

Sistem za kontrolu pristupa gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima

Srđan Tegeltija, Branislav Tejić, Gordana Ostojić, Stevan Stankovski, Igor Baranovski
Katedra za mehatroniku, robotiku i automatizaciju / Departman za industrijsko inženjerstvo i menadžment
Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, Srbija

srkit@uns.ac.rs, tejic@uns.ac.rs, goca@uns.ac.rs, stevan@uns.ac.rs, baranovski@uns.ac.rs

Sažetak—Trend ograničenja pristupa određenim gradskim zonama motornim vozilima sa ciljem smanjenja zagađenja, buke i zakrčenja saobraćaja ima negativan uticaj na aktivnosti vezane za dostavu robe i pružanje usluga. U ovom radu prikazan je sistem koji omogućava upravljanje kontrolom pristupa gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima za potrebe dostave primenom pametnih mobilnih telefona i tehnologija Interneta stvari.

Ključne reči—kontrola pristupa; mobilni telefoni; IoT;

I. UVOD

Poslednjih godina, pored kontrole pristupa vozilima privatnim objektima, javlja se potreba i za uvođenjem kontrole pristupa motornih vozila određenim zonama u gradovima (bolnički krugovi, centri gradova, stara gradska jezgra, spomenici kulture i istorijski spomenici). Jedan od razloga ograničenja pristupa određenim zonama u gradovima motornim vozilima predstavlja smanjenje buke i vibracija [1]. Buka može negativno da utiče na pacijente u bolnicama i stanovnike u zgradama [2]–[4]. Vibracije mogu nepovoljno da utiču na stare zgrade, umetničke i spomenike kulture, tj. da izazovu njihova oštećenja i ubrzano propadanje [5]–[7]. Drugi razlog je smanjenje zagađenja vazduha usled emisije izduvnih gasova [8]. Zagađenje vazduha usled izduvnih gasova vozila može izazvati pojavu zdravstvenih problema kod ljudi [9]–[11], kao i da utiče na fasade zgrada i istorijske spomenike kulture [12]–[14]. Ograničenje pristupa vozilima određenim gradskim zonama utiče na bezbednost jer se na malim prostorima koje često koriste pešaci smanjuje broj motornih vozila, a sa druge strane u slučaju vanredne situacije pristup ovakvim zonama usled manje zakrčenosti je olakšan službama spasavanja (policija, vatrogasci, itd.). Ova ograničenja pristupa motornim vozilima mogu biti trajno primenjena ili privremeno primenjena samo u onim trenucima kada se prekorače kritične vrednosti zagađenja vazduha i buke.

Ograničenje pristupa motornim vozilima određenim gradskim zonama ima negativan uticaj na dostavu robe [15], [16]. Najčešće se u tim delovima gradova nalaze objekti kao što su bolnice, prodavnice, restorani i potrebno je imati efikasnu kontrolu pristupa za dostavu robe. Najjednostavniji način kontrole pristupa delovima gradova sa ograničenim

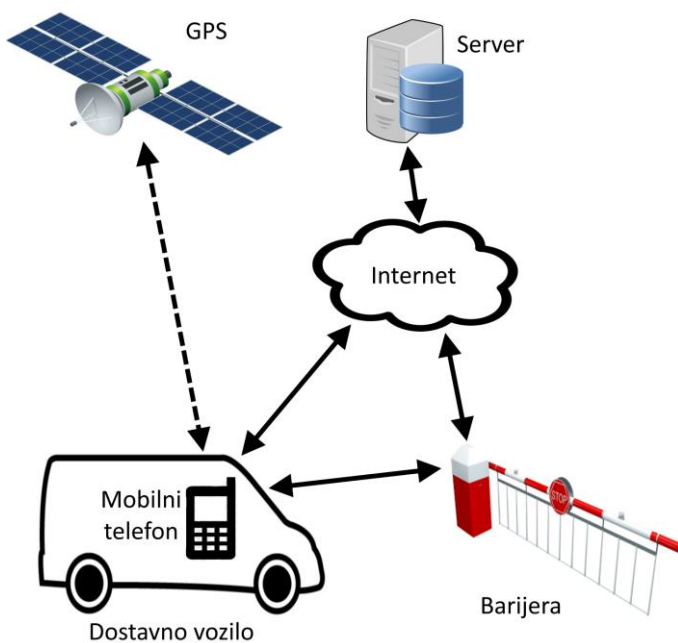
pristupom motornim vozilima je ručni, odnosno postoji osoba koja je zadužena za proveru prava pristupa vozila gradskim zonama ili javnim objektima. Ukoliko vozila imaju pravo pristupa kontrolor aktivira pomeranje barijere kako bi se vozilo propustilo. Nedostatak ovakvih sistema je ta što pristup vozilima za dostavu robe nije često potreban a kontrolor mora biti stalno zaposlen. Postoje i automatizovani sistemi koji proveravaju pravo pristupa vozilom delovima gradova baziranih na različitim tehnologijama. Jedni od jednostavnijih sistema koriste mobilne telefone, odnosno mogućnost telefona da uspostave poziv, pošalju SMS (Short Message Service) poruka, ili da uspostave vezu pomoću Bluetooth ili WiFi konekcije [17], [18]. Postoje sistemi bazirani na proveri registarskih oznaka vozila [19]. Na mestu pristupa gradskoj zoni sa ograničenim pristupom motornim vozilima nalaze se kamere namenjene prepoznavanju registarskih oznaka vozila i proveravaju ih sa bazom podataka i na osnovu toga donose odluku da li vozilo ima pravo pristupa. Nedostatak ovakvih sistema može biti nemogućnost prepoznavanja registarske oznake usled zaprljana ili kiše. Postoje i namenski sistemi koji se baziraju na primeni RFID (Radio Frequency Identification) tehnologije [20], [21] gde korisnik ili na ulazu prislanja RFID karticu na namenski čitač, ili čitač očitava RFID tag sa podacima o korisniku postavljen na vozilu, na osnovu čega se donosi odluka o dozvoli pristupu gradskoj zoni. Prednosti ovakvih sistema su veoma lako korišćenje a nedostatak je što posle ne postoji precizna informacija da li je korisnik nakon ulaska u zatvorenu zonu otišao na odgovarajuću lokaciju. Ovo je posebno važno u slučaju ograničenih mesta za parkiranje vozila prilikom dostave robe. Dostava robe koja zahteva posebne uslove transporta, kao što su prevoz prehrambenih proizvoda (sveže voća i povrće, meso i mesne prerađevine, jaja, prevoz sveže ribe u namenskim rezervoarima) zahteva pažljivo planiranje dostave.

U ovom radu prikazan je sistem koji omogućava upravljanje kontrolom pristupa određenim gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima za potrebe dostave primenom pametnih mobilnih telefona i tehnologija Interneta stvari. Današnji mobilni telefoni opremljeni su velikim brojem funkcionalnosti i poseduju veliki broj komunikacionih modula, kao što su Wi-Fi, Bluetooth, NFC (Near Field Communication), GPS (Global Positioning System)

lokalizacija [22], čime je omogućena direktna komunikacija sa različitim uređajima, kao i mogućnost komunikacije putem Interneta sa različitim serverskim aplikacijama i bazama podataka. Tehnologije Interneta stvari (eng. Internet of Things (IoT)) se odnosi na međusobno umrežene svakodnevne uređaje, koji poseduju sopstvenu inteligenciju (upravljački program) i imaju direktan ili indirektan pristup Internetu i koji međusobno komuniciraju i saraduju kako bi postigli zajednički cilj (npr. RFID tagovi, senzori, aktuatori, mobilni telefoni, itd.) [23].

II. IDEJNO REŠENJE

Osnovu sistema za kontrolu pristupa gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima čine korisnici sistema, serverska aplikacija sa bazom podataka i barijera na ulazu u gradsku zonu sa ograničenim pristupom motornim vozilima. Na Sl. 1 prikazana blok šema idejnog rešenja sistema.



Slika 1. Blok šema idejnog rešenja

Korisnici sistema mogu biti regularni korisnici i specijalne službe. Regularni korisnici sistema opisanog u ovom radu su korisnici koji ulaze u gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima kako bi obavili svoje poslovne zadatke (dostava robe, odnošenje smeća, održavanje infrastrukture, itd.). U specijalne službe spadaju vozila policije, vozila hitna pomoći, vozila vatrogasaca i vozila vojske. Podaci o korisnicima nalaze se u bazi podataka. Svaki korisnik pored osnovnih podataka (naziv, uloga) definisan je i nivoom prioriteta prava pristupa gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima. Vozila specijalnih službi imaju najviši prioritet prava pristupa u slučaju vanrednih situacija (npr. izbijanje požara). Korisnici sistema kroz namenske aplikacije šalju serverskoj aplikaciji zahteve za ulaz u gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima.

Serverska aplikacija povezana je sa bazom podataka u kojoj se pored podataka o korisnicima sistema nalaze i podaci o delovima gradova sa ograničenim pristupom vozilima. U podatke o gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima spadaju podaci o lokacijama barijera na ulazu/izlazu i njihovim stanjima (otvorena, zatvorena, da li je u funkciji ili van funkcije), o mestima za parkiranje vozila (ukupan broj mesta, broj slobodnih mesta, GPS lokacije mesta za parkiranje vozila) kao i o stanju zagađenosti vazduha i buke. Podaci o gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima prikupljaju se sensorima baziranim na tehnologijama Interneta stvari. Serverska aplikacija obrađuje zahteve korisnika i na osnovu podataka o korisnicima (uloga korisnika, nivo prioriteta prava pristupa, itd.) kao i na osnovu podataka o gradskim zonama sa ograničenim pristupom motornim vozilima (barijera u funkciji, broj slobodnih mesta za parkiranje, stanje zagađenosti vazduha, itd.) definiše listu pristupa i svakom korisniku dodeljuje vremenski okvir u kom mu je dozvoljen pristup gradskoj zoni sa ograničenim pristupom motornim vozilima i rezervisano parking mesto. Sistem za globalno pozicioniranje (GPS) služi za pružanje dodatnih informacija i olakšavanje rada korisnicima sistema, tako što može korisnicima da prikaže, na ekranu pametnog telefona, mapu sa lokacijama mesta ulaska i rezervisanog parking mesta u gradskoj zoni sa ograničenim pristupom motornim vozilima. Pored prikaza lokacija na mapi sistem za globalno pozicioniranje može se koristiti i za navođenje korisnika do lokacija mesta ulaska i rezervisanog parking mesta. Pomoću podataka o trenutnoj lokaciji pametnog telefona tj. korisnikovog vozila može se utvrditi da li je korisnik došao na dodeljeno parking mesto i da li je napustio parking mesto u predviđenom vremenskom intervalu.

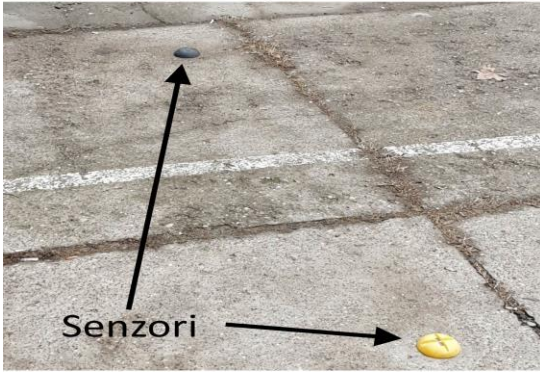
III. EKSPERIMENTALNI SISTEM

Ekspperimentalni sistem je formiran sa ciljem da se pokaže funkcionalnost predloženog modela i implementiran je u dvorištu Instituta mašinskog odseka Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Ovo dvorište je odabrano iz razloga što se na njegovom ulazu nalazi rampa. Drugi razlog je taj što u ovom dvorištu postoje tri parking mesta opremljena sensorima prisustva vozila kompanije Nedap [24]. Na Sl. 2 prikazan deo postavke eksperimentalnog sistema. Na Sl. 2a prikazana rampa na ulazu u dvorište zgrade Instituta mašinskog odseka. Na Sl. 2b prikazani postavljeni parking senzori na parking mestima.

Postojeći sistem kontrole pristupa vozilom dvorištu baziran je na uspostavljanju telefonskog poziva. Uspostavljanjem telefonske veze sa GSM modulom proverava se da li se broj telefona nalazi u bazi podataka. Ukoliko se broj nalazi u bazi podataka GSM modul šalje signal programabilnom logičkom kontroleru koji upravlja podizanjem i spuštanjem rampe. Pomoću induktivnih petlji na ulazu i izlazu detektuje se prisustvo vozila, i proverava se da li je vozilo ušlo u dvorište čime se omogućava pravovremeno spuštanje rampe kako ne bi došlo do oštećenja vozila koje ulazi u dvorište i same rampe. Prilikom izlaska iz dvorišta dovoljno je da se detektuje vozilo induktivnom petljom i bez ikakve aktivnosti korisnika podiže se rampa.



a)



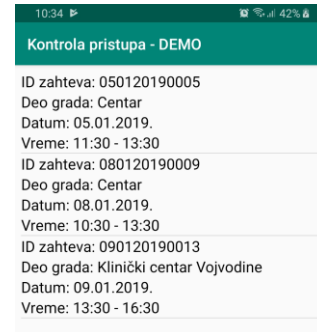
b)

Slika 2. Deo postavke eksperimentalnog sistema

Serverska aplikacija izvršava se na serverskom računaru koji se nalazi u zgradi Instituta mašinskog odseka. Kako bi se omogućilo slanje komandi programabilnom logičkom kontroleru koji upravlja podizanjem i spuštanjem rampe iskorišćena je postojeća mrežna infrastruktura. Komunikaciona infrastruktura senzorskih modula postavljenih na parking mestima takođe je povezana direktno sa serverskim računarom kako bi se prikupljeni podaci o stanju parking mesta smeštali u jedinstvenu bazu podataka. Za komunikaciju pametnog telefona i programabilnog logičkog kontrolera koji upravlja podizanjem i spuštanjem rampe postavljen je Bluetooth komunikacioni modul. Serverska aplikacija je urađena u C# programskom jeziku i Microsoft Visual Studio 2017 razvojnom okruženju. Ova aplikacija je povezana sa MySQL bazom podataka u kojoj se nalaze upisani podaci o test korisnicima kao i o gradskoj zoni sa ograničenim pristupom motornim vozilima, tj. o broju slobodnih parking mesta u dvorištu Instituta mašinskog odseka. Serverska aplikacija prima zahteve korisnika za ulaz u gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima i obrađuje zahteve kreirajući listu ulazaka u zavisnosti od nivoa prioriteta prava pristupa. Eksperimenti su sprovedeni na malom broju test korisnika tako da se lista ulazaka sortira samo na osnovu nivoa prioriteta prava pristupa. Ukoliko se u medjuvremenu pojavi novi zahtev za ulazak korisnika koji ima viši nivo prioriteta prava ulaska od korisnika koji se nalaze trenutno na listi taj zahtev će se postaviti na vrh liste i ažuriraće se podaci za ostale korisnike o vremenskom intervalu pristupa. Može da se desi i neka nepredviđena situacija (npr. izbijanje požara, kvar na vodovodnoj ili elektro mreži, itd.) kada dolazi do privremene zabrane ulaska u gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima i tada se planirani ulasci na listi odlažu za kasnije ili se poništavaju i brišu. Kada nastane promena u listi zahtevanih ulazaka, svaki korisnik kod kog se desi promena

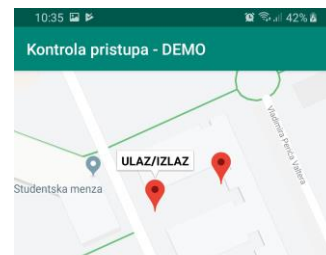
biće obavešten putem namenske aplikacije na pametnom telefonu putem notifikacija.

Test aplikacija za pametne telefone realizovana je za pametne telefone sa Android operativnim sistemom korišćenjem AndroidStudio razvojnog okruženja. Omogućava korisnicima prijavu na sistem, slanje zahteva za ulazak, uvid u trenutno dodeljene vremenske intervale za ulazak u gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima (identifikacioni broj zahteva, naziv gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima, datum planiranog ulaska i vremenski interval ulaska). Na Sl. 3 prikazan deo aplikacije na pametnom telefonu koji prikazuje trenutne zahteve korisnika za ulaz u gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima.

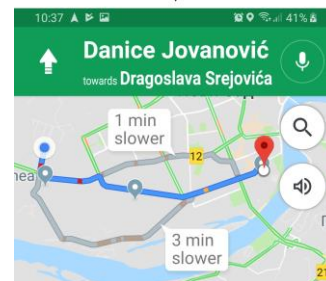


Slika 3. Deo aplikacije na pametnom telefonu koji prikazuje trenutne zahteve korisnika

Klikom na zahtev otvara se prikaz lokacija mesta ulaska/izlaska iz gradske zone sa ograničenim pristupom i mesta dodeljenog parking mesta na mapi što je prikazano na Sl. 4a. Na Sl. 4b prikazan deo aplikacije za navođenje korisnika do mesta ulaza/izlaza. Na Sl. 5 prikazan algoritam rada sistema kod ulaska u gradsku zonu sa ograničenim pristupom motornim vozilima.

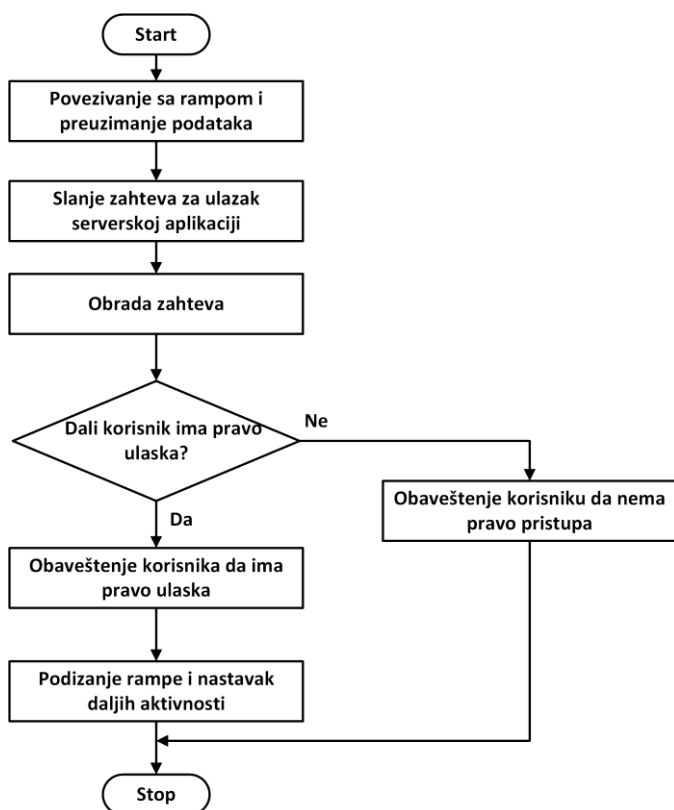


a)



b)

Slika 4. Prikaz lokacija mesta ulaska/izlaska i navigacije do mesta ulaza/izlaza

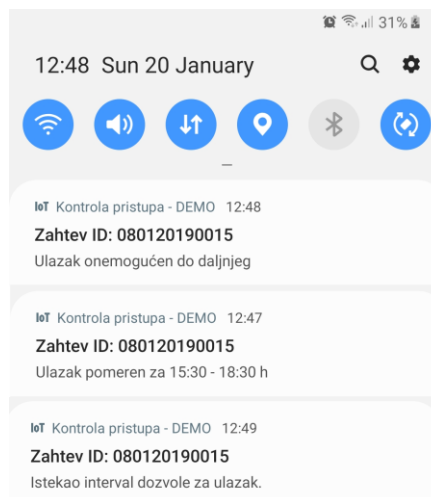


Slika 5. Algoritam rada sistema kod ulaska u gradsku zonu sa ograničenim pristupom motornim vozilima

Prilikom prilaska rampi za ulazak u gradsku zonu sa ograničenim pristupom motornim vozilima aplikacija na pametnom telefonu preuzima podatke o mestu ulaska (identifikacioni broj) a zatim šalje zahtev za ulazak serverskoj aplikaciji sa podacima o korisniku (identifikacija korisnika, identifikacija zahteva za ulazak, trenutna GPS lokacija) i o mestu ulaska. Ovo je potrebno kako bi se smanjila mogućnost neovlašćenog ulaska. Serverska aplikacija na osnovu primljenog zahteva korisnika i podataka proverava da li korisnik sistema pristupa odgovarajućoj gradskoj zoni sa ograničenim pristupom motornim vozilima, da li postoji slobodan prostor za zaustavljanje i parkiranje vozila, da li je odgovarajući datum i vremenski interval pristupa, itd. Na osnovu rezultata obrade podataka serverska aplikacija obaveštava korisnika da li ima ili nema pravo pristupa. Ukoliko ima pravo pristupa serverska aplikacija šalje komandu upravljačkom uređaju rampe kako bi se propustio korisnik. Ulaskom u gradsku zonu sa ograničenim pristupom motornim vozilima nastavljaju se dalje aktivnosti, korisnik se može navoditi do parking mesta i pomoću aplikacije na pametnom telefonu potvrditi da je došao na odgovarajuće parking mesto (senzor na parking mestu obaveštava serversku aplikaciju da je zauzeto parking mesto, a serverska aplikacija na osnovu podataka o GPS lokaciji preuzetih iz aplikacije na pametnom telefonu potvrđuje korisniku da je na dodeljenom parking mestu). Prilikom izlaska iz gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima može se primeniti isti princip, odnosno serverska aplikacija može detektovati deaktiviranje

parking senzora, prilazak rampi prilikom izlaska i preuzeti podatak o GPS lokaciji mobilnog telefona kako bi se potvrdio izlazak.

U slučaju promene na listi ulazaka ili privremene zabrane ulaska usled pojave korisnicima sistema se putem aplikacije na pametnom telefonu dostavljaju notifikacije. Primeri notifikacija prikazani na Sl. 6.



Slika 6. Primeri notifikacija prikazani na pametnom telefonu

Serverska aplikacija u bazu podataka beleži sve aktivnosti vezane za ulaske i izlaske iz gradskih zona sa ograničenim pristupom motornim vozilima (koji korsićnik, koja gradska zona, datum i vreme ulaska, datum i vreme izlaska, itd.) čime je moguće ispratiti istoriju podataka i generisati razne izveštaje.

IV. ZAKLJUČAK

U ovom radu je opisano idejno rešenje sistema za kontrolu pristupa delovima gradova sa ograničenim pristupom motornim vozilima bazirano na primeni pametnih telefona i tehnologija Interneta stvari. Za praktičnu upotrebu ovog rešenja potrebno je da svaki korisnik poseduje pametni mobilni telefon. Rešenje opisano u ovom radu moguće je primeniti, pored pristupa delovima gradova, za kontrolu pristupa javnim i privatnim objektima (dvorišta, garaže, distributivni centri, luke, itd.)

Za sada test sistem podržava samo mobilne telefone sa Android operativnim sistemom. Za budući rad planirana je podrška i za telefone sa iOS operativnim sistemom. Planirana je implementacija i naprednijih algoritama prilikom definisanja liste ulazaka u gradske zone sa ograničenim pristupom motornim vozilima koji će prilikom obrade zahteva korisnika uključiti i parametre o stanju zagađenosti vazduha, zakrčenosti saobraćaja, vrsti i tipu vozila korisnika, da li se transportuje lako kvarljiva prehrambena roba, itd.

ZAHVALNICA

Rezultati prikazani u ovom radu deo su ostvarenih rezultata projekata koje je finansijski podržao Pokrajinski sekretarijat za visoko obrazovanje i naučnoistraživačku delatnost Autonomne Pokrajine Vojvodine, kroz projekat: Primena tehnologija IoT za praćenje svežih prehrambenih proizvoda iz Vojvodine, kao i

Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, kroz projekte: TR35001-Automatizovani sistemi za identifikaciju i praćenje objekata u industrijskim i neindustrijskim sistemima, TR35036-Primena informacionih tehnologija u lukama Srbije - od monitoringa mašina do umreženog sistema sa EU okruženjem i III46001- Analiza primene novih i tradicionalnih tehnologija u proizvodnji konkurentnih prehrambenih proizvoda sa dodatom vrednošću za evropsko i svetsko tržište.

LITERATURA

- [1] E. A. King, E. Murphy, and H. J. Rice, "Evaluating the impact on noise levels of a ban on private cars in Dublin city centre, Ireland," *Transp. Res. part D Transp. Environ.*, vol. 16, no. 7, pp. 532–539, 2011.
- [2] W. Passchier-Vermeer and W. F. Passchier, "Noise exposure and public health," *Environ. Health Perspect.*, vol. 108, no. suppl 1, pp. 123–131, 2000.
- [3] L. Goines, L. Hagler, and others, "Noise pollution: a modern plague," *South. Med. JOURNAL-BIRMINGHAM ALABAMA-*, vol. 100, no. 3, p. 287, 2007.
- [4] A. Muzet, "Environmental noise, sleep and health," *Sleep Med. Rev.*, vol. 11, no. 2, pp. 135–142, 2007.
- [5] G. Bongiovanni, P. Clemente, D. Rinaldis, and F. Saitta, "Traffic-induced vibrations in historical buildings," in *Proceedings of the 8th International Conference on Structural Dynamics, Leuven, Belgium*, 2011, pp. 812–819.
- [6] K. A. Korkmaz, Z. Ay, S. N. Keskin, and D. Ceditoglu, "Investigation of traffic-induced vibrations on masonry buildings in Turkey and countermeasures," *J. Vib. Control*, vol. 17, no. 1, pp. 3–10, 2011.
- [7] G. Monti, F. Fumagalli, G. C. Marano, G. Quaranta, R. Rea, and B. Nazzaro, "Effects of ambient vibrations on heritage buildings: overview and wireless dynamic monitoring application," in *Proceedings of the 3rd International Workshop "Dynamic Interaction of Soil and Structures-Dynamic Interaction between Soil, Monuments and Built Environment*, 2013.
- [8] V. Fensterer *et al.*, "Evaluation of the impact of low emission zone and heavy traffic ban in Munich (Germany) on the reduction of PM10 in ambient air," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 11, no. 5, pp. 5094–5112, 2014.
- [9] L. B. Lave and E. P. Seskin, *Air pollution and human health*. RFF Press, 2013.
- [10] M. Guarnieri and J. R. Balmes, "Outdoor air pollution and asthma," *Lancet*, vol. 383, no. 9928, pp. 1581–1592, 2014.
- [11] G. Hoek *et al.*, "Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review," *Environ. Heal.*, vol. 12, no. 1, p. 43, 2013.
- [12] K. Slezakova *et al.*, "Air pollution from traffic emissions in Oporto, Portugal: health and environmental implications," *Microchem. J.*, vol. 99, no. 1, pp. 51–59, 2011.
- [13] F. Corvo *et al.*, "Influence of air pollution and humidity on limestone materials degradation in historical buildings located in cities under tropical coastal climates," *Water. Air. Soil Pollut.*, vol. 205, no. 1–4, p. 359, 2010.
- [14] P. Brimblecombe and C. M. Grossi, "Potential damage to modern building materials from 21st century air pollution," *Sci. World J.*, vol. 10, pp. 116–125, 2010.
- [15] J. Visser, T. Nemoto, and M. Browne, "Home delivery and the impacts on urban freight transport: A review," *Procedia-social Behav. Sci.*, vol. 125, pp. 15–27, 2014.
- [16] L. Dablanc and A. Montonen, "Impacts of Environmental Access Restrictions on Freight Delivery Activities: Example of Low Emissions Zones in Europe," *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board*, no. 2478, pp. 12–18, 2015.
- [17] D.-J. Geng, Y. Suo, Y. Chen, J. Wen, and Y. Lü, "Design and implementation of Android phone based access and control in smart space [J]," *J. Comput. Appl.*, vol. 2, pp. 559–561, 2011.
- [18] S. Stankovski, G. Ostojic, N. Djukic, S. Tegeltija, and A. Milojkovic, "Bluetooth parking access control," *Sens. Rev.*, vol. 34, no. 3, 2014.
- [19] S. Du, M. Ibrahim, M. Shehata, and W. Badawy, "Automatic license plate recognition (ALPR): A state-of-the-art review," *IEEE Trans. Circuits Syst. video Technol.*, vol. 23, no. 2, pp. 311–325, 2013.
- [20] U. Farooq, M. ul Hasan, M. Amar, A. Hanif, and M. U. Asad, "RFID based security and access control system," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 4, p. 309, 2014.
- [21] Nedap, "Vehicle access control." [Online]. Available: <https://www.nedapidentification.com/solutions/vehicle-access-control/>. [Datum pristupa: 20.Dec.2018.]
- [22] S. Tegeltija, D. Oros, L. Tarjan, S. Horvat, and X. Zhang, "Mobile phone as universal remote controller," in *XVI International Scientific Conference on Industrial Systems (IS'14)*, 2014, pp. 59–62.
- [23] N. Đukić, B. Tejić, S. Tegeltija, G. Ostojić, and S. Stankovski, "IoT sistem za prikupljanje podataka o prehrambenim proizvodima."
- [24] Nedap, "SENSIT." [Online]. Available: <https://www.nedapidentification.com/products/sensit/>. [Datum pristupa: 25.Dec.2018.]

ABSTRACT

The trend of restricting access to city zones to motor vehicles, with the aim of reducing pollution, noise and traffic congestion, has a negative impact on activities related to the delivery of goods and the provision of services. In this paper a system that enables access control to city zones with restricted access to motor vehicles for the delivery of goods using smartphones and IoT technologies is presented.

A system for access control to city zones with restricted access to motor vehicles

Srđan Tegeltija, Branislav Tejić, Gordana Ostojić, Stevan Stankovski, Igor Baranovski