

17. FESTIVAL ZNANOSTI

„BOJE“



8. – 13. 04. 2019.

TEHNIČKI MUZEJ NIKOLA TESLA, Savska 18, Zagreb

TEHNIČKI MUZEJ  
NIKOLA TESLA



FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

Predavanja

***ULOGA I ZNAČAJ BOJE KAO VIZUALNE SASTAVNICE  
U TEHNOLOGIJI PROMETA I TRANSPORTU***

**Voditelj**

prof.dr.sc. Sadko Mandžuka, dipl.ing.

**11.04.2019./ČETVRTAK 16:00 – 17:00**  
**Tehnički Muzej - Mala dvorana**

Fakultet prometnih znanosti  
Sveučilišta u Zagrebu

## XVI. FESTIVAL ZNANOSTI

09.04.2019., Tehnički muzej, Savska 18. Zagreb

Predavanja:

### **ULOGA I ZNAČAJ BOJE KAO VIZUALNE SASTAVNICE U TEHNOLOGIJI PROMETA I TRANSPORTU**

Voditelj: **prof.dr.sc. Sadko Mandžuka**

#### **Sažetak:**

Vizualne informacije predstavljaju jedan od najzastupljenijih kanala informiranja u tehnologiji prometa i transporta, s posebnim značajem za krajnje korisnike: vozače i putnike. Boja nosi široke mogućnosti informiranja u pojedinim sustavima, a ne samo u smislu prometne signalizacije. U okviru predavanja dat će se pregled povijesnog razvoja primjene boja, neki karakteristični primjeri (npr. prometni semafor), mogućnosti označavanja prometnih parametara bojama (prikaz stvarno vremenske situacije na prometnoj mreži) i sl. Na kraju će se prikazati i značaj boja u suvremenim ITS aplikacijama i uslugama).

Predavači:

prof.dr.sc. Sadko Mandžuka:	Uloga i značaj boje kao vizualne sastavnice u tehnologiji prometa i transportu
doc.dr.sc. Pero Škorput:	Značenje boja u prometu
doc.dr.sc. Miroslav Vujić,	Crveno, žuto zeleno – semafor!
dr.sc. Martin Gregurić,	Primjena potpornih tehnologija u asistenciji vozačima s poremećajem raspoznavanja boja
Krešimir Kušić, mag. ing. traff.,	Primjeri primjene boja za informiranje krajnjih korisnika u prometu
Maja Tonec Vrančić, mag. ing. traff.,	Povijesni pregled korištenja boja u prometu

U Zagrebu, 28.veljače 2019.

prof.dr.sc. Sadko Mandžuka

**prof.dr.sc. Sadko Mandžuka**

Zavod za inteligentne transportne sustave  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb



**Tema: *Uloga i značaj boje kao vizualne sastavnice u tehnologiji prometa i transportu***

Vizualne informacije predstavljaju jedan od najzastupljenijih kanala informiranja u tehnologiji prometa i transporta, s posebnim značajem za krajnje korisnike: vozače i putnike. Boja nosi široke mogućnosti informiranja u pojedinim sustavima, a ne samo u smislu prometne signalizacije. U okviru predavanja dat će se pregled povijesnog razvoja primjene boja, neki karakteristični primjeri (npr. prometni semafor), mogućnosti označavanja prometnih parametara bojama (prikaz stvarno vremenske situacije na prometnoj mreži) i sl. Na kraju će se prikazati i značaj boja u suvremenim ITS aplikacijama i uslugama)..

**Kratki životopis:**

Dr.sc. Sadko Mandžuka završio je Elektrotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, smjer Automatika. Na istom fakultetu je magistrirao i doktorirao u području teorije upravljanja plovnim objektima. Po završetku studija zapošljava se u Brodarskom institutu u Zagrebu. Od samog početka radi na zadacima istraživanja i razvoja raznih sustava upravljanja plovnim objektima. Radio je kao istraživač, samostalni istraživač, voditelj odjela Razvoj sustava upravljanja te direktora Sektora za upravljanje sustavima i procesima. Danas je stalno zaposlen na Fakultetu prometnih znanosti, kao predstojnik Zavoda za inteligentne transportne sustave. Predaje na prediplomskom i diplomskom studiju te doktorskom studiju. Učestvovao je na više domaćih i međunarodnih znanstvenih i razvojnih projekata. Član je Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, Znanstvenog vijeća za promet Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, IFAC odbora za transportne sustave i vozila. Član je više inozemnih i domaćih stručnih udruga iz područja inteligentnih sustava, prometa i transporta. Vršitelj je dužnosti predsjednika nacionalne asocijacije ITS – Hrvatska. Dobitnik je godišnje državne nagrade (1997) Ministarstva znanosti i tehnologije i Ministarstva obrane za osobit doprinos na području tehničkih znanosti. Urednik je *Engineering Applications Section* u međunarodnom znanstvenom časopisu *An International Journal of Optimization and Control: Theories & Applications* (IJOCTA). Član je uredništva međunarodnog znanstvenog časopisa *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research* (Springer) te domaćeg časopisa *Ceste i mostovi*. Savjetnik je u području upravljanja inovativnim razvojem i razvojem poslovnih procesa kod izlaska inovativnih proizvoda na tržište.

**doc.dr.sc. Pero Škorput**  
Zavod za inteligentne transportne sustave  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb



**Tema:** Kotač – od otkrića do danas

**Sažetak:** Otkriće kotača nedvojbeno je prvo i najvažnije otkriće u povijesti ljudskog roda. Kako se je tijekom povijesti mijenjao čovjek, paralelno s njime se mijenjao i kotač. Kotač je tijekom vremena pratio tehnološka dostignuća, primjenjivao ih na sebi i bio dio njih. Mijenjao je sve na sebi, a ostao je isti kakav je i bio – okrugao. U ovom predavanju prikazati će se inovacije koje su pratile kotač od otkrića do danas.

**Životopis:**

Doc. dr. sc. Pero Škorput rođen je 18. listopada 1976. u Mostaru u Bosni i Hercegovini, oženjen je i otac dvoje djece. Osnovnu je školu završio u Vrgorcu, a srednju elektrotehničku školu u Zadru. Tijekom dodiplomskoga studija nagrađen je Rektorovom nagradom Sveučilišta u Zagrebu 2001. godine. Diplomirao 2002. godine na Fakultetu prometnih znanosti. Magistrirao 2009. godine na poslijediplomskom znanstvenom magistarskom studiju Fakulteta prometnih znanosti, a doktorirao 2014. godine, također na Fakultetu prometnih znanosti u Zagrebu. Danas je stalno zaposlen na Fakultetu prometnih znanosti kao voditelj katedre za transportnu telematiku. Predaje na preddiplomskom i diplomskom studiju te doktorskom studiju. Uz nastavnu djelatnost aktivno bavi znanstvenim radom. Istražuje u području primjene semantičkih tehnologija u prometu, prometnoga inženjerstva, inteligentnih transportnih sustava te računalne sigurnosti u prometu. Sudionik je na više međunarodnih i nacionalnih projekata iz područja tehnologije prometa i transporta. Objavio je četrdeset radova u znanstvenim časopisima, zbornicima znanstvenih i stručnih konferencija u zemlji i inozemstvu te sažetke u zbornicima skupova. Tajnik je udruge Inteligentni transportni sustavi Hrvatska.

doc.dr.sc. Miroslav Vujić  
Zavod za inteligentne transportne sustave  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb



**Tema:** Crveno, žuto zeleno – semafor!

**Sažetak:** Prezentacija povijesnog razvoja semafora od samih početaka do najnovijih tehnologija u svijetu i u Republici Hrvatskoj.

**Kratki životopis:**

Miroslav Vujić rođen je 14. kolovoza 1981. godine u Puli. Srednju školu, prirodoslovno-matematičku gimnaziju u Puli završio je 1999. godine nakon čega upisuje Fakultet prometnih znanosti, poštanski i telekomunikacijski smjer. Diplomirao je 20. prosinca 2004. godine s temom "Vrednovanje GSM i UMTS tehnologije primjenom višekriterijske analize" (mentor: doc. dr. sc. Zvonko Kavran). Nakon završetka dodiplomskog studija, upisuje poslijediplomski doktorski studij "Tehnološki sustavi u prometu i transportu" na Fakultetu prometnih znanosti, te 11. prosinca 2013. uspješno brani doktorsku disertaciju pod naslovom "Sustav dinamičkih prioriteta za vozila javnoga gradskoga prijevoza u automatskom upravljanju prometom" (mentor: prof. dr. sc. Sadko Mandžuka). Tijekom studija aktivno sudjeluje u radu studentskih organizacija na Fakultetu. Akademske godine 2003./2004. dobitnik je rektorove nagrade Sveučilišta u Zagrebu s temom "Model odabira tehnologije trećeg operatora mobilne telefonije u Republici Hrvatskoj metodom višekriterijskog odlučivanja". Od 2004. godine obavlja posao demonstratora na Katedri za tehnologiju poštanskog i telekomunikacijskog prometa kod prof. dr. sc. Ivan Bošnjaka. Sudjeluje u realizaciji i uspostavi laboratorija za Inteligentne transportne sustave na Fakultetu prometnih znanosti, te sudjeluje u projektima koji obrađuju problematiku tehnologije prometa, inteligentnih transportnih sustava. Trenutno je zaposlen na Fakultetu prometnih znanosti u Zavodu za inteligentne transportne sustave, te sudjeluje u izvođenju nastave iz stručnih kolegija na preddiplomskom i diplomskom studiju. Aktivno se služi simulacijskim alatima (PTV VISSIM, PTV VISVAP, TSS Aimsun, LISA+), te engleskim i talijanskim jezikom.

dr.sc. **Martin Gregurić**,  
Zavod za inteligentne transportne sustave  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb



**Tema:** Primjena potpornih tehnologija u asistenciji vozačima s poremećajem raspoznavanja boja

**Sažetak:** Simptomatske značajke poremećaja raspoznavanja boja odlikuju se nemogućnošću ili smanjenom mogućnošću uočavanja razlika između nekih boja. Na temelju spomenute definicije provest će se kategorizacija ove vrsta poremećaja. Opisati će se primjena Ishihara testa u određivanju stupnja i vrste sljepoće na boje, te njegova implikacija i značajke u liječničkom pregledu koji se provodi u svrhu izdavanja vozačke dozvole za motorna vozila. Na temelju Pravilnika o zdravstvenim pregledima vozača i kandidata za vozače i ovisno o stupnju i kategorizaciji poremećaja raspoznavanja boja analizirati će se mogućnosti izdavanja vozačke dozvole za pojedine kategorije motornih vozila. Pružiti će se kratki osvrt na mogućnost primjene potpornih tehnologija kao što je primjerice računalni vid koji omogućuje prepoznavanje boje svjetla na semaforskim lanternama posredstvom video kamere visoke rezolucije instalirane u samom vozilu. Nakon provedene detekcije semaforske lanterne i identifikacije vrste svjetla u njima moguće je vizualno-tekstom i/ili zvučno signalizirati vozaču o kakvoj se boji svjetla u semaforskoj lanterni radi. Trenutno oboljeli razlikuju boju svjetla na semaforskoj lanterni ovisno o razlici u osvjetljenju što može biti otežano u slučajevima neadekvatnog dnevnog osvjetljenja ili nepovoljnih vremenskih uvjeta. Također, ista tehnologija može se koristiti u detekciji i identifikaciji prometnih znakova, koje zbog ovoga poremećaja, oboljeli vozači u nekim slučajevima teže uočavaju i identificiraju u odnosu na njihovu pozadinu.

#### **Životopis:**

Martin Gregurić rođen je 24. siječnja 1988. u Zagrebu. 2006. godine upisao je na Fakultetu prometnih znanosti sveučilišni studij Inteligentnih transportnih sustava i Logistike, a diplomirao je 2011. godine s temom „Upravljanje priljevnim tokovima na zagrebačkoj obilaznici“. 2011. godine upisao je na Fakultetu prometnih znanosti poslijediplomski doktorski. Uspješno je obranio doktorsku disertaciju pod nazivom: „Kooperativno upravljanje priljevnim tokovima na urbanim autocestama zasnovano na strojnom učenju“ 2016. godine. Od 2007. do 2015. godine bio je zaposlen kao istraživač na projektu „Intelligent Cooperative Sensing for Improved Traffic Efficiency“, FP7-317671 ICSI, a od 2014. godine zaposlen je kao asistent u Zavodu za inteligentne transportne sustave. Dobitnik je rektorove nagrade Sveučilišta u Zagrebu 2011. godine na temu rada: „Inteligentno upravljanje priljevnim tokovima autoceste s osvrtom na mogućnost primjene na zagrebačkoj obilaznici“. Nagrađen je i nagradom za najbolji studentski rad Fakulteta prometnih znanosti 2011. godine, kao i nagradom za najboljeg studenta diplomskog studija Inteligentni transportni sustavi 2010. godine. Sudjelovao je na međunarodnim ljetnim školama u organizaciji COST-a.

Krešimir Kušić mag. ing. traff.  
Zavod za inteligentne transportne sustave  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb



**Tema: Primjeri primjene boja za informiranje krajnjih korisnika u prometu**

Kažu da slika govori tisuću riječi, tako i u prometu pomoću boja ponekad možemo zornije prikazati određene prometne pojave. Analitičke veličine ponekad su jedino razumljive inženjerima, te krajnjim korisnicima u prometu ne znače ništa. No, ako se te veličine (prosječne brzine vozila, duljina kolone vozila, gustoća prometnog toka itd.) prikažu pomoću nijansi boja vrlo lako postanu razumljive i korisne informacije putnicima. Npr. boje cestovnih segmenata na ruti putnog vođača mogu predstavljati prosječne brzine vozila u pojedinoj ulici (npr. zelena -velike brzine „nema zagušenja“, žuta-srednje brzine „umjeren promet“, crvena-niske brzine „zagušenje“). Takva informacija ako se prikaže u pravo vrijeme i na odgovarajući način putnicima u prometu daje jednoznačnu, korisnu i nadasve preglednu informaciju koju mogu koristiti za planiranje nove rute nastojeći izbjeći uska grla u gradskoj prometnoj mreži.

**Kratki životopis:**

Krešimir Kušić rođen je 30. studenog 1987. u Zagrebu. Godine 2012. upisao je na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu sveučilišni studij Inteligentni transportni sustavi i logistika, a diplomirao je 2017. godine s temom „Okruženje za simulaciju sustava za upravljanje promjenjivim ograničenjem brzine na urbanim autocestama zasnovanih na učenju“. Odlukom Fakultetskog vijeća Fakulteta prometnih znanosti u listopadu 2017. godine zaposlen je na radno mjesto asistenta u Zavodu za inteligentne transportne sustave, Fakultet prometnih znanosti. Dobitnik je rektorove nagrade Sveučilišta u Zagrebu 2016. godine na temu rada: „Analiza utjecaja promjenjivog ograničenja brzine na protočnost prometa i zagađenje okoliša“. Nagrađen je dekanovom nagradom za najboljeg studenta diplomskog studija Inteligentni transportni sustavi 2016. godine. Sudjelovao je na dvije međunarodne ljetne škole. Prva u organizaciji COST akcije - Training School on Big Data Processing and Analytics in the Internet of Everything Era te na drugoj u organizaciji Znanstvenog centra izvrsnosti za znanost o podacima i kooperativnim sustavima - 2nd International Summer School on Data Science. Sudjeluje u izvođenju laboratorijskih vježbi na kolegijima Računalstvo i Sustavi prividne stvarnosti u prometu. Aktivno radi u programskim paketima: MATLAB, PTV VISSIM, MS Visual Studio (programski jezik: C#) i AutoCAD. Područja znanstvenog interesa: Upravljanje cestovnim prometom, primjena algoritama zasnovanih na strojnom učenju u prometu.