

# SADRŽAJ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. UVOD</b> .....   | <b>11</b> |
| 1.1. ZNAČAJ I ULOGA ITS-a U SAOBRAĆAJU I TRANSPORTU .....            | 11        |
| 1.2. OSNOVNI POJMOVI ITS-a .....                                     | 14        |
| 1.3. KONCEPT RAZVOJA ITS-a .....                                     | 16        |
| 1.3.1. Sistemski koncept razvoja ITS-a .....                         | 17        |
| 1.3.2. Politika razvoja ITS-a .....                                  | 21        |
| 1.4. EFEKTI ITS-a .....  | 27        |
| 1.4.1. Pобољшanje performansi klasičnog sistema primjenom ITS-a..... | 28        |
| 1.4.2. Identifikacija koristi u primjeni ITS-a.....                  | 30        |
| <b>2. IZGRADNJA ITS-a</b> .....                                      | <b>51</b> |
| 2.1. IDENTIFIKACIJA ZAHTJEVA KORISNIKA ITS-a .....                   | 51        |
| 2.2. ŽIVOTNI CIKLUS ITS-a.....                                       | 56        |
| 2.3. EVALUACIJA ITS-a .....  | 57        |
| 2.4. TEHNIČKE KOMPONENTE ITS-a .....                                 | 59        |
| 2.5. ARHITEKTURA ITS-a .....   | 60        |
| 2.5.1. Pojam i definicija arhitekture ITS-a .....                    | 60        |
| 2.5.2. Načela arhitekture ITS-a.....                                 | 63        |
| 2.5.3. Interoperabilnost arhitekture ITS-a .....                     | 64        |
| 2.5.3.1. Logička arhitektura ITS-a .....                             | 65        |
| 2.5.3.2. Fizička arhitektura ITS-a .....                             | 69        |
| 2.5.4. Tipovi arhitekture ITS-a.....                                 | 70        |
| 2.6. NUČNO - TEHNOLOŠKE KOMPONENTE ITS-a .....                       | 74        |
| 2.6.1. Saobraćajna nauka i inženjerstvo .....                        | 74        |
| 2.6.1.1. Umjetna inteligencija (AI).....                             | 75        |
| 2.6.1.2. Relacije između umjetne (AI) i prirodne inteligencije ..... | 77        |
| 2.6.1.3. Koncept inteligentnog agenta .....                          | 79        |
| 2.6.1.4. Meko izračunavanje .....                                    | 80        |
| 2.7. TEORIJA SISTEMA I KIBERNETIKE.....                              | 80        |
| 2.8. MODELOVANJE KOMPLEKSNIH SISTEMA .....                           | 82        |
| 2.9. POJAM I VRSTE VOĐENJA.....                                      | 83        |
| 2.10. ADAPTIVNO VOĐENJE PROTOKA VOZILA .....                         | 85        |
| <b>3. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U SAOBRAĆAJU I TRANSPORTU</b> .....   | <b>87</b> |
| 3.1. INFORMACIJA U SAOBRAĆAJU I TRANSPORTU .....                     | 87        |
| 3.2. TRANSPORTNI INFORMACIONI SISTEMI - TIS .....                    | 93        |
| 3.2.1. Hardver TIS-a.....  | 97        |
| 3.2.2. Telekomunikacioni link .....                                  | 98        |
| 3.2.3. Upravljački softver .....                                     | 99        |
| 3.2.4. Princip rada TIS-a .....                                      | 100       |
| 3.2.5. Postojeći transportni informacioni sistemi - TIS .....        | 104       |
| 3.2.5.1. Volvo Dynafleet transportni informacioni sistem-TIS .....   | 104       |
| 3.2.5.2. Digitalni tahograf.....                                     | 108       |
| 3.2.5.3. Sistem za mjerenje potrošnje dizel goriva.....              | 114       |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 3.3.      | GIS – GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM.....                           | 120        |
| 3.4.      | INFRASTRUKTURA ITS-a (GSM - SMS - GPRS).....                        | 129        |
| 3.4.1.    | GSM - Globalni sistem mobilnih komunikacija .....                   | 129        |
| 3.4.2.    | SMS - Sistem kratkih poruka.....                                    | 130        |
| 3.4.3.    | GPRS - Globalni bežični prenos podataka.....                        | 130        |
| 3.5.      | GLOBALNI NAVIGACIONI SATELITSKI SISTEMI .....                       | 132        |
| 3.5.1.    | GPS - Američki globalni navigacioni satelitski sistem .....         | 132        |
| 3.5.1.1.  | Princip rada GPS-a.....   | 134        |
| 3.5.1.2.  | Tehnike poboljšanja funkcije GPS-a .....                            | 139        |
| 3.5.2.    | GLONASS – Ruski globalni satelitski navigacioni sistem .....        | 144        |
| 3.5.3.    | GALILEO - Evropski globalni navigacioni satelitski sistem .....     | 145        |
| <b>4.</b> | <b>PRIMJENJENE TEHOLOGIJE ITS-a.....</b>                            | <b>147</b> |
| 4.1.      | FUNKCIONALNA PODRUČJA ITS USLUGA.....                               | 147        |
| 4.1.1.    | Informisanje putnika - Treveler Information .....                   | 147        |
| 4.1.2.    | ITS usluge predputnog informiranja – PTI .....                      | 150        |
| 4.1.2.1.  | Zahtjevi korisnika i interesi stakeholdera za PTI .....             | 151        |
| 4.1.2.2.  | Funkcionalna specifikacija PTI usluga .....                         | 153        |
| 4.1.2.3.  | Tehnološki procesi u sistemu – PTI .....                            | 154        |
| 4.1.3.    | ITS usluge putnog informisanja vozača – ODI.....                    | 156        |
| 4.1.4.    | ITS usluge putnih informacija u javnom prevozu – OPI .....          | 159        |
| 4.1.5.    | Vlastite informacijske usluge - PIS .....                           | 162        |
| 4.1.6.    | Usluge rutnog vodiča i navigacije - RGN .....                       | 163        |
| 4.1.6.1.  | Ciljevi ITS rutnog vodiča i navigacije – RGN .....                  | 163        |
| 4.1.6.2.  | Struktura ITS-a za rutiranje i navigaciju vozila .....              | 166        |
| 4.1.6.3.  | Primjena GPS i DGPS u ITS aplikacijama rutnog vodiča.....           | 171        |
| 4.1.7.    | ITS usluge vođenja saobraćajnog toka - MT (Manage Traffic).....     | 174        |
| 4.1.7.1.  | Adaptacija opštih modela saobraćajnog toka .....                    | 178        |
| 4.1.7.2.  | Višerežimski modeli u kontekstu ITS-a.....                          | 180        |
| 4.1.7.3.  | Tipovi i posljedice zagušenja .....                                 | 182        |
| 4.1.7.4.  | Individualno i centralno upravljanje protokom .....                 | 184        |
| 4.1.7.5.  | Šok valovi u saobraćajnom toku .....                                | 185        |
| 4.1.7.6.  | Koncept virtuelnog putnog voza .....                                | 186        |
| 4.1.7.7.  | Upravljanje protokom na semaforizovanim raskrsnicama ....           | 187        |
| 4.1.8.    | Upravljanje u gradskom saobraćaju sa prioritetima javnog prevoza .. | 189        |
| 4.1.9.    | Upravljačko kontrolni centri u gradskom prevozu putnika - G3.....   | 190        |
| 4.1.9.1.  | Sistem kontrole procesa i bezbjednosti vozila .....                 | 192        |
| 4.1.9.2.  | Primjena G3 sistema u procesu JGTP-a.....                           | 192        |
| 4.1.9.3.  | Elektronski sistem naplate usluge u JGTP .....                      | 201        |
| 4.1.10.   | ITS vođenje saobraćajnog toka - TC (Traffic Control) .....          | 242        |
| 4.1.11.   | Upravljanje incidentima u saobraćaju .....                          | 244        |
| 4.1.12.   | Inteligentne saobraćajnice .....                                    | 251        |
| 4.1.13.   | Inteligentna vozila .....   | 256        |
| 4.1.14.   | Hitne službe .....  | 273        |
| 4.2.      | PRIMJENA ITS-a NA PUTEVIMA.....                                     | 274        |
| 4.2.1.    | Primjena ITS sistema na auto-putevima.....                          | 274        |
| 4.2.1.1.  | Kriteriji uspostave promjenjive saobraćajne signalizacije.....      | 276        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 4.2.1.2.  | Kriterijum za uspostvu ITS-a za mjerenje protoka.....               | 280        |
| 4.2.1.3.  | Stanice za mjerenje meteo-uslova okoline (MS) i puta (SD) .         | 282        |
| 4.2.1.4.  | Detektori ograde puta .....   | 284        |
| 4.2.1.5.  | Sistemi radio-komunikacija i ozvučenja u tunelima .....             | 284        |
| 4.2.2.    | Vaganje u pokretu (WIM) .....                                       | 285        |
| 4.2.3.    | Zahtjevi za ostalim ITS sistemima na vangradskim dionicama puta ... | 286        |
| 4.2.4.    | ITS-a tehnologije na vangradskim dionicama puta .....               | 287        |
| 4.2.4.1.  | Oprema naplatnih objekata.....                                      | 288        |
| 4.2.4.2.  | Oprema dionice auto-puta bez objekata.....                          | 289        |
| 4.2.4.3.  | Oprema pratećih uslužnih objekata .....                             | 290        |
| 4.2.4.4.  | Oprema mostova i vijadukta .....                                    | 291        |
| 4.2.4.5.  | Oprema dionica sa trećom trakom za spora vozila .....               | 292        |
| 4.2.4.6.  | Oprema tunela .....   | 293        |
| 4.2.4.7.  | Oprema čvorova .....  | 295        |
| 4.3.      | ITS U FUNKCIJI TRANSPORTNIH TERMINALA.....                          | 298        |
| 4.3.1.    | Inteligentni transportni terminali .....                            | 298        |
| 4.3.2.    | ITS adaptivna vođenja procesa u terminalima.....                    | 300        |
| 4.3.3.    | ITS adaptacija postojećih informacijskih sistema .....              | 302        |
| 4.3.4.    | Tehnologije praćenja transportnog procesa.....                      | 304        |
| 4.3.4.1.  | Bar kod .....   | 304        |
| 4.3.4.2.  | RFID – Radio Frekventna Identifikacija .....                        | 307        |
| 4.3.5.    | EDI - Elektronska razmjena poslovnih informacija.....               | 312        |
| <b>5.</b> | <b>ITS NACIONALNA BEZBJEDNOST I ZAŠTITA.....</b>                    | <b>319</b> |
| 5.1.      | NACIONALNA BEZBJEDNOST I ZAŠTITA PODRUČJA ITS-a .....               | 319        |
| 5.2.      | ITS BEZBJEDNOSNA SUPERVIZIJA I NADZORA INCIDENTA.....               | 320        |
| 5.3.      | CENTAR ZA UPRAVLJANJE I OPERACIJE U SAOBRAĆAJU .....                | 326        |
| 5.4.      | SISTEMI ELEKTRONSKOG PLAĆANJA I REGULISANJE SAOBRAĆAJA.....         | 333        |
| 5.5.      | BEZBJEDNOSNI MODELI UPRAVLJANJA TRANSPORTOM ROBE.....               | 338        |
|           | SKRAĆENICE .....  | 342        |
|           | Spisak slika.....   | 345        |
|           | Spisak tabela.....  | 349        |
|           | LITERATURA.....   | 350        |