

IZVEDBA PROGRAMSKOG RJEŠENJA ZA OČITAVANJE RADNIH AKTIVNOSTI VOZAČA S DIGITALNIH TAHOGRAFSKIH KARTICA

Matija Mikac¹, Vladimir Mikac²

¹Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, Hrvatska

²Inter-biz, Informatičke usluge, Varaždin, Hrvatska

Sažetak: Pitanje sigurnosti u javnom prijevozu i prometu roba i putnika oduvijek je bilo od iznimne važnosti. Direktna veza sigurnosti i sposobnosti vozača da efikasno i sigurno obave određene aktivnosti (vožnja) potaknula je razvoj uređaja koji bilježe radne aktivnosti mobilnih radnika, tzv. tahografe. U sva nova vozila za prijevoz roba i putnika tvornički se ugrađuju digitalni uređaji za spremanje informacija o radnim aktivnostima – digitalni tahografi. Način pohrane i dohvata podataka je standardiziran. Svakom vozaču se u ovlaštenoj agenciji izdaje digitalna kartica koju mora koristiti u vrijeme vožnje. Na nju se pohranjuju sve informacije i ona je ključan element kontrolnog sustava. Ovaj članak daje pregled dijela standarda za pohranu informacija na kartice vozača, a opisuju se i razvijena programska rješenja za očitavanje i interpretaciju podataka s kartica korištenjem standardnih čitača pametnih kartica.

Ključne riječi: digitalni tahograf, radne aktivnosti vozača, čitanje kartica vozača, čitač pametnih kartica

Abstract: Safety in public and cargo transportation has always been of utmost importance. Public transport safety regulations are directly related to driver capabilities that enable efficient and safe accomplishment of certain work activities (driving) and have prompted the development of devices that record work activities of mobile workers – tachographs. Digital devices that record information about work activities – digital tachographs – are being installed in all new cargo and passenger transport vehicles. Data storage and retrieval are standardized – a digital card which must be used during driving is given to each driver by an authorized agency – all the information is stored on that card and the card is an essential part of the control system. This article provides an overview of part of the standard for data storage on the digital driver card and a description of the program solution which has been developed for downloading and interpreting data from the cards by using standard smart card readers.

Key words: digital tachograph, driver activities, driver card data fetching, smartcard reader

Profesionalni vozači i mobilni radnici (kako se zakonom i pravilnicima kategoriziraju) obavljaju određene aktivnosti za vrijeme svog radnog vremena. Definirane su četiri vrste radnih aktivnosti: vožnja, spremnost za rad, ostali rad i odmor. Zbog specifičnosti obavljanih djelatnosti, iznimna važnost se pridaje pitanju sigurnosti u javnom prijevozu i prometu robe i putnika. Zbog toga su zakonski definirana pravila kojih se mobilni radnici moraju pridržavati u obavljanju svog posla. Sama pravila su više-manje standardizirana i u Republici Hrvatskoj preuzeta iz zakonske regulative Europske unije i pravila koje definira sporazum o radu posade na vozilima koji obavljaju međunarodni cestovni prijevoz (AETR). Ideja propisivanja pravila svodi se na ograničavanje maksimalne dopuštene duljine vožnje bez zaustavljanja i odmora, maksimalne do duljine vožnje dnevno ili tjedno i sl. Posebna pozornost stavlja se na obavezne odmore i samo trajanje odmora vozača. Kako bi se propisani uvjeti mogli kontrolirati, obaveza je svih prijevozničkih tvrtki voditi propisane evidencije za radnike koji ugovorno ili kao stalni zaposlenici ulaze u kategoriju mobilnih radnika. Jasno je da bez dobrih informacija o obavljenim aktivnostima takvu evidenciju nije moguće precizno voditi, a uređaji koji se koriste za bilježenje evidencije nazivaju se tahografi. Stara generacija uređaja, tzv. analogni tahografi, za pohranu informacije o vožnji i drugim aktivnostima koristili su analogni zapis, pri čemu je na kružni tahografski listić iscrtaivan status vozača. Nova generacija uređaja koja je obavezna u svim novim vozilima za prijevoz roba i putnika u potpunosti je digitalna, što olakšava i ubrzava obradu potrebnih informacija. Digitalni tahografi snimaju podatke o aktivnostima vozača na kartice vozača – svakom vozaču ovlaštena državna agencija izdaje jedinstvenu digitalnu karticu. Vozač je istu dužan umetnuti u tahograf uvijek kad obavlja neku od radnih aktivnosti vezanih uz konkretno vozilo. Istodobno digitalni tahograf, osim osnovnih informacija identičnih podacima na karticama vozača, u vlastitu memoriju pohranjuje podatke o kretanju vozila, o manipulacijama i korištenju samog uređaja itd.

Ovaj članak govori o razvoju programskog rješenja za očitavanje zapisa o radnim aktivnostima s digitalnih kartica vozača. Prvo poglavlje opisuje važeću zakonsku regulativu i referencira se na specifikacije vezane uz same digitalne tahografe. Drugo poglavlje daje pregled specifikacije digitalnih kartica u sustavu digitalnih tahografa, te razrađuje strukturu zapisa na digitalnim

1. UVOD

karticama vozača, kao i protokol za dohvat podataka pohranjenih na kartici. U trećem poglavlju izneseni su detalji vezani uz implementaciju programskog rješenja kojim je omogućen prijenos podataka s kartice vozača na računalo, uz korištenje standardnih čitača pametnih kartica (*smartcard* čitača). Četvrto poglavlje opisuje programsko rješenje za pregled i interpretaciju snimljenih podataka. Peto poglavlje opisuje mogućnost korištenja dobivenih informacija u drugim programskim rješenjima specijaliziranim za samu evidenciju, obradu i analizu podataka o radnim aktivnostima mobilnih radnika.

Izvedena programska rješenja su nužni temelj za vođenje evidencije radnih aktivnosti vozača. Nakon što se podaci očitaju i pohrane u obliku standardom propisanih datoteka, moguće je učitavanje u druge programe koji osim evidencije omogućuju napredniju obradu i analizu podataka o aktivnostima.

2. ZAKONSKA REGULATIVA

Važeća zakonska regulativa u RH se uglavnom oslanja na pravila definirana u EU i državama potpisnicama AETR sporazuma. Glavni propis koji prijevoznike obavezuje na vođenje evidencije o radnim aktivnostima je Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu [1], te definirani Pravilnik o prijenosu podataka o radnom vremenu mobilnih radnika i o vođenju evidencije [2]. U Zakonu su detaljno definirana ograničenja i obaveze vozača što se tiče radnog vremena i odmora, kao i mnogo drugih stavki vezanih uz same uređaje za bilježenje radnih aktivnosti, uz tzv. tahografe. Posebno se razrađuje sustav korištenja digitalnih tahografa, nadgledanje i izdavanje kartica vozačima i poslodavcima. S druge strane, Pravilnik propisuje minimalne uvjete koje poslodavci moraju zadovoljiti vezano uz vođenje evidencije radnih aktivnosti i praćenje rada mobilnih radnika – definira se zahtijevani oblik izvještaja o radnim aktivnostima, propisuje izrada posebnih AETR potvrda za dane kad vozači ne obavljaju djelatnost itd.

Zakon se primjenjuje na:

- vozila čija je najveća dopuštena masa veća od 3.5 t
- vozila čija je dopuštena masa s priključnim vozilom veća od 3.5 t
- autobuse konstruirane ili trajno prilagođene za prijevoz više od devet putnika, uključujući i vozača

Od primjene Zakona izuzet je cestovni promet za:

- vozila kojima se obavlja javni prijevoz putnika na linijama ukupne udaljenosti do 50 km
- vozila koja ne mogu razviti brzinu veću od 40 km/h
- vozila u vlasništvu ili najmu oružanih snaga, policije, civilne zaštite i vatrogasaca, ako je prijevoz vezan uz poslove tih službi i obavljaju se pod njihovom kontrolom
- vozila kojima se obavlja nekomercijalni prijevoz humanitarne pomoći u izvanrednim okolnostima ili akcijama spašavanja

- specijalizirana vozila koja se koriste u medicinske svrhe
- specijalizirana vozila za popravak kvarova koja se kreću u krugu od 100 km od sjedišta tvrtke
- vozila koja se testiraju na cesti radi tehničkog razvoja, popravka ili održavanja, te novim ili prerađenim vozilima koja još nisu registrirana
- vozila ili kombinacije vozila čija najveća dopuštena masa nije veća od 7.5 t, a koja se koriste za nekomercijalni prijevoz tereta
- komercijalna vozila koja imaju povijesni status, a koja se koriste za nekomercijalni prijevoz putnika i tereta
- specijalna vozila za prijevoz pčela

Zakon se primjenjuje neovisno o državi registracije vozila na cestovni prijevoz na teritoriju RH i cestovni prijevoz između RH i država članica EU.

Za drugi međunarodni cestovni prijevoz izvan tih područja Zakon propisuje uvjete i primjenu AETR sporazuma.

Ukratko, Pravilnik propisuje nužne uvjete za vođenje evidencije radnih aktivnosti vozača od strane autoprijevoznika, dok Zakon detaljno razrađuje kompletni sustav za praćenje radnih aktivnosti, uz posebni naglasak na ograničenja i obaveze vozača. Nužan preduvjet za ispunjenje propisanih normi je mogućnost dohvata i elektroničke obrade i analize podataka o aktivnostima vozača. Da bi se to postiglo, treba osigurati prijenos i osnovnu obradu podataka s uređaja za bilježenje aktivnosti – tahografa.

2.1. Tahografi

Vozila na koja se Zakon primjenjuje moraju imati ugrađen tahograf kojeg vozači koriste na točno propisani način. Nova vozila koja se prvi put registriraju u RH nakon 1.1.2009. moraju imati ugrađeni **digitalni tahograf**. Aktualno stanje u RH je takvo da se u starijim vozilima koriste **analogni tahografi** koji zapise o aktivnostima bilježe na tahografske (papirnate) listiće, dok su u novija vozila ugrađeni digitalni tahografi. Postoji i mogućnost naknadne ugradnje digitalnih tahografa u stara vozila, no to nije ničim uvjetovano ili zahtijevano. Ovim radom obrađuje se isključivo korištenje digitalnih tahografa. Slika 1. prikazuje jedan model digitalnog tahografa (proizvođač VDO, preuzeto s [3]).



Slika 1. Digitalni tahograf

Za korištenje digitalnih tahografa svakom se vozaču izdaje jedinstvena identifikacijska kartica koja ima vlastitu memoriju za pohranu informacija o radnim aktivnostima. Kartice se vozačima izdaju na pet godina, a

izdaje ih ovlašteno tijelo na razini ministarstva. U RH je to trenutačno Agencija za komercijalnu djelatnost d.o.o. (AKD). Primjer kartice vozača kakva se izdaje u RH prikazana je na slici 2. (nedostaje fotografija – generički izgled, preuzeto s [4]).



Slika 2. Primjer kartice vozača u RH

Osim kartica vozača, u sustavu nadzora i rada s digitalnim tahografima koriste se još tri tipa kartica: kartice prijevoznika (za tvrtku/vlasnika vozila), kartice radionice (za ovlaštene radionice koje servisiraju tahografe) i nadzorne kartice (nadzorna tijela – policija i sl.). Za razliku od kartica koje se koriste isključivo za pohranu podataka o radnim aktivnostima dotičnog vozača, korištenjem ostalih kartica omogućen je dohvat dodatnih informacija sa samog uređaja (podaci o svim vozačima, lokacije i brzine vožnje, detalji o korištenju uređaja itd.). Te kartice zapravo osiguravaju sigurnosne uvjete za pristup informacijama pohranjenim na uređaju. Osnovne specifikacije i zahtjevi za kartice koje se koriste u sustavu dane su u Pravilniku [5]. Detaljna tehnička i funkcionalna specifikacija koju moraju zadovoljiti svi uređaji i oprema korištena u sustavu digitalnih tahografa iznesena je u dokumentu koji je izdala Europska komisija [6]. Ključna informacija vezana uz ovaj rad je specifikacija strukture digitalnog zapisa na kartici vozača.

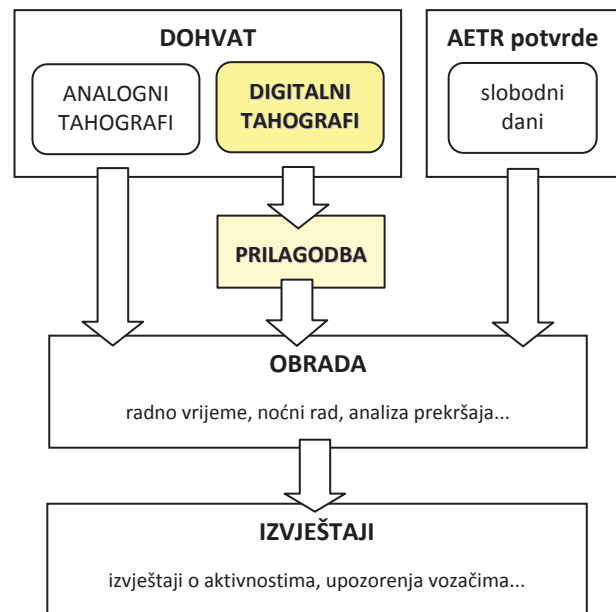
2.2. Podaci o radnim aktivnostima vozača

Kako bi zadovoljili propisane zakonske norme, autoprijevoznici su dužni evidentirati radne aktivnosti vozača. Prvi korak u tom postupku je dohvat podataka o radnim aktivnostima s uređaja ili medija za bilježenje aktivnosti – analognih ili digitalnih tahografa.

Pri korištenju analognih tahografa podaci se bilježe na papirnate tahografske listiće, pa je te podatke prije bilo kakve obrade i pohrane na računalo nužno digitalizirati – očitati osnovne informacije snimljene na listićima. To je postupak koji se može izvesti na više načina – najčešće skeniranjem i obradom grafičkog zapisa.

Pri korištenju digitalnih tahografa postupak dohvata podataka je znatno olakšan, između ostalog i zbog korištenja standardnih tehnologija, tzv. pametnih kartica (*smartcards*) – identifikacijskih memorijskih kartica na koje se pohranjuju bitni podaci.

Nakon što se podaci prenesu na računalo slijedi obrada istih, generiranje različitih propisanih izvješća, analiza prekršaja i izrada upozorenja za vozače itd. Ovim radom obrađuje se isključivo dio postupka vezan uz dohvat i prilagodbu podataka o aktivnostima vozača s digitalnih kartica, kako je naznačeno na slici 3.



Slika 3. Postupak evidencije radnih aktivnosti

Prilagodba podataka očitanih s digitalnih kartica je nužna jer podaci nisu direktno čitljivi, već treba napraviti konverziju prije pohrane u sustav za daljnju obradu.

3. DIGITALNE KARTICE I STRUKTURA ZAPISA

Kao što je spomenuto u prethodnom poglavlju, sustav pohrane podataka o radnim aktivnostima vozača uključuje nekoliko vrsta digitalnih memorijskih kartica:

- kartice vozača
- kartice prijevoznika
- kartice radionice
- nadzorne kartice

Sadržaj i struktura podataka vezana uz pojedini tip kartice i ovlasti koje vlasnik kartice posjeduje u sklopu cjelokupnog sustava detaljno su specificirane u [6].

Uređaj podatke bilježi u svoju internu memoriju, ali i na karticu vozača. Ostale kartice služe za preuzimanje podataka iz interne memorije uređaja i koriste se u specijalnim slučajevima, prema potrebi ili na zahtjev nadzornih tijela.

Kartica vozača mora obavezno sadržavati:

- identifikaciju kartice (broj kartice, podaci o izdavaču i izdavanju, datum isteka)
- podatke o vlasniku kartice (ime, prezime, datum rođenja, jezik) i vozačkoj dozvoli vlasnika
- podatke o korištenim vozilima (identifikacija vozila, vrijeme umetanja kartice i stanje kilometara vozila, vrijeme vađenja kartice i stanje kilometara)
- podatke o aktivnosti vozača (datum, aktivnost, vrijeme promjene i status kartice - vozač, suvozač, posada)
- podatke o mjestima kojima se vozilo kretalo
- podatke o događajima i kvarovima, kontrolama uređaja itd.

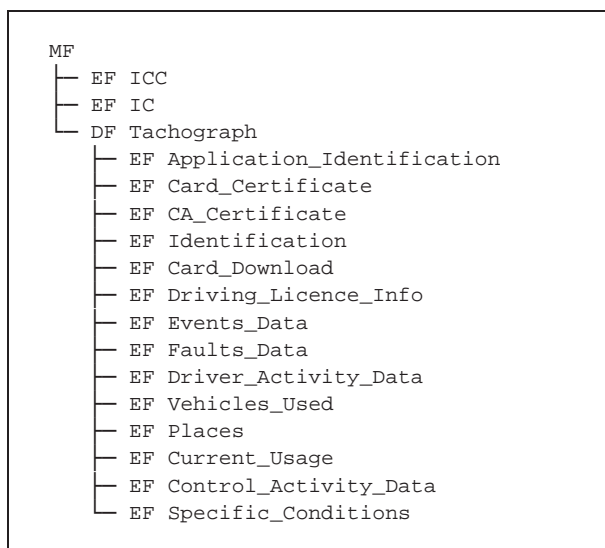
Kartica mora omogućiti snimanje aktivnosti vozača minimalno 28 dana (u praksi kartice najčešće imaju veću memoriju). Za ostale podatke su također propisani

minimumi – npr. minimalno 84 zapisa o korištenim vozilima ili mjestima kretanja.

Kartice svojim elektroničkim i ostalim karakteristikama moraju zadovoljavati ISO/IEC 7816 standard, čime sustav dobiva na otvorenosti – omogućena je komunikacija i dohvat podataka korištenjem standardnih čitača pametnih kartica, uz primjenu standardnih komunikacijskih i prijenosnih protokola.

3.1. Struktura zapisa

Zapisi na karticama organizirani su u datotekama ili spisima. Standard propisuje da na svakoj kartici mora postojati glavna korijenska datoteka (MF – *master file, root dedicated file*) koja sadrži određeni broj namjenskih (DF – *dedicated file*) i elementarnih datoteka (EF – *elementary file*). Namjenske datoteke mogu sadržavati veći broj elementarnih datoteka. Shematski prikaz strukture zapisa na kartici vozača, uz naznačene konkretne datoteke, je na slici 4. Detaljni pregled dan je u [6], str. 119-121. Dobro je primijetiti da datoteke u kontekstu pohrane informacija na samoj kartici nisu potpuni ekvivalent datotekama u standardnim računalnim sustavima, već je zapravo riječ o strukturama i grupama podataka u sklopu kompletnog memorijskog zapisa kartice. Tipovi podataka, nazivlje i definicija struktura podataka izvedena je prema ISO/IEC 8824 standardu i primjenom ANS.1 (*Abstract Syntax Notation*).



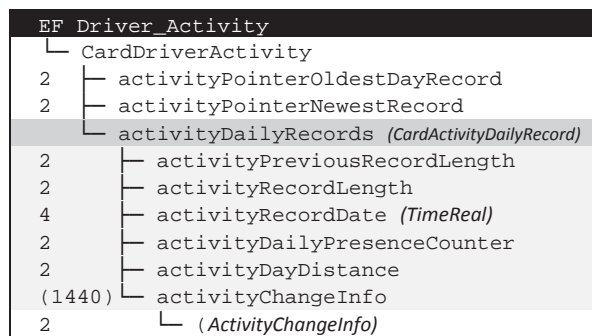
Slika 4. Struktura zapisa na kartici vozača

Za svaku elementarnu datoteku precizno je definirana struktura i tip podataka: EF Identification sadrži podatke o samoj kartici (broj kartice, podatak o izdavaču kartice, vrijeme i mjesto izdavanja, datum isteka) i korisniku kartice (ime i prezime, datum rođenja i preferirani jezik). U informacijskom sustavu koji automatski vodi evidenciju o vozačima, spomenuti EF moguće je kombinirati s EF Driving_Licence_Info koji sadrži podatke o vozačkoj dozvoli vozača (broj dozvole, država izdavanja i izdavač).

Detalji strukture svih elementarnih datoteka mogu se pronaći u [6]. Primjer je EF Driver_Activity (slika

5.), koja sadrži informacije o radnim aktivnostima vozača i EF Vehicles_Used (slika 6.), koja sadrži podatke o korištenim vozilima. To su najvažnije informacije vezane uz temu ovog rada, a osiguravaju mogućnost rekonstrukcije aktivnosti vozača u određenom vremenskom razdoblju, kao i povezivanje s korištenjem konkretnih vozila.

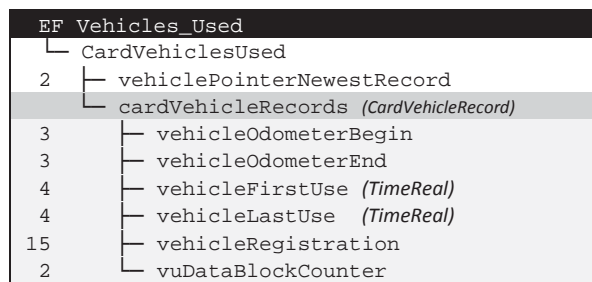
Uz svaki element strukture navodi se duljina u broju okteta (*byte*), što je neophodan podatak za ispravno očitavanje zapisa. Neki od elemenata se ponavljaju: activityDailyRecords sadrži slijed dnevnih zapisa, pri čemu svaki od tih zapisa može biti različite duljine - uz skaliranje vremena u minutama svaki dnevni zapis sadrži do 1440 informacija o promjeni aktivnosti.



Slika 5. Struktura EF Driver_Activity

Tip podataka u koji se pohranjuje zapis o promjeni aktivnosti je *ActivityChangeInfo*. Radi se o 16 bitnoj strukturi – sadrži tri statusna bita (utor u koji je umetnuta kartica, samo vozač ili posada, kartica umetnuta), dva bita za definiranje radne aktivnosti (odmor, spremnost, rad ili vožnja) i 11 bitova za definiranje vremena unutar dana (datum je poznat, u polju *activityRecordDate*) u kojem je došlo do promjene aktivnosti. Vrijeme se definira kao broj minuta koje su prošle od početka dana. Dakle, sustav digitalnih tahografa koristi minutnu preciznost kod evidencije promjene aktivnosti. Prema tome, u danu je moguće evidentirati maksimalno 1440 promjena, pa je i maksimalni broj ponavljanja zapisa tog tipa unutar strukture jednak 1440 (moguća pohrana u 11 dostupnih bitova).

Struktura prikazana na slici 6. koristi se za pohranu informacija o korištenim vozilima, a zapis se bilježi pri umetanju ili vadenju kartice. Osim identifikacije vozila (registarska oznaka) bilježi se i stanje kilometar sata vozila i točno vrijeme.



Slika 6. Struktura EF Vehicles_Used

Tip podataka *TimeReal* je 32 bitni tip koji u sustavu prikazuje datum i vrijeme. Prema specifikaciji riječ je o broju sekundi koje su prošle od početka 1.1.1970., a datum do kojega taj tip može spremati podatke je 2106. godina. Iz definicije tipa slijedi da se podaci o korištenju vozila pohranjuju u višoj preciznosti od podataka o promjeni radnih aktivnosti.

S obzirom na to da je riječ o strukturama koje mogu sadržavati veću količinu informacija, a koje se slijedno snimaju, važno je reći da obje strukture sadrže pokazivače na najnovije zapise. Uvijek postoji mogućnost da nakon tog zapisa zbog slijednog zapisivanja postoje stariji zapisi, pa je prilikom čitanja potrebno proanalizirati i rekonstruirati kompletnu strukturu.

3.2. Protokol za dohvat podataka

Budući da su kartice vozača izvedene u skladu s ISO/IEC 7816 standardom, pohranjeni podaci mogu se pročitati korištenjem čitača pametnih kartica te ih se, sukladno pravilima propisanim u [6], može prenijeti i pohraniti na računalu u obliku .ddd datoteka (*Download Digital Data*). Riječ je o datoteci koja sadrži memorijski zapis s kartice i samim time nije direktno čitljiva, već se za čitanje takve datoteke podaci moraju analizirati sukladno strukturnim specifikacijama. Definiranje naziva datoteke koja se pohranjuje na računalu nije propisano standardom, ali se u praksi primjenjuje nazivlje oblika:

```
C_20100420_1740_M_Mikac_HR01000212046000.ddd
```

Prefiks C naznačuje da se radi o zapisu s kartice vozača, potom slijedi datum i vrijeme čitanja podataka, početno slovo imena vozača, prezime vozača i na kraju oznaka kartice vozača.

Korištenje čitača pametnih kartica na računalima (Windows operacijskim sustavima) podržano je implementacijom PC/SC (Personal Computer/Smart Card) specifikacije. Dosta uređaja na tržištu podržava tu specifikaciju, pa se korištenjem dostupnih biblioteka lako ostvaruje komunikacija sa samim uređajem.

Dohvat podataka s kartice obavlja se sukladno protokolu opisanom u [6], str. 99-125. Sama inicijalizacija komunikacije i uspostava veze obavlja se na razini pogonskih programa (driver), pa se ovdje ne razmatra. Komunikacija se nakon uspostave veze odvija korištenjem podatkovnih paketa, APDU-a (Application Protocol Data Unit), koji se razmjenjuju između računala i čitača. Tim paketima šalju se naredbe čitaču i dohvaćaju podaci kojima uređaj odgovara na naredbe. APDU sadrži predefimirane oktete: CLA opisuje razred naredbe, INS identifikaciju naredbe, dva parametarska okteta P1 i P2, te parametre Lc i Le kojima se definira duljina ulaznih, odnosno očekivanih (povratnih) informacija.

Ključne naredbe koje se koriste za prijenos podataka na računalu su *select file* za pozicioniranje na određenu datoteku u strukturi zapisa na kartici vozača i *read binary* za čitanje podataka pohranjenih u aktualnoj datoteci.

Na primjeru naredbe *select file*, sadržaj APDU koji se šalje na čitač hexadecimalno se prikazuje:

CLA	INS	P1	P2	Lc	Le	Data
'00'	'A4'	'04'	'0C'	'02'		'0504'

Datoteke se dohvaćaju korištenjem identifikatora. Standard propisuje identifikatore zapisa (File ID) za svaki od prije popisanih EF-ova. Identifikatori su 32 bitni. Tako je u gornjem primjeru identifikator '0504' (hex) korišten za izbor EF-a *EF Driver_Activity_Data*. Identifikator se dodaje kao ulazna informacija, a podatak o duljini (u broju okteta) se postavlja u Lc. S obzirom na to da naredba ne uključuje zahtjev za bilo kakvim podacima s čitača (samo pozicioniranje u strukturi zapisa), Le je nedefiniran, tj. naredba tog tipa ga ne koristi. Povratna informacija se svodi na čitanje dva kontrolna okteta, SW1 i SW2 koji opisuju status naredbe. Iz statusa se može očitati je li naredba uspješno izvršena ili je došlo do nekakve greške. Status '9000' označava uspješno izvedenu naredbu.

Naredba *read binary* služi za dohvat podataka iz aktualnog zapisa u strukturi na kartici (aktualni zapis se postavlja sa *select file*). Poslani APDU je:

CLA	INS	P1	P2	Lc	Le	Data
'00'	'B0'	offset			?	

Kod jednostavnih i kraćih EF-ova (standardom je propisana fiksna duljina manja od 256 okteta) čitanje je jednostavno – offset, tj. pomak od početka zapisa je jednak 0 (P1='00', P2='00'), a Le je poznato iz samog standarda, odnosno specifikacije strukture zapisa.

Kod složenijih EF-ova postupak čitanja nije toliko trivijalan. Potrebno je na temelju informacija dostupnih iz jednostavnih EF-ova, prije svega iz strukture *EF Application_Identification* koji sadrži podatke o broju i duljini zapisa u složenijim EF-ovima, ponavljati očitavanje naredbom *read binary* i to uz adekvatne pomake, sve dok se ne pročitaju svi zapisi.

Povratne informacije sa čitača, osim statusnih okteta koji su uvijek prisutni, u ovom slučaju uključuju i Le pročitanih okteta – sadržaj ili dio sadržaja aktualnog zapisa (EF-a) na kartici.

Pristup podacima na kartici se obavlja u sesijama. Za čitanje kompletnog zapisa s kartice potrebna je jedna sesija. Protokolom za prijenos je propisano da se prije očitavanja ostalih zapisa unutar namjenske datoteke *DF Tachograph* obavezno pročitaju zapisi s podacima o certifikatima (*EF Card_Certificate* i *EF CA_Certificate*).

Za pravilno očitavanje složenih EF-ova, neophodno je očitati *EF Application_Identification* i prema tim podacima prilagoditi postupak daljnjeg očitavanja!

Neki od EF-ova se ne čitaju jer nisu nužni za vođenje evidencije radnih aktivnosti. Naravno, iste je moguće očitati i pohraniti ako je to potrebno. Početna očitavanja vezana su uz dohvat podataka o kartici i vozaču – u sklopu evidencijskog sustava to su bitne informacije koje se koriste za automatsko razvrstavanje podataka. Za

pojedinačno korištenje i pregled samih radnih aktivnosti važnost tog očitavanja nije velika.

3.3. Spremanje podataka u datoteku

Standard propisuje transparentnost pohrane, što znači da se podaci očitani s kartice zapisuju u datoteku u obliku u kakvom su i pročitani. Pred svaki dio zapisa dodaje se zaglavlje koje sadrži identifikator konkretnog zapisa i sufiks '00', te dva okteta koji definiraju duljinu samih podataka. Nakon podataka kod određenih EF-ova dodaje se i kontrolni blok, tj. digitalnih potpis i sažetak podatkovnog dijela – zaglavlje tog bloka počinje istim identifikatorom konkretnog zapisa uz sufiks '01' i duljinu kontrolnog zapisa (u svim slučajevima, 128 okteta, tj. '00 80' heksadecimalno).

Npr., prilikom snimanja očitanih podataka o radnim aktivnostima (identifikator '05 04') dio datoteke s podacima formira se kao:

ID	Sufiks	Duljina	Podaci
05 04	00	xx xx	- preslika s kartice -
05 04	01	00 80	digitalni potpis

Tako formiranu datoteku moguće je obraditi u različitim dostupnim programskim rješenjima. Prije interpretacije snimljenih podataka obavlja se analiza i prilagodba po potrebi (npr. povezivanje radnih aktivnosti i korištenih vozila kao što je opisano u 3.1.).

3.4. Sigurnost

Sustav za korištenje digitalnih tahografa uključuje i sigurnosni podsustav koji sprečava neovlaštenu manipulaciju i pristup podacima. Također osigurava detekciju naknadne promjene podataka o aktivnostima. Konceptom digitalnog potpisa osigurava se kontrola nepromjenjivosti preuzetih informacija.

Međutim, pri izvedbi opisanog programskog rješenja taj se aspekt ignorira, odnosno digitalni potpisi nisu generirani, no cilj je postignut - uspješni prijenos podataka o aktivnostima vozača na računalo i daljnja interpretacija podataka.

Implementacija određivanja digitalnog potpisa i pohrana istog u rezultatne datoteke je nešto na čemu je još potrebno raditi. Određeni proizvodi za obradu podataka o aktivnostima dodatno provjeravaju i signaliziraju potencijalne sigurnosne propuste pri korištenju rezultatnih datoteka jer ne mogu utvrditi jesu li podaci nepromijenjeni u samom postupku.

Specifikacije protokola za dohvat podataka opisanog u 3.2. uključuje i naredbe za određivanje sažetaka (hash), kao i naredbu za izračunavanje i provjeru digitalnih potpisa (koristi se privatni ključ izdavača kartice). Naredbe su većim dijelom usklađene s ISO/IEC 7186-8 standardom.

Rezultat je digitalni potpis od 128 okteta koji se formira za većinu elementarnih datoteka koje sadrže podatke vezane uz aktivnost vozača (neki EF-ovi prema standardu ne zahtijevaju digitalni potpis!). Prilikom prijena i pohrane u računalnu datoteku, digitalni

potpisi se dodaju iza svake vezane elementarne datoteke prema prijepisanom pravilu.

4. PROGRAM ZA DOHVAT PODATAKA S KARTICE VOZAČA

Programsko rješenje za dohvat podataka s kartice vozača i snimanje informacija u standardne .ddd datoteke izvedeno je za operacijski sustav Microsoft Windows, korištenjem razvojnog okruženja Delphi.

Za rad s čitačima pametnih kartica korištena je prilagođena PC/SC biblioteka za Delphi koja se oslanja na sistemski rješenja implementirana u operacijskom sustavu. Rezultat je dvojezična aplikacija s jednostavnim korisničkim sučeljem koje svodi interakciju s korisnikom na izbor čitača i početak obrade jednim pritiskom miša.



Slika 7. Korisničko sučelje programa za dohvat podataka s kartice vozača

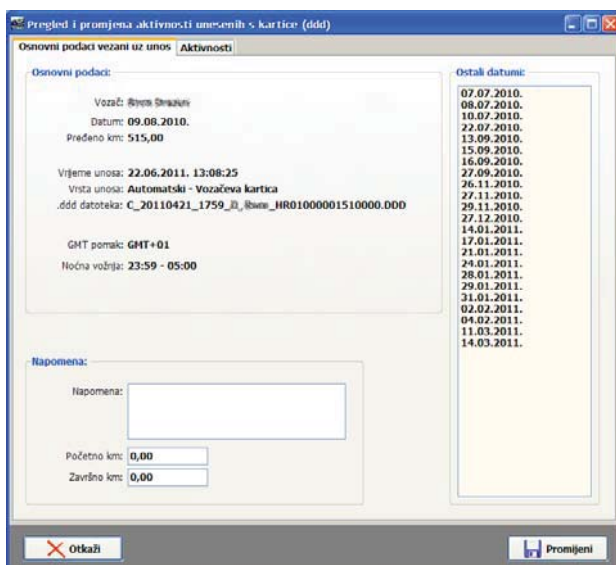
Za čitanje standardnih, u RH korištenih, kartica vozača, program treba nekih 20-ak sekundi. Većina vremena odnosi se na sistemsku komunikaciju (PC/SC) sa čitačem kartica – formiranje izlazne datoteke provodi se po dohvatima pojedine grupe podataka. Stoga se može pretpostaviti da će uvođenje dodatne komunikacije, vezano uz sigurnosne aspekte iz 3.4., usporiti sam postupak. S obzirom na to da je vrijeme obrade vozačke kartice korištenjem izvedenog rješenja kraće od vremena obrade pojedinačnog tahografskog listića (zapis analognog tahografa), a sadrži podatke o 20 ili više radnih dana, sasvim su jasne prednosti i ušteda vremena koju digitalni tahografi nude po pitanju arhiviranja i obrade podataka.

Rezultatna datoteka snima se u propisanom formatu i dodjeljuje joj se preporučeni naziv, kao što je opisano u 3.2. Za potrebe analize i usporedbe s datotekama dohvaćenim komercijalnim programima, kroz postavke aplikacije je moguće dodati prefiks ili sufiks generiranoj datoteci.

5. PROGRAM ZA OČITANJE I INTERPRETACIJU ZAPISA

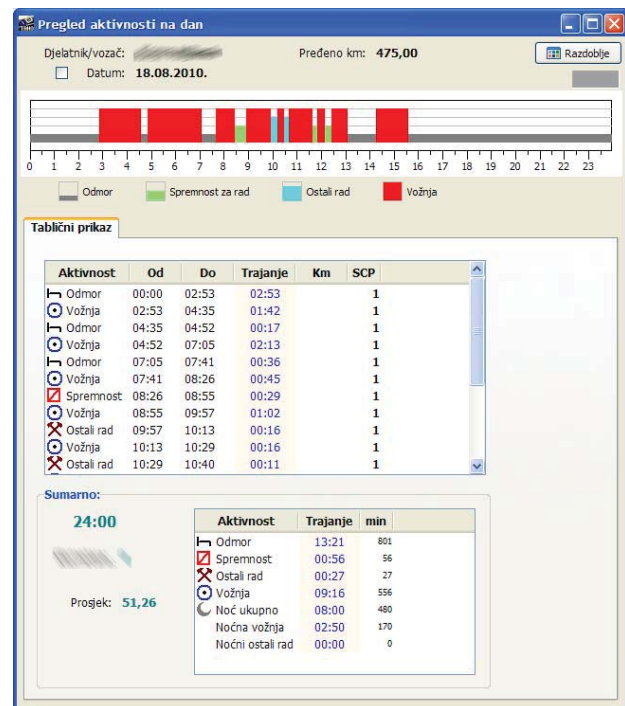
Standardne .ddd datoteke su zapravo preslika memorijskog sadržaja digitalne kartice vozača i samim time su nečitke. Budući da su podaci strukturirani i binarno kodirani prema točno definiranim pravilima, teško je zamisliti direktno očitavanje bez pomoći interpretacijskog programa. U poglavlju vezanom uz strukturu zapisa na kartici dani su primjeri koji prikazuju kako izgledaju pojedini dijelovi te datoteke, uz naznaku značenja pojedinih dijelova strukture.

I uz poznata pravila, teško je u nekom razumnom vremenu ručno očitati tako formirane podatke i prezentirati ih u prihvatljivom obliku. Stoga je bilo nužno razviti programsko rješenje koje će te "sirove" podatke zapisane prema standardu prilagoditi i prikazati u obliku koji će zadovoljiti sve korisnike. Osim tabličnog prikaza ostvaren je i grafički prikaz radnih aktivnosti po danima, što je posebno korisno iskusnim korisnicima pri obavljanju brzog pregleda duljih vremenskih razdoblja. Takvo, svim korisnicima prihvatljivo, korisničko sučelje prikazuju slike 8 i 9. Na slici 8. vide se očitane aktivnosti - datoteka generirana prema podacima na kartici u pravilu sadrži podatke o aktivnostima za dulje razdoblje, pa je korisniku nužno ponuditi i izbor datuma za koji želi obaviti pregled.



Slika 8. Osnovni prikaz očitanih aktivnosti

Aktivnosti je moguće prikazati i grafički. U tom obliku lakše je sagledati rad vozača u duljem vremenskom razdoblju, te iskusnim korisnicima u takvom pregledu teško promaknu očita kršenja određenih pravila. Slika 9. prikazuje alternativnu varijantu pregleda dnevnih aktivnosti. Osim pomoću tablice, podaci su prikazani i grafički, a radi se o pregledavanju aktivnosti na određeni datum. Kombiniranjem podataka pregledavanje se može ostvariti i za dulje vremensko razdoblje.



Slika 9. Grafički i tablični prikaz dnevnih aktivnosti

S obzirom na to da svaki digitalnih tahograf omogućava ubacivanje dvije kartice (vozač i suvozač), pri duljim putovanjima vozač i suvozač mijenjaju svoja mjesta. To je dodatna informacija koju tahograf pohranjuje, koja se može prikazati i o kojoj se treba pobrinuti kod daljnje analize aktivnosti.

Program za očitavanje i interpretaciju .ddd zapisa je također razvijen korištenjem razvojnog okruženja Delphi za Windows operacijski sustav. Radi se o modulu integriranom u složeni evidencijski sustav nazvan IB.Taho.

5.1. Vremenske zone – pohrana i obrada

Jedan od problema koji se neočekivano pojavio pri izradi programa za prikaz i interpretaciju podataka o radnim aktivnostima je problem vremenskih zona. Naime, digitalni tahografi zapisuju podatke prema GMT0 (Greenwich Mean Time) vremenskoj zoni. Zato je očitavanja u našoj vremenskoj zoni potrebno pomicati prije prikaza korisniku (korisnik mora vidjeti "stvarno" vrijeme, tj. vrijeme u svojoj vremenskoj zoni). Dodatni problem predstavlja računanje vremena. Ovisno o tome je li riječ o ljetnom ili zimskom računanju vremena, potrebno je obaviti dodatne korekcije prije prikaza i eventualne pohrane u neki napredniji sustav za obradu.

Ovaj problem ima naizgled jednostavno rješenje, no za sistematsko rješavanje problema treba integrirati inteligentni model koji će odrediti promjene računanja vremena tijekom godine. Kad se i to odradi, ostaje upitno što učiniti sa satom viška ili manjka na dan promjene računanja vremena, da li ga "sakriti" kao što se npr. radi na željeznici kad u taj "nepostojeći" sat vlakovi ne voze, ili nešto drugo?! Budući da se ipak radi o jednom

jedinom satu unutar cijele godine, odlučeno je da se ostavi u obračunu.

6. NAPREDNIJA OBRADA PODATAKA

Postupci opisani u ovom radu vezani su uz korištenje digitalnih tahografa i uz dohvat podataka o radnim aktivnostima vozača s njihovih digitalnih kartica. Osim programskog rješenja za dohvat podataka, razvijeno je i programsko rješenje za prikaz i interpretaciju tih podataka s ciljem da ih se prezentira korisniku u nekom jednostavnijem i čitljivijem obliku.

Međutim, zakon je takav da samo preuzimanje i/ili prikaz podataka snimljenih na kartice vozača nije dovoljno da bi se ispunila obaveza autoprijevoznika. Podatke je potrebno pohraniti i dodatno obraditi, generirati propisane izvještaje za obračunska razdoblja, obračunati dnevni i noćni rad itd. Za slobodne dane i dane kad vozači ne voze, treba izdati tzv. AETR potvrde, podatke o početku i završetku neobavljanja djelatnosti također evidentirati i nekako integrirati s evidencijom radnih aktivnosti. Nije na odmet i detaljnije analizirati radne aktivnosti i na vrijeme (prije upozorenja ili onda kada stignu kazne propisane zakonom) uočiti nepravilnosti u radu vozača, obavijestiti vozače o tome i prema potrebi izdati interna upozorenja.

Takvo vođenje evidencije o aktivnostima mobilnih radnika zahtijeva korištenje složenijeg programskog sustava. Na tržištu postoji više specijaliziranih sustava stranih proizvođača koji su lokalizirani za domaće tržište, a i naše autorsko rješenje prošlo je testiranja kod nekoliko zahtjevnih korisnika te je ušlo u produkcijsku fazu primjene. S obzirom na velik broj autoprijevoznika, tržište je zanimljivo i za tvrtke koje nude uslužne djelatnosti vođenja evidencije radnih aktivnosti. Iako zakonska obaveza vođenja evidencije postoji od početka 2010. godine, zasad vrlo malo autoprijevoznika vodi tražene evidencije.

7. ZAKLJUČAK

U svim državama EU i u državama potpisnicama AETR sporazuma o cestovnom prijevozu robe i putnika autoprijevoznici moraju brinuti o sigurnosti prometa, pa je s tim u vezi propisano i vođenje evidencije o radnim aktivnostima vozača. Kroz praćenje aktivnosti vozača lako se uočavaju prekršaji i propusti koji se nastoje spriječiti. Obaveznom ugradnjom digitalnih tahografa u novoregistrirana vozila na području RH, nastala je potreba za preuzimanjem podataka o aktivnostima s digitalnih kartica vozača, kao i obavezna obrada tih podataka. Ovim člankom opisan je dio specifikacija sustava za korištenje digitalnih tahografa vezan uz praćenje aktivnosti vozača, te su prezentirani rezultati razvoja programskog rješenja za preuzimanje podataka s kartica vozača i razvoja programskog rješenja za pregled i interpretaciju tih podataka. Izneseni su i složeniji evidencijski sustavi koji osim pregleda podataka o aktivnostima uključuju mnogo drugih funkcionalnosti

neophodnih za vođenje svih Zakonom i Pravilnikom propisanih evidencija.

Razvoj programskih rješenja rezultat je zahtjeva tržišta i istraživanja specifikacija sustava digitalnih tahografa koje je izdala EU. Na prvi pogled jednostavan i krajnjem korisniku orijentiran sustav digitalnih tahografa u pozadini skriva niz specifičnosti koje su važne za implementaciju vezanih programskih sustava. Programska rješenja dominantna na tržištu izdaju velike međunarodne tvrtke koje se između ostalog bave i proizvodnjom samih tahografa. Njihova rješenja na neki način ograničavaju vlasnike uređaja na korištenje uz dodatnu naknadu, što je mnogima, posebice manjim autoprijevoznicima, neprihvatljivo. Početak razvoja vlastitih programskih rješenja djelovao je poput borbe s vjetrenjačama. S obzirom na malu ili nikakvu komercijalnu isplativost, razvoj je isključivo povukla doza entuzijazma i "poluistraživački" duh koji je potaknuo proučavanje cjelokupne tematike. Nakon što su, osim opisanih, razvijeni i drugi moduli, domaće tržište je neočekivano prihvatilo ponuđena rješenja te se ista kontinuirano razvijaju prema sugestijama korisnika.

8. LITERATURA

- [1] Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu, Narodne novine 60/08, 124/10
- [2] Pravilnik o prijenosu podataka o radnom vremenu mobilnih radnika i o vođenju evidencije, Narodne novine 43/09
- [3] VDO - proizvođač tahografa <http://www.dtco.vdo.com>
- [4] Agencija za komercijalnu djelatnost d.o.o. <http://www.akd.hr>
- [5] Pravilnik o tahografima i ograničavaču brzine, Narodne novine 88/08, 48/09
- [6] COMMISSION REGULATION (EC) No 1360/2002 of 13 June 2002 adapting for the seventh time to technical progress Council Regulation (EEC) No 3821/85 on recording equipment in road transport, Official Journal of European Communities, pp. 207/1-207/247

Kontakti:

mr.sc. Matija Mikac, dipl.ing. elektrotehnike
Veleučilište u Varaždinu
e-mail: matija.mikac@velv.hr

Vladimir Mikac, dipl. inf.
Inter-biz, Varaždin
e-mail: vmikac@inter-biz.hr