

UTICAJ NEKIH OD GREŠAKA PUTA I UPRAVLJAČA PUTA NA NASTANAK SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

IMPACT OF SOME OF THE ROAD AND ROAD CONTROLLER FAULTS ON TRAFFIC ACCIDENT OCCURRENCE

Zoran Miljanić¹; Sreten Simović²

XII Simpozijum
"Veštačenje saobraćajnih nezgoda
i prevare u osiguranju"

Rezime: U radu su navedeni uticaji nekih od grešaka puta i upravljača puta na bezbjednost saobraćaja. Jedan od brojnih zadataka koji se postavljaju vještaku saobraćajno-tehničke struke, pri analizi saobraćajne nezgode, predstavlja i definisanje uzroka i propusta. Čijih? U većini slučajeva analiza saobraćajne nezgode sadrži samo analizu vezanu za vozača i vozilo. Kada se dođe do puta ... tu se obično većina vještaka zaustavlja i svjesno ili nesvjesno ne upušta se u analizu takvog tipa. Hrabriji nastavak analize, koja bi bila vezana za greške puta i upravljača puta, dala bi značajan doprinos u shvatanju stvarnih okolnosti pod kojima je nastala saobraćajna nezgoda. Potpunija analiza svih aktivnih faktora bezbjednosti (vozač, vozilo i put) dala bi kvalitetniju osnovu na kojoj bi Sud donosio presudu.

KLJUČNE REČI: GREŠKA PUTA, GREŠKA UPRAVLJAČA PUTA, POTPUNIJA ANALIZA

Abstract: Impacts of some of the road and road controller faults on traffic safety have been listed in this work. One of the many tasks that are being given to expert in traffic engineering profession, while analysing traffic accident, is defining causes and oversights as well. Of whose? In most cases traffic accident analysis includes only analysis related to driver and vehicle. When it comes to the road ... that's where most experts stop and, consciously or not, don't get into analysis of that type. Braver continuation of the analysis, which would be related to road and road controller faults, would give significant contribution in understanding real circumstances that have led to the traffic accident. More complete analysis of all active safety factors (driver, vehicle and road) would give better basis for Court decisions.

KEY WORDS: ROAD FAULT, ROAD CONTROLLER FAULT, MORE COMPLETE ANALYSIS

¹ Lovćen osiguranje A.D. Podgorica, zoran.miljanic@lo.co.me

² Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, sretens@ac.me

1. UVOD

Tri su aktivna faktora bezbjednosti u drumskom saobraćaju: vozač, vozilo i put.

Prava i obaveze učesnika u saobraćaju na teritoriji Republike Crne Gore su regulisane Zakonom o bezbjednosti saobraćaja na putevima i podzakonskim aktima (pravilnicima). U navedenom ZoBS-u i pravilnicima utvrđeni su i tehnički uslovi za vozila koja učestvuju u saobraćaju. Dakle, utvrđena su pravila za učesnike u saobraćaju i tehnički uslovi koje moraju ispunjavati vozila.

Šta nije utvrđeno navedenim Zakonom?

Nijesu utvrđene karakteristike puta po kojima se kreću ti isti učesnici u saobraćaju. Pravni položaj, razvoj, održavanje, zaštita, upravljanje i finansiranje javnih puteva je uređen Zakonom o putevima.

Šta je (između ostalog) navedeno u Zakonu o putevima?

Član 8

Javni putevi **moraju biti projektovani i izgrađeni** tako da ih, uz primjenu saobraćajnih propisa, mogu upotrebljavati svi učesnici u saobraćaju za koje su namijenjeni.

Ako zbog prostornih uslova, zaštite okoline, tehničkih ili ekonomskih razloga javni put ili njegov dio nije moguće izgraditi sa propisanim elementima, **mogu** se upotrijebiti nepovoljniji elementi, koji **ne smiju biti manji od minimalno dopuštenih**.

Javni put ili njegov dio, izgrađen u smislu stava 2 ovog člana, **mora biti opremljen saobraćajnom signalizacijom, koja učesnike u saobraćaju pravovremeno upozorava na promjenu uslova za bezbjedno odvijanje saobraćaja**.

Član 14

Poslove upravljanja, razvoja, **gradnje, rekonstrukcije, održavanja i zaštite državnih puteva vrši organ uprave nadležan za državne puteve (u daljem tekstu: organ uprave)**.

Član 36 (stav 1. i 2.)

Održavanjem javnih puteva čuva se upotrebna vrijednost puta.

Javni putevi se **moraju održavati** u takvom stanju da se na njima može vršiti **nesmetan i bezbjedan saobraćaj za koji su namijenjeni**, a na način i pod uslovima koji su određeni ovim zakonom i drugim propisima o javnim putevima i **propisima o bezbjednosti saobraćaja na javnom putu**.

Član 37 (stav 1.)

Održavanje državnih puteva obuhvata **redovno i investiciono održavanje**.

Član 38

Radovi na **redovnom održavanju državnih puteva obuhvataju:**

- 1) pregled, utvrđivanje i ocjenu stanja javnih puteva i objekta;
- 2) mjestimično popravljavanje kolovozne konstrukcije, potpornih i obložnih zidova, obloga i ostalih elemenata trupa puta;

- 3) čišćenje kolovoza i ostalih elemenata puta u granicama putnog pojasa;
- 4) uređivanje bankina;
- 5) uređivanje i očuvanje kosina, nasipa, usjeka i zasjeka;
- 6) čišćenje i uređenje jarkova, rigola, propusta i drugih djelova sistema za odvodnjavanje puta;
- 7) popravku putnih objekata;
- 8) postavljanje, popravku i zamjenu nedostajućih i uništenih, odnosno oštećenih saobraćajnih znakova;
- 9) obnavljanje i čišćenje saobraćajne signalizacije (horizontalne i vertikalne signalizacije);
- 10) postavljanje, zamjenu i popravku nedostajuće i uništene, odnosno oštećene opreme puta i objekata i opreme za zaštitu puta, saobraćaja i okoline;
- 11) čišćenje opreme puta i objekata, opreme za zaštitu puta, saobraćaja i okoline;
- 12) košenje trave i uređivanje zelenih površina na putu i putnom pojasu;
- 13) čišćenje snijega i leda sa kolovoza javnog puta i kolovoza autobuskih stajališta, bankina i rigola, posipanje kolovoza u krivinama i većim nagibima puta, kao i na mostovima u slučaju poledice;
- 14) održavanje i sanaciju elektrotehničkih i mašinskih instalacija u tunelima;
- 15) uklanjanje oštećenih i napuštenih vozila i drugih stvari sa javnog puta;
- 16) organizovanje brojanja saobraćaja;
- 17) drugi slični radovi na održavanju u ispravnom stanju puta i objekata na njima;
- 18) **obavješćavanje javnosti o stanju prohodnosti javnih puteva, vanrednim događajima na njima i o meteorološkim uslovima značajnim za sigurno odvijanje saobraćaja i sl.**

Bliže radove na redovnom održavanju puteva, u smislu stava 1 ovog člana, propisuje Ministarstvo.

Član 39

Radovi na **investicionom održavanju** državnih puteva su građevinski radovi koji se vrše u okviru postojećeg putnog profila i obuhvataju:

- 1) obnavljanje i zamjenu dotrajalog donjeg stroja trupa puta;
- 2) poboljšanje konstruktivnih elemenata puta, ublažavanje uzdužnih nagiba, promjenu poprečnog nagiba kolovoza, ispravku elemenata horizontalnih i vertikalnih krivina, proširenje i zamjena kolovozne konstrukcije, bankina, ostalih elemenata trupa puta, poboljšanje elemenata raskrsnica u nivou i sl.;
- 3) izradu, obnavljanje i zamjenu dotrajalih propusta i drenažnih sistema, potpornih i obložnih zidova, složenih dilatacionih naprava i sl.;
- 4) opravku mostova, nadvožnjaka, podvožnjaka i vijadukata i antikorozivnu zaštitu čeličnih elemenata;
- 5) zamjenu provizornih i dotrajalih mostova, nadvožnjaka, podvožnjaka i vijadukata do 15 metara dužine;
- 6) opravku tunela (zamjena drenažnih sistema, hidroizolacija, konstruktivna sanacija ili zamjena tunnelske obloge, izrada rasvjete i ventilacije u tunelima);
- 7) sanaciju klizišta i odrona;
- 8) postavljanje zaštitne opreme, zaštitnih objekata i uređaja za zaštitu puta i okoline;
- 9) druge slične radove kojima se čuva put, odnosno dovodi u projektovano stanje.

Radovi investicionog održavanja državnih puteva moraju se izvoditi na osnovu tehničke dokumentacije.

Član 62

Mjesta međusobnog priključenja i ukrštanja magistralnih, regionalnih i lokalnih puteva van naselja, kao i ukrštanja tih puteva sa željezničkom infrastrukturom van naselja obezbjeđuju se **trouglovima**

preglednosti.

U trouglovima preglednosti **ne smiju se saditi sadnice, ostavljati i postavljati predmeti, postrojenja, uređaji, materijali, graditi bilo kakvi objekti ili vršiti druge radnje koje ometaju preglednost javnog puta ili željezničke infrastrukture.**

Kvalitet Nalaza i mišljenja vještaka utiče, u velikoj mjeri, na kvalitet sudske presude pa samim tim propuštanje utvrđivanja uticaja **grešaka puta i/ili upravljača puta** direktno utiče na nepotpuno utvrđivanje odgovornosti i/ili doprinosa datih sudskom presudom.

2. GREŠKE PUTA

Mnogo je grešaka puta koje mogu i moraju biti predmet analize saobraćajnog vještačenja. Može se govoriti o:

- greškama u oblasti projektovanja,
- greškama u oblasti građevinskog izvođenja projektom zadatih parametara,
- oštećenja kolovoza,
- nedostatak ili oštećenja signalizacije,
- neadekvatno održavanje kolovoza u skladu sa vremenskim uslovima.

U oblasti projektovanja moguće su sledeće greške:

- greškama u projektovanju puteva,
- greškama u projektovanju kolovoznih konstrukcija (vrste, strukture, kvalitet i dimenzionisanje),
- greške u projektovanju donjeg stroja,
- greške u projektovanju gornjeg stroja,
- greške u projektima horizontalne i vertikalne signalizacije.

U ovom dijelu rada će, i to samo dijelom, biti navedene greške u oblasti projektovanja puteva.

2.1. Greške u projektovanju puteva

2.1.1. Greška u izboru karakteristika poprečnog profila puta:

- greške u dimenzionisanju kolovoznih elementa (kolovozna traka, saobraćajna traka, ...),
- greške u dimenzionisanju pratećih elementa kolovoza (bankina, rigol, berma, ...).

2.1.2. Greške u nekorektnom dimenzionisanju saobraćajnog i slobodnog profila

2.1.3. Greške u neadekvatnim elementima trupa puta:

- greške u nagibima kosina,
- greške u neadekvatnim zaštitnim elementima puta (kanali, kinete, ...).

2.1.4. Greške u izboru dimenzija i karakteristika mjerodavnog vozila

2.1.5. Greške u lošem usvajanju mjerodavnih brzina:

- greške u definisanju osnovne brzine,
- greške u usvajanju računске brzine,
- greške u primjeni projektne brzine.

2.1.6. Greške u proračunima po kriterijumu preglednosti:

- greške u analizi zaustavne preglednosti,
- greške u analizi preglednosti neophodne za bezbjedno preticanje.

2.1.7. Greške u projektovanju elemenata situacionog plana:

- greške u projektovanju kružnih krivina,
- greške u projektovanju prelaznih krivina,
- greške u projektovanju serpentinskih krivina,
- greške u dimenzionisanju proširenja kolovoza u krivini.

2.1.8. Greške u utvrđivanju elemenata nivelacionog plana:

- greške u nagibu nivelete,
- greške u projektovanju zaobljenja vertikalne krivine,
- greške u projektovanju vitoperenja kolovoza,
- greške u dimenzionisanju poprečnih nagiba.

2.1.9. Greške u izboru lokacije

2.1.10. Greške po kriterijumu nivelacionih uslova

2.1.11. Greške po kriterijumu vođenja sporednog putnog pravca u zoni raskrsnice

2.1.12. Greške u izboru projektnih elemenata pri oblikovanju raskrsnice

2.1.13. Greške u projektima horizontalne i vertikalne signalizacije

Kako greške puta mogu uticati na nastanak saobraćajne nezgode i šta je to šta treba, hrabro i bez kompromisa, konstatovati u Nalazu i mišljenju vještaka saobraćajne struke?

Šta je navedeno u ZoBS-u?

Član 35 (stav 1.)

Vozač je dužan da brzinu kretanja vozila prilagodi karakteristikama i stanju puta, vidljivosti, preglednosti, atmosferskim prilikama, stanju vozila i tereta, gustini saobraćaja i drugim saobraćajnim uslovima, tako da vozilo može blagovremeno zaustaviti pred svakom preprekom koju pod datim okolnostima može da vidi ili predvidi, odnosno da vozilom upravlja na način kojim ne ugrožava bezbjednost saobraćaja.

Na osnovu ovog člana ZoBS-a u mnogim Nalazima i mišljenjima vještaka saobraćajne struke vrši se analiza u kojoj se računa bezbjedna brzina vozila za date uslove: karakteristika stanja kolovoza (suv, vlažan, zaleđen i sl.), krivinske karakteristike, dužine vizure preglednosti i sl.

Pri svakoj od tih analiza se polazi od pretpostavke da je vozač bio **dužan** da **bez greške** procijeni (npr. pri prolasku kroz krivinu): koliki je poluprečnik date krivine, koliki je koeficijent bočnog trenja i na kraju sa kolikom brzinom ima mogućnost prolaska kroz datu krivinu da ne dođe do destabilizacije vozila kojim upravlja.

Međutim, vještacima saobraćajne struke je neophodno da za takve proračune: izvrše mjerenja, računaju i na kraju da dođu do zaključka pri kojoj brzini ne bi došlo do destabilizacije tog vozila.

I sve to je korektan pristup datom problemu.

A šta je sa onim dijelom koja je takođe uređen, ali u Zakonu o putevima (?), jer tamo je navedeno da (čl. 8) čak javni put i pri korišćenju nepovoljnijih elemenata pri izgradnji oni (elementi) **"... ne smiju biti manji od minimalno dopuštenih ..."**, a uz to je navedeno i da u takvom slučaju javni put **"... mora biti opremljen saobraćajnom signalizacijom, koja učesnike u saobraćaju pravovremeno upozorava na promjenu uslova za bezbjedno odvijanje saobraćaja ..."**.

Veliki broj javnih puteva izvan naselja koji nijesu u rangu regionalnih ili magistralnih nema postavljenih znakova o ograničenju brzine (ili ih nema obnovljenih nakon svake raskrsnice) pa je po ZoBS-u brzina pravilima ograničena na 80 km/h.

Kakav je obično Zaključak vještaka saobraćajne struke?

Vozač ... vozila ... **je odgovoran** za nastanak predmetne saobraćajne nezgode jer brzinu vozila nije prilagodio uslovima i stanju

Ili nešto slično.

A pitanje je čija je tu odgovornost, a čiji je doprinos?

Na ovakav način mogu se povezivati (svaka sa svakom) od grešaka puta.

3. GREŠKA UPRAVLJAČA PUTA

Greške upravljača puta je mnogo jednostavnije predstaviti.

Sve šta predstavlja grešku puta (koji mu je predat na upravljanje) i sve šta je predviđeno da se obavi u zoni redovnog održavanja puta (koji mu je predat na upravljanje), a nije obavljeno – predstavlja grešku upravljača puta.

4. UTICAJ RAVNOSTI HABAJUĆIH SLOJEVA SAOBRAĆAJNICA NA BEZBIJEDNOST SAOBRAĆAJA

Zakonodavac je, prema Jugoslovenskom standardu JUS U.E4.014: Projektovanje i građenje puteva: Izrada habajućih slojeva od asfaltnih betona po vrućem postupku, Tehnički uslovi propisao da je kada se ima u vidu ravnost sloja obavezno da se: "Ravnost izvedenog habajućeg sloja mjeri sa letvom dužine 4.0 m ili drugim odgovarajućim priborom. Pri mjerenju ravnosti letvom, za habajući sloja auto-puta i puta grupe vrlo teškog saobraćajnog opterećenja odstupanje na bilo kom mjestu od donje ivice letve (kao osnovne linije) do površine kolovoza smije iznositi najviše 4 mm. Za habajući sloj puta ostalih grupa saobraćajnog opterećenja odstupanje smije iznositi najviše 6 mm. Pri ručno ugrađenom habajućem sloju dozvoljeno je odstupanje najviše 10 mm".

Imajući u vidu prethodno navedeno može se konstatovati da:

- obzirom na aspekt bezbjednosti korišćenja vozila u drumskom saobraćaju, jasno se ističe potreba da propisana obavezujuća vrijednost **mora** biti realizovana,
- obzirom na stalni razvoj tehnologije izvođenja puteva, jasno je da propisana vrijednost **može** biti postignuta, i u vrijeme donošenja propisa, a posebno danas,
- obzirom na stalni razvoj u oblasti karakteristika sistema vozila namjenjenih obezbjeđenju zadovoljavajućih karakteristika prijanjanja pneumatika i podloge, jasno je da propisana karakteristika **mora** biti ispunjena.

Imajući u vidu prethodno navedene termine, tj. **mora** i **može**, postojeće stanje se može primarno posmatrati kao problematika koja se uglavnom odnosi na stanje gazećih površina saobraćajnica koje su već u eksploataciji.

Tehnički osnov za donošenje ovakvog propisa jeste potreba obezbjeđivanja karakteristike površine saobraćajnice koja će omogućiti postizanje karakteristika prijanjanja pneumatika i podloge. Kako je vozilo samo po sebi složeni tehnički sistem, sa velikim brojem međusobno povezanih sistema, aspekt korišćenja vozila neizbježno upućuje na potrebu uključivanja još jednog međudejstva, koji u ovom slučaju predstavlja uticaj okoline, a to je karakteristika površine po kojoj se vozilo kreće.

Imajući u vidu prethodno navedeno zaključujemo da je jedna od najvažnijih karakteristika koje vozilo mora ispuniti karakteristika udobnosti putnika, odnosno bezbjednosti prevoza tereta u drumskom saobraćaju. Pored činjenice da ove karakteristike drumskih vozila prvenstveno dolaze do izražaja prilikom kretanja vozila u vanputnim uslovima, uticaj ravnosti gazeće površine ima veliki značaj i pri korišćenju vozila u putnim uslovima. Pored činjenice da je, u najvećem broju slučajeva, polazna osnova pri projektovanju drumskih vozila njegovo korišćenje u normalnim, propisanim, uslovima podloge, mora se imati u vidu da je potrebno uzeti u obzir i korišćenje vozila i u pogoršanim uslovima podloge.

Generisane sile pri kretanju vozila preko neravnina podloge imaju prioritetni uticaj na opterećenje površine podloge, odnosno kvalitet putnog pokrivača. Tako se može konstatovati da površina podloge, odnosno neravnine koje se na njoj nalaze, imaju značajnu ulogu u problemima povezanim sa međudejstvom točka vozila i podloge, jer dinamičke sile generisane pri prolasku vozila preko neravnine, pored ostalih uticaja, značajno utiču na stabilnost i upravljivost vozila, pojačano trošenje pneumatika, a takođe i povećano opterećenje i oscilovanje struktura saobraćajnica.

Podloga, odnosno neravnine koje se na njoj nalaze, ima veoma veliki uticaj na karakteristiku bezbjednosti korišćenja vozila, jer se prelazak vozila preko bilo koje vrste podloge karakteriše stalnom varijacijom sila u kontaktu točka i podloge. Ove sile koje se

generišu u kontaktu točka i podloge zavise od brzine kretanja vozila, neravnina podloge, kao i konstrukcije vozila, posebno njegovog sistema oslanjanja. Varijacije sila su izazvane oblikom i dimenzijama neravnina, sa jedne strane, i karakteristikama sistema vozila, sa druge strane.

Konstatacija da neravnine podloge imaju nepovoljni, implusivni, uticaj na sisteme vozila, a posebno na sistem elastičnog oslanjanja, pogonski i upravljački sistem, može se dati na osnovu činjenice da je točak vozila istovremeno element navedena tri sistema vozila.

Pri ovome ne treba zaboraviti činjenicu da sile generisane između točka i podloge imaju primarni značaj za ostvarivanje osnovne funkcije vozila koja se ogleda u potrebi ostvarivanja dovoljnog intenziteta ovih sila da ne bi došlo do gubitka stabilnosti i upravljivosti vozila. Na osnovu toga, jasno je da će se svaka varijacija sila u kontaktu točka i podloge odraziti na dinamičko ponašanje svakog od prethodno navedenih sistema. Ovaj uticaj, takođe, ne treba zanemariti ni pri kretanju vozila po modernim, relativno ravnim putevima, jer čak i najbolji putevi u pogledu neravnina imaju karakteristiku koja se odlikuje slučajnim neravninama u prostoru oko srednje vrijednosti, što može biti izvor slučajnih vibracija strukture vozila. Tako, pri kretanju vozila po relativno dobrom putu opterećenje nije jednoliko, već ono varira i do $\pm 15\%$, pri čemu se ova varijacija naziva dinamičko opterećenje.

Međutim, pri ovoj analizi veliki problem predstavlja složenost strukture vozila i složena karakteristika ponašanja pneumatika na neravnini, pa još ne postoji potpuna i zadovoljavajuća teorija koja opisuje ovaj proces. Analiza je naročito složena ako se ima u vidu da je vrijeme prelaska točka preko pojedinačnih neravnina veoma kratko, pa njihov uticaj na vozilo može široko varirati zavisno od karakteristika vozila, npr. pneumatika, pritiska u pneumatiku, karakteristika sistema vješanja i podloge. Modeliranje pneumatika za ove situacije u kojima točak prelazi preko neravnine naročito je problematično, takođe, i zbog velikog sabijanja pneumatika, nelinearnostima njegove strukture i karakteristika deformacije.

Pri analizi dinamike kretanja vozila mora se imati u vidu da je ono izloženo jednovremenom dejstvu:

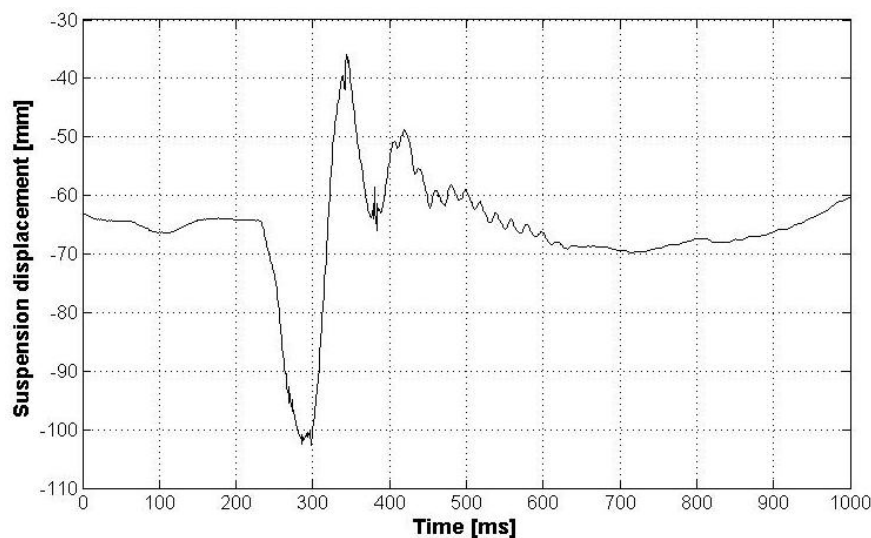
- pogonskog momenta i momenta opterećenja od mase vozila,
- opterećenja usljed prelaznih procesa izazvanih profilom podloge,
- vibracijama vozila zbog neravnosti površine puta usljed čega dolazi do oscilovanja momenta otpora.

Vertikalna i horizontalna sila koje djeluju na točak vozila, odnosno podlogu u tački kontakta, mogu se podijeliti na dvije komponente:

- statičko opterećenje, kao posljedica mase vozila, koje zavisi od geometrije i rasporeda masa vozila i
- promjenjivu komponentu, tj. dinamičku silu na točku ili dinamičko opterećenje točka ili osovine, izazvanu vibracijama vozila zbog neravnosti površine puta.

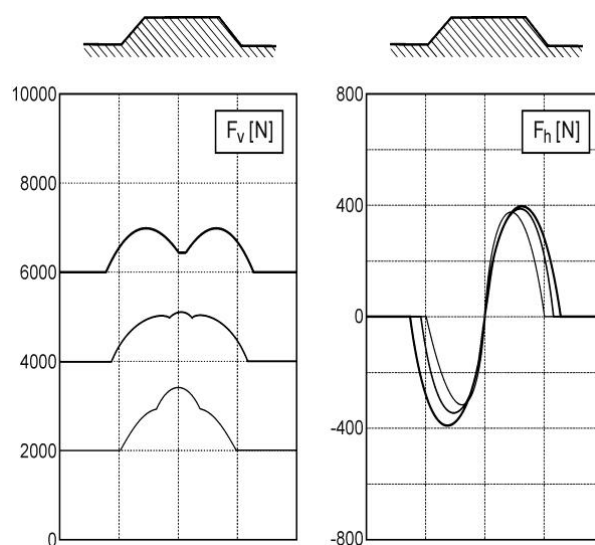
Radi prikaza intenziteta promjene pomjeranja u sklopu opruga-amortizer izazvanim promjenom vrijednosti vertikalne sile u kontaktu pneumatika i podloge usljed neravnina podloge, prikazana je na dijagramu prikazanim na Slici 1, na kojoj je prikazana promjena relativnog položaja u sistemu elastičnog oslanjanja pri prelasku točka preko trouglaste neravnine visine 55 mm. Na dijagramu se može primjetiti da prilikom prelaska točka preko relativno kratke trouglaste neravnine dolazi do pojave velikog pomjeranja u sklopu sistema oslanjanja, a to se neizostavno mora odraziti na karakteristiku prijanjanja. Jasno je

vidljiva intenzivna promjena relativnog položaja sklopa opruga-amortizer, a pojavu ovih naglih promjena izaziva promjena vertikalne i horizontalnih sila u kontaktu točak-podloga. Analiza generisane vertikalne i horizontalne sile može se definisati karakter promjene pojedinih vrijednosti sila za određene neravnine, slika 2, i on se može zadovoljavajuće matematički prikazati.

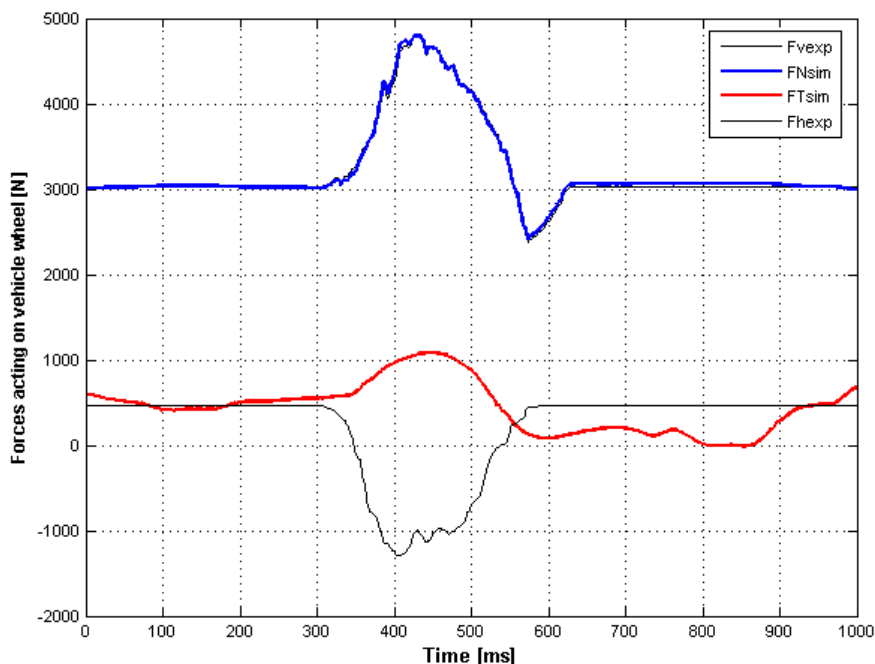


Slika 1. Promjena relativnog pomjeranja u sistemu sklopa oslanjanja

Jedna takva analiza je provedena gdje su, nakon izvršene simulacije, korišćenjem eksperimentalnih podataka za vrijednosti ostvarenih sila na točku pri prelasku točka preko trouglaste neravnine visine 55 mm, dobijene karakteristike promjene vrijednosti sila koje su prikazane na dijagramu prikazanom na slici 3.



Slika 2. Sile generisane pri prelasku točka preko trapezne neravnine



Slika 3. Promjena vertikalne i horizontalne sile u tački kontakta

Imajući u vidu prethodno pomenutu provedenu analizu, a naročito njene rezultate, može se dati zaključak da za stvarne uslove kretanja vozila imamo veoma složenu karakteristiku promjene sila na točku, što je i razumljivo jer se radi o kompleksnom mobilnom objektu, tj. vozilu sa njegovim sistemima, i složenom procesu prelaska točka preko neravnine.

Nakon prethodno navedenog, dokazano je da zahtjev koji se ogleda u potrebi definisanja maksimalnih vrijednosti neravnina putnog pokrivača ima svoj jasan smisao i potrebu njegovog zadovoljenja, posebno ako se ima u vidu da svaka iole potpunija analiza dinamike kretanja vozila zahtijeva uzimanje u obzir i ovih uslova. To u praksi znači da je potrebno opisati, definisati i propisati obavezu konstatovanja stanja podloge, u ovom slučaju kada se ima u vidu neravnost njene površine, posebno imajući u vidu da ove karakteristike imaju primarni značaj u bezbjednom ostvarivanju:

- vučne sile, tj. procesa ubrzavanja vozila,
- generisanja sile koja omogućava usporavanje vozila,
- vrijednosti bočnih sila koje će primarno i posebno djelovati na procese promjene pravca kretanja vozila, odnosno praćenja putanje kretanja na kolovozima u krivinama.

Činjenica je, sa druge strane, da saobraćajni vještaci primjenjuju principe i postupke analize koji su dati i opisuju normalne uslove korišćenja vozila. Prethodno navedena problematika, odnosno problematika kojom se bavi ovaj Skup, potencira potrebu uzimanja u obzir i ovog važnog uticaja, čime se problem analize mora proširiti i usložiti.

Ipak, važnost ove analize jasno je iskazana činjenicom da će vozilo, npr. pri kretanju u krivini, bočno proklizati u trenutku kada jedan od pneumatika potpuno izgubi ili u dovoljnoj mjeri smanji vrijednost karakteristike prijanjanja sa podlogom, a to će se desiti, odnosno stalno se dešava iako kao korisnici vozila nismo ni svjesni te pojave. Smatramo da je činjenica da smo svi barem jednom, a zasigurno i više puta osjetili uticaj ove pojave, mada najčešće nismo ni svjesni šta je uzrok neuobičajenog ponašanja vozila pri njoj

pojavi.

Nepovoljni uticaj je naročito izražen pri kretanju vozila preko kolovoza sa uzdužnim tragovima na asfaltu ili pri kretanju kroz krivine, u kojima često imamo površinu kolovoznog zastora sa izraženim neravninama. Ovo je čest slučaj u toplijim područjima kakva su područja srednjeg i primorskog dijela Crne Gore, gdje dolazi do stvaranja izrazitih neravnina usljed dinamičkog djelovanja generisane bočne sile na pneumatiku izaziva bočno smicanje površine kolovoza, odnosno njenog gužvanja ka ivici kolovoza.

Identičan slučaj nepovoljnog uticaja, kao i kod postojanja neravnina, imamo i kod postojanja udarnih rupa na površini kolovoza. U ovom slučaju dolazi do procesa u kome u određenoj fazi prelaska točka preko udarne rupe dolazi do značajnog smanjenja vrijednosti generisane sile u kontaktu pneumatika i podloge, a u graničnom slučaju i do njegovog odvajanja od podloge, čime se dinamika procesa značajno mijenja, odnosno sistem se opisuje drugim sistemom jednačina.

Ovdje je takođe potrebno potencirati da je jedan od najvažnijih faktora održavanja stanja podloge saobraćajnica i kvalitet i odgovarajući sastav asfaltne smješe, koja mora biti prilagođena lokaciji, odnosno zoni u koju se ugrađuje.

Jedan faktor je, kao što vidimo, stanje podloge i njen kvalitet, ali ovdje ne smijemo zaboraviti ni način eksploatacije, odnosno vrste i karakteristika saobraćaja koji se odvija preko nje. Ovdje imamo u vidu poštovanje zakonskih normi koje se tiču dozvoljenog osovinskog opterećenja, koji se činjenica je često ne poštuje. Imamo slučaj da usljed toga uslovno kvalitetne površine u veoma kratkom periodu izgube svoju karakteristiku dopuštanjem učešća u saobraćaju vozila koja po svojim karakteristikama premašuju dozvoljene vrijednosti osovinskog opterećenja.

5. ZAKLJUČAK

U cilju sprečavanja posljedica, odnosno potencijanih saobraćajnih nezgoda, zadatak svih koji su uključeni ili mogu dati svoj doprinos, jeste potenciranje značaja kvaliteta i stalno praćenje stanja putnih površina.

Hrabro i bez kompromisa u Nalazima navoditi sve eventualne greške puta i samim tim greške upravljača puta da bi se iskristalisale odgovornosti i/ili doprinosi.

Jasno je da je ovo oblast koja zahtijeva zajedničko djelovanje svih struktura društva, koje na prvi pogled možda nemaju iste ciljeve, ali to svakako nije tačno, pa time zahtijevaju potrebu zajedničkog djelovanja službi koje se bave izvođenjem putne infrastrukture, njenim održavanjem, struke koja će dati naučne osnove za takvo djelovanje i zakonodavaca koji će svojim propisima, a naročito obezbjeđivanjem njihovog poštovanja, postići zajednički cilj svih nas, a taj cilj će se moći konstatovati mjerljivim rezultatima u krajnjem izraženim povećanom bezbjednošću saobraćaja na putevima.

LITERATURA

- [1] Zakon o bezbjednosti saobraćaja na putevima, Službeni list CG
- [2] Zakon o putevima, Službeni list CG

- [3] Simović, S., Uticaj sistema oslanjanja na opterećenje i radni vijek transmisije vozila, Doktorska disertacija, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka u Kragujevcu, Kragujevac, 2011