

Bibliid: 0350-2953 (2016) 42(1): 11-18

UDK: 599.735.5

Originalni naučni rad

Original scientific paper

SISTEM ZA PRAĆENJE KRETANJA GRLA U PAŠNJAČKOM NAČINU UZGOJA GOVEDA

SYSTEM FOR TRACKING CATTLE ON THE OPEN PASTURE

**Uroš Pešović¹, Dušan Marković², Slađana Đurašević¹,
Ranko Koprivica², Siniša Randić¹**

¹Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Svetog Save 65, Čačak, Srbija

²Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija

e-mail: dusan.markovic@kg.ac.rs

REZIME

Brdsko-planinsko područje Srbije raspolaže obiljem prirodnih travnjaka, koji pružaju mogućnost ishrane životinja na paši i predstavlja potencijal za unapređenje proizvodnje mesa. Nažalot, uzgoj stoke na pašnjacima je vrlo malo zastupljen svega sa 6 % i ima sezonski karakter. Slobodan način držanje goveda odvija se isključivo pod otvorenim nebom u prirodnim uslovima, gde goveda borave na pašnjacima i šumama u većem delu godine. Da bi vlasnik imao uvid o kretanju svoga stada napravljen je uređaj za lociranje i praćenje životinja na paši. U osnovi uređaj je zasnovan na GPS/GSM podržanom modulu koji daje koordinate lokacije na kojoj se nalazi i ima mogućnost da ih prosledi na udaljeni računar. Korisnik može putem Interneta uz pomoć svog računara ili pametnog telefona pristupiti web aplikaciji i saznati poslednju lokaciju životinja ili celokupno njihovo kretanje u određenom vremenskom periodu.

Ključne reči: praćenje životinja, pašno gajenje goveda, GPS, GSM modul

1.UVOD

Stočarstvo je vodeća grana poljoprivrede Republike Srbije, gde se od ukupnog broja poljoprivrednih gazdinstava 77,5% bavi stočarskom proizvodnjom. Teritorijalno gledano prema broju uslovnih grla svih vrsta domaćih životinja, stočarstvo je najrazvijenije u Regionu Šumadije i Zapadne Srbije (39,8%), zatim u Regionu Vojvodine (34%), dok je manje razvijeno u Regiunu Južne i Istočne Srbije (20,7%) [1]. Prema statističkim podacima iz Popisa poljoprivrede u Srbiji od 2012 godine, od ukupno raspoloživog zemljišta koje se koristi u poljoprivredi, na livade otpada 556.000 ha i pašnjake 861.000 ha. Prirodne livade i pašnjaci najviše su raspoređeni u brdsko planinskom području i uglavnom se koriste za napasanje stoke. Prema tome Srbija ima dobar potencijal za unapređenje stočarske proizvodnje, posebno za pašni tov goveda, krava, konja. U Srbiji, a i u okruženju, postoji duga tradicija gajenja goveda na pašnjacima. Početkom dvadesetog veka, zbog velikog broja stoke na planinama u letnjem periodu (od maja do oktobra meseca), Zakonom je određivan maksimalni broj grla na

pašnjacima, kako bi se oni sačuvali [2]. Sedamdesetih godina prošlog veka, napuštanjem poljoprivredne proizvodnje i migracijom stanovnika iz brdsko planinskih sela u niže delove i gradove, dovelo je do naglog smanjenja broja stoke, tako da su planine ostale prazne. Našalost, trend opadanje broja stoke u Srbiji, a posebno u planinskom području se nastavio do današnjih dana. Samim tim i proizvodnja na travnjacima je smanjena, što je dovelo do ugrožavanja kvalitetnih travnih zajednica. Travnjaci se sve više zakorovljuju, na njima započinje razvoj žbunaste vegetacija, pa takve površine postepeno nestaju i isključuju iz eksploatacije. Ispašom grla na ovim površinama, doprinelo bi obnovljanju biljnih biocenoza, povećanju njihove populacije i očuvanje poljoprivrednog zemljišta, livada i pašnjaka. Slobodan način držanje goveda odvija se isključivo pod otvorenim nebom u prirodnim uslovima, gde goveda borave na pašnjacima i šumama preko cele godine ili u većem delu godine. Uglavnom se koristi u slučajevima kada imamo na raspolaganju dobre i prostrane pašnjake i šume. Nekada se smatralo da je to oblik ekstenzivne proizvodnje, mada se danas u kombinaciji sa štalskim načinom držanja goveda svrstava u savremeni način uzgoja goveda. Slobodan način gajenja goveda na pašnjacima dosta je zastupljen u zemljama sa razvijenijom govedarskom proizvodnjom (Nizozemska, Danska, Engleska, Švicarska, Njemačka). U Srbiji ovaj način gajenja ima sezonski karakter i vrlo malo je zastupljen svega 6,1%. Period ispaše na pašnjacima je najčešće pet-šest meseci od maja do oktobra meseca [1].

Kod slobodnog načina uzgoja pašnim tovom junadi, volova, konja, remontovanih krava, ili samosisajućih krava, kod sistema krava tele, grla se slobodno kreću po velikim prostranstvima pašnjacima, proplancima, vrletima i šumama. Obično su to nepregledni, nepristupačni predeli brda i planina, gde mehanizacija za košenje ne može da se koristi, pa je iskorišćavanje prirodnih travnjaka moguće samo ispašom. Krave su prepuštene same sebi, slobodno se kreću, traže hranu, vodu, koriste prirodne zaklone prilikom kiše, snega i jakih vetrova. Grla su u planini sama i po neloliko dana. Potragom za hranom, često menjaju lokaciju i pređu i po nekoliko kilometara. Vlasnik ih obilazi samo kada hoće da proverii njihovo brojno i zdravstveno stanje ili ako je potrebno da im donese koncentrovanu hranu i so. Najčešće zbog velikog prostranstva i nepreglednih, nepristupačnih predela, gustih šuma, vlasnik izgubi mnogo vremena da bi pronašao svoje krdo jer je promenilo mesto na kojem ih je ostavio prilikom predhodnog obilaska. Da bi vlasnik imao uvid o kretanju svoga stada napravljen je uređaj za lociranje i praćenje životinja na paši, koji će biti opisan u ovom radu.

Cilj rada je prikaz sistema za određivanje pozicije na terenu uz pomoć GPS podržanog uređaja postavljenog na okovratnik za životinje i pri tome da se preko web ili mobilne aplikacije pruže informacije korisnicima.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Gps/gsm uređaj za određivanje pozicije objekata

Osnovna jedinica u sistemu za praćenje predstavlja mobilni uređaj zasnovan na Telit GM862-GPS modulu. Uređaj koristi integrisani GPS prijemnik kako bi odredio GPS koordinate lokacije na kojoj se nalazi na osnovu signala dostupnih sa geostacionarnih satelita. Navedeni sateliti su međusobno sinhronizovani i šalju poruke sa preciznim vremenskim oznakama. GPS prijemnik na površini Zemlje može na osnovu prijemnog

signala a na osnovu vremenske razlike u njihovom pristizanju da utvrdi razdaljinu do svakog od njih. U Zemljinoj orbiti kruži 24 satelita a da bi se utvrdile koordinate dovoljno je dobiti signal sa barem tri satelita dok se dosta tačnije odrednice dobijaju u slučaju prijema signala sa četiri satelita pri čemu je moguće odrediti i nadmorsku visinu. Razvojem tehnologije izrade integrisanih čipova dimenzije GPS uređaja su postale manje tako da su počeli da se ugrađuju u ručne uređaje kao što su pametni telefoni. GM862-GPS sadrži dvadeseto-kanalni GPS prijemnik što mu omogućava prihvatanje signala sa dvadeset satelita, a preciznost određivanja pozicije je do 2.5 metra. Druga komponenta koja ovaj uređaj čini od značaja za prenos podataka jeste GSM/GPRS modem. Dati modem karakteriše, pored prenosa audio signala i SMS poruka preko GSM mreže, takođe i prenos podatka preko GPRS servisa mobilne telefonije. Uređaj može da radi kao AT modem tako što se poveže sa računarom ili mikrokontrolerom, ali ima i dovoljnu procesorsku moć da samostalno upravlja određenim procesom uz izostanak mikrokontrolera, pri čemu se programira uz pomoć programskih skripti pisanih u programskom jeziku Python. Uređaj sadrži 13 digitalnih I/O i jedan analogni ulaz, a pored toga ima mogućnost povezivanja preko UART, I2C i SPI magistralnih interfejsa sa kojima se može ostvariti priključenje senzora i aktuatora. Kapacitet FLASH memorije uređaja za program i podatke iznosi 1,9MB, a RAM memorije 1,2MB. Uređaj ima malu potrošnju snage, oko 75mA, a potrebno napajanje se kreće u opsegu od 3.2 do 4.5 V. Uređaj kao autonomni mobilni uređaj može se napajati preko punjivih litijumskih baterija uz podršku dopunjavanja preko odgovarajućeg solarnog panela [3].

Modul koristi GPRS signal mobilne telefonije kako bi podatke sa svoje lokacije, preko baznih stanica mobilnih operatera dopremio preko Interneta do web servera.



Sl. 1. GPS/GSM podržani uređaj
Fig. 1. GPS/GSM supported device

Sistem za praćenje životinja na otvorenom prostoru u osnovi čini mobilni GSM/GPS bazirani uređaj malih dimenzija ugrađen u okovratnik životinja (Slika 1.). Uređaj sadrži baterijsko napajanje čime se obezbeđuje višednevna nezavisnost u radu. Podaci o lokaciji i drugim prikupljenim parametrima se prosleđuju do udaljenih servera gde se skladište za dalju upotrebu. Pored toga uređaj ima mogućnost asinhronog slanja podatka do korisnika preko SMS poruka ili slanja odgovora nakon pristizanja zahteva preko SMS poruke.

Uređaj karakteriše GPS tačnost manja od 2.5 metara, dok se za slanje podataka koristi Mobilna GSM 2G mreža. Sadrži bateriju Li-Ion 2400mAh, pri čemu je autonomija rada preko tri dana. Koristi adapter za punjenje 7 ÷ 40V, dimenzije uređaja su 90x110x34mm, a težina 300g.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Primena gps sistema za praćenje životinja

Sistemi za određivanje pozicija imaju važnu ulogu u okviru koncepta precizne poljoprivrede kojem je dosta doprineo razvoj sistema za globalno pozicioniranje, gde se pozicije mogu određivati na osnovu signala sa dostupnih referentnih tačaka ili odgovarajućih satelita.

U radu [4] predstavljen je sistem za globalno pozicioniranje koga karakteriše niska cena. Sistem je baziran na jednokanalnom GPS modulu i anteni koji se mogu ubrojati upravo u grupu uređaja sa niskom cenom. Sistem je testiran u laboratorijskim uslovima i na terenu postavkom na traktoru tokom obavljanja poslova. Za korekcije tačnosti test je izvršen u odnosu na dva izvora signala koristeći pri tome u prvom slučaju svoje referentne stanice, a u drugom slučaju referentne stanice iz nacionalne GPS mreže. Predloženi sistem niske cene je tokom testiranja izvršavao svoju funkciju na zadovoljavajući način i pokazao je potencijal za dalji razvoj. Još jedna primena sistema za određivanje pozicija na terenu pomoću GPS-a prikazan je u radu [5] kod koga se vrši proređivanje stabala jabuka kako bi se dobili veći plodovi. U ovom primeru primenjuje se selektivno prskanje koje je zasnovano na broju cvetova svakog individualnog stabla, a koji se prebrojavaju u fazi cvetanja i snimaju kamerom pri čemu se svakoj slici pridružuje GPS pozicija. Prilikom prskanja GPS modul se dodaje mehanizaciji kojom se izvodi tretiranje i prskaju se samo ona stabla koja imaju broj cvetova iznad određenog praga. Na taj način selektivnim prskanjem vrši se pre svega ušteda u potrošnji sredstava za tretiranje. U radu [6] GPS je primenjen kod utvrđivanja strategije za precizno navodnjavanje. Autori u radu [7] prikazuju novi tip sejalice koja ima ugrađen GPS uređaj kao dodatnu opremu u okviru opreme za potpunu elektronsku kontrolu sejalice putem iPad kontrolne jedinice. GPS podržani uređaj je takođe korišćen za nadgledanje tehničkih karakteristika kod traktora prilikom njihovih operativnih testova [8].

Pored primene GPS sistema za određivanje pozicija u mnogim sferama ljudske delatnosti navedeni sistemi se u oblasti poljoprivrede mogu koristiti i za nadgledanje životinja koje se kreću na većim geografskim prostranstvima.

U radu [9] opisan je prototip okovratnika za stoku kako bi se predupredio njihov nestanak tokom kretanja preko velikih oblasti. Osnovni cilj sistema bio je realizacija okovratnika uz pomoć komercijalnog hardvera i implementacije specifičnog softvera kako bi se pratilo kretanje životinja izvan pašnjaka i signalizirao njihov izlazak izvan zadatih perimetara.

Prema [10] sprovedena je studija kako bi se procenila tehnička izvodljivost istraživanja prostorne i vremenske međupovezanosti slobodnih stočnih grla i divljih životinja preko GPS sistema za praćenje u Severnoj Keniji. Upotrebljeni su okovratnici za životinje kako bi se pratilo njihovo kretanje od koga zavisi širenje infektivnih bolesti domaćih i divljih životinja. Pri tome je cilj bio da se na osnovu informacija o kretanju životinja utvrdi dinamika prenosa infektivnih bolesti sa divljih na domaće životinje.

Još jedna primena okovratnika sa GPS modulom za praćenje životinja prikazan je u radu [11] gde su nadgledane distance koje prelaze konji. Ciljevi rada su bili razvoj što jeftinijeg uređaja za praćenje na osnovu dostupnih komponenti i ispitivanje uticaja

veličine i dizajna ograde na kretanje domaćih konja sa i bez ždrebad, kao i opis razdaljina koje oni pređu zajedno sa svojim ždrebadima.

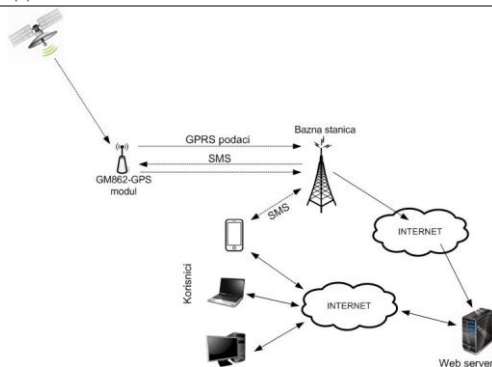
Osnovni cilj u radu [12] jeste utvrđivanje optimalnog vremenskog intervala za uzorkovanje podataka sa GPS okovratnika kada se prati razmeštaj stoke u delimično sušnim ekosistemima. Neravnomerno korišćenje pašnjaka i savana za ispašu stoke ima veliki uticaj na funkciju, produktivnost i biodiverzitet ekosistema. Pri tome je datom studijom pokazano da je važno uzeti u obzir različite vremenske intervale za rad GPS kod nadgledanja stoke kako bi se postigli dovoljno tačni i značajni rezultati o razmeštaju i ponašanju stoke na terenu, a posebno u sušnim ekosistemima.

GPS okovratnici odnosno ogrlice imaju dosta veliku primenu i kod razumevanja obrazaca kretanja divljih životinja. Ali pošto je bilo malo objavljenih studija o proceni korisnosti tih sistema i opšteg uspeha, prema [13] istaknuta su pitanja sa kojima su se sreli prvi istraživači u primeni GPS ogrlica za praćenje divljih životinja u Australiji. Pri tome su prikupljeni podaci sa 24 studije, gde su GPS ogrlice bile korišćene u 280 situacija na ukupno 13 vrsta. Osnovna pažnja u navedenom radu je bila usmerena na pružanje konstruktivnih predloga tako da istraživači i proizvođači uređaja mogu doneti dovoljno informisane i pravilne odluke o korišćenju tehnologija, maksimizujući prednosti GPS i umanjujući rizike.

U radu [14] predstavljen je GPS uređaj za praćenje krda (GPS Herd Activity) kao alternativa komercionalnim verzijama u cilju nadgledanja ponašanja stoke u dosta kratkim vremenima uzorkovanja od 20 s. Cilj razvijenog GPS uređaja bio je da se prikupljaju GPS podaci o lokaciji prema učestalostima koje definiše korisnik i skladištenje podataka za kasnije preuzimanje, kao i optimizacija potrošnje energije kako bi se produžio period uzorkovanja. Prikupljeni podaci su korišćeni za utvrđivanje dnevne individualne pređene razdaljine kao i efekat vremena uzorkovanja na data merenja. Tako da istraživači moraju uzeti u obzir povećanje greške kod izračunavanja dnevne pređene razdaljine usled povećanja intervala uzorkovanja kako bi se smanjila potrošnja energije.

U ovom radu je prikazan sistem za određivanje pozicije životinja pri slobodnom kretanju i skladištenje koordinata svih uzorkovanih pozicija u cilju daljih proračuna i analiza. Sistem se sastoji od GPS/GSM podržanog uređaja koji daje GPS koordinate, pri čemu ima mogućnost da prosledi i druge podatke sa potencijlano priključenih senzora. Sa druge strane nalazi se Web server koji služi da prihvati podatke, skladišti ih u bazi podataka i omogući njihov prikaz. Takođe, Web serveru mogu pristupiti korisnici uz pomoć svojih računara ili mobilnih telefona preko Interneta kako bi dobili potrebne informacije (Slika 2.).

Podaci od GPS/GSM uređaja prikopčanog za okovratnik životinje na terenu prosleđuju se do udaljenog servera putem GPRS servisa. Tako da se prenos podataka vrši pomoću baznih stanica mobilne telefonije koje imaju zadovoljavajuću teritorijalnu pokrivenost. Međutim, pošto se radi o ispaši stoke u planinskim predelima može se dospeti u situaciju kada je signal nedostupan ili neuspelog slanja tako da se podaci mogu logovati odnosno čuvati na samom uređaju. Na kraju definisanih intervala vršiče se pokušaji prosleđivanja svih podataka od poslednjeg uspešnog slanja, sve dok se podaci u potpunosti ne prenesu. U slučaju dostupnog signala na terenu i potpune funkcionalnosti uređaja pozicija životinja se može pratiti gotovo u realnom vremenu.



Sl. 2. Prikaz sistema za praćenje životinja

Fig. 2. System for tracking animals

Kretanja životinja u toku dana mogu se pratiti preko web aplikacije (Slika 3.) gde su markerima označene koordinate koji se u zadatim vremenskim intervalima snimaju i prosleđuju na server. Pored prikaza lokacija moguće je odabrati i prikaz putanje kako bi se lakše ustanovio obrazac njihovog kretanja. Na osnovu toga mogu se sagledati mesta na kojima su se najviše zadržali kao i mesto i pravac koji su imali prilikom poslednjeg prosleđivanja podataka. Na Web aplikaciji može se odabrati prikaz oznaka koje predstavljaju referentne tačke odnosno mesta koja su dobro poznata vlasniku i licima zaduženim za praćenje životinje. Osoba zadužena za njihov pronalazak može poneti GPS podržani uređaj tako da će i njegova poslednja pozicija biti prikazana na mapi. Na osnovu pozicije lica koje je u potrazi i poslednje pozicije životinja, kao i njihovog položaja u odnosu na referentne tačke vrlo lako se može ustanoviti mesto na kome se nalaze goveda na ispaši.



Sl. 3. Prikaz kretanja životinja sa terena

Fig. 3. Path of the animals in the field

Drugi način za njihovo lociranje podrazumeva jednostavan način upotrebom SMS poruka. Pošto životinje na svom okovratniku nose uređaj sa GSM modulom mogu se prihvatati i direktne SMS poruke i na osnovu njihove sadržine vraćati odgovori. U ovom slučaju, korisnik može poslati poruku zadatog formata i kao odgovor dobiti trenutnu lokaciju gde se nalaze životinje koji sadrži definisan relativni položaj u odnosu na referentne tačke koje korisnik odlično poznaje.

4. ZAKLJUČAK

Govedarska proizvodnja može da bude ekonomski isplativa i profitabilna samo ako se grla hrane kvalitetnom i jeftinom stočnom hranom. Od ukupnih troškova proizvodnje na ishranu goveda otpada 60%. Stoga se, rentabilnost govedarske proizvodnje postiže, u prvom redu pojeftinjenjem ishrane i povratkom na tradicionalno gajenje goveda na pašnjacima, u ravničarskom i brdsko planinskim područjima, jer su hraniva poreklom iz paše najjeftinija. Primena sistema za praćenje zasniva se na GPS/GSM modulu tako da se podaci o lokacijama šalju na udaljene servere što pruža mogućnost korisnicima da uvek mogu saznati poslednju poziciju životinja i pratiti njihovo kretanje. Korisnicima je dovoljan pristup Internetu bilo preko računara ili svojih pametnih telefona tako da ih lako mogu locirati i u toku potrage. Na ovaj način korisnici vrše uštedu svojih resursa jer brže mogu doći do svog stada i na optimalan način planirati svoje intervencije na terenu. Postojeći uređaj treba da se usavrši kako bi se pratile sve vitalne funkcije kao što su kretanje, saginjanje glave radi uzimanje hrane, vode, odmaranje, mirovanje, ležanje krava. Na osnovu tih podataka o aktivnosti krava, vlasnik bi dobijao informacije, i ima uvid u zdravstveno stanje krava, pa bi mogao brzo da reaguje ako je krava bolesna i na vreme da počne sa lečenjem.

5. LITERATURA

- [1] Popović R. 2014. Stočarstvo u Republici Srbiji . Poljoprivreda u Republici Srbiji, Popis poljoprivrede 2012. Republički zavod za statistiku. Beograd.
- [2] Hrabak V., Miletić S., Skelin J. (1974): Savremeni problemi proizvodnje mleka u uslovima brdsko-planinskog područja. *Mljekarstvo* 24 (10) str. 231-237.
- [3] Telit Communications Spa. Telit GM862-GPS Modem Datasheet, 2009.
- [4] Osterman A., Godeša T., Hočevar M. (2013). Introducing low-cost precision GPS/GNSS to agriculture. Proceedings of the 41. international symposium on agricultural engineering - Actual Tasks on Agricultural Engineering, Opatija, Croatia, pp 229-239.
- [5] Osterman A., Godeša T., Hočevar M., Stopar M. (2014). Fruit thinning with selective spraying. Proceedings of the 42. international symposium on agricultural engineering - Actual Tasks on Agricultural Engineering, Opatija, Croatia, pp 189-195.
- [6] Palinkaš, I., Radovanović, Lj., Desnica, E., Pekez, J. (2014). Management and evaluation of centre pivotlinear move systems. *Traktori i pogonske mašine*, 19(2), 65-71.
- [7] Protulipac T., Gluvić A. (2014). Masferg agro mehanizacija u sezoni 2014-2015. god. *Traktori i pogonske mašine*, 19(5), 81-92.
- [8] Chrastina J., Janoško I., Polonec T. (2013). Testing the system to sensing a selected parameters of tractor, *Traktori i pogonske mašine*, 18(2), 54-60.
- [9] Tangorra F. M., Calcante A., Nava S., Marchesi G., Lazzari M. (2013). Design and testing of a GPS/GSM collar prototype to combat cattle rustling. *Journal of Agricultural Engineering* 44(1): 71-76.
- [10] Raizman E. A., Rasmussen H. B., King L. E., Ihwagi F. W., Douglas-Hamilton I. (2013). Feasibility Study on the Spatial and Temporal Movement of Samburu's Cattle and Wildlife in Kenya Using GPS Radio-Tracking, Remote Sensing and GIS. *Preventive Veterinary Medicine* 111(1-2): 76-80.

[11] Hampson B. A., Morton J. M., Mills P. C., Trotter M. G., Lamb D. W., Pollitt C. C. (2010). Monitoring distances travelled by horses using GPS tracking collars. *Australian Veterinary Journal* 88(5): 176-181.

[12] Perotto-Baldivieso H. L., Cooper S. M., Cibils A. F., Figueroa-Pagán M., Udaeta K., Black-Rubio C. M. (2012). Detecting autocorrelation problems from GPS collar data in livestock studies. *Applied Animal Behaviour Science* 136: 117-125

[13] Matthews A., Ruykys L., Ellis B., FitzGibbon S., Lunney D., Crowther M. S., Glen A. S., Purcell B., Moseby K., Stott J., Fletcher D., Wimpenny C., Allen B. L., Van Bommel L., Roberts M., Davies N., Green K., Newsome T., Ballard G., Fleming P., Dickman C. R., Eberhart A., Troy S., McMahon C., Wiggins N. (2013). The success of GPS collar deployments on mammals in Australia. *Australian Mammalogy* 35(1): 65-83.

[14] Davis J. D., Darr M. J., Xin H., Harmon J. D., Russell J. R. (2011). Development of a GPS Herd Activity and Well-Being Kit (GPS HAWK) to Monitor Cattle Behavior and the Effect of Sample Interval on Travel Distance. *Agricultural and Biosystems Engineering Publications* 27(1):143-150.

Napomena: Rad je realizovan u okviru projekta TP 32043 i 31051 - finansiranih od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period od 2011- 2015.

SYSTEM FOR TRACKING CATTLE ON THE OPEN PASTURE

Uroš Pešović¹, Dušan Marković², Sladana Đurašević¹,
Ranko Koprivica², Siniša Randić¹

¹University of Kragujevac, Faculty of technical sciences Čačak, Serbia

²University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Serbia

e-mail: dusan.markovic@kg.ac.rs

ABSTRACT

Mountainous region of Serbia has an abundance of natural grasslands, which provide feeding animals on pastures with the potential for improvement of quality meat production. But, farming cattle on pastures is very poorly represented with only 6% and has a seasonal character. Breeding of cattle on pasture are taking place on the open air under natural conditions, where cattle live on the pastures and forests throughout some period of the year. In order to offer information about cattle movement to the owner, in this paper the system was presented for locating and tracking animals on pasture. The device is based on GPS/GSM module that provides location coordinates and has the ability to transmit them to a remote server. The user can use his computer or smart phone to access the web application and find out the latest location of the animals or their entire movement in a certain period of time.

Key words: animal tracking, pasture cattle breeding, GPS, GSM module

Primljeno: 17. 02. 2016. god.

Prihvaćeno: 08. 03. 2016. god.