

UTICAJ ODGAJIVAČKOG PODRUČJA, GODINE ROĐENJA I SEZONE TELENJA NA PROIZVODNJU MLEKA I MLEČNE MASATI U STANDARDNIM LAKTACIJAMA KOD KRAVA SIMENTALSKE RASE

Milun Petrović¹, Vladan Bogdanović², Snežana Bogosavljević-Bošković¹, Simeon Rakonjac¹, Radojica Đoković¹, Miloš Ži Petrović¹, Vladimir Dosković¹

Izvod: Analiza uticaja odgajivačkog područja, godine rođenja, sezone telenja i interakcije odgajivačkog područja i sezone telenja na proizvodnju mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama izvršena je kod 241 krave simentalske rase sa 897 ostvarenih laktacija rođenih od 1998. do 2007. godine i raspoređenih na tri odgajivačka područja (Čačak, Zlatibor i Rudno). Na osnovu primenjenog modela za analizu uticaja paragenetskih faktora uticaj odgajivačkog područja i interakcije odgajivačkog područja i sezone telenja na proizvodnju mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama bio je vrlo značajan ($P < 0.01$). Godina rođenja i sezona telenja nisu značajno uticale ($P > 0.05$) na proizvodnju mleka i mlečne masti, Koeficijenti determinacije bili su vrlo značajni ($P < 0.01$) i kretali su se od 0,516 (51,6%) kod proizvodnje mlečne masti do 0,585 (58,5%) kod proizvodnje mleka.

Ključne reči: odgajivačko područje, godina rođenja, sezona telenja, standardne laktacije.

Uvod

Fenotipska variranja uslovljena su mnogobrojnim faktorima koji se uslovno mogu podeliti u dve osnovne grupe: diskontinuelne (fiksne, kategorične, prekidne) i kontinuelne (random date, neprkidne, nekategorične). Opšta karakteristika diskontinuelnih ili fiksnih uticaja je da izazivaju značajnija variranja proizvodnih reproduktivnih i funkcionalnih osobina i da se jasno mogu izdeliti u klase koje se karakterišu svojim proseccima i varijansama. U ovu grupu uticaja spadaju uticaj genotipa, farmi ili odgajivačkog područja, godine i sezone telenja i rođenja, laktacije po redu itd. Opšta karakteristika kontinuelnih uticaja je da imaju određen pravac i jačinu delovanja (trend). Najznačajniji kontinuelni uticaji su genetski uticaj oca, uzrast pri prvoj oplodnji i telenju, trajanje laktacije i servis perioda itd.

U postupcima oplemenjivanja goveda danas se najčešće koriste linearne metode i modeli koji u sebi sadrže kombinaciju fiksnih parametara (godina, farma, sezona, laktacija) i slučajno promenljivih veličina (genetski uticaj oca, individue, uzrast pri oplodnji i telenju itd.), koje u zavisnosti od posmatrane osobine mogu biti međusobno zavisne (povezane) ili nezavisne, uz prisustvo ili odsustvo

¹Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Republika Srbija, (milunp@kg.ac.rs)

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet u Zemunu, Nemanjina 6, Republika Srbija, (vlbogd@agrif.bg.ac.rs)

interakcija između njih. Rešenje izabranog modela suštinski predstavlja priplodnu vrednost individue. Sam izbor modela je kompromis između mogućnosti da se neka biološka pojava (npr. prinos mleka) objasni preko računskih parametara. U tu svrhu razvijene su brojne metode i usavršeni brojni modeli, od kojih se ističu selekcijski indeksi (SI), metod najmanjih kvadrata (LSM), metod najboljih linearnih pokazatelja (BLUP) i metod ocene individualnih intrapopulacijskih priplodnih vrednosti (AM) (Bogdanović i sar., 2003.).

Prema istraživanjima većine autora, negenetski diskontinuelni uticaji (farma, godina, sezona, laktacija po redu i partus, pol teladi, tip rođenja) uzrokuju najveća variranja proizvodnih i reproduktivnih osobina, što ukazuje na opravdanost korišćenja linearnih metoda odnosno korekciju proizvodnih, reproduktivnih i funkcionalnih osobina na dejstvo ovih paragenetskih faktora.

Odgajivačko područje ili farma najčešće značajno utiču na osobine plodnosti usled različitog načina držanja, ishrane, nege, klimatskih prilika, starosne strukture i veličine stada, kao i niza drugih uticaja vezanih za sam način rada i rukovođenja na farmi. Tako su Đurđević i sar. (2002), Petrović D.M. i sar. (2009 i 2012), Petrović M.M. i sar. (2009), Bogdanović i sar. (2012) ispitivali uticaj regiona na proizvodnju mleka i mlečne masti, kao i sadržaj masti u mleku kod krava domaće šarene i simentalске rase i tom prilikom ustanovili da je prinos mleka i mlečne masti visoko značajno varirao ($P < 0.01$) usled uticaja regiona.

Uticaj godine rođenja na ispoljenost proizvodnih osobina manifestuje se kroz različite klimatske prilike po godinama, u kojima je grlo imalo proizvodnju, a preko njih kvaliteta i količine raspoložive hrane. Pored toga godinama se poboljšava tehnologija gajenja i proizvodnje mleka i mesa, a tokom svake godine više ili manje izržen je godišnji selekcijski uspeh. Varijabilnost osobina mlečnosti, po pojedinim periodima (godinama), upućuje da i ovaj faktor treba uključiti u modele za ocenu priplodne vrednosti (Trivunović, 2006) bilo kao samostalan pojedinačni fiksni uticaj ili kao fiksni uticaj koji u sebe uključuje farmu, godinu i sezonu zbog njihove izražene interakcije.

Efekat sezone na količinu mleka i sadržaj mlečne masti u laktaciji u literaturi se najčešće objašnjava na dva načina. Prvi je da tokom letnjih meseci upotreba zelene mase pozitivno deluje na prinos mleka ali ne i na sadržaj masti u njemu. Iz tog razloga većina autora kao najpovoljniju sezonu telenja odnosno početka laktacije sa stanovišta proizvodnje mleka i mlečne masti navode zimsku i prolećnu zbog stimulativnog dejstva zelene mase na proizvodnju mleka. Drugi vid delovanja sezone na osobine mlečnosti je preko uticaja visokih temperatura u letnjem periodu kada dolazi do slabijeg konzumiranja hrane i proizvodnje manjih količina mleka u početku sa višim sadržajem masti a kasnije, ako potraje dejstvo visokih temperatura i njegovim opadanjem, tako da veliki broj autora navodi letnju i jesenju sezonu telenja kao najmanje mlečne. Većina autora (Gaydarska et al. (2001), Singh et al. (2002), Cilek and Tekin (2005), Petrović D.M. i sar. (2005, i 2006), Petrović M.M. i sar. (2009), Lazarević i sar. (2013), Nikšić i sar. (2013) navode značajan ($P < 0.05$), visoko značajan ($P < 0.01$) i vrlo visoko značajan ($P < 0.001$) uticaj sezone na proizvodnju mleka i mlečne masti.

Materijal i metod rada

Uticaj sistematskih negenetskih diskontinuelnih faktora na proizvodnju mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama analiziran je kod 241 krave simentalke rase rođenih od 1998. do 2007. godine. Za analizu su korišćeni podaci iz matične evidencije tri selekcijske službe, koje svojim radom pokrivaju područje Čačka, Zlatibora i Rudna.

Statističkom analizom ispitivan je uticaj odgajivačkog područja, godine rođenja, sezone telenja i interakcije odgajivačkog područja i sezone telenja, kao fiksnih paragenetskih faktora, na proizvodnju mleka u punim i standardnim laktacijama:

- **Odgajivačko područje.** Posmatran je uticaj tri odgajivačka područja (Čačak (I), Zlatibor (II) i Rudno (III)).
- **Godina rođenja.** Na osnovu godine rođenja krave rođene u periodu od 1998. do 2007. godine raspoređene su u četiri grupe: *Grupa 1* (krave rođene u periodu od 1998. do 2003. godine); *Grupa 2* (krave rođene 2004. godine); *Grupa 3* (krave rođene 2005. godine); *Grupa 4* (krave rođene u periodu od 2006. do 2007. godine).
- **Sezona telenja,** odnosno početka laktacije (I - prolećna (mart, april, maj), II - letnja (jun, jul, avgust), III - jesenja (septembar, oktobar, novembar) i IV - zimski sezona (decembar, januar, februar).
- **Interakcija odgajivačkog područja i sezone telenja** (3 odgajivačka područja × 4 sezone telenja).

Tabela 1. Distribucija podataka po klasama glavnih sistematskih uticaja
Table 1. Data distribution by classes of main systematic effects

| | Odgajivačko područje/ <i>Breeding area</i> | | | Sezona telenja/ <i>Season of calving</i> | | | | Godina rođenja/ <i>Birth Year</i> | | | |
|------------------------------------|---|----------|-------|--|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------|------|---------------|
| | Čačak | Zlatibor | Rudno | Proleće <i>Spring</i> | Leto <i>Year</i> | Jesen <i>Autumn</i> | Zima <i>Winter</i> | 1998 - 2003 | 2004 | 2005 | 2006- 2007 |
| Broj krava Namb. cows | 67 | 123 | 51 | 68 | 57 | 60 | 56 | 49 | 40 | 55 | 97 |
| Broj lakt. Namb. lactat. | 287 | 434 | 176 | 247 | 213 | 200 | 237 | - | - | - | - |

Analiza uticaja sistematskih faktora okoline izvršena je primenom opšteg linearnog modela. Primena ovog postupka omogućava simulatnu analizu više različitih uticaja, bez obzira da li su oni po svojoj prirodi kategorični ili kontinuirani faktori. Za procenu efekata i testiranje hipoteza opšti linearni model se bazira na primeni metode najmanjih kvadrata.

Za analizu uticaja pojedinih negenetskih faktora na proizvodnju mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama upotrebljen je sledeći model:

$$y_{ijk} = \eta + O_i + Gr_j + ST_k + OST_{ik} + e_{ijk}, \text{ gde je:}$$

y_{ijk} - individua i-tog odgajivačkog područja, j-te godine rođenja i k-te sezone telenja.
 η - opšti prosek populacije pri jednakoj zastupljenosti svih razreda uticaja (O, Gr, S_T, OST),
 O_i - fiksni uticaj i-tog odgajivačkog područja (1-3),
 Gr_j - fiksni uticaj j-te godine rođenja (1-4),
 ST_k - fiksni uticaj k-te sezone telenja (1-4),
 OST_{ik} - fiksni uticaj interakcije i-tog odgajivačkog područja i k-te sezone telenja (1-12),
 e_{ijk} - ostali nedeterminisani uticaji.

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati analize uticaja sistematskih faktora (odgajivačko područje, godina rođenja, sezona telenja, interakcija odgajivačkog područja i sezone telenja) na proizvodnju mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama, odnosno sredine najmanjih kvadrata (LSM), standardne greške sredina (SE_{LSM}), značajnost posmatranih uticaja i koeficijenti determinacije (R^2) prikazani su u Tabeli 2.

Ispoljene razlike između odgajivačkih područja u proizvodnji mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama bile su vrlo značajne ($P < 0.05$). Najveća proizvodnja mleka i mlečne masti (4 510,16 i 173,901 kg) usled boljeg kvaliteta hrane koja se proizvodila pretežno u ravnici u zalivnom području Zapadne Morave ostvarena je kod krava na području Čačka. Primenom mešovitog modela najmanjih kvadrata sa fiksnim i random uticajem (LS – Least Squares i BLUP – Best linear Unbiased Prediction) paragenetskih faktora na varijabilnost osobine mlečnosti kod crno – belih ($n=1090$) i simentalških prvotelki ($n=1370$), Lazarević i sar. (2013) i Nikšić i sar. (2013), konstatuju vrlo visoko značajana odstupanja u ispoljenosti svih osobina mlečnosti od opšteg proseka pod uticajem odgajivačkog područja.

Razlike u proizvodnji mleka i mlečne masti pod uticajem godine rođenja nisu bile značajne ($P > 0.05$). Za razliku od ovih rezultata pri proučavanju proizvodnih karakteristika simentalških krava smeštenih na istraživačkoj farmi Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta Ataturk u Turskoj, Ugur i sar. (1995) navode da je uticaj godine telenja na prinos mlečne masti u punim i standardnim laktacijama bio statistički značajan ($P < 0,05$).

U sprovedenim istraživanjima sezona telenja takođe, nije značajno je uticala kako na proizvodnju mleka tako i na proizvodnju mlečne masti ($P > 0.05$). Prema navodima Barach-a et al. (2001), krave holštajn rase u Iranu oteljene u decembru ostvarile su veći prinos mleka i proteina od krava oteljenih u junu. Povećanje temperatura za svaki C^0 dovelo je do smanjenja proizvodnje mleka od 0.38 kg, odnosno prinosa proteina za 0.01 kg.

Tabela 2. Sredine najmanjih kvadrata, standardne greške sredina, značajnost posmatranih sistematskih uticaja i koeficijenti determinacije proizvodnje mleka i mlečne masti u punim laktacijama

Table 2. Least-squares means, standard errors of means, significance of observed systematic effects and coefficients of determination of milk production in standard lactations

| Sistematski uticaji Systematic influences | N | Proizvodnja mleka u stand. laktacijama, kg Production of milk in standard lactations, kg | | Proizvodnja mlečne masti u stand. laktac., kg Production of milk fat in full lactations, kg | | |
|---|-----|---|-------------------|--|-------------------|------|
| | | LSM | SE _{LSM} | LSM | SE _{LSM} | |
| Odgajivačko područje (farma)/ Breeding area (farm) | | | | | | |
| Čačak (I) | 67 | 4 510,16 | 53,83 | 173,90 | 2,24 | |
| Zlatibor (II) | 123 | 3 817,34 | 40,56 | 148,92 | 1,69 | |
| Rudno (III) | 51 | 3 116,25 | 66,61 | 123,08 | 2,77 | |
| F_{exp} | | ** | | ** | | |
| Godina rođenja/ Birth Year | | | | | | |
| 1998-2003 | 49 | 3 537,761 | 65,44 | 138,76 | 2,72 | |
| 2004 | 40 | 3 819,098 | 70,36 | 148,60 | 2,93 | |
| 2005 | 55 | 3 922,937 | 59,47 | 152,77 | 2,47 | |
| 2006-2007 | 97 | 3 978,541 | 43,55 | 154,41 | 1,81 | |
| F_{exp} | | ns | | ns | | |
| Sezona telenja/ Season of calving | | | | | | |
| Proleće (I) Spring (I) | 247 | 3 839,63 | 59,30 | 149,44 | 2,47 | |
| Leto (II) Year (II) | 213 | 3 715,50 | 64,21 | 144,53 | 2,67 | |
| Jesen (III) Autumn (III) | 200 | 3 881,66 | 55,59 | 152,37 | 2,31 | |
| Zima (IV) Winter (IV) | 237 | 3 821,55 | 62,30 | 148,19 | 2,59 | |
| F_{exp} | | ns | | ns | | |
| Odg. područje (farma) × Sezona telenja/Breeding area (farm) × Season of calving | | | | | | |
| 1 | 1 | 12 | 4 573,35 | 122,17 | 177,06 | 5,09 |
| 1 | 2 | 20 | 4 434,85 | 93,90 | 169,91 | 3,91 |
| 1 | 3 | 23 | 4 550,29 | 87,24 | 176,62 | 3,64 |
| 1 | 4 | 12 | 4 395,33 | 121,49 | 167,73 | 5,06 |
| 2 | 1 | 39 | 3 847,16 | 67,19 | 149,61 | 2,80 |
| 2 | 2 | 33 | 3 724,28 | 73,95 | 145,56 | 3,08 |
| 2 | 3 | 18 | 3 921,44 | 98,63 | 152,52 | 4,11 |
| 2 | 4 | 33 | 3 809,22 | 74,74 | 148,70 | 3,11 |
| 3 | 1 | 17 | 3 157,43 | 106,23 | 124,67 | 4,43 |
| 3 | 2 | 4 | 3 072,03 | 209,80 | 120,55 | 8,74 |
| 3 | 3 | 19 | 3 107,40 | 98,10 | 125,42 | 4,09 |
| 3 | 4 | 11 | 3 238,03 | 127,01 | 126,08 | 5,29 |
| F_{exp} | | ** | | ** | | |
| Koeficijenti determinac. - R² Determination coefficient - R ² | | 0,585** | | 0,516** | | |

F-test: N.S. - P > 0.05; * - P < 0.05; ** - P < 0.01;

Izračunati koeficijenti determinacije bili su vrlo značajni ($P < 0.01$) i kretali su se od 0,516 (51,6%) kod proizvodnje mlečne masti do 0,585 (58,5%) kod proizvodnje mleka. Proučavajući uticaj farme, sezone telenja i laktacije po redu kao i njihovih interakcija na osobine mlečnosti celih laktacija Petrović D.M. i sar. (2005 i 2009) navode znatno niže vrednosti koeficijenata determinacije koji su se kretali od 0,100 kod trajanja celih laktacija do 0,361 kod sadržaja mlečne masti.

Zaključak

Na osnovu primenjenog modela za analizu uticaja paragenetskih faktora na proizvodnju mleka i mlečne masti u standardnim laktacijama kod 241 krave simentalске rase rođenih od 1998. do 2007 godine može se zaključiti:

- Odgajivačko područje vrlo značajno ($P < 0.01$) je uticalo na proizvodnju mleka i mlečne masti,
- Razlike u proizvodnji mleka i mlečne masti pod uticajem godine rođenja i sezone telenja nisu bile značajne ($P > 0.05$),
- Fiksni diskontinuelni uticaj interakcije odgajivačkog područja i sezone telenja uslovio je vrlo značajne razlike ($P < 0.01$) u proizvodnji kako mleka tako i mlečne masti u standardnim laktacijama,
- Koeficijenti determinacije bili su vrlo značajni ($P < 0.01$) i kretali su se od 0,431 (43,1%) kod proizvodnje mlečne masti do 0,500 (50%) kod proizvodnje mleka.

Napomena

Istraživanja u ovom radu su finansirana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, Ugovor br. 451-03-9/2021-14.

Literatura

- Barach H., Silanikove N., Shamay A. and E. Ezra (2001): Interrelationships Among Ambient Temperature, Day Length and Milk Yield in Dairy Cows Under a Mediterranean Climate. *J. Dairy Sci.*, 84 (10): 2314-2320.
- Bogdanović V., Đedović Radica (2003): Testiranje i metode procene priplodne vrednosti simentalских bikova. *Savremeni trendovi u mlekarstvu, Zbornik radova*, str. 46-50. Zlatibor.
- Bogdanović V., Đedović R., Stanojević D., Petrović D.M., Beskorovajni R., Ružić-Muslić D., Pantelić V.(2012): Regional Differences in Expression of Milk Production Traits in Simmental Cows. *Proceedings of the First International Symposium on Animal Science. November 8-10th, Belgrade, Serbia. Book I*, p. 223-230.
- Đurđević R., Vidović V., Antov G., Latinović D. (2002): Genetička varijabilnost perzistencije laktacije krava simentalске rase. *Biotechnology in Animal Husbandry* 18(5-6), p.9-15.

- Gaydarska V., Krustev K., Simeonova S., Ivanov M. (2001): Influence of environmental and genetic factors on the milk yield and phenotypic and genotypic parameters of milk production in Black and White dairy cows in Bulgaria. *Biotechnology in Animal Husbandry* 17 (1-2), p. 11-15, 2001.
- Lazarević M., Petrović M.M., Pantelić V., Ružić-Muslić D., Bogdanović V., Đedović R., Petrović D.M. (2013): Study of the Variability of Milk Traits in the Population of Holstein Friesian Cattle in Central Serbia. *Proceedings of the 10th International Symposium Modern Trends in Livestock Production*. Belgrade, Serbia, October 2-4, 2013. p. 543-549.
- Nikšić D., Petrović M.M., Pantelić V., Ostojić-Andrić D., Caro-Petrović V., Perišić P., Petrović D.M. (2013): Variability of Milk Traits in the Population of Simmental Cattle in Serbia. *Proceedings of the 10th International Symposium Modern Trends in Livestock Production*. Belgrade, Serbia, October 2-4, 2013. p. 536-542.
- Petrović D.M., Skalicki Z., Bogdanović V., Petrović M.M., Kurćubić V. (2005): The Effect of Paragenetic Factors on Performance Traits in Complete Lactations in Simmental Cows. *8th International Symposium Modern Trends In Livestock Production*. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21 (5-6), p 7-12.
- Petrović D.M., Đoković R., Bogosavljević-Bošković Snežana, Kurćubić V. (2006): Uticaj paragenetskih faktora na proizvodne osobine standardnih laktacija kod krava simentalске rase. *Savremena poljoprivreda*, Vol.55, 1-2(2006) Str. 138-143, Novi Sad.
- Petrović M.D., Skalicki Z., Petrović M.M., Bogdanović V. (2009): The Effect of Systematic Factors on Milk Yield in Simmental Cows Over Complete Lactations. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25(1-2), p 61-71.
- Petrović D.M., Petrović M.M., Skalicki Z., Bogdanović V., Đoković R., Rakonjac S. (2012): The effect of interaction of systematic factors on milk performance of simmental cows in standard lactation. *Biotechnology in Animal Husbandry* 28 (1) p. 67-75.
- Petrović M.M., Sretenović Lj., Bogdanović V., Perišić P., Aleksić S., Pantelić V., Petrović D.M., Novaković Ž. (2009): Quantitative Analysis of Genetic Improvement of Milk production Phenotypes in Simmental Cows. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25(1-2), p 45-51, Belgrade-Zemun.
- Singh D., Yadav A.S., Dhaka S.S. (2002): Studies on milk production profile attributes affected by environment and heredity in crossbred cattle. *7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Montpellier, France.
- Sulejman Cilek, Mehmet Emin Tekin (2005): Environmental factors Affecting Milk Yield and Fertility Traits of Simmental Cows Raised at the Kazova State farm and Phenotypic Correlations between These Traits. *Turk J Vet Anim Sci* 29 (2005) 987-993. TUBITAK.
- Trivunović S. (2006): Genetski trend prinosa mleka i mlečne masti u progenom testu bikova za veštačko osemenjavanje. *Doktorska disertacija*. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Ugur F., Yanar M., Ozhan M., Tuzemen N., Aydin R., Akbulut O. (1995): Milk production characteristics of Simmental cattle reared in the research farm of Ataturk University. Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi. 1995, 19: 5, 365-368; 26 ref.

IMPACT OF BREEDING AREA, YEAR OF BIRTH AND CALVING SEASON ON MILK AND MILK MASS PRODUCTION IN STANDARD LACTATIONS IN SIMMENTAL COWS

Milun Petrović¹, Vladan Bogdanović², Snežana Bogosavljević-Bosković¹, Simeon Rakonjac¹, Radojica Djoković¹, Miloš Ži Petrović¹, Vladimir Dasković¹

Abstract

The analysis of impact that breeding area, year of birth, calving season and interaction between breeding area and calving season have on milk and milk fat production in full lactations was performed in 241 Simmental cows, with 897 lactations born in period from 1998 to 2007 and distributed into three breeding areas (Čačak, Zlatibor and Rudno). According to applied model, analysis of the influence of paragenetic factors, impact of breeding area and interaction of breeding area and calving season on the production of milk and milk fat in full lactation was very significant ($P < 0.01$). The year of birth did not significantly impact ($P > 0.05$) the production of milk and milk fat, while the calving season significantly impacted ($P < 0.05$) the production of milk and insignificantly ($P > 0.05$) the production of milk fat in full lactation. Coefficients of determination were very significant ($P < 0.01$) and ranged from 0.431 (43.1%) in milk fat production to 0.500 (50%) in milk production.

Key words: breeding area, year of birth, calving season, standard lactations.

¹University of Kragujevac, Faculty of Agriculture in Čačak, Cara Dušana 34, Republic of Serbia, (milunp@kg.ac.rs)

²University of Belgrade, Faculty of Agriculture Belgrade, Nemanjina 6, Republic of Serbia