

UTICAJ NIVOVA BEZBJEDNOSTI PREVOZA NA EKONOMIČNOST RADA ŽELJEZNICE

mr. Nijaz Puzić, dipl. ing.saob.

Željeznice Federacije BiH,

mail: nijaz.puzic@zfbh.bh

Željko Radić, dipl. maš. inž.

Željeznica Republike srpske

mail: zeljko.radic@zrs-rs.com

Prof. emeritus dr Relja Jovanović, dipl. maš. inž.

Sarajevo, Paromlinska 21

mail: rvjovanovic@gmail.com

Sažetak: U radu se u cjelini elaboriraju uzroci narušavanja komfora vožnje i bezbjednosti u željezničkom saobraćaju, koji su izraženi kod manjih željeznica, a koje su i na Balkanu. Pri tome se jasno daje veza ovih pojava sa povećanjem troškova održavanja i vijeka međuremontnog trajanja vozila i kolosjeka te kako to negativno utiče na ekonomiju rada željeznice i države kojoj pripadaju. Naglašava se i problem znanja kadrova da se problem zadovoljavajuće riješi.

Ključne riječi: *voz, kolosjek, komfor i bezbjednost prevoza, znanje i ekonomija rada , željeznica*

THE EFFECT OF THE SAFETY TRANSPORT LEVEL ON THE EFFECTIVENESS OF RAILWAY OPERATIONS

Abstract: The paper in general elaborates causes of disruptions of driving comfort and safety in railway traffic, that are expressed in smaller railways, and which are also in the Balkans. Additionally, the relationship of these phenomena with increasing maintenance costs and inter-track vehicle life is clearly drawn, and how that adversely affects the economics of railway operations and the country to which they belong. The problem of staff knowledge is emphasized to solve this problem satisfactorily.

Key words: *train, track, comfort and transportation security, knowledge and labor economics , railway*

1. UVOD

Sve željeznice u svijetu, zbog svoje tehničko-tehnološke složenosti i važne uloge za državu kojoj pripadaju, imaju status djelatnosti od posebnog značaja za zajednicu kojoj pripadaju.

Rečeno ,već čitav vijek(i duže), doveo je do toga da je bezbjednost u radu–prevozu–željeznice, tradicionalno, pod posebnom pažnjom vlasnika (države),koja je vremenom bila usmjerena na zadovoljenje potreba privrede za prevozom,ali uz stalni naglasak na brigu da se taj rad obavlja bez udesa,redovno i uredna,ali sa bezbjednošću na prvom mjestu. Do Drugog svjetskog rata Željeznica je, posebno na Balkanu, bila (skoro) jedina “industrija”- privreda

koja je kvalitetno zapošljavala mnogo ljudi, u prevozu i u usluzi za željeznicu. Ona je, posebno, pomjerila razvoj Bosne i Hercegovine prije 100 godina.

U režimu između Drugog svjetskog rata do raspada bivše države, između ostalog i stavom da je “čovjek naše najveće bogatstvo i on nema cijenu”, bezbjednosti u prevozu željeznicom, bar verbalno-stručno mnogo manje, davan je stalni primat, u propisima, pažnji istražno-sudskih organa i sl.

Međutim, proticanjem decenija vremena, uvođenjem novih vozila i tehnologija građenja i održavanja pruga, na ovim i širim prostorima, stvarao se disbalans u potrebama za bržim i obimnijim prevozom željeznicom i kvalitetne usaglašenosti brzina vozova sa mogućnostima koje pruža stanje pruga i vozila u sastavu vozova (bino imati u vidu!). Ovome su doprineli razni uzroci, a kao bitni mogli bi se navesti: već prije 50 godina, nauka je “izmještena” iz potrebe davanja doprinosa u rješavanju “novih generacija problema u dinamici kretanja vozova i održavanja sredstava na željeznici, što je uzrokovano obaveznim tokovima novca od države ka Željeznici; stvoreno stanje je dovelo do potpune inferiornosti nauke kada su u pitanju problemi tehničko-tehnološke prirode na željeznicama manjih (a i većih) zemalja, koje je dovelo do neblagovremenog i neadekvatnog održavanja vozila i infrastrukture, enormnog rasta troškova poslovanja istog sistema. Kao posljedica toga, samo na prostorima Balkana, dolazi do niza teških udesa – uglavnom teretnih-vozova, za koje postojeće željeznice nemaju odgovor o uzroku, niti su u stanju-danas- da daju recepturu za sanaciju.

Da li se navedeni “Gordijev čvor” može razjasniti i da li postoji receptura za sanaciju navedenih problema, tema je ovog, izuzetno originalnog rada.

2. POSTUPNOST DOLASKA U ZONU NARUŠAVANJA BEZBJEDNOSTI NA ŽELJEZNICI

2.1. Komfort vožnje, pojam i njegov razvoj

Od nastanka željeznice čovjeka je zanimalo da se na njoj prevoz obavlja: komforno i bezbjedno, a ubrzo potom- jer je nastala u kapitalizmu- da bude profitabilna te da ne narušava ekologiju bukom, vibracijama ili zagađenjima.

Na samom početku razvoja željeznice, koja je, opet, bila generator razvoja industrije u prvoj polovini XX vijeka, struka je utvrdila da je bezbjednost od iskliznuća vozova bitna, jer se pri takvim havarijama ugrožavaju ljudi i roba koji se prevoze, stvara se velika direktna šteta koju utvrđuje željeznica, ali i indirektna šteta koja je za državu-vlasnika konkretne željeznice, 3 do 4 puta veća kod manjih i siromašnijih zemalja, a koja je i do 7 puta veća kod zemalja gdje se intenzivnije radi i živi, tj. kod kojih je više izražen stav- “vrijeme je novac”.

Nadalje, stručnjaci su davno utvrdili da se bezbjednost diže na viši nivo i obezbjeđenjem visokog komforta vožnje robe i putnika, u kom smislu je determinisan pojam “mirnoće hoda” vozova, koji se pojam vremenom razvijao u kreaciji, primjeni i aktivnostima koje trebaju biti provedene (i održavane!) da se komfort obezbijedi; metode se, u kratkim crtama navode, kako slijedi. To je neophodno znati da bi se vidjela ekonomska i druga korist od regularnog održavanja vozila i pruga te kompetentnog određivanja brzina vozova na željeznici, u interesu iste i države kojoj pripadaju.

Prva faza definisanja i obezbjeđivanja komfora vožnje na željeznici, u svijetu i na ovim prostorima, potiče još iz XIX vijeka, a zadržavala se u praksi na ovim prostorima, bila je tzv. “subjektivna ocjena inspektora” (kontrolora stanja pruge u ime države). Postupak se sastojao u tome da je u “kuhinji” parne lokomotive - koja je maksimalno tehnički bila pripremljena za ocjenu kolosjeka - pored mašinovođe sjedio nadležni inspektor i uz njega odgovorno lice za kontrolisanu dionicu kolosjeka, sa posudom rastopljenog kreča u koji je bila umočena četka. Kontrolna vožnja je obavljana najvećom dozvoljenom brzinom, a što je podrazumijevalo da se kretanjem neće pojaviti bočno neponišteno ubrzanje u kabini lokomotive, veće od $0,65$ do $0,70 \text{ m/s}^2$. Na mjestima gdje je bočni udar bio nenormalan, četkom se kreč bacao na kolosjek i to je bilo mjesto na pruzi koje se moralo sanirati, a ako je tih mjesta bilo više, brzine su smanjivane, a prema ocjeni inspektora slijedile su sankcije prema odgovornim.

Druga faza ocjene komfora bila je ista kao prva faza, ali je ocjena kvaliteta ocjene komfora vožnje bila **pomoću “šoljice kafe”**, kada je komfor ocjenjivan po nivou prosute kafe, na osnovu koje je ocjenjivana dozvoljena brzina, gdje je ocjenjivana i frekvencija bočnih oscilacija kao faktor komfora.

Treća faza je ocjena komfora vožnje - sada, prema pruzi koja se smatrala ispravnom - prema metodi **“mirnoće hoda vozila po Šperlingu”**, koja se zasniva na složenom uticaju bočnih i vertikalnih ubrzanja određenih mjesta na vozilu kao prototipu, na zamor putnika, a koja je osmišljena 1941. godine. Nemajući boljeg rješenja, Šperlingova metoda je aplicirana i za ocjenu dinamičkih osobina teretnih vagona, u okruženju i na željeznicama ovih prostora. Ona je korištena - kada nije bilo bolje metode u praksi.

Pri svim ovim ocjenama, posebno po metodi Šperlinga, postojale su dogovorne granice kada nivo mirnoće hoda vodi iskliznuću voza.

2.2. Iskliznuće vozova iz šina

Već u zadnjoj deceniji XIX vijeka, naučnici Prudon i Nadal su determinisali da je problem iskliznuća vozila iz šina usko vezan sa odnosom u tački dodira točak-šina i to : **bočne sile $Y(t)$** i **vertikalne sile $Q(t)$** u istom trenutku u istoj tački, uzimajući u obzir uticaj **ugla naleta β** vijenca na bok šine te **koeficijenta trenja μ** između vijenca točka i šine. Već tada je teorijski problem iskliznuća točka iz kolosjeka objašnjen, ali je problem mogao da se rješava u praksi, i to ne u cjelosti, u razvijenom zemljama razvojem digitalnih računara, a na ovim prostorima - niti do danas.

Na ovim prostorima, i kod ostalih željeznica zemalja skromnije ekonomske moći, od 60-ih godina XX vijeka, u primjenu ulaze nova, modernija i mnogo složenija vučna i vozna sredstva, a da željeznice nisu bile opremljene za njihovo kvalitetno održavanje, niti sa kadrom za taj posao. Da stanje bude složenije, niti uslužna šinska industrija nije bila spremna za nove izazove u održavanju, posebno na željeznici bivše države na ovim prostorima, u okruženju, ali i kod željeznica Istočnih zemalja. Naročito je zapušteno održavanje ogibljenja vozila te ista korištena pri brzinama koje - često - nisu tehnički zadovoljavale te narušavala komfor vožnje, a u “sadejstvu” sa nekvalitetno održavanim kolosjekom dovodila do teških udesa, za koje željeznica nema odgovor o uzroku.

Vremenski, sinhrono kao prethodno rečeno za vozila, željeznice (države vlasnici iste) sve više zapuštaju kvalitet kolosjeka, zbog nedostatka sredstava za održavanje i lošeg državnog nadzora državnih inspeksijskih organa. Stanje nije popravljano u zadovoljavajućoj mjeri, čak, niti nabavkom i primjenom savremene mehanizacije za mehaničko održavanje pruga i

elektronskih mjernih kola (EM 80L) za savremeno ocjenjivanje kolosjeka i određivanja dozvoljenih brzina za komfor prevoza, ali i bezbjednosnih granica. Razlozi su brojni, dugo nastajali te se u praksi dešavaju teži udesi bez utvrđivanja uzroka od strane željeznice, ali i nadležnih organa. Ovdje je važno napomenuti, da je – u periodu od 1974.g do raspada bivše države tokom 1991.godine- ovom problemu posvijećena dužna pažnja samo u Bosni i Hercegovini, a kod ostalih željeznica Balkana (pa i u Bih!), od tada niti danas se ovaj problem ne rješava; opet, razlozi su mnogobrojni i traže obimnu elaboraciju koja je, zadnjih 15 godina rađena za potrebe Željeznice Srbije, ali bez aplikacije saznanja u praksi!

Znači, pruga i vozila u vozu moraju imati specifične kvalitete da pri elektronski određenim brzinama ne bude narušen komfor vožnje, da ne dođe do iskliznuća voza, ili ako je brzina previsoka u odnosu na stanje pruge, može doći do prevrtanja voza sa teškim posljedicama. I ovaj slučaj je normiran u nauci: za iskliznuće točka to je period koji isti pređe za jedan poluoobrta, u fazi penjanja na šinu, a ako ta faza traje 4-5 puta kraće-voz se prevrće.

EN norme (ranije, UIC-Evropska asocijacija željeznica!) su determinisale kako se ispituju prototipovi vozila i za to postoje razne metode, modernije od metode Šperlinaga, a one su: Olson-Džonson, metoda Martina, i sl., koje na ovim prostorima nisu saživjele, tako da je to prostor koji omogućava pojavu udesa, a da se uzrok “ne zna”. To dovodi do situacije i stava željezničkih isljednih komisija kod svih složenijih udesa, gdje nije očigledan uzrok, a koji se primjenjuje cijeli vijek, unazad: “STEKLI SU SE NEPOVOLJNI USLOVI te je do udesa došlo”! A, to je nestručan stav koji je željeznicu potpuno udaljio od želje i potrebe da se primjeni nauka u utvrđivanju uzroka najtežih udesa i istoj i državi umanje štete koje su ekonomska kategorija.

U “međuprostoru”, između narušavanja komfora i iskliznuća ili prevrtanja voza, dešavaju se veoma štetna stanja-pojave u željezničkom saobraćaju: Ubrzano se troše točkovi i zamaraju vozila iziskujući povećana sredstva za održavanje ili nabavku novih vozila mimo plana, uz ubrzano razaranje kolosjeka sa povećanim troškovima međuremontnog održavanja; a, **sve to vodi ugrožavanju bezbjednosti u prevozu i BITNOM SLABLJENJU EKONOMIJE ŽELJEZNICE I DRŽAVE KOJOJ OVA PRIPADA.**

Sanacija navedenih problema je moguća samo primjenom kompetentnih znanja i nauke, što do danas nije bio slučaj, na ovim prostorima, i šire.

ZAKLJUČCI

1/Na mnogim željeznicama, koje nisu pratile naučna dostignuća o odnosu točak-šina (sa svim bočnim pitanjima koja taj odnos obuhvata), došlo se u stanje vozila i kolosjeka koje se toleriše i koje vodi narušavanju komfora vožnje, ubrzanom trošenju točkova i šina te zamoru vozila i kolosjeka, što iziskuje velike investicije za njihovo održavanje ili zamjenu.

2/Navedeni odnos, koji ne slijedi EN/UIC norme, tehnički niti interoperabilno, u zadovoljavajućoj mjeri, već vodi i do najsloženijih udesa koji spadaju u kategoriju, decenijama prisutnu u željezničkim istragama na ovim prostorima: “sve u redu i po propisima željeznice, a- voz u jarku”, što je nonsens primjenjen skoro cijeli vijek.

3/ Primjenom naučnih znanja iz ove oblasti, a koja su multidisciplinarna i ne mogu se parcijalno rješavati po mašinskoj, građevinskoj, saobraćajnoj i elektro struci, bez povećanja investicija u odnosu na protekli period, stanje se mož bitno popraviti, bezbjednosno sa

velikim pozitivnim efektima na ekonomiju željeznice preko umanjenja troškova prevoza i održavanja. Pri tome se mora reći da željeznice na ovim prostorima nemaju kadrove za realizaciju pitanja u ovom radu te se u to mora, svojim opštim i nacionalnim interesom, treba uključiti i država (u cjelini i entitetski; zavisno od konstitucije vlasnika željeznice!). Troškovi sanacije navedenog stanja višestruko su manji od šteta koje slijede ako se hitno ne djeluje u sferi primjene nauke, modernih propisa, edukacije kadrova i konstituisanja redovne (a KOMPETENTNE!) inspekcije, državnih istražnih organa i aktivnog uključanja eksperata u očekivane poslove.

4/ Sanacija opisanog stanja mora imati i patriotsku notu, odnosno da se eliminišu lični interesi, prisutni u Javnim preduzećima Balkana, i šire.

5/ Promjenom organizacione forme neke željeznice, problemi navedeni u ovom radu ne mogu se riješiti, niti segmentarno.

LITERATURA

- [1] Šadur, I. A. i dr.: Vagoni, "Transport", Moskva, 1980.
- [2] Veršinskij, S. V. i dr.: Dinamika vagona, "Transport", Moskva, 1972.
- [3] Jovanović, R.: Osovinski sklopovi željezničkih vozila, SI CIP, Beograd, 1996.
- [4] Jovanović, R. i sar.: Ekspertize o 20 iskliznuća vozova na području BiH, Hrvatske, Srbije i Crne Gore, od 1974. do 2009. godine, kod respektivnih sudova navedenih država.
- [5] Propisi ŽSBIH, EU, UIC, serije 100, 200, 300, 400 i dijagrami mjernih vožnji u BiH i okruženju, Austriji i Italiji.
- [6] Tomićić, M. i Ranković, S.: Gornji stroj Željeznica, Beograd, 1996.
- [7] Jovanović, R. i Vasiljević, M.: Ispitivanje pruga i vozila, Udžbenik, Univerzitet I. Sarajevo, Saobraćajni fakultet, Doboj, 2008.