

## **UREĐAJI ZA BELEŽENJE PODATAKA**

Analizirajući sva tehnološka dostignuća XX veka, dolazi se do zaključka da su elektronski sistemi i uređaji u izuzetnom usponu u smislu razvoja tržišta. Nasuprot tome, automobili su na tržištu bili prisutni tokom celog prošlog veka, tako da sami po sebi ne predstavljaju novo tehnološko dostignuće, već svakodnevnu potrebu savremenog čoveka. Sa početkom XXI veka, ove dve naizgled različite vrste proizvoda integrisane su sa ciljem postizanja novih kvalitativnih vrednosti za korisnike.

Istorijski razvoj sistema, mašinskih pre svega, kao složenih koncepata savremene tehnologije, ukazao je na probleme pri praćenju stanja sistema u realnom vremenu. Naime, parametri sistema, koji su osnovni faktor ispravnog funkcionisanja celine, moraju imati svoj životni ciklus, kako po pitanju pravilnog projektovanja, tako i u smislu nominalnog rada i poboljšanja u bliskoj i daljoj budućnosti. Stanje svih parametara koji obuhvataju sistem nije u svakom trenutku bilo dostupno, tako da su se kao posledica nedostatka informacija (podataka) često javljali otkazi, koji su u nekim situacijama bili katastrofalni i po sistem i po ljude koji su ga koristili. Shodno prethodnim zapažanjima i potrebama za kvalitetnijom realizacijom sistema, razvili su se modeli praćenja stanja čija je implementacija dovela do povećanja pouzdanosti, stabilnosti rada, ekonomskih ušteda, kao i sveopšte sigurnosti.

Praćenjem dinamičkih parametara rada vozila kao što su npr. broj obrtaja izlaznog vratila motora, brzina kretanja vozila, radna temperatura sistema za hlađenje, radni pritisci, ili, pak, stanje air-bag-ova, dobijamo neki složen matematički model izabranih parametara vozila. Daljom analizom jednog takvog matematičkog modela, pomoću odgovarajućih hardversko-softverskih komponenata, generišemo postupke i parametre vezane za otkrivanje grešaka, poboljšanje rada sistema, i implementaciju radi integracije sa podsistemima motornog vozila.

Ovakav postupak je ekvivalent tradicionalnim metodama dijagnosticiranja, tj. otkrivanju stanja parametara kod kojih je ljudski faktor bio presudan za utvrđivanje stanja motornog vozila. Nove metodologije prepuštaju sistemu senzora, davača, mikrokontrolera i softvera kompletnu dijagnostiku vozila, kao i upravljanje odgovarajućim procesima u samom vozilu.

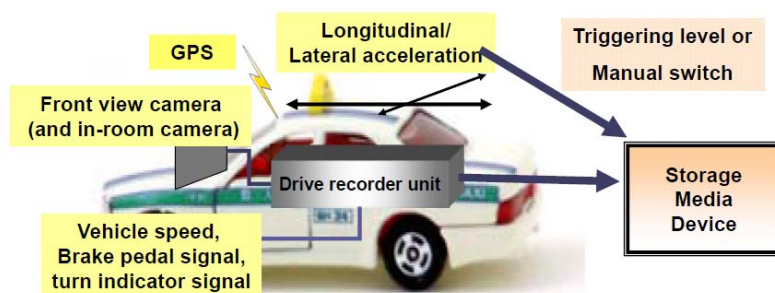
On Board dijagnostika predstavlja relativno novu tehnologiju u identifikaciji otkaza i stanja parametara vozila u realnim uslovima eksploatacije. Osnovni koncept ove tehnologije se zasniva na sistemu senzora i davača, procesiranju signala, i softverskoj podršci uz asistenciju korisnika. Ovaj složeni koncept integriše klasično mašinstvo, elektroniku i informacionu podršku kroz najnoviji koncept inženjerstva sistema – mehatroniku.

Primenom mehatroničkog koncepta u projektovanju proizvoda postiže se povećana fleksibilnost, univerzalnost, nivo inteligencije proizvoda, bezbednost i pouzdanost, kao i smanjenje potrošnje energije i troškova. Ove prednosti brzo obezbeđuju veće tržište.

## **OPŠTE**

Uređaji za beleženje podataka ne predstavljaju novinu. U upotrebi su godinama na avionima, iako je njihova primena kod drumskih vozila relativno novijeg datuma. Oni se najčešće predstavljaju kao "crne kutije" ili "špijuni u kabini". Prateći pozitivna iskustva korišćenja ovakvih uređaja na avionima, relativno davno se javila ideja korišćenja ovakvih uređaja i na motornim vozilima, od praćenja rada osnovnih funkcija vozila, do analize za slučaj udesa. Ovi uređaji pružaju velike mogućnosti za istraživanje u oblasti bezbednosti saobraćaja, nudeći pristup velikom broju novih podataka, omogućavajući bolje razumevanje faktora koji utiču na

bezbednost, kao i na osnovu toga razvoj novih i efikasnih mera za povećanje bezbednosti.



## **ISTORIJAT UREĐAJA ZA BELEŽENJE PODATAKA**

Razvoj uređaja za beleženje podataka na vozilu direktno je bio vezan za nagli razvoj automobilske industrije i drumskog transporta, kao i za sve veću upotrebu elektronskih sistema na vozilima. Ovo je dovelo i do toga da registrovanje i kontrola podataka, njihov prenos i beleženje postanu relativno jednostavni i prihvatljivi, kako po pitanju uređaja koji se na vozila u tu svrhu ugrađuju, tako i po pitanju cene.

Vremenom su se iskristalisale dve osnovne vrste uređaja za beleženje podataka na vozilima: prvu grupu čine tzv. on-bord kompjuteri, tj. uređaji čiji je osnovni cilj registrovanje podataka koji vozaču pružaju informacije o trenutnom stanju vozila kojim upravljaju (trenutna potrošnja, stanje pojedinih vitalnih sistema na vozilu, ... ), dok drugu grupu čine sistemi za beleženje podataka koji se koriste za unapređenje upravljanja velikim voznim parkovima (vreme vožnje, brzina, ukupan pređeni put, stanje motora i ostalih sistema, ... ).

Prvi put su uređaji za beleženje podataka na drumskim vozilima predstavljeni dvadesetih godina prošlog veka, od strane vlasnika velikih firmi za prevoz uglja u Poljskoj. Oni su proizvedeni u Nemačkoj, u fabrici

Kindle (Kienzle). Godine 1947. Nemački sindikat prevoznika bio je zabrinut da su vozači iskorišćavani i da rade izuzetno puno. Tahograf je predstavljao način povećanja bezbednosti u saobraćaju, kao i zaštitu radnika od prekovremenog rada. Međutim, zvanična primena morala je da sačeka do 1952. godine, kada su na snagu stupili propisi koji predviđaju obaveznu ugradnju tahografa, kao i dodatnih 8 godina pre nego što su i vozači prihvatili činjenicu da tahograf radi za njih, a ne protiv. Tahografi su u primeni u celom svetu i to uglavnom na komercijalnim vozilima odgovarajućih kategorija i autobusima. Prednost tahografa je što beleži podatke i tokom vožnje i tokom odmora vozača.

Pored ovog vida povećanja bezbednosti učesnika u saobraćaju koji je neosporno dao određene rezultate, u drugoj polovini prošlog veka počelo se razmišljati i o nekim konkretnijim uređajima za povećanje aktivne bezbednosti, kao i o uređajima koji bi beležili podatke znatno merodavnije za procenu uzroka saobraćajnih nezgoda.

Godine 1968., grupa inženjera iz Klivlenda u Ohaju (SAD) prezentovala je tadašnjem Načelniku državne administracije za bezbednost saobraćaja gospodinu Vilijemu Hadonu prototip uređaja koji su nazvali "spasilac ljudi". Bio je to jastuk od najlona koji je projektovan da se naduva u slučaju sudara. To je prva prepoznatljiva inkarnacija onoga što se do danas razvilo u vazdušni jastuk. Hadon je tokom prezentacije uređaja bio vidno uzbuđen, opisujući ga kao jednan od najuzbudljivijih momenata u njegovom životu. U to vreme, Hadon i ostali koji su verovali u unapređenje mišljenja da je bezbednost saobraćaja najefikasnija kada je zasnovana na konceptu da, s obzirom da će se saobraćajne nezgode u svakom slučaju događati, ne treba se previše baviti pokušajima promene ponašanja vozača, naročito ne na duže staze, počeli su da zastupaju tvrdnje da bi cilj trebao biti smanjenje broja povreda prilikom sudara kroz promene prilikom projektovanja vozila.

Pre Hadona, prilaz bezbednosti u saobraćaju zasnivao se prvenstveno na promeni ponašanja vozača, i to obrazovanjem i kaznenom politikom. Ova teorija zasnivala se na tome da aktivna promena ponašanja vozača i putnika (kroz obrazovanje i kazne) ima efektivnog uticaja na bezbednost učesnika u saobraćaju, bilo da je u pitanju način vožnje, ili jednostavno da li koriste ili ne postavljene sigurnosne pojaseve.

Hadon je kasnije, po uzoru na "crne kutije" koje se u avionima koriste za beleženje podataka u toku leta, razvio matricu 3x3, ne slučajno i danas poznatu kao Hadonova matrica, koja se često koristi za dobijanje informacija i razumevanje nastanka sudara, i to na osnovu tri izvora informacija: čovek, vozilo i okolina. Jedan primer Hadonove matrice prikazan je na sledećoj slici:

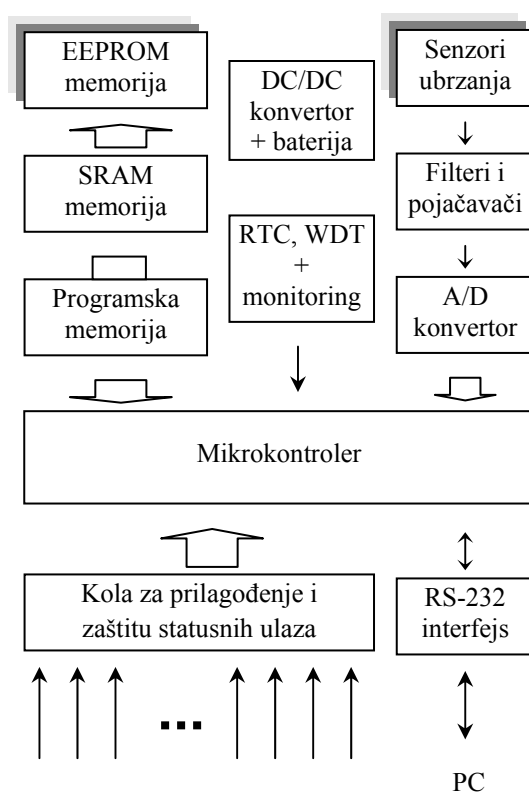
|                 | Čovek  | Vozilo  | Okolina   |
|-----------------|--|---|---|
| Pre sudara      | subjektivno prisećanje učesnika ili svedoka vezano za opažanja i radnje                  | stanje sistema na vozilu (kočnice, svetlosni uređaji, upravljač, pneumatici, ...) | dokazi sa puta mogu ukazati na ponašanje vozača pre sudara (stanje puta, ograničenja, ...)        |
| Za vreme sudara | brzina reakcije  | aktiviranje uređaja za pasivnu bezbednost (pojasevi, air-bag, ...)                | dokazi sa puta o postojanju i stanju sistema pasivne bezbednosti (zaštitne ograde, prepreke, ...) |
| Posle sudara    | stanje povreda posle sudara može ukazati na položaj putnika, radnje i korišćenje naslona | oštećenje vozila posle sudara može sugerisati opšte parametre sudara              | dokazi sa puta posle sudara se ispituju, dokumentuju i analiziraju nakon sudara                   |

Pored ove osnovne Hadonove matrice koja predstavlja polaznu osnovu za analizu udesa, vremenom je matrica razvijena i uređaji za beleženje podataka sada mogu davati relevantne podatke za svaku od ćelija

Hadonove matrice. To naravno iziskuje upotrebu sve složenijih i sofisticiranijih uređaja za beleženje podataka. Jasno je zaključiti da ova tehnologija ima isti potencijal da dodirne svaki aspekt povećanja bezbednosti u saobraćaju. Ti aspekti kreću se od mnogo detaljnije analize i razumevanja nastajanja saobraćajnih nezgoda, pa do identifikovanja i zatim traženja najboljeg rešenja za probleme bezbednosti u saobraćaju.

## ARHITEKTURA UREĐAJA ZA BELEŽENJE PODATAKA

Arhitektura uređaja za beleženje podataka na vozilu zavisi od dosta faktora, ali se mogu grupisati neke zajedničke funkcije odnosno funkcionalne celine u zavisnosti od vrste i broja funkcija koje uređaj treba da podrži. Jedno od mogućih rešenja je prikazano na sledećoj slici:



Najvažniji deo uređaja je 8, 16 ili 32 bit-ni mikrokontroler, koji upravlja procesima prikupljanja, obrade i čuvanja podataka, kao i komunikacijom kako sa drugim modulima u vozilu tako i sa uređajima za iščitavanje

prikupljenih podataka. Vrsta mikrokontrolera zavisi od kompleksnosti i broja poslova koje je potrebno obaviti, odnosno od vrste, složenosti i broja perifernih kola kojima mikrokontroler treba da upravlja, kao i od količine informacija koju je potrebno obraditi i sačuvati.

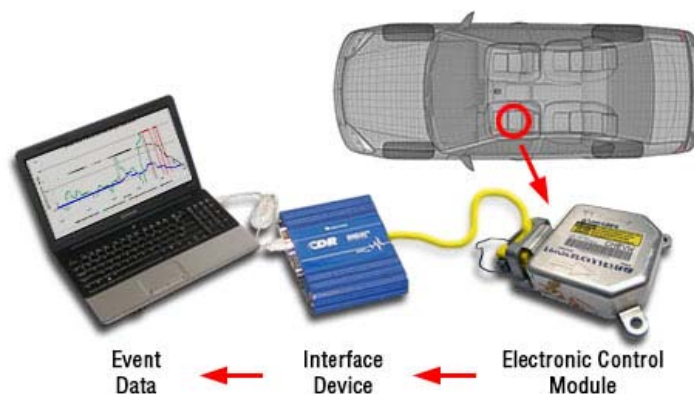
Da bi se dobili podaci o ubrzanjima po sve tri ose koriste se integrisani senzori ubrzanja urađeni u MEMS (Micro Electro - Mechanical System) tehnologiji. Maksimalna vrednost ubrzanja koje ovi senzori mere je najčešće  $\pm 50g$ , sa rezolucijom od 10mg. Ukoliko je to potrebno, a najčešće jeste, signal dobijen iz senzora se filtrira filtrom propusnikom niskih učestanosti i na taj način odstranjuju male, brze varijacije ubrzanja koje nastaju kao posledica vibracije vozila. U ovom slučaju one unose šum u sistem i pogoršavaju tačnost merenja ubrzanja.



Za merenje ubrzanja se koristi višekanalni A/D konvertor sa rezolucijom od 10 ili 12 bita. Rezultati merenja ubrzanja i drugih statusnih parametara od interesa (kao što su informacija sa davača brzine o trenutnoj brzini vozila, status svetala, pokazivača pravca, kočnica, sirene, zaštitinih pojaseva, temperature u vozilu, itd.) se obrađuju u mikrokontroleru. Tačnije, prilikom sudara mikrokontroler je dužan da na osnovu unapred definisanih parametara i izmerenih veličina ubrzanja detektuje da je do sudara došlo i da u memoriju upiše relevantne podatke. Softver mikrokontrolera treba da obezbedi da u memoriju budu upisani podaci izvesno vreme neposredno pre i posle detektovanog sudara. Od ovih vremena, vrste i broja informacija koje se upisuju i njihove rezolucije, kao

i od broja zapisa (nekada je potrebno čuvati informacije o više sudara, posebno ako su oni lakše prirode) zavisi veličina memorije, odnosno kapacitet i broj memorijskih čipova (modula). Neophodno je da memorija bude NV (Non Volatile) tipa, odnosno da je u stanju da sačuva podatke i po prestanku napajanja. U slučajevima težih udesa kada dođe do oštećenja i prestanka funkcionisanja samog uređaja, tačnije kada nije moguće na uobičajeni način iščitati podatke, potrebno je izvaditi memorijski čip iz uređaja i iščitavanje izvršiti direktno sa čipa.

Još jedan od bitnih podataka za analizu udesa je i precizno vreme kada je do udesa došlo, kao i hronološki zapis bitnih događaja neposredno pre i posle detektovanog udesa. Ova funkcija je podržana takozvanim RTC (Real Time Clock) čipom koji može da bude izdvojena celina ili integrisan u mikrokontroler.



S obzirom da se elektronski sklopovi u uređaju napajaju naponima 5 i/ili 3,3V, potrebno je takozvanim DC/DC konvertorom napraviti pomenute napone iz naponske mreže vozila kao i obezbediti visok stepen filtracije napona od vrlo jakih visokofrekventnih smetnji koje su posledica rada motora i drugih elektromehaničkih i električnih uređaja u vozilu. Ove smetnje mogu da prouzrokuju nestabilan rad mikrokontrolera pa je zbog toga neophodno primeniti takozvani WDT (WatchDog Timer) i slične hardverske i softverske metode koje osiguravaju ispravan rad mikrokontrolera.



Da bi uređaj bio u stanju da, i u slučaju nestanka napajanja prilikom sudara, zabeleži željene podatke i izvesno vreme neposredno posle tog momenta, neophodno je da ima svoj nezavisni izvor baterijskog napajanja malog kapaciteta. Pored pomenute, funkcija ove baterije je da omogući i neprekidni rad RTC čipa, čime se obezbeđuje tačan podatak o datumu i vremenu.

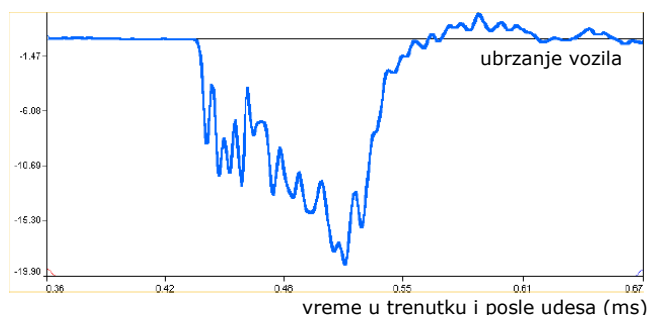
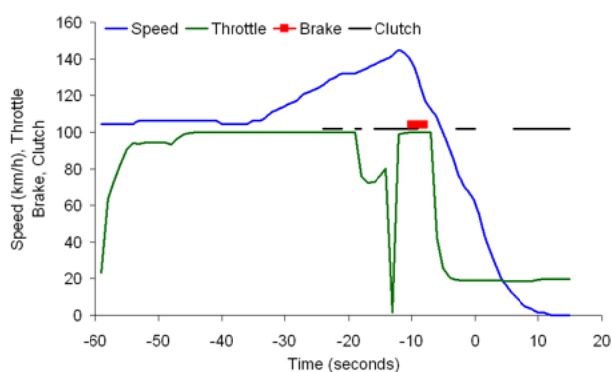
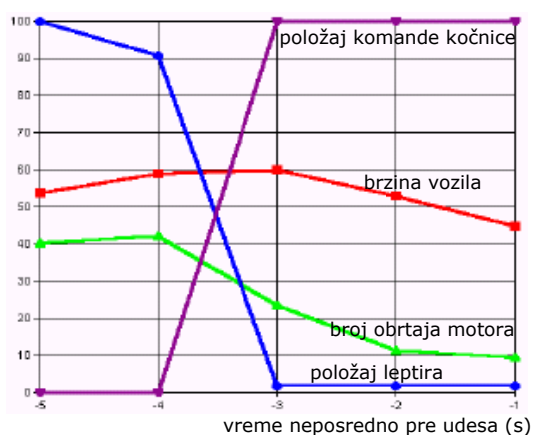
Podatke koji se nalaze zapisani u memoriji, potrebno je na pogodan način preneti na neki PC računar ili uređaj posebne namene koji će omogućiti da ti podaci budu iščitani, dodatno obrađeni, analizirani i klasifikovani, što se najčešće ostvaruje korišćenjem RS-232 interfejsa.

U zavisnosti od složenosti, vrste i broja funkcija koje ovaj uređaj može da podrži i okruženja u koje se ovaj uređaj ugrađuje, moderni uređaji pružaju mogućnost povezivanja na već postojeću mrežu za upravljanje i prenos podataka u vozilima. Najčešće je to interfejs prema takozvanoj CAN (Control Area Network) mreži. CAN mreža omogućava uređajima za beleženje podataka o vozilu u slučaju udesa, da koriste podatke elektronskih uređaja koji su već priključeni na CAN mrežu, kao što su informacije o stanju vazdušnih jastuka tj. informacije o ubrzanju, brzini vozila, radu motora i drugih sklopova vozila, kao i o čitavom nizu podataka koji mogu biti od interesa, bez ugradnje dodatnih uređaja i intervencija na vozilu.

U poslednje vreme u svetu se javljaju sistemi koji integrišu ovakve i slične uređaje u centralizovane sisteme za automatsku dojavu sudara, takozvani ACN (Automated Collision Notification) sistemi. Komunikacija sa centrom obavlja se korišćenjem javnih radio-telefonskih mreža i/ili radio-mreža za prenos podataka, te je kao sastavni deo tih uređaja neophodan i radio-modem.

## PRIKAZ ZABELEŽENIH PODATAKA

Veoma važan deo priče o ovim uređajima predstavlja i prikaz podataka koji su tokom vremena zabeleženi. Kao što je već pomenuto, podaci se najčešće korišćenjem odgovarajućeg interfejsa prenose na PC računar, gde se podaci dodatno obrađuju, analiziraju i klasifikuju. Tako sređeni podaci mogu biti prikazani ili na ekranu, ili se mogu odštampati i koristiti za dalje analize. Najpogodniji je dijagramski prikaz u funkciji vremena. Primeri zabeleženih veličina brzine vozila, broja obrtaja motora, položaja leptira karburatora, položaja komande kočnice i usporenja vozila prikazani su na sledećim slikama:

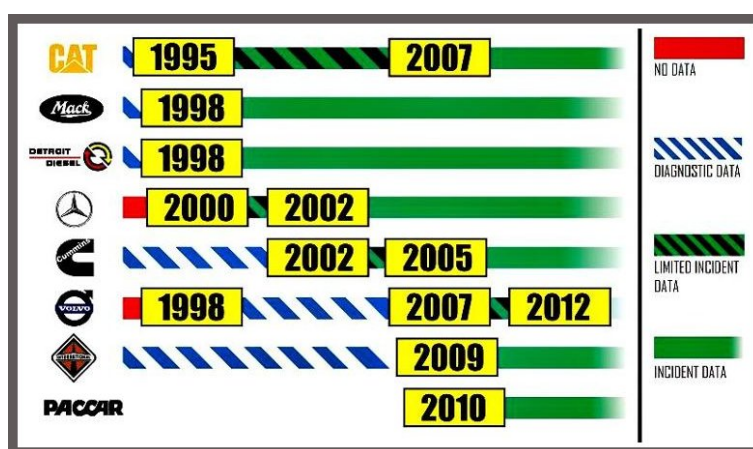
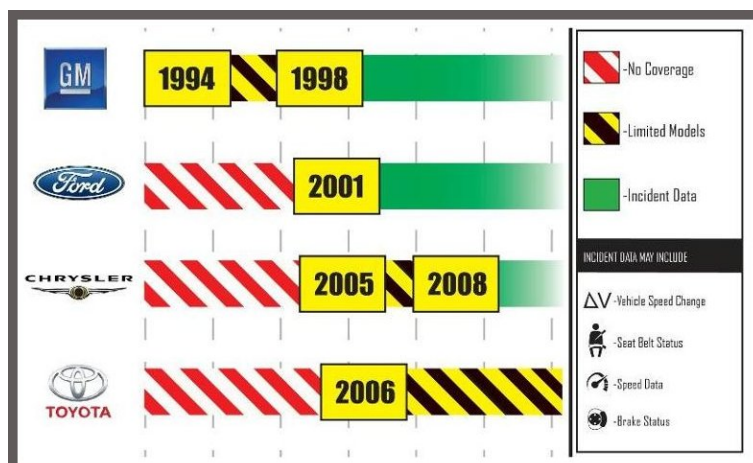


## **ZAKLJUČNA RAZMATRANJA**

Na osnovu svega iznetog može se zaključiti sledeće:

- uređaji za beleženje podataka na vozilu pružaju mogućnost značajnog unapređenja bezbednosti u saobraćaju, obezbeđujući policiji, osiguravajućim društvima, proizvođačima vozila i ostalima objektivne podatke o udesima vozila i situacijama neposredno pre udesa;
- analizom tako dobijenih podataka otvara se mogućnost potpuno novog načina istrage uzroka pojave saobraćajnih nezgoda, što umnogome doprinosi bezbednosti;
- uređaji mogu obavljati svoju funkciju na različitim nivoima tehnološke sofisticiranosti, čime je i raspon cena ovih uređaja veoma velik; ta činjenica ostavlja mogućnost ugradnje uređaja za beleženje podataka i na korišćena vozila;

Primena uređaja za beleženje podataka još uvek nije našla punu primenu u većem delu sveta. To se prvenstveno objašnjava nedovoljnom zainteresovanošću proizvođača vozila i korisnika. Međutim, u Sjedinjenim Američkim Državama je već dugi niz godina popularan ovakav način beleženja podataka, upravo zbog dobijanja relevantnih podataka prilikom analiziranja uzroka nastajanja saobraćajnih nesreća. Naredni dijagrami prikazuju razvoj primene uređaja za beleženje podataka kod proizvođača putničkih i teretnih vozila u Sjedinjenim Američkim Državama:



Upravo osiguravajuća društva, kroz politiku bonusa i kazni, može značajno doprineti masovnijoj primeni ovakvih uređaja na vozilu. Tehnologija koja se primenjuje je za današnje uslove jeftina i konvencionalna, tako da se bez velikih ućlaganja sva vozila mogu opremiti ovim sistemima. Primenom ovakvih sistema u značajnoj meri bi se smanjili troškovi osiguravajućih društava pri isplati premija, smanjio bi se broj sudskih procesa koji se vode vezano za saobraćajne nezgode, a proizvođači vozila bi imali još jedan značajan izvor podataka za praćenje stanja vozila tokom perioda korišćenja.

**Преглед примене важећих стандарда:****Сједињене Америчке Државе:**

Прва масовна примена ових уређаја догодила се у САД, средином 1990-их година, када су те уређаје почели да уграђују Форд и Џенерал моторс у своја возила, иако то тада није било обавезно. Већ 2003. године, на улицама САД било је преко 40 милиона возила опремљених тим уређајима. Стандарди земаља које су регулисале примену ових уређаја донети су по узору на стандарде који се примењују у Сједињеним Америчким Државама.

Први предлог правилника из ове области у САД састављен је 2003, да би уз праћење и кориговање финални предлог закона био завршен током 2006. године. Након две године извршена је прва ревизија закона која је ступила на снагу 2012. године. Према овом закону, уређаје за бележење података није обавезно поседовати, али уколико је возило опремљено овим уређајем онда мора да испуни све услове прописане законом (Part 563).

**Табела 1:**

|    |   |
|----|---|
| 1  | Разлика брзине у подужном правцу  |
| 2  | Максимална разлика брзине у подужном правцу   |
| 3  | Време, максимална разлика брзине  |
| 4  | Брзина возила забележена у возилу   |
| 5  | Проценат отвора лептира мотора или команде за регулацију броја обртаја мотора   |
| 6  | Радна кочница (укључена или искључена)  |
| 7  | Циклус паљења током несреће   |
| 8  | Циклус паљења током преузимања  |
| 9  | Статус возачевог сигурносног појаса   |
| 10 | Сигнална лампа предњих ваздушних јастука  |
| 11 | Развијање ваздушног јастука за возача, време за отварање у случају једноступеног ваздушног јастука, или време отварања прве фазе у случају вишеступеног ваздушног јастука   |
| 12 | Развијање ваздушног јастука за сувозача, време за отварање у случају једноступеног ваздушног јастука, или време отварања прве фазе у случају вишеступеног ваздушног јастука |
| 13 | Више догађаја, број догађаја (1,2)  |
| 14 | Време од догађаја 1 до 2  |
| 15 | Комплетна снимљена датотека   |

**Табела 1.** Потребне ставке које белижи уређај за бележење података – САД

Табела 2:

|    |   |
|----|---|
| 1  | Бочно убрзање   |
| 2  | Подужно убрзање   |
| 3  | Нормално убрзање  |
| 4  | Разлика брзине у бочном правцу  |
| 5  | Максимална разлика брзине у бочном правцу   |
| 6  | Време, максимална разлика брзине у бочном правцу                                  |
| 7  | Време максималне разлике брзине, резултирајуће                                    |
| 8  | Број обртаја мотора   |
| 9  | Угао закретања возила   |
| 10 | Активација ABS уређаја (употребљен, неупотребљен)                                 |
| 11 | Контрола стабилности (укључена, искључена, или употребљена)                       |
| 12 | Улаз са управљања   |
| 13 | Статус сигурносног појаса сувозача (прикључен, неприкључен)                       |
| 14 | Статус прекидача предњег десног ваздушног јастука (укључен, искључен, аутоматски) |
| 15 | Развијање ваздушног јастука возача до n-тог нивоа                                 |
| 16 | Развијање ваздушног јастука сувозача до n-тог нивоа                               |
| 17 | Развијање ваздушног јастука возача до n-тог нивоа који је на располагању          |
| 18 | Развијање ваздушног јастука сувозача до n-тог нивоа који је на располагању        |
| 19 | Развијање предњег десног бочног ваздушног јастука возача, време активирања        |
| 20 | Развијање бочних ваздушних завеса/цеви са возачеве стране, време активирања       |
| 21 | Развијање бочних ваздушних завеса/цеви са сувозачеве стране, време активирања     |
| 22 | Време окидања затезача возачевог појаса   |
| 23 | Време окидања затезача сувозачевог појаса   |
| 24 | Положај седишта возача, пре свега одређивање позиције седења                      |
| 25 | Положај седишта сувозача, пре свега одређивање позиције седења                    |
| 26 | Одређивање величине особе на месту возача   |
| 27 | Одређивање величине особе на месту сувозача                                       |
| 28 | Класификација позиције седења возача  |
| 29 | Класификација позиције седења сувозача  |

**Табела 2.** Прописане ставке које белижи уређај за бележење података - САД**Јапан:**

Јапан 2008. године уводи техничке смернице у области уређаја за бележење података по узору на амерички закон и стандарде (Part 563). Као и у САД уређај за бележење података није обавезан већ је опционалан. За сада није познато да ли ће и када имплементација овог уређаја постати обавезна. Циљ промовисања уређаја за бележење података је унапређивање укупне безбедности прецизнијом анализом догађаја у саобраћају (понашање учесника, система на возилима, адекватност прописа...).

Табела 3:

|    |   |
|----|---|
| 1  | Разлика брзине у подужном правцу  |
| 2  | Максимална разлика брзине у подужном правцу   |
| 3  | Време, максимална разлика брзине  |
| 4  | Брзина возила забележена у возилу   |
| 5  | Проценат отвора лептира мотора или команде за регулацију броја обртаја мотора   |
| 6  | Радна кочница (укључена или искључена)  |
| 7  | Циклус паљења током несреће   |
| 8  | Циклус паљења током преузимања  |
| 9  | Статус возачевог сигурносног појаса (прикључен, неприкључен)  |
| 10 | Сигнална лампа предњих ваздушних јастука (укључена, искључена)  |
| 11 | Развијање ваздушног јастука за возача, време за отварање у случају једноступеног ваздушног јастука, или време отварања прве фазе у случају вишеступеног ваздушног јастука   |
| 12 | Развијање ваздушног јастука за сувозача, време за отварање у случају једноступеног ваздушног јастука, или време отварања прве фазе у случају вишеступеног ваздушног јастука |

**Табела 3.** Потребне ставке које белижи уређај за бележење података - Јапан

Табела 4:

|    |   |
|----|---|
| 1  | Бочно убрзање   |
| 2  | Подужно убрзање   |
| 3  | Нормално убрзање  |
| 4  | Разлика брзине у бочном правцу  |
| 5  | Максимална разлика брзине у бочном правцу   |
| 6  | Време, максимална разлика брзине у бочном правцу                                  |
| 7  | Време максималне разлике брзине, резултирајуће                                    |
| 8  | Број обртаја мотора   |
| 9  | Угао закретања возила   |
| 10 | Активација ABS уређаја (употребљен, неупотребљен)                                 |
| 11 | Контрола стабилности (укључена, искључена, или употребљена)                       |
| 12 | Улаз са управљања   |
| 13 | Статус сигурносног појаса сувозача (прикључен, неприкључен)                       |
| 14 | Статус прекидача предњег десног ваздушног јастука (укључен, искључен, аутоматски) |
| 15 | Развијање ваздушног јастука возача до n-тог нивоа                                 |
| 16 | Развијање ваздушног јастука сувозача до n-тог нивоа                               |
| 17 | Развијање ваздушног јастука возача до n-тог нивоа који је на располагању          |
| 18 | Развијање ваздушног јастука сувозача до n-тог нивоа који је на располагању        |
| 19 | Развијање предњег десног бочног ваздушног јастука возача, време активирања        |
| 20 | Развијање предњег десног бочног ваздушног јастука сувозача, време активирања      |
| 21 | Развијање бочних ваздушних завеса/цеви са возачеве стране, време активирања       |
| 22 | Развијање бочних ваздушних завеса/цеви са сувозачеве стране, време активирања     |

|    |  |
|----|--|
| 23 | Време окидања затезача возачевог појаса                                  |
| 24 | Време окидања затезача сувозачевог појаса                                |
| 25 | Положај седишта возача, пре свега одређивање позиције седења             |
| 26 | Положај седишта сувозача, пре свега одређивање позиције седења           |
| 27 | Одређивање величине особе на месту возача                                |
| 28 | Одређивање величина особа на местима путника, присуство деце (да или не) |
| 29 | Класификација позиције седења возача, ван нормалне позиције (да или не)  |
| 30 | Класификација позиција седења путника, ван нормалне позиције (да или не) |
| 31 | Више догађаја, број догађаја (1,2)                                       |
| 32 | Време од догађаја 1 до 2   |
| 33 | Комплетна снимљена датотека (да или не)                                  |
| 34 | Упозорења пре несреће (укључена, искључена или ангажована)               |
| 35 | AEBS (укључен, искључен или ангажован)                                   |

**Табела 4.** Прописане ставке које белижи уређај за бележење података – Јапан

#### Кина:

Нацрти закона у овој области у Кини завршени су током 2017. године, а у примени се нашао 2019. године (GB7258). Законом је прецизирано да сва возила произведена након 1. јануара 2021. године морају поседовати уређај за бележење података, и сходно томе мораће да поседују нове хомологације према подацима датим у табели 6. Од 1. јануара 2023 сва возила мораће да испуне све прописане услове датих у табели 7.

**Табела 5:**

|    |   |
|----|---|
| 1  | Разлика брзине у подужном правцу  |
| 2  | Максимална разлика брзине у подужном правцу   |
| 3  | Време, максималне забележене разлике подужне брзине   |
| 4  | Брзина возила   |
| 5  | Паузе током путовања  |
| 6  | Статус возачевог сигурносног појаса Проценат отвора лептира мотора или команде за регулацију броја обртаја мотора |
| 7  | Положај команде за регулацију броја обртаја мотора, проценат отворености лептира усисног колектора                |
| 8  | Број обртаја мотора   |
| 9  | Циклус напајања ел. енергијом током догађаја  |
| 10 | Циклус напајања ел. енергијом током преузимања података   |
| 11 | Комплетан статус снимљених података о догађају  |
| 12 | Временски интервал између два узастопна догађаја  |
| 13 | Број шасије, VIN  |
| 14 | Број хардвера рачунара који снима податке о догађајима  |
| 15 | Серијски број рачунара који снима податке о догађајима  |
| 16 | Серијски број софтвера рачунара који снима податке о догађајима   |

**Табела 5.** Прописане ставке за возила почев од 1. јануара 2020. - Кина



Табела 6:

|    |   |
|----|---|
| 1  | Подужно убрзање   |
| 2  | Бочно убрзање   |
| 3  | Разлика брзине у бочном правцу  |
| 4  | Максимална забележена разлика брзине у бочном правцу                    |
| 5  | Максимална забележена укупна разлика брзине на квадрат                  |
| 6  | Време до максималне забележене разлике брзина у бочном правцу           |
| 7  | Време до максималне укупне забележене разлике брзина                    |
| 8  | Угаона брзина   |
| 9  | Угао управљања  |
| 10 | Време завршетка догађаја  |
| 11 | Година  |
| 12 | Месец   |
| 13 | Дан   |
| 14 | Тачно време   |
| 15 | Минути  |
| 16 | Секунде   |
| 17 | Степен преноса  |
| 18 | Позиција лептира за ваздух усисног колектора и проценат отворености     |
| 19 | Позиција команде радне кочнице  |
| 20 | Статус паркирне кочнице   |
| 21 | Статус прекидача сигнала са управљачког механизма                       |
| 22 | Време до окидања затезача појаса возача                                 |
| 23 | Време до отварања ваздушног јастука возача (први степен)                |
| 24 | Време до отварања ваздушног јастука возача (други степен)               |
| 25 | Време до отварања бочног ваздушног јастука возача                       |
| 26 | Време до отварања ваздушне завесе на возачевој страни                   |
| 27 | Статус сигурносних појасева путника                                     |
| 28 | Време до окидања затезача појаса путника                                |
| 29 | Статус ваздушног јастука сувозача                                       |
| 30 | Време до отварања ваздушног јастука сувозача (први степен)              |
| 31 | Време до отварања ваздушног јастука сувозача (други степен)             |
| 32 | Време до отварања бочних ваздушних јастука за путнике                   |
| 33 | Време до отварања бочних ваздушних јастука за путнике                   |
| 34 | Упозоравајући статус сигурносног система                                |
| 35 | Упозоравајући статус система за праћење притиска ваздуха у пнеуматичима |
| 36 | Упозоравајући статус система за кочење                                  |
| 37 | Статус ситема за одржавање константне брзине (темпомата)                |
| 38 | Статус система за адаптивно крстарење                                   |
| 39 | Статус ABS система  |
| 40 | Статус AEBS-а   |

|    |   |
|----|---|
| 41 | Статус система за електронску контролу стабилности возила |
| 42 | Статус погонског система возила                           |
| 43 | Синхронизација времена уређаја пре догађаја               |

**Табела 6.** Прописане ставке за возила почев од 1. јануара 2023. – Кина

### Развој УН правилника у области уређаја за бележење података.

По узору на америчке прописе (Part 563), 2018/2019 написан је предлог УН-ЕЦЕ правилника, који је и даље у фази развоја.

У предлогу правилника дефинисане су области које ће правилник обухватати и величине које ће се бележити (елементи тих података нису још увек у потпуности дефинисани):

- Обим правилника;
- Захтеви за одобрење;
- Одобрење;
- Спецификација;
- Процедура тестирања;
- Измене типа возила и проширење хомологације;
- Усклађеност производње;
- Казне за неусклађеност производње;
- Престанак производње;
- Именована тела за тестове и хомологацију.

Величине и појмови који се разматрају су:

- Тип возила;
- Активирање ABS система;
- Активирање ваздушних јастука;
- Снимање података;
- Чување података;
- Разлика брзине у подужном правцу;
- Разлика брзине у попречном правцу;
- Време активирања ваздушних јастука;
- Додатно активирање ваздушних јастука ради одстрањивања погонског средства;
- Крај догађаја;
- Број обртаја мотора;
- Проценат отворености регулатора броја обртаја мотора;
- Циклуси паљења током догађаја;
- Број циклуса паљења током преузимања података од стране уређаја за бележење;
- Убрзање у подужном и попречном правцу;
- Максимална разлика брзина у подужном и попречном правцу;
- Убрзање у вертикалном правцу;

- Бележење више узастопних догађаја;
- Одређивање позиције седења возача и сувозача;
- Детекција деце на местима путника;
- Притезање сигурносних појасева;
- Прикљученост сигурносних појасева;
- Положај седења;
- Радна кочница;
- Активирање бочних ваздушних јастука и завеса;
- Брзина кретања возила;
- Електронска контрола стабилности;
- Угао закретања точка управљача;
- Време између два догађаја;
- Време максималне разлике брзина у бочном правцу;
- Време максималне разлике брзина у подужном правцу;
- Време активирања бочних ваздушних јастука и затезача појасева;
- Угао закретања возила око вертикалне осе.

Још увек није познат датум примене нити број који ће правилник носити у систему означавања УН-ЕЦЕ.