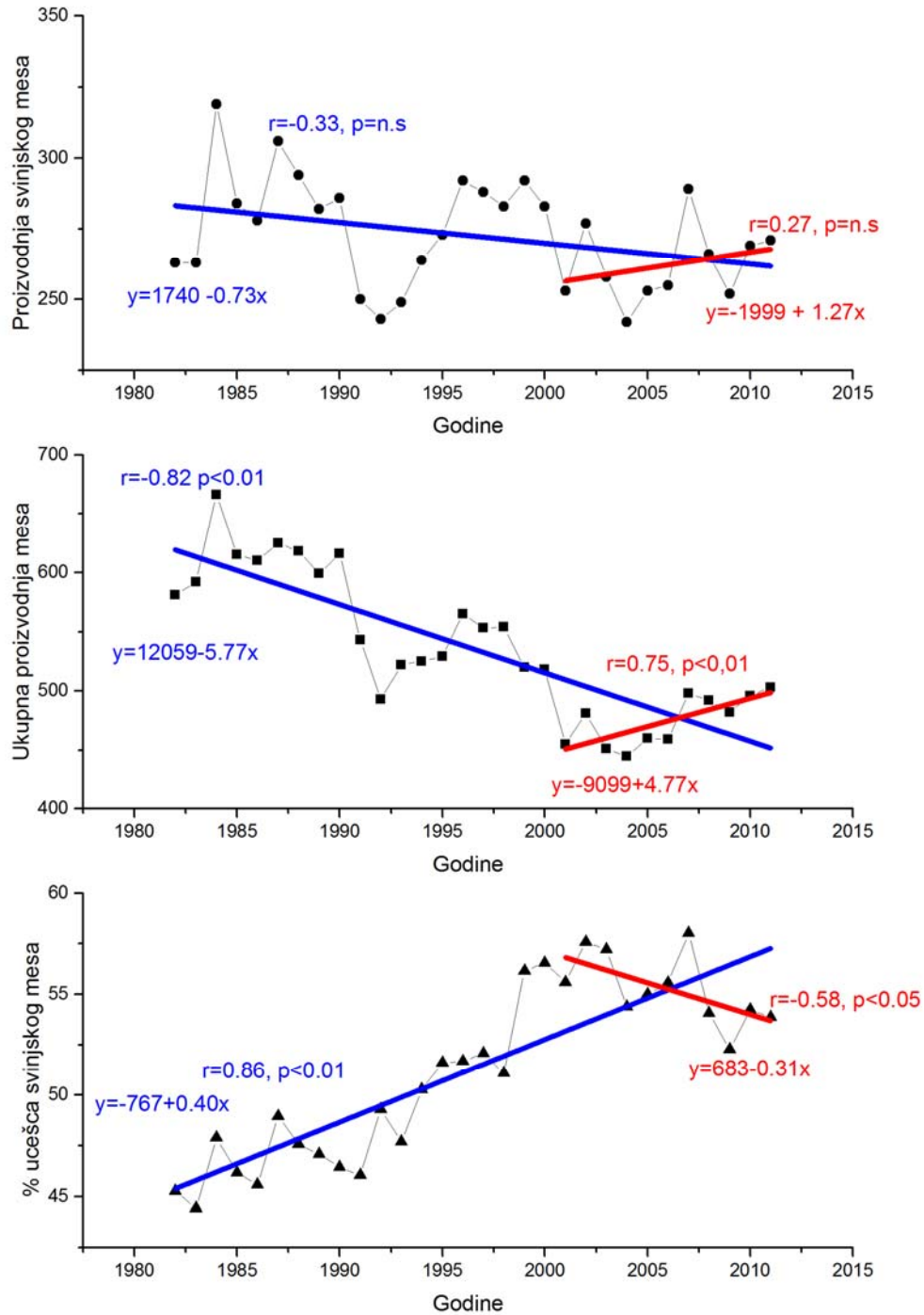
Dobijeni rezultati prikazani su tabelarno, grafički i pomoću slika.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Posledice izbijanja zaraznih bolesti životinja na stočarstvo i industrijsku proizvodnju hrane, ali i na druge privredne grane od velikog su značaja, što je posebno bilo evidentno nakon pojavljivanja pojedinih zaraznih bolesti (slinavka i šap, visoko patogena avijarna influenza, klasična kuga svinja, afrička kuga svinja). Direktni i indirektni troškovi koji se javljaju kao posledica epizootija, mogu da prevaziđu sredstva dostupna u državnim budžetima, i da naruše funkcionisanje nacionalnih službi zaduženih za zdravstvenu zaštitu životinja. Zbog toga je od velikog značaja da se prilikom izrade programa prevencije i kontrole zaraznih bolesti, pripremi ekonomska analiza ne samo potrebnih resursa za njihovo finansiranje, već i za rešavanje posledica koje nastaju u slučaju njihovog širenja. U tom smislu, neophodno je razumevanje potencijala stočarske proizvodnje, tržišta proizvoda životinjskog porekla i trgovinskog bilansa zemlje za konkretnu industrijsku granu. Kada je u pitanju nivo proizvodnje svinjskog mesa, njegovo učešće u ukupnoj proizvodnji mesa, potrošnji mesa u Srbiji, izvozu i uvozu svinjskog mesa i proizvoda od mesa, brojnom stanju svinja, bilansu broja svinja, odnosu ukupnog broja svinja i priplodnih krmača i suprasnih nazimica mogu se konstatovati nepovoljne tendencije razvoja, neiskorišćenost biološkog potencijala, loš rasni sastav, mali broj farmi sa intenzivnim uzgojem svinja sa visokim biosigurnosnim standardima i dominantnost ekstenzivnog način držanja svinja. Sa druge strane, postojanje bioloških rizika, poput cirkulacije virusa klasične kuge svinja, ukazuje na neophodnost sprovođenja niza preventivnih i kontrolnih mera od strane uzgajivača i veterinarskih službi, ali i praćenja epizootioloških i ekonomskih efekata njihove primene. Pravilnom analizom tih pokazatelja, može se doći do zaključaka o programu prevencije KKS ili drugih bolesti, koji će na najefikasniji i ekonomski najprihvatljiviji način dovesti do potpunog isorenjivanja bolesti i dobijanja zdravstvenog statusa za klasičnu kugu svinja za celu zemlju.

### 5.1. Ekonomski značaj svinjarstva, bilans stanja i proizvodnja svinja

Tendencija kretanja ukupne proizvodnje mesa u Srbiji za period od trideset godina ima opadajući tok sa znatno intenzivnijim prosečnim godišnjim smanjenjem proizvodnje ( $b = - 5,77x$ ) u odnosu na proizvodnju svinjskog mesa gde prosečno godišnje smanjenje iznosi 0,73 tone ( $b = - 0,73x$ ), a što pokazuje rast % učešća svinjskog mesa (grafikon 1). Međutim, u poslednjoj deceniji ukupna proizvodnja, kao i proizvodnja svinjskog mesa ima rastući tok, dok % učešće svinjskog mesa opada ( $b = - 0,31 x$ ).



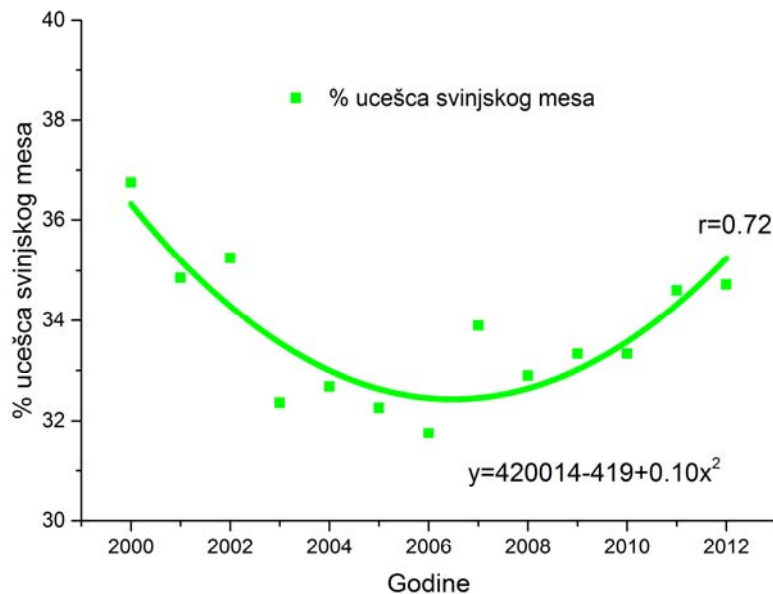
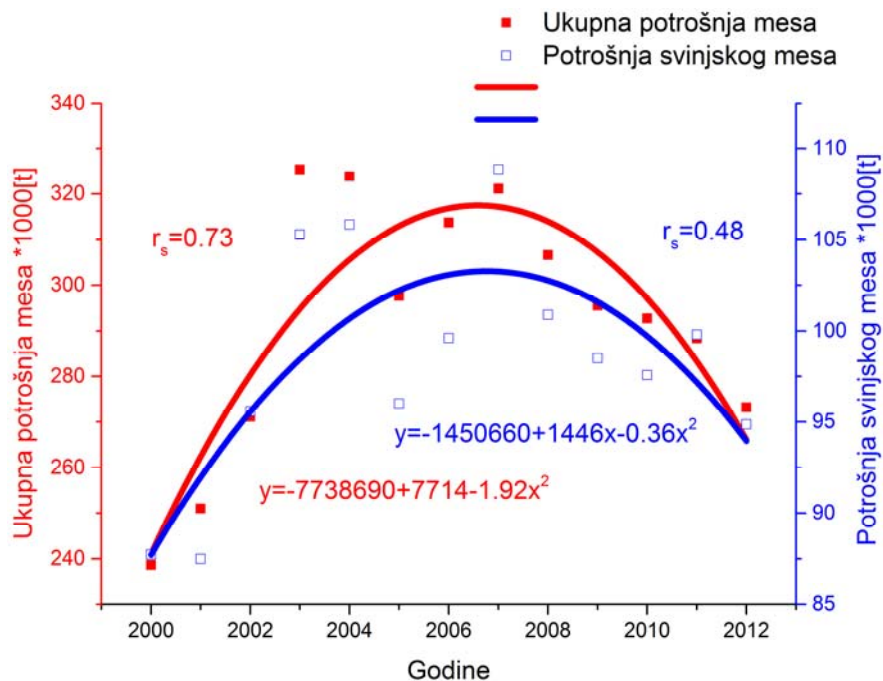
**Grafikon 1. Tendencija kretanja proizvodnje mesa i učešće proizvodnje svinjskog mesa od 1982. do 2011. godine**

Proizvodnja svinjskog mesa u Srbiji u toku posmatranog perioda ima prosečnu stopu rasta od 0,1%, za razliku od ukupne proizvodnje mesa koja beleži stopu pada od -0,5% (Prilog 1, tabela 1). Prosečno učešće proizvodnje svinjskog mesa u odnosu na ukupnu

proizvodnju mesa u Srbiji iznosi 50,90%, u četiri perioda imalo je dominantno učešće u nacionalnoj proizvodnji mesa, dok je u prva dva perioda bila nešto niža. Stopa rasta učešća proizvodnje svinjskog mesa za tridesetogodišnji period je pozitivna i iznosi 0,4%, kao i u periodu 1982-1986. godine gde je bila 0,1%, u periodu 1992-1996. godine od 1,0% i u periodu 1997-2001. godine od 1,3%. Međutim, učešće proizvodnje svinjskog mesa beleži stopu pada u periodu 1987-1991. godine sa -1,2%, a u periodu 2002-2006. od -0,7% i 2007-2011. godine sa -1,5%.

Prosečna proizvodnja svinjskog mesa u Srbiji iznosila je 272.570 tona i kretala se u intervalu od 257.000 tona u periodu 2002-2006. godine do 283.600 tona u periodu 1987-1991. godine. Najveća stopa pada proizvodnje svinjskog mesa zabeležena je u drugom (1987-1991.) i četvrtom periodu (1997-2001.) od -4,0% i -2,6%, respektivno. Međutim, prosečna ukupna proizvodnja mesa iznosila je 535.530 tona i kretala se od 459.200 tona u periodu 2002-2006. godine do 612.800 tona u periodu 1982-1986. godine. Po posmatranim petogodišnjim periodima ukupna proizvodnja mesa ima stopu rasta u tri perioda i to: u prvom periodu 1982-1986. godine od 1,0%, u trećem periodu 1992-1996. godine od 2,8% i šestom periodu 2007-2011. godine od 0,2%. Takođe, u tri perioda ukupna proizvodnja mesa beleži stopu pada tako da je u drugom periodu 1987-1991. godine zabeležen pad od -2,8%, u četvrtom 1997-2001. i petom periodu 2002-2006. godine sa -3,8%, odnosno -0,9%.

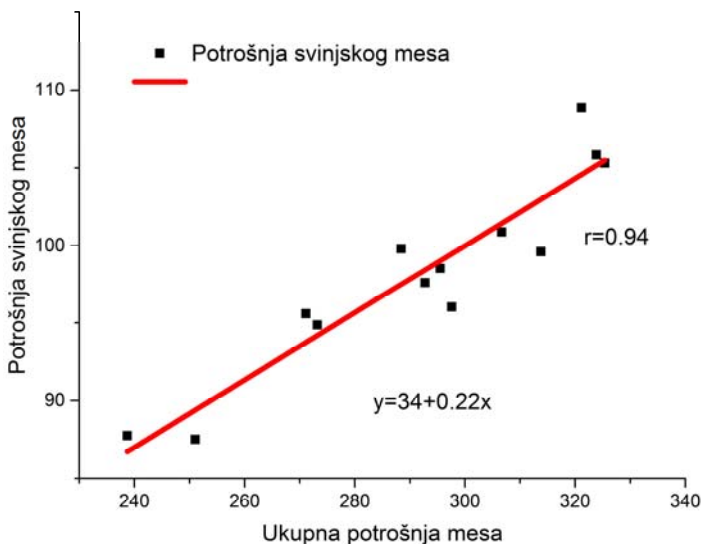
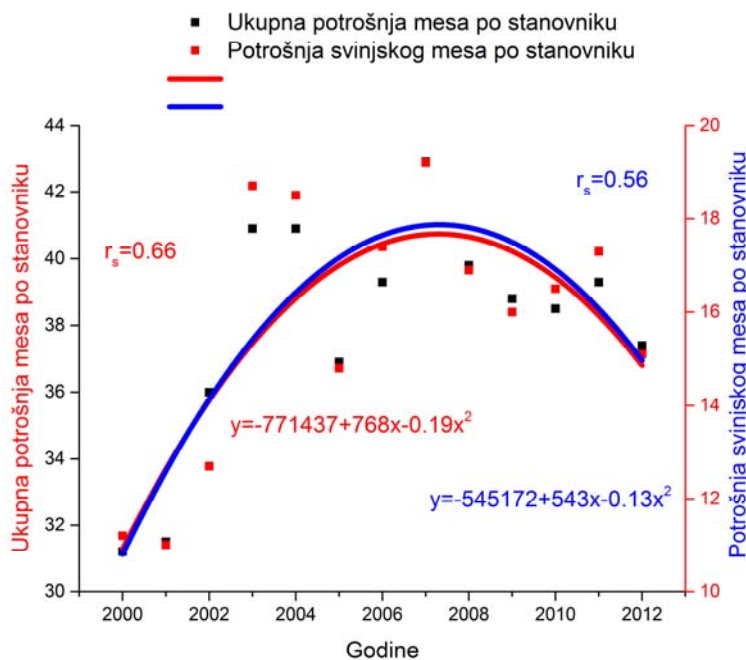
Ukupna potrošnja svih vrsta mesa u periodu 2000-2012. godine u Srbiji iznosila je 292,25 tona i kreće se u intervalu od 238,70 tona u 2000. godini do 325,38 tona u 2003. godini, dok je ukupna potrošnja svinjskog mesa u proseku iznosila 98,30 tona sa variranjem od 87,50 tona u 2001. godini do 108,86 tona u 2007. godini (Grafikon 2). Ako se posmatra potrošnja mesa po stanovniku u Srbiji, kako ukupno svih vrsta mesa, tako i svinjskog mesa, uočava se slična tendencija kretanja kao kod ukupne potrošnje. Naime, potrošnja svih vrsta mesa po stanovniku za posmatrani period iznosila je 37,95 kg, a potrošnja svinjskog mesa 15,87 kg. Najveća ukupna potrošnja mesa po stanovniku zabeležena je u 2007. godine (42,90 kg), a najmanja u 2000. godine (31,20 kg), dok je najveća potrošnja svinjskog mesa ostvarena u 2007. godine (19,20 kg) a najmanja u 2001. godini (11,00 kg). Učešće ukupne potrošnje svinjskog mesa u odnosu na ukupnu potrošnju svih vrsta mesa u proseku iznosi 33,64%, a potrošnja po stanovniku 41,82%.



**Grafikon 2. Kretanje potrošnje mesa i svinjskog mesa u Srbiji od 2000. do 2012. godine**

Potrošnja mesa ukupno i potrošnja po stanovniku, u periodu 2000-2012. godine u odnosu na 1990. godinu, ima tendenciju pada za 9,90%. Smanjenje ukupne potrošnje svinjskog mesa ima prosečnu godišnju stopu od 4,9% i veće je od ukupne potrošnje svih vrsta mesa, koja ima godišnju stopu pada od 4,1%. Međutim, potrošnja mesa po stanovniku ukupno svih vrsta mesa i svinjskog mesa ima sličnu stopu opadanja, stim što

potrošnja svinjskog mesa ima stopu pada od 3,3%, a potrošnja svih vrsta mesa ima stopu pada od 2,8%. Tendenciju kretanja potrošnje mesa po stanovniku, potrošnje svih vrsta mesa i svinjskog mesa, najbolje predstavlja linearna funkcija trenda sa rastuće-opadajućim tokom, dok učešće potrošnje svinjskog mesa u odnosu na ukupnu potrošnju svih vrsta mesa po stanovniku najbolje pokazuje linearna funkcija trenda sa opadajuće-rastućim tokom sledećeg oblika  $Y = 43,00 - 4,19x + 0,10x^2$  (Grafikon 3).



**Grafikon 3. Kretanje ukupne potrošnje mesa i svinjskog mesa, po stanovniku u Srbiji od 2000. do 2012. godine**

Međutim, ako se posmatra kretanje potrošnje mesa po godinama u odnosu na prosek perioda 2000-2012. godine, tada se zapaža manja ukupna potrošnja svih vrsta mesa u prve tri a veća u preostalim godinama, dok kod ukupne potrošnje svinjskog mesa veća je potrošnja sredinom perioda a manja u početnom periodu i poslednjoj godini respektivno. Potrošnja mesa po stanovniku, ukupno, veća je u osam godina u odnosu na prosek 2000-2012. godine. Takođe, i potrošnja svinjskog mesa po stanovniku veća je u osam a manja u pet godina (2000., 2001., 2002., 2005., 2012.) i manja u preostale tri godine respektivno.

U periodu od 2005. do 2012. godine, imamo situaciju da izvoz svinjskog mesa i proizvodi od svinjskog mesa ima velike oscilacije iz godine u godinu (tabela 1).

**Tabela 1. Izvoz svinjskog mesa od 2005. do 2012. godine**

Godina	Ukupna	Meso		Žive svinje	
	vrednost, \$	kg	\$	kg	\$
2005	74.104	33.690	60.350	5.500	13.754
2006	3.084.705	1.095.960	2.893.302	93.313	191.403
2007	6.715.340	2.267.790	6.315.739	309.279	399.601
2008	5.363.233	1.030.033	4.117.642	753.649	1.245.591
2009	3.642.290	559.976	2.336.442	814.722	1.305.848
2010	5.457.613	708.187	2.004.752	2.215.480	3.452.861
2011	6.833.745	1.405.157	3.852.380	1.580.267	2.981.365
2012	5.685.671	1.365.815	4.130.035	902.871	1.555.636
Ukupno	36.856.701	8.466.608	25.710642	6.675.081	11.146.059

Prosečan godišnji izvoz svinjskog mesa iznosio je 1.058,33 tona mesa i 834,39 tona živih svinja, odnosno prosečna vrednost izvoza iznosila je 4.607.087,63 dolara (tabela 1). Najveći izvoz proizvoda svinjarstva u proteklom periodu u Srbiji zabeležen je u 2011. godini (18,54%), a najmanji u 2005. godini (0,20%). Mala količina izvoza svinjskog mesa i proizvoda od mesa, u odnosu na potencijal koji Srbija poseduje, pokazuje da se radi o drastičnom gubitku tržišta, pre svega američkog i ruskog, a i tržišta bivših jugoslovenskih republika, sada novonastalih država. Međutim, ostvareni uvoz u posmatranom periodu prikazan je u tabeli 2. Iz prikazanih podataka u tabeli zapažamo da uvoz svinjskog mesa i proizvoda od svinjskog mesa ima velike oscilacije po godinama. Prosečan godišnji uvoz svinjskog mesa iznosio je 3.190,08 tona mesa i



1.319,12 tona živih svinja, što vrednosno iznosi 12.451.000,88 dolara. U proteklom periodu, najveći uvoz svinjskog mesa i proizvoda od mesa u Srbiji zabeležen je tokom 2009. godine (22,80%), a najmanji u 2006. godini (2,41%).

**Tabela 2. Uzvoz svinjskog mesa od 2005. do 2012. godine**

Godina	Ukupna vrednost,\$	Meso		Žive svinje	
		kg	\$	kg	\$
2005	4.280.588	1.757.562	3.802.175	64.068	478.413
2006	2.399.367	1.033.213	2.199.032	46.845	200.335
2007	6.121.632	1.296.006	3.902.747	267.940	2.218.885
2008	15.863.704	4.670.184	14.799.347	359.041	1.064.357
2009	22.708.174	4.960.473	15.510.230	3.843.133	7.197.944
2010	9.342.825	2.535.379	7.421.473	975.153	1.921.352
2011	18.564.230	4.575.358	14.834.830	1.878.654	3.729.400
2012	20.327.487	4.692.464	13.887.285	3.118.151	6.440.202
Ukupno	99.608.007	25.520.639	76.357.119	10.552.985	23.250.888

Negativan, ukupan trgovinski bilans proizvoda svinjarstva iznosio je 7.843.913,25 dolara u proseku za posmatrani period, ili u ukupnom iznosu od 62.751.306 dolara. Ovaj podatak ukazuje da se radi o drastično smanjenoj proizvodnji svinjskog mesa i gubitku velikih tržišta (tabela 3). Pozitivan trgovinski bilans svinjarstvo Srbije ostvarilo je samo u 2006. i 2007. godini sa suficitom od 685.338 i 593.708 dolara, a najveći deficit je ostvaren u 2009. godini od 19.065.884 dolara ili 30,38% od ukupnog iznosa u posmatranom osmogodišnjem periodu.

**Tabela 3. Trgovinski bilans svinjskog mesa od 2005. do 2012. godine**

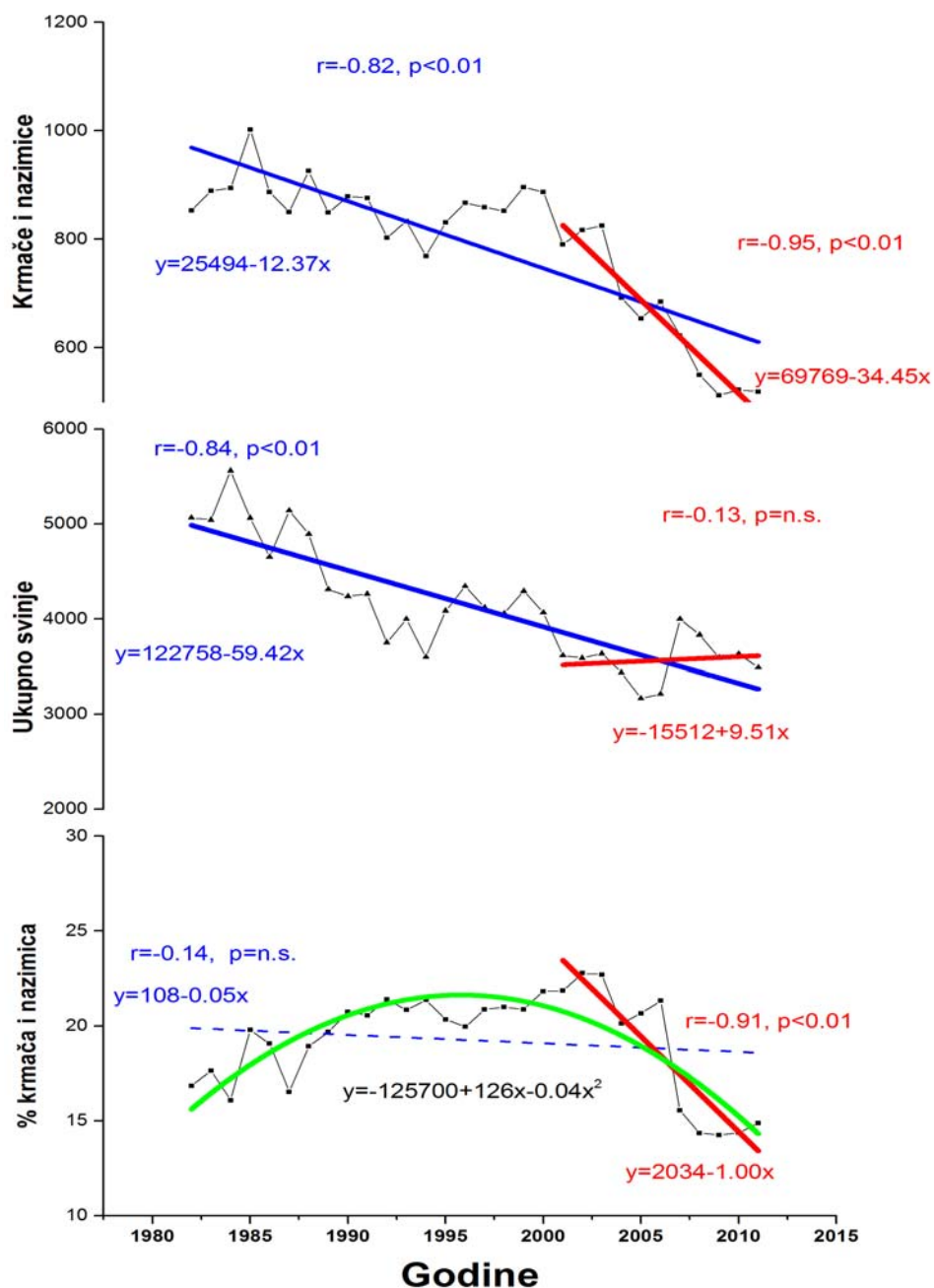
Godina	Vrednost, \$		Bilans, \$
	izvoz	uvoz	
2005	74.104	4.280.588	-3.576.484
2006	3.084.705	2.399.367	+685.338
2007	6.715.340	6.121.632	+593.708
2008	5.363.233	15.863.704	-10.500.471
2009	3.642.290	22.708.174	-19.065.884
2010	5.457.613	9.342.825	-3.885.212
2011	6.833.745	18.564.230	-11.730.485
2012	5.685.671	20.327.487	-14.641.816
Ukupno	36.856.701	99.608.007	-62.751.306

Značaj svinjarstva kao grane stočarstva ogleda se i u učešću broja svinja u odnosu na ukupan stočni fond u Srbiji. Naime, prosečno učešće broja svinja u ukupnom fondu uslovnih grla stoke iznosi 31,51% i ima prosečnu stopu pada od -0,9% (tabela 4). Najveće učešće broja svinju u ukupnom stočnom fondu Srbije bilo je u prvom periodu (1982-1986.) sa 39,40% i drugom periodu (1987-1991.) sa 36,78%, a najmanje u trećem (1992-1996.) i četvrtom periodu (1997-2001.) sa 25,59% odnosno 25,61%. Međutim, stopa pada učešća uslovnih grla svinja zabeležena je u tri perioda, od 1987. do 2001. godine, i kreće se od -3,3%, -2,1% i -0,7% po petogodišnjim periodima, dok u prvom i poslednja dva perioda postojala je stopa rasta uslovnih grla svinja sa 1,0%, sa 3,3%, odnosno 0,2%. Međutim, ukupan broj uslovnih grla stoke u Srbiji za posmatrani period iznosi 1.818.300 grla prosečno po godini sa negativnom stopom rasta od -1,8%. Na osnovu iskazane stope rasta-pada broja uslovnih grla zapaža se veća promenljivost ostalih vrsta životinja u odnosu na broj svinja.

**Tabela 4. Kretanje broja uslovnih grla stoke od 1982. do 2011. godine (u 000)**

Period	Ukupno		Svinje		Učešće	
	broj	stopa	broj	stopa	%	stopa
1982-1986	2.428,40	-0,5	957,40	0,5	39,40	1,0
1987-1991	2.148,40	-4,9	790,20	-7,1	36,78	-3,3
1992-1996	1.668,60	-1,9	427,00	-4,0	25,59	-2,1
1997-2001	1.593,40	-1,5	408,00	-2,2	25,61	-0,7
2002-2006	1.554,20	1,4	416,40	4,4	26,79	3,3
2007-2011	1.516,40	-1,7	438,60	-1,5	28,92	0,2
1982-2011	1.818,30	-1,8	372,93	-2,7	31,51	-0,9

U toku tridesetogodišnjeg perioda, tendencija kretanja ukupnog broja svinja i priplodnih krmača i suprasnih nazimica beleži prosečno godišnje smanjenje od 12.370 ( $b = -12,37x$ ) i ukupno grla svinja od 59.420 ( $b = -59,42x$ ) - grafikon 4. Naime, ukupan broj svinja u velikoj meri zavisi od broja prasadi, odnosno broja krmača i njihove produktivnosti. Učešće krmača i nazimica u odnosu na ukupan broj svinja ima rastuće-opadajuću tendenciju u periodu 1980-2011. godine, dok u poslednjih deset godina analiziranog perioda ima tendenciju pada ( $b = -1,00x$ ).



**Grafikon 4. Tendencija kretanja ukupnog broja svinja i priplodnih krmača i suprasnih nazimica od 1982. do 2011. godine**

Dugoročno posmatrano, od 1982. do 2011. godine, prosečan broj svinja u našoj zemlji iznosio je 4.125.170 grla, i pored manjih ili većih oscilacija po pojedinim godinama beležio je stalan pad (Prilog 1, tabela 2).

U prvom petogodišnjem periodu (1982-1986.) prosečan broj svinja je najveći, iznosio je 5.077.400 grla, a potom se smanjuje iz perioda u period, tako da u poslednjem periodu (2007-2011.) imamo 3.709.000 grla ili za 27% manje nego u prvom periodu.

Posmatrajući porast broja svinja između perioda, u četvrtom periodu (1997-2001.) zapaža se povećanje broja svinja za 2%, a u šestom (2007-2011.) za 9 % u odnosu na prethodni period. Međutim, u drugom (1987-1991.), trećem (1992-1996.) i petom periodu (2002-2006.) evidentno je smanjenje broja svinja za 10%, za 13% i za 16% respektivno u odnosu na prethodnu godinu.

Prosečan broj priplodnih krmača i nazimica za posmatrani period godišnje je iznosio 789.870 grla, sa variranjem od 545.000 u poslednjem periodu (2007-2011.) do 905.000 grla u prvom (1982-1986.) – (Prilog 1, tabela 2). Posmatrajući porast broja priplodnih krmača i suprasnih nazimica između perioda, jedino u četvrtom periodu (1997-2001.) zapaža se povećanje broja grla za 5% u odnosu na prethodni period, dok je u ostalim periodima zabeleženo smanjenje priplodnih grla za 3% u drugom (1987-1991.), za 6% u trećem (1992-1996.), za 14% u petom (2002-2006.) i u šestom periodu za 26% (2007-2011.) uzimajući u obzir respektivno.

Osnovna karakteristika kretanja ukupnog broja svinja i broja priplodnih krmača i suprasnih nazimica u ispitivanom periodu od 1982. do 2011. godine je negativna stopa rasta od -1.2% odnosno -1,6% za svaki period posebno (Prilog 1, tabela 3). Iako je stopa pada kod ukupnog broja svinja nešto niža, sem trećeg perioda (1992-1996.) gde je zabeležena pozitivna prosečna godišnja stopa rasta od 3,0%, u ostalim periodima postoji negativna stopa rasta i kreće se u prvom periodu (1982-1986.) od -1,7%, u drugom (1987-1991.) od -3,7%, u četvrtom (1997-2001.) od -2,6%, u petom (2002-2006.) od -2,2% i u šestom periodu (2007-2011.) od -2,7%. Međutim, kod priplodnih krmača i suprasnih nazimica zabeležena je pozitivna prosečna godišnja stopa rasta u prva tri perioda: u prvom (1982-1986.) sa 0,8%, u drugom (1987-1991.) sa 0,6% i u trećem (1992-1996.) sa 1,5%, dok je u drugoj polovini posmatranog perioda prisutan znatno veći pad stope rasta priplodnih grla: u četvrtom periodu (1997-2001.) od -1,6%, u petom (2002-2006.) od -3,5% i u šestom (2007-2011.) od -3,6%. Povoljnije kretanje broja krmača do 2000. godine posledica je manjih oscilacija, odnosno veće stabilnosti dostignutog nivoa broja krmača. Međutim, poslednjih deset godina posmatranog perioda ta tendencija se menja, varijabilnost priplodnih grla je veća, a stopa pada izraženija u odnosu na ukupan broj svinja.

Međutim, tendencija kretanja ukupnog broja svinja i broja krmača i suprasnih nazimica u periodu 2000-2011. godine ima suprotnu tendenciju kretanja, odnosno broj krmača i nazimica se smanjuje ( $b = - 34,45x$ ), a ukupan broj svinja povećava ( $b = 9,51x$ ).

Na osnovu prikazane tendencije kretanja svinja zapaža se velika varijabilnost i cikličnost u kretanju broja svinja. Pojava cikličnosti broja svinja u Srbiji je posledica dve vrste vlasništva i nekonzistentne ekonomske politike u agraru. Naime, visoko učešće individualnog sektora u broju svinja i njegova niska robnost imali su veći uticaj na pojavu ciklusa u prvih petnaest godina, a u poslednjoj deceniji bio je veći uticaj ekonomskih faktora – paritet cena, tražnja i kupovna moć stanovništva. Zbog toga su ciklusi duži do 1990. godine, s tim što je faza ekspanzije duža u prvom i trećem ciklusu, a u drugom je obratno, duža je faza kontrakcije od ekspanzije. U periodu posle 1990. godine, sem petog ciklusa gde je faza ekspanzije kraća od kontrakcije, postoji ujednačenost ciklusa odnosno faze ekspanzije i kontrakcije su iste dužine. Ovakva cikličnost broja svinja rezultat je narušenih ekonomskih odnosa, na šta najveći uticaj ima nepovoljan disparitet cena žive mere i hrane, smanjena tražnja i kupovna moć stanovništva, kao i slobodan uvoz svinjskog mesa i polutki lošijeg kvaliteta (tabela 5).

**Tabela 5. Cikličnost ukupnog broja svinja od 1982. do 2011. godine**

Ciklus	Period	Dužina ciklusa, godine			Struktura, %	
		ukupno	ekspanzija	kontrakcija	ekspanzija	kontrakcija
I	1982-1986	5	3	2	60,00	40,00
II	1986-1989	3	1	2	33,34	66,66
III	1989-1992	3	2	1	66,67	33,33
IV	1992-1994	2	1	1	50,00	50,00
V	1994-1997	3	1	2	33,34	66,66
VI	1997-2001	4	2	2	50,00	50,00
VII	2001-2005	4	2	2	50,00	50,00
VIII	2005-2009	4	2	2	50,00	50,00
IX	2009-2011	2	1	1	50,00	50,00
Ukupno	1982-2011	30	15	15	50,00	50,00

Međutim, cikličnost kretanja priplodnih krmača i suprasnih nazimica u posmatranom periodu ukazuje da je broj priplodnih grla bio u nepovoljnijoj poziciji u odnosu na ukupan broj svinja, pošto je 18 godina bilo u fazi kontrakcije a 40% ili 12 godina u fazi ekspanzije (tabela 6). Samo kod dva ciklusa (drugi i deveti) faza ekspanzije je duža od

faze kontrakcije, u jednom ciklusu obe faze su iste dužine, a u preostalim šest ciklusa faza kontrakcije je duža duplo ili za 5/4 kod prvog ciklusa. Ako imamo u vidu stepen stasavanja svinja i dužinu reproduccionog ciklusa, onda je razumljiva ova razlika u broju ciklusa i strukturi njihovih faza. Međutim, ova diskrepanca u dužini faza kontrakcije u odnosu na faze ekspanzije negativno se odražavala na priplodavanje prasadi, što je imalo uticaja na smanjenje ukupnog broja svinja iz godine u godinu.

**Tabela 6. Cikličnost broja krmača i nazimica od 1982. do 2011. godine**

Ciklus	Period	Dužina ciklusa, godina			Struktura %	
		ukupno	ekspanzija	kontrakcija	ekspanzija	kontrakcija
I	1982-1986	5	1	4	20,00	80,00
II	1986-1989	3	2	1	66,67	33,33
III	1989-1992	3	1	2	33,34	66,66
IV	1992-1994	2	1	1	50,00	50,00
V	1994-1998	4	1	3	25,00	75,00
VI	1998-2001	3	1	2	33,34	66,66
VII	2001-2004	3	1	2	33,34	66,66
VIII	2004-2008	4	2	2	50,00	50,00
IX	2008-2011	3	2	1	66,67	33,33
<b>Ukupno</b>	<b>1982-2011</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>40,00</b>	<b>60,00</b>

U okviru bilansa stanja svinja, koje počinje od 1982. godine, pored početnog stanja interesantno je analizirati broj svinja kao početno stanje, broj priploda i broj uginuća svinja. Pravilno uspostavljeni odnosi između pojedinih kategorija u svinjarstvu predstavljaju značajan faktor za normalan razvoj ove grane proizvodnje. Kakvi su ti odnosi bili i kakve su tendencije ispoljene u ispitivanom periodu jedan je od pokazatelja koji omogućuje da se još potpunije upoznamo sa nastalim promenama u svinjarstvu. Početno stanje svinja svih kategorija, na nacionalnom nivou registruje se početkom godine (15. januar). U posmatranom periodu od trideset godina prosečan broj svinja na početku godine iznosio je 4.168.870 grla sa prosečnom stopom pada od -1,2% (tabela 7). Najveći broj svinja na početku godine bio je u periodu 1982-1996. godine od 5.077.400 grla, a potom se smanjuje iz perioda u period, da bi u poslednjem periodu (2007-2011.) početno stanje bilo 3.709.200 grla ili manje za nešto više od jedne četvrtine (27%). Izrazita varijabilnost početnog stanja svinja je evidentna na osnovu stope rasta po posmatranim petogodišnjim periodima. Pozitivna stopa rasta utvrđena je u trećem periodu (1992-1996.) od 3,0% i u petom (2002-2006.) od 0,9%, dok je u preostala četiri perioda postojala negativna stopa rasta, odnosno pada. Najveća stopa

pada zabeležena je u periodu 1987-1991. godine od -3,3%, a zatim u periodu 1997-2001. godine sa -2,9%, u periodu 2007-2011. godine sa -2,7% i u periodu 1982-1986. godine sa -1,7%.

**Tabela 7. Bilansno stanje broja svinja od 1982. do 2011. godine**

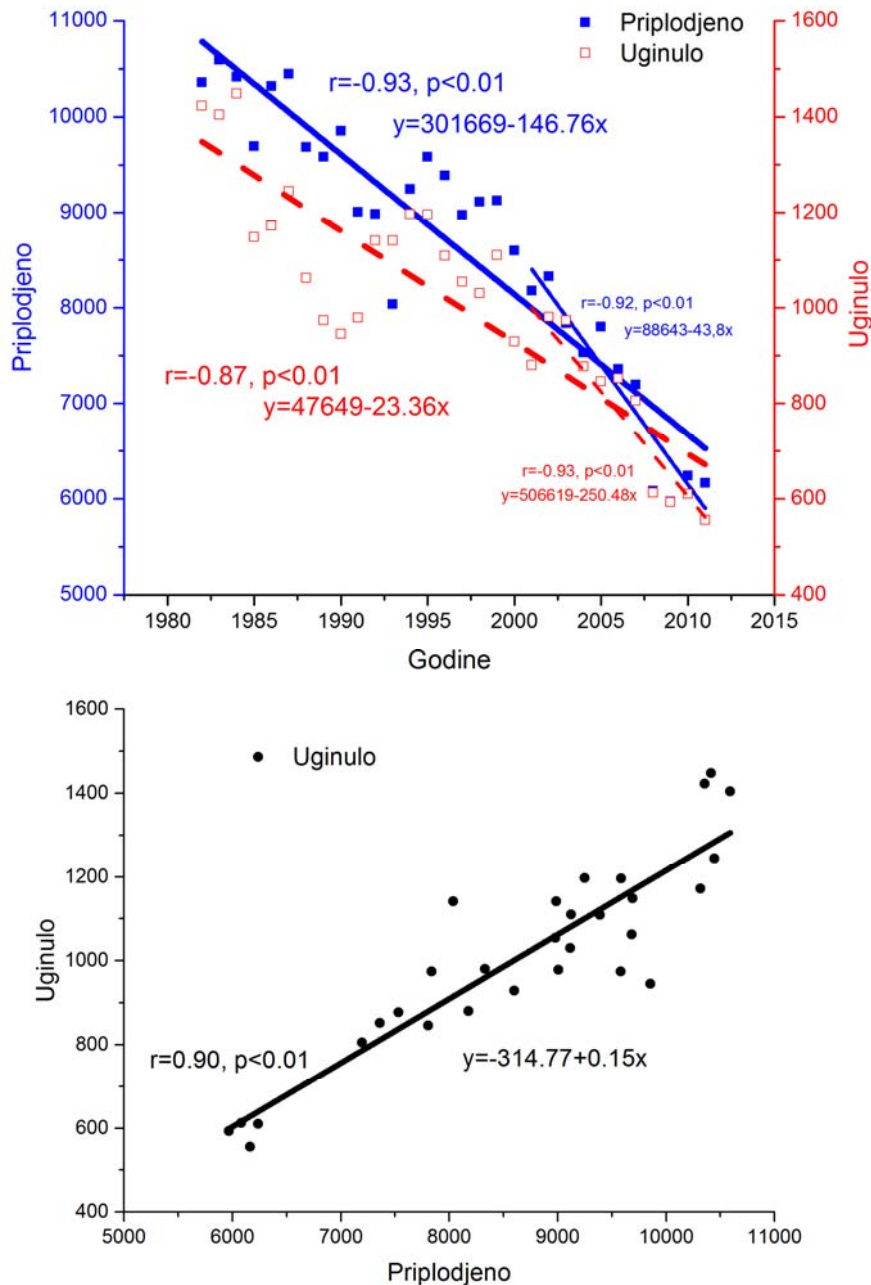
Period	Početno stanje		Priplodeno		Kupljeno (uvoz)		Uginulo		Svega	
	broj	stopa, %	broj	stopa, %	broj	stopa, %	broj	stopa, %	broj	stopa, %
1982-1986	5.077,40	-1,7	1.0273,60	-0,7	1.727,00	-1,7	1.319,00	-3,8	15.759,00	-0,9
1987-1991	4.620,80	-3,3	9.714,40	-2,9	1.268,40	-5,0	1.041,00	-4,7	14.562,20	-1,0
1992-1996	4.030,20	3,0	9.048,20	0,9	1.034,60	-2,3	1.156,00	-0,6	12.936,80	1,4
1997-2001	4.058,80	-2,9	8.798,80	-1,8	946,80	-0,9	1.000,60	-3,5	12.803,80	-2,0
2002-2006	3.516,80	0,9	7.771,80	-2,5	722,80	-1,2	906,00	-2,8	11.105,40	-2,9
2007-2011	3.709,20	-2,7	6.328,60	-3,0	24,60	-20,0	635,20	-7,1	9.427,20	-2,6
1982-2011	4.168,87	-1,2	8.655,90	-1,7	954,03	-12,5	1.009,77	-3,0	12.765,80	-1,8

Prosečan broj priplodene prasadi u posmatranom periodu iznosi 8.655.900 grla sa variranjem od 6.328.600 grla u periodu 2007-2011. godine do 10.273.600 grla u periodu 1982-1986. godine, i prosečnom stopom pada od -1,7% godišnje (tabela 7). Posmatrajući stopu rasta po periodima ispitivanja, zapaža se da je pozitivna stopa rasta zabeležena jedino u periodu 1992-1996. godine sa 0,9%, a u ostalim periodima postojala je stopa pada. Najveće smanjenje broja priplodene prasadi ostvareno je periodu 2007-2011. godine sa stopom od -3,0%, a zatim u periodu 1987-1991. godine sa -2,9%, u periodu 2002-2006. godine sa -2,5%, u periodu 1997-2001. godine sa -1,8% i u periodu 1982-1986. godine sa -0,7%.

Prosečan broj uginuća svinja za posmatrani period iznosi 1.009.770 grla i ima negativnu stopu rasta, odnosno smanjuje se po godišnjoj stopi od -3,0%, dok je u poslednjoj deceniji stopa pada 2,5 puta veća (-7,1%) (tabela 7). Najveći prosečan broj uginuća svinja zabeležen je u prvom periodu (1982-1986.) od 1.309.200, a najmanji u šestom periodu (2007-2011.) od 635.200 grla. Negativna stopa uginuća svinja beleži pad u svim periodima posmatranja, s tim da u prvom periodu iznosi -3,8%, u drugom -4,7%, u trećem -0,6%, u četvrtom -3,5%, u petom -2,8% i u šestom -7,1%.

Međutim, procenat uginuća svinja predstavlja jedan od relevantnih pokazatelja razvoja svinjarske proizvodnje i zdravstvene zaštite. Uginuće svinja u odnosu na ukupan broj svinja iskazan preko početnog stanja, broja priplodene prasadi, i kupljenih svinja u proseku za trideset godina iznosio je 7,91%. Najmanji procenat

uginuća od 6,74% utvrđen je u periodu 2007-2011. godine, a najveći od 8,94% u periodu 1992-1996. godine. Kretanje procenta uginuća svinja tokom posmatranog perioda ima tendenciju pada. Do ovakve tendencije došlo je usled poboljšane tehnologije držanja svinja i adekvatne zdravstvene kontrole od strane veterinarske službe.

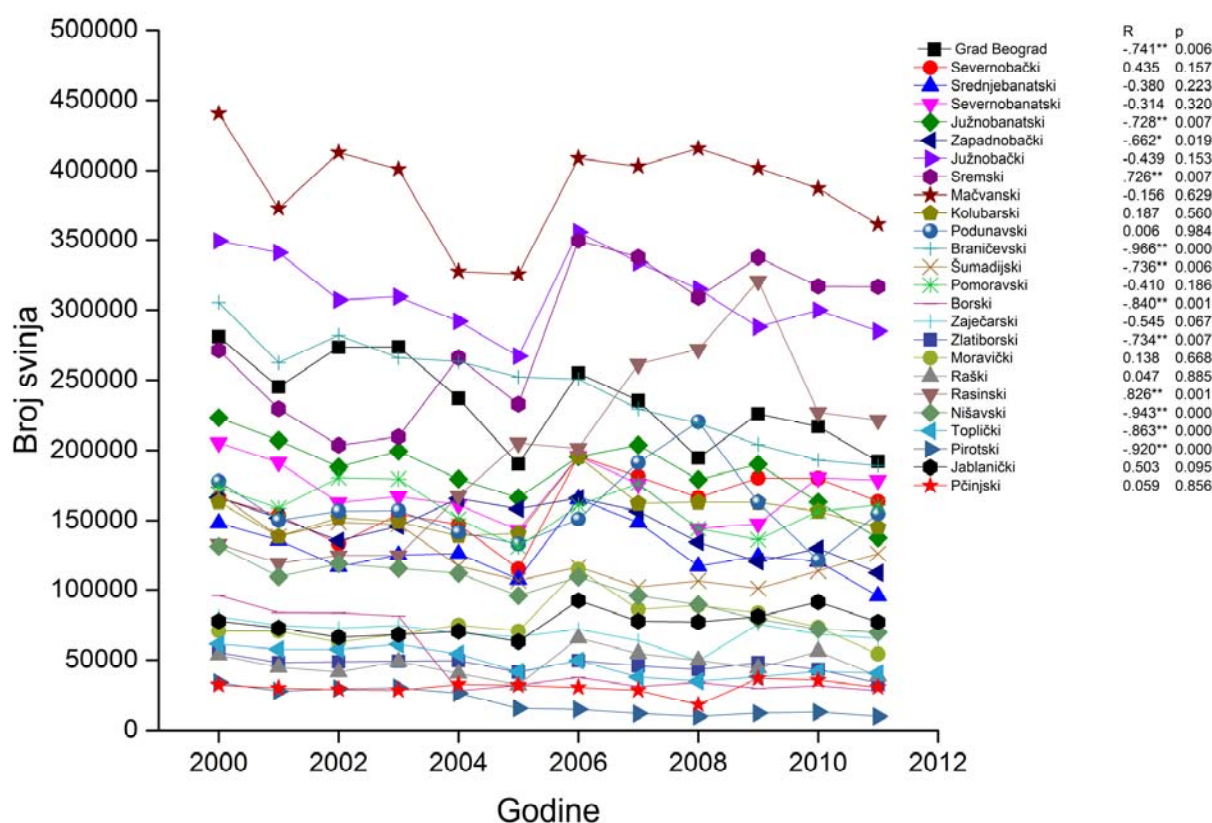


**Grafikon 5. Tendencija kretanja priplodavanja i uginuća svinja od 1982. do 2011. godine**



Tendencija kretanja ukupnog priploda i uginuća svinja ima tendenciju smanjenja. Velika varijabilnost broja priplodene prasadi i uginuća svinja u poslednjoj deceniji ilustrovana je degresionom krivom (grafikon 5). Međutim, primetna je visoka zaviznost broja uginulih u odnosu na broj priplodene prasadi ( $r = 0,90$ ).

Kretanje ukupnog broja stanja svinja po epizootiološkim područjima u Srbiji u periodu od 2000-2011. godine pokazuje određene karakteristike regionalizacije svinjarske proizvodnje (grafikon 6). Naime, na osnovu ukupnog broja svinja i priplodnih krmača i suprasnih nazimica diferenciraju se regioni u kojima dominira svinjarska proizvodnja (Mačvanski okrug, Južno-bački okrug, Sremski okrug, Braničevski okrug i grad Beograd), nasuprot teritorijama gde svinjarstvo kao grana nema dominaciju (Pirotski, Pčinjski, Zlatiborski, Raški i Borski okrug), već prioritet imaju druge grane stočarstva.

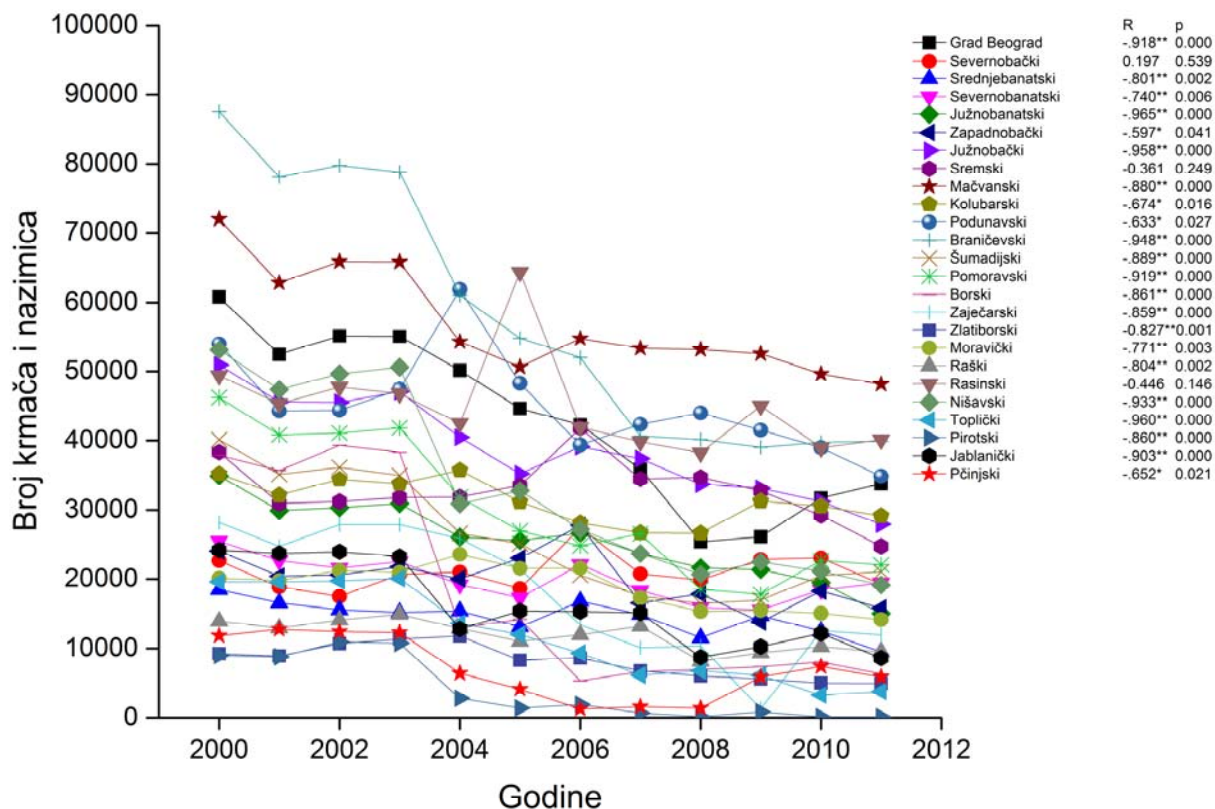


**Grafikon 6. Tendencija kretanja broja svinja po okruzima u Srbiji od 2000-2011. godine**

Od izrazito svinjarskih regiona, jedino u Sremskom okrugu postoji rast broja svinja po stopi od 1,4% i kreće se od 271.235 grla u 2000. godini do 316.485 grla u 2011. godini. Međutim, kod ostalih regiona ukupan broj svinja se smanjuje iz godine u godinu, tako da se u Mačvanskom okrugu kreće od 440.460 grla u 2000. godini do 361.333 u 2011. godini sa prosečnom stopom pada od -1,8%, zatim u Južno-bačkom od 349.382 do 284.799 grla sa stopom pada od -1,9%, na teritoriji grada Beograd od 280.866 do 192.165 grla sa stopom pada od -3,4% i u Braničevskom okrugu od 305.347 do 189.003 grla sa stopom pada od -4,3%. Tendencija pada ukupnog broja svinja zabeležena je kod svih okruga, gde je svinjarstvo sporedna grana. Najveće smanjenje ukupnog broja svinja imao je Borski okrug od 95.935 grla u 2000. godini do 28.165 grla u 2011. godini sa prosečnom stopom pada od -10,8%, zatim sledi Pirotski okrug sa stopom pada od -10,6% i broj svinja se kreće od 33.918 grla u 2000. godini do 9.817 grla u 2011. godini, pa Zlatiborski okrug sa stopom pada od -4,5% i kreće se od 55.430 grla u 2000. godini do 33.370 grla u 2011. godini, Raški okrug sa stopom pada od -3,0% i kreće se od 53.597 grla u 2000. godini do 38.303 grla u 2011. godini i Pčinjski okrug sa stopom pada od -0,5% i kreće se od 32.151 grla u 2000. godini do 30.583 grla u 2011. godini.

Najveće prosečno učešće u ukupnom broju svinja u toku posmatranog perioda ima Mačvanski okrug sa 10,74%, Južno-bački okrug sa 8,63%, Sremski okrug sa 7,81%, Braničevski okrug sa 6,77% i grad Beograd sa 6,52%, a najmanje učešće ima Pirotski okrug sa 0,54%, Pčinjski okrug sa 0,85%, Raški okrug sa 1,31%, Zlatiborski okrug sa 1,28% i Borski okrug sa 1,37% (grafikon 6), dok učešće ostalih okruga ima manje ili veće oscilacije po godinama.

Na osnovu kretanja broja krmača i suprasnih nazimica po epizootiološkim područjima u periodu od 2000-2011. godine zapažaju se okruzi koji imaju značajnu ulogu u proizvodnji prasadi u odnosu na neke okruge gde je proizvodnja prasadi manje značajna (grafikon 7). Na osnovu zastupljenosti broja priplodnih krmača i suprasnih nazimica može se reći da u sledećim okruzima dominira svinjarska proizvodnja (Mačvanski, Braničevski, Podunavski i Rasinski okrug i grad Beograd), nasuprot okruzima gde prioritet imaju druge grane stočarstva u odnosu na svinjarstvo (Pirotski, Pčinjski, Zlatiborski, Toplički i Raški okrug).



**Grafikon 7. Tendencija kretanja broja krmča i suprasnih nazimica po okruzima u Srbiji od 2000-2011. godine**

Svi okruzi u posmatranom periodu imaju smanjenje broja krmča i suprasnih nazimica, a među okruzima koji imaju značajno učešće u broju priplodnih grla najveću stopu pada ima Baničevski okrug od -6,9%, zatim grad Beograd od -5,2%, Podunavski okrug od -3,9%, Mačvanski okrug od -3,6% i Rasinski okrug od -1,9%. Međutim, najveće smanjenje krmča i suprasnih nazimica imao je Pirotski okrug od 8.998 grla u 2000. godini do 112 grla u 2011. godini ili sa prosečnom stopom pada od -20,6%, zatim sledi Toplički okrug sa stopom pada od -13,7% i broj priplodnih svinja se kreće od 19.598 grla u 2000. godini do 3.809 grla u 2011. godini, pa Pčinjski okrug sa stopom pada od -6,1% i kreće se od 11.809 grla u 2000. godini do 5.919 grla u 2011. godini, Zlatiborski okrug sa stopom pada od -5,5% i kreće se od 9.255 grla u 2000. godini do 4.974 grla u 2011. godini i Raški okrug sa stopom pada od -3,4% i kreće se od 13.907 grla u 2000. godini do 9.504 grla u 2011. godini.

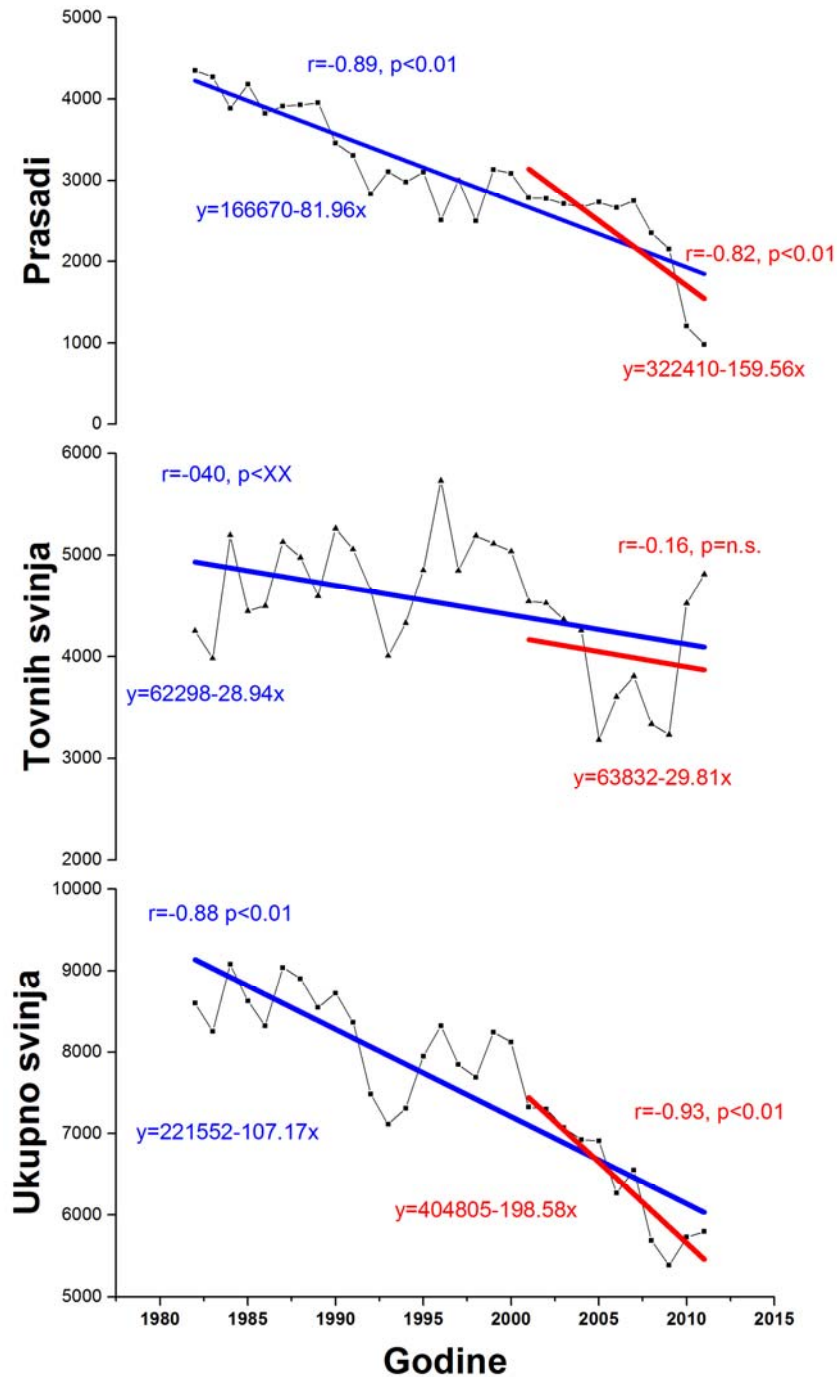
Najveće učešće u ukupnom broju krmča i suprasnih nazimica u toku dvanaestogodišnjeg perioda ima Mačvanski i Baničevski okrug sa po 8,86%, zatim

Podunavski okrug sa 7,05%, Rasinski okrug sa 6,82% i grad Beograd sa 6,45%, a najmanje učešće ima Pirotski okrug sa 0,51%, Pčinjski okrug sa 1,01%, Zlatiborski okrug sa 1,23%, Toplički okrug sa 1,66% i Raški okrug sa 1,83% (grafikon 7). Među ostalim okruzima, značajno učešće ima Južno-bački okrug sa 5,99%, Sremski okrug sa 5,21% i Nišavski okrug sa 4,90%.

Prosečan godišnji broj zaklanih svinja za trideset godina iznosio je 7.583.670 grla, od čega je 3.038.970 prasadi i 4.544.700 tovnih svinja (grafikon 8; prilog 1, tabela 4). Ukupno klanje i klanje prasadi u posmatranom periodu imaju stopu pada od -1,3% i -4,8%, dok klanje tovnih svinja ima stopu rasta od 0,4%. Varijabilnost broja zaklanih grla po petogodišnjim prosecima, kao i za ukupan period, evidentna je kod sva tri pokazatelja, s tim što je najveća varijabilnost utvrđena kod klanja prasadi. Naime, stopa pada broja zaklane prasadi je negativna u svim periodima, i najveća je u periodu 2007-2011. godine (-18%). Kod ukupno zaklanih svinja utvrđena je negativna stopa u pet perioda, sem 1992-1996. godine kada je postojala pozitivna stopa rasta od 2,4%. Međutim, kod tovnih svinja u prvom periodu (1982-1986.), trećem (1992-1996.) i šestom periodu (2007-2011.) utvrđena je stopa rasta od 1,0%, 4,4% i 2,4% respektivno, za razliku od drugog (1987-1991.), četvrtog (1997-2001.) i petog perioda kada je postojala stopa pada od -0,3%, -1,3% i -4,5%. Maksimalni broj tovljenika iz 1984. i 1987. godine, s obzirom na ispoljene tendencije razvoja u poslednjih dvadeset godina, ne samo da nije ostvaren nego nema izgleda ni da će se uskoro ostvariti.

Kretanje broja grla u tovu pokazuje takvu tendenciju koja jasno ukazuje na sve teškoće i probleme koji prate razvoj svinjarstva. Velika kolebanja u okviru kojih se ekspanzija i kontrakcija broja stalno smenjuju, ukazuje da broj tovljenika, ne samo što stagnira nego se u proseku za ispitivani period javlja i negativan trend. Prema tome, tendencija ukupnih klanja svinja ima opadajući tok u periodu 1982-2011. godine, kao i u poslednjoj deceniji (graf. 5). Najveći broj zaklanih svinja bio je u 1984. godini (9.082.000), 1987. (9.043.000) i 1988. godini (8.903.000), a najmanji u 2009. godini (5.385.000), 2010. (5.728.000) i 2011. godini (5.795.000). Broj zaklanih prasadi ima sličnu tendenciju kao i ukupan broj zaklanih svinja, kako za ukupan period, a naročito za poslednju deceniju, tako da je najveći broj zaklane prasadi bio u 1982. (4.350.000) i 1983. godine (4.270.000), a najmanji u poslednje tri godine posmatranog perioda: 2011. godine od 984.000, u 2010. godini sa 1.203.000 i u 2009. godini sa 2.152.000 grla. Broj zaklanih tovnih svinja u periodu 1982-2011. godine ima tendenciju pada (b

= -28,94x), takođe i u poslednjoj deceniji ( $b = -29,81x$ ). Najveći broj zaklanih tovnih svinja bio je u 1996. i 1990. godini od 5.731.000 i 5.262.000 grla, a najmanji u 2008. i 2009. godini od 3.232.000 i 3.336.000 grla.



Grafikon 8. Tendencija kretanja broja zaklanih svinja od 1982. do 2011. godine

Ako imamo u vidu da svinjarstvo Srbije karakteriše visoko učešće individualnog sektora (oko 82%), kao i to da je robnost na tom sektoru veoma mala, onda to upućuje na sumnju da se klanje svinja odvija van zvanično registrovanih objekata. U posmatranom periodu, mimo klanica, kako industrijskih tako i zanatskih, prosečno godišnje je zaklano 1.866.430 svinja, od čega 72.630 prasadi i 1.793.800 tovnih svinja (prilog 1, tabela 5). Prosečna godišnja stopa pada ukupno zaklanih svinja u klanicama za posmatrani period iznosila je -1,6%, kao i u pet perioda gde se kreće od -1,8% u periodu 1997-2001. do -5,5% u periodu 1987-1991. godine, sem perioda 2002-2006. godine gde je prisutna stopa rasta od 7,3%. Kretanje broja zaklanih tovnih svinja u posmatranom periodu od trideset godina ima stopu rasta od 0,4%, kao i u periodu 2002-2006. godine od 6,9%, dok u ostalim periodima, slično kao i kod ukupnog broja zaklanih svinja, postoji stopa pada od -4,2% u periodu 1982-1986. godine, od -6,0% u periodu 1987-1991. godine, od -4,0% u periodu 1992-1996. godine, od -1,7% u periodu 1997-2001. godine i u periodu 2007-2011. godine od -3,6%. Međutim, stopa rasta klanja prasadi u klanicama ima prosečan godišnji rast od 0,2%, kao i u periodu 1987-1991. godine od 24,3% i od 14,9% u periodu 2002-2006. godine, u preostala četiri perioda beleži smanjenje od -20,0% u prvom (1982-1986.), u trećem (1992-1996.) od -9,2%, u četvrtom (1997-2001.) od -3,8% i u šestom periodu (2007-2011.) od -4,1%. Iako postoji pozitivan trend rasta broja prasadi u klanicama u poslednjoj deceniji, to još uvek nije optimistička najava, pogotovu ako se ima u vidu da je prosečno godišnje klanje prasadi oko 40%. Enormno klanje prasadi direktno utiče na umanjene potencijala proizvodnje svinjskog mesa, bar najmanje za oko 50% od postojećeg nivoa proizvodnje. Ovo ukazuje na činjenicu da se ovakva praksa mora prekinuti, a administrativna zabrana klanja prasadi poštovati i prekršiocima strogo sankcionisati.

Posmatrajući strukturu ukupnih klanja svinja po kategorijama, uočava se visoko učešće klanja prasadi od 40,07%, a ostalo od 59,93% su toвне svinje različite kategorije. I pored toga što se klanje prasadi smanjuje od 47,82% u prvom periodu na 32,38% u poslednjem petogodišnjem periodu, još uvek ne možemo biti zadovoljni sa ovako visokim procentom klanja prasadi u odnosu na toвне svinje (prilog, tabela 6). Međutim, od ukupno zaklanih svinja, broj tovnih svinja raste po petogodišnjim periodima od 52,16 u prvom do 67,62% u poslednjem periodu. Takođe, zabrinjavajuće je mali odnos klanja svinja u klanicama, odnosno klanje svinja koje su

pod potpunom veterinarsko-sanitarnom kontrolom. Naime, u proseku za trideset godina od ukupno zaklanih svinja u Srbiji u klanicama se zakolje 24,61% svinja, a od toga je 3,89% prasadi i 96,11% tovnih svinja (prilog 1, tabela 6). Učešće ukupno zaklanih prasadi i tovnih svinja kreće se od 2.699,80 grla u prvom do 1.328,40 grla u periodu 1997-2001. godine, a potom raste na 1.837,80 grla u poslednjem periodu. Prema tome, učešće zaklane prasadi u klanicama u odnosu na ukupno saklane svinje u klanicama raste od 1,56% u prvom do 7,28%, a učešće tovnih svinja se smanjuje srazmerno od 98,44% u prvom periodu na 92,72% u poslednjem periodu.

Posmatrajući učešće zaklanih svinja u klanicama u odnosu na ukupan broj, broj prasadi i tovnih svinja zapaža se nezadovoljavajuće učešće ukupnih klanja svinja od 24,61%, kao i klanja prasadi sa 2,39% i tovnih svinja sa 39,47% u klanicama (tabela 8). Pored toga što se povećava učešće klanja prasadi sa 1,03% u prvom na 7,09% u poslednjem periodu ovo je nepovoljan odnos, kao i kod tovnih svinja gde postoje veće oscilacije od 59,33% u prvom se smanjuje na 25,87% u četvrtom periodu (1997.2001.) i potom se povećava na 43,23% u poslednjem periodu.

Ukupan broj zaklanih svinja u klanicama u odnosu na ukupno klanje svinja je nepovoljno, i ima sličnu tendenciju kao kod tovnih svinja, ali sa nešto nižim nivoom učešća. S obzirom na zabranu klanja prasadi, u klanicama je zabeležen neznatan procenat, ali zabrinjavajuće je da se oko 2/3 tovnih svinja u poslednjoj deceniji i skoro apsolutno klanje prasadi odvija u "dvorištu individualnih proizvođača" bez striktno kontrole veterinarskih stručnjaka. Ovo upućuje na činjenicu da se zdravstvena bezbednost svinjskog mesa i proizvoda od mesa ozbiljno dovodi u pitanje.

**Tabela 8. Učešće zaklanih svinja u klanicama u odnosu na ukupno zaklane svinje po kategorijama od 1982. do 2011. godine (%)**

Period	Ukupan broj	Prasad	Tovne svinje
1982-1986	31,74	1,03	59,33
1987-1991	26,58	1,72	45,00
1992-1996	18,36	1,83	28,62
1997-2001	16,93	1,68	25,87
2002-2006	23,40	3,46	36,31
2007-2011	31,52	7,09	43,23
1982-2011	24,61	2,39	39,47

## 5.2. Broj registrovanih gazdinstava držaoca svinja

Na teritoriji Srbije nalazi se 4.706 naseljenih mesta u okviru kojih je registrovan različit broj vlasnika svinja, odnosno gazdinstava na kojima se ove životinje drže. Po Zakonu o veterinarstvu Srbije, gazdinstvo sa životinjama predstavlja svaki zatvoreni ili otvoreni prostor, odnosno objekat u kome se životinje drže, čuvaju, uzgajaju i stavljaju u promet, trajno ili privremeno. Sama registracija gazdinstava predstavlja postupak prikupljanja podataka o vlasniku ili držaocu životinja, lokaciji gazdinstva, vrsti životinja koja se na njima uzgaja, brojnom stanju i određenim promenama, kao i unošenje tih podataka u Centralnu bazu.

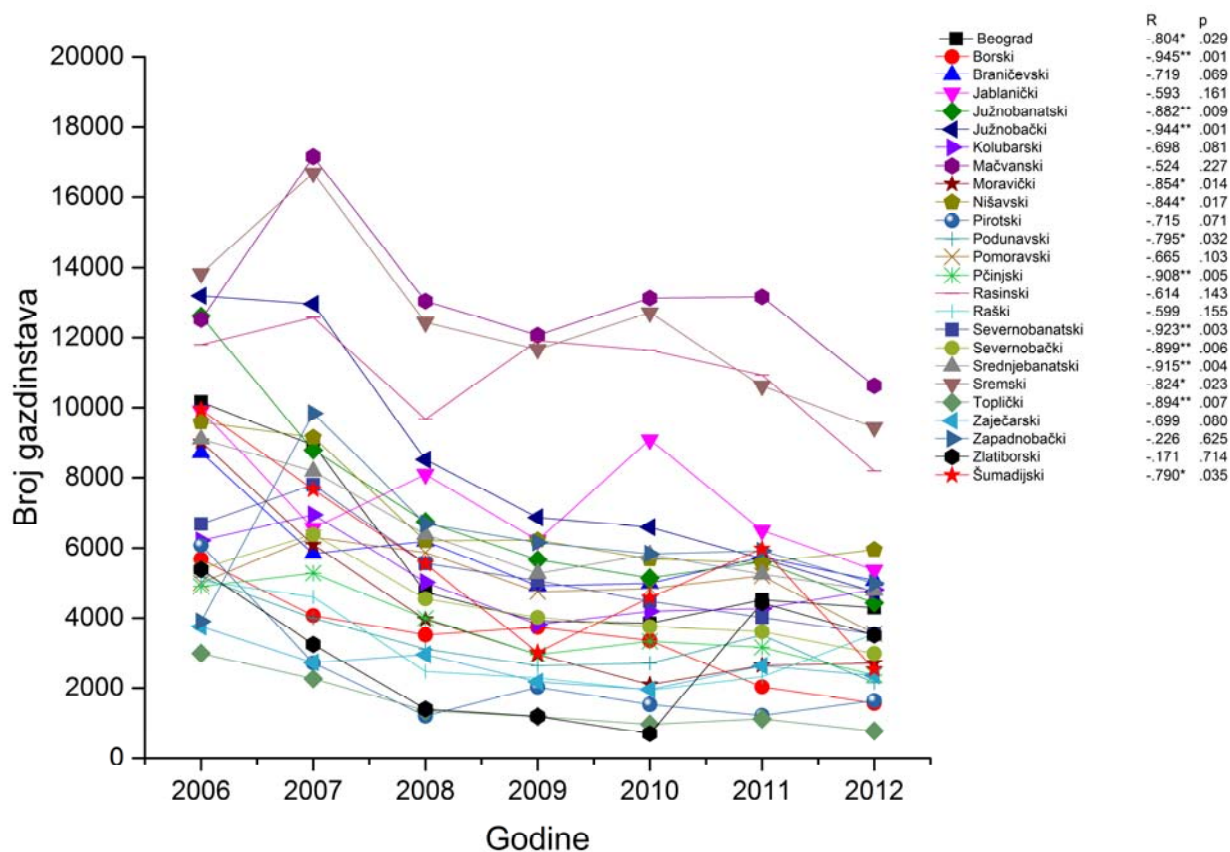
Registracija obuhvata i evidentiranje određenih veterinarskih mera predviđenih Programom mera zdravstvene zaštite životinja, kao što je obeležavanje ili vakcinacija svinja protiv klasične kuge. Primarna registracija gazdinstava se sprovodi samo jedanput, ali su moguće izmene podataka ukoliko se ukaže potreba. Međutim, prilikom sprovođenja Programa mera, veterinarske stanice su dužne da sva gazdinstva sa svinjama obiđu najmanje tri puta godišnje u okviru sprovođenja aktivnog nadzora, i tom prilikom da registruju sva obeležavanja i vakcinacije svinja protiv KKS. Time se omogućava i praćenje efikasnosti sprovođenja *Programa kontrole KKS bez primene vakcinacije* kroz duži vremenski period, jer jednom registrovana gazdinstva predstavljaju osnov za planiranje mera, odnosno analizu njihovog izvršenja.

Registraciju gazdinstava i registraciju obeležavanja i vakcinacije životinja vrše ovlašćene veterinarske stanice, odnosno službe, koje sa Ministarstvom poljoprivrede imaju sklopljen ugovor o vršenju određenih poverenih poslova.

Na grafikonu 9, prikazan je broj registrovanih gazdinstava u Srbiji na kojima se drže i uzgajaju svinje, i dinamika registracije počev od 2006. do 2012. godine. Kao što se vidi, ukupan broj registrovanih gazdinstava sa svinjama, odnosno broj obeležavanja i vakcinacija koja se na njima vrše, smanjuje se iz godine u godinu i u sedmogodišnjem periodu ima negativnu stopu rasta od -8,4%. Na početku sprovođenja Programa iskorenjivanja KKS, kada je po prvi put započeta sistematska registracija gazdinstava u Srbiji, kao i evidentiranje (registracija) obeležavanja i vakcinacije kroz Centralnu bazu, registrovan je najveći broj gazdinstava, čiji je ukupan broj iznosio 196.620. Međutim, u narednim godinama, beleži se znatan pad broja aktivnosti na gazdinstvima sa svinjama, posebno u 2009. godini, zbog čega je i sam broj



registrovnih gazdinstava znatno manji, a sa samom kraju posmatranog perioda, 2012. godine, iznosi 107.344, što je za 45,41% manje nego 2006. godine.



**Grafikon 9: Tendencija kretanja broja registrovnih gazdinstava (imanja)**

Najveći broj registrovanih gazdinstava sa svinjama, odnosno vlasnika/držaoca svinja u 2006. godini evidentiran je u Sremskom (7,04%), Južno-bačkom (6,71%), Južnobańatskom (6,41%), Mačvanskom (6,36%) i Rasinskom okrugu (6,00%), a najmanji u Topličkom (1,53%), Zapadno-bačkom (1,91%) i Zaječarskom okrugu (1,91%). Slična situacija sa registracijom vlasnika držaoca svinja dešava se i u ostalim godinama: u 2007. godini najveći broj registrovanih vlasnika držaoca svinja evidentiran je u Mačvanskom (9,18%), Sremskom (8,94%), Južno-bačkom (6,93%) i Rasinskom okrugu (6,73%), a najmanji u Topličkom (1,22%), Pirotskom (1,46%) i Zaječarskom okrugu (1,46%), u 2008. godini najveći broj vlasnika držaoca svinja evidentiran je u Mačvanskom (9,36%), Sremskom (8,92%) i Rasinskom okrugu (6,95%), a najmanji u Pirotskom (0,87%), Topličkom (0,97%) i Zlatiborskom okrugu (1,00%), u 2009. godini najveći broj vlasnika držaoca svinja evidentiran je u Mačvanskom (9,81%),

Rasinskom (9,70%) i Sremskom (9,51%), a najmanji u Topličkom (0,97%), Zlatiborskom (0,98%) i Pirotskom okrugu (1,65%), u 2010. godini najveći broj vlasnika držaoca svinja evidentiran je u Mačvanskom (10,50%), Sremskom (10,17%) i Rasinskom okrugu (9,32%), a najmanji u Zlatiborskom (0,56%), Topličkom (0,78%) i Pirotskom okrugu (1,22%), u 2011. godini najveći broj vlasnika svinja evidentiran je u Mačvanskom (10,47%), Rasinskom (8,89%) i Sremskom okrugu (8,45%), a najmanji u Topličkom (0,90%), Pirotskom (0,97%) i Borskom okrugu (1,62%), dok je u 2012. godini, najveći broj vlasnika registrovan u Mačvanskom (9,86%), Sremskom (8,75%) i Rasinskom okrugu (7,39%), a najmanji u Topličkom (0,72%), Borskom (1,45%) i Pirotskom okrugu (1,53%). Kretanje broja registrovanih vlasnika držaoca svinja pokazuje velike oscilacije po okruzima, s tim da je najveća stopa pada zabeležena kod Topločkog (-20,3%), Pirotskog (-19,6%) i Borskog okruga (-19,4%) gde je razvijeno ekstenzivno svinjarstvo.

Međutim, smatra se da u ispitivanom periodu, na terenu nije došlo do značajnog smanjenja broja gazdinstava sa svinjama, već da je došlo do smanjenja broja obilazaka ovih gazdinstava od strane veterinarskih stanica, posebno seoskih gazdinstava u razuđenim područjima, odnosno do manjeg broja obeležavanja i vakcinacija protiv KKS. To se posebno uočava 2009. godine, kada je broj gazdinstava manji za 37,66% u odnosu na ukupan broj registrovanih gazdinstava, što se pripisuje finansijskim teškoćama sa kojima su se suočile veterinarske stanice zbog smanjenja državnog budžeta za veterinarske službe, kada je došlo do smanjenja cene vakcinacije i uvedena participacija vlasnika u iznosu od 50% cene.

Zbog toga je izvršena je korekcija broja registrovanih gazdinstava i to smanjenjem broja gazdinstava u iznosu od 5% na godišnjem nivou u odnosu na prethodnu godinu, pri čemu je za početni broj uzet broj registrovanih gazdinstava iz 2006. godine, koji je najbliži realnom broju gazdinstava sa svinjama u zemlji. Koliko je ta pretpostavka tačna, govori podatak da je ukupan broj gazdinstava u 2007. godini identičan broju iz prethodne godine umanjen za 5%. Kako 2005. godine nije rađena registracija gazdinstava, broj gazdinstava koji je uzet za ovu godinu, dobijen je povećanjem broja gazdinstava iz 2006. godine za 5%, primenom iste analogije (tabela 9).

**Tabela 9: Izračunavanje broja gazdinstva sa svinjama**

Godina	Stvarno stanje u Centralnoj bazi	Procenjeno stanje na osnovu stanja iz prethodne godine	Razlika u odnosu na prethodnu godinu n	Razlika u odnosu na 2006. godinu %
2005	-	206.451	9.831	-
2006	196.620	196.620	0	0
2007	186.789	186.789	0	5
2008	139.285	177.450	38.165	29,17
2009	122.782	168.577	45.795	37,56
2010	124.962	158.746	33.784	36,45
2011	125.681	150.809	25.128	36,08
2012	107.344	143.268	35.924	45,41

### 5.3. Rangiranje gazdinstava sa svinjama

Pored registracije svih gazdinstava sa svinjama, izvršeno je i njihovo rangiranje, odnosno kategorizacija i klasifikacija, sa ciljem da se proceni nivo rizika od pojave klasične kuge svinja kako na pojedinačnim gazdinstvima tako i u određenim epizootiološkim jedinicama i u celoj zemlji. Cilj rangiranja gazdinstava bio je da se sagleda stanje primene biosigurnosnih mera i mera zdravstvene zaštite svinja na gazdinstvima u našoj zemlji imajući u vidu potrebu kontrole i iskorenjivanja klasične kuge svinja, primenu koncepta kompartmanizacije i tzv. kanalisnog sistema u kontroli zaraznih bolesti, postepenog napuštanja vakcinacije svinja protiv klasične kuge svinja i dosledne kontinuirane primene biosigurnosnih mera u narednim godinama.

Kategorizacija je izvršena na osnovu Programa merna zdravstvene zaštite životinja za 2012. godinu, kao i opštih biosigurnosnih kriterijuma, mera čišćenja i dezinfekcije, adekvatnosti primene zdravstvene zaštite životinja i smernica za svaku od 5 mogućih kategorija, koji su prikazani u Prilogu 2. Definisano je 5 kategorija gazdinstava sa svinjama i to: KOMERCIJALNA FARMA: odobreni objekat za uzgoj i držanje svinja, na kome je evidentan visok nivo higijene i primene biosigurnosnih mera; PORODIČNA FARMA TIP A: gazdinstvo sa više od 10 svinja koje snabdeva tržište i ima visok nivo higijene i primene biosigurnosnih mera; PORODIČNA FARMA TIP B: gazdinstvo sa više od 10 svinja koje snabdeva tržište i ima nizak nivo higijene i neadekvatnu primenu biosigurnosnih mera; SEOSKO GAZDINSTVO: gazdinstvo sa

manje od 10 svinja koje ne snabdeva tržište svinjama i ima nizak nivo higijene i biosigurnosnih mera; GAZDINSTVO SA DRŽANJEM SVINJA NA OTVORENOM: gazdinstvo koje ne snabdeva tržište, ima nizak nivo higijene i biosigurnosnih mera, a svinje se drže na otvorenom prostoru, gde nije onemogućen kontakt sa drugim životinjama, domaćim i divljim.

Kategorizacija je izvršena na 140.559 registrovanih gazdinstava sa svinjama, do 31.7.2012. godine. Na osnovu utvrđenih rezultata, najveći broj gazdinstava svrstan je u seoska gazdinstva (76,70%) sa niskim nivoom primene mera zdravstvene zaštite i biosigurnosnih mera. Svega 0,31% gazdinstava svrstano je u grupu komercijalnih farmi, dok je 0,20% njih svrstano u kategoriju porodičnih farmi tipa A, u kojima se sprovode sve mere zdravstvene zaštite, uz najviši nivo biosigurnosti (tabela 10).

**Tabela 10. Kategorizacija gazdinstava sa svinjama\***

<b>Redni broj</b>	<b>Kategorija gazdinstva</b>	<b>Broj gazdinstava</b>	<b>%</b>
1	Komercijalna farma	442	0,31
2	Porodična farma tip A	281	0,2
3	Porodična farma tip B	31.899	22,7
4	Seosko gazdinstvo	107.808	76,7
5	Gazd. sa drž. svinja na otvorenom prostoru	129	0,09
<b>UKUPNO</b>		<b>140.559</b>	<b>100</b>

\* Podaci prikupljeni do 31.7.2012. godine

Primenom posebnih upitnika (Prilog 3), izvršena je i opšta procena sprovođenja programa mera zdravstvene zaštite kod svinja, obeležavanja i primene biosigurnosnih mera, od strane veterinara iz nadležnih veterinarskih organizacija, u cilju sagledavanja trenutnog stanja. Na osnovu parametara primene zdravstvenih i biosigurnosnih mera, na uzorku od 110.521 gazdinstava sa svinjama, izvršena je klasifikacija gazdinstava, pri čemu je najveći broj gazdinstava, 81,7%, svrstan je u najnižu klasu, a svega 0,74%, uglavnom komercijalnih farmi, u najvišu klasu (tabela 11).

**Tabela 11. Klasifikacija gazdinstva**

<b>Godina</b>	<b>Klasa I</b>		<b>Klasa II</b>		<b>Klasa III</b>		<b>Ukupno</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Ukupno	816	0,74	19.410	17,56	90.295	81,7	110.521	100

\* Podaci prikupljeni do 31.7.2012. godine

Na osnovu opšte procene sprovođenja programa mera zdravstvene zaštite, obeležavanja svinja i primene biosigurnosnih mera, izvršene od strane veterinara na 110.521 gazdinstava, utvrđeno je nezadovoljavajuće stanje u 8,31%, delimično zadovoljavajuće stanje u 52,59% i zadovoljavajuće stanje u 37,42% gazdinstava. Svega u 1,87% gazdinstava utvrđeno je dobro stanje (tabela 12).

**Tabela 12. Opšta procena primene Programa mera zdravstvene zaštite životinja**

Godina	Dobro stanje		Zadovoljavajuće stanje		Delimično zadovoljavajuće stanje		Nezadovoljavajuće stanje		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ukupno	2,072	1,87	41,155	37,23	58,132	52,59	9,162	8,31	110,521	100

\* Podaci prikupljeni do 31.7.2012. godine

Primenom posebno dizajniranog upitnika (Prilog 4) i primenom informacionih tehnologija kojima je pripremljena posebna softverska aplikacija u Centralnoj bazi sa integrisanim sistemom bodovanja za svaki segment upitnika, izvršena je procena rizika na 20.387 komercijalnih i porodičnih farmi (tipa A i B). Nizak rizik od pojave KKS utvrđen je na 1.717 farmi, srednji na 17.626 a visok na 1.044 farmi (tabela 13).

#### 5.4. Obeležavanje i registracija svinja

Sistem obeležavanja i registracije svinja, uveden je kao zakonska obaveza koja se sprovodi istovremeno sa registracijom gazdinstava i evidentiranjem vakcinacija protiv KKS, sredinom 2006. godine, sa osnovnim ciljem podrške Programu kontrole KKS i uvođenja sledljivosti u svinjarskoj proizvodnji u Srbiji. Baziran je na precizno definisanim zakonskim obavezama, pisanim procedurama za evidentiranje svih aktivnosti, definisanom izgledu ušne markice i jedinstvenim identifikacionim brojevima za svaku svinju, kao i registraciji podataka u Centralnoj bazi. Ovaj sistem je obezbedio veterinarskoj službi vodeću ulogu u podizanju nivoa kontrole u svinjarstvu, ali je veterinarima pružio mogućnost preciznog sagledavanja situacije unutar epizootioloških jedinica za koje su bili odgovorni, adekvatnog planiranja i efikasnog sprovođenja mera zdravstvene zaštite životinja, uključujući i onih koje se odnose na klasičnu kugu svinja.

Najveći broj obeleženih svinja u 2006. godini registrovan je u Južno-bačkom (12,22%), Sremskom (10,80%), Mačvanskom (8,15%) i Severno-bačkom okrugu

(7,36%), a najmanji u Pčinjskom (0,50%), Pirotskom (0,66%) i Topličkom okrugu (0,77%) - grafikon 10.

**Tabela 13. Analiza rizika na farmama svinja**

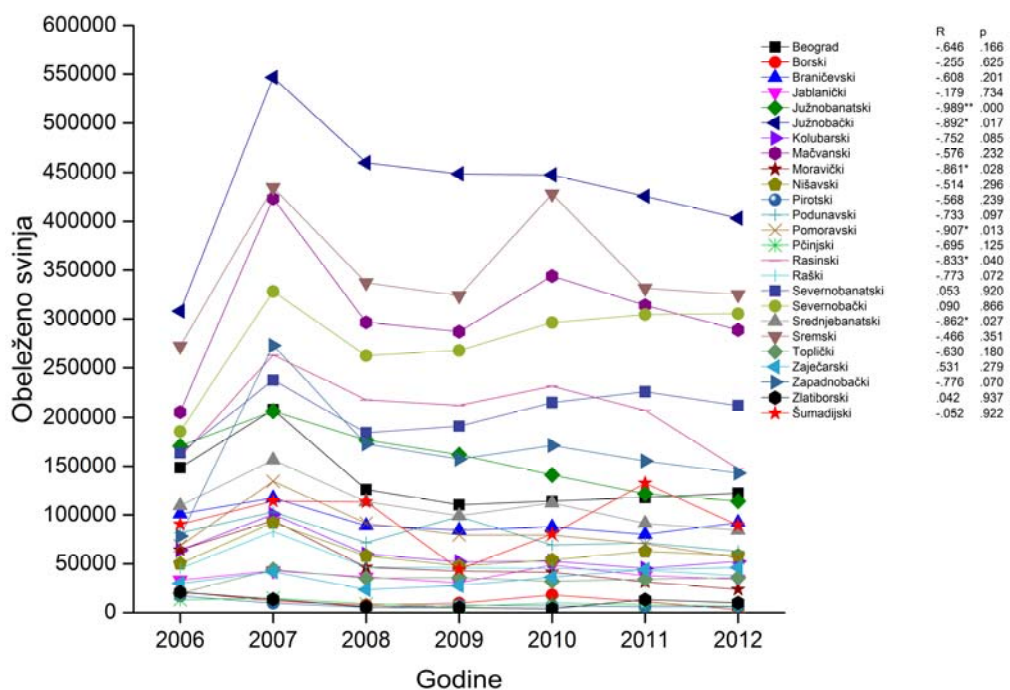
<b>R.br</b>	<b>Okrug</b>	<b>Farma niskog</b>	<b>Farma srednjeg</b>	<b>Farma</b>
1	Beograd	89	682	22
2	Borski	0	0	0
3	Braničevski	43	712	3
4	Jablanički	5	349	3
5	Južno-banatski	25	216	29
6	Južno-bački	93	565	38
7	Kolubarski	9	415	40
8	Mačvanski	211	3.935	436
9	Moravički	5	170	2
10	Nišavski	13	226	14
11	Pirotski	1	10	0
12	Podunavski	181	291	1
13	Pomoravski	127	143	1
14	Pčinjski	0	0	0
15	Rasinski	151	2.566	70
16	Raški	21	300	51
17	Severno-banatski	73	414	36
18	Severno-bački	74	761	8
19	Srednje-banatski	116	373	31
20	Sremski	367	3.848	62
21	Toplički	0	0	0
22	Zaječarski	3	40	2
23	Zapadno-bački	42	1.529	191
24	Zlatiborski	0	1	0
25	Šumadijski	68	80	4
	<b>UKUPNO</b>	<b>1.717 (8,42%)</b>	<b>17.626 (86,46%)</b>	<b>1.044 (5,12%)</b>

\* Podaci prikupljeni do 31.12.2012. godine

Slična situacija sa izvršenim obeležavanjem svinja evidentirana je i u narednim godinama: u 2007. godini najveći broj obeleženih svinja obavljen je u Južno-bačkom (13,34%), Sremskom (10,65%), Mačvanskom (10,34%) i Severno-bačkom okrugu (8,01%), a najmanji u Borskom (0,28%), Zlatiborskom (0,33%) i Pčinjskom okrugu (0,34%), u 2008. godini najveći broj obeleženih svinja obavljen je u Južno-bačkom (15,08%), Sremskom (11,09%), Mačvanskom (9,74%) i Severno-bačkom okrugu

(7,15%), a najmanji u Pirotskom (0,15%), Zlatiborskom (0,19%) i Borskom okrugu (0,25%), u 2009. godini najveći broj obeleženih svinja obavljen je u Južno-bačkom (15,76%), Sremskom (11,41%), Mačvanskom (10,08%) i Severno-bačkom okrugu (9,41%), a najmanji u Zlatiborskom (0,18%), Pčinjskom (0,22%) i Pirotskom okrugu (0,23%), u 2010. godini najveći broj obeleženih svinja izvršen je u Južno-bačkom (14,14%), Sremskom (13,56%), Mačvanskom (10,86%) i Severno-bačkom okrugu (9,36%), a najmanji u Zlatiborskom (0,13%), Pirotskom (0,19%) i Pčinjskom okrugu (0,31%). Tokom 2011. godine najveći broj obeleženih svinja izvršen je u Južno-bačkom (14,23%), Sremskom (11,14%), Mačvanskom (10,52%) i Severno-bačkom okrugu (10,20%), a najmanji u Pirotskom (0,19%), Pčinjskom (0,27%) i Borskom okrugu (0,38%).

Međutim, tokom poslednje godine posmatranja, najveći broj obeleženih svinja registrovan je u Južno-bačkom (14,60%), Sremskom (11,80%), Severno-bačkom (11,07%) i Mačvanskom (10,46%), a najmanji u Borskom (0,12%), Pirotskom (0,22%) i Pčinjskom okrugu (0,23%). Kretanje broja obeleženih svinja je konstantno kod okruga gde je razvijeno intenzivno svinjarstvo (Južno-bački, Sremski, Mačvanski i Severno-bački) za razliku od onih gde se svinje kupuju sa „strane“ za potrebe domaćinstva (Borski, Pirotski, Pčinjski i Zlatiborski okrug).



**Grafikon 10. Tendencija kretanja broja obeleženih svinja**

U toku sedmogodišnjeg perioda kod registrovanih vlasnika držaoca svinja obeležen je različit broj svinja, kako po godinama tako i po okruzima. Prosečan broj registrovanih vlasnika svinja za posmatrani period iznosi 143.351,86, najveći broj vlasnika registrovan je u 2006. a najmanji u 2012. godini (tabela 14). Prosečan broj obeleženih svinja kod registrovanih vlasnika iznosio je 3.059.357,29 grla, i u prvoj godini sprovođenja ove mere obeležen je najmanji broj, a u drugoj godini najveći. Međutim, ako tokom posmatranog perioda analiziramo kretanje broja obeleženih svinja po registrovanom gazdinstvu, tada se zapaža rast prosečnog broja svinja po domaćinstvu iz godine u godinu. Prosečan broj obeleženih svinja po registrovanom domaćinstvu za sedam godina iznosio je 21,34 grla, što je za 66% više u odnosu na prvu godinu kada se otpočelo za obeležavanjem svinja. Prosečan broj obeleženih svinja je duplo veći u 2012. i 2010. godine u odnosu na 2006. godinu, a u ostalim godinama je veći od 71% do 85%, zavisno od godine.

**Tabela 14. Kretanje broja registrovanih vlasnika i broja obeleženih svinja u Srbiji od 2006. do 2012. godine**

Godina	Registrovano		Obeleženo		Obeleženo svinja po	
	broj	indeks	broj	indeks	broj	indeks
2006	196.620	100	2.520.618	100	12,82	100
2007	186.789	95	4.093.942	160	21,92	171
2008	139.285	71	3.045.900	121	21,87	171
2009	122.782	62	2.845.487	113	23,17	181
2010	124.962	64	3.165.543	126	25,33	198
2011	125.681	64	2.985.684	118	23,76	185
2012	107.344	55	2.758.327	109	25,70	200
Ø	143.351,86	73	3.059.357,29	121	21,34	166

### 5.5. Vakcinacija protiv klasične kuge svinja

*Program kontrole KKS*, baziran je na obaveznoj vakcinaciji svih svinja u Srbiji, uz istovremeno obeležavanje prasadi, registraciju neregistrovanih gazdinstava i evidentiranju svih tih aktivnosti u Centralnoj bazi. Vakcinacija se sprovodi atenuiranom vakcinom koja sadrži Kina soj virusa KKS, pri čemu se prasad vakcinišu u starosti od 45-60 dana, uz obaveznu revakcinaciju, dok se krmače i nazimice vakcinišu dve nedelje pre pripusta, a nerasti na šest meseci. Uvođenje besplatne vakcinacije, finansirane iz budžeta Republike Srbije od 2006. godine, uz primenu

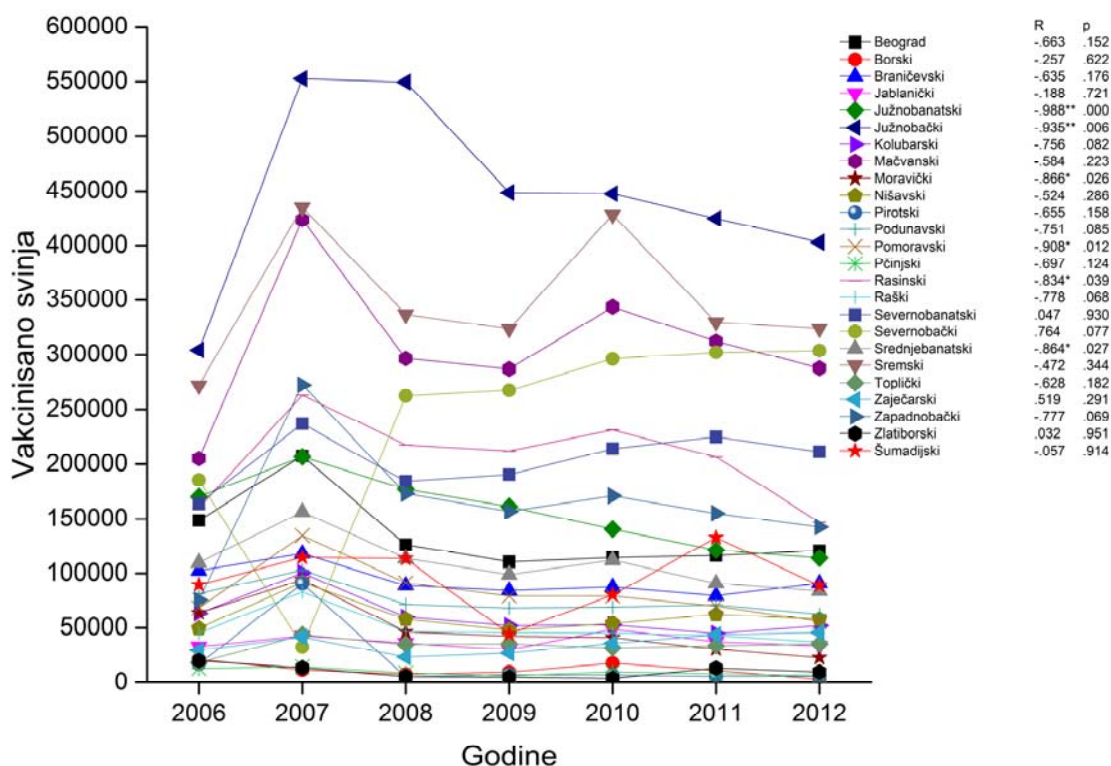


drugih mera definisanih *Programom kontrole KKS*, dalo je vidljive rezultate uz značajno unapređenja epizootiološke situacije u zemlji.

Broj vakcinisanih svinja po okruzima ima sličnu tendenciju i učešće kao i kretanje broja obeleženih svinja, tako da je najveći broj vakcinisanih svinja u Južno-bačkom, Sremskom i Mačvanskom okrugu, a najmanji u Pirotskom, Pčinjskom, Borskom i Zlatiborskom okrugu (grafikon 11). U toku 2006. godine najveći broj vakcinisanih svinja sproveden je u Južno-bačkom (12,12%), Sremskom (10,85%), Mačvanskom okrugu (8,18%), u 2007. godini u Južno-bačkom (13,47%), Sremskom (10,64%) i Mačvanskom okrugu (10,33%), u 2008. godini u Južno-bačkom (15,09%), Sremskom (11,10%) i Mačvanskom okrugu (9,74%), u 2009. godini u Južno-bačkom (15,78%), Sremskom (11,42%) i Mačvanskom okrugu (10,09%), u 2010. godini u Južno-bačkom (14,14%), Sremskom (13,57%) i Mačvanskom okrugu (10,87%), u 2011. godini u Južno-bačkom (14,26%), Sremskom (11,15%) i Mačvanskom okrugu (10,51%), i u 2012. godini u Južno-bačkom (14,65%), Sremskom (11,82%) i Mačvanskom okrugu (10,48%). Međutim, najmanji broj vakcinisanih svinja u 2006. godini bio je u Pčinjskom (0,50%), Pirotskom (0,67%) i Zlatiborskom okrugu (0,80%), u 2007. godini u Pirotskom (0,67%), Zlatiborskom (0,33%) i Pčinjskom okrugu (0,34%), u 2008. godini u Pirotskom (0,15%), Zlatiborskom (0,19%), Borskom (0,25%) i Pčinjskom okrugu (0,29%), u 2009. godini u Zlatiborskom (0,19%), Pčinjskom (0,29%), Pirotskom (0,15%) i Borskom okrugu (0,25%), u 2010. godini u Zlatiborskom (0,13%), Pirotskom (0,19%) i Pčinjskom okrugu (0,31%), u 2011. godini u Pirotskom (0,19%), Pčinjskom (0,27%) i Borskom okrugu (0,38%), i u 2012. godini u Borskom (0,12%), Pirotskom (0,22%), Pčinjskom (0,23%) i Zlatiborskom okrugu (0,36%). Na osnovu prikazane vakcinacije svinja po okruzima zapaža se da učešće tri okruga, sa najvećim brojem vakcinisanih svinja, učestvuju sa 1/3 u svakoj godini. Međutim, oni okruzi gde imamo najmanji broj vakcinisanih svinja učestvuju do 2% od ukupnog broja vakcinisanih svinja po godini.

Revakcinacijom svinja obuhvaćena je kategorija ženskih i muških priplodnih grla koja se koriste za priplod (krmače, nazimice i nerasti), priplodena prasad i starija prasad koja su namenjena za tov. U toku 2006. godine, kada je započeo *Program kontrole KKS*, revakcinisano je 136.726 grla, pri čemu je najveći broj revakcinisanih svinja registrovan u Severno-banatskom (20,56%), Južno-bačkom (20,47%), Beogradskom (15,68%) i Južno-banatskom okrugu (14,04%), dok ni jedna svinja nije revakcinisana

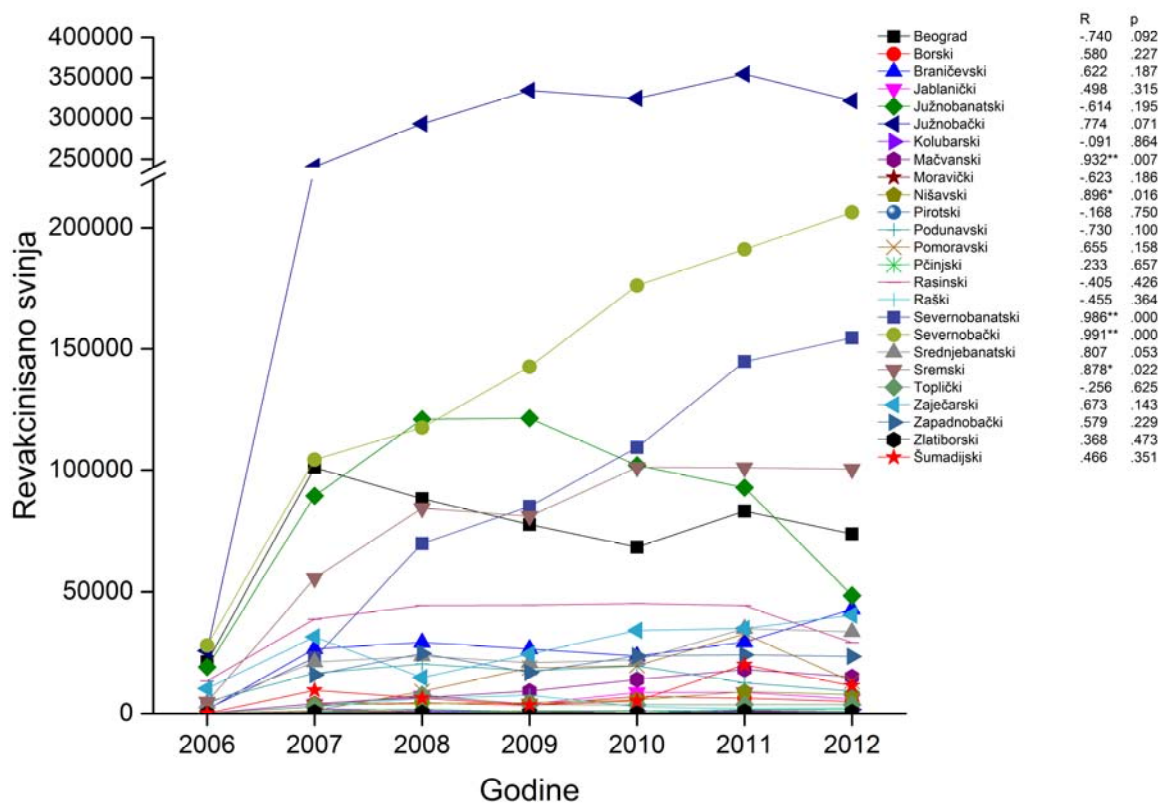
u sedam okruga, i to: Borskiom, Jablaničkom, Kolubarskom, Nišavskom, Pirotskom, Pčinjskom i Zapadno-bačkom okrugu (grafikon 12).



**Grafikon 11. Tendencija kretanja broja vakcinisanih svinja po okruzima**

Međutim, broj revakcinisanih životinja se povećava iz godine u godinu sa prosečnom stopom rasta od 6,2%. U toku 2007. godine, najveći broj revakcinisanih svinja zabeležen je u Južno-bačkom (29,3998%) i Severno-bačkom okrugu (12,99%) i teritoriji grada Beograda (12,58%), a najmanji u Pirotskom (0,03%) i Zlatiborskom okrugu (0,08%), zatim u 2008. godini najveći broj revakcinisanih svinja bio je u Južno-bačkom (29,64%), Južno-banatskom (12,25%) i u Severno-bačkom okrugu (11,89%), a najmanji u Pirotskom (0,03%) i Zlatiborskom okrugu (0,04%), u 2009. godini najveći broj svinja je revakcinisan u Južno-bačkom (31,73%), Severno-bačkom (13,55%) i Južno-banatskom okrugu (11,62%), a najmanji u Zlatiborskom (0,01%) i Pirotskom okrugu (0,04%), u 2010. godini najveći broj svinja je revakcinisan u Južno-bačkom (28,93%) i Severno-bačkom okrugu (15,71%), a najmanji u Zlatiborskom (0,02%) i Pirotskom okrugu (0,03%), u 2011. godini najveći broj svinja je revakcinisan u Južno-bačkom (27,23%) i Severno-bačkom okrugu (15,67%), a najmanji u Pirotskom (0,03%) i Zlatiborskom okrugu (0,10%), i u 2012. godini

najveći broj svinja je revakcinisan u Južno-bačkom (13,83%), gradu Beogradu (18,20%), Braničevskom (8,79%) i Severno-bačkom okrugu (8,55%), a najmanji u Pirotskom (0,10%), Zlatiborskom (0,23%) i Pčinjskom okrugu (0,45%).



**Grafikon 12. Tendencija kretanja broja revakcinisanih svinja po okruzima**

Tokom sedmogodišnjeg perioda ispitivanja, vakcinisan je i revakcinisan različit broj svinja po godinama i okruzima. Prosečan broj vakcinisanih svinja za posmatrani period iznosio je 3.053.561,57 grla, i kretao se u intervalu od 2.509.204 grla vakcinisanih u 2006. godini do 4.099.212 svinja vakcinisanih u 2007. godini (tabela 15). U toku sprovođenja novog *Programa kontrole KKS*, odnosno u čitavom ispitivanom periodu, najviše životinja je vakcinisano u 2007. godini i to za 63% više u odnosu na 2006. godinu. Ukoliko se kao referentna godina posmatra 2007. godina, kada se po prvi put ovaj program sprovodi u toku svih 12 meseci, za razliku od 2006. godine kada se sprovodio u periodu od sedam meseci, u narednim godinama se beleži smanjenje broja vakcinisanih svinja i to za 26% u 2008., 31% u 2009., 23% u 2010., 18% u 2011. i 30% u 2012. godini. Tokom sprovođenja *Programa* postoje određene oscilacije po godinama, koje su posledica pada broja svinja, odnosno smanjenog

obuhvata vakcinacije na koji su uticali brojni faktori, uključujući i spremnost uzgajivača da učestvuju u Programu, ali i efikasnost u vršenju plaćanja ove mere.

Prosečan broj revakcinisanih svinja u celom periodu, iznosio je 930.180 grla, i kretao se u intervalu od 136.726 u 2006., odnosno 803.192 grla svinja u 2007. godini do 1.253.876 u 2011. i 1.154.747 u 2012. godini. Broj revakcinisanih svinja tokom sprovođenja Programa kontrole KKS veći je za 5,8 do 8,4 puta u odnosu na 2006. godinu, kada je revakcinisano najmanje životinja, odnosno za 23-56% u odnosu na 2007. godinu.

**Tabela 15. Kretanje broja vakcinisanih i revakcinisanih svinja u Srbiji od 2006. do 2012. godine**

Godina	Vakcinisano svinja		Revakcinisano svinja		Ukupno vakcin. i revakcin. svinja	
	broj	indeks	broj	indeks	broj	indeks
2006	2.509.204	100	136.726	100	2.645.930	100
2007	4.099.212	163	803.192	587	4.902.404	185
2008	3.045.100	121	988.484	722	4.033.584	152
2009	2.842.495	113	1.053.067	770	3.895.562	147
2010	3.162.937	126	1.121.167	820	4.284.104	162
2011	2.970.864	118	1.253.876	917	4.224.740	159
2012	2.745.117	109	1.154.747	844	3.899.864	147
Ø	3.053.561	122	746.205,29	680	3.983.741	150

Ako posmatrano ukupan broj vakcinisanih i revakcinisanih svinja, kao zbirni broj ukupnih imunoprolifaktičkih intervencija koje je sprovodila veterinarska služba tokom posmatranog perioda, zapažamo da je najveći broj tretiranih svinja bio u 2007. i 2010. godini, a najmanji broj je registrovan u 2006. godini. Prosečan rast broja vakcinisanih i revakcinisanih svinja veći je za 50% u odnosu na 2006. godinu, dok u 2007. godini je veći za 85%, u 2009. i 2012. godini za 47%.

Analizirajući broj vakcinisanih i revakcinisanih svinja po registrovanom gazdinstvu zapažamo ujednačenu varijabilnost kod broja vakcinisanih i ukupno vakcinisanih i revakcinisanih svinja u odnosu na broj revakcinisanih svinja (tabela 16). Prosečan broj vakcinisanih svinja po registrovanom gazdinstvu za sedam godina iznosio je 22,03 grla, što je za 72% više u odnosu na prvu godinu kada se otpočelo sa obeležavanjem svinja. Prosečan broj vakcinisanih svinja je duplo veći u 2012. godini u

odnosu na 2006. godinu, a u ostalim godinama je veći od 71% do 98%, zavisno od godine. Međutim, prosečno je revakcinisano 7,19 svinja po gazdinstvu u odnosu na 2006. godinu, a tokom ostalih godina broj revakcinisanih svinja po gazdinstvu povećan je 5,8 puta u u 2007. godini do 9,17 puta u u 2011. godini.

Kretanje ukupno vakcinisanih i revakcinisanih svinja u proseku za sedam godina iznosi 29,2 svinja po registrovanom gazdinstvu, i veće je za 50 % u odnosu na 2006. godinu. Varijabilnost po godinama je znatno manja u odnosu na pojedinačno posmatranu vakcinaciju i revakcinaciju svinja po gazdinstvu, i kreće se od 147% u 2012. godini do 185% u 2017. godini.

**Tabela 16. Prosečan broj vakcinisanih i revakcinisanih svinja po registrovanom gazdinstvu u Srbiji od 2006. do 2012. godine**

Godina	Vakcinisano svinja		Revakcinisano svinja		Ukupno vakcinisano i revakcinisano svinja	
	broj	indeks	broj	indeks	broj	indeks
2006	12,76	100	0,7	100	13,46	100
2007	21,95	172	4,3	587	26,25	185
2008	21,86	171	7,1	723	28,96	152
2009	23,15	181	8,58	770	31,73	147
2010	25,31	198	8,97	820	34,28	162
2011	23,64	185	9,97	917	33,61	159
2012	25,57	200	10,75	844	36,3	147
Ø	22,03	172,42	7,19	680	29,2	150,28

Prosečan broj vakcinisanih svinja za sedmogodišnji period iznosio je 3.983.741 grla, a efikasnost sprovedene vakcinacije iznosi 53,96 %. Efikasnost sprovedene vakcinacije na nacionalnom nivou izvršena je tako što je broj vakcinisanih i revakcinisanih svinja u kalendarskoj godini stavljen u odnos prema broju prijemčivih svinja u tekućoj godini. Aproksimativan broj prijemčivih svinja za posmatranu kalendarsku godinu izračunat je kao zbir broja priplodnih prasadi i kupljenih (uveženih) svinja od kojeg je oduzet broj zaklane prasadi i uginuće svinja po godinama.

Najmanji broj vakcinisanih i revakcinisanih svinja evidentiran je 2006. godine (34,8%), dok je najveći broj imunizacija sproveden u 2007. godini (64,12%), nakon čega se smanjuje u narednim godinama na 58,03%, 56,56%, 53,18%, 51,85%, i 61,12% za svaku godinu posebno (tabela 17). U periodu primene *Programa kontrole*

KKS prisutna je tendencija pada efikasnosti u 2008. godini za 10%, u 2009. godini za 11,8%, u 2010. godini za 17,1%, u 2011. godini za 19,2% i u 2012. godini za 5%.

**Tabela 17. Efikasnost sprovođenja Programa vakcinacije svinja u Srbiji**

Godina	Broj svinja*	Vakcinisano i revakcinisano svinja		Index
		broj	%	
2006	7.603.000	2.645.930	34,8	54,2
2007	7.646.000	4.902.404	64,12	100
2008	6.951.000	4.033.584	58,03	90
2009	6.888.000	3.895.562	56,56	88,2
2010	8.056.000	4.284.104	53,18	82,9
2011	8.147.000	4.224.740	51,85	80,8
2012	6.380.200	3.899.864	61,12	95,3
Ø	7.381.600	3.983.741	53,96	

\*(početno stanje + priplodeno + kupljeno - (uginulo + zaklana prasad)

## 5.6. Pojavljivanje žarišta KKS i ugroženost populacije svinja

Pojavljivanje KKS u Srbiji u ispitivnom periodu (2005-2012. godina) ima različitu dinamiku, stim što se u nekim regionima pojavljuje češće, a u drugim vrlo retko. Razlog za ovakvo stanje nalazi se pre svega u nehomogenosti područja, neujednačenom nivou kontrole kretanja svinja, uključujući nelegalni promet, različitom nivou sprovođenja vakcinacije svinja protiv KKS i drugih bolesti i različitom načinu držanja svinja, uz heterogenu primenu opštih biosigurnosnih i higijenskih mera. Međutim, ako imamo u vidu činjenicu da se sistemsko obeležavanje svinja uz istovremeno sprovođenje vakcinacije svinja u celoj zemlji, registracije gazdinstava i razvojem Centralne baze kao podrške *Programu kontrole KKS uz primenu vakcinacije*, uvodi tek od maja 2006. godine, onda je sasvim logično što je nekontrolisan promet svinja, bez izdavanja veterinarske dokumentacije, bio posebno izražen u krajevima u kojima se ova bolest javlja endemski, što je bilo presudno za širenje bolesti. S obzirom na značajan broj žarišta u prethodnoj, 2005. godini (342) koji su uticali na rezultate *Programa kontrole KKS*, i ova godina je uključena u ispitivanje.

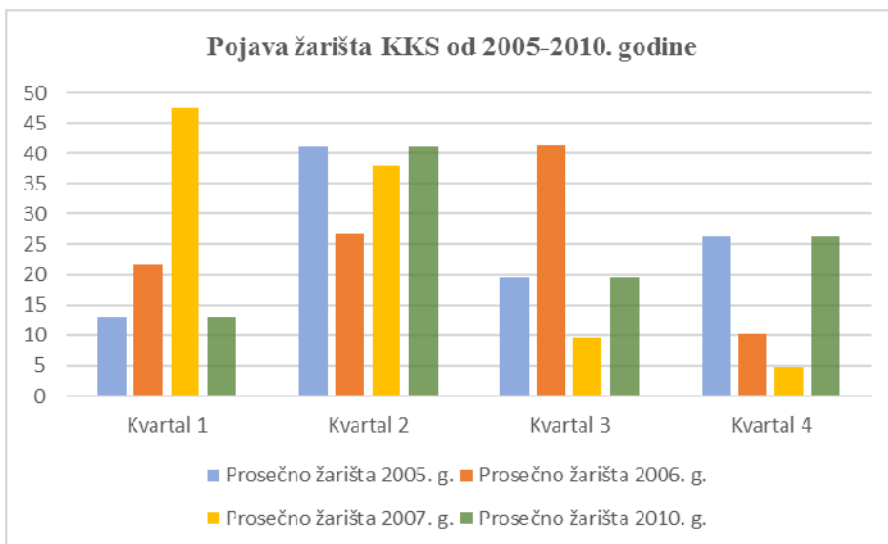
Pojava žarišta KKS u 2005. i 2006. godini, pokazuje izuzetno visok nivo sa neravnomernim pojavljivanjem po kvartalima (tabela 19). Naime, u 2006. godini

pojavi se 401 žarište KKS ili za 17,25% više nego u 2005. godini ( $\chi^2=15.365$ ,  $p < .001$ ), dok se u toku 2007. godini, kada je zabeležena puna primena *Programa kontrole KKS* i najveći obim vakcinacije svinja, broj žarišta smanjio za devetnaest puta, i iznosio 21. U naredne dve godine nije bilo pojave žarišta bolesti, da bi se u 2010. godini pojavila dva. Takođe, u 2011. i 2012. godini nije bilo novih slučajeva pojave bolesti (tabela 18). Neravnomernost pojave bolesti po kvartalima prisutna je u svim godinama pojavljivanja, s tim da se u II (41,23%) odnosno III kvartalu (41,40%) u prve dve godine pojavio najveći broj žarišta, a u 2010. godini bolest se pojavila samo u IV kvartalu.

**Tabela 18. Pojava žarišta KKS u Srbiji od 2005. do 2012. godine**

Godina	Ukupno	I		II		III		IV	
		n	%	n	%	n	%	n	%
2005	342	44	12,87	141	41,23	67	19,59	90	26,31
2006	401	87	21,7	107	26,68	166	41,4	41	10,22
2007	21	10	47,62	8	38,1	2	9,52	1	4,76
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	2	0	0	0	0	0	0	2	100
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupno</b>	<b>766</b>	<b>141</b>	<b>18,4</b>	<b>256</b>	<b>33,4</b>	<b>235</b>	<b>30,7</b>	<b>134</b>	<b>17,49</b>

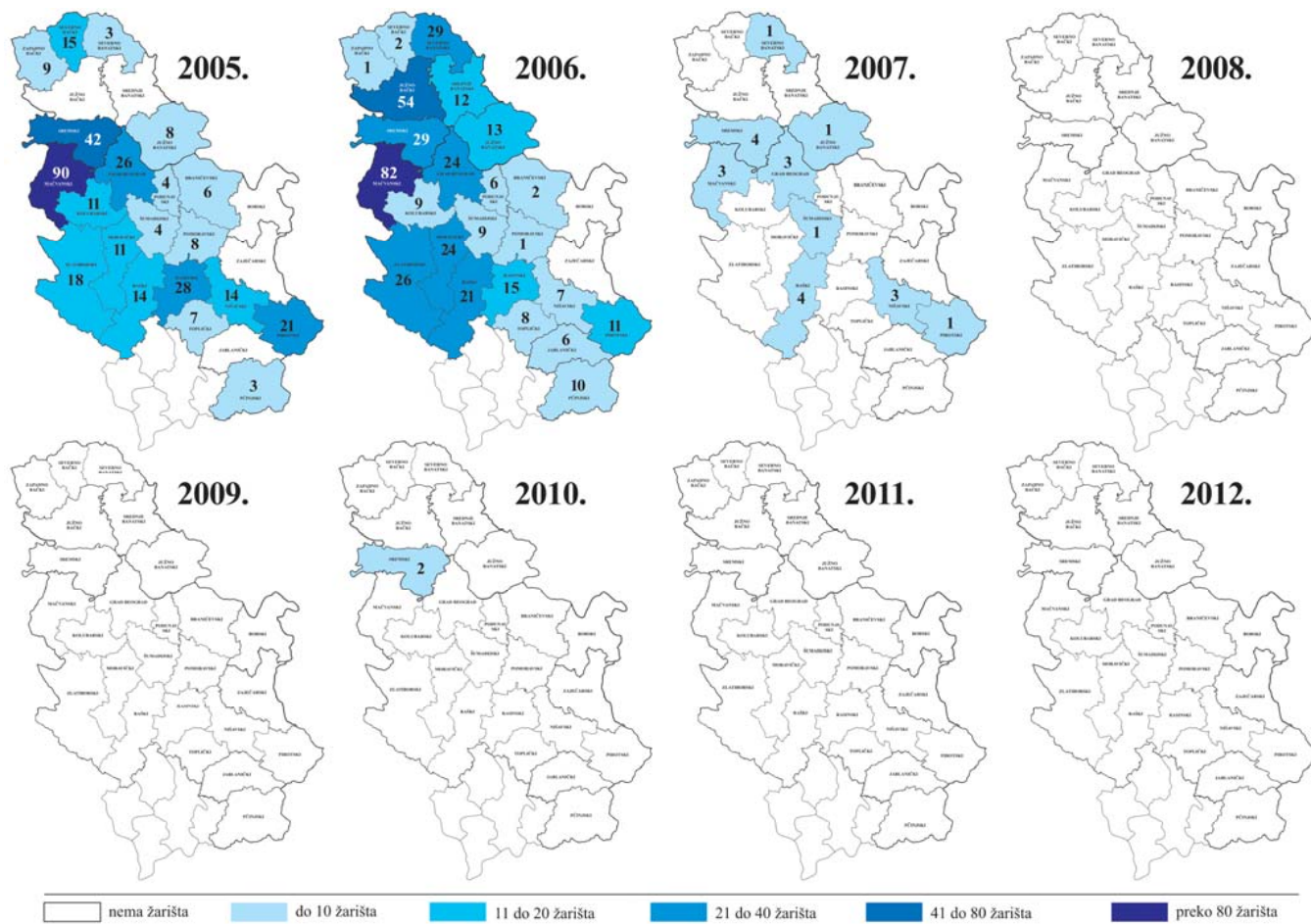
Prosečno učešće pojavljivanja žarišta KKS po kvartalima u posmatranom periodu kreće se sa 18,41% u I kvartalu, 33,42% u II, 30,68% u III i 17,49% u IV kvartalu (grafikon 13). U proseku, značajno više zarišta javilo se u II i III kvartalu nego u I i IV ( $\chi^2=40.010$ ,  $p < .001$ ),



**Grafikon 13. Prosečno kretanje učešća pojave žarišta KKS po kvartalima u Srbiji od 2005. do 2012. godine**

Posmatrajući pojavljivanje žarišta KKS po epizootiološkim područjima u prethodne dve godine (2005. i 2006.), pre uvođenja *Programa kontrole KKS* putem sprovođenja obavezne vakcinacije svinja, prisutna je tendencija rasta broja žarišta KKS za 17,25%, a u prvoj godini sprovođenja Programa broj prijavljenih žarišta KKS smanjen je na 1/3 okruga, i na devetnaest puta manji broj novih slučajeva bolesti (slika 3). U ostalim godinama sprovođenja Programa kontrole KKS prijava bolesti registrovana je u 2010. godini, dok u prethodne dve i u poslednje dve godine posmatranog perioda nije bilo prijave novih slučajeva bolesti.





Slika 3: Mapa žarišta KKS u periodu od 2005-2012. godine

Na osnovu analize registrovanih slučajeva bolesti, najveći broj žarišta registrovan je u Mačvanskom, Sremskom i Zlatiborskom okrugu i na teritoriji grada Beograda, najmanji u Šumadijskom, Zapadno-bačkom, Podunavskom i Pomoravskom okrugu, a ni jedno žarište nije registrovano na teritoriji Borskog i Zaječarskog okruga (tabela 19). Naime, u 2005. godini od dvadeset pet okruga broj registrovanih žarišta KKS utvrđen je kod dvadeset okruga (80%), a najveći broj je registrovan u Mačvanskom okrugu (24,05%), zatim u Sremskom okrugu 12,97%, Rasinskom okrugu 8,54%, i na teritoriji grada Beograda 8,22%, dok je najmanji broj registrova kod Pčinjskom i Severno-banatskom okrugu sa po 0,95% i kod Podunavskog i Šumadijskog okruga sa po 1,26% za svaki okrug pojedinačno.

**Tabela 19. Pojava žarišta KKS po okruzima u Srbiji od 2005. do 2012. godine**

Red. broj	Naziv okruga	G o d i n a					
		2005	2006	2007	2010	2011	2012
1.	Beograd	26	24	3	-	-	-
2.	Braničevski	6	2	-	-	-	-
3.	Borski	-	-	-	-	-	-
4.	Jablanički	-	6	-	-	-	-
5.	Južno-banatski	8	13	1	-	-	-
6.	Južno-bački	-	54	-	-	-	-
7.	Kolubarski	11	9	-	-	-	-
8.	Mačvanski	90	82	3	-	-	-
9.	Moravički	11	24	-	-	-	-
10.	Nišavski	14	7	3	-	-	-
11.	Pirotski	21	11	1	-	-	-
12.	Podunavski	4	6	-	-	-	-
13.	Pomoravski	8	1	-	-	-	-
14.	Pčinjski	3	10	-	-	-	-
15.	Rasinski	28	15	-	-	-	-
16.	Raški	14	21	4	-	-	-
17.	Severno-banatski	3	29	1	-	-	-
18.	Severno-bački	15	2	-	-	-	-
19.	Srednje-banatski	-	12	-	-	-	-
20.	Sremski	42	29	4	2	-	-
21.	Toplički	7	8	-	-	-	-
22.	Zaječarski	-	-	-	-	-	-
23.	Zapadno-bački	9	1	-	-	-	-
24.	Zlatiborski	18	26	-	-	-	-
25.	Šumadijski	4	9	1	-	-	-
24.	Ukupno	342	401	21	-	-	-

Tokom 2006. godine pojava KKS prijavljena je u 23 okruga (92%), najveći broj je prijavljen u Mačvanskom okrugu sa 20,82%, zatim u Južno-bačkom okrugu sa 8,80%, Sremskom sa 8,21%, Zlatiborskom sa 7,04% i Moravičkom okrugu sa 6,74%, dok je najmanji broj registrovan kod Pomoravskog i Zapadno-bačkog okruga sa po 0,29%, i kod Severno-bačkog sa 0,59%.

U narednoj godini, žarišta KKS registrovana su u devet okruga (36%), dok u ostalih četrnaest okruga iz predhodne godine nije prijavljen ni jedan slučaj pojave bolesti. Najveći broj prijavljenih slučajeva KKS registrovan je kod Sremskog i Raškog okruga sa po 19,05%, a zatim na teritoriji grada Beograda, Mačvanskom i Nišavskom okrugu sa po 9,52%, i na Južno-banatskom, Severno-banatskom, Pirotskom i Šumadijskom okrugu sa po 4,76%.

Prijava novih slučajeva KKS u 2008. 2009. godini nije registrovana, da bi se u 2010. godini pojavila samo dva žarišta u Sremskom okrugu, i to na jednoj komercionalnoj farmi svinja, i u jednom seoskom gazdinstvu.

S obzirom da je u toku 2005. i 2006. godine pre pune primene *Programa kontrole KKS* registrovan veliki broj žarišta, to je za posledicu imalo veliki broj ugroženih životinja, odnosno prijemčivih životinja na gazdinstvima gde se bolest pojavila, 8.271 odnosno 15.310 grla, što je u 2006. godini broj ugroženih životinja bio veći za 85,11 % (tabela 21). Ovde nisu prikazani podaci o ugroženim svinjama na susednim gazdinstvima za koje se pretpostavlja da ih je bilo više, posebno s obzirom na činjenicu da se bolest u tom periodu pojavljivala uglavnom na seoskim gazdinstvima. Međutim, u 2007. godini registrovan je najveći broj ugroženih svinja (21.712), odnosno veći za 41,82% u odnosu na 2006. i za 162,51% u odnosu na 2005. godinu, jer je virus utvrđen na velikoj, komercijalnoj farmi svinja, za razliku od prethodnih godina kada je dominantno pojavljivanje bolesti evidentirano na seoskim gazdinstvima na kojima se vakcinacija nije sprovodila efikasno. Naredne dve godine (2008. i 2009.), kao očigledni rezultat sprovođenja *Programa kontrole KKS*, odnosno visokog obuhvata vakcinacije svinja u prethodnom periodu, nisu prijavljeni slučajevi bolesti, pa samim tim nije bilo evidentne ugroženosti populacije svinja od KKS, dok je 2010. godine bilo ugroženo 8.888 svinja, i to uglavnom na jednoj farmi gde je bolest potvrđena. Dalja situacija o ugroženosti prijemčive populacije svinja nije registrovana u naredne dve godine. Prosečan broj ugroženih svinja po registrovanom žarištu za posmatrani period iznosi

70,73 i kreće se u intervalu od 24,18 u 2005. (uglavnom mala, seoska gazdinstva) do 4.444 u 2010. godini (dva žarišta, od kojih jedno na velikoj farmi), stim da u četiri godine nije bilo ugroženih svinja (tabela 20).

Analizirajući prosečnu dinamiku pojave ugroženosti svinja po kvartalima zapaža se da je znatno veći broj ugroženih životinja bio u I i II kvartalu u odnosu na III i IV kvartal (tabela 21). Naime, u prve dve godine, pre sprovođenja *Programa kontrole KKS*, evidentna je obratna situacija tako što je u 2005. godini najveći broj ugroženih svinja bio u IV kvartalu (36,86%) a najmanji u III kvartalu (14,24%), dok je u 2006. godini najveći broj ugroženih svinja u I (53,67%) a najmanji u IV kvartalu (5,26%). Međutim, u 2010. godini u IV kvartalu je bio ugrožen celokupan broj prijemčivih životinja, pošto se bolest pojavila na komercijalnim farmama čiji je kapacitet svinja izuzetno visok.

**Tabela 20. Broj ugroženih svinja od KKS u Srbiji od 2005. do 2012. godine**

Godina	Broj žarišta	Ukupno	Kvartalna pojava							
			I		II		III		IV	
			n	%	n	%	n	%	n	%
2005	342	8.271	1.530	18,49	2.514	30,4	1.178	14,24	3.049	36,86
2006	401	15.310	8.217	53,67	2.400	15,68	3.887	25,39	806	5,26
2007	21	21.712	176	0,81	21.450	98,79	71	0,32	15	0,07
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	2	8.888	0	0	0	0	0	0	8.888	100
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupno</b>	<b>766</b>	<b>54.181</b>	<b>9.923</b>	<b>18,31</b>	<b>26.364</b>	<b>48,66</b>	<b>5.136</b>	<b>9,48</b>	<b>12.758</b>	<b>23,55</b>

Prosečno učešće pojavljivanja ugroženih svinja od KKS po kvartalima u posmatranom periodu kreće se od 18,31% u I kvartalu, 48,66% u II, 9,48% u III i 23,55% u IV kvartalu respektivno.

Najveći broj obolelih svinja od KKS zabeležen je u periodu od 2005. do 2006. godine, dok je tokom sprovođenja *Programa kontrole KKS* u 2007. i 2010. godini registrovan je znatno manji broj (tabela 21). Prosečan broj obolelih u odnosu na ugroženi broj svinja iznosio je 19,98%. U odnosu na ugroženu populaciju svinja najveći broj obolelih je registrovan u 2005. i 2006. godini (66,39% i 29,29%) dok je u 2007. i 2010. godini bio znatno manji procenat obolelih svinja (2,99% i 2,27%).

**Tabela 21. Odnos broja žarišta, ugroženih, obolelih i uginulih svinja od KKS u Srbiji od 2005. do 2012. godine**

Godina	Broj žarišta	Ugroženo svinja	Broj obolelih svinja		Broj uginulih svinja	
			ukupno	%	ukupno	%
2005	342	8.271	5.491	66,39	2.335	28,23
2006	401	15.310	4.484	29,29	1.587	10,36
2007	21	21.712	650	2,99	1.342	6,18
2008	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0
2010	2	8.888	202	2,27	116	1,31
2011	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0
Ukupno	766	54.181	10.827	19,98	5.380	9,92

Broj uginulih svinja od pojave KKS najveći je u 2005. (5.491) i 2006. godini (4.484), zatim u 2007. (620) i u 2010. godini (202), dok u četiri godine nije registrovano uginuće svinja od KKS (tabela 21). Od ukupnog broja uginulih svinja u prve dve godine analiziranja uginulo je 92,13%. Tokom sprovođenja *Programa kontrole KKS* smanjeno je uginuće svinja u 2007. u odnosu na 2005. godinu za devet puta, a u 2010. za dvadesetšest puta. Međutim, prosečan broj obolelih u odnosu na ugroženi broj svinja u toku posmatranog perioda od osam godina iznosio je 9,92%, i kretao se od 1,31% u 2010. do 28,23% u 2005. godini.

U celokupnom periodu od 2005. do 2012. godine, u toku četiri godine registrovana su žarišta KKS, kao i određeni broj ugroženih, obolelih i uginulih svinja od KKS, dok u preostale četiri godine nije bilo slučajeva pojave žarišta, samim tim ni drugih gore pomenutih pokazatelja.

Posmatrajući prosečnu dinamiku pojave obolelih i uginulih u odnosu na broj ugroženih svinja od KKS po kvartalima se zapaža velika varijabilnost (tabela 21). Naime, u 2005. godini najveći broj obolelih svinja registrovan je u IV kvartalu (39,28%), najmanji u I kvartalu (14,59%) ( $p < 0.001$ ), dok je u 2006. godini najveći broj registrovan u III (40,63%) a najmanji u IV kvartalu (7,87%) ( $p < 0.001$ ). Najveći broj uginulih svinja u 2005. godini bio je u IV kvartalu (40,81%), a 2006. godine (34,47%) u II kvartalu, dok je najmanji broj bio u III (15,07%) i IV kvartalu (11,53%) u odnosu na godinu. Međutim, tokom sprovođenja *Programa kontrole KKS*, u 2007. i 2010. godini najveći broj obolelih i uginulih svinja zabeležen je u II kvartalu (74,77% i 95,38%) za svaku

godinu pojedinačno, dok je u 2010. godini najveća vrednost (100%) registrovana u IV kvartalu i kod obolelih i uginulih svinja.

### **5.7. Prevalencija i incidencija klasične kuge svinja**

U cilju prikazivanja merljivih parametara vezanih za pojavljivanje i praćenje karakteristika KKS u populaciji svinja u Srbiji u određenom vremenskom periodu, od značaja je bilo odrediti prevalenciju i incidenciju bolesti. Ove vrednosti važne su ne samo za razumevanje epizootoloških karakteristika ove bolesti, već i za procenu efekata primene određenih mera, veterinarsko-sanitarnih, zoohigijenskih, upravnih i drugih, na pojavljivanje i širenje bolesti. Prema utvrđenoj metodologiji, vrednosti prevalencije i incidencije za posmatrani period prikazane su na grafikonu 14.

**Prevalencija klasične kuge svinja (*P*)**, praćena je u celokupnoj populaciji svinja, u celokupnom vremenskom periodu ispitivanja, od 2005. do 2012. godine. Da bi se na objektivnan način razumeo ovaj parametar, prikazana su 3 različita modela izračunavanja prevalencije, primenom različitih kriterijuma, u skladu sa određenim definicijama. Kada je u pitanju definicija broja slučajeva bolesti, isključivo u kontekstu izračunavanja prevalencije KKS, primenjene su dva opisa: a) broj žarišta bolesti, odnosno broj gazdinstava na kojima se pojavila KKS; i b) broj slučajeva bolesti kod svinja, koji podrazumeva zbir broja klinički obolelih svinja i broja uginulih svinja. Sama populacija svinja je definisana bilo kao: a) ukupna populacija prijemčivih domaćih svinja u Srbiji na godišnjem nivou, ili kao b) ukupna populacija domaćih svinja koje su bile prisutne na svim gazdinstvima na kojim su evidentirana žarišta KKS.

$$P = \text{broj slučajeva bolesti u periodu ispitivanja (2005-2012)} / \text{broj životinja u populaciji pod rizikom od pojave bolesti}$$

**P1:** Prevalencija KKS u periodu od 2005-2012. godine, prikazana je kao ukupan broj žarišta - gazdinstava KKS, (766) u odnosu na ukupan broj gazdinstava, za koji je uzeta srednja vrednost u datom periodu (173.589), iznosila je:  $P1=0,0044$ . Međutim, vrednost prevalencije unutar celokupnog vremenskog perioda od 2005-2012. godine, prikazana je i kroz intervale od po dve godine, gde se uočava značajno smanjenje vrednosti počev od 0,00178 pa sve do vrednosti nula (0).

**P2:** Prevalencija KKS u istom periodu, izračunata kao odnos ukupnog broja slučajeva KKS, odnosno obolelih i uginulih svinja, (16.207) i ukupnog broja prijemčivih svinja u zemlji, za koji je uzeta srednja godišnja vrednost populacije svinja (7.381.600), iznosila

je:  $P_2=0,0022$ . Ukoliko bi se  $P_2$  prikazala kroz vrednosti u uzastopnim dvogodišnjim periodima, pri čemu su uzete srednje vrednosti za date parametre, uočava se značajno smanjenje vrednosti, počev od 0,00095 u periodu 2005-2006. godine sve do krajnje vrednosti 0 (nula) u periodu 2011-2012. godine.

**P3:** Na kraju, prevalencija KKS u periodu od 2005-2012. godine, obračunata je i kao odnos ukupnog broja obolelih i uginulih svinja, (16.207) i ukupnog broja prijemčivih svinja na gazdinstvima na kojima se bolest i pojavila (54.181). Vrednosti ovako obračunate prevalencije iznosila je:  $P_3=0,29913$ . Kao i kod prethodnih modela, vrednost i ovog oblika prikazivanja prevalencije značajno opada u periodima od po dve godine do konačne vrednosti nula u poslednjem dvogodišnjem intervalu (2011-2012.).

**Incidencija klasične kuge svinja**, odnosno broj novih slučajeva KKS, praćena je na godišnjem nivou u toku celog perioda ispitivanja – *kumulativna godišnja incidencija klasične kuge svinja (CI)*. Imajući u vidu specifičnost bolesti, koju prati visok morbiditet i mortalitet, kao i hitno sprovođenje odgovarajućih mera koje se svode na kompletno ubijanje svih svinja, i kod ovog oblika prikazivanja epizootioloških karakteristika pojavljivanja bolesti prikazana su 3 različita modela obračunavanja, primenom specifičnih kriterijuma, prema preciznim definicijama. Korišćeni su sledeći opisi slučajeva KKS: a) broj novih žarišta KKS – gazdinstava na kojima se pojavila bolest; i b) broj novih slučajeva KKS, odnosno zbir klinički obolelih i uginulih svinja. Na kraju, populacija je definisana bilo kao: a) ukupna populacija prijemčivih domaćih svinja u Srbiji u svakoj pojedinačnoj godini, ili kao b) ukupna populacija domaćih svinja koje su prisutne na svim gazdinstvima na kojima su zabeležena žarišta KKS.

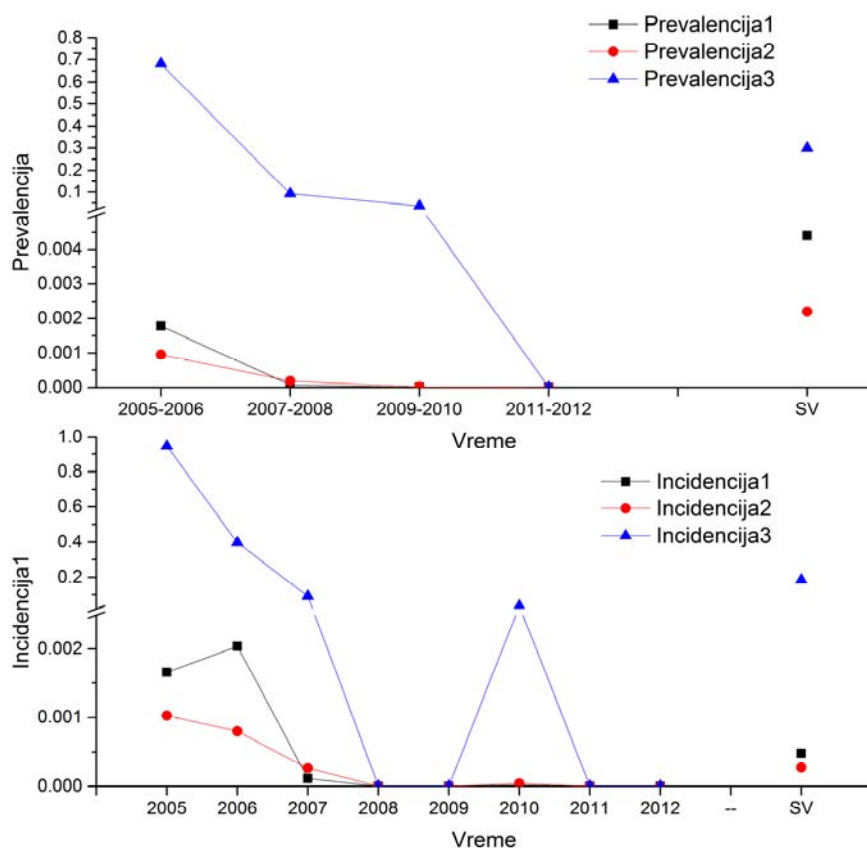
$CI_{godina} = \text{broj životinja koje su obolele u toku određene godine} / \text{broj zdravih životinja u populaciji na početku godine}$

Kumulativna incidencija iznosila je 0 za sva tri modela u 2008, 2009, 2011. i 2012. godini. Međutim, različite vrednosti incidencije evidentirane su primenom različitih parametara, odnosno definicija slučaja KKS i populacije prijemčivih životinja.

**CI1:** Kumulativna incidencija na godišnjem nivou, izračunata kao odnos pojave novih žarišta KKS (gazdinstava na kojima je zabeležena bolest), u odnosu na ukupan broj gazdinstava evidentiranih u datoj godini, varirala je u rasponu od 0,002 (2006. godine) do 0,000016 (2010. godine). Srednja vrednost incidencije u celom periodu iznosila je 0,00048.

**CI2:** Incidencija prikazana kao proporcija broja novih slučajeva (zbir obolelih i uginulih svinja) i ukupnog broja prijemčivih svinja u zemlji u toj godini, imala je vrednost između 0,001 u 2005. do 0,000039 u 2010. godini. Srednja vrednost ovog vida prikazivanja incidencije u periodu od 2005-2012. godine iznosila je 0,00027.

**CI3:** Međutim, ukoliko bi se ovo merilo prikazalo kao odnos između broja novih slučajeva obolelih i uginulih svinja i ukupnog broja prijemčivih svinja na gazdinstvima na kojima je izbila KKS u toj godini, vrednost kumulativne incidencije na godišnjem nivou varirala je u rasponu od 0,94 u 2005. godini do 0,035 u 2010. godini. Ovako obračunata incidencija u periodu od 2005-2012. godine imala je srednju vrednost 0,18.



**Grafikon 14. Prevalencija i incidencija u periodu 2005-2012. godine**

### 5.8. Ekonomske štete nastale zbog pojave KKS

Ekonomske štete nastale uginućem i uništavanjem obolelih i ugroženih svinja od KKS prikazane su u naturalnom i vrednosnom obliku. Naturalni gubici nastali uginućem i uništavanjem obolelih i sumljivih životinja na KKS prikazani su po okruzima u toku



ispitivanog perioda, i to u vidu broja grla životinja, po starosnim ili proizvodnim kategorijama. Neophodno je napomenuti da su vrednosti izražene isključivo za ubijene i uginule životinja u onim žarištima za koja su vlasnici formalno tražili od Ministarstva isplatu šteta sa jedne strane, odnosno za koje su mogli da pruže odgovarajuće dokaze i dokumentaciju da ispunjavaju sve zakonom propisane uslove da šteta bude isplaćena. Uočljivo je da se ove vrednosti ne poklapaju u potpunosti sa podacima iz evidencije žarišta KKS, koji su prijavljeni nadležnom organu po strogo definisanoj zakonskoj proceduri, uz korišćenje jedinstvenih obrazaca i informacionog sistema.

Prema podacima iz evidencije o nadoknadama šteta, u 2005. godini ukupno je uništeno 6.168 svinja u 20 okruga. Naime, u Jablaničkom, Južno-bačkom, Severno-bačkom, Srednje-banatskom i Zaječarskom okrugu nije bilo pojave KKS, odnosno nije bilo zahteva za nadoknadu štete (tabela 22). Najveći broj uništenih svinja bio je u Sremskom (23,82%), Južno-banatskom (19,65%), Mačvanskom (15,99%) i Zapadno-bačkom okrugu (9,47%), a najmanji u Zlatiborskom (0,03%), Borskom (0,05%) i Pirotskom okrugu (0,16%).

Posmatrano po kategorijama uginulih i uništenih svinja zbog pojave KKS u 2005. godini, najveći broj slučajeva bolesti registrovan je kod nazimadi (48,01%) i tovnih svinja (29,46%), najmanji kod nerasta (4,07%) i prasadi (5,45%), dok je zbog pojave KKS uništeno 6,11% krmača i 6,91% nazimica. Najveći broj krmača uništen je u Sremskom (89), Mačvanskom (74) i Rasinskom okrugu (50), a najmanji u Topličkom (2), Raškom (4) i Šumadijskom okrugu (7). Kod priplodnih nazimica najveći broj je uništen Mačvanskom (132), Sremskom (105) i Rasinskom okrugu (53), a najmanji u Pčinjskom (1) i Topličkom okrugu (3). Kod priplodnih nerasta, ubedljivo najveći broj je uništen u Sremskom okrugu (86,45%), dok je u Braničevskom, Moravičkom, Podunavskom i Pčinjskom okrugu uništen po jedan nerast. Kada su u pitanju toвне svinja, situacija je nešto drugačija: najveći broj uništenih tovljenika u toku 2005. godine, zabeležen je u Južno-banatskom okrugu (41,28%), zatim u Sremskom (334), Mačvanskom (268) i Zapadno-bačkom (221), a najmanji u Zlatiborskom (2), Pomoravskom (5) i Pirotskom okrugu (7). Kod prasadi na sisi najveći broj je uništen u Sremskom (38,69%) i Mačvanskom okrugu (30,95%), a najmanji u Pomoravskom (2) i Kolubarskom okrugu (8), dok kod nazimadi je najveći broj uništen u Sremskom (20,06%), Južno-banatskom (14,32%) i Mačvanskom okrugu (13,54%) a najmanji u Borskom i Pirotskom okrugu – po tri svinje.

**Tabela 22. Nadoknada štete za uništene svinje zbog pojave KKS u Srbiji 2005. godine**

Red. broj	Okrug	Kategorija svinja						nazimad
		ukupno	krmače	nazimice	nerasti	tovne svinje	prasad na sisi	
1.	Beograd	175	8	17	0	0	0	150
2.	Borski	3	0	0	0	0	0	3
3.	Braničevski	26	9	16	1	0	0	0
4.	Južno-banatski	1.212	11	27	0	750	0	424
5.	Kolubarski	200	16	25	8	60	8	83
6.	Mačvanski	986	74	132	7	268	104	401
7.	Moravički	199	10	8	1	0	11	169
8.	Nišavski	373	25	18	5	42	0	283
9.	Pirotski	10	0	0	0	7	0	3
10.	Podunavski	126	12	12	1	16	0	85
11.	Pomoravski	61	17	4	2	5	2	31
12.	Pčinjski	42	0	1	1	20	0	20
13.	Rasinski	345	50	53	3	42	12	185
14.	Raški	57	4	5	0	0	24	24
15.	Severno-bački	188	14	0	3	27	0	144
16.	Sremski	1.469	89	105	217	334	130	594
17.	Toplički	32	2	3	0	14	0	13
18.	Zapadno-bački	584	29	0	0	221	22	312
19.	Zlatiborski	2	0	0	0	1	0	0
20.	Šumadijski	78	7	0	2	9	23	37
	Srbija ukupno	6.168	377	426	251	1.817	336	2.961

Kada su u pitanju podaci iz iste evidencije za 2006. godinu, osim u Borskom, Kolubarskom i Zaječarskom okrugu, podaci o uništavanju svinja zbog KKS postoje za preostalih 22 okruga, pri čemu je ukupan broj uništenih svinja bio 4.876 (tabela 23). Najveći broj uništenih svinja bio je u Severno-banatskom (15,91%), Južno-bačkom (15,07%) i Mačvanskom okrugu (14,17%), a najmanji u Podunavskom (0,12%) i Zapadno-bačkom okrugu (0,21%). Posmatrano po kategorijama uginulih i uništenih svinja koje su bile ugrožene pojavom KKS u 2006. godini najveći broj je registrovan kod nazimadi (49,82%) i tovnih svinja (22,83%), najmanji kod nerasta (1,11%) i prasadi (2,95%), dok je nazimica uništeno 14,87% i krmača 8,43%. Najveći broj krmača uništen je u Severno-banatskom (71), Južno-bačkom (66) i Mačvanskom okrugu (58), a najmanji u Topličkom, Podunavskom i Pomoravskom okrugu – po 2 životinje. Kod priplodnih nazimica najveći broj je uništen u Mačvanskom (303) i Južno-bačkom

okragu (150), a najmanji u Braničevskom, Nišavskom i Podunavskom okragu – po 2 životinje. Kod priplodnih nerasta najveći broj je uništen u Mačvanskom (17) i Moravičkom okragu (12), a najmanji u Braničevskom, Južno-banatskom, Rasinskom i Zlatiborskom okragu – po jedna životinja.

Najviše uništenih tovnih svinja u 2006. godini, prema evidenciji o nadoknadama šteta, zabeležen je u Severno-banatskom (296) i Južno-bačkom okragu (107), a najmanji u Topličkom (1) i Zlatiborskom okragu (2). Kod prasadi na sisi najveći broj je uništen u Južno-banatskom (53), Severno-banatskom (36) i Topličkom okragu (28), a najmanji u Severno-bačkom okragu (6), dok je kod nazimadi najveći broj uništen u Južno-bačkom (16,88%) i Severno-banatskom okragu (14,29%) i teritoriji Grada Beograda (12,56%), a najmanji u Podunavskom (2), Topličkom (3) i Zapadno-bačkom okragu (3).

Ukupan broj uništenih svinja u 2007. godini, na osnovu evidencije o isplati nastalih šteta, iznosio je 6.316 grla, i to na području 8 okruga (tabela 24). Najveći broj uništenih svinja ubedljivo je bio na teritoriji Grada Beograda (97,44%) gde se bolest pojavla na komercijalnoj farmi velikog kapaciteta, a zatim u Raškom (41), Nišavskom (40), Mačvanskom (27), Sremskom (25), Šumadijskom (16), Srednje-banatskom (11) i Pirotskom okragu (2).

Posmatrano po kategorijama uginulih i uništenih svinja koje su bile ugrožene pojavom KKS u 2007. godini najveći broj je registrovan kod nazimadi (59,04%) i tovnih svinja (40,03%), najmanji kod nerasta (0,03%) i nazimica (0,17%), dok je uništeno 0,24% prasadi i 0,49% krmača. Najveći broj krmača uništen je u Sremskom okragu (11), a najmanji u Srednje-banatskom okragu (2). Kod priplodnih nazimica najveći broj je uništen u Mačvanskom okragu (5), a najmanji u Srednje-banatskom okragu (2). Kod priplodnih nerasta po jedna životinja je uništena u Mačvanskom i Sremskom okragu. Broj uništenih tovnih svinja 2007. godine bio je najveći na teritoriji Grada Beograda (99,45%), kao i broj nazimadi (97,61%), dok je broj uništene prasadi bio samo u Sremskom (8) i Raškom okragu (7).

Prikazano u naturalnom obliku, na osnovu podataka o isplati šteta, ukupan broj uništenih svinja u 2010. godini iznosio je 9.181 životinja i to za zahteve koje su podneli vlasnici gazdinstava registrovanih u 3 upravna okruga. Od značaja je da se napomene, da je KKS u toj godini prijavljena na dva gazdinstva koja se nalaze na području Sremskog upravnog okruga. (tabela 25).

**Tabela 23. Naknada štete za uništene svinje zbog pojave KKS u Srbiji 2006. godine**

Red. broj	Okrug	Kategorija svinja						
		ukupno	krmače	nazimice	nerasti	tovne svinje	prasad na sisi	nazimad
1.	Beograd	643	43	129	6	150	10	305
2.	Braničevski	18	5	2	1	0	0	10
3.	Jablanički	33	0	0	0	18	0	15
4.	Južno-banatski	183	20	13	1	27	53	69
5.	Južno-bački	735	66	150	2	107	0	410
6.	Mačvanski	691	58	303	17	49	0	264
7.	Moravički	116	15	10	12	6	11	62
8.	Nišavski	34	0	2	0	6	0	26
9.	Pirotski	98	0	0	0	98	0	0
10.	Podunavski	6	2	2	0	0	0	2
11.	Pomoravski	29	2	0	0	0	0	27
12.	Pčinjski	98	4	0	0	18	0	76
13.	Rasinski	339	18	6	1	114	0	200
14.	Raški	317	42	22	6	60	0	187
15.	Severno-banat.	776	71	26	0	296	36	347
16.	Severno-bački	6	0	0	0	0	6	0
17.	Srednje-banat.	138	9	5	0	63	0	61
18.	Sremski	425	35	39	2	92	0	257
19.	Toplički	37	2	3	0	1	28	3
20.	Zapad.-bački	10	0	7	0	0	0	3
21.	Zlatiborski	28	0	0	1	2	0	25
22.	Šumadijski	114	17	6	5	6	0	80
	Srbija	4.876	409	725	54	1.115	144	2.429

Najveći broj uništenih svinja ubedljivo je bio u Sremskom okrugu (99,98%), dok su zahtevi za isplatu šteta za po jednu krmaču evidentirani u Moravičkom i Nišavskom okrugu. Od ukupnog broja uništenih životinja u 2010. godini, u Sremskom okrugu uništeno je 100% nazimica, nerasta, tovnih svinja, prasadi i nazimadi, 97,75% krmača.

Ukupan gubitak broja uništenih i uginulih svinja od KKS u periodu ispitivanja od osam godina, a na osnovu podataka Ministarstva o ispalćenim štetama zbog pojave ove bolesti, iznosio je 26.541 životinja ili prosečno godišnje 6.635,25 grla (tabela 26).

Najveći broj uništenih životinja odnosi se na nazimad (41,90%), a zatim slede toвне svinje (34,46%), prasad (10,68%), krmače (6,05%), nazimice (5,66%) i nerasti (1,25%) ( $\chi^2=358.605$ ,  $p < 0.001$ ). Prosečan broj uništenih svinja po godini pojavljivanja KKS bio je najveći kod nazimadi i iznosi 2780,50 grla, a zatim sledi broj tovnih svinja sa 2.286,50, prasad sa 708,75, krmače sa 401,25, nazimice sa 375,50 i nerasti sa 82,75 grla.

**Tabela 24. Naknada štete za uništene svinje zbog pojave KKS u Srbiji 2007. godine**

Okруг	Kategorija svinja						
	ukupno	krmače	nazimice	nerasti	toвне svinje	prasad na sisi	nazimad
1. Beograd	6.154	0	0	0	2.514	0	3.640
2. Mačvanski	27	0	5	1	0	0	21
3. Nišavski	40	5	4	0	0	0	31
4. Pirotski	2	0	0	0	2	0	0
5. Raški	41	8	0	0	0	7	26
6. Srednje-	11	2	2	0	7	0	0
7. Sremski	25	11	0	1	5	8	0
8. Šumadijski	16	5	0	0	0	0	11
9. Srbija	6.316	31	11	2	2.528	15	3.729

**Tabela 25. Naknada štete za za uništene svinje zbog pojave KKS u Srbiji 2010. godine**

Red. broj	Okруг	Kategorija svinja						
		ukupno	krmače	nazimice	nerasti	toвне svinje	prasad na sisi	nazimad
1.	Moravički	1	1	0	0	0	0	0
2.	Nišavski	1	1	0	0	0	0	0
3.	Sremski	9.179	784	340	24	3.688	2.340	2.003
	Srbija	9.181	786	340	24	3.688	2.340	2.003

Značajno je napomenuti da je analiza rađena na osnovu evidencije o štetama koje su isplaćene usled izbivanja KKS, ali da se zbog nedostatka preciznih podataka, nisu obrađene informacije o štetama zbog uginuća i ubijanja svinja na gazdinstvima koja nisu dobila ova sredstva. Dalji razvoj sistema analize podataka o vrednosti šteta nastalih usled pojave ove i drugih zaraznih bolesti je neophodan, da bi se izvršile adekvatne

ekonomske analize, pri čemu bi se uzele u obzir sve štete za žarišta koja su evidentirana kroz propisani sistem prijavljivanja zaraznih bolesti u Srbiji.

**Tabela 26. Ukupan gubitak broja uništenih svinja od pojave KKS u Srbiji u periodu od 2005. do 2012. godine**

Godina	Ukupno	Kategorija svinja					
		krmače	nazimice	nerasti	tovne svinje	prasad na sisi	nazimad
2005	6.168	377	426	251	1.817	336	2.961
2006	4.876	411	725	54	1.113	144	2.429
2007	63.160	31	11	2	2.528	15	3.729
2008	0	0	0	0	0	0	0
2009	9.181	0	0	0	0	0	0
2010	0	786	340	24	3.688	2.340	2.003
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno	26.541	1.605	1.502	331	9.146	2.835	11.122
Ø	6.635,25	401,25	375,5	82,75	2.286,50	708,75	2.780,50

Ukupan gubitak mase uništenih i uginulih svinja od KKS u periodu ispitivanja od osam godina iznosio je 2.154.075 kg ili prosečno po godini u kojoj se pojavljivala KKS od 538.518,8 kg (tabela 29). Najveći gubitak mase uništenih svinja bio je u 2010. godini od 686.995 kg ili 31,90%, a zatim u 2005. godini od 532.420 kg (24,72%), pa u 2007. godini od 501.710 kg (23,29%) i u 2006. godini od 432.350 kg (20,09%).

Prosečna masa uništenih svinja po godini pojavljivanja KKS bila je najveća kod tovnih svinja od 228.650,0 kg, a zatim kod nazimadi od 181.122,5 kg, krmača od 60.300,0 kg, nazimica od 46.937,5 kg, nerasta od 14.481,3 kg i kod prasadi od 7.027,5 kg. Posmatrano po kategorijama u odnosu na godinu pojavljivanja KKS zapaža se da je najveća masa gubitka krmača i tovnih svinja bila u 2010. godini, nazimica u 2006. godini, nerasta u 2005. godini i prasadi u 2007. godini.

Direktne ekonomske štete nastale uginućem i uništavanjem obolelih i ugroženih svinja u toku osmogodišnjeg perioda ispitivanja, koje su bazirane isključivo na podacima ministarstva i važećih rešenja nadležnog organa o isplati šteta, iznose 90.161.591,50 dinara (tabela 27). Najveće ekonomske štete bile su u toku 2005. i 2006. godine, kada je zabeležen najveći broj žarišta bolesti, kada je isplaćen iznos na ime nadoknade za uginule i uništene svinje 83,58%. U 2007. godini, isplaćen je iznos štete za oko tri

puta manji u odnosu na 2006. i za četiri puta u odnosu na 2005. godinu. Naredne dve godine sprovođenja Programa (2008. i 2009. godina) nije bilo pojave KKS pa samim time ni nastale štete, kao i poslednje dve godine (2011. i 2012.). Tokom 2010. godine, registrovana je pojava bolesti na jednoj komercijalnoj farmi i iznos ekonomske štete sa 3,74%. Neophodno je istaći da nadoknada šteta za ovu farmu nije isplaćena, i pored toga što je ubijeno ili je uginuo veliki broj životinja. Da su ove štete isplaćene, rezultati istraživanja bili bi drugačiji, zbog visoke vrednosti ovih šteta.

**Tabela 27. Visina gubitka mase (u kg) i visine nastale štete (u din) uništenih svinja od pojave KKS u Srbiji u periodu od 2005. do 2012. godine**

Godina	Ukupno	Kategorija svinja						Štete od uništenih svinja	
		krmače	nazimice	nerasti	tovne svinje	prasad	nazimad	Din	%
2005	532.420	57.000	53.250	43.925	181.700	3.120	194.025	43.531.310,30	48,28
2006	432.350	61.650	90.625	9.450	111.300	1.440	157.885	31.820.355,00	35,3
2007	501.710	4.650	1.375	350	252.800	150	242.385	11.439.990,00	12,68
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	686.995	117.900	42.500	4.200	368.800	23.400	130.195	3.369.936,20	3,74
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno	2.154.075	241.200	187.750	57.925	914.600	28.110	724.490	90.161.591,50	100
Ø	538.518,80	60.300,00	46.937,50	14.481,30	228.650,00	7.027,50	181.122,50	22.540.37,87	-

Međutim, ako posmatramo nadoknadu ekonomske štete koja je isplaćena vlasnicima na ime uginulih i ubijenih životinja zbog pojave KKS onda vidimo da je najveći iznos isplaćen 2005. godine od 43.531.310,30 din. (Prilog 1, tabela 7). Na osnovu podnetih zahteva u ovoj godini isplata štete izvršena je vlasnicima svinja u 20 okruga. Na ime nastale i isplaćene štete vlasnicima svinja, najveći iznos se odnosi na Južno-banatski (26,32%), Sremski (20,81%) i Mačvanski okrug (14,32%), a najmanji na Zlatiborski (0,05%) i Borski okrug (0,07%).

U 2006. godini nadoknada štete isplaćena je vlasnicima iz 21 okruga u iznosu od 31.820.355,00 dinara, stim što se najveći iznos odnosi na Grad Beograd (4.552.850,00), Severno-banatski (4.391.635,00), Južno-bački (4.348.945,00) i Mačvanski okrug (4.026.810,00). Nadoknada štete na teritoriji Grada Beograda veća je za 4,2 puta u odnosu na predhodnu godinu, kod Južno-bačkog i Severno-banatskog okruga veća je za apsolutno ceo iznos, dok je u Mačvanskom okrugu manja za 35,40%. Najmanji iznos isplaćen je vlasnicima sa Zapadno-bačkog (48.050,00 din.), Podunavskog (59.600,00) i Zlatiborskog okruga (57.760,00). Isplaćena šteta u Podunavskom i Zapadno-bačkom

okragu manja je za oko četrnaest odnosno sedamdeset puta, a u Zlatiborskom okragu je veća za 2,6 puta u odnosu na predhodnu godinu.

Isplaćena šteta u 2007. godini iznosi 11.439.990,00 dinara, a isplata je izvršena vlasnicima svinja koji potiču sa osam okruga. Najveći iznos štete nastao je na teritoriji Grada Beograda u iznosu od 10.503.660,00 din. ili 91,82%. Ovaj iznos štete veći je za oko 10 puta u odnosu na 2005. i za oko 2,5 puta u odnosu na 2006. godinu. Visina isplaćene štete po okruzima je sledeća: Raški (234.450,00), Sremski (187.200,00), Nišavski (175.360,00), Mačvanski (126.700,00), Severno-banatski (110.400,00), Šumadijski (75.420,00) i Pirotski okrug (26.800,00).

U 2010. godini vrednost isplaćenih sredstava za nastale štete u tri okruga iznosi 3.369.936,20 dinara. Najveći iznos štete odnosi se na Sremski okrug u ima vrednost od 3.349.936,20 dinara što čini 99,41% ukupne vrednosti šteta za tu godinu, dok se preostali deo odnosi na Moravički i Nišavski okrug sa 8.800,00 odnosno 11.200,00 dinara. Sa druge strane, treba napomenuti da šteta nije isplaćena za 8.888 uginulih ili ubijenih svinja na velikoj sremskoj farmi, što bi značano uticalo ne samo na iznos isplaćenih šteta u ovoj godni i čitavom ispitivanom periodu, već i na celokupnu ekonomsku analizu *Programa kontole KKS*.

### **5.9. Izolacija i genotipizacija virusa KKS**

Izolacija virusa KKS, kao i genetska tipizacija pojedinih izolata iz Srbije, izvršeni su na uzorcima krvi, odnosno tkiva uginulih ili žrtvovanih svinja uzorkovanih u periodu 2005-2010. godine, posebno za vreme epizootija KKS u toku 2005-2006. godine. Informacije o izolatima virusa, sa podacima o geografskoj lokaciji i godini uzorkovanja prikazni su u Tabeli 28.

U tom periodu, izvršena je izolacija, sekvenciranje i filogenetska tipizacija 28 izolata virusa KKS, od čega 14 (50%) u toku 2005., 11 u toku 2006., 2 u toku 2007. i jedan u toku 2010. godine. Za komparaciju nukleotidnih sekvenci i filogenetsku analizu 5'-UTR delova genoma, korišćen je DNASTAR računarski program (DNASTAR Inc., USA), dok su nukleotidne sekvence izolata virusa poređane i prekontrolisane primenom softverskih programa SeqMan<sup>TM</sup>II i EditSeq. Nakon uporednog poređenja sa naspramnom sekvencom, 150 nukleotida dugačke sekvence ovih izolata poravnate su korišćenjem MegAlign<sup>TM</sup> i ClustalW računarskog programa (Thompson i sar., 1994) sa odgovarajućim sekvencama izolata virusa i referentnih sojeva prikupljenih iz NCBI



banke gena (*NCBI GenBank*) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) i baze podataka Evropske referentne laboratorije za KKS u Hanoveru (Greiser-Wilke i sar., 2000a). Preuzete nukleotidne sekvence koje su bile uključene u ispitivanje potiču od sojeva virusa iz 24 države, što čini većinu do sada poznatih genetskih tipova i podtipova virusa KKS. Za konstruisanje filogenetskog stabla korišćen je kompjuterski softver MEGA, verzija 4, primenom *neighbour-joining* metode, koja se bazira na *bootstrap*-u od 1000 ponavljanja (n=1000).

**Tabela 28. Izolati virusa KKS iz Srbije u periodu 2005-2010. godine**

Redni broj	Godina izolacije	Mesto izolacije (opština)	Korišćene metode*	Rezultati tipizacije
1	2005	S. Mitrovica	sekvenciranje	podtip 2.3
2	2005	S. Mitrovica	sekvenciranje	podtip 2.3
3	2005	Stara Pazova	sekvenciranje	podtip 2.3
4	2005	Irig	sekvenciranje	podtip 2.3
5	2005	Irig	sekvenciranje	podtip 2.3
6	2005	Ruma	sekvenciranje	podtip 2.3
7	2005	Pećinci	sekvenciranje	podtip 2.3
8	2005	Šid	sekvenciranje	podtip 2.3
9	2005	Šid	sekvenciranje	podtip 2.3
10	2005	Sombor	sekvenciranje	podtip 2.3
11	2005	B.Topola	sekvenciranje	podtip 2.3
12	2005	Subotica	sekvenciranje	podtip 2.3
13	2005	Pančevo	sekvenciranje	podtip 2.3
14	2005	Ljubovija	sekvenciranje	podtip 2.3
15	2006	Stara Pazova	sekvenciranje	podtip 2.3
16	2006	Indija	sekvenciranje	podtip 2.3
17	2006	Novi Sad	sekvenciranje	podtip 2.3
18	2006	Novi Sad	sekvenciranje	podtip 2.3
19	2006	Temerin	sekvenciranje	podtip 2.3
20	2006	Bač	sekvenciranje	podtip 2.3
21	2006	Bački Petrovac	sekvenciranje	podtip 2.3
22	2006	Senta	sekvenciranje	podtip 2.3
23	2006	Zrenjanin	sekvenciranje	podtip 2.3
24	2006	Požarevac	sekvenciranje	podtip 2.3
25	2006	Sečanj	sekvenciranje	podtip 2.3
26	2007	Beograd	sekvenciranje	podtip 2.3
27	2007	Aleksinac	sekvenciranje	podtip 2.3
28	2010	S. Mitrovica	sekvenciranje	podtip 2.3

\* *Sekvenciranje i filogenetska tipizacija genomskih nukleotidnih sekvenci izolata KKS u dužini od 253 i 150 nukleotida 5'NCR dela genoma, kao i 264 nukleotida u E2 delu genoma "neighbor-joining" programu na bazi "bootstrap" testa od 1000 replikacija (n=1000) (MEGA).*

## 5.10. Dijagnostička ispitivanja kod divljih svinja

Prema podacima iz Centralne baze Ministarstva poljoprivrede, Uprave za veterinu, koja je formirala registar lovišta 2011. godine, u Srbiji je ukupno registrovano 302 lovišta, od kojih je u 217 lovišta registovana određena populacija divljih svinja, koja ukupno broji oko 20.000 životinja. Gustina divljih svinja, prema brojnosti populacije i veličini teritorije pojedinačnih lovišta, kreće se od 0,2-30 divljih svinja po km<sup>2</sup>. U tabeli je prikazana geografska distribucija tih lovišta po okruzima, koja su na osnovu epizootioloških kriterijuma i rizika od pojave KKS, grupisana u 3 područja, i to: područja sa visokim rizikom, područja sa umerenim rizikom i područja sa niskim rizikom, koja se razlikuju spram ukupnog brojnog stanja divljih svinja ( $F_{(2,22)}=20.3$   $p<0.001$ ) (tabela 29).

Imajući u vidu ograničenja u kapacitetima za prikupljanje i dopremanje uzoraka i dijagnostička ispitivanja, kao i zbog toga što se sprovodila vakcinacija divljih svinja u pojedinim ograđenim lovištima u ranijem periodu, Uprava za veterinu je uvela sistematski monitoring klasične kuge svinja kod divljih svinja 2009. godine, koji se bazirao na laboratorijskom pregledu krvnih seruma na prisustvo specifičnih antitela protiv virusa KKS i virusološkom pregledu organa na prisustvo virusa klasične kuge.

Prema državnom programu monitoringa, pasivan nadzor vrši se u toku cele godine, dok se aktivni nadzor sprovodi u toku lovne sezone, sa unapred određenim brojem uzoraka koje je potrebno ispitati. Veličina uzorka po lovištu, određena je prema veličini populacije divljih svinja i planu odstrela, pri čemu broj uzoraka koje treba pregledati u cilju potvrde prisustva odnosno odsustva infekcije virusom klasične kuge svinja kod 5-10% životinja, uz nivo pouzdanosti od 95%. Predviđeno je da 50% uzoraka treba da potiče od svinja starosti 6-12 meseci, 35 % starosti 1-2 godine i 15% svinja starijih od 2 godine.

Prema podacima iz tabele 30 i 31, u periodu 2005-2008. godine, nisu rađena sistemska serološka ni virusološka ispitivanja kod divljih svinja. Iako je u vreme epizootije KKS ispitan manji broj uzoraka, većina je primenom virusoloških metoda bila pozitivna, i to u 2005. godini 50% i u 2006. godini 66% uzoraka. U tom periodu nisu rađena serološka ispitivanja, prvenstveno zbog toga što se u pojedinim lovištima radila vakcinacija divljih svinja. Uočljivo je da se već u prvoj godini monitoringa, 2009. godine, beleži

značajan rast broja uzoraka i laboratorisjkih analiza, pri čemu je virusološki ispitano 378 uzoraka, dok je serološki ispitano 230 uzorka poreklom od divljih svinja.

**Tabela 29. Broj lovišta i brojno stanje divljih svinja po okrugu, sa prikazom područja prema riziku od pojave KKS**

	<b>Okrug</b>	<b>Ukupno lovišta sa divljim</b>	<b>Brojno stanje divljih svinja</b>
<b>I</b>	<b>PODRUČJA VISOKOG RIZIKA</b>		
1	Južno bački	18	1672
2	Zapadno bački	8	1445
3	Sremski	18	2077
4	Braničevski	18	1113
5	Pomoravski	12	750
6	Borski	11	1134
7	Južno banatski	18	1.195
	Ukupno za područje	<b>103</b>	<b>9386</b>
<b>II</b>	<b>PODRUČJA UMERENOG RIZIKA</b>		
8	Raški	10	1044
9	Rasinski	7	704
10	Nišavski	9	580
11	Zaječarski	16	1.554
12	Jablanički	6	930
13	Pčinjski	5	1.000
14	Zlatiborski	10	1.208
	Ukupno za područje	<b>63</b>	<b>7020</b>
<b>III</b>	<b>PODRUČJA NISKOG RIZIKA</b>		
15	Severno banatski	5	180
16	Srednje banatski	11	365
17	Severno bački	4	130
18	Grad beograd	3	490
19	Podunavski	1	50
20	Mačvanski	5	320
21	Kolubarski	4	170
22	Šumadijski	5	180
23	Moravički	5	507
24	Toplički	3	560
25	Pirotski	5	980
	Ukupno za područje	<b>51</b>	<b>3932</b>
	<b>UKUPNO</b>	<b>217</b>	<b>20338</b>

Od toga je u jednom uzorku potvrđeno prisustvo virusa, dok je kod 24 uzorka utvrđeno prisustvo specifičnih antitela protiv virusa KKS. I u sledećim godinama beleži se signifikantno povećanje virusoloških i seroloških ispitivanja u odnosu na prethodnu godinu, što za 2010. iznosi 1393 virusoloških ispitivanja (368% u odnosu na 2009.

godinu,  $p < 0.001$ ), odnosno 784 seroloških (341% u odnosu na 2009. godinu,  $p < 0.001$ ).

**Tabela 30. Virusološka ispitivanja kod divljih svinja (2005-2012)**

Godina	Virusološka ispitivanja			
	Planirano	Ispitano (n)	Pozitivno (n)	Pozitivno (%)
2005	-	4	2	50
2006	-	3	2	66,6
2007	-	-	-	-
2008	-	-	-	-
2009	-	378	1	0,27
2010	-	1393	0	0
2011	3290	1954	0	0
2012	2417	2793	0	0

**Tabela 31. Serološka ispitivanja kod divljih svinja (2005-2012)**

Godina	Serološka ispitivanja			
	Planirano	Ispitano (n)	Pozitivno (n)	Pozitivno (%)
2005	0	0	0	0
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	0	0	0	0
2009	0	230	24	10,4
2010	0	784	62	7,9
2011	3290	1709	97	5,7
2012	2417	2375	123	5,2

Rast se beleži i u 2011. i 2012. godini kada je virusološki ispitano 1.954, odnosno 2.793 uzorka, ( $p < 0.001$ ), i serološki 1.709, odnosno 2.375 uzorka ( $p < 0.001$ ). Povećanje broja uzoraka u istom periodu, pratilo je smanjenje pozitivnih slučajeva kod seroloških ispitivanja ( $p = 961$ ,  $p > 0.01$ ) sa 10,4% u 2009. godini, na 7,9, 5,7 i 5,2 u naredne 3 godine ( $p < 0.001$ ), za svaku godinu pojedinačno, ukazujući na pozitivne efekte mera koje su se sprovodile u cilju suzbijanja bolesti. Pozitivan virusološki nalaz utvrđen je samo u jednom uzorku divlje svinje u čitavom periodu, što je 2009. godine, kada je uzorkovanje i ispitivanje izvršeno, iznosilo 0,27% od ukupnog broja ispitanih uzoraka, i je bilo 126 puta više nego u 2006. godini.

Rezultati monitoringa KKS kod divljih svinja nakon tri godine istraživanja, omogućili su da se analiza situacije obavi na bazi pouzdanih i reprezentativnih podataka, koji su obezbedili jasnije sagledavanje situacije sa KKS. Pored toga, utvrđeno je da je kvalitet

podataka rastao zbog čega je Uprava za veterinu nastavila sa ovim ispitivanjima uz povećanje broja uzoraka i bolju saradnju sa lovcima, u godinama koje su sledile.

### **5.11. Evaluacija efikasnosti sprovedene vakcinacije svinja KKS**

Prva sistematska evaluacija efikasnosti vakcinacije svinja protiv KKS, rađena 2010. godine, donošenjem posebnog programa od strane Uprave za veterinu (*Uputstvo o načinu vršenja monitoringa sprovođenja vakcinacije svinja protiv klasične kuge svinja u 2010. godini, ref.broj 323-07-6483/10-05*). Monitoring je obuhvatio uzorke koji potiču a) sa gazdinstava odnosno farmi svinja i b) klanica u celoj zemlji.

Broj gazdinstava na kojima je izvršeno ispitivanje određen je na osnovu ukupnog broja registrovanih objekata sa svinjama, sa očekivanim obimom vakcinacije od 86% i nivoom pouzdanosti od 99,5%. Ukupan broj naseljenih mesta određen je primenom binomne distribucije za izračunavanje prevalencije, uz parametrizaciju prevalencije od 86-87%, pouzdanost ispitivanja od 99% i prihvatljivu grešku od 3%.

Monitoringom je obuhvaćeno 1.315 gazdinstava koja su raspoređena u 715 naseljenih mesta u 25 upravnih okruga, odnosno 12 epizootioloških područja. Monitoring je podrazumevao klinički pregled životinja, uzorkovanje svinja koje su vakcinisane najmanje 35 dana pre pregleda i serološko ispitivanje u ovlašćenim i akreditovanim laboratorijama. Distribucija uzoraka izvršena je prema kategoriji gazdinstva, pri čemu je najveći broj uzoraka uzet na seoskim gazdinstvima i porodičnim farmama tipa B (30%) i gazdinstava na kojima se svinje drže na otvorenom prostoru (20%), a najmanje na komercijalnim i porodičnim farmama tipa A (po 10%).

Glavni fokus monitoringa vakcinacije u klanicama bio je usmeren na male klanice tzv. zanatskog tipa koje snabdevaju lokalno tržište, u kojima je trebalo uzorkovati najmanje 80% od ukupnog broja uzoraka. Klanice velikog kapaciteta u kojima se vrši klanje uglavnom svinja sa komercijalnih farmi, gde se očekivao visok obuhvat vakcinacije, bile su od sekundarnog značaja, i na njima je uzorkovano najviše 20% od ukupog broja uzoraka. Uzorkovanje je vršeno u svim okruzima, pri čemu će broj uzorka po klanici bio najviše 5.

Utvrđivanje imunskog statusa vršeno je utvrđivanjem specifičnih antitela protiv virusa KKS ELISA tehnikom, primenom istog kita radi uporedivosti rezultata, i to komercijalnog ELISA kita *PrioCHECK CSFV-Ab 2,0* (proizvođač: Prionics Lelystad

B.V. iz Holandije). Dijagnostička ispitivanja rađena su u Naučnom institutu za veterinarstvo Srbije iz Beograda i Naučnom institutu za veterinarstvo „Novi Sad“ iz Novog Sada.

**Tabela 32. Prikaz monitoringa vakcinacije po epizootiološkim područjima i rezultata ispitivanja**

R.Br.	Epizootiološko područje	Broj naselja	Broj gazdinstava	Broj svinja (uzoraka)	Rezultati ispitivanja			
					Positivno	Positivno	Negativno	Negativno
1	Beograd	26	43	75	70	93,33	5	6,66
2	Pančevo	30	41	202	167	82,67	35	17,32
3	Jagodina	62	80	278	181	65,10	97	34,89
4	Kraljevo	119	256	512	416	81,25	96	18,75
5	Požarevac	42	80	213	198	92,95	15	7,04
6	Zaječar	35	63	217	182	83,87	35	16,12
7	Sombor	27	90	417	343	82,25	74	17,74
8	Novi Sad	33	94	468	428	91,45	40	8,54
9	Zrenjanin	18	42	210	181	86,19	29	13,80
10	Subotica	14	41	204	179	87,74	25	12,25
11	Šabac	91	130	550	474	86,18	76	13,81
12	Niš	218	355	1084	895	82,56	189	17,43
	<b>Ukupno</b>	<b>715</b>	<b>1315</b>	<b>4430</b>	<b>3714</b>	<b>83,83</b>	<b>716</b>	<b>16,16</b>

U tabeli 32 dat je prikaz obuhvaćenosti ispitivanja tokom sprovođenja monitoringa prema epizootiološkim područjima, sa rezultatima ispitivanja. Prisustvo specifičnih antitela protiv virusa KKS u uzorcima krvnog seruma svinja za koje postoji dokumentacija o izvršenoj vakcinaciji, utvrđeno je kod 3.714, odnosno 83,84% od ukupnog broja ispitanih svinja, što se može prihvatiti kao relativno zadovoljavajući rezultat. Međutim, postoje razlike između različitih epizootioloških područja koja variraju od najviših vrednosti (epizootiološka područja Beograd, Novi Sad i Požarevac, preko 91%), do najnižih (Jagodina, oko 65%)

U tabeli 33, dat je prikaz ispitivanja 1.516 svinja u ukupno 149 klanica, od kojih je bilo 134 (89,45%) klanica malog i 15 (10,55%) velikog kapaciteta. Visok nivo imunskog statusa od 85% utvrđen je kod svinja koje su zaklane u velikim klanicama, dok je u klanicama malog kapaciteta, zanatskog tipa, utvrđen titar antitela kod 70,35% ispitanih svinja ( $\chi^2=19.078$ ,  $p < 0.001$ ).

**Tabela 33. Prikaz klanica obuhvaćenih monitoringom po epizootiološkim područjima, prema tipu klanica sa rezultatima ispitivanja**

Br.	Epizootiološko područje	Br. ispitanih	Broj klanica		Male klanice		Velike klanice	
			Male	Velike	Pozitivno	Negativno	Pozitivno	Negativno
1	Beograd	100	4	1	65	15	17	3
2	Pančevo	100	11	0	85	15	0	0
3	Jagodina	88	7	1	46	27	14	1
4	Kraljevo	223	22	2	124	89	7	3
5	Požarevac	104	8	2	69	20	15	0
6	Zaječar	133	7	1	50	63	16	4
7	Sombor	204	20	1	145	49	10	0
8	Novi Sad	139	23	4	88	26	24	1
9	Zrenjanin	100	4	0	76	24	0	0
10	Subotica	50	5	0	44	6	0	0
11	Šabac	105	12	0	65	40	0	0
12	Niš	170	11	3	97	28	33	12
	Ukupno	1516	134	15	954	402	136	24

### 5.12. Projekcija programa iskorenjivanja KKS

Dosadašnji način suzbijanja i eradikacije KKS u Srbiji nije dao pozitivne epizootiološke rezultate, a i sa ekonomskog stanovišta bio je neracionalan. Naime, na osnovu analize troškova nastalih prilikom sprovođenja Programa mera zdravstvene zaštite životinja u Srbiji zapaža se situacija prikazana u tabeli 34. Suzbijanje i eradikacija KKS uz primenu vakcinacije svinja, kao osnovnog postupka, ukazuje da najveće učešće u ukupnim troškovima imaju troškovi vakcinacije svinja sa 78,82%, a zatim slede troškovi obeležavanja svinja sa 18,91%, troškovi naknade štete za uništene i uginule životinje sa 1,60%, troškovi primene veterinarsko-sanitarnih mera sa 0,47% i troškovi dijagnostike i utvrđivanja imunološkog statusa kod svinja sa 0,20%. U okviru troškova vakcinacije (4.461.790.080 din.), troškovi rada veterinarske službe u toku petogodišnjeg perioda učestvuju sa 85,49%, a troškovi nabavke vakcine sa 14,51%.

Na osnovu sprovedenih istraživanja i dobijenih rezultata dolazimo do saznanja da KKS u Srbiji predstavlja vrlo ozbiljan zdravstveni i ekonomski problem. Da bi naša zemlja ispunila osnovni uslov za izvoz i provoz svinjskog mesa i proizvoda od mesa na tržište EU i drugih tržišta treba da prestane sa vakcinacijom svinja protiv KKS i da dobije status zemlje „slobodne od KKS“, prema proceduri definisanoj Zdravstvenim kodeksom za kopnene životinje OIE-a. Pošto vakcinacija svinja protiv KKS predstavlja sanitarnu barijeru za izvoz i provoz svinja, svinjskog mesa i proizvoda od mesa na najvažnija

tržišta, nameće se obaveza izrade nove strategije kontrole KKS bez primene vakcinacije svinja.

**Tabela 34. Troškovi sprovođenja suzbijanja i eradikacije KKS u Srbiji u periodu od 2005. do 2012. godine**

Godina	Obeležavanje	Vakcinacija	Dijagn. i kontrola imuniteta	Nadoknada štete**	Veterin.san. mere***
2005.*	0	0	0	43.531.310	0
2006.	126.030.900	423.348.800	1.062.276	31.820.355	8.322.226
2007.	204.697.100	784.384.640	416.841	11.439.990	4.582.163
2008.	152.295.000	645.373.440	289.616	0	1.642.173
2009.	142.274.350	623.289.920	453.942	0	0
2010.	158.277.150	685.456.640	9.061.323	3.369.936	11.949.286
2011.	149.284.200	675.958.400	0	0	0
2012.	137.916.350	623.978.240	0	0	0
<b>Ukupno</b>	<b>1.070.775.050</b>	<b>4.461.790.080</b>	<b>11.283.998</b>	<b>90.161.592</b>	<b>26.495.848</b>

\*nije se vodila precizna evidencija za ove parametre

\*\* nadoknada šteta prikazana je samo za isplaćene štete

\*\*\* prikazani su samo isplaćeni troškovi sprovođenja veterinarsko sanitarnih mera

Osnovni cilj izrade *Programa iskorenjivanja KKS bez primene preventivne vakcinacije* je smanjenje na minimum opasnosti od pojave KKS u populaciji svinja u Srbiji, uz potpuno iskorenjivanje bolesti, odnosno eliminaciju virusa iz prijemčive populacije. Da bi se izvršilo uspešno sprovođenje *Programa iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja*, potrebno je preduzimati čitav niz mera i postupaka, prema propisima i u skladu sa međunadonim (OIE) standardima. Ovakav Program kontrole KKS trebalo bi da obezbedi potpuno iskorenjivanje bolesti, da spreči dalju pojavu bolesti, da doprinese stabilizaciji proizvodnje svinja i rehabilitaciji izvoza svinjskog mesa i proizvoda od mesa, pomogne u jačanju poverenje potrošača u bezbednost hrane i poboljša ekonomski položaj svih učesnika u sektoru proizvodnje svinja, kako velikih uzgajivača tako i individualnih poljoprivrednih proizvođača i razvoj ruralnog područja.

Domaći i međunarodni zakonski propisi, koji imaju tendenciju stalnog usavršavanja, međusobnog harmonizovanja i usklađivanja prema preporukama OIE, definišu kako preventivne tako i kontrolne mere, na koje posebno treba obratiti pažnju kod pojave i širenja KKS. Pored toga, neophodno je obezbediti dobru koordinaciju sa svim zainteresovanim stanama i osigurati primenu najviših saznanja o bolesti, njenim epizootiološkim karakteristikama, merama za kontrolu, ali i ekonomsku evaluaciju programa prevencije i kontrole. Sledeći elementi su od ključnog značaja:



- Dosledna primena biosigurnosnih mera u svim oblicima proizvodnje i uzgoja svinja (komercijalne i porodične farme svinja, seoska gazdinstva), stočnim pijacama, sredstvima za prevoz svinja i veterinarskim laboratorijama je od suštinskog značaja, posebno nakon prestanka vakcinacije, kako bi se sprečila pojava i širenje KKS virusa. Korisno je prilagoditi podsticajne mere kao i nadoknadu šteta shodno nivou ispunjavanja uslova koji se odnose na biološku bezbednost, čime će se sankcionisati nesavesni a stimulisati napredni uzgajivači, odnosno subjekti koji najviše doprinose efikasnom iskorenjivanju KKS;
- Obeležavanje, registracija i praćenje kretanja svinja su od izuzetnog značaja za podršku iskorenjivanja KKS. Stim u vezi, potrebno je sprovesti službene kontrole obeležavanja prema analizi rizika na području čitave zemlje, kao i kontrole prometa svinja u transportu i na stočnim pijacama;
- Kategorizacija, klasifikacija i analiza rizika od pojave zaraznih bolesti na svim gazdinstvima sa svinjama u Srbiji, kao i sistematsko unapređenje njihove strukture i higijenskog statusa, značajna je podrška programu iskorenjivanje KKS;
- Ažuriranje i šire korišćenje Centralne baze, odnosno sistema upravljanja veterinarskim podacima su veoma korisni instrumenti koji obezbeđuju efikasan analitički i upravljački kapacitet nadležnim organima i veterinarskim službama;
- Monitoring efikasnosti vakcinisanje svinja i nadzor prisustva virusa KKS u populaciji domaćih i divljih svinja na nacionalnom nivou je bitan, kako za rano otkrivanje žarišta KKS, tako i za određivanje specifične strategije zoniranja;
- Pasivni i aktivni epizootiološki nadzor divljih i domaćih svinja se smatra fundamentalnim principom. Svaku životinju koja pokazuje znake bolesti treba ispitati kako bi se potvrdila ili isključila KKS. Svi slučajevi sumnje na KKS na gazdinstvima koja imaju svinje, uključujući i povećan mortalitet i kržljivu prasad, treba da budu ispitani na KKS. Takođe, neophodno je vršiti nadzor i divljih svinja u bliskoj saradnji sa lovcima. Aktivni nadzor se zasniva na uzorkovanju krvi i drugih tkiva (slezina, limfni čvorovi, tonzile) prema određenoj učestalosti i intenzitetu uzimanja uzoraka kao i specifičnim jedinicama uzorkovanja.

Istovremeno sa preduzimanjem preventivnih mera, strategija *Programa iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja* podrazumeva sprovođenje sledećih mera kontrole i eradikacije:

- Efikasni epizootiološki nadzor baziran na analizi rizika, u cilju ranog otkrivanja, pouzdne dijagnostike i efikasnog izveštavanja;
- U slučaju pojave žarišta, hitno sprovođenje kontrolnih mera kojima se sprečava širenje bolesti i obezbeđuje njeno iskorenjivanje;
- Poboljšana biosigurnost na farmama svinja i striktno sprovođenje dobre farmske prakse;
- Kontrola kretanja svinja i proizvoda od svinja u kojima se može nalaziti virus KKS;
- Brzo uništavanje zaraženih svinja i njihovih proizvoda (sveže i zamrznuto meso, mesne prerađevine) i bezbedno uklanjanje stajnjaka, leševa i drugih rizičnih materijala;
- Eventualna primena hitne vakcinacije domaćih i divljih svinja, kada nije poželjno ni izvodljivo da se nastavi sa masovnim uništavanjem svinja na većem broju farmi, odnosno većim područjima, ili kada se bolest proširila u tolikoj meri da prevazilazi resurse nadležnih organa i službi ili se ne mogu prihvatiti ekonomski troškovi koji nastaju zbog uništavanja zdravih svinja u zaraženom i ugroženom području;
- Isplata naknada vlasnicima čije su životinje uginule ili uništene u toku primene mera, kako bi se obezbedila saradnja i motivisanost uzgajivača da se ispune zahtevi koji se odnose na prijavljivanje bolesti i uništavanje životinja i proizvoda od svinjskog mesa;
- Primena dobre poljoprivredne prakse i principa HACCP u sektoru svinjarske proizvodnje;
- Kategorizacija i klasifikacija svinjarskih farmi na osnovu nivoa biološke bezbednosti i uspostavljanje farmi slobodnih od KKS bez vakcinacije.

Prilikom izrade novog *Programa iskorenjivanja KKS bez vakcinacije svinja* na nacionalnom nivou treba preduzimati sve zakonom predviđene mera, utvrditi njihovu dinamiku sprovođenja, izvršiti kvantifikacija troškova i efekte koji se očekuju njegovim

spvođenjem. Izrada predloga novog *Programa iskorenjivanja* urađena je u vidu dva modela:

1. Model A: obuhvata sledeće aktivnosti: obeležavanje svinja, vakcinaciju, kontrolu imuniteta, veterinarsko-sanitarne mere i nadoknadu štete;
2. Model B: osim obeležavanja svinja obuhvata sve napred navedene aktivnosti.

Za izradu Programa koristili smo dobijene rezultate prethodnih istraživanja, tehničko-tehnološke standarde i određene normativne vrednosti kao polazne elemente koji su neophodni za pravilno definisanje aktivnosti, kvantifikaciju potrebnih troškova i očekivane efekte na nacionalnom nivou.

Planirane inpute i njihovu kvantifikaciju izvršili smo na sledeći način:

- obeležavanje broja svinja planirano je na osnovu prijemčive populacije svinja u 2010. godini sa prosečnom godišnjom stopom rasta od 5%,
- vakcinacija svinja u periodu 2013-2015. godine je na prosečnom nivou ostvarenom u periodu 2006-2012. godine,
- kontrola imuniteta vakcinisanih svinja planirana je na osnovu uzorka od 0,5% prijemčive populacije svinja za navedene tri godine,
- Epizootiološki nadzor svinja, obuhvata nadzor kod divljih svinja i nadzor kod domaćih svinja. Epizootiološki nadzor divljih svinja bazira se na uzorku od 4.000 ulovljenih divljih svinja u 2013. godini, uz godišnje povećanje od 5%, kod kojih se vrše serološka i virusološka ispitivanja uzoraka. Kod domaćih svinja, uzorkovanje bi obuhvatilo 10.000 uzoraka u 2013. godini, uz rast od 10% godišnje, i ispitivanja pimenom istih metoda kao kod divljih svinja.
- sprovođenje veterinarsko-sanitarnih mera na zaraženom i ugroženom području utvrđeno je tako što je prosek 2006-2014. godine uvećan za planiranu inflaciju u prve tri godine, zatim je uvećana vrednost u 2016. godini za 100% i u 2020. godini za 50% u odnosu na vrednosti predhodn godine, a u ostalim godinama kumulativna suma je povećana za rast cena na malo od 8%,
- naknada štete utvrđena je na osnovu proseka 2005-2012. godine sa godišnjom stopom rasta 6%, a sa prestankom vakcinacije od 12%.

- Planirana cena obeležavanja svinja (50 din.) i vakcinacija svinja (160 din.) u periodu 2011-2022. godine je na nivou 2010. godine.
- Cena kontrole imuniteta vakcinisanih svinja planirana je na nivou proseka 2010. godine sa godišnjim rastom od 6%.

Ukupni troškovi za realizaciju Programa kontrole KKS prema modelu – A predviđeni su u iznosu od 3.975.865.192 din., u čemu obeležavanje svinja učestvuje sa 41,86 %, vakcinacija svinja sa 35,24 %, kontrola imuniteta vakcinisanih svinja sa 0,96%, primena veterinarsko-sanitarnih mera sa 0,019%, epizootiološki nadzor kod divljih svinja sa 5,25% i domaćih svinja sa 16,63, i naknada štete vlasnicima uginulih ili uništenih životinja sa 0,027 % (tabela 35).

**Tabela 35. Planirani troškovi za izradu Programa iskorenjivanja KKS u Srbiji za period 2013-2022. godine**

Godina	Obeležavanje svinja	Vakcinacija svinja	Kontr. imunit. dom.svinja	Epizootiološki nadzor svinja divlje	Epizootiološki nadzor svinja domaće	Veterin.san. mere	Nadoknada štete
2013.	132.332.445	444.516.240	11.961.000	16.600.000	41.500.000	26.496	62.697
2014.	138.949.067	466.742.052	12.678.000	17.430.000	45.650.000	28.616	70.712
2015.	145.896.521	490.079.155	13.439.000	18.301.500	50.215.000	30.905	74.247
2016.	153.191.347	-	-	19.216.575	55.236.500	61.810	83.157
2017.	160.850.914	-	-	20.177.404	60.760.150	66.755	93.136
2018.	168.893.460	-	-	21.186.274	66.836.165	72.095	104.316
2019.	177.338.133	-	-	22.245.588	73.519.782	77.863	116.830
2020.	186.205.039	-	-	23.357.867	80.871.760	116.794	130.850
2021.	195.515.291	-	-	24.525.760	88.958.936	126.138	146.552
2022.	205.291.056	-	-	25.752.048	97.854.829	136.229	164.138
<b>Ukupno</b>	<b>1.664.463.272</b>	<b>1.401.337.447</b>	<b>38.078.000</b>	<b>208.793.016</b>	<b>661.403.121</b>	<b>743.701</b>	<b>1.046.635</b>

Ukupni troškovi kod Programa kontrole KKS prema modelu B iznose 2.311.401.920 din., gde troškovi vakcinacije svinja učestvuju sa 60,62 %, kontrola imuniteta vakcinisanih svinja sa 1,65 %, primena veterinarsko-sanitarnih mera sa 0,04 %, epizootiološki nadzor kod divljih svinja sa 9,03% i domaćih svinja sa 28,61, i nadoknada štete vlasnicima uginulih ili uništenih životinja sa 0,05%. Kod modela A tendencija rasta troškova obeležavanja svinja je srazmerna rastu broja prijemljivih životinja. Međutim, troškovi sprovođenja veterinarsko-sanitarnih mera i troškovi naknade za uništene i uginule životinje, kod oba modela su obrnuto proporcionalni prestanku vakcinacije, uz pretpostavku odsustva bolesti.

Nakon planiranja troškova za sprovođenje *Programa iskorenjivanja KKS bez vakcinacije svinja* planirana je i dobit, odnosno korist koja se očekuje od primene navedenih mera u sprovođenju *Programa*, prvenstveno na ime smanjena troškova vakcinacije svinja. Dobit koja se očekuje smanjenjem, odnosno uštedom troškova na ime sprovođenja vakcinacije svinja u prve tri godine je negativna, odnosno sa prestankom vakcinacije svinja od 2016. godine, registruje se rast dobiti (tabela 36). Planirana dobit se srazmerno povećava sa rastom broja prijemčive populacije svinja. Međutim, pored navedene dobiti koja nastaje kao ušteda usled dobijanja pozitivnog rezultata prilikom sprovođenja *Programa* bez vakcinacije svinja protiv KKS postoji i niz drugih ušteda kao što su nesmetan i povećan izvoz svinjskog mesa i proizvoda od mesa, povećan ekonomski efekat klanične industrije, povećanje zaposlenosti radne snage i povećana snabdevenost stanovništva svinjskim mesom i proizvodima od mesa, i druge koje nije jednostavno ekonomski kvantifikovati pa one i nisu uzete u obračun pri izradi programa kontrole KKS.

**Tabela 36. Planiran prihod od primene Programa iskorenjivanja KKS u Srbiji za period 2013-2022. godine**

<b>Godina</b>	<b>Smanjenje troškova (bez vakcinacije)</b>
<b>2013.</b>	0
<b>2014.</b>	0
<b>2015.</b>	0
<b>2016.</b>	514.583.112
<b>2017.</b>	540.312.268
<b>2018.</b>	567.327.881
<b>2019.</b>	595.694.275
<b>2020.</b>	625.478.989
<b>2021.</b>	656.752.939
<b>2022.</b>	689.590.586
<b>Ukupno</b>	<b>4.189.740.050</b>

Prilikom određivanja trajanja vremenskog intervala koji je optimalan za izradu programa za kontrolu i eradikaciju KKS rukovodili smo se literaturnim podacima, rezultatima drugih autora, kao i rezultatima sopstvenih istraživanja. Na osnovu svih tih faktora, a imajući u vidu epizootiološku situaciju u Srbiji i regionu, odredili smo da dužina primene *Programa iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja* iznosi deset godina, pri čemu sam period bez primene vakcinacije iznosio sedam godina, ali bi pripremni period trajao tri godine. Na osnovu naših saznanja ovo je optimalni rok da

jedan ovako kompleksan i sveobuhvatan program da očekivane rezultate, odnosno da Srbija prestane sa vakcinacijom svinja protiv KKS i da sporadičnu pojavu bolesti rešava “*stamping-out*“ metodom uz striktnu primenu zakonom propisanih, napred navedenih veterinarsko-sanitarnih mera, kao i principa dobre veterinarske prakse.

Na osnovu definisanih elemenata utvrđena je nominalna vrednost stvarnih troškova i dobiti za model A i model B. Iznos troškova modela A je veći za 72,01% odnosno za visinu troškova obeležavanja svinja (tabela 37). Naime, pošto obeležavanje svinja predstavlja meru koja se obavezno sprovodi bez obzira na Program mera zdravstvene zaštite životinja, uz promenu sistema obeležavanja nakon prestanka vakcinacije, zbog toga što više neće biti potrebe za izdavanjem ušnih markica sa jedinstvenim, individualnim brojem za svaku životinju, otuda je logično da se ova aktivnost ne uzima u obzir pri izradi *Programa iskrenjivanja KKS bez primene vakcinacije*. Imajući u vidu i principe koje primenjuju zemlje članice EU, bez individualnih brojeva životinja, odnosno uz primenu jeftinijih sredstava obeležavanja, ali uz striktno praćenje kretanja, program koji bi se sprovodio u Srbiji treba da doživi slične izmene, uz uvažavanje nacionalnih specifičnosti i prioriteta. Dobit koja se očekuje smanjenjem odnosno uštedom troškova na ime sprovođenja vakcinacije svinja, kod oba modela u prve tri godine je negativna, odnosno sa prestankom vakcinacije svinja od 2016. godine, registruje se rast dobiti. Planirana dobit se srazmerno povećava sa rastom broja prijemčive populacije svinja.

**Tabela 37. Nominalne planirane vrednosti za izradu Programa kontrole KKS u Srbiji za period 2013-2022. godine**

Godina	Model – A		Disk.faktor*	Model – B	
	troškovi	dobit		troškovi	dobit
2013.	646.998.878	0	0,9433	514.666.433	0
2014.	681.548.447	0	0,8899	542.599.380	0
2015.	718.036.327	0	0,8396	572.139.807	0
2016.	227.789.389	514.583.112	0,792	74.598.042	514.583.112
2017.	241.948.359	540.312.268	0,7472	81.097.445	540.312.268
2018.	257.092.310	567.327.881	0,7049	88.198.850	567.327.881
2019.	273.298.195	595.694.275	0,665	95.960.062	595.694.275
2020.	290.682.310	625.478.989	0,6274	104.477.271	625.478.989
2021.	309.272.677	656.752.939	0,5918	113.757.386	656.752.939
2022.	329.198.300	689.590.586	0,5583	123.907.245	689.590.586
SV	3.975.865.192	4.189.740.050	-	2.311.401.920	4.189.740.050

\* Kamatna stopa 6%

Na osnovu navedenih elemenata planiranih koristi i troškova, uz primenu cost-benefit analize izvršena je izrada i ocena društvene opravdanosti *Programa iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja* na teritoriji Srbije za desetogodišnji period (tabela 38). Kako se radi o primeni dinamičkog metoda, diskontovanje nominalnih vrednosti izvršeno je primenom diskontnog faktora uz kamatnu stopu od 6%. Ukoliko primenu ovog *Programa iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja* posmatramo kao model A i model B, tada se evaluacija *Programa* može izvršiti na dva načina. Kada se primenjuje model A, tada se uzimaju u obzir svi troškovi koji nastaju u njegovoj primeni (troškovi obeležavanja, troškovi vakcinacije, troškovi dijagnostike, troškovi sprovođenja veterinarsko-sanitarnih mera, troškovi epizootiološkog nadzora i troškovi naknade za uništene životinje) imamo negativnu ocenu Programa.

**Tabela 38. Diskontovane planirane vrednosti za izradu Programa kontrole KKS u Srbiji za period 2013-2022. godine**

Godina	Model – A		Model – B	
	troškovi	dobit	troškovi	dobit
2013.	610.314.041,62	0,00	485.484.846,25	0,00
2014.	606.509.963,21	0,00	482.859.188,26	0,00
2015.	602.863.300,33	0,00	480.368.581,62	0,00
2016.	180.409.195,81	407.549.824,97	59.081.649,26	407.549.824,97
2017.	180.783.813,64	403.721.326,61	60.596.010,72	403.721.326,61
2018.	181.224.369,05	399.909.423,56	62.171.369,32	399.909.423,56
2019.	181.743.299,54	396.136.693,15	63.813.441,32	396.136.693,15
2020.	182.374.081,27	392.425.517,81	65.549.039,62	392.425.517,81
2021.	183.027.570,39	388.666.389,09	67.321.621,02	388.666.389,09
2022.	183.791.411,10	384.998.423,93	69.177.414,64	384.998.423,93
NSV	-319.633.446,83		876.984.437,08	
D/T	0,8966		1,4624	

Kada se posmatra model B, kod koga su izuzeti troškovi obeležavanja svinja kao veterinarska i zootehnička mera koja je pokazala značaj u toku sprovođenja *Programa kontrole KKS uz primenu vakcinacije, selekcijskih postupaka i sledljivosti*, onda je ekonomska ocena primene Programa pozitivna. U prvom slučaju, kod primene modela A pokazatelj neto sadašnje vrednosti je negativan (NSV= -319.633.446,83 din.), a odnos dobiti i troškova ukazuje da bi primena ovog modela Programa kontrole KKS u posmatranom horizontu bila ekonomski racionalna (D/T = 0,8966). Međutim, ako bi se primenio model B, gde su izostavljeni troškovi obeležavanja svinja, dobija se pozitivna neto sadašnja vrednost (NSV = 876.984.437,08 din.), a odnos dobiti i troškova ukazuje

da je izrada i primena ovog modela Programa kontrole KKS ekonomski opravdana ( $D/T > 1$ ).

Izvršena analiza epizootiološkog stanja KKS svinja u Srbiji, kao i *Programa kontrole KKS uz primenu vakcinacije svinja*, uz primenu cost-benefit analize, omogućili su izradu predloga desetogodišnjeg *Programa iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja*. Pri konstruisanju dva modela, pošlo se od neophodnih elemenata koristi i gubitaka koji su mogli da se kvantifikuju, dok su u računskom delu zanemarene one koristi koje ne mogu ili ih je teško numerički iskazati. Međutim, ako uzmemo i ove okolnosti pri ukupnoj oceni i donošenju odluke o primeni *Programa kontrole KKS bez vakcinacije svinja* (model B), tada utvrđena ekonomska opravdanost prestanka vakcinacije svinja postaje još značajnija. Stoga, smatramo da postoji ekonomska opravdanost kontrole KKS u Srbiji bez primene vakcinacije svinja, a pod uslovom stalnog poboljšanja i podizanja sigurnosno-bezbednosnih mera na farmi od strane registrovanih vlasnika svinja, te striktne primene veterinarsko-sanitarnih mera u prometu i doslednog sankcionisanja svih prekršioca u lancu proizvodnje i kontrole ove opasne infektivne bolesti.



## 6. DISKUSIJA

Uticao izbijanja zaraznih bolesti životinja na stočarstvo i industrijsku proizvodnju sve više se istražuje, naročito nakon nedavnih pojava nekih epizootija kod domaćih životinja i analize njihovih posledica (slinavka i šap, visoko patogena avijarna influenza, klasična kuga svinja, afrička kuga svinja). Usled povećanog zahteva za finansijskim sredstvima u javnom budžetu u takvim okolnostima, kao i kontinuirane potrebe da se obezbedi dobro funkcionisanje nacionalnih službi zaduženih za zdravstvenu zaštitu životinja, neophodno je pripremiti adekvatne ekonomske modele koji će olakšati povećanje investicija u oblasti prevencije i kontrole zaraznih bolesti životinja. U mnogim aspektima, ti modeli se baziraju na pouzdanim informacijama o gubicima koji nastaju zbog pojave bolesti, kao i troškovima koji nastaju pri sprovođenju mera usmerenih na njihovo suzbijanje i sprečavanje širenja, koji uključuju i troškove za nadoknadu nastalih šteta.

Pravilna analiza biološkog potencijala, nivoa proizvodnje i potrošnje mesa, kao i trgovinski bilans predstavlja značajan faktor za normalan razvoj svinjarstva kao grane stočarstva. Kakvi su ti odnosi bili i kakve su tendencije ispoljene u ispitivanom periodu jedan je od pokazatelja koji će nam omogućiti da se detaljnije upoznamo sa značajem svinjarske proizvodnje i promenama kroz koje prolazi nacionalno svinjarstvo u tridesetogodišnjem periodu. Posmatrajući nivo proizvodnje svinjskog mesa, njegovo učešće u ukupnoj proizvodnji mesa, potrošnji mesa u Srbiji, izvozu i uvozu svinjskog mesa i proizvoda od mesa, brojnom stanju svinja, bilansu broja svinja, odnosu ukupnog broja svinja i priplodnih krmača i suprasnih nazimica mogu se konstatovati nepovoljne tendencije razvoja, neiskorišćenost biološkog potencijala, loš rasni sastav, nisko učešće industrijskog uzgoja svinja i dominantnost ekstenzivnog načina uzgoja svinja.

Klasična kuga svinja je izuzetno opasna virusna zarazna bolest, kako domaćih, tako i divljih svinja, koja često ima enzootski karakter. Zbog velikog epizootiološkog i ekonomskog značaja za svinjarsku proizvodnju, ranijih godina bila je svrstana na listu A Svetske zdravstvene organizacije za životinje (OIE - Office international des epizooties, World Animal Health Organisation), dok je sada OIE, kao i Evropska komisija, svrstavaju na listu bolesti obaveznih za prijavljivanje (**Radojčić i sar. 2011; OIE, 2016**). Od programa iskorenjivanja ove bolesti baziranih na primeni vakcinacije koji su se primenjivali u evropskim zemljama i svetu, ni jedan nije pokazao visoku efikasnost

za iskorenjivanje virusa, s obzirom na pojavljivanje bolesti u područjima primene vakcine, bilo konvencionalne (sa Kina sojem) bilo marker-vakcine. U zemljama EU kao osnovna mera za suzbijanje sprovodi se *stamping out*, dok je hitno vakcinisanje dozvoljeno samo u ugroženim područjima po strogo određenim pravilima, u skladu sa propisima **(Saatkamp et al., 2000; Klinkenberg et al., 2003; Anon., 2001)**.

KKS je veoma značajna bolest, koja može imati razoran uticaj na proizvodnju svinja u bilo kojoj zemlji sveta. To je bolest koja se brzo širi, pokazuje značajan morbiditet i mortalitet kod svinja, a može biti problem zbog međunarodnog širenja putem živih svinja i svinjskog mesa. U poslednjih petnaest godina u Evropi (Holandija, Belgija, Francuska, Španija, Luksemburg, Italija, Nemačka, Velika Britanija, Hrvatska, Srbija, itd.) izbio je veliki broj epizootija KKS koje su izazvale značajne ekonomske štete. Do danas, sa ekonomske tačke gledišta, KKS predstavlja najveću pretnju proizvodnji svinja širom sveta, pored afričke kuge svinja u određenim regionima. Morbiditet može biti čak 100%, dok stopa mortaliteta može da varira od 0 do 100%. Ekonomski gubici kod pojave epidemije KKS zavise u velikoj meri od broja epizootija i vremena njihovog trajanja **(Edwards et al., 2000; Moening, 2003)**.

Kako se KKS najčešće prenosi direktnim kontaktom zdravih sa zaraženim životinjama ili njihovim izlučevinama, kritični putevi prenošenja bolesti predstavljaju trgovina zaraženim životinjama, kretanje kontaminiranih vozila i ljudi (vozači, radnici, veterinari, trgovci, kupci, itd.) koji su prethodno bili u kontaktu sa zaraženim životinjama. Najčešći načini prenošenja KKS su kontakti prijemčivih i zaraženih svinja, kao i prijemčivih svinja sa kontaminiranim vozilima i ljudima, koji su prethodno bili u kontaktu sa zaraženim životinjama. Bolest se najčešće prenosi unutar prijemčive populacije i u kontaktu sa susednim gazdinstvima, blizu mestu pojavljivanja, zbog čega bi mere iskorenjivanja uglavnom trebalo usmeriti na kontrolu prometa životinja, kretanja vozila i ljudi, preduzimanja mera detaljnog nadzora na mestu nastanka KKS i sl.. Smatra se da je mehaničko prenošenje virusa KKS putem vetra moguće, ali je ograničenog značaja **(Moening, 2003; Pejton et Greiser-Vilke, 2003)**.

Važna uloga u održavanju i prenošenju KKS pripisuje se nedovoljno imunim, hronično inficiranim svinjama virusom niske virulencije i divljim svinjama, koje su prirodni rezervoari ovog virusa. Da bi se razumela epizootologija KKS i ekonomske posledice ove bolesti, posebnu pažnju treba posvetiti hronično inficiranim domaćim i divljim svinjama. U većini slučajeva ove životinje ne pokazuju kliničke znake bolesti i one

mogu dugo da izlučuju virus. Važan faktor prenošenja bolesti predstavljaju perzistentno zaražene svinje, koje se kao prasid inficiraju tokom intrauterinog života, uglavnom u periodu gestacije između 65 i 90 dana. Ova prasid su imunotolerantna, rađaju se bez sopstvenih imunoglobulina i podložna su infekciji. Ona mogu ostati u životu do 11 meseci bez ispoljavanja bilo kakvih znakova bolesti, zaostaju u rastu i sve vreme izlučuju virus u životnu sredinu **(Moening, 2003; Pejton et Greiser-Vilke, 2003)**.

Virus KKS inficira monocitno-makrofagni sistem, što ima za posledicu nastanak viremije i lezija koje uključuju degenerativne i proliferativne procese u limfatičnom tkivu, negnojni meningoencefalomijelitis sa perivaskularnom infiltracijom mononuklearnim ćelijama. Prenosjenje virusa KKS najčešće nastaje direktnim kontaktom inficirane i prijemčive životinje, ingestijom kontaminirane hrane ili vode, ili inhalacijom virusa putem aerosola. Indirektno virus se može preneti ekskretima i sekretima poreklom od inficirane životinje. Virus se može prenositi i preko kontaminiranih predmeta, kao i putem vektora **(Kaden et al., 2003)**.

Karakter bolesti, odnosno njen tok zavisi od niza faktora u okviru interakcije mikro-makroorganizam, uključujući starost i rasu svinja, virulenciju virusa i vreme nastanka infekcije **(Moening et al., 2003)**. U akutnom toku, bolest karakterišu visoka temperatura, jaka depresija, multipna površinska i unutrašnja krvarenja, visok morbiditet i mortalitet. U hroničnoj formi, znaci depresije, anoreksije i febre su nešto blaži od onih u akutnoj formi, a ozdravljenje se sporadično javlja kod odraslih životinja. Transplacentarna infekcija slabio virulentnim i sojevima virusa srednje virulencije najčešće ima za posledicu rađanje perzistentno inficirane prasidi koja predstavljaju značajan izvor virusa za neinficirane zapate. Kao i ostali pestivirusi, virus KKS tokom akutnog toka bolesti izaziva imunosupresiju. Svinje koje prežive bolest postaju imune tokom nekoliko godina, a neretko i doživotno **(Van Oirschot et al., 1989)**. Neutralizaciona antitela se otkrivaju najranije nakon 2 nedelje od momenta infekcije. Kod svinja koje hronično obole, neutralizaciona antitela se mogu detektovati krajem prvog meseca od momenta infekcije, a zatim nakon nekoliko dana nestaju iz cirkulacije **(Depner et al., 1995)**. Kod perzistentno inficiranih prasidi, nalaz specifičnih antitela je posledica kratkotrajnog prisustva kolostralnih antitela. Raznovrsni klinički znaci i postmortalne lezije ne omogućavaju postavljanje sigurne dijagnoze bez virusološkog ispitivanja.

Sa stanovišta međunarodnog prometa KKS ima veliki značaj, posebno zbog bescarinskih higijensko sanitarnih zabrana čijom primenom zemlje uvoznice onemogućavaju uvoz živih svinja i proizvoda od svinjskog mesa iz zemalja u kojima se bolest pojavila. Iz tih razloga, izbijanje KKS dovodi do dugoročnih poremećaja u proizvodnji i unutrašnjem prometu svinja, kao i drugih problema koji nastaju kada dođe do ovakvih zabrana trgovine i uvoza (**Zepeda et al., 2001**). Ovo je veoma značajno za zemlje koje imaju tržišne viškove svinjskog mesa i proizvoda od svinjskog mesa i koje su izvozno orjentisane. Slična situacija se dešava i u zemaljama koje nemaju kapacitete da izvoze ove proizvode, tako što se ograničava unutrašnji promet ili se zabranjuje promet svinja i proizvoda od svinjskog mesa u pojedinim područjima, koji je regulisan posebnim propisom (**Elbers et al., 2001; Mangen et al., 2002**). Nacionalni programi kontrole KKS u osnovi se razlikuju u odnosu na primenu ili zabranu preventivne vakcinacije domaćih odnosno divljih svinja. Bez obzira da li se vakcina koristi ili ne, u slučaju pojavljivanja ove bolesti, za potrebe njenog suzbijanja i iskorenjivanja primenjuje se uništavanje obolelih i ugroženih svinja na zaraženim gazdinstvima, kao i određene veterinarsko-sanitarne mere u zaraženom i ugroženom području koje su precizno definisane propisima. I pored višegodišnje primene obavezne preventivne vakcinacije svinja u mnogim državama ili područjima, uglavnom nisu postignuti očekivani rezultati i potpuna eliminacija virusa, pa se u zemljama EU i u većini zemalja u svetu više ne primenjuje vakcinacija svinja.

Svinjarstvo kao privredna grana za Srbiju ima poseban ekonomski značaj. Pored resursa, znanja i tradicije koju poseduje u proizvodnji svinjskog mesa, proizvodnja svinja predstavlja veliku šansu za izvoz, razvoj klanične i prerađivačke industrije, kao i otvaranje novih radnih mesta za zapošljavanje radnika. Proizvodnja svinjskog mesa u Srbiji u periodu od 1982. do 2011. godine ima prosečnu stopu rasta od 0,1%, za razliku od ukupne proizvodnje mesa koja beleži stopu pada od -0,5%, dok stopa rasta učešća proizvodnje svinjskog mesa za tridesetogodišnji period je pozitivna i iznosi 0,4%. Poslednjih godina proizvodnja svinjskog mesa i broj svinja u našoj zemlji pokazuje tendenciju stalnog pada, tako da se smanjilo i učešće ove grane stočarstva u vrednosti finalne stočarske proizvodnje (**Popović i sar. 2010**). Tempo pada broja svinja u apsolutnim iznosima i relativnim pokazateljima nije bio ravnomeran tokom posmatranog perioda, a što je dovelo do promena u pogledu učešća pojedinih okruga u ukupnom broju svinja. U periodu do 1990. godine svinjarsku proizvodnju Republike

Srbije, karakteriše brz rast broja svinja na društvenim farmama i u kooperativnoj proizvodnji, tako da smo imali povećavano učešće društveno-organizovane proizvodnje u ukupnom broju svinja u našoj zemlji. Međutim, posle 1990. godine u Srbiji je prisutna smanjenje obima svinjarske proizvodnje, kako u pogledu ukupnog broja svinja, tako i u pogledu bilansa svinja i proizvodnje mesa. Negativna tendencija kretanja svinjarske proizvodnje je nastavljena do današnjih dana, i pored toga što mnoge zemlje preduzimaju mere za povećanje proizvodnje hrane, pa samim tim i povećanje proizvodnje svinjskog mesa (Tešić i sar., 2000; Blaženka Popović i sar. 2010).

Nivo potrošnje svih vrsta mesa i svinjskog mesa u Republici Srbiji na nižem je nivou, kako u odnosu na period pre 1990-tih godina, tako i u odnosu na razvijene zemlje sveta. Potrošnja mesa, ukupno i po stanovniku, predstavlja indikator razvijenosti nacionalne ekonomije, a time i razvijenosti stočarske proizvodnje. Ukupna prosečna potrošnja svih vrsta mesa u Srbiji u periodu 2000-2012. godine iznosila je 292,25 tona, svinjskog mesa 98,30 tona, dok je potrošnja po stanovniku bila 37,95 kg odnosno 15,87 kg. Potrošnja mesa ukupno i po stanovniku opada iz godine u godinu. Analizirajući nivo potrošnje svinjskog mesa u Srbiji u odnosu na zemlje EU, Tešić i sar. (2000) konstatuju da potrošnja u našoj zemlji nije zadovoljavajuća. Ukupna potrošnja svih vrsta mesa po stanovniku u EU u 1999. godini iznosila je 86,70 kg, a svinjskog 43,40 kg, odnosno za 50% i 65% je veća nego u Srbiji. Manja ukupna potrošnja mesa po stanovniku zabeležena je u Rumuniji i Slovačkoj, a po stanovniku samo u Rumuniji. Najveću potrošnju mesa po stanovniku od zemalja u tranziciji imala je Mađarska, što je u odnosu na Srbiju ukupna potrošnja veća za 60%, a potrošnja svinjskog mesa za 127%. Međutim, zabrinjavajuće je i to što potrošnja mesa u ovim zemljama ima rastući trend, a kod nas je obrnuto, odnosno prisutno je smanjenje potrošnje mesa. Autori u svojim istraživanjima konstatuju da potrošnja mesa zavisi od kupovne moći stanovništva, cena mesa, broja i strukture stanovništva i navike potrošača. U nestabilnim uslovima privređivanja, uticaj kupovne moći i maloprodajnih cena na potrošnju mesa po stanovniku postaje još značajniji. Elastičnost potrošnje svinjskog mesa je niska i negativna, što govori da su glavni ograničavajući faktor u potrošnji svinjskog mesa zarade ( $r = 0,57$ ) i cene ( $r = 0,63$ ).

Izvoz svinjskog mesa i proizvoda od mesa predstavlja veoma važan faktor za razvoj svinjarstva i stočarstva uopšte. U današnjim uslovima zadržavanje tržišta je teško, a osvajanje novih još teže. Međutim, bez izvozno orijetisane proizvodnje male su šanse za

perspektivan razvoj. Vrednost izvoza stočarske proizvodnje Srbije u 1991. godini iznosila je 136.177 miliona dolara i smanjena je za 51% u odnosu na 1982. godinu (**Tešić i sar., 2000**). Svinjsko meso i proizvodi od mesa u periodu 1982-1991. godine imaju stalnu tendenciju pada izvoza i godišnje u proseku iznose 42.775 mil. dolara ili 18,94% od vrednosti izvoza stočarske proizvodnje. Učešće izvoza svinjarstva u stočarstvu Srbije najveće je bilo 1984. godine (30,69%), a najmanje 1989. (9,19%), dok je u 1990. i 1991. godini iznosilo 18,36 i 15,72%. Posle uvođenja ekonomskih sankcija protiv Republike Srbije, izvoz svinjskog mesa i prerađevina od mesa faktički ne postoji, a tek od 2000. godine se zvanično registruje. Posmatrajući izvoz i uvoz svinjskog mesa i prerađevina od mesa u 2000. i 2001. godini zapaža se negativan bilans u obe godine i smanjenje izvoza u 2001. godini za 61%, a povećanje uvoza za 105%. Povratak na bivše tržište i osvajanje novih biće teško, ali samo uz podršku države ka takvoj orijentaciji moguće je obezbediti rast i iskoristiti prirodne resurse koje Srbija nesumnjivo poseduje u proizvodnji svinjskog mesa, pa uopšte i u proizvodnji hrane.

Srbija ima pozitivnu spoljnotrgovinsku razmenu proizvoda stočarstva i njihovih prerađevina (**Popović i sar., 2010**). Tokom 2008. godine udeo proizvoda stočarstva u ukupnoj spoljnotrgovinskoj razmeni poljoprivrednih proizvoda iznosio je 23%. Najveći doprinos pozitivnom bilansu spoljnotrgovinske razmene u periodu 2005-2009. godine daje trgovina mesom i prerađevinama od mesa, mlekom i mlečnim proizvodima i živim životinjama, dok je u trgovini jajima ostvaren negativan efekat. Međutim, struktura spoljnotrgovinske razmene je karakteristična po uvozu proizvoda sa višim jediničnim cenama od izvoznih, iz grupa: mlečni proizvodi (tvrdi sirevi i mleko u prahu) i žive životinje (priplodna grla), dok kod grupa: meso i mesne prerađevine (smrznuto meso i iznutrice) i jaja (jaja u prahu) uvozimo proizvode po nižim jediničnim cenama od izvoznih. Ključna tržišta spoljnotrgovinske razmene proizvoda stočarstva su zemlje regiona i zemlje EU. Pri tome, najveći deo izvoza se plasira na tržišta zemalja regiona (Crna Gora, Bosna i Hercegovina, Makedonija i Hrvatska), dok se najviše stočarskih proizvoda uveze sa tržišta zemalja EU.

Osnovna karakteristika kretanja ukupnog broja svinja i broja priplodnih krmača i suprasnih nazimica u ispitivanom periodu od 1982. do 2011. godine je negativna stopa rasta od -1,2% odnosno -1,6%. Kretanje ukupnog broja svinja, krmača i nazimica ukazuje da je tokom posmatranog perioda postojalo devet ciklusa, gde je promenljivost broja svinja izraženija tokom početnog dela (vrh ciklusa ima oštiri ugao) posmatranog

perioda, dok je kasnije promenljivost brojnog stanja svinja manje izražena, a što je iskazano blažom kosinom. Visina i oštrina vrha ciklusa u početnom periodu pokazuje da se radi o većim promenama broja svinja, za razliku od kasnijeg perioda. Takođe, i kod prikazane cikličnosti broja krmača i suprasnih nazimica postoji devet ciklusa, ali je oštrina vrha ciklusa izraženija kod priplodnih grla u odnosu na ukupan broj svinja tokom celog perioda, što govori o većoj varijabilnosti broja priplodnih krmača i suprasnih nazimica. Kretanje ukupnog broja stanja svinja po epizootiološkim područjima u Srbiji u periodu od 2000-2011. godine pokazuje određene karakteristike reonizacije svinjarske proizvodnje. Na osnovu ukupnog broja svinja i priplodnih krmača i suprasnih nazimica diferenciraju se regioni u kojima dominira svinjarska proizvodnja u Mačvanskom, Južno-bačkom, Sremskom i Braničevskom okrugu, i na teritoriji Grada Beograda, za razliku od Raškog, Zaječarskog, Borskog i Zlatiborskog okruga. Na teritoriji Srbije nalazi se 4.706 naseljenih mesta u okviru kojih je registrovan različit broj vlasnika držaoca svinja. Najveći broj registrovanih vlasnika držaoca svinja evidentiran je u Sremskom, Južno-bačkom, Južno-banatskom, Mačvanskom i Rasinskom okrugu. U toku sedmogodišnjeg perioda od 2006. do 2012. godine kod registrovanih vlasnika držaoca svinja obeležen je različit broj svinja, kako po godinama tako i po okruzima. Tokom posmatranog perioda broj obeleženih svinja po registrovanom gazdinstvu iznosi 21,34 svinje i raste iz godine u godinu. **Popović i sar. (2010)** navode da podaci iz Popisa 2002. godine ukazuju da se proizvodnja svinja obavlja uglavnom na malim porodičnim poljoprivrednim gazdinstvima. Ukupan broj poljoprivrednih gazdinstava koja se bave proizvodnjom svinja je nešto veći od 400.000. Prosečan broj svinja svih kategorija po poljoprivrednom gazdinstvu u 2008. godini je bio 9 grla. Udeo porodičnih gazdinstava koja ne gaje svinje u ukupnom broju svinja iznosio je 17%.

Međutim, analizirajući razvoj i kretanje broja svinja po sektorima proizvodnje na teritoriji Srbije konstatujemo da je proizvodnja svinja uglavnom zastupljena na individualnim gazdinstvima. Broj svinja na individualnim gazdinstvima učestvovao je u ukupnom broju u posmatranom periodu sa oko 93%. Dominantan položaj individualnog sektora u ovoj grani stočarstva vidno se odrazio na stanje i osnovna obeležja razvoja svinjarstva. Međutim, društveni sektor proizvodnje koji je bio nedovoljno razvijen u Srbiji nije mogao značajnije uticati na razvoj ove grane stočarstva. Samo 7-8% od broja svinja na društvenom sektoru proizvodnje ne pruža neku garanciju da će i u perspektivi,

na teritoriji Srbije, ovaj udeo predstavlja značajniji faktor u povećanju proizvodnje mesa (**Tešić i sar., 2000**). Transformacijom društvenih preduzeća i njihovom privatizacijom u poslednje dve decenije, došlo je do određene promene u strukturi svinjarske proizvodnje, ali bez bitnih efekata na ukupnu porouzdnu. Takođe, isti autori jasno ukazuju na visoku varijabilnost procentualnog učešća krmača u ukupnom broju svinja. Prema dosadašnjem iskustvu zemalja u kojima je svinjarstvo na visokom stepenu razvoja, poznato je da primenom savremenog načina industrijske proizvodnje u svinjarstvu i uvođenjem plemenitih rasa svinja udeo krmača može se svesti na 8-10%. Upravo, ova konstatacija ima svoje opravdanje na komercijalnim farmama svinja, gde se ostvaruje maksimalna proizvodnja svinja sa navedenim učešćem krmača u strukturi zapata.

Poznato je da je klasična kuga svinja ekonomski značajno oboljenje svinja koje se može širiti u formi epizootije, koje se može prevenirati ili kontrolisati primenom odgovarajućih mera, definisanih zakonom i podzakonskim aktima. Efikasnost ovih mera varira u skladu sa nacionalnom ekonomijom i nivoom razvijenosti veterinarske i laboratorijske infrastrukture jedne države, ali je u svakom slučaju od ključnog značaja pravovremeno postavljanje sumnje na KKS, na osnovu epizootiološke inspekcije, kliničke i patomorfološke slike, odnosno brze i tačne laboratorijske potvrde sumnje. U Republici Srbiji je propisom regulisano da se KKS sprečava primenom vakcinacije, pri čemu se prva vakcinacija prasadi, koja potiču od krmača vakcinisanih K-sojem, obavlja u uzrastu od 45 do 60 dana. U slučaju da se jedinka ostavlja za priplod, program imunoprofilakse podrazumeva revakcinaciju nazimica i krmača najkasnije 15 dana pre svakog pripusta. Autori, međutim, uočavaju da se, i pored jasno definisanog programa vakcinacije, na terenu najčešće prva vakcinacija prasadi odlaže do uzrasta od 90 dana, bez obzira na imunološki status krmače majke (**Došen i sar., 2012**).

Efikasnost vakcina zavisi od njihove sposobnosti da izazovu jak imunološki odgovor. Idealno, vakcina bi trebalo da zaštiti životinju od infekcije virulentnim virusom, ali takođe i od pojave bolesti. Pomenute kriterijume ispunjava modifikovana živa vakcina koja se koristi za kontrolu KKS u zemljama gde se ona endemski pojavljuje kao i u programima iskorenjivanja koji imaju za dugoročni cilj postizanje odsustva bolesti, ali bez primene vakcinacije. Studije i istraživanja koja se zasnivaju na serijskim pasažama vakcinalnog K soja na svinjama, su pokazale da nema reverzije virulencije (**Van Oirschot, 2003**).



U ispitivanom periodu od sedam godina (2006-2012. god.) vakcinisan je različit broj svinja po epizootiološkim područjima, odnosno okruzima. Prosečan broj vakcinisanih svinja po godini iznosio je 3.053.561,57 grla, najveći broj vakcinisanih svinja zabeležen je 2007. godine, a najmanji u 2006. godini, kada je Program i započet, i to u maju 2016. g. Sa punom primenom novog Programa *kontrole KKS* u 2007. godini, kada je rađen svih 12 meseci u svim okruzima, vakcinisan je veći broj svinja za 63% u odnosu na 2006. godinu, kada se Program sprovodio svega 7 meseci. Tokom sprovođenja Programa postoje određene oscilacije po godinama, koje su posledica pada broja svinja, i nedovoljne efikasnosti veterinarske službe da sprovede sve propisane poslove. Prosečan broj revakcinisanih svinja iznosio je 746.205,29 grla, i kretao se u intervalu od 1.121.167 grla svinja u 2010. godini do 136.726 u 2006. godini. Broj vakcinisanih i revakcinisanih svinja u 2006. godini bio je znatno manji nego u 2007. godini kada je evidentiran visok obuhvat vakcinacije, kao i u narednim godinama sprovođenja Programa. Smatra se da su oscilacije u sprovođenju *Programa kontrole KKS* u određenoj meri posledica pada broja svinja, ali da je od većeg značaja bilo smanjenje obima vakcinacije i obeležavanja svinja. Sa jedne strane, postojala je neujednačenost spremnosti uzgajivača da učestvuju u Programu, pri čemu su velike farme vakcinaciju i obeležavanje radile u kontinuitetu, u skladu sa pravilima, dok su vlasnici manjih gazdinstava u određenom obimu izbegavali sprovođenje ovih mera. Na njih su uticali i ekonomski faktori i periodični poremećaji na tržištu svinja, ali i finansijsko opterećenje zbog obaveznog plaćanja obeležavanja svinja. Pored toga, na smanjenje obima vakcinacije, uticala je i efikasnost u plaćanjima ove mere od strane države, kako u pogledu iznosa cene koštanja, tako i u blagovremenom isplaćivanju. To se posebno uočava u 2009. godini, kada je došlo do značajnog smanjenja iznosa sredstava u državnom budžetu namenjenom za plaćanje poslova iz Programa mera zdravstvene zaštite životinja i posledičnog, privremenog, uvođenja participacije u finansiranju ove mere od strane vlasnika u iznosu od 50% od cene koštanja.

Utvrđivanje efikasnosti vakcinacije na nacionalnom nivou izvršeno je na taj način što je godišnji zbir broja vakcinisanih i revakcinisanih svinja stavljen u odnos prema broju prijemčivih svinja u tekućoj godini. Aproksimativan broj prijemčivih svinja za posmatranu kalendarsku godinu izračunat je kao zbir broja priplodenih prasadi i kupljenih svinja od kojeg je oduzet broj zaklane prasadi i uginuća svinja po godinama. Utvrđena efikasnost vakcinacije svinja protiv KKS u Srbiji ukazuje da je u 2006. godini

(kada je u prvih 5 meseci troškove vakcinacija snosio vlasnik, dok je u preostalim 7 meseci vakcinacija plaćana iz budžetskih sredstava) obuhvaćeno 34,80% prijemčive populacije svinja, dok je sa punom primenom besplatne vakcinacije svinja za vlasnike u 2007. godini vakcinisano skoro duplo više svinja, odnosno 64,12% prijemčive populacije svinja. Prosečan broj vakcinisanih svinja za period 2006-2012. godine iznosi 3.799.766,57 grla, odnosno 51,48% od prijemčive populacije. Ako se posmatraju samo prve četiri godine od sprovođenja obavezne vakcinacije (2007-2010.) onda vidimo da efikasnost iznosi 54,35%. dok se u poslednje dve godine efikasnost smanjuje ispod polovine prijemčive populacije svinja.

Unutar Evropske Unije, propisi kontrole KKS dozvoljavaju hitnu vakcinaciju u vanrednim stanjima (en: emerging vaccination) primenom konvencionalne žive atenuirane KKS vakcine, ali samo kao poslednji opciju za kontrolu bolesti, uz koordinaciju država članica sa Evropskom komisijom (**Anon, 2001**). Ovaj tip vakcinacije dovodi do dugotrajnije zabrane uvoza iz tih zemalja, zbog nemogućnosti razlikovanja vakcinisanih i inficiranih svinja primenom laboratorijskih metoda prilikom dokazivanja statusa slobodne zemlje od KKS. Zbog toga se hitna vakcinacija do sada nije primenjivala ni u jednoj zemlji članici EU uprkos brojnim ozbiljnim izbijanjima KKS tokom 1990-tih godina, koje su naročito pogodile Belgiju, Nemačku i Holandiju.

Najnoviji naučni napori fokusirani su na razvoj marker vakcina koje bi omogućile da se infekcija može otkriti serološkim metodama, kako kod prirodne infekcije nevakcinisanih, tako i kod prethodno vakcinisanih životinja. Primarni stimulus za ova izučavanja bila je želja da se razviju vakcine za urgentnu primenu, kako bi se dopunio ili zamenio *stamping-out* metod i pri tome redukovao broj klanja neophodan za kontrolu KKS kada se ova bolest ponovo unese u prethodno slobodne regione. Na primer, oko 12 miliona svinja je zaklano u Holandiji tokom izbijanja KKS u 1997/1998. godini (**Stegeman et al., 2000**). Veliki problem postoji i kod definisanja kriterijuma kada bi trebalo marker vakcine da se koriste, pri čemu je gustina naseljenosti kritičan faktor (**Mangen et al., 2002**). Poslednji EU propisi ostavljaju mogućnost budućeg korišćenja marker vakcina, ali je doneta i odluka o uspostavljanju banke vakcina, sa određenom količinom vakcine naparvljene od „K” soja virusa KKS, za potrebe eventualne hitne vakcinacije (**Anon., 2003**). Vakcinacija divljih svinja, kao moguće sredstvo u eradikaciji KKS, dala je određene rezultate u nekim evropskim državama (**Kaden et al.,**

**2002).** Vakcine kod divljih svinja se primenjuju putem mamaka i zbog toga treba da budu efikasne pri oralnom unošenju.

Sa druge strane, preventivna vakcinacija kao kontrolna mera nije prihvatljiva u mnogim zemljama, uglavnom u onim koje su značajni izvoznici svinjskog mesa, zato što trgovinski partneri odbijaju da uvoze životinje iz područja gde se koristi vakcinacija, jer ne postoji mogućnost razlikovanja vakcinisanih i prirodno inficiranih serološki pozitivnih životinja. Da bi se prevazišao ovaj problem, istraživački naponi su usmereni na razvoj tehnologije koja će omogućiti razlikovanje između inficiranih i vakcinisanih životinja (en. *Differentiating Infected from Vaccinated Animals*, skr. DIVA). Razvijena je subjedinična marker (DIVA) vakcina protiv KKS sa pratećim dijagnostičkim testom kojim se mogu dijagnostikovati infekcije izazvane divljim sojem virusa, odnosno utvrditi specifična antitela koja nisu izazvana vakcinom (**Moormann et al., 2000**). Glavni nedostatak -marker vakcine, ogledao se u tome što se potpuna zaštita uspostavlja tek tri nedelje nakon vakcinacije, čime se umanjuje njena korist ili efikasnost u hitnim ili vanrednim situacijama. Eksperimentalna ispitivanja pokazala su da vakcina ne dovodi do identičnih efekata pod različitim uslovima, zbog čega ova marker vakcina nije prihvaćena kao sredstvo u iskorenjivanju bolesti.

**Došen i sar. (2012)** tvrde da se pasivni imunitet protiv klasične kuge svinja stiče unošenjem kolostruma posle prašenja. Smatra se da kolostralna zaštita prasadi primarno zavisi od vrednosti titra antitela u organizmu krmače-majke i količine kolostruma koju posisa novorođeno prase. U svinjarskoj proizvodnji, problem pasivnog imuniteta je posebno značajan sa aspekta kvaliteta i dužine kolostralne zaštite od infekcije prasadi virusom KKS. Rezultati eksperimentalnih istraživanja ukazuju na postojanje velikih individualnih razlika u vrednosti titra specifičnih antitela u leglima prasadi i među krmačama. Isto tako, i rezultati terenskih istraživanja ukazuju da nivo specifičnih maternalnih antitela protiv virusa KKS kod prasadi značajno varira od farme do farme, zbog različitog imunološkog statusa krmača, što stvara poteškoće u formulisanju određenog programa vakcinacije prasadi. Kao poseban problem ističe se i pitanje dužine trajanja kolostralne zaštite od infekcije virusom KKS kod prasadi koja potiču od krmača višekратно vakcinisanih modifikovanim (atenuisanim) živim vakcinama.

Različita dinamika pojavljivanja i geografska distribucija žarišta KKS u Srbiji, posledica je pre svega u nehomogenosti proizvodnje svinja u različitim područjima,

otežanom i nekontrolisanom prometu i različitom načinu držanja svinja. Međutim, ako imamo u vidu da se obeležavanje svinja u Srbiji uvodi tek od 2006. godine, onda je sasvim logično što se nekontrolisan promet svinja najčešće javljao u krajevima u kojima se ova bolest javljala endemski, gde su se neadekvatno sprovodile preventivne i kontrolne mere, što je bilo presudno za širenje bolesti. U toku 2005. i prvih pet meseci 2006. godine, neposredno pred početak pune primene *Programa kontrole klasične kuge svinja*, utvrđen je veliki broj žarišta KKS, ali uz neravnomerno pojavljivanje po kvartalima. Tokom 2006. godine registrovano je 401 žarište KKS, za 17,25% više nego u 2005. godini, dok se u 2007. godini, kada se *Program kontrole KKS* sprovodio u potpunosti, sa uvođenjem obavezne vakcinacije svinja, broj smanjio za devetnaest puta (evidentirano je 21 žarište). U nastavku programa, kada je postojao relativno ujednačen broj obeleženih i vakcinisanih svinja u toku 2008. i 2009. godine, godine nije bilo pojave ni jednog slučaja KKS. Međutim, s obzirom na kompleksnost situacije u 2009. godini, kada je evidentiran manji broj vakcinacija i obeležavanja, što se odrazilo i na početak 2010. godine, došlo je do ponovnog pojavljivanja bolesti, na ukupno dva žarišta. Nakon toga, povećanim nadzorom, kao i povećanjem broja vakcinisanih životinja, ponovo su postignuti rezultati u smislu odsustva bolesti u 2011. i 2012. godini. Na osnovu analize registrovanih slučajeva bolesti, najveći broj žarišta zabeležen je u Mačvanskom, Sremskom i Zlatiborskom okrugu i na teritoriji grada Beograda, najmanji u Šumadijskom, Zapadno-bačkom, Podunavskom i Pomoravskom okrugu, a ni jedno žarište nije registrovano na teritoriji Borskog i Zaječarskog okruga.

Veliki broj žarišta koja su registrovana u Srbiji u toku 2005. i 2006. godine, posledično su uticala i na sliku o broju direktno ugroženih svinja u samim žarištima, zbog direktne izloženosti virusu, što da je broj prijemljivih životinja ugroženih od KKS u 2006. godini bio veći za 85,11 % u odnosu na prethodnu godinu. Međutim, i pored toga što je registrovano značajno manje žarišta nego u prethodnoj godini, u toku 2007. godine je evidentiran najveći broj ugroženih svinja (21.712), u 2010. godini nešto manji (8.888), dok 2008., 2009., 2011. i 2012. godine nije bilo prijave bolesti, samim tim ni svinja pod rizikom od izbijanja KKS. Kada je u pitanju broj ugroženih svinja u 2007. i 2010. godini, treba naglasiti da se tada bolest pojavila na velikim farmama, što je značajno uticalo na ukupnu vrednost ovog parametra.

Prosečan broj ugroženih svinja po registrovanom žarištu za posmatrani osmogodišnji period iznosio je 70,73 životinja. Analizirajući prosečnu dinamiku pojave ugroženosti

svinja po kvartalima zapaža se da je znatno veći broj ugroženih životinja bio u I i II kvartalu u odnosu na III i IV kvartal. Međutim, najveći broj obolelih svinja od KKS zabeležen je pre, odnosno u samoj godini započinjanja *Programa kontrole KKS*, dok je tokom sprovođenja Programa u 2007. i 2010. godini registrovan je znatno manji broj. Prosečan broj obolelih u odnosu na ugroženi broj svinja za period 2005-2012. godine iznosio je 19,98%, dok je u 2007. i 2010. godini bio znatno manji broj obolelih svinja (2,99% i 2,27%). Broj svinja uginulih od KKS, takođe, najveći je u 2005. (5.491) i 2006. godini (4.484), dok je u periodu punog sprovođenja *Programa kontrole KKS* u 2007. (620) i 2010. godini (202) znatno manji. Prosečan broj obolelih u odnosu na ugroženi broj svinja u toku posmatranog perioda od osam godina iznosio je 9,92%.

Analize izolata poreklom iz Srbije, dobijeni sekvenciranjem i filogenetskom analizom u 5'-UTR regionu genoma, pokazale su da, i pored toga što svi spadaju u genotip 2 i podtip 2.3, među njima ipak utvrđene značajne razlike po kojima se mogu svrstati u grupe, odnosno klastere. Uzimajući u obzir i ranije sekvencirane izolate virusa KKS (p3 Niš, p3 Vršac i p3 Debeljača), autori napominju da je utvrđeno pet različitih virusnih sekvenci, odnosno da se svi izolati virusa KKS iz Srbije mogu svrstati u pet klastera. Pripadnost pojedinoj grupi, odnosno klasteru, direktno definišu molekularno epizootiološku odrednicu izolata, odnosno definišu njihovo poreklo, pravce širenja, kao i povezanost pojedinih epizootija. Poređenjem ovih izolata sa drugim, u filogenetskom stablu, autori zaključuju da su pomenuti izolati iz Srbije veoma slični ili čak i identični sa nekim izolatima iz Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Mađarske, Rumunije, Austrije i Švajcarske, a samo delimično slični nekim izolatima iz Slovačke i Češke (**Petrović i sar. 2012**)

Prema podacima kojima raspolaže Ministarstvo poljoprivrede, koji su korišćeni u ovim ispitivanjima izvršenih u periodu 2005-2012. godine, a koji se odnose na izveštaje o sekvenciranju i filogenetskoj analizi izolata virusa KKS iz Srbije, svi analizirani izolati iz Srbije pripadaju genotipu 2, podtipu 2.3. Predstavnici ovog podtipa virusa pojavljivali su se na području Evrope krajem prošlog i početkom ovog veka, pri čemu je to bio najčešće ustanovljeni podtip virusa na našem kontinentu tokom prethodnih 20 godina. Međutim, i pored činjenice da su svi analizirani izolati iz Srbije grupisani u isti virusni podtip, i pored međusobne sličnosti naših i izolata iz drugih evropskih država, utvrđene su i određene različitosti, kao i povezanost izolata u odnosu na izvore i širenje infekcije. Sprovedena ispitivanja sa tipizacijom nekoliko izolata, pružaju samo deo informacija o

mogućim genotipovima i podtipovima virusa KKS koji su u vreme epizootije bili prisutni kod domaćih i divljih svinja u Srbiji. Saradnja sa referentnom laboratorijom EU u Hanoveru, razmena informacija sa bazom podataka o izolatima i karakteristikama izolovanih virusa omogućiće dodatnu analizu i bolje razumevanje ove bolesti u širem smislu, ali i pružiti dodatne informacije o poreklu, povezanosti, sličnostima i razlikama izolata virusa iz Srbije, odnosno upoređivnje sa izolatima iz drugih područja.

Sa epizootiološke tačke gledišta veoma je važno da zaražene svinje ne pokazuju kliničke znake bolesti iako izlučuju virus KKS sve vreme i time uzrokuju znatno širenje virusa. Virus KKS se izlučuje u životnu sredinu putem urina, fekalija, iscetka iz nosa i očiju, kao i preko sperme. Izlučivanje virusa se odvija veoma brzo posle infekcije, nastaje 6-7 dana posle infekcije i traje do smrti, što je u direktnoj vezi sa virulencijom virusa. Prisustvo antitela može se utvrditi u cirkulaciji posle 2 do 3 nedelje (**Moening, 2003; Pejton et Greiser-Vilke, 2003**).

Vreme u kom vlasnik prijavi pojavu bolesti na svom imanju je od ključnog značaja za sprečavanje širenja KKS. Kako bi vlasnik odmah prijavio bolest neophodno je obezbediti brzu, efikasnu i pravičnu nadoknadu štete koja je posledica bolesti na imanju. Zbog toga što strahuju da će protiv njih biti pokrenut zakonski postupak, ili strahuju od osoba koje su od njih nabavile inficirane svinje, ili zbog toga što ne veruju državnim službama, farmeri ponekad oklevaju da obaveste veterinare i nerado daju informacije o pojavi bolesti u susednim dvorištima. Stoga, od vitalnog interesa je da se obezbedi poverenje i saradnju sa farmerima koji se bave proizvodnjom svinja (**Elbers et al., 2001**) što je slučaj i u Republici Srbiji.

Način i dinamika širenja, velika kontagioznost i brzina prenošenja bolesti, utiču na nastanak velikih direktnih i indirektnih ekonomskih šteta u privredi svake zemlje; istovremeno njeno poznavanje i kontrola imaju izuzetan značaj u zaštiti životne sredine (**Edwards et al., 2000; Mangen et al., 2001**). Direktne štete se iskazuju kao uginuća i uništavanja obolelih svinja i troškovi koji nastaju sprovođenjem veterinarsko-sanitarnih mera u postupku suzbijanja KKS, a indirektno štete proističu iz poremećaja na tržištu koji nastaju zabranom prometa svinja i proizvoda od svinjskog mesa. Štete koje nastaju u slučaju pojavljivanja KKS u zemlji sa razvijenim svinjarstvom i gustom naseljenošću premašuju stotine miliona, pa i milijardu evra, što se pokazalo krajem prošloga veka u zemljama Evropske unije. Bolest je rasprostranjena u celom svetu, sa različitim

dinamikom se javlja u skoro četvrtini zemalja sveta, a prisutna je i u evropskim zemaljama (Terpstra and De Smit, 2000; Stegeman et al., 2000).

**Meuwissen et al. (1999)** su posebno razmatrali finansijski aspekt i posledice izbijanja KKS. Ekonomski gubici koje nanosi izbijanje KKS razmatraju sa aspekta pogođenih strana koje se nalaze u proizvodnom lancu, uključujući vladu, farme i klaničnu industriju. Autori su predstavili kompjuterski model "*Epi Loss*" koji prvo izračunava gubitke koji su podeljeni na razne komponente troškova zavisno od vrste farme i broja životinja na farmi. Pod učesnicima u lancu proizvodnje podrazumevaju se klanice, trgovci životinja, uzgojne farme, prerađivačka industrija i dobavljači hrane. Finansijske posledice po budžet vlade, takođe su uzete u obzir pri obračunu u modelu. Autori su zaključili da se njihov model može koristiti za izračunavanje gubitaka kako kod pravih, tako i kod simuliranih izbijanja KKS.

**Rushton (2006)** opisuje veoma brze promene koje su uticale na ekonomiju, poljoprivredu, stočarstvo i ruralni razvoj u razvijenim zemljama u poslednjih 20 godina. Sa druge strane, promene u poljoprivredi i stočarstvu koje su zabeležene u toku poslednjih 20 godina, dovele su do toga da su razvijene zemlje uložile potrebna sredstva u kontrolu zaraznih bolesti, što je dovelo do smanjenja troškova vezanih za zdravlje životinja i povećanje efikasnosti u stočarskoj proizvodnji ovih zemalja. Sa druge strane, države koje nemaju takva sredstva na raspolaganju, ne uspevaju da obezbede odgovarajući zdravstveni status životinja što utiče na određenu izolaciju i ograničavanje plasmana hrane životinjskog porekla na međunarodna tržišta (**Rushton 2006**).

U okviru naših ispitivanja, ekonomske štete nastale uginućem i ubijanjem obolelih i ugroženih svinja od KKS, izražene po godinama u periodu od 2006-2012. godine, prikazane su u naturalnom i vrednosnom obliku. Ove vrednosti su bile direktno zavisne od broja žarišta, odnosno broja obolelih, uginulih i ubijenih svinja, ali su se odnosile na evidenciju iz isplaćenih šteta. Ipak, postoji određena razlika između vrednosti prikazanih kroz analizu žarišta i vrednosti prikazanih kroz isplatu šteta, koje se nadoknađuju isključivo u slučajevima kada uzgajivači formalno zahtevaju od Ministarstva isplatu zbog pojave KKS, uz pružanje dokaza da su ispunjene sve zakonom propisane mere. Zbog toga je ekonomska analiza rađena samo na osnovu broja životinja, uginulih ili ubijenih, prema evidenciji iz nadoknade šteta, u godinama kada su

isplaćene, što se nije poklapalo uvek sa godinama kada su štete nastale. Tako je tokom 2005. godine, iz evidencije o nadoknadama šteta utvrđeno da je izvršena eutanazija 6.168 svinja u 20 okruga, pri čemu je najveći broj uništen u Sremskom (23,82%), Južno-banatskom (19,65%), Mačvanskom (15,99%) i Zapadno-bačkom okrugu (9,47%), a najmanji u Zlatiborskom (0,03%), Borskom (0,05%) i Pirotskom okrugu (0,16%), dok je najveći broj uginulih i ubijenih svinja registrovan kod nazimadi (48,01%) i tovnih svinja (29,46%).

Vrednost ekonomskih šteta u 2006. godini, prikazana je za 4.876 uništena grla u 22 okruga, osim u Borskom, Kolubarskom i Zaječarskom okrugu. Najveći broj uginulih ili ubijenih svinja bio je u Severno-banatskom (15,91%), Južno-bačkom (15,07%) i Mačvanskom okrugu (14,17%), a najmanji u Podunavskom (0,12%) i Zapadno-bačkom okrugu (0,21%). Posmatrano po kategorijama uginulih i uništenih svinja, najveći broj je evidentiran kod nazimadi (49,82%) i tovnih svinja (22,83%).

Ukupan broj uginulih ili eutanaziranih svinja u 2007. godini bio je 6.316 grla u 8 okruga, a najveći broj ubijenih svinja (97,44%) zabeležen na teritoriji grada Beograda, zbog pojave bolesti na komercijalnoj farmi sa velikim brojem svinja. Takođe, najveći broj uginulih i ubijenih svinja registrovan je kod nazimadi (59,04%) i tovnih svinja (40,03%). Broj slučajeva uginulih ili eutanaziranih svinja, koje su evidentirane kroz nadoknadu šteta u 2010. godini, iznosio je 9.181 životinja, i odnosio se na 3 okruga, od čega je samo u Sremskom okrugu uništeno 99,98% svinja, zbog izbijanja bolesti na farmi. Međutim, ovde je značajno - da je, sa jedne strane, uključen iznos sredstava za dva gazdinstva sa po jednom životinjom na kojima nije potvrđena KKS u toku te, 2010. godine, dok sa druge strane nije uključen iznos sredstava koja bi bila isplaćena za nadoknadu šteta za 8.888 životinja različitih kategorija zbog pojave KKS na farmi svinja u Sremskom okrugu, koja nije ni realizovana. Naime, realna vrednost svih šteta značano se razlikuje od vrednosti isplaćenih šteta, što je posebno uočljivo u ovog godini.

Tokom ispitivanog perioda od osam godina broj eutanaziranih i uginulih svinja usled pojave KKS, koji su evidentirani kroz isplatu nadoknade šteta, iznosio je 26.541 ili prosečno godišnje 6.635,25 grla. Najveći broj uništenih životinja odnosi se na nazimad (41,90%), a zatim slede toвне svinje (34,46%), prasad (10,68%), krmače (6,05%), nazimice (5,66%) i nerasti (1,25%). Međutim, ukupan gubitak mase ubijenih i uginulih



svinja od KKS iznosio je 2.154.075 kg ili prosečno po godini u kojoj se pojavljivala KKS od 538.518,8 kg. Najveći gubitak mase ubijenih svinja bio je u 2010. godini (31,90%). Prosečna, najveća masa uništenih svinja odnosila se na tovnje svinje (228.650,0), a najmanja na prasad (7.027,5). Neophodno je napomenuti, da postoje disproporcija između broja slučajeva obolelih, uginulih ili ubijenih svinja kao posledica pojave KKS, evidentiranih kroz propisani sistem prijavljivanja zaraznih bolesti u Srbiji, i broja takvih slučajeva evidentiranih kroz zahteve uzgajivača za nadoknadu šteta nastalih zbog pojave KKS, prema kojima se nadležno ministarstvo opredelilo donošenjem odgovarajućeg rešenja u toku upravnog postupka. To je svakako uticalo ne samo na vrednosti koje su obračunate za svaku godinu, već i za čitav period ispitivanja, ali se odrazilo i na preračunavanje troškova i koristi za budući program iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije. Potrebno je raditi na daljem razvoju sistema evidentiranja svih relevantnih podataka o zaraznim bolestima, kako bi se obezbedila adekvatna analiza.

Direktna ekonomska šteta nastala uginućem i uništavanjem obolelih i ugroženih svinja u toku perioda ispitivanja, uključujući i 2005. godinu, iznosi 90.161.591,50 dinara. Najveći udeo isplaćene nadoknade vlasnicima uništenih svinja bio je u 2005. i 2006. godini, kada je iznosio 83,58%, dok je u 2007. godini učešće isplaćene štete iznosilo 12,68%, a u 2010. godini 3,74%. U preostalim godinama nije bilo isplate štete za KKS. Na osnovu podnetih zahteva u 2005. godini isplata štete izvršena je vlasnicima svinja u 20 okruga, najveći iznos se odnosio na Južno-banatski (26,32%), Sremski (20,81%) i Mačvanski okrug (14,32%), u 2006. godini nadoknada štete isplaćena je vlasnicima sa 21 okruga, a najveći iznos odnosio se na teritoriju Beograda (4.552.850,00) i ona je veća za 4,2 puta u odnosu na predhodnu godinu. Međutim, isplaćena šteta u 2007. godini iznosi 11.439.990,00 dinara, opet se najveći iznos odnosi na teritoriju Beograda (91,82%), dok je nastala šteta u 2010. godini isplaćena vlasnicima svinja na tri okruga (3.369.936,20 din.), a najveći deo se odnosio na Sremski okrug (99,41%).

Ovde treba imati u vidu da su prikazani samo podaci o isplaćenim nadoknadama od strane državnih organa, ali ne i realne štete koje su vlasnici trpeli zbog izbijanja KKS, koje nisu ni isplaćene. Razlozi za to su višestruki, i obuhvataju slučajeve bolesti koji nisu prijavljeni od strane vlasnika i evidentirani od strane veterinarske službe zbog neadekvatnog sistema prijavljivanja zaraznih bolesti, zatim slučajeve gde neobavešteni vlasnici nisu ni zahtevali isplatu šteta zbog nedostatka saznanja o tim mogućnostima,

kao ni zbog toga što nisu ispunjavali uslove za isplatu nadoknada jer nisu postupali u skladu sa propisima (npr. nije sprovedena vakcinacija ili obeležavanje, nelegalni promet bez odgovarajuće evidencije i sl.). Postojala su i ograničenja u prikupljanju podataka o žarištima, sve do uspostavljanja veterinarskog informacionog sistema u veterinarskoj službi Srbije (**Plavšić, 2005: Plavšić et al, 2009a**).

Prevalencija KKS u ispitivanom periodu prikazana je na tri načina (P1, P2, P3), pri čemu su vrednosti izračunate kako za celokupan period od 8 godina (2005-2012.), tako i za dvogodišnje periode počev od 2005-2006, pa sve do 2011-2012. godine, sve u cilju efikasnog praćenja efekata *Programa kontrole KKS*. S obzirom na strukturu svinjarske proizvodnje sa ogromnim brojem registrovanih gazdinstava sa svinjama (196.620), uz dominantno učešće seoskih gazdinstava (76,7%), sa relativno malom populacijom svinja, prevalencija nije prikazana samo kao ukupan broj žarišta KKS u tom periodu, u odnosu na ukupan broj gazdinstava, već se pristupilo segmentiranju prevalencije i obračunavanje prema različitim parametrima. Najpre je precizno definisan termin *slučaj KKS*, koji je određen bilo kao broj žarišta bolesti, ili broj klinički obolelih slučajeva ili uginuća svinja zbog bolesti izazvane virusom KKS. Dvojako je definisana i *populacija svinja*, i to kao ukupna populacija prijemčivih domaćih svinja u Srbiji na godišnjem nivou, odnosno kao ukupna populacija domaćih svinja koje su bile prisutne na svim gazdinstvima gde je zabeležena KKS. Vrednost P1 u periodu od 2005-2012. godine, prikazana kao ukupan broj žarišta KKS u odnosu na ukupan broj gazdinstava, iznosila je 0,0044. Međutim, vrednost prevalencije unutar celokupnog vremenskog perioda od 2005-2012. godine, prikazana kroz uzastopne intervale od po dve godine, gde se vrednosti kreću sa tendencijom opadanja, i to od 0,00178 u periodu 2005-2006., zatim 0,000076 u periodu 2007-2008, potom 0,000004 u periodu od 2009-2010. godine, da bi u poslednjem periodu ispitivanja od 2009. do 2010. iznosio nula (0). Prikazana i kao odnos ukupnog broja slučajeva KKS, odnosno obolelih i uginulih svinja i ukupnog broja prijemčivih svinja svinja u zemlji, za koji je uzeta srednja godišnja vrednost populacije svinja, P2 je iznosila 0,0022 za celokupan period od osam godina. Sa druge strane, ukoliko bi se prikazala u dvogodišnjim intervalima, na sličan način kao i kod P1, dolazilo bi do značajnog smanjenja vrednosti, sve do krajnje vrednosti 0 (nula). U prvom periodu, od 2005-2006. godine, ova vrednost je iznosila 0,00095, nakon čega bi pala u drugom i trećem periodu na 0,00018, odnosno 0,000015, dok bi u poslednjem intervalu od 2011. do 2012. godine iznosila 0 (nula). Prilikom izračunavanja

prevalencije P3, koja je za ceo period od 2005-2012. godine obračunata kao odnos ukupnog broja obolelih i uginulih svinja i ukupnog broja prijemčivih svinja na tim gazdinstvima gde se bolest i pojavila, dobijena je vrednost koje je iznosila 0,29913. Slična tendencija, uz svakako više vrednosti, zabeležena je i kroz sukcesivno prikazivnje P3 kroz dvogodišnje intervale, koja je opadala od 0,682 u periodu 2005-2006. godine, preko 0,009175 i 0,03578 u periodu od 2007-2008. i 2009-2010. godine, do konačne vrednosti 0 u poslednjem periodu ispitivanja bolesti.

U radu je obračunata i incidencija, i to kao kumulativna incidencija za svaku godinu (CI), počev od 2005. do 2012. godine, kao odnos broja životinja koje su obolele/uginule u toku godine i broja zdravih svinja na početku tog perioda. I ovde su definisani određeni termini (*slučaj KKS, populacija životinja*) kako bi se ova vrednost što realnije prikazala, ali su definisana i tri modela za obračunavanje vrednosti incidencije (CI1, CI2, CI3, CI4). Godišnja kumulativna incidencija imala je vrednost 0 (nula) kod svih modela u 2008, 2009, 2011. i 2012. godini, kada nisu zabeleženi slučajevi KKS. Međutim, u godinama kada su žaišta evidentirana, vrednosti se razlikuju u zavisnosti od modela preračunavanja, pri čemu je uočljiva opadajuća tendencija kod svih modela. CI1 je izračunata kao odnos pojave novih žarišta KKS (gazdinstava na kojima je zabeležena bolest), i ukupnog broj registrovanih gazdinstava, opadala je od 0,001657 u 2005. godini, preko 0,002039 i 0,000112 u 2006. i 2007. odnosno 0,000016 u 2010. godini. Srednja vrednost incidencije u celom periodu iznosila je 0,00048. Vrednost CI2, prikazana kao proporcija broja novih slučajeva (obolelih i uginulih svinja) i ukupnog broja prijemčivih svinja u zemlji u toj godini, iznosila je od 0,001026 u 2005., 0,000799 u 2006., i 0,000261 u 2007. godini pa sve do 0,000039 u 2010. godini. Srednja vrednost CI2 u periodu od 2005-2012. godine iznosila je 0,00027. CI3, prikazana kao odnos između broja novih slučajeva obolelih i uginulih svinja i ukupnog broja prijemčivih svinja na gazdinstvima na kojima je izbila KKS u toj godini, opadala je od 0,946198 u 2005., preko 0,396538 i 0,091746 u naredne dve, do 0,035 u 2010. godini, uz srednju vrednost od 0,18 za celokupan period obračunavanja.

Ovako segmentirano prikazivanje incidencije daje znatno više mogućnosti za analizu kretanja bolesti u određenoj populaciji i periodu ispitivanja, što olakšava procenu epizootioloških efekata i ekonomske analize programa iskorenjivanja zaraznih bolesti. Sa druge strane, pojedini autori incidenciju prikazuju kao broj novih slučajeva KKS, odnosno žarišta bolesti kod životinja (**Fritzemeier at al., 2000**), što se razlikuje od

načina prikazivanja incidence u humanoj medicini, ali i incidencije kod drugih bolesti životinja, kod kojih je moguće, ili kod kojih je dozvoljeno lečenje (Thrusfield, 1995). To svakako predstavlja izazov za epizootologe koji svoju pažnju treba da usmere na unapređenje prikupljanja relevantnih podataka i definisanje modela za izračunavanje ne samo incidencije već i prevalencije. Pored toga, specifičnost ove bolesti, kod koje dolazi do kompletnog uništavanja zapata svinja u slučaju izbijanja, ne samo usled patogenog delovanja virusa sa visokim mortalitetom, već i zbog primene veterinarsko sanitarnih mera sa obaveznom eutanazijom svih životinja na gazdinstvu, nameće neophodnost adekvatne interpretacije incidencije, posebno u slučaju komparativnih analiza u odnosu na druge bolesti (Anon., 2001, 2009a).

Na osnovu istraživanja koja smo sproveli i dobijenih rezultata dolazimo do saznanja da KKS predstavlja vrlo ozbiljan zdravstveni i ekonomski problem u Srbiji. Da bi naša zemlja ispunila osnovni uslov za izvoz svinjskog mesa i proizvoda od mesa na tržište EU treba da prestane sa vakcinacijom svinja protiv KKS i da od OIE službeno dobije status zemlje „slobodne od KKS“. Pošto primena vakcinacije svinja protiv KKS u našoj zemlji, dovodi do uvođenja administrativnih zabrana uvoza ili provoza pošiljki svinja, svinjskog mesa i proizvoda od mesa koji potiču iz Srbije od strane nekih država, nameće se obaveza izrade odgovarajuće strategije kontrole KKS bez vakcinacije svinja, odnosno potpunog iskorenjivanja KKS i eliminacije virusa sa teritorije naše zemlje. Dosadašnji način suzbijanja i eradikacije KKS u Srbiji, u dugoročnom smislu, nije dao pozitivne epizootiološke rezultate jer se bolest pojavljivala s vremena na vreme, čak i kada je vakcinacija bila besplatna. Sa druge strane, *Program kontrole KKS*, koji je baziran na odgovarajućim principima, uz primenu sveobuhvatne vakcinacije, dao je zadovoljavajuće epizootiološke efekte u smislu suzbijanja i sprečavanja pojavljivanja bolesti. Međutim, ovi programi su sa ekonomskog stanovišta neracionalni i ne obezbeđuju odgovarajući zdravstveni status na teritoriji cele zemlje, kojim se garantuje odsustvo virusa i biološka bezbednost naših proizvoda, prema odgovarajućim međunarodnim standardima. Naime, na osnovu analize troškova nastalih prilikom sprovođenja Programa mera zdravstvene zaštite životinja u Srbiji zapaža se da kod suzbijanja i eradikacije KKS, vakcinacija svinja ima najveće učešće u ukupnim troškovima (81,21%), a zatim slede troškovi obeležavanja svinja, primene veterinarsko-sanitarnih mera, nadoknada štete za uništene i uginule životinje i troškovi dijagnostike i

utvrđivanja imunološkog statusa svinja. Istraživanjem, međutim, nisu obuhvaćena ispitivanja o mogućim štetama u slučaju izbijanja bolesti nakon prestanka vakcinacije.

Osnovni cilj izrade *Programa kontrole KKS bez primene vakcinacije* je suzbijanje KKS i smanjenje rizika od pojave KKS u populaciji svinja u Srbiji. Da bi se izvršilo uspešno sprovođenje ovog *Programa*, potrebno je preduzimati čitav niz mera i postupaka, kojim bi se obezbedilo suzbijanje i eradikaciju bolesti, sprečilo ponovno izbijanje bolesti, podržala stabilizacija nacionalne proizvodnje svinja i rehabilitacija izvoza svinjskog mesa i proizvoda od mesa, povratilo poverenje potrošača u bezbednost hrane i poboljšao ekonomski položaj svih učesnika u sektoru proizvodnje svinja, prvenstveno individualnih poljoprivrednih proizvođača. Domaći i međunarodni zakonski propisi ukazuju na preventivne mere, na koje posebno treba obratiti pažnju kod pojave i širenja KKS. Takođe, pored primene preventivnih mera za izradu Programa kontrole KKS bez vakcinacije svinja, bilo je potrebno je uzeti u obzir druge mere kontrole i eradikacije koje su propisane zakonom (**Aleksić i Đukić, 2001; Valčić i sar., 2004; Plavšić i sar., 2009**).

Poslednjih 10-15 godina u svim razvijenim zemljama i zemljama u razvoju sve veći značaj pridaje se primeni biosigurnosnih mera u zdravstvenoj zaštiti na farmama svinja. Redovna primena ovih mera prepoznata je kao osnova za zaštitu zdravlja svinja na svim farmama na kojima se vrši odgoj svinja, bez obzira na njihov kapacitet, proizvodni cilj ili zaokruženost sistema proizvodnje. Ona je značajna za sprečavanje pojave zaraznih i parazitskih bolesti, kao i njihovo širenje, kako unutar farme, tako i između farmi, naročito u neposrednoj blizini. Uzimajući u obzir trgovinu svinjama, transport opreme, hrane i svinja, primena biosigurnosnih mera je značajna i za sprečavanje širenja navedenih bolesti i između udaljenih farmi u zemlji i inostranstvu.

Identifikovani faktori rizika za pojavu odnosno širenje KKS u Srbiji su držanje svinja na slobodnim ispustima, geografski rizik, ilegalno kretanje svinja, korišćenje pomija u ishrani svinja, nivo biosigurnosti i postojanje neotkrivenih rezervoara virusa. Gazdinstva koja drže svinje na slobodnim ispustima predstavljaju mesta najvećeg rizika za prenošenje virusa KKS sa populacije divljih svinja na domaće i obrnuto, a potom sa domaćih na domaće u okolnim gazdinstvima. Ove svinje obično imaju slobodan pristup đubrištima gde se može bacati kontaminirana hrana ili mogu imati kontakt sa zaraženim divljim svinjama. Pod geografskim rizikom se podrazumevaju žarišta koja

izbijaju na područjima koja se graniče sa drugim zemljama ili zonama i mogu da ugroze zdravstveni status tih područja, odnosno farmi svinja.

Ilegalni transport ili premeštanje svinja, posebno od strane vlasnika koji svinje drže na otvorenom uz mogućnost fizičkog kontakta sa divljim svinjama, i bez propisane dokumentacije koja potvrđuje zdravstveni status životinja jedan je od najvažnijih faktora rizika za širenja KKS, posebno zbog teškoća u brzom otkrivanju bolesti i ulasku mesa u lanac ishrane (uključujući hladnjače i sadržaj zamrzivača privatnih domaćinstava).

Korišćenje pomija ostataka ljudske hrane u ishrani svinja uobičajena je praksa posebno u seoskim gazdinstvima i manjim porodičnim farmama. Međutim, u slučaju kontaminacije, pomije predstavljaju čest način prenošenja virusa KKS na druga gazdinstva sa svinjama, kao i na divlje svinje u slučaju gazdinstava gde se domaće svinje drže na otvorenom prostoru. To se najčešće dešava kada se pre upotrebe pomija nije primenila odgovarajuća procedura za inaktivaciju eventualno prisutnog virusa. Ishrana svinja pomijama na farmama svinja je zabranjena u Srbiji, osim na manjim gazdinstvima, uz prethodno kuvanje na visokim temperaturama. Nedostatak primene biosigurnosnih mera i određenih procedura koje se odnose na biološku bezbednost predstavljaju veliki zajednički rizik za širenje KKS infekcije. Neotkriveni rezervoari virusa mogu biti rizik koji se pojavljuje u vakcinisanoj populaciji zbog slučajeva gde svinje nisu pravilno vakcinisane ili nisu uopšte vakcinisane. U slučajevima kada je mali broj svinja inficiran niskovirulentnim virusom KKS, postoji mogućnost da se kod takvih, latentno inficiranih životinja, bolest ne dijagnostikuje, sve dok se ne stvore odgovarajući uslovi za izbijanje klinički manifestne bolesti (**Edwards et al., 2000; Petrović i sar., 2012**).

Detaljni literaturni podaci o primeni pojedinih biosigurnosnih mera na farmama svinja i njihovom doprinosu u smanjenju rizika za izbijanje bolesti mogu se naći u radovima **Pritcharda et al., (2005), Stankovića i sar., (2010)** i **Plavšića i sar. (2011)**. U radu **Casal et al., (2007)** analizirana je percepcija farmera i njihov odnos prema primeni biosigurnosnih mera na farmama u Španiji, dok **Pinto et Urcelau (2003)** analiziraju primenu biosigurnosnih mera u intenzivnoj svinjarskoj proizvodnji u Čileu. Sprovođenje biosigurnosnih mera na farmama u našoj zemlji uglavnom je fragmentisano i ne uvek dosledno, konstatuje **Stanković i sar. 2010**, uz naglašavanje

neophodnosti znatnog poboljšanja primene biosigurnosnih mera na farmama svinja u narednim godinama, kako bi se stvorile mogućnosti za primenu koncepta kompartmanizacije i postepenog napuštanja vakcinacije svinja protiv KKS. Biosigurnost na farmama svinja ima za cilj da zadrži bolesti van farme i spreči njihovo širenje, kako unutar same farme, tako i izvan nje na susedne, odnosno udaljene farme. Biosigurnosne mere imaju cilj da ograniče širenje bolesti svinja, smanje uticaj zaraznih bolesti na proizvodnju svinja i ekonomske gubitke koji su vezani za te bolesti. Iskustvo pokazuje da je održavanje odgovarajućeg nivoa biosigurnosti na farmama svinja putem redovnog ulaganja finansijskih sredstva za njegovo dostizanje najbolja investicija kojom proizvođač može da učini da bi omogućio da životinje na farmi budu zdrave i da poslovanje bude profitabilno **(Boklund et al., 2004)**.

Biosigurnosne mere treba da budu deo opšte strategije koja je razvijena u bliskoj i stalnoj saradnji vlasnika sa veterinarom i zaposlenim licima. Ova saradnja treba da pomogne da svi u timu budu upoznati sa pitanjima stanja zdravlja svinja, kako na lokalnom, nacionalnom, tako i međunarodnom nivou. Važno je da saradnja po pitanju primene biosigurnosnih mera na farmama svinja sa susedima, klaničnom industrijom, udruženjima i veterinarskim stručnjacima bude kontinuirana i zasnovana na maksimalnoj odgovornosti. Takođe, značajno je da se sačine detaljni planovi primene biosigurnosnih mera na farmama svinja, pri transportu, na stočnim pijacama, izložbama i klanicama. Sa ovim planovima treba da se upoznaju sva zaposlena lica putem redovnih treninga **(Uhlenhoop, 2007; Stanković i sar., 2010)**.

Lokacija farme je veoma važan faktor kada je u pitanju unošenje uzročnika bolesti. Kada se gradi nova farma, pa bilo da je i malog kapaciteta, mora se uzeti u obzir udaljenost od drugih farmi i glavnih puteva. Neophodno je minimalno rastojanje između susednih farmi, kako bi se sprečilo širenje bolesti aerosolom. Najvažniji faktori koji određuju rizik unošenja novih bolesti su geografski položaj farme i blizina drugih živih svinja. Takođe, značajni su broj, vrsta i gustina farmi svinja u radijusu od 2 km. U idelanom slučaju, nova farma bi trebalo da bude izgrađena na lokaciji sa malom gustinom svinja, zatim da bude daleko od drugih faktora rizika kao što su žive svinje, klanice, lagune i putevi koje koriste prevoznici otpada i prevoznici svinja. Minimalno rastojanje između dve farme treba da iznosi najmanje 500 m **(Roman, 2006)**.

Utvrđivanje potencijalnih biorizika je veoma kompleksno pitanje, a istovremeno i vrlo odgovaran zadatak. Primena biosigurnosnih mera na nivou naselja predstavlja ključni faktor, ne samo za razvoj i unapređenje proizvodnje svinja, već i za celokupni ruralni razvoj Republike Srbije (**Lazić i sar. 2012**). Mnogi autori naglašavaju značaj primene biosigurnosnih mera i zbog opasnosti od unošenja i širenja drugih patogenih mikroorganizama kao što je infekcija virusom Aujeckijeve bolesti, mikoplazmama ili virusom PRRS.

Kada je u pitanju stanje biosigurnosti na farmama svinja u Srbiji, u cilju procene trenutnog stanja, ovim istraživanjem je izvršeno rangiranje gazdinstava sa svinjama prema nekoliko kriterijuma. Rangiranje je obuhvatilo postupak kategorizacije, klasifikacije kao i analize rizika od pojave KKS na registrovanim gazdinstvima sa svinjama. Sama kategorizacija izvršena je primenom definisanih opštih biosigurnosnih kriterijuma, mera čišćenja i dezinfekcije, adekvatnosti primene mera iz oblasti zdravstvene zaštite životinja (Prilog 2), odnosno prema važećem propisu kojim se utvrđuje Program mera zdravstvene zaštite životinja (**Anon., 2012a**). Ovaj postupak je definisao proceduru za svrstavanje svih gazdinstava sa svinjama u jednu od kategorija, što je sprovedeno od strane veterinarskih stanica i službi i to na 140.559 registrovanih gazdinstava u toku 2012. godine. Na osnovu dobijenih rezultata, ustanovljeno je da je 76,70% gazdinstava svrstano u kategoriju seoskih gazdinstava gde je nivo primene mera zdravstvene zaštite i biološke sigurnosti neadekvatan. Sličan nivo biosigurnosti evidentiran je i na 0,09 gazdinstava na kojima se svinje drže van objekata, na otvorenom prostoru, kao i na porodičnim farmama tipa B, koje su zastupljene sa 22,7%. Svega 0,51% gazdinstava sprovode sve mere zdravstvene zaštite i visoke biosigurnosne standarde, pri čemu 0,31% gazdinstava spada u kategoriju komercijalnih farmi industrijskog tipa, dok je 0,20% njih svrstano u kategoriju porodičnih farmi tipa A, gde se primenjuju odgovarajuće biosigurnosne mere.

Klasifikacija gazdinstava, izvršena je na osnovu analize podataka dobijenih popunjavanjem posebno dizajniranih upitnika (Prilog 3) koje su izvršile veterinarske stanice, kao i unošenjem tih podataka u centralnu bazu Ministarstva. Na osnovu dobijenih rezultata, na uzorku od 110.521 gazdinstava sa svinjama, utvrđeno je da je najveći broj gazdinstava, čak 81,7%, svrstan je u najnižu klasu koja podrazumeva niske standarde, 17,56% u srednju klasu, dok svega 0,74%, uglavnom komercijalnih farmi, u najvišu klasu. Uporednim prikazom kategorizacije i klasifikacije, može se ustanoviti



pozitivna korelacija primenom različitih metodologija. Istim upitnikom, na istom uzorku, prema kriterijumima koji se odnose na opštu procenu sprovođenja programa mera zdravstvene zaštite, obeležavanja svinja i primene biosigurnosnih mera, utvrđeno je nezadovoljavajuće stanje u 8,31%, delimično zadovoljavajuće stanje u 52,59% i zadovoljavajuće stanje u 37,42% gazdinstava. Svega u 1,87% gazdinstava utvrđeno je dobro stanje.

Da bi se procenila situacija na gazdinstima koja snabdevaju tržište svinja (kategorije komercijalnih i porodičnih farmi) uz pretpostavku da četvrta i peta kategorija gazdinstava imaju visok rizik od pojave KKS, što je potvrđeno kroz druge postupke rangiranja, veterinarske stanice su popunile odgovarajući upitnik (Prilog 4) i unele podatke u Centralnu bazu, što je omogućilo detaljnu analizu rizika na ovim farmama. Procena rizika je izvršena u toku 2012. godine na 20.387 komercijalnih i porodičnih farmi (tipa A i B), pri čemu je nizak rizik od pojave KKS ustanovljen je na 8,42% farmi, srednji na 86,46% a visok na 5,12% farmi.

Rangiranjem gazdinstava, kroz prikazane postupke prikupljanja relevantnih informacija od strane ovlašćenih veterinarara, kao i njihovim međusobnim ukrštanjem kroz analitičke procese, obezbeđen je set važnih podataka za svako gazdinstvo ponaosob kako u smislu nivoa primene mera biološke sigurnosti, tako i u kontekstu zdravstvene zaštite i kontrole prometa, što omogućava dalji unapređenje ovog sistema sertifikaciju farmi i dobijanje odgovarajućeg statusa za KKS, kao i detaljniju analizu rizika ne samo na nivou gazdinstva već i u okviru drugih epizootioloških jedinica na kojima se nalaze rangirana gazdinstva (opštine, okruzi, cela država).

Postoje dva pristupa u kontroli i iskorenjivanju KKS. Prvi pristup se bazira na strategiji kontrole i iskorenjivanju KKS uz primenu preventivne vakcinacije. Ova strategija uključuje primenu preventivne vakcinacije svinja atenuiranom vakcinom protiv KKS, uništavanju svinja na zaraženim gazdinstvima i farmama uz primenu i drugih mera kontrole i iskorenjivanja bolesti koje uključuju kontrolu i zabranu prometa svinja, mesa i proizvoda od svinjskog mesa, kontrolu prometa vozila i ljudi, aktivni nadzor svinja u zaraženom i ugroženom području, uzorkovanje materijala i laboratorijska ispitivanja, primenu i drugih mera suzbijanja i iskorenjivanja bolesti. Drugi pristup se zasniva na strategiji kontrole bez vakcinacije uz primenu mera ubijanja svinja u širem obimu na zaraženom području, preventivnom ubijanju prijemčivih životinja koje se nalaze u

zaraženim ili ugroženim zonama, kontroli prometa svinja, mesa, proizvoda i dr. (**Anon., 2009a**). Krajnji efekat izabrane strategije ogleda se u razlici obima uništavanja i broju neškodljivo uklonjenih svinja u zaraženom području, dužini trajanja epizootije i vremenskom okviru u kome zemlja može ponovo da stekne status slobodne od KKS (**Van Oirschot, 2003**).

Politika kontrole KKS bez primene vakcinacije podrazumeva obavezno prijavljivanje svake sumnje ili pojave KKS u zapatu, primenu propisanih mera i definisanog dijagnostičkog protokola, koji uključuje klinički dijagnostički postupak, odnosno šemu uzorkovanja u slučaju pojavljivanja sumnje na pojavu bolesti, kao i određenog laboratorijskog protokola. U slučaju pojavljivanja bolesti veterinarska služba nalaže uspostavljanje zaraženih i ugroženih zona, nekada i dodatnih zaštitnih zona i određuje naknadu štete vlasnicima životinja. Direktiva Saveta 2001/89/EK, sa kojom je usklađen domaći pravilnik (**Anon., 2009a**) propisuje mere kontrole KKS koje moraju biti primenjene u slučaju pojavljivanja bolesti na teritoriji EU, odnosno Srbije. Uspostavljanje zaraženih, ugroženih i dodatnih zaštitnih zona se zasniva na geografskim i epizootiološkim principima. Važećim propisima koji utvrđuju mere kontrole dati su minimalni poluprečnici širine zona koje moraju biti uspostavljene i u kojima se sprovode mere kontrole i iskorenjivanja KKS. U slučaju potrebe, susedne države uzimaju u obzir širinu ovih zona ukoliko prelaze na njihovu teritoriju, i sprovode odgovarajuće mere. U zemljama članicama EU, privremeno može biti zaustavljen promet svinja na teritoriji cele zemlje (**Anon., 2001a**). Minimalni poluprečnik zaražene zone je 3 kilometra i ugrožene zone (zone pod nadzorom) 10 kilometara oko zaražene zone. U ovim područjima se sprovodi kontrola kretanja životinja, ljudi i vozila, popis gazdinstava, epizootiološko istraživanje, klinički pregled i uzorkovanja radi laboratorijskih ispitivanja svinja. Po potrebi, kada dolazi do većeg širenja bolesti uspostavlja se i dodatna zaštitna zona izvan ugrožene zone.

Savremena tendencija razvoja stočarstva i veterinarske medicine favorizuju mogućnost alternativnih izbora programa i primenu optimalnih mera pri kontroli zdravlja životinja za razliku od ranijeg pristupa koji se zasnivao na principu „sve ili ništa“. Ukoliko na prevenciju i kontrolu zdravlja životinja vlasnici gledaju kao na deo investicionog ulaganja u proizvodnju, prirodno je da istovremeno insistiraju na racionalizaciji i optimalizaciji troškova kako bi zadovoljili principe uspešnog poslovanja. Na sličan način na ovu oblast gleda i država, prepoznajući određene bolesti kao deo nacionalnog

interesa, za čiju kontrolu priprema odovarajuće strategije. Zavisno od nivoa zahteva, bilo da je u pitanju stado ili nacionalni nivo, ekonomika treba da pruži najracionalniji metod pri donošenju odluke, kako bi cena usluge bila što niža. Ovakav pristup u rešavanju problema zdravlja ne znači zanemarivanje osnovnih veterinarsko-medicinskih principa i principa dobre veterinarske prakse. Naprotiv, na taj način se ističe njihov značaj dok se pred veterinare, kao izvršioce specifičnih usluga od posebnog značaja, nameće izazov prilagođavanju ovim okvirima uz neophodnost da se unaprede efikasnost i efikasnost, kao i sam kvalitet usluga. U uslovima tržišne konkurencije, posebno ukoliko postoji hiperprodukcija veterinarskih stručnjaka i spor razvoj, stagnacija ili zaostajanje stočarstva, zadržavanje postojećih klijenata i osvajanje novih predstavlja najznačajniju aktivnu veterinarske prakse. U sprovođenju programa eradikacije KKS, mnogi autori koriste razne dinamičke metode pri simuliranju masovnih epizootija i izradi modela za eradikaciju KKS, kao što je status tranzicioni model i model *Monte Carlo* simulacije (Horst et al., 1999; Jalvingh et al., 1999; Meyvissen et al., 1999; Nielen et al., 1999; Saatkamp et al., 2000; Mangen et al., 2004; Karsten et al., 2005a; Karsten et al., 2005b; De Vos et al., 2005; Niemi et al., 2008; Tešić i sar., 2013).

*Program iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja* u Srbiji, urađena je u vidu dva predložena modela: model A je obuhvatio obeležavanje svinja, vakcinaciju, kontrolu imuniteta, veterinarsko-sanitarne mere, epizootiološki nadzor kod domaćih i divljih svinja i nadoknadu štete, dok je model B bio baziran na primeni istih aktivnosti, osim obeležavanja svinja. Za izradu Programa koristili smo dobijene rezultate prethodnih istraživanja, tehničko-tehnološke standarde i određene normativne vrednosti kao polazne elemente koji su neophodni za pravilno definisanje aktivnosti, kvantifikaciju potrebnih troškova i očekivane efekte na nacionalnom nivou. Ukupni troškovi za izradu Programa kontrole KKS kod modela A predviđeni su u iznosu od 3.975.865.192 din., a kod modela B u iznosu od 2.311.401.920 dinara. Dobit koja se očekuje od sprovođenja Programa odnosi se na uštedu koja će nastati smanjenjem troškova vakcinacije svinja u iznosu od 4.189.740.050 dinara. Ova dobit mogla bi da bude usmerena na troškove epizootiološkog nadzora i eventualnu nadoknadu šteta.

Na osnovu definisanih elemenata utvrđena je nominalna vrednost stvarnih troškova i dobiti za model A i model B. Iznos troškova za modela A veći je za 72,01% odnosno za visinu troškova obeležavanja svinja. Naime, pošto obeležavanje svinja predstavlja meru

koja se obavezno sprovodi bez obzira na Program mera zdravstvene zaštite životinja, otuda je logično da se ova aktivnost ne uzima u obzir pri izradi Programa kontrole KKS bez vakcinacije. To posebno dolazi do izražaja onda kada se uspostave odgovarajući nivoi biloške sigurnosti i zdravstvene zaštite farmi, kada je samo obeležavanje manje značajno uz korišćenje identifikacionog broja farme za obeležavanje svih svinja na farmi. Takav pristup obeležavanja svinja primenjuju zemlje članice EU, pri čemu su troškovi za vlasnike daleko manji nego što je to slučaj kada se primenjuje individualno obeležavanje. Dobit koja se očekuje smanjenjem odnosno uštedom troškova na ime sprovođenja vakcinacije svinja, kod oba modela u prve tri godine je negativna, odnosno sa prestankom vakcinacije svinja od 2016. godine, registruje se rast dobiti. Planirana dobit se srazmerno povećava sa rastom broja prijemčive populacije svinja.

Izvršena analiza epizootiološkog stanja KKS svinja u Srbiji, kao i drugih efekata *Programa kontrole KKS uz primenu vakcinacije svinja*, kao i cost-benefit analiza odgovarajućih ekonomskih parametara, poslužili su kao osnov za izradu predloga *Programa iskorenjivanja KKS bez primene vakcinacije svinja* za period od deset godina. Pri izradi ovog Programa data su dva modela. Pri njihovom konstruisanju pošlo se od neophodnih elemenata koristi i gubitaka koji bi mogli da se kvantifikuju, dok su u računskom delu zanemarene one koristi koje ne mogu ili ih je teško numerički iskazati. Međutim, ako uzmemo i ove okolnosti pri ukupnoj oceni i donošenju odluke o primeni *Programa iskorenjivanja KKS bez vakcinacije svinja* (model B), tada utvrđena ekonomska opravdanost prestanka vakcinacije svinja postaje još značajnija. Stoga, smatramo da postoji ekonomska opravdanost kontrole KKS u Srbiji bez primene vakcinacije svinja, a pod uslovom stalnog poboljšanja i podizanja sigurnosno-bezbednosnih mera na farmi od strane registrovanih vlasnika svinja, te striktno primene veterinarsko-sanitarnih mera u prometu i doslednog sankcionisanja svih prekršioaca u lancu proizvodnje i kontrole ove opasne infektivne bolesti.

## 7. ZAKLJUČCI

Na osnovu sprovedenih istraživanja i dobijenih rezultata izvedeni su sledeći zaključci:

1. Obeležavanje, registracija i praćenje kretanja životinja, podržani modernim informacionim sistemom, predstavljaju neophodne preduslove za iskorenjivanje klasične kuge svinja.

2. Da bi se sprovedo efikasno iskorenjivanje klasične kuge svinja i drugih zaraznih bolesti životinja, neophodno je da se obezbedi odgovarajući zakonski okvir, harmonizovan sa preporukama OIE i propisima EU, a u skladu sa najnovijim naučnim i stručnim saznanjima.

3. Vakcinacija svinja atenuiranom vakcinom protiv klasične kuge pripremljenom od K-soja virusa KKS prema standardima OIE, sprovedena prema propisima, veoma efikasno dovodi do smanjenja broja žarišta i istovremeno prevenira širenje bolesti.

4. Utvrđeno je da dosadašnji način eradikacije klasične kuge svinja u Srbiji nije obezbedio potpuno iskorenjivanje klasične kuge svinja, dok je sa ekonomskog stanovišta bio je i neracionalan

5. Program iskorenjivanja klasične kuge svinja koji se sprovodio u periodu od 2006-2012. godine, baziran na registraciji i rangiranju gazdinstava sa svinjama, obeležavanju svinja i besplatnoj vakcinaciji, doveo je do značajnog unapređenja epizootiološke situacije, progresivnog smanjenja vrednosti prevalencije i incidencije i suzbijanja klasične kuge svinja.

6. Izvršena analiza epizootiološkog stanja klasične kuge svinja u Srbiji, kao i do sada preduzeti programi kontrole KKS uz primenu preventivne vakcinacije svinja, poslužili su kao osnov za primenu analize i upravljanaj rizikom, odnosno izradu predloga Programa kontrole klasične kuge svinja bez primene vakcinacije svinja za period od deset godina.

7. Dobijeni rezultati su pokazali da je moguće potpuno iskorenjivanje klasične kuge svinja, što zahteva uvođenje mera koje se baziraju na epizootiološkom nadzoru, monitoringu, merama biološke sigurnosti, bez primene preventivne rutinske vakcinacije, i uz eventualnu hitnu primenu vakcinacije u posebnim epizootiološkim okolnostima.

8. Potvrđeno je da postoji ekonomska opravdanost kontrole klasične kuge svinja u Srbiji bez primene vakcinacije i to pod uslovom stalnog poboljšanja i podizanja sigurnosno bezbednosnih mera na farmama od strane registrovanih vlasnika svinja, intenzivnog epizootiološkog nadzora bolesti kod domaćih i divljih svinja, striktne primene veterinarsko-sanitarnih mera u prometu i doslednog sankcionisanja svih prekršioaca u lancu proizvodnje i kontrole ove opasne infektivne bolesti.

## 8. SPISAK LITERATURE

1. Acevedo, P., Escudero, M. A., Munoz, R. and Gortázar C., 2006. Factors affecting wild boar abundance across an environmental gradient in Spain. *Acta Theriologica* 51, 327-336.
2. Aleksić V. Z., Branislava Đukić, 2001. *Sudska veterinarska medicina - bolesti i mane životinja, Makarije, Beograd.*
3. Amass S.F. 2006. Biosecurity – Practical Applications. Proceedings from The North American Veterinary Conference. 306–308.
4. Anon., 2001. Council Directive 2001/89/EC on Community measures for the control of classical swine fever. *Official Journal of the European Communities*, L 316, 1.12.2001.
5. Anon., 2002. Commission Decision of 1 February 2002 approving a Diagnostic Manual establishing diagnostic procedures, sampling methods and criteria for evaluation of the laboratory tests for the confirmation of classical swine fever (notified under document number C (2002) 381).
6. Anon. 2003. Diagnostic Techniques and Vaccines for Foot-and-Mouth Disease, Classical Swine Fever, Avian Influenza and some other important OIE List A Diseases. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, Adopted 24-25th April 2003.
7. Anon. 2005. Zakon o veterinarstvu. *Službeni glasnik RS*, br. 1/2005, 30/2010 i 93/2012.
8. Anon, 2006. Pravilnik o veterinarsko-sanitarnim uslovima objekata za uzgoj i držanje kopitara, papkara, živine i kunića. *Službeni glasnik RS*, br. 81/2006.
9. Anon, 2006. Pravilnik o listi naročito opasnih zaraznih bolesti životinja i listi zaraznih bolesti životinja koje se obavezno prijavljuju, kao i o načinu njihove prijave i odjave, *Sl. glasnik RS*, br. 49/2006.
10. Anon, 2009a. Pravilnik o utvrđivanju mera za rano otkrivanje, dijagnostiku, sprečavanje širenja, suzbijanje i iskorenjivanje zarazne bolesti klasične kuge svinja, kao i načinu njihovog sprovođenja, *Sl. glasnik RS*, br. 102/2009.
11. Anon, 2009b. The OIE Technical Disease Card (Classical Swine Fever), [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Disease\\_cards/CLASSICAL\\_SWINE\\_FEVER.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/CLASSICAL_SWINE_FEVER.pdf).
12. Anon, 2012a. Pravilnik o utvrđivanju Programa mera zdravstvene zaštite životinja za 2012. godinu, *Sl. glasnik RS*, br. 21/2012.
13. Anon, 2012b. Podaci iz centralne baze podataka Uprave za veterinu Ministarstva poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede, Republike Srbije.
14. Anon. 2016. Republički zavod za statistiku, (<http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/>), Beograd.
15. Anon, 2015. OIE, Terrestrial Animal Health Code 2015, Chapter 15.2. Infection with classical swine fever virus,

([http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahc/2010/chapitre\\_csfs.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2010/chapitre_csfs.pdf)).

16. Anon, 2014. OIE, Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2013, Chapter 2.8.3. on Classical Swine Fever (hog cholera), ([http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.08.03\\_CSF.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.08.03_CSF.pdf)).
17. Anon, 2015. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2012, List Of Tests For International Trade, ([http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/0.02\\_PREScribed\\_TESTS\\_2015.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/0.02_PREScribed_TESTS_2015.pdf)).
18. Anon, 2016. OIE (World Organisation for Animal Health). – WAHID - World Animal Information Database ([http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home)), WAHIS -0 World Animal Health Information System ([http://http://www.oie.int/wahis\\_2/public/index.php/home](http://http://www.oie.int/wahis_2/public/index.php/home)).
19. Ahrens U., Kaden V., Drexler H. C., Visser N. 2000. Efficacy of the classical swine fever (CSF) marker vaccine Porcilis Pesti in pregnant sows. *Veterinary Microbiology* 77, pp. 83–97.
20. Barcelo J., Marco E., 1998. On farm biosecurity. In: Proceedings of the 15th Meeting IPVS, Birmingham, UK, pp. 129–133.
21. Bartak P, Greiser-Wilke I (2000): Genetic typing of classical swine fever virus isolates from the territory of the Czech Republic. *Vet Microbiol* 77: 59–70..
22. Biagetti, M., I. Greiser-Wilke and D. Rutili, 2001. Molecular epidemiology of classical swine fever in Italy. *Vet. Microbiol.*, 83: 205-215.
23. Biront P., Leunen J. 1988. Vaccines. In: B. Liess, Editor, *Classical Swine Fever and Related Viral Infections*, Nijhoff, Boston, USA, pp. 181–197.
24. Blaženka Popović, Radojka Maletić, Maletić Z, 2009: Analysis of livestock resources in function of strengthening production possibilities of family households in Republic of Serbia, Ava congress, International congress on the aspects and visions of applied economics and informatics, Thematic Proceedings, Debrecen, pages 162-169.
25. Blome, S., Grotha, I., Moennig, V., Greiser-Wilke, I. 2010. Classical swine fever virus in South-Eastern Europe-Retrospective analysis of the disease situation and molecular epidemiology. *Veterinary Microbiology* 146, 276–284.
26. Blome S., Gabriel C., Staubach C., Leifer I., Strebelow G., Beer M. 2011. Genetic differentiation of infected from vaccinated animals after implementation of an emergency vaccination strategy against classical swine fever in wild boar. *Vet Microbiol*, May 30; S1873-2542.
27. Boklund A., Alban L., Mortensen S., Houe H., 2004. Biosecurity in 116 Danish fattening swineherds: descriptive results and factor analysis. *Prev. Vet. Med.* 66, 49–62.



28. Boklund A., Toft N., Alban L., Uttenthal A. 2009. Comparing the epidemiological and economic effects of control strategies against classical swine fever in Denmark *Preventive Veterinary Medicine* 90, 180–193.
29. Brusckhe M. J. C, Hulst M.M., Moormann M. L. R., P.A. van Rijn A.P. J.T. van Oirschot T. J. 1997. Glycoprotein Erns of pestivirus induces apoptosis in lymphocytes of several species. *Journal of Virology* 71 (1997), pp. 6692–6696.
30. Casal J, De Manuel A, Mateu E, Martín M, 2007. Biosecurity measures on swine farms in Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current on farm measures. *Preventive Veterinary Medicine* 82, 138-150.
31. Cole, C.G., Henley, R.R., Dale, C.N., Mott, L.O., Torrey, J.P., Zinober, M.R., 1962. History of hog cholera research in the US Department of Agriculture 1884-1960. *Agriculture Information Bulletin No. 241*, USDA, Washington DC.
32. Colijn O. E., Bloemraad M., Wensvoort G. 1997. An improved ELISA for the detection of serum antibodies directed against classical swine fever virus. *Veterinary Microbiology* 59 (1997), pp. 15–25.
33. Crauwels, A.P. Nielen M., Stegeman J.A., Elbers A.R.W., Dijkhuizen A.A., Tielens, M.J., 1999. The effectiveness of routine serological surveillance: case study of the 1997 epidemic of classical swine fever in The Netherlands, *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, 18, 627-637.
34. Crauwels, A.P., M. Nielen, A.R. Elbers, A. Stegeman, and M.J. Tielens. 2003. "Neighbourhood infections of classical swine fever during the 1997–1998 epidemic in The Netherlands." *Prev Vet Med*, 61, 263–277.
35. Cvetnić S. (1997): *Virusne bolesti životinja*. Školska knjiga, HAZU Zagreb.
36. Darbyshire, J.H., 1960. A serological relationship between swine fever and mucosal disease of cattle. *Vet. Rec.* 72, 331.
37. David D, Edri N, Yakobson BA, Bombarov V, King R, Davidson I, Pozzi P, Hadani Y, Bellaiche M, Schmeiser S, Perl S (2011): Emergence of classical swine fever virus in Israel in 2009. *Vet J.* 190: e146–149.
38. De Arce Díaz Heidy, Ganges Lillianne, Barrera Maritza, Naranjo D., Sobrino F., Frías María Teresa, Núñez J. I. 2005. Origin and evolution of viruses causing classical swine fever in Cuba. *Virus Research*, Volume 112, 123-131.
39. Debeljak Z., A. Tomić, M. Rajković, A. Žarković, K. Matović, M. Šekler (2001): Epizootiološka situacija i karakteristike klasične kuge svinja na E.p. VSI kraljevo u periodu 1994. do 2000. godine. Zbornik referata i kratkih sadržaja Simpozijum III Jugoslovenski epizootiološki dani Kladovo 162-168.
40. De Smit J.A., Eble L.P., de Kluijver P. E., Bloemraad M., Bouma A. 2000. Laboratory experience during the classical swine fever epizootic in the Netherlands in 1997–1998. *Veterinary Microbiology* 73, pp. 197–208.
41. De Smit J.A., Bouma A., de Kluijver P-E., Terpstra C., R.J.M. Moormann M. J.R.. 2001. Duration of the protection of an E2 subunit marker vaccine against classical swine fever after a single vaccination. *Veterinary Microbiology* 78, pp. 307–317.

42. De Vos J. C., Saatkamp W. H., Huirne M. B. R. 2005. Cost-effectiveness of measures to prevent classical swine fever introduction into The Netherlands *Preventive Veterinary Medicine* 70, 235–256.
43. Depner, K.R., Muller, A., Gruber, A., Rodriguez, A., Bickhardt, K. and Liess, B., 1995. Classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa*) experimental infections and viral persistence *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 102(10), 381-4.
44. Depner K.R, Müller T., Lange E., Staubach C., Teuffert J., 2000. Transient classical swine fever virus infection in wild boar piglets partially protected by maternal antibodies, *Dtsch. Tierarztl. Wschr.* 107, 41-80.
45. Depner R. K., Bouma A., Koenen F., Klinkenberg D., Lange E., de Smit H., Vanderhallen H. 2001. Classical swine fever (CSF) marker vaccine. Trial II. Challenge study in pregnant sows. *Veterinary Microbiology* 83, pp. 107–120.
46. Depner, K.R., Strebellow, G., Staubach, C., Kramer, M., Teuffert, J., Botcher, L., Hoffmann, B., Beer, M., Greiser-Wilke, I., Mettenleiter, T., 2006. Case report: the significance of genotyping for the epidemiological tracing of classical swine fever (CSF). *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 113, 159–162.
47. Dewulf J., Laevens H., Koenen F., Mintiens K., de Kruif A. 2000. Airborne transmission of classical swine fever virus under experimental conditions. *The Veterinary Record* 147, pp. 735–738.
48. Dewulf J., Laevens H., Koenen F., Mintiens K., de Kruif A. 2001d. An E2 sub-unit marker vaccine does not prevent horizontal or vertical transmission of classical swine fever virus. *Vaccine* 20, pp. 86–91.
49. Dobrić Đ. (1996): Epizootologija klasične kuge svinja (KKS) i njena dijagnostika. Zbornik referata i kratkih sadržaja radova Interfakultetskog sastanka veterinarskih fakulteta Beograda i Soluna, Kopaonik.
50. Donescu D., Diaconu C., Ghita Mona, Hristescu D., Motiu R., Nicolae Ș. 2012. Epidemiologija i kontrola klasične kuge svinja u Rumuniji, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 90-97.
51. Dong N. X., Wei K., Liu Q. Z., Chen H. Y. 2002. Candidate peptide vaccine induced protection against classical swine fever virus. *Vaccine* 21, pp. 167-173.
52. Došen R, Prodanov-Radulović Jasna, Pušić I, Gagrčin M. 2012. Mere biosigurnosti u selu i na seoskim domaćinstvima, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 306-314.
53. Edwards S., Fukusho A., Lefevre C. P., Lipowski A., Pejsak Z., Roehe P., Westergaard J. 2000. Classical swine fever: the global situation. *Veterinary Microbiology* 73, pp. 103–119.
54. Elbers R.A., Stegeman A., Moser H., Ekker M.H., Smak A. J., Pluimers H. F. 1998. The classical swine fever epidemic 1997–1998 in The Netherlands: descriptive epidemiology. *Preventive Veterinary Medicine* 42, pp. 157–184.

55. Elbers R.A., Stegeman A. J., de Jong C.M. 2001. Factors associated with the introduction of classical swine fever virus into pig herds in the central area of the 1997/98 epidemic in The Netherlands. *The Veterinary Record* 149, pp. 377–382.
56. Elbers W. R. A., Moser H., Ekker M.H., Crauwels A.A. P., Stegeman A. J., Smak A. J., Pluimers H. F. 2001. Tracing systems used during the epidemic of classical swine fever in the Netherlands, 1997–1998. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties* 20, pp. 614–629.
57. Ellis, P.R., 1972. An economic evaluation of the swine fever eradication program in Great Britain. Study No. 11, 1972., University of Reading, UK.
58. Ellis, P.R., James, A.D., Shaw, A.P., 1977. Studies on the epidemiology and economics of swine fever eradication in the EEC. Commission of the European Communities, Brussels, Belgium.
59. EFSA (2008): EU - Scientific opinions of the Panel on Animal Health and Welfare - Control and eradication of Classic Swine Fever in wild boar1 and Animal health safety of fresh meat derived from pigs vaccinated against Classic Swine Fever. Annex to EFSA Journal 932, 1-18 and 933, 1-16.
60. Fernandez P., White W., 2011. Atlas of Transboundary Animal Diseases, *Animales Transfronterizas*, Ed.: 2011
61. Fernandez-Sainz I, L.G. Holinka, B.K. Gavrillov, M.V. Prarat, D. Gladue, Z. Lu, W. Jia, G.R. Risatti, M.V. Borca (2009): Alteration of the N-linked glycosylation condition in E1 glycoprotein of Classical Swine Fever Virus strain Brescia alters virulence in swine, *Virology*, 386 (2009), pp. 210–216.
62. Fernandez-Sainz I, D.P. Gladue, L.G. Holinka, V. O'Donnell, I. Gudmundsdottir, M.V. Prarat, J.R. Patch, W.T. Golde, Z. Lu, J. Zhu, C. Carrillo, G.R. Risatti, M.V. Borca (2010), Mutations in classical swine fever virus NS4B affect virulence in swine, *J. Virol.*, 84, pp. 1536–1549.
63. Floegel, G., Wehrend, A., Depner, K., Fritzemeier, J., Waberski, D., Moennig V. (2000): Detection of classical fever virus in semen of infected boars. *Vet. Microbiol.* 77, 109-116.
64. Floegel-Niesmann, G., 2001. Classical swine fever (CSF) marker vaccine. Trial III. Evaluation of discriminatory ELISAs. *Veterinary Microbiology* 83, 121–136.
65. Forletta R., G. Ferrari, M. Guidoni, G. Salvi, G. Gobbi, G. Terracciano (1993): La peste suina classica nel cinghiale: nuovo focolaio epidemico in Toscana. *ATTI SISVET*, XLVII: 1163-1167.
66. Frias-Lepoureau, M.T., Greiser-Wilke, I., (2002): An update on classical swine fever (CSF) virus molecular epidemiology. In: Morilla, A., Hernandez, P., Yoon, J.K, Zimmerman, J. (Eds.), *Trends in Emerging Viral Infections of Swine*. Iowa State Press, Ames Iowa, pp. 165–171.
67. Fritzemeier J., Teuffert J., Greiser-Wilke I., Staubach C., Schlüter H., Moennig V. 2000. Epidemiology of classical swine fever in Germany in the nineties. *Veterinary Microbiology* 77, pp. 29–41.

68. Gladue D.P., L.G. Holinka, E. Largo, S. Fernandez, I. Carrillo, C. O'Donnell, V. Baker-Branstetter, R. Lu, Z. Ambroggio, X. Risatti, G.R. Nieva, J.L. Borca, M. V. (2012): Classical swine fever virus p7 protein is a viroporin involved in virulence in swine, *J. Virol.*, 86 pp. 6778–6791.
69. Greiser-Wilke I., Zimmermann B., Fritzscheier J., Floegel G., Moennig V. 2000a. Structure and presentation of a World Wide Web database of CSF virus isolates held at the EU Reference Laboratory. *Veterinary Microbiology* 73, pp. 131–136.
70. Greiser-Wilke I., Fritzscheier J., Koenen F., Vanderhallen H, Rutili D., De Mia GM, Romero L, Rosell R, Sanchez-Vizcaino JM, San Gabriel A., 2000b: Molecular epidemiology of a large classical swine fever epidemic in the European Union in 1997-1998, *Veterinary Microbiology* 77, pp. 17–27.
71. Griot, C., Thur, B., Vanzetti, T., Schleiss, W., Schmindt, J., Hofmann, M.A., 1999. Classical swine fever in wild boars: a challenge for any veterinary service. *Proceedings of the United States Animal Health Association, 103rd Annual Meeting*. San Diego, CA, October 7–14.
72. Guberti V., M. Fenati, O'Flaherty R., D. Rutili D. 2012. Epidemiologija klasične kuge svinja u populaciji divljih svinja u Evropi, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), *Zbornik radova*, 238-249.
73. Hahn J., Park H. S., Song Y. J., An H. S., Ahn Y. B. 2001. Construction of recombinant swinepox viruses and expression of the classical swine fever E2 protein. *Journal of Virological Methods* 93, pp. 49-56.
74. Hammond M.J, Jansen E.S., Morrissy C.J., Williamson M.M., Hodgson A.L. and Johnson M.A., 2001a. Oral and sub-cutaneous vaccination of commercial pigs with a recombinant porcine adenovirus expressing the classical swine fever virus gp55 gene. *Archives of Virology* 146, pp. 1787-1793.
75. Hanson, R.P., 1957. Origin of hog cholera. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 131, 211-218.
76. Have, P. (1984.): Detection of antibodies against swine fever virus by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *Acta Veterinaria Scandinavica* 25, 462±465.
77. Hennecken M., J.A. Stegeman, A.R. Elbers, A. van Nes, J.A. Smak and J.H. Verheijden, 2000. Transmission of classical swine fever virus by artificial insemination during the 1997–1998 epidemic in The Netherlands: a descriptive epidemiological study. *Veterinary Quarterly* 22, pp. 228–233.
78. Hohmann U. and Huckschlag D. (2005): Investigations on the radiocaesium contamination of wild boar (*Sus scrofa*) meat in Rhineland-Palatinate: a stomach content analysis. *European Journal of Wildlife Research* 51, 263-270.
79. Horst S. H., A.A. Dijkhuizen, R.B. Huirne and M.P. Meuwissen, 1999. Monte Carlo simulation of virus introduction into the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine* 41 (1999), pp. 209–229.

80. Hristov S., Stanković B., Plavšić B., Stanojević S., 2012. Metodologija procene ekonomskih šteta u slučaju simulirane pojave klasične kuge svinja, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 272-289.
81. Hristov S., Stanković B., Plavšić B., Stanojević S., 2012. Biosigurnosne mere u sprečavanju pojave i suzbijanju klasične kuge svinja, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 290-398.
82. Ivanova Emiliya 2012, Eradikacija klasične duge svinja kod domaćih i istočno-balkanskih svinja u Bugarskoj (2006-2011), Zbornik radova Međunarodne konferencije “Prevention of Classical Swine Fever in The Border Region Croatia – Serbia (Stop – CSF)”, 120-128.
83. Jalvingh W.A., M. Nielen, H. Maurice, A.J. Stegeman, A.R. Elbers and A.A. Dijkhuizen, 1999. Spatial and stochastic simulation to evaluate the impact of events and control measures on the 1997–1998 classical swine fever epidemic in The Netherlands. I. Description of simulation model. Preventive Veterinary Medicine 42, pp. 271–295.
84. Jamnikar Ciglencečki, U., Grom, J., Toplak, I., Jemeršić, L., Barlič-Maganja, D. (2008): Real-time RT-PCR assay for rapid and specific detection of classical swine fever virus: Comparison of SYBR Green and TaqMan MGB detection methods using novel MBG probes. Journal of Virological Methods. 147, 2; 257-264.
85. Jemeršić L., Greiser-Wilke I., Barlič-Maganja D., Lojkić M., Madić J., Terzić S., Grom J. (2003): Genetic typing of recent classical swine fever isolates from Croatia. Vet. Microbiology 96, 25-33.
86. Jian-Jun Zhao, Dan Cheng, Na Li, Yuan Sun, Zixue Shi, Qing-Hu Zhu, Changchun Tu, Guang Zhi Tong, Hua-Ji Qiu, 2008. Evaluation of a multiplex real-time RT-PCR for quantitative and differential detection of wild-type viruses and c-strain vaccine of Classical swine fever virus. Veterinary Microbiology 126, 1-10.
87. Jukić B.: Lojkić M., Jemeršić Lorena, Terzić Svjetlana, Šeparović Sanja, Labrović Ankica (2005): Klasična svinjska kuga. Hrvatski veterinarski institute. Fonus Faust d.o.o. Zagreb.
88. Kaden V., Lange E., Fischer U., Strebelow G., 2000. Oral immunisation of wild boar against classical swine fever: evaluation of the first field study in Germany, Veterinary Microbiology, Volume 73, Issues 2–3, 239-252.
89. Kaden V., H. Heyne, H. Kiupel, W. Letz, B. Kern, U. Lemmer, K. Gossger, A. Rothe, H. Böhme and P. Tyrpe, 2002. Oral immunisation of wild boar against classical swine fever: concluding analysis of the recent field trials in Germany. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 115 (2002), pp. 179–185.
90. Kaden V., Kramer M., Kern B., Hlinak A., Mewes L., Hänel A., Renner Ch., Dedek J., Bruer W. (2006): Diagnostic procedures after completion of oral immunisation against classical swine fever in wild boar. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 25 (3), 989-997.

91. Karsten, S., Rave, G., Krieter, J., 2005a. Monte Carlo simulation of classical swine fever epidemics and control. II. Validation of the model. *Vet. Microbiol.* 108, 199–205.
92. Karsten, S., Krieter, J., 2005b. Epidemiology of classical swine fever and models to analyse virus spread: A review. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 112, 180–188.
93. Klinkenberg D, Everts-Van derWind A, Graat EAM, De Jong MCM, 2003, Quantification of the effect of control strategies on classical swine fever epidemics, *Math. Bio. Sci.*, 186(2), 145–173.
94. Knoetig M. S., A. Summerfield, M. Spagnuolo-Weaver and K.C. Mccollough, 1999. Immunopathogenesis of classical swine fever: role of monocytic cells. *Immunology* 97, pp. 359–366.
95. Koenen F., G. van Caenegem, J.P. Vermeersch, J. Vandenheede and H. Delyker, 1996. Epidemiological characteristics of an outbreak of classical swine fever in an area of high pig density. *The Veterinary Record* 139, pp. 367–371.
96. Keuling O, Stier N, Roth M (2008a): Annual and seasonal space use of different age classes of female wild boar *Sus scrofa*. *L. Eur J. Wildl. Res* 54(3):403–412.
97. Keuling O, Stier N, Roth M (2008b) How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa*, L.? *Eur J Wildl Res* 54(4):729–737.
98. Labrovic Ankica, Jemersić Lorena, Prpić Jelena, Keros T, Acinger Žaklin, Rogić D., Zec D., Tadić M, Staubach C, (2012): Nadziranje klasične svinjske kuge u Hrvatskoj, od prosinca 2005 do travnja 2012, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 273-274.
99. Laddomada A. 2000. Incidence and control of CSF in wild boar in Europe. *Veterinary Microbiology* 73(3-3), 121–130.
100. Langedijk P. J., W.G. Middel, R.H. Melen, J.A. Kramps and J.A. de Smit, 2001. Enzyme-linked immunosorbent assay using a virus type-specific peptide based on a subdomain of envelope protein Erns for serologic diagnosis of pestivirus infections in swine. *Journal of Clinical Microbiology* 39, pp. 906–912.
101. Lazić S., Petrović T., Radulović-Prodanov Jasna, Došen R., 2011. Sprečavanje pojave klasične kuge svinja u seoskim domaćinstima. Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad (IPA prekogranični projekat, Hrvatska-Srbija, 2007-2013).
102. Lazić S, Rogulja Stanija, Lazić Gospava, Savić Sara, Lupulović Diana, 2012. Biosigurnosne mere na porodičnoj farmi svinja – Prikaz slučaja, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 322-329.
103. Leifer I, Depner K, Blome S, Le Potier MF, Le Dimna M, Beer M, Hoffmann B (2009): Differentiation of C-strain “Riems” or CP7\_E2alf vaccinated animals from animals infected by classical swine fever virus field strains using real-time RT-PCR. *J Virol Methods* 158: 114–122.

104. Leifer I, Everett H, Hoffmann B, Sosan O, Crooke H, Beer M, Blome S (2010a): Escape of classical swine fever C-strain vaccine virus from detection by C-strain specific real-time RT-PCR caused by a point mutation in the primer-binding site. *J Virol Methods* 166: 98–100.
105. Leifer I., Hoffmann B., Hoper D., Rasmussen T.B., Blome S., Strebelow G., Horeth-Bontgen D., Staubach C., Beer M. (2010b): Molecular epidemiology of current classical swine fever virus isolates of wild boar in Germany. *J Gen Virol* 91, 2687-2697.
106. Leifer I., Ruggli N., Sandra Blome, (2013), Approaches to define the viral genetic basis of classical swine fever virus virulence, *Virology*, Volume 438, Issue 2, Pages 51–55.
107. Lončarević L. A. i saradnici, 1995. Klasična kuga svinja. Monografija, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd.
108. Lončarević A. i saradnici, 1997. Zdravstvena zaštita svinja u intenzivnom odgoju. Naučni institut za veterinarstvo Srbije, BMG, Beograd.
109. Lowings, J.P., Paton, D.J., Sands, J.J., De Mia, G.M., Rutili, D. (1994.): Classical swine fever: genetic detection and analysis of differences between virus isolates. *J. Gen. Virol.* 75, 3461- 3468.
110. Mangen J. M., Jalvingh W. A., Nielen M., Mourits C. M., Klinkenberg D. and Dijkhuizen, A.A. 2001. Spatial and stochastic simulation to compare two emergency-vaccination strategies with a marker vaccine in the 1997/1998 Dutch classical swine fever epidemic. *Preventive Veterinary Medicine* 48, pp. 177–200.
111. Mangen, M.J.J., 2002. Economic welfare analysis of simulated control strategies for Classical Swine Fever epidemics. PhD. Thesis. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. pp 186.
112. Mangen M.J.J., Burrell M. A., Mourits M. C. M. 2004. Epidemiological and economic modeling of classical swine fever: application to the 1997/1998 Dutch epidemic. *Agricultural Systems* 81 37–54.
113. Markowska-Daniel I., R.A. Collins and Z. Pejsak, 2001. Evaluation of a genetic vaccine against classical swine fever. *Vaccine* 19, pp. 2480–2484.
114. Mengeling, W.L., Pirtle, E.C., Torrey, J.P., 1963. Identification of hog cholera viral antigen by immunofluorescence: application as diagnostic and assay method. *Can. J. Comparative Med.* 27, 249-252.
115. McBryde, C.N., Cole, C.G., 1936. Crystal violet vaccine for the prevention of hog cholera. *JAVMA* 89, 652-663.
116. McGoldrick, A., Lowings, J.P., Ibata, G., Sands, J.J., Belak, S., Paton, D.J., 1998. A novel approach to the detection of classical swine fever virus by RT-PCR with a fluorogenic probe (TaqMan). *J. Virol. Methods* 72, 125-135.
117. Meyers, G., Rümienapf, T., Thiel, H.-J., 1989. Molecular cloning and nucleotide sequence of the genome of hog cholera virus. *Virology* 171, 555–567.

118. Meuwissen P. M., Horst S. H., Huirne B. R. and Dijkhuizen A.A., 1999. A model to estimate the financial consequences of classical swine fever outbreaks: principles and outcomes. *Preventive Veterinary Medicine* 42, pp. 249–270.
119. Milev N., Ivanova Emilija (2000) Naše iskustvo u dijagnozi, kontroli i eradikaciji klasične kuge svinja u Bugarskoj. *Zbornik radova 12. savetovanja veterinara Srbije, Vrnjačka Banja*, s. 112-115.
120. Milićević Vesna, Vladimir Radosavljević V, Stanojević S, Milošević B. 2009. Klasična kuga svinja u Srbiji. *Zbornik radova 8. Kongres veterinara Srbije*, 15-19 septembar, Beograd.
121. Milicevic Vesna, Dietze K., Plavsic B., Tikvicki M., Pinto J., 2012. Oral vaccination of backyard pigs against classical swine fever, *Vet Microbiol.*, Volume 163, Issues 1–2, 12 April 2013, Pages 167–171.
122. Milićević Vesna, Radojičić Sonja, Valčić A. M., Ivović V., Maksimović Zorić Jelena and Radosavljević V.:2013. Detection and Genotyping of Classical Swine Fever Virus Isolates in Serbia, *Acta Veterinaria*, Beograd, (2013), vol. 63 br. 2-3, str. 191-200
123. Milićević Vesna, Petrović T., Lupulović Dijana, Maksimović Zorić Jelena, Veljović Lj., Radosavljević V., Plavšić B.: 2012. Monitoring klasične kuge svinja kod divljih svinja u Srbiji, *Međunarodna konferencija “Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija*, *Zbornik radova*, 261-270.
124. Mićović Z., Lazić S., Milićević Vesna, Plavšić B.: 2012. Monitoring sprovedene imunizacije svinja protiv klasične kuge svinja u Republici Srbiji, *Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF)*, *Zbornik radova*, 99-119.
125. Moennig, V., Plagemann, P.G.W., 1992. The pesti viruses. *Advances in Virus Research* 41, 53–98.
126. Moennig V.2000. Introduction to classical swine fever: virus, disease and control policy. *Veterinary Microbiology* 73, pp. 93–102.
127. Moennig V., Floegel-Niesmann G., Greiser-Wilke I. 2003. Clinical signs and epidemiology of classical swine fever: a review of new knowledge. *The Veterinary Journal* 165, pp. 11–18.
128. Monaco, A., Franzetti, B., Pedrotti, L. & Toso, S., (2003): Linee guida per la gestione del cinghiale. *Min. Politiche Agricole e Forestali–Ist. Naz. Fauna Selvatica*.
- 129.** Monaco A, Scillitani L. (2006) Daily home range, movements and activity patterns of Wild boar (*Sus scrofa*) in northern Apennines (Italy). In: Eleftherios Hadjisterkotis (ed.) *Sixth International Symposium on Wildboar (Sus scrofa) and on sub-order Suiformes, Abstracts, Cyprus*: p.56.
130. Morilla A. and Carvajal M.A. 2002, Experiences with classical swine fever vaccination in Mexico. In: A. Morilla, P. Hernandez, J.K. Yoon and J. Zimmerman, Editors, *Trends in Emerging Viral Infections of Swine*, Iowa State Press, Ames Iowa, pp. 159–164.



131. Moormann R.J.M., Bouma A., Kramps J.A., Terpstra C. and de Smit H.J., Development of a classical swine fever subunit marker vaccine and companion diagnostic test. *Veterinary Microbiology* 73 (2000), pp. 209–219.
132. Moormann M. J. R., van Gennip P. G. H., Miedema W. K. G., Hulst M. M. and van Rijn A. P., Infectious RNA transcribed from an engineered full-length cDNA template of the genome of a pestivirus. *Journal of Virology* 70 (1996), pp. 763–770.
133. Nielen M., Jalvingh A.W., Meuwissen M.P., Horst S.H. and Dijkhuizen A.A., Spatial and stochastic simulation to evaluate the impact of events and control measures on the 1997–1998 classical swine fever epidemic in The Netherlands. II. Comparison of control strategies. *Preventive Veterinary Medicine* 42 (1999), pp. 297–317.
134. Niemi, J.K., Lehtonen, H., Pietola, K., Lyytikäinen, T., Raulo, S. 2008. Simulated financial losses of classical swine fever epidemics in the Finnish pig production sector. *Prev. Vet. Med.* 84, 194–212.
135. Paton D. J., Greiser-Wilke I. 2003. Classical swine fever – an update. *Research in Veterinary Science*, Volume 75, 169-178.
136. Panjević Đ. 1989. Zarazne bolesti životinja – virusne etiologije. OZID, Beograd.
137. Panjević Đ. 1994. Klasična kuga svinja – klinika i imunoprofilaksa. *Veterinarski glasnik* 48 (5-6), s. 355-357.
138. Paton D.J., McGoldrick A., Belak S., Mittelholzer C., Koenen F., Venderhallen H., Biagetti, DeMia G.M., Stadejek T., Hofmann M.A., Thuer B. (2000a.): Classical swine fever virus: a ring test to evaluate RT-PCR detection methods, *Vet. Mic.* 73, 159-174.
139. Paton, D.J., McGoldrick, A., Greiser-Wilke, I., Parchariyanon, S., Song, J.Y., Liou, P.P., Stadejek, T., Lowings, J.P., Bjorklund, H., Belak, S., 2000b. Genetic typing of classical swine fever virus. *Vet. Microbiol.* 73, 137–157.
140. Paton, D., 2002. The reappearance of classical swine fever in England in 2000. In: *Trends in Emerging Viral Infections of Swine*. Iowa State Press, Ames Iowa, pp. 153–158, ISBN 0-8138-0383-7.
141. Paton D.J., Greiser-Wilke I. (2003): Classical swine fever – an update. *Research in Veterinary Science* 75, 169–178.
142. Petrović T., Lupulović Diana, Prodanov-Radulović Jasna, Lazić S., Toplak I. 2012. Sekvencioniranje i tipizacija CSFV izolata iz Republike Srbije, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 174-184.
143. Plavšić B. 2005. Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
144. Plavšić B, Nedić D, Mićović Z, Tešić M, Stanojević S, Ašanin R, Krnjajić D, Tajdić N, Milanović S, 2009a, Information management system (VIMS) in the process of notification and management of animal diseases. *Acta Vet*, 59, 1, 99-108.

145. Plavšić B., Mićović Z., Rajković M., Tešić M. 2009b. Ekonomski i epizootiološki aspekt nacionalnog programa suzbijanja bolesti klasične kuge svinja u Republici Srbiji uz primenu vakcinacije. V. Kongres Srpskog veterinarskog društva, sep., Beograd. str. 111.
146. Plavšić B., Mićović Z: "Impact of Classical Swine Fever or other non-zoonotic animal diseases on food chain, meat hygiene and sustainability in agriculture", Proceedings of the 1st Sustainable Food Chain World Summit and 10th Jubilee World Meat Hygiene and Meat Inspection Congress, p. 32, Budapest, 17-22 Augustus 2010a, Oral presentation.
147. Plavšić B. 2010b. Bezbednost hrane, veterinarska i fitosanitarna politika u procesu evropskih integracija, Izazovi evropskih integracija, časopis za pravo i ekonomiju evropskih integracija, p.135-153.
148. Plavšić B., Mićović Z., Hristov S., Stanković B., Andrijašević M. 2011. Biosecurity Measures in Serbian Farm Production. 19<sup>th</sup> International Congress of Mediterranean Federation of Health and Production of Ruminants, Belgrade, Serbia, May 25 – 28<sup>th</sup>, Congress Proceeding, 23 - 30.
149. Plavšić B, Mićović Z, Čelebićanin Sanja, Ostojić S, Hristov S, Tešić M, Stanoević S, Rutilli D, Ivanov J. 2012a. Strategija za kontrolu i iskorenjivanje klasične kuge svinja u Srbiji, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 17-31.
150. Plavšić B., Sensi M., Ivanov Y., Andrijašević Maja, Krnjaić D., 2012b. Importance of improving biosecurity level on pig farms in eradication of classical swine fever (CSF), Zbornik radova sa Prvog međunarodnog simpozijuma iz stočarstva, 8.-10. novembar 2012., Zemun-Beograd, 714-733.
151. Postel A, Moennig V, Becher P.,2013: Classical swine fever in Europe-the current situation, Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 126, Heft 11/12 (2013), Seiten, 46–475.
152. Postel A, Schmeiser S, Bernau J, Meindl-Boehmer A, Pridotkas G, Dirbakova Z, Mojzsis M, Becher P (2012): Improved strategy for phylogenetic analysis of classical swine fever virus based on full-length E2 encoding sequences. Vet Res 43: 50.
153. Pol F., Rossi S., Mesplede A., Kuntz-Simon G., Le Potier M.F. (2008): Two outbreaks of classical swine fever in wild boar in France. Vet Rec 162, 811-816.
154. Popović R., Marija Knežević, Biljana Štavljanin (2010): Razvoj tržišta osnovnih stočarskih proizvoda Tematski zbornik „Agroprivreda Srbije i evropske integracije – (ne)prilagođenost obostranoj primeni Prelaznog trgovinskog sporazuma “, Društvo agrarnih ekonomista Srbije i Privredna komora Vojvodine, Beograd, str. 103-104.
155. Pritchard, G., Dennis, I., Waddilove, J., 2005. Biosecurity: reducing disease risks to pig breeding herds. In Pract. 27, 230–237.
156. Prodanov Jasna, Došen R., Pušić I., Bugarski D., Valčić M. 2007. Passive immunity evaluation in piglets originating from sows vaccinated with china

- strain of classical swine fever virus. *Acta Veterinaria* (Beograd), Vol. 57, No. 5-6, 413-427.
157. Radojičić Sonja, Valčić M., Đuričić Bosiljka, 2011. Infektivne bolesti životinja - specijalni deo, Naučna KMD, Beograd.
  158. Rajković M, Plavšić B, Debeljak Z, Tomić A, Tešić M, 2009. Ekonomske štete i troškovi suzbijanja klasične kuge svinja na području VSI «Kraljevo». 5. Kongres Srpskog veterinarskog društva, Beograd.
  159. Reimann, I., Depner, K., Trapp, S., Beer, M., 2002. Towards a modified live vaccine: a chimeric pestivirus with an altered cell tropism protects pigs from lethal CSFV challenge infection. In: 5th ESVV Pestivirus Symposium, Cambridge, UK, August 26–27, p. 48.
  160. Risatti, G.R., Callahan, J.D., Nelson, W.M., Borca, M.V., (2003): Rapid detection of classical swine fever virus by a portable real-time reverse transcriptase PCR assay. *J. Clin. Microbiol.* 41, 500–505.
  161. Risatti G.R., Borca M.V., Kutish G.F., Lu Z., Holinka L.G., French R.A., Tulman E.R., Rock D.L. (2005a): The E2 glycoprotein of classical swine fever virus is a virulence determinant in swine, *J. Virol.*, 79, pp. 3787–3796.
  162. Risatti G.R., Holinka L.G., Lu Z., Kutish G.F., Tulman E.R., French R.A., Sur J.H., Rock D.L., Borca M.V. (2005b): Mutation of E1 glycoprotein of classical swine fever virus affects viral virulence in swine, *Virology*, 343, pp. 116–127.
  163. Risatti G.R., Holinka L.G., Carrillo C., Kutish G.F., Lu Z., Tulman E.R., Sainz I.F., Borca M.V. (2006): Identification of a novel virulence determinant within the E2 structural glycoprotein of classical swine fever virus, *Virology*, 355 pp. 94–101.
  164. Risatti G.R., Holinka L.G., Fernandez S.I., Carrillo C., Lu Z., Borca M.V. (2007): N-linked glycosylation status of classical swine fever virus strain Brescia E2 glycoprotein influences virulence in swine, *J. Virol.*, 81, pp. 924–933.
  165. Ristić Z., Božić D., Marković Zoran Ristić1, Dragan Božić1, Vladimir Marković, 2012. Upravljanje divljim svinjama u zatvorenim i otvorenim lovištima u vojvodini u odnosu na biosigurnosne mere, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 362-370.
  166. Roić, B., Depner, K., Jemeršić, L., Lipej, Z., Čajavec, S., Tončić, J., Lojkić, M., Mihaljević, Ž. (2007): Serum antibodies directed against classical swine fever virus and other Pestiviruses in wild boar (*Sus scrofa*) in the Republic of Croatia. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift.* 114, 4; 145-148.
  167. Roman A.V., Lukešova D., Novak P., Žižlavsky M. (2006): Biosecurity in pig breeding herds, *Agricultura tropica it subtropica*, 39,2, 119-122.
  168. Rossi Sophie, Artois M., Pontier D., Crucière Catherine, Hars J., Barrat J., Pacholek X., Fromont Emmanuelle (2005): Long-term monitoring of classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa* sp.) using serological data. *Vet. Res.* 36, 27–42.

169. Rossi S., Artois M., Pontier D., Cruciere C., Hars J., Barrat J., Pacholek X., Fromont E. (2004): Long-term monitoring of classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa*) using serological data. *Veterinary Research* 35: 1-18.
170. Ruggli, N., Tratchin, J.-D., Mittelholzer, C., Hofmann, M.A., 1996. Nucleotide sequence of classical swine fever virus strain Alfort/187 and transcription of infectious RNA from stably cloned full-length cDNA. *Journal of Virology* 70, 3478–3487.
171. Ruggli, N., Tratschin, J.-D., Schweizer, M., Hofmann, M.A., Summerfield, A., 2002. Interaction of classical swine fever virus with innate antiviral defense mechanisms: the viral protein Npro is required for prevention of double-stranded RNA-induced cell death and type 1 interferon synthesis. In: 5th Pestivirus Symposium, St. John's College, Cambridge, UK, 26–29th August, p. 24.
172. Rushton J., Upton M. (2006): Investment in preventing and preparing for biological emergencies and disasters: social and economic costs of disasters versus costs of surveillance and response preparedness *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2006, 25 (1), 375-388.
173. Saatkamp, H.W., Geers, R., Noordhuizen, J.P.T.M., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M., and Goedseels, V. (1995) National identification and recording systems for contagious animal disease control. *Livestock Production Science* 43: 253-264.
174. Saatkamp W. H., Berentsen M. B. P., Horst S. H. 2000. Economic aspects of the control of classical swine fever outbreaks in the European Union. *Veterinary Microbiology* 73, 221-237.
175. Sainz I.F., Holinka L.G., Lu Z., Risatti G.R., Borca M.V. (2008): Removal of a N-linked glycosylation site of classical swine fever virus strain Brescia Erns glycoprotein affects virulence in swine, *Virology*, 370, pp. 122–129.
176. Sandvik T., Paton D.J., Lowings J.P. (1997): Detection and identification of ruminant and porcine pestiviruses by nested amplification of 5'-untranslated cDNA regions. *J. Virol. Methods* 64, 43–46.
177. Sandvik T., Drew T. and Paton D., CSF virus in East Anglia: from where?. *Veterinary Record* 147 (2000), p. 251.
178. Sandvik T, Crooke H, Drew TW, Blome S, Greiser-Wilke I, Moennig V, Gous TA, Gers S, Kitching JA, Buhrmann G, Bruckner GK (2005): Classical swine fever in South Africa after 87 years' absence. *Vet Rec* 157: 267.
179. Stefanie Schmeiser, Postel A, Paul Becher P, 2012, Molekularna epidemiologija virusa klasične kuge svinja na području zemalja Jugoistočne Evrope, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 49-53.
180. Simić Milijana, Aleksić Z. (1996): Principi EU u sprečavanju pojave, otkrivanju, suzbijanju i iskorenjivanju zaraznih bolesti životinja. Zbornik radova i kratkih sadržaja, 9. savetovanje veterinara Srbije, Zlatibor, s. 9-12.

181. Stadejek T., Vilček Š., Lowings J.P., Ballagi Pordany A., Paton D.J., Belak S. (1997): Genetic heterogeneity of classical swine fever virus in Central Europe. *Virus research* 52, 195-204.
182. Stanković B., Hristov S., Bojkovski J., Maksimović N. 2010. Health status and biosecurity plans on pig farms. *Biotechnology in Animal Husbandry* 26 (1-2):29-35.
183. Stanojević S. 2014. Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
184. Stärk KD, Morris RS, Benard HJ, Stern MW, 1998, EpiMAN-SF: a decision-support sistem for managing swine fever epidemics, *Rev Sci Tech*, 17, 682-690.
185. Stegeman A., Elbers R. A., Smak J. and de Jong C. M. 1999. Quantification of the transmission of classical swine fever virus between herds during the 1997–1998 epidemic in The Netherlands. *Preventative Veterinary Medicine* 42, pp. 219–234.
186. Stegeman A., Elbers R.A., Bouma A., de Smit H. and de Jong C. M. 1999, Transmission of classical swine fever virus within herds during the 1997–1998 epidemic in The Netherlands. *Preventative Veterinary Medicine* 42 (), pp. 201–218.
187. Stegeman A., Elbers A., de Smit H., Moser H., Smak J. and Plumiers F. 2000. The 1997–1998 epidemic of classical swine fever in the Netherlands. *Veterinary Microbiology* 73, pp. 183–196.
188. Stojanović Dragica, Ratajac R., Petrović T., Prodanov-Radulović Jasna, 2012. Kontrola kvaliteta dve komercijalno dostupne vakcine protiv klasične kuge svinja, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 339-350.
189. Summerfield, A., Hofmann, M.A., Mccullough, K.C., 1998. Low density blood granulocytic cells induced during classical swine fever are targets for virus infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 63, 289–301.
190. Summerfield A., Mcneilly F., Walker I., Allan G., Knoetig S.M. and Mccullough K.C., Depletion of CD4+ and CD8high+ T-cells before the onset of viraemia during classical swine fever. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 78 (2001a), pp. 3–19.
191. Summerfield A., Zingle K., Inumaru S. and Mccullough K.C., Induction of apoptosis in bone marrow neutrophil-lineage cells by classical swine fever virus. *Journal of General Virology* 82 (2001b), pp. 1309–1318.
192. Suradhat S, Intrakamhaeng M, Damrongwatanapokin S. 2001. The correlation of virus-specific interferon-gamma production and protection against classical swine fever virus infection. *Vet Immunol Immunopathol.* Dec;83(3-4):177-89.
193. Suradhat S., Damrongwatanapokin S., Thanawongnuwech R. (2007): Factors critical for successful vaccination against classical swine fever in endemic areas. *Veterinary Microbiology*, Vol 119, Issue 1,17, 1–9.
194. Tamura T., Sakoda Y., Yoshino F., Nomura T., Yamamoto N., Sato Y., Okamatsu M., Ruggli N., Kida H. (2012): Selection of classical swine fever

- virus with enhanced pathogenicity reveals synergistic virulence determinants in E2 and NS4B, *J. Virol.*, 86, pp. 8602–8613.
195. Terpstra C., Wensvoort G. (1988): Natural infections of pigs with bovine viral diarrhoea virus associated with signs resembling swine fever. *Research in Veterinary Science* 45, 137-142.
  196. Terpstra C and De Smit AJ, 2000, The 1997/1998 epizootic of classical swine fever in the Netherlands: control strategies under a non-vaccination regimen, *Vet Microbiol*, 77, 3-15.
  197. Tešić M., Avakumović Đ., Stankov M., Mirilović M. (2002): Stanje i perspektive razvoja svinjarstva u Srbiji. Zbornik radova 14. savetovanja veterinaru Srbije, Zlatibor, s. 3-14.
  198. Tešić M., Kljajić R., Ušćebrka Gordana, Tajdić Nada, Mirilović M. (2003): Ekonomski i društveni značaj kontrole zdravlja životinja. *Savremena poljoprivreda*, 52 (3-4), s. 491-495.
  199. Tešić M, Žugić G, Kljajić R, Tajdić N, Stojilković LJ, Blagojević M, Rogožarski D, 2005. Leptospirosis control on an intensive raising pig farm. *Acta Veterinaria* 55, 335-344.
  200. Tešić M., Gordana Žugić, Kljajić R., Rajković M., Nada Tajdić, (2006): Economic losses application of classic swine fever control program on the regional level. *Proceedings, Xith International Society Veterinary Epidemiology and Economics*, ed. F. Cole, 6 - 11 august 2006, Cairns, Australia, p. 320-325.
  201. Tešić M, Nedić D, Aleksić Z, Tajdić N, Radisavljević K, 2009: Značaj ekonomike i menadžmenta u kontroli zdravlja životinja. 5. Kongres Srpskog veterinarskog društva, Beograd.
  202. Tešić M., Nedić D., Tajdić N., 2013. *Ekonomika veterinarstva*. Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
  203. Thrusfield M. 2005, *Veterinary epidemiology* (2nd ed.) Black Wellscience Ltd., UK (1995), pp. 76, 182–198.
  204. Toplak I, Jedrt Maurer Wernig, Vengušt G, Aleksandra Hari, Tina Arič, Hostnik P, Grom J, 2012. Kontrola klasične kuge svinja (KKS) u Sloveniji, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), Zbornik radova, 71-79.
  205. Trautwein G. 1988. Pathology and pathogenesis of the disease. In: B. Liess, Editor, *Classical Swine Fever and Related Infections*, Martinus Nijhoff Publishing, Boston, pp. 24–27.
  206. Trumić P. (1960). *Zaraze domaćih životinja*, II specijalni deo, Beograd.
  207. Trumić P., Ercegovac D. 1992. *Infektivne bolesti životinja*. Treće prerađeno i dopunjeno izdanje, Veterinarski i mlekarski institut, Beograd.
  208. Uhlenhoop E. *Biosecurity planning for livestock farms*. 2007. Prva međunarodna konferencija o dobrobiti i biosigurnosti na farmama u Srbiji, 14-15 novembar, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 227-237.

209. Uttenthal, A., 2002. PCR-detection of classical swine fever virus in meat juice. In: 5th Pestivirus Symposium; St. John's College, Cambridge, UK, 26–29th August, pp. 97.
210. Valčić M., Robertson I., Kulišić Z., Goss S. (2004): Specijalna epizootologija. Veterinarska komora Srbije, Beograd.
211. Vanderhallen H., Mittelholzer C., Hofmann M.A. and Koenen F., Classical swine fever virus is genetically stable in vitro and in vivo. *Archives of Virology* 144 (1999), pp. 1669–1677.
212. Van Gennip H.G., van Rijn P.A., Widjoatmodjo M.N., de Smit A.J. and Moormann R.J., Chimeric classical swine fever viruses containing envelope protein Erns or E2 of bovine viral diarrhoea virus protect pigs against challenge with CSFV and induce a distinguishable antibody response. *Vaccine* 19 (2000), pp. 447–459.
213. Van Gennip H.G., Bouma A., van Rijn P.A., Widjoatmodjo M.N. and Moormann R.J., Experimental non-transmissible marker vaccines for classical swine fever (CSF) by trans-complementation of Erns or E2 of CSFV. *Vaccine* 20 (2002), pp. 1544–1556.
214. Van Gennip H.G., Vlot A.C., Hulst M.M., de Smit A.J., Moormann R.J. (2004): Determinants of virulence of classical swine fever virus strain Brescia, *J. Virol.*, 78, pp. 8812–8823.
215. Van Oirschot J. T., Terpstra C., (1989): Hog Cholera Virus: Virus infections of porcines, Ed. M.B. Pensaert, Elsevier Science Publishers, New York, 113-130.
216. Van Oirschot J. T. 2003. Vaccinology of classical swine fever: from lab to field. *Veterinary Microbiology*, Volume 96, 4, 367-384.
217. Van Rijn P.A., Bossers A., Wensvoort G. and Moormann R.J.M., Classical swine fever virus (CSFV) envelope glycoprotein E2 containing one structural antigenic unit protects pigs from lethal CFSV challenge. *Journal of General Virology* 77 (1996), pp. 2737–2745.
218. Van Rijn P.A., Van Gennip H.G.P. and Moormann R.J.M., An experimental marker vaccine and accompanying serological diagnostic test both based on envelope glycoprotein E2 of classical swine fever (CSFV). *Vaccine* 17 (1999), pp. 433–440.
219. Van Zijl M., Wensvoort G., de Kluyver E., Hulst M., van Der Gulden H., Gielkens A., Berns A. and Moormann R., Live attenuated pseudorabies virus expressing envelope glycoprotein E1 of hog cholera virus protects swine against both pseudorabies and hog cholera. *Journal of Virology* 65 (1991), pp. 2761-2765.
220. Vilcek S. & Belak S. (1996): Genetic identification of pestivirus strain Frijters as a border disease virus from pigs. *J. Virol. Methods* 60, 103-108.
221. Vilcek S., Stadejek T., Ballagi-Pordany A., Lowings J.P., Paton D.J., Belak S. (1996): Genetic variability of classical swine fever virus. *Virus Research* 43, 137-147.

222. Vilcek S, Paton DJ (1998): Application of genetic methods to study the relationship between classical swine fever outbreaks. *Res.Vet. Sci* 65: 89–90.
223. Wengler, G., 1991. Family Flaviviridae. In: Classification and nomenclature of viruses. Fifth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Francki, R.I.B., Fauquet, C.M., Knudson, D.L., Brown, F. (Eds.). Springer-Verlag, Berlin, pp. 223-233.
224. Wensvoort, G., Terpstra, C., Boonstra, J., Bloemraad, M., Van Zaane, D., 1986. Production of monoclonal antibodies against swine fever virus and their use in laboratory diagnosis. *Vet. Microbiol.* 12, 101-108.
225. Wise, G.H., 1986. Eradication of hog cholera from the United States. In: Woods, G.T. (Ed.), *Practices in Veterinary Public Health and Preventive Medicine in the United States*. Iowa State University Press, pp. 199-223.
226. Wooldridge M, Hartnett E, Cox A, Seaman M. 2006. Quantitative risk assessment case study: smuggled meats as disease vectors. *Rev Sci Tech.* 25:105–117.
227. Eveline Wodak, Sandra Revilla-Fernández, Hofrichter J, Schmoll F, 2012. Program monitoringa i kontrolne mere kojima se potvrđuje da je austrija zemlja slobodna od kks, Međunarodna konferencija Sprečavanje širenja klasične kuge svinja u pograničnom regionu Hrvatska-Srbija (Stop – CSF), *Zbornik radova*, 57-59.
228. Zepeda S, Salman M, Ruppanner R, 2001, International trade, animal health and veterinary epidemiology: challenges and opportunities, *Prev Vet Med*, 48, 261-271.



**PRILOG 1:**

**Tabela 1. Proizvodnja mesa i učešće svinjskog mesa u ukupnoj proizvodnji od 1982. do 2011. godine**

Period	Proizvodnja mesa, 000 tona				Učešće	
	ukupno	stopa,%	svinjsko	stopa,%	%	stopa,%
1982-1986	612,80	1,0	281,40	1,1	45,92	0,1
1987-1991	600,20	-2,8	283,60	-4,0	47,25	-1,2
1992-1996	526,80	2,8	264,20	3,8	50,15	1,0
1997-2001	520,00	-3,8	279,80	-2,6	53,81	1,3
2002-2006	459,20	-0,9	257,00	-1,6	55,97	-0,7
2007-2011	494,20	0,2	269,40	-1,3	54,51	-1,5
1982-2011	535,53	-0,5	272,57	0,1	50,90	0,4

**Tabela 2. Kretanje broja svinja po periodima**

Period	Ukupno, 000		Krmače i nazimice, 000	
	broj	indeks, %	broj	indeks, %
1982-1986	5.077,40	100	905,00	100
1987-1991	4.569,00	90	876,00	97
1992-1996	3.956,00	78	820,60	91
1997-2001	4.032,20	79	858,20	95
2002-2006	3.407,40	67	734,40	81
2007-2011	3.709,00	73	545,00	61
1982-2011	4.125,17	69	789,87	87

**Tabela 3. Stopa rasta broja svinja po periodima**

<b>Period</b>	<b>Ukupan broj, %</b>	<b>Krmače i nazimice, %</b>
1982-1986	-1,7	0,8
1987-1991	-3,7	0,6
1992-1996	3,0	1,5
1997-2001	-2,6	-1,6
2002-2006	-2,2	-3,5
2007-2011	-2,7	-3,6
1982-2011	-1,2	-1,6

**Tabela 4. Kretanje broja zaklanih svinja od 1982. do 2011. godine (u 000)**

<b>Period</b>	<b>Ukupno zaklanih</b>					
	<b>svinja</b>		<b>Prasad</b>		<b>Tovne svinje</b>	
	<b>broj</b>	<b>stopa, %</b>	<b>broj</b>	<b>stopa, %</b>	<b>broj</b>	<b>stopa, %</b>
1982-1986	8.577,60	-0,7	4.102,20	-2,6	4.475,40	1,0
1987-1991	8.716,20	-1,5	3.712,40	-3,3	5.003,80	-0,3
1992-1996	7.636,00	2,4	2.921,80	-1,8	4.714,20	4,4
1997-2001	7.845,40	-1,4	2.899,80	-1,5	4.945,60	-1,3
2002-2006	6.896,80	-3,0	2.709,80	-0,8	4.187,00	-4,5
2007-2011	5.830,00	-2,4	1.887,80	-18,4	3.942,20	2,4
1982-2011	7.583,67	-1,3	3.038,97	-4,8	4.544,70	0,4

**Tabela 5. Kretanje broja zaklanih svinja u klanicama od 1982. do 2011. Godine**  
(u 000)

Period	Ukupno zaklano		Prasad		Tovne svinje	
	broj	stopa,%	broj	stopa,%	broj	stopa,%
1982-1986	2.699,80	-4,9	42,20	-20,0	2.655,40	-4,2
1987-1991	2.316,40	-5,5	64,00	24,3	2.251,80	-6,0
1992-1996	1.402,20	-4,2	53,40	-9,2	1.349,00	-4,0
1997-2001	1.328,40	-1,8	48,60	-3,8	1.279,60	-1,7
2002-2006	1.614,00	7,3	93,80	14,9	1.520,20	6,9
2007-2011	1.837,80	-3,6	133,80	-4,1	1.704,40	-3,6
1982-2011	1.866,43	-1,6	72,63	0,2	1.793,80	0,4

**Tabela 6. Učešće broja zaklanih svinja po kategorijama u odnosu na ukupno zaklane i zaklane svinje u klanicama od 1982. do 2011. godine**

(u 000)

Period	Ukupno zaklano svinja	Učešće, %		Zaklano u klanicama	Učešće, %	
		prasad	tozne svinje		prasad	tozne svinje
1982-1986	8.577,60	47,82	52,18	2.699,80	1,56	98,44
1987-1991	8.716,20	42,59	57,41	2.316,40	2,76	97,24
1992-1996	7.636,00	38,26	61,74	1.402,20	3,81	96,19
1997-2001	7.845,40	36,96	63,04	1.328,40	3,66	96,34
2002-2006	6.896,80	39,29	60,71	1.614,00	5,81	94,19
2007-2011	5.830,00	32,38	67,62	1.837,80	7,28	92,72
1982-2011	7.583,67	40,07	59,93	1.866,43	3,89	96,11

**Tabela 7. Visina nadoknade ekonomskih šteta uništenih svinja od pojave KKS u Srbiji u periodu od 2005. do 2012. godine**

Red. broj	Okrug	G o d i n a			
		2005.	2006.	2007.	2010.
1.	Beograd	1.081.100,0	4.552.850,0	10.503.660,0	0
2.	Borski	32.450,0	0	0	0
3.	Braničevski	215.200,0	85.200,0	0	0
4.	Jablanički	0	321.780,0	0	0
5.	Južno-banat.	11.458.600,2	1.459.520,0	0	0
6.	Južno-bački	0	4.348.945,0	0	0
7.	Kolubarski	1.312.920,5	0	0	0
8.	Mačvanski	6.233.160,0	4.026.810,0	126.700,0	0
9.	Moravički	1.292.650,0	654.450,0	0	8.800,0
10.	Nišavski	2.959.700,0	96.000,0	175.360,0	11.200,0
11.	Pirotski	120.530,0	823.240,0	26.800,0	0
12.	Podunavski	834.340,0	59.600,0	0	0
13.	Pomoravski	445.480,0	139.275,0	0	0
14.	Pčinjski	359.200,0	810.650,0	0	0
15.	Rasinski	2.516.010,0	2.638.840,0	0	0
16.	Raški	350.640,0	2.415.950,0	234.450,0	0
17.	Severno-banat.	0	4.391.635,0	110.400,0	0
18.	Severno-bački	1.088.189,0	0	0	0
19.	Srednje-banat.	0	852.120,0	0	0
20.	Sremski	9.057.460,0	2.882.615,0	187.200,0	3.349.936,2
21.	Toplički	311.590,0	324.300,0	0	0
22.	Zapadno-bački	3.306.720,0	48.050,0	0	0
23.	Zlatiborski	22.000,0	57.760,0	0	0
24.	Šumadijski	533.370,0	830.765,0	75.420,0	0
25.	Srbija	43.531.310,3	31.820.355,0	11.439.990,0	3.369.936,2

**PRILOG 2:**

**KATEGORIJE GAZDINSTAVA NA KOJIMA SE DRŽE/UZGAJAJU SVINJE I OPŠTI  
KRITERIJUMI ZA KATEGORIZACIJU GAZDINSTAVA** (ove smernice su ošteg karaktera i ne moraju biti sve zadovoljene da bi se gazdinstvo svrstalo u određenu kategoriju)

<b>1. KOMERCIJALNA FARMA - ODOBRENI OBJEKAT ZA UZGOJ I DRŽANJE SVINJA</b> (visok nivo higijene i biosigurnosnih mera)		
<b>Opšti biosigurnosni kriterijumi</b>	<b>Mere čišćenja i dezinfekcije</b>	<b>Zdravstvena zaštita</b>
1.1 Kontrolisano uvođenje svinja u objekat	2.1 Pranje pod visokim pritiskom	3.1 Vakcinacija
1.2 Korišćenje VO umesto prirodnog parenja	2.2 Pranje pod niskim pritiskom	3.2 Kastracija
1.3 Karantin za novonabavljene i bolesne životinje	2.3 Čišćenje/dezinfekcija vozila	3.3 Vođenje evidencije lečenja u objektu
1.4 Kontrolisan ulaz na farmu i evidencija o ulascima na farmu	2.4 Čišćenje/dezinfekcija prostorija	3.4 Vođenje evidencije uginuća i pobačaja sa prijavljivanjem slučajeva veterinaru i laboratorijskim ispitivanjima
1.5 Dobra izolacija u odnosu na okolna gazdinstva	2.5 Čišćenje/dezinfekcija obuće, odeće i opreme	
1.6 Zaštitne mreže na prozorima objekata	2.6 Dezinfekcija i deratizacija	
1.7 Kontrola kretanja na farmi	2.7. Evidencija o merama čišćenja i dezinfekcije	
1.8 Korišćenje specijalne odeće i obuće i dobra higijena radnika na farmi		
1.9 Proizvodnja po tipu "sve unutra - sve napolje"		
1.10 Prostor za odlaganje stajnjaka		
1.11 Utovarna i istovarna rampa		
<b>2. PORODIČNA FARMA TIP A:</b> (visok nivo higijene i biosigurnosnih mera)		
<b>Opšti bio-sigurnosni kriterijumi</b>	<b>Mere čišćenja i dezinfekcije</b>	<b>Zdravstvena zaštita</b>
1.1 Kontrolisano uvođenje svinja na gazdinstvo	2.1 Pranje pod visokim pritiskom	3.1 Vakcinacija
1.2 Korišćenje VO umesto prirodnog parenja	2.2 Pranje pod niskim pritiskom	3.2 Kastracija
1.3 Karantin za novonabavljene i bolesne životinje	2.3 Čišćenje/dezinfekcija vozila	3.3 Vođenje evidencije lečenja na gazdinstvu
1.4 Kontrolisan ulaz na farmu i evidencija o ulascima na farmu	2.4 Čišćenje/dezinfekcija	3.4 Vođenje evidencije uginuća i pobačaja sa

	prostorija	prijavljivanjem slučajeva veterinaru i laboratorijskim ispitivanjima
1.5 Dobra izolacija u odnosu na okolna gazdinstva	2.5 Čišćenje/dezinfekcija obuće, odeće i opreme	
1.6 Zaštitne mreže na prozorima objekata	2.6 Dezinfekcija i deratizacija	
1.7 Kontrola kretanja na farmi	2.7. Evidencija o merama čišćenja i dezinfekcije	
1.8 Korišćenje specijalne odeće i obuće i dobra higijena radnika na farmi		
1.9 Proizvodnja po tipu "sve unutra - sve napolje"		
1.10 Prostor za odlaganje stajskog đubreta		
<b>3. PORODIČNA FARMA TIP B: (nizak nivo higijene i biosigurnosnih mera)</b>		
<b>Opšti bio-sigurnosni kriterijumi</b>	<b>Mere čišćenja i dezinfekcije</b>	<b>Zdravstvena zaštita</b>
1.1 Kontrolisano uvođenje svinja na gazdinstvo (nepotpuno, bez evidencije)	2.1 Pranje pod niskim pritiskom	3.1 Vakcinacija
1.2 Korišćenje VO ili prirodnog parenja	2.2 Čišćenje/dezinfekcija prostorija	3.2 Kastracija
1.3 Loša izolacija u odnosu na okolna gazdinstva, moguć kontakt sa drugim gazdinstvima i životinjama	2.3 Čišćenje/dezinfekcija obuće, odeće i opreme	3.3. Nema podataka o lečenjima i vakcinaciji
1.4 Držanje različitih starosnih kategorija svinja zajedno	2.4 Deratizacija (neredovna, bez evidencije)	3.4. Ne prijavljuju se uginuća i pobačaji veterinaru
1.5 Držanje različitih vrsta životinja odvojeno		3.4 Ne vrše se laboratorijska ispitivanja uginuća
<b>4. SEOSKO GAZDINSTVO: (nizak nivo higijene i biosigurnosnih mera)</b>		
<b>Opšti bio-sigurnosni kriterijumi</b>	<b>Mere čišćenja i dezinfekcije</b>	<b>Zdravstvena zaštita</b>
1.1 Dvorišni način držanja	2.1 Pranje pod niskim pritiskom	3.1 Verovatnoća parazitarne infekcije
1.2 Loša izolacija u odnosu na okolna gazdinstva		3.2 Vakcinacija
1.3 Mogućnost kontakta sa drugim svinjama		3.3 Kastracija
1.4 Držanje različitih starosnih kategorija svinja zajedno		
1.5 Držanje različitih vrsta životinja zajedno		
1.5 Mogućnost ishrane svinja termički		

neobrađenim pomijama		
<b><u>5. GAZDINSTVO SA DRŽANJEM SVINJA NA OTVORENOM:</u></b> (nizak nivo higijene i biosigurnosnih mera)		
<b>Opšti bio-sigurnosni kriterijumi</b>	<b>Mere čišćenja i dezinfekcije</b>	<b>Zdravstvena zaštita</b>
1.1 Držanje svinja na otvorenom ili poluotv. prostoru	Neredovne mere ili nema mera	3.1 Verovatnoća parazitarnih infekcija
1.2 Držanje različitih vrsta životinja zajedno		3.2 Vakcinacija se ne sprovodi ili se neredovno sprovodi
1.3 Držanje različitih starosnih kategorija svinja zajedno		3.3. Nema evidencije o bolestima, uginućima, pobačajima, laboratorijskim ispitivanjima
1.4 Mogućnost kontakta sa domaćim. i divljim svinjama		
1.5 Mogućnost ishrane termički neobrađenim pomijama		

**PRILOG 3:**

**UPITNIK ZA GAZDINSTVA SA SVINJAMA - ZDRAVSTVENA ZAŠTITA,  
OBELEŽAVANJE, HIGIJENA, BIOSIGURNOSNE MERE**

1	Da li vlasnik redovno obaveštava stanicu o potrebi sprovođenja Programa mera (novorođene životinje, zahtev za vakcinacijom svinja) u propisanom roku?	DA	NE
2	Da li se redovno sprovodi Program mera kod svinja?	DA	NE
3	Da li je vršen veterinarski nadzor ovog gazdinstva od strane ovlašćene veterinarske stanice u protekla 4 meseca?	DA	NE
4	Da li se vakcinacija svinja na ovom gazdinstvu vršila u proteklih 12 meseci?	DA	NE
5	Da li vlasnik poseduje evidencije o lečenjima i uginućima životinja?	DA	NE
6	Da li su svinje na gazdinstvu obeležene po propisu?	DA	NE
7	Da li se za gazdinstvo redovno izdaju Uverenja o zdravstvenom stanju?	DA	NE
8	Da li vlasnik životinje prijavljuje veterinaru svaku sumnju na bolest i simptome bolesti (uključujući i pobačaje i uginuća)?	DA	NE
9	Da li su vršene analize zbog uginuća i pobačaja kod svinja u proteklih 12 meseci?	DA	NE
10	Da li su objekti sa svinjama ograđeni, postoji sistem za sprečavanje ulaska glodara, ptica i drugih životinja, sprovodi se čišćenje, dezinfekcija i deratizacija i kontrolisani ulazak ljudi?	DA	NE
11	Da li se gazdinstvo nalazi na bezbednoj udaljenosti od deponija smeća?	DA	NE
12	Da li se na gazdinstvu poštuje zabrana korišćenja pomija u ishrani svinja?	DA	NE
13	Da li se svinje drže u zatvorenom prostoru (mala mogućnost kontakta sa drugim životinjama)?	DA	NE
14	Da li gazdinstvo ima odgovarajuće uslove u pogledu higijene, evidencije i biosigurnosti?	DA	NE
15	Da članovi domaćinstva izbegavaju divlje svinje i ne bave se lovom?	DA	NE
16.	Napomena:		

OPŠTA PROCENA SPROVOĐENJA PROGRAMA MERA ZDRAVSTVENE ZAŠTITE, OBELEŽAVANJA ŽIVOTINJA I BIOSIGURNOSNIH USLOVA NA OVOM GAZDINSTVU: (zaokružuje dr.vet.med. prema dostupnim podacima i na osnovu samostalno donetog stručnog mišljenja)	
1.	Nezadovoljavajuće
2.	Delimično zadovoljavajuće (pojedini parametri nisu ispunjeni)
3.	Zadovoljavajuće (većina parametara ispunjena)
4.	Bez primedbi (svi parametri potpuno ispunjeni)

Datum \_\_\_\_\_  
Potpis vlasnika / držaoca svinja \_\_\_\_\_

□□□□ \_\_\_\_\_  
(Reg. broj i potpis veterinara)



PRILOG 4:



**MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, TRGOVINE,  
ŠUMARSTVA I VODOPRIVREDE, UPRAVA ZA VETERINU**  
**BIOSIGURNOSNI UPITNIK ZA FARME SVINJA (analiza rizika)**

<b>I PODACI O GAZDINSTVU</b>		I 5. Geo. širina
I 1. Identifikacioni broj gazdinstva (Imanja)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
I 2. Ime i prezime vlasnika	<input type="text"/>	I 6. Geo. dužina
I 3. Adresa gazdinstva	<input type="text"/>	
I 4. Datum	<input type="text"/>	I 7. Veterinar
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>II PODACI U ODNOSU NA KLASIČNU KUGU SVINJA</b>		
II 1. Epizootiološki status farme u poslednjih 12 meseci (KKS)	<input type="checkbox"/> slobodna od KKS <input type="checkbox"/> bila deo zaražene ili ugrožene zone <input type="checkbox"/> bila deo žarišta KKS	
II 2. Da li je vakcinacija protiv KKS izvođena na propisani način u poslednjih 12 meseci?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
II 3. Da li je svako grlo obeleženo?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
II 4. Da li je bilo ispitivanja na KKS kod pobačenih plodova i/ili kod uginulih svinja?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
II 5. Da li je evidentirano praćenje kretanja svinja u Registru na gazdinstvu i Centralnoj Bazi podataka?	<input type="checkbox"/> prema pravilima u poslednjih 12 meseci <input type="checkbox"/> jednom u poslednjih 12 meseci <input type="checkbox"/> nije evidentirano u poslednjih 12 meseci	
<b>III TIP PROIZVODNJE I VELIČINA FARME</b>		
III 1. Mesto gde se odvija proizvodnja:	<input type="checkbox"/> napolju - slobodno držanje <input type="checkbox"/> u potpunosti unutar objekata <input type="checkbox"/> unutar objekata sa ispuštima	
III 2. Zaokružnost proizvodnog ciklusa:	<input type="checkbox"/> Potpuno zaokružen i zatvoren ciklus proizvodnje (od priploda do tova) <input type="checkbox"/> Otvoren proizvodni ciklus - priplod i proizvodnja zalučene prasadi <input type="checkbox"/> Otvoren proizvodni ciklus - nabavka prasadi sa strane i proizvodnja tovljenika <input type="checkbox"/> Otvoren proizvodni ciklus - nabavka prasadi sa strane i odgoj <input type="checkbox"/> Nabavka od trgovaca stokom <input type="checkbox"/> Otvoren proizvodni ciklus - kao deo proizvodnje na više lokacija	
III 3. Veličina zapata (broj grla)	<input type="checkbox"/> do 10 <input type="checkbox"/> 11 do 50 <input type="checkbox"/> 51 do 100 <input type="checkbox"/> 101 do 500 <input type="checkbox"/> 501 i više	
III 4. Obnavljanje zapata:	<input type="checkbox"/> Iz sopstvenih izvora <input type="checkbox"/> Nabavka od drugih proizvođača <input type="checkbox"/> iz jednog izvora <input type="checkbox"/> iz više izvora	<input type="checkbox"/> Nabavka samo nerastova <input type="checkbox"/> Nabavka samo nazimica <input type="checkbox"/> Nabavka i nerastova i nazimica
III 5. Postojanje odgovarajućih objekata za izolaciju novonabavljenih grla (KARANTIN):	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> unutar farme <input type="checkbox"/> izvan farme	
III 6. Postupak oplodnje	<input type="checkbox"/> Prirodni pripust <input type="checkbox"/> sopstveni nerastovi sa farme <input type="checkbox"/> nerastovi sa strane	<input type="checkbox"/> Veštačko osemenjavanje <input type="checkbox"/> veterinar semenom sa farme <input type="checkbox"/> veterinar semenom iz Centra za v.o. <input type="checkbox"/> veterinar semenom sa druge farme
<b>IV LOKACIJA FARME</b>		
IV 1. Prirodno okruženje farme:	<input type="checkbox"/> Ravnica <input type="checkbox"/> Brdovito <input type="checkbox"/> Šumovito	
IV 2. Blizina lovišta u odnosu na farmu:	<input type="checkbox"/> Manje od 3 km <input type="checkbox"/> 3 do 10 km <input type="checkbox"/> Više od 10 km <input type="checkbox"/> Nema	
IV 3. Broj farmi svinja na udaljenosti do 3 km:	<input type="checkbox"/> do 5 <input type="checkbox"/> 6 do 15 <input type="checkbox"/> više od 15	
IV 4. Broj svinja na udaljenosti do 3 km:	<input type="checkbox"/> do 200 <input type="checkbox"/> 201 do 2000 <input type="checkbox"/> više od 2000	
IV 5. Udaljenost od prometnog puta (m):	<input type="checkbox"/> do 50 <input type="checkbox"/> 51 do 200 <input type="checkbox"/> 201 do 1000 <input type="checkbox"/> više od 1000	
IV 6. Udaljenost od susedne farme svinja (m):	<input type="checkbox"/> u neposrednoj blizini <input type="checkbox"/> do 50 <input type="checkbox"/> 51 do 200 <input type="checkbox"/> više od 200	
IV 7. Udaljenost od najbližeg izvora rizika (deponije, kaflierije, stočne pljace i vašarišta, klanice, mlekare i objekti za pranje i dezinfekciju vozila, dr.) (m):	<input type="checkbox"/> do 500 <input type="checkbox"/> 501 do 1000 <input type="checkbox"/> više od 1000	
IV 8. Da li se farma nalazi u blizini prilaznog puta koji vodi ka postrojenju - izvoru rizika?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
<b>V OPIS FARME - OBJEKTI I OPREMLJENOST</b>		
V 1. Ograda farme:	<input type="checkbox"/> kompletna, u dobrom stanju, može da spreči ulazak divljih i slobodnih životinja <input type="checkbox"/> kompletna ali neodgovarajuća ili oštećena, ne može da spreči ulazak divljih i slobodnih životinja <input type="checkbox"/> nekompletna <input type="checkbox"/> bez ograde	
V 2. Parkiranje izvan ograde farme:	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
V 3. Da li postoji zvono, interfon ili broj telefona za pozivanje na glavnoj kapiji (radi ulaska posetilaca)?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
V 4. Da li postoji znak upozorenja "ZABRANJEN ULAZ" na kapiji?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	
V 5. Da li posetioci mogu ući direktno u objekte sa svinjama?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Ne	

V 6. Da li postoji prostor za presvlačenje?	<input type="checkbox"/> Da	<input type="checkbox"/> Ne
V 7. Da li se na gazdinstvu gaje i druge vrste životinja?	<input type="checkbox"/> Da	<input type="checkbox"/> Ne
V 8. Da li su postavljene mreže ili stakla za sprečavanje ulaska ptica ili drugih životinja?	<input type="checkbox"/> Na svim mestima gde je potrebno i efikasne su	<input type="checkbox"/> Neefikasne su i/ili ih nema
V 9. Da li vlasnik ili zaposleni stanuju u krugu farme?	<input type="checkbox"/> Da	<input type="checkbox"/> Ne
<b>VI PODACI O TRANSPORTU I PROMETU SVINJA</b>		
VI 1. Da li je bilo prometa svinja u poslednjih 12 meseci?	<input type="checkbox"/> Samo sa područjima slobodnim od KKS <input type="checkbox"/> samo do klanice <input type="checkbox"/> samo iz ili do drugih farmi <input type="checkbox"/> do drugih farmi, stočnih pijaca ili klanica	<input type="checkbox"/> I sa područjima koja nisu slobodna od KKS <input type="checkbox"/> samo do klanice <input type="checkbox"/> samo iz ili do drugih farmi <input type="checkbox"/> do drugih farmi, stočnih pijaca ili klanica
VI 2. Čime se vrši transport svinja?	<input type="checkbox"/> Sopstvenim vozilima <input type="checkbox"/> samo sopstvene svinje <input type="checkbox"/> I svinje sa drugih farmi	<input type="checkbox"/> Vozilima sa drugih farmi <input type="checkbox"/> svinje sa jedne farme <input type="checkbox"/> svinje sa više farmi <input type="checkbox"/> svinje sa drugim vrstama životinja
	<input type="checkbox"/> Vozilima trgovaca stokom <input type="checkbox"/> svinje sa jedne farme <input type="checkbox"/> svinje sa više farmi <input type="checkbox"/> svinje sa drugim vrstama životinja	
VI 3. Najčešće rute kretanja (prometa) svinja:	<input type="checkbox"/> unutar sela	<input type="checkbox"/> unutar opštine
	<input type="checkbox"/> izvan opštine	
VI 4. Gde se obavlja utovar/istovar svinja?	<input type="checkbox"/> unutar prostora farme (unutar ograde)	<input type="checkbox"/> izvan prostora farme (izvan ograde)
VI 5. Da li postoji dokumentacija o transportu svinja?	<input type="checkbox"/> potpuna	<input type="checkbox"/> nepotpuna ili je nema
VI 6. Da li se koriste usluge posrednika (trgovci stokom, nakupci, i sl.) za prodaju svinja?	<input type="checkbox"/> Da	<input type="checkbox"/> Ne
<b>VII MENADŽMENT I ODOBRENI POSTUPCI NA FARMI</b>		
VII 1. Da li postoji registar poseta u koji se posetioци upisuju?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Pregledan, redovno se vodi (ažuran) <input type="checkbox"/> Nepregledan, ne vodi se redovno (neažuran)	<input type="checkbox"/> Ne
VII 2. Da li se koriste zaštitna obuća i odeća za posetioce?	<input type="checkbox"/> plastične navlake i ogrtači za jednokratnu upotrebu	<input type="checkbox"/> čizme i/ili radna odeća
	<input type="checkbox"/> ne koriste se	
VII 3. Da li na ulazu postoji odgovarajuća oprema za dezinfekciju vozila (minimum točkova)?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 4. Da li se dezinfekcija sprovodi efikasno na propisani način?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 5. Da li postoje dezobarijere sa aktivnim dezinficijensom za pešake na ulazu u farmu i/ili objekte?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 6. Da li se koristi neki materijal za prostirku (slama, strugotina, šuška i sl.)?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Slama potiče sa sopstvenog imanja <input type="checkbox"/> Slama se nabavlja sa strane	<input type="checkbox"/> Ne
VII 7. Da li se farmska oprema pozajmljuje ili deli sa drugim farmama?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 8. Vodosnabdevanje:	<input type="checkbox"/> Izvor/bunar se nalazi unutar farme	<input type="checkbox"/> Izvor/bunar se nalazi izvan farme <input type="checkbox"/> izvor nije pod stalnim i kvalitetnim nadzorom
VII 9. Ishrana:	<input type="checkbox"/> Hrana se proizvodi na farmi	<input type="checkbox"/> Hrana se nabavlja sa strane <input type="checkbox"/> istovar u krugu farme, između objekata za uzgoj svinja <input type="checkbox"/> istovar van kruga farme
VII 10. Da li se koriste pomije u ishrani?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 11. Uklanjanje leševa uginulih svinja:	<input type="checkbox"/> odmah se odnose u kafileriju <input type="checkbox"/> sopstvenim vozilima <input type="checkbox"/> vozilima ovlašćenih prevoznika	<input type="checkbox"/> odlažu se privremeno pre odvoženja u kafileriju <input type="checkbox"/> unutar prostora farme <input type="checkbox"/> izvan prostora farme
		<input type="checkbox"/> zakopavaju se <input type="checkbox"/> unutar prostora farme <input type="checkbox"/> izvan prostora farme
VII 12. Uklanjanje stajnjaka:	<input type="checkbox"/> odlaže se unutar prostora farme	<input type="checkbox"/> odlaže se izvan prostora farme <input type="checkbox"/> prevozi se sopstvenim vozilima <input type="checkbox"/> prevozi se tuđim vozilima
		<input type="checkbox"/> zaorava se
VII 13. Da li je moguć ulazak sopstvenih pasa i mačaka u objekte za svinje i objekte za čuvanje hrane?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 14. Da li su na farmi usvojene i u upotrebi neke metode kontrole štetočina?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 15. Da li se na farmi primenjuje princip "sve unutra – sve napolje"?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> na čitavoj farmi <input type="checkbox"/> u pojedinim objektima i sektorima proizvodnje	<input type="checkbox"/> Ne
VII 16. Da li na farmi ima zaposlenih lica ?	<input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> samo stalno zaposleni <input type="checkbox"/> stalno zaposleni i sezonski radnici <input type="checkbox"/> samo sezonski radnici	<input type="checkbox"/> Ne
VII 17. Da li zaposleni gaje svinje kod svojih kuća?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
VII 18. Da li se vlasnik i/ili zaposleni bave lovom na bilo koji način?		<input type="checkbox"/> Da
		<input type="checkbox"/> Ne
Potpis vlasnika/držaoca životinja	Potpis veterinara	Potpis operatera CB

## БИОГРАФИЈА

Будимир Плавшић је рођен 10.4.1970. године у месту Попе, Нови Пазар, Србија. Средњу ветеринарску школу завршио је у Краљеву 1989. године. Дипломирао је на Факултету ветеринарске медицине у Београду 1999. г. и Факултету за међународни менаџмент у Београду 1997. године. Магистарски рад под насловом "*Информациони систем у ветеринарској медицини, подршка у анализи ризика и управљању програмима превенције и контроле болести домаћих животиња*" одбранио је 30.12.2005. године на Факултету ветеринарске медицине у Београду.

Од 1.3.1999. до 1.9.2001. радио је на Катедри за микробиологију Факултета ветеринарске медицине као асистент приправник, где је одслушао постдипломске магистарске (1999-2001) као и специјалистичке студије (2000-2002). Од 1.9.2001. до 25.4.2004. радио је у предузећу Марло фарма у Београду као стручни сарадник на регистрацији и маркетингу ветеринарских лекова, вакцина и дијагностикума. Од 26.4.2004. године до данас ради у Министарству пољопривреде, Управи за ветерину као виши саветник на позицији начелника за здравствену заштиту, добробит и следљивост животиња. Радио је на припреми неколико закона и великог броја подзаконских прописа из области ветеринарства, заразних болести животиња, обележавања и добробити животиња и безбедности хране. Похађао је низ међународних курсева и обука из истих области и радио на изради и спровођењу програма контроле и искорењивања најважнијих заразних болести животиња и зооноза (беснило, класична куга свиња, бруцелоза говеда, оваца и коза, туберкулоза говеда, ензоотска леукоза говеда, слинавка и шап, авијарна инфлуенца, болести дивљих животиња и др.). Припремио је документацију за добијање и одржавање статуса земље слободне од слинавке и шапа и куге говеда у ОИЕ.

Сертификовани је стручњак ОИЕ за област PVS (перформансе ветеринарских служби), PVS-Gap, ветеринарска легислатива (VLSP) и ветеринарске лабораторије. У име Европске комисије, у оквиру програма BTSF (*Better training for safer food*), држи предавања и обуку широм света (Африка, Азија, Европа). Члан је одређених радних група у ОИЕ и Европској комисији, кризних тимова ФАО за заразне болести животиња и стручних група Министарства пољопривреде и Министарства здравља. Активно учествује као стручњак у међународним пројектима, а у име Србије руководи појединим пројектима које финансира ЕУ (пројекти техничке подршке, твининг пројекти).

Од стране Научног већа Научног института за ветеринарство Нови Сад, изабран је у истраживачко звање истраживач-сарадник 2011. године, где је реизабран у исто звање 2015. године.

Члан је испитне комисије Министарства пољопривреде за стручни испит за ветеринаре и вет. техничаре за област здравствена заштита животиња. У периоду 2009-2015. године, обавља стручне и руководеће послове Националног координатора пројекта искорењивања класичне куге свиња и беснила у Републици Србији финансираног од стране Европске комисије и Србије (ИПА –

предприступни фондови). Излагао је стручне радове и позиције Републике Србије на многим националним и међународним скуповима и састанцима, укључујући и преговоре Србије за приступање ЕУ, Члан је преговарачког тима Србије са ЕУ и то за поглавље 3 и поглавље 12, у коме је именован за шефа подгрупе за здравствену заштиту животиња.

Делегат је Србије у ОИЕ (Светска организација за здравље животиња) где је два пута биран од стране Генералне скупштине ОИЕ за генералног секретара регионалне комисије за Европу, док је у мају 2016. године, од овог највишег органа ОИЕ једногласно изабран за место првог потпредседника за Европу, које заступа 53 европске државе, чланице ОИЕ.

Објавио 65 научна и стручна рада из више различитих тематских области које укључују епизоотиологију, дијагностику, легислативну, добробит животиња, стратегију и контролу заразних и зоонозних болести домаћих али и дивљих животиња и људи. Након избора у звање истраживач-сарадник, објавио је 41 рад, од којих је, када су међународни часописи у питању, 5 радова објављено у врхунским међународним часописима (M21) и 2 у међународним часописима M23. Осим наведеног, објављена су и 3 техничка решења и то у категорији новог признатог програмског решења на националном нивоу (M82). До сада је учествовао у три истраживачка пројекта које је финансирало Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије.



Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани                    мр Будимир Р Плавшић

број уписа \_\_\_\_\_

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

**„ЕПИЗООТИОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ СПРОВОЂЕЊА  
КОНТИНУИРАНЕ ВАКЦИНАЦИЈЕ СВИЊА ПРОТИВ КЛАСИЧНЕ КУГЕ У  
РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ“**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

**Потпис докторанда**

У Београду, 23.05.2016.год.

мр Будимир Р Плавшић



Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора

мр Будимир Р Плавшић

Број уписа \_\_\_\_\_

Студијски програм \_\_\_\_\_

Наслов рада **„ЕПИЗООТИОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ СПРОВОЂЕЊА  
КОНТИНУИРАНЕ ВАКЦИНАЦИЈЕ СВИЊА ПРОТИВ КЛАСИЧНЕ КУГЕ У  
РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ“**

Ментор Проф.др Ружица Ашанин

Потписани мр Будимир Р Плавшић

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

**Потпис докторанда**

У Београду, 23.05.2016. год.

мр Будимир Р. Плавшић



### Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

**„ЕПИЗООТИОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ СПРОВОЂЕЊА  
КОНТИНУИРАНЕ ВАКЦИНАЦИЈЕ СВИЊА ПРОТИВ КЛАСИЧНЕ КУГЕ У  
РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ“**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство

2. Ауторство - некомерцијално

 3. Ауторство – некомерцијално – без прераде

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима

5. Ауторство – без прераде

6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

**Потпис докторанда**

У Београду, 23.05. 2016.год.

мр Будимир Р. Плавшић



1. Ауторство - Дозвољавање умножавања, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавање умножавања, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољавање умножавања, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавање умножавања, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. Ауторство – без прераде. Дозвољавање умножавања, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољавање умножавања, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.