

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET U RIJECI

Tomislav Lončarić

**TEHNOLOŠKI PROCESI ISPITIVANJA
SIGURNOSTI TERETNIH VOZILA**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2013.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET U RIJECI

TEHNOLOŠKI PROCESI ISPITIVANJA SIGURNOSTI TERETNIH VOZILA

Kolegij: Tehnološki procesi u prometu

Mentor: Prof.dr.sc. Svjetlana Hess

Student: Tomislav Lončarić

JMBAG: 0112033251

Studij: Tehnologija i organizacija prometa

Rijeka, listopad 2013.

SADRŽAJ

| | |
|---|-----------|
| 1. UVOD..... | 5 |
| 2. ODRŽAVANJE TERETNIH VOZILA I OPERACIJE UTOVARA I ISTOVARA | 6 |
| 2.1. Održavanje motornih vozila..... | 6 |
| 2.2. Pouzdanost vozila | 7 |
| 2.3. Vijek trajanja vozila..... | 7 |
| 2.4. Mogućnost smještaja tereta ili putnika u vozila..... | 9 |
| 2.5. Utovar i istovar tereta | 9 |
| 3. PRAVILNIK O TEHNIČKIM PREGLEDIMA VOZILA..... | 12 |
| 4. SADRŽAJ I STRUKTURA IDENTIFIKACIJSKIH OZNAKA TERETNIH VOZILA..... | 17 |
| 4.1. Utvrđivanje tehničkih podataka o teretnom vozilu – unos podataka u računalo..... | 18 |
| 4.2. Kontrolni list..... | 23 |
| 5. PREGLED TERETNOG VOZILA NA TEHNOLOŠKOJ LINIJI..... | 25 |
| 5.1. Tijek tehničkog pregleda autobusa | 26 |
| 5.1.1. Kontrola vanjštine..... | 26 |
| 5.1.2. Kontrola motornog prostora..... | 37 |
| 5.1.3. Kontrola unutrašnjosti autobusa | 39 |
| 5.1.4. Kontrola pojedinih sklopova pomoću mjernih instrumenata..... | 41 |
| 5.1.5. Kontrola podvozja..... | 42 |
| 5.2. Priključna vozila i uređaj za upravljanje..... | 43 |
| 5.3. Upravljanje zakretom cijelog vozila | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 5.4. Uređaj za kočenje..... | 45 |
| 6. ELEKTRONIČKA REGULACIJA KOČENJA I STABILNOST VOZILA | 47 |
| 6.1. Osnove teorije kočenja i mogućnost povećanja efikasnosti kočenja..... | 47 |
| 6.2. Sustav protiv blokiranja kotača – ABS..... | 49 |
| 6.3. Sustav protiv proklizavanja – ASR..... | 50 |
| 6.4. Regulacija dinamike vožnje – ESP..... | 52 |
| 6.5. Sustav naglog kočenja – BAS..... | 52 |
| 6.6. Zračne kočne instalacije..... | 52 |
| 6.7. Elektronički upravljana zračna kočna instalacija (EBS) za motorna i prikjučna vozila | 54 |
| 6.8. Radne operacije ispitivanja kočnog sustava na vučnim vozilima..... | 58 |
| 7. ZAKLJUČAK | 60 |
| LITERATURA..... | 61 |

1. UVOD

Tema ovog diplomskog rada jesu tehnološki procesi ispitivanja sigurnosti teretnih vozila. Tehnološki procesi ispitivanja sigurnosti teretnih vozila predstavljaju tehnički pregled teretnih vozila i provjeru njihove sigurnosti. U ovom radu koristi se autobus kao vozilo te je na osnovu toga dat prikaz tehnoloških procesa bitnih za provjeru sigurnosti teretnih vozila.

Tehnički pregled autobusa (redovni, preventivni ili izvanredni) je pregled pri kojem svaki nadzornik mora angažirati cijelo svoje znanje i iskustvo upravo imajući u vidu moguću pogibelj putnika koji se prevoze u slučaju tehničke neispravnosti autobusa.

Zakonski propis (Zakon o sigurnosti prometa na cestama) kao i podzakonski propis (Pravilnik o tehničkim pregledima vozila) definiraju da se u autobusima moraju obavljati redovni i preventivni tehnički pregledi vozila. Međutim, propisima se definira samo koji dijelovi i sklopovi se pri tome moraju provjeriti. Opis nedostataka, zbog kojih neki autobus na tehničkom pregledu mora biti proglašen tehnički neispravnim, vrlo su općeniti i tehnički neprecizni. Naime, u mnogim stvarnim situacijama na terenu nadzornik tehničke ispravnosti mora na osnovu svoga mehaničkog znanja i iskustva odlučiti da li je pojedini dio neispravan u tolikoj mjeri da je autobus nesiguran za daljnje sudjelovanje u prometu ili mu se tehnički pregled ipak može ovjeriti. Svi bi nadzornici trebali imati isti kriterij po kojem ocjenjuju autobuse te bi se na svakom vozilu trebali pregledavati uvijek isti sklopovi i dijelovi, na uvijek isti način.

Ovaj rad opisuje postupak tehničkog pregleda u potpunom svom sadržaju, odnosno onako kako se obavlja redovni tehnički pregled i to u objektu stanice za tehnički pregled vozila. Svi ostali tehnički pregledi (izvanredni i preventivni) obavljaju se na istovjetan način, ali samo na onim sklopovima koji podliježu izvanrednom ili preventivnom tehničkom pregledu. Naravno, tijekom periodičnog tehničkog pregleda kočnica (PTPK) je sasvim drugačiji tip tehničkog pregleda koji se obvezno provodi na svim autobusima i koji je, obzirom na svoju složenost i način pregleda, potpuno druga tema.

Nadalje, ovaj rad prikazuje tehničke ispravnosti vozila te navodi kako treba provesti kontrolu pojedinih uređaja i opreme na teretnim vozilima radi njihove sigurnosti.

Rad je podijeljen u šest poglavlja. U drugom poglavlju govori se o održavanju teretnih vozila te o operacijama utovara i istovara, u trećem o Pravilniku o tehničkim pregledima, dok je tema četvrtog poglavlja Sadržaj i struktura identifikacijskih oznaka teretnih vozila gdje se utvrđuju podaci o teretnom vozilu te se prikazuje kontrolni list kao važan dio tehničkog pregleda. Nadalje, peto poglavlje orijentirano je na pregled teretnog vozila na tehnološkoj liniji, odnosno na primjeru autobusa vidljivi su točni koraci tehničkog pregleda i ispitivanje sigurnosti i stabilnosti vozila. Šesto poglavlje govori o elektroničkoj regulaciji kočenja i stabilnosti vozila, gdje se spominju osnovne teorije kočenja te radne operacije ispitivanja kočnog sustava na vučnim vozilima.

2. ODRŽAVANJE TERETNIH VOZILA I OPERACIJE UTOVARA I

ISTOVARA

Koristeći mnoge izvore literature, kao i upoznavajući se s događajima na terenu gdje sam sudjelovao u kontroli tehničke ispravnosti teretnog vozila, shvatio sam kako je za kvalitetno održavanje takvog vozila potreban čitav niz radnji. Naime, na vozilo utječu mnogi čimbenici koje ću u ovom dijelu opisati, a kreću od održavanja te pouzdanosti samog vozila, njegovog trajanja itd. Vozilo se, prije nego dođe u bilo koju kontrolnu stanicu, mora pridržavati većine uputa koje sam ovdje razradio kako bi se zadovoljili uvjeti potrebni za prolazak na kontrolom pregledu te da bi si u konačnici produžio vijek trajanja vozila i njegovo služenje svrsi, tj. prijevoz tereta. Briga za samo vozilo, od odgovornih osoba koje sudjeluju u njegovu održavanju do samog vozača vozila, jedan je od osnovnih parametara uspješnog obavljanja operacija za koje je to vozilo namijenjeno.¹

U ovome ću se dijelu više se osvrnuti na utovar i istovar tereta u prijevozna sredstva cestovnog prometa, kao i na sigurno manevriranje teretom kod tih radnji, a sve u svrhu sigurnog postavljanja tereta na vozilo i njegovog što sigurnijeg prijevoza. Učinku prijevoznih sredstava prethodi prijevozni proces koji uključuje najmanje tri osnovne faze - utovar, prijevoz te istovar. Što su te faze kraće, učinak će biti veći i obrnuto, pod pretpostavkom da se prijevoz realizira, a da se pri tome ne pojave povećani eksploatacijski troškovi prijevoznog sredstva.

2.1. Održavanje motornih vozila

Jedan od osnovnih zadataka eksploatacije motornih vozila jest njegovo održavanje u tehnički ispravnom stanju. Na njegovo stanje utječu slijedeći čimbenici:¹

1. Klimatski i putni čimbenici
2. Opterećenost i brzina kretanja
3. Kvaliteta goriva i maziva
4. Kvaliteta održavanja i remonta
5. Kvaliteta konstrukcije i izrade vozila
6. Način rukovanja

Putnički automobili prelaze godišnje između 12 000 i 18 000 kilometara, a teretna vozila između 50 000 i 80 000 kilometara. Teretna vozila imaju veći intenzitet eksploatacije, ali i kraći vijek te češće popravke. Važan pokazatelj eksploatacije vozila je broj dolazaka u autoservise radi održavanja, kako tekućih tako i generalnih. Putnički automobili u servise tehničkog održavanja dolaze 3 do 5 puta

¹ <http://www.scribd.com/doc/13402290/Eksploatacija-i-odrzavanje-vozila-predavanja>, listopad, 2013

godišnje, dok je to kod kamiona i autobusa, s obzirom na njihovu eksploataciju, puno češće, približno 5 do 10 puta godišnje i odnosi se na redovna održavanja.

Sva sredstva za rad, kako obični kućanski aparati tako i vozila, imaju ograničen vijek trajanja. Radom i trenjem jednog dijela u drugi, sastavni dijelovi motornog vozila se troše radi čega im opadaju radne karakteristike, odnosno radna sposobnost. Neki dijelovi na vozilima traju gotovo čitav njegov eksploatacijski period, dok se druge, u toku eksploatacije, zbog kvarova mora mijenjati više puta, npr:

1. Svjećice na 10-20 000 prijeđenih kilometara
2. Gume nakon 20-50 000 kilometara
3. Opruge nakon 100 000 i više kilometara
4. Blok motora i šasija traju gotovo cijeli vijek vozila

Korisno je napomenuti kako se u sastav jednog vozila prosječno ugrađuje između 10 i 20 tisuća dijelova, što samo po sebi dovoljno ukazuje na potrebu za stalnim pregledom vozila. Redovito i pravovremeno održavanje te kontroliranje radnih performansi i drugih parametara sukladno preporukama proizvođača, produžuje vijek trajanja svakog motornog vozila.

2.2. Pouzdanost vozila

Jedan od osnovnih pokazatelja kvalitete prijevoznog sredstva je upravo pouzdanost. Izražava se kao sposobnost vozila da zadrži eksploatacijska svojstva u određenom radnom periodu. Nedovoljna pouzdanost u vitalne dijelove vozila (kočni i upravljački sustav) može dovesti do katastrofalnih posljedica.

Pouzdanost je, tijekom proizvodnje, usko povezana s kvalitetom dijelova koji se ugrađuju u vozilo, kontrolom kvalitete, načinom ispitivanja novog vozila itd. Način korištenja te održavanje vozila imaju poseban utjecaj na pouzdanost, a samim time i na vijek trajanja vozila. Najčešći parametar za utvrđivanje pouzdanosti je vijek trajanja, koji se izražava u broju prijeđenih kilometara te u radnim satima. Na osnovu tih podataka možemo govoriti o samoj kvaliteti vozila.²

2.3. Vijek trajanja vozila

Jedno od najvažnijih pitanja kod odabira vozila jest koliko će vremena vozilo izdržati, odnosno koliki mu je vijek trajanja. Najveći utjecaj na to imaju nabavna cijena, produktivnost vozila, pogonski troškovi te troškovi održavanja vozila tijekom njegova korištenja. Odrediti trenutak kada vozilo više nije u stanju obavljati svoju ulogu vrlo je kompleksan zadatak. Pri određivanju vijeka trajanja neophodno je

² <http://www.scribd.com/doc/13402290/Eksploatacija-i-odrzavanje-vozila-predavanja>, listopad, 2013

analizirati faktore koji utječu na fizičku, tehničku i konstrukcijsku zastarjelost pri čemu se fizička zastarjelost odnosi na troškove korištenja i održavanja kao i na optimalan vijek korištenja vozila. Jedna od metoda za određivanje optimalnog rada vozila je metoda snižene efikasnosti. Za njezinu je primjenu potrebno poznavati obujam rada koje određeno vozilo ili grupa vozila obavlja. Maksimalna efikasnost postiže se pri troškovima nastalim u transportnom procesu svedenima na jedinicu obavljenog rada.

Povećanje vijeka trajanja vozila posebno je značajno s aspekta smanjenja troškova ciklusa. Procjena je da se cijena vozila s vijekom trajanja od 20 godina povećava za 30% , od cijene vozila sa vijekom trajanja 10 godina. To je pokazatelj kako treba težiti povećanju vijeka trajanja koristeći sve tehničke mogućnosti i koristeći svo potrebno znanje. Vozila koja imaju manji vijek trajanja pokazuju da velika količina uloženog materijala, rada i energije postaje bezvrijedna poslije kratkog vremena korištenja.

Proizvodnja vozila kratkog vijeka trajanja dovodi do:

- Neopravdano velikog korištenja sirovina
- Neopravdano velikih troškova radne snage i proizvodnih kapaciteta
- Visokog utroška energije
- Ugrožavanja čovjekove okoline

Svi se ovi pokazatelji moraju uzeti u obzir te je kod izrade novog koncepta vozila bitno usvojiti izradu konstrukcije vozila s dužim vijekom trajanja.

Prekoračenjem određenih graničnih vrijednosti, uslijed djelovanja negativnih procesa (korozijska, starenje, zamor i pucanje...), dolazi do tehničkih problema zbog kojih se vijek trajanja vozila bitno smanjuje, a to su:

- Nedovoljna sigurnost prometa
- Povećana potrošnja pogonskog materijala
- Nedovoljna sigurnost pogona
- Nepotrebno zagađivanje čovjekove okoline

U ekonomske razloge ograničenja vijeka trajanja ubrajam:

- Velike troškove održavanja
- Dugotrajan proces održavanja
- Kratak vremenski interval između ponovnog pojavljivanja kvara

Intenzitet negativnih procesa koji su nabrojani prethodno (korozijska, starenje...) ovisi o konstrukciji, materijalu, izradi i montaži, vozaču i načinu održavanja.

Vijek trajanja vozila često određuje i pojava korozije na karoseriji vozila. Zaštita od korozije je često nedovoljna i nekvalitetna iako je razvijen veliki broj metoda njenog sprječavanja. Ta je zaštita posebno važna kod vozila koja djeluju u teškim uvjetima (npr. kamioni koji voze na cestama posutim solju). Uslijed djelovanja korozije, nakon dužeg vremena korištenja vozila, mehaničke osobine određenih dijelova na vozilu su u znatnoj mjeri ugrožene.

Posljednje, navest ću neke parametre koji bitno utječu kako na pojedine dijelove vozila tako i na samo vozilo. Trošenje pneumatika ovisi o samoj konstrukciji pneumatika (vrsti izrade, formiranju profila, radijalnoj čvrstini, širini gazeće površine), konstrukciji vozila (položaj kotača, snaga motora, brzina, opterećenje i pritisak zraka), samoj prometnici (podloga, stanje ceste, prometni uvjeti), klimi (temperatura, vlažnost zraka, utjecaj sunčevih zraka), vozaču (iskustvo u vožnji, pedantnost, savjesnost pri rukovanju te osnovno održavanje vozila), režimu korištenja (brzina vožnje, intenzitet i učestalost kočenja te ubrzavanja, opterećenja) i načinu održavanja vozila.

2.4. Mogućnost smještaja tereta ili putnika u vozila

Kapacitet ili mogućnost smještaja u vozilo predstavlja najveću količinu tereta ili najveći broj putnika koji se može odjednom prevesti. Kapacitet vozila je u tijesnoj vezi s njegovim dimenzijama te čvrstoćom njegove konstrukcije kao i mogućnošću zadovoljenja zakonskih propisa. Masa vozila, odnosno broj putnika i dimenzije tovarnog prostora u potpunosti definiraju kapacitet vozila. Kapacitet teretnih vozila izražava se u kg, kg/m^3 i koeficijentom iskorištenja mase. Kapacitet vozila za prijevoz putnika izražava se brojem sjedećih mjesta ili brojem stajaćih mjesta, ako govorimo o autobusima za gradski promet.

2.5. Utovar i istovar tereta

Pod pojmom utovara i istovara tereta u prijevozna sredstva, kako cestovnog, tako i željezničkog, pomorskog, riječnog i zračnog prometa podrazumijeva se ručni, polumehanizirani i mehanizirani način rada.

Prije utovara odnosno istovara tereta s prijevoznog sredstva potrebno je poduzeti sve radnje da se teret ne pomiče s mjesta na kojem je pričvršćen. To je vrlo važno s više aspekata. Naime, sigurnost je ljudi, odnosno radnika koji se nalaze u tom procesu najvažnija, kao i sigurnost tereta kako prilikom ovih radnji ne bi došlo do oštećenja istoga. Ispravan utovar i pravilno osiguranje robe na vozilima jedan je od bitnih elemenata sigurnosti na cestama radi čega je i važno pridržavati se određenih standarda. Teret koji nije osiguran može iskočiti s vozila i prouzročiti nesreću, a česte promjene smjera i nagla kočenja dovesti u opasnost i samog vozača vozila. Osim kontrola koje prolaze vozila, i sami vozači mogu ispitati sigurnost tereta koje se nalazi na njihovom vozilu.

Postoje određene opće prihvaćene preporuke vozačima teretnih vozila prije samog utovara tereta na vozilo:³

- Pobriniti se da platforma karoserije vozila i teret budu čisti
- Odrediti optimalnu metodu i opremu za utovar
- Odrediti najbolji način osiguranja tereta (blokiranjem, izravnim vezanjem, vezanjem preko tereta ili kombinacijom metoda)
- Odrediti broj i vrstu gurtne (lanaca...) za osiguranje tereta
- Odrediti broj anti-slip tepiha i ostalih materijala osiguranja (palete, kutnici, itd.) kako bi se teret najbolje osigurao
- Paziti na opterećenje tereta - s obzirom na dopuštenu masu vozila
- Obratiti pozornost na opterećenje tereta - s obzirom na dopušteno opterećenje vozila po osovinama
- Kombinirati optimalni raspored tereta (lakša roba na vrh, teža na dno)
- Opteretiti vozilo u skladu s planiranim slijedom istovara
- Pobriniti se da nema nepotrebnih razmaka između tereta
- Provjeriti ravnomjerni raspored sile vezanja, tako da se tereti vežu što je više moguće pod pravim kutom (90°)
- Provjeriti kvalitetu i stanje materijala za osiguranje tereta
- Provjeriti da se osiguravanjem tereta ne oštećuje sam teret

Ova pravila nisu zakonom propisana, ali su vrlo važni pokazatelj savjesnosti vozača i njegove ozbiljnosti te predanosti poslu. Također, ono što je bitno jest da vozač bude uz vozilo za vrijeme utovara i istovara tereta te da daje upute poslovođi radnika o načinu utovara, odnosno istovara tereta iz vozila. Također, prije utovara u vozilo dužan je vizualno utvrditi stanje tereta i njegove ambalaže. Ako je na teretu utvrdio nedostatak, ne smije dopustiti utovar tereta u vozilo.

Vozač mora pri utovaru i istovaru tereta na vozilo osigurati da se:⁴

1. Vozilo koristi samo za prijevoz onih tereta koji odgovaraju tehničkim karakteristikama vozila i specifičnostima tereta
2. Ne utovaruje teret čija je težina veća od dopuštene za odnosno vozilo
3. Teret u sanduku rasporedi tako da ne ugrožava sigurnost vožnje
4. Stranice na sanduku vozila sigurno zatvore i na odgovarajući način učvrste
5. Upozore radnici koji rade na utovaru i istovaru tereta na specifičnosti vezane uz karakteristike vozila i tereta
6. Stranice sanduka otvaraju na način koji osigurava siguran rad

³ <http://www.convoy.hr/index.php?PodrucjeID=5>, listopad, 2013

⁴ Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86), Zagreb

7. Teret istovaruje na način i po postupku propisanom za određenu vrstu tereta i vozila.

Osim kontrola koje se obavljaju prije utovara tereta na vozilo, vozači bi trebali kontrolirati situaciju i tijekom same vožnje. Nagla kočenja i česte promjene smjera mogu pomicati teret na vozilu. Upravo bi se zbog toga vozači trebali kod bilo kojih neobičnih situacija na cesti zaustaviti na najbližem stajalištu. Ovih bi se uputa trebalo pridržavati jer u slučaju nezgode nije moguće tvrditi da je samo vozač kriv već ponekad krivicu preuzimaju i odgovorne osobe koje su sudjelovale kod utovara tereta. Naime, ako utovar na vozilo obavlja grupa radnika, takav se rad daje na kontrolu određenom radniku koji će utvrditi da li su ispunjeni uvjeti za utovar i koji će kasnije, za eventualne nastale probleme s teretom, i odgovarati.

Također, prije početka utovara tereta na prijevozno sredstvo, odnosno istovara s njega, odgovorna osoba sukladno s vrstom tereta mora obaviti čitav niz radnji za siguran rad:⁵

1. Osigurati ispravnost tovarnih površina (ispravnost poda, podloge i površine, odstranjenost ostataka tereta i dijelova ambalaže i sl.)
2. Osigurati dobru osvjetljenost radnog prostora
3. Osigurati provjetravanje radnog prostora
4. Zaustaviti rad pogonskog motora prijevoznog sredstva radi otklanjanja buke, vibracija i zagađenosti zraka ispušnim plinovima
5. Zabraniti opskrbljivanje prijevoznog sredstva za vrijeme utovara i istovara tereta
6. Zabraniti popravak bilo kojih dijelova prijevoznog sredstva za vrijeme utovara i istovara tereta, osim na brodovima gdje je taj prostor izdvojen od površina i prostora za utovar i istovar tereta
7. Provjeriti ispravnost položaja i stabilnost tereta
8. Spriječiti pušenje, zavarivanje ili bilo koje druge radnje koje bi mogle izazvati požar ili eksploziju ako se obavlja utovar i istovar lakozapaljivih i eksplozivnih tereta

Posljednje, vozači i prateće osoblje koje je odgovorno za utovar i istovar tereta mora ispunjavati uvjete za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada te posebnim propisima o sigurnosti i prijevozu u cestovnom prometu. Upravo prateće osoblje ima čitav niz zadataka koje mora obaviti te pravila kojih se mora pridržavati. Radnici koji se raspoređuju na motorna vozila moraju ispunjavati uvjete za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada, propisima zaštite na radu kao i posebnim propisima o sigurnosti i prijevozu u cestovnom prometu. Također, moraju prethodno biti upoznati s načinom rada, opasnostima s kojima se mogu susretati na poslu kao i mjerama zaštite.

⁵ Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86), Zagreb

3. PRAVILNIK O TEHNIČKIM PREGLEDIMA VOZILA

Pravilnik o tehničkim pregledima vozila osnovni je pravni akt za svakog nadzornika kojim se definira koje dijelove i sklopove na teretnom vozilu treba kontrolirati prilikom nekog tehničkog pregleda. Prema Pravilniku svako vozilo, pa i teretno vozilo, podijeljeno je na 16 osnovnih sklopova (uređaja ili radnji) koje je potrebno kontrolirati. Ovim sklopovima dodan je poseban 17. sklop – plinska instalacija koja se treba kontrolirati za pogon motornih vozila plinom. Potrebno je istaknuti sklopove (uređaje) koje je potrebno kontrolirati na tehničkom pregledu teretnih vozila:⁶

- uređaj za upravljanje,
- uređaj za kočenje,
- uređaj za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju,
- uređaji koji omogućuju normalnu vidljivost,
- samonosiva karoserija te šasija s kabinom i nadogradnjom,
- elementi ovjesa, osovine i kotači,
- motor,
- buka vozila,
- elektro uređaji i elektro instalacije,
- prijenosni mehanizam,
- kontrolni i signalni mehanizam,
- ispitivanje ispušnih plinova motornih vozila (EKO test),
- uređaj za spajanje vučnog i priključnog vozila,
- ostali uređaji i dijelovi vozila,
- oprema vozila,
- registracijske tablice i oznake,
- plinska instalacija

Nadalje, pravilnikom o tehničkim pregledima vozila osim samih sklopova propisani su i dijelovi unutar pojedinih sklopova koji moraju biti provjereni na tehničkom pregledu. Dijelovi koji se trebaju kontrolirati na svakom sklopu su sljedeći:

- **SKLOP 1. – Uređaj za upravljanje:**
 - kolo upravljača,
 - stup upravljača,
 - prijenosni mehanizam upravljača,
 - pojačalo sile zakretanja upravljača,
 - amortizer upravljača,
 - graničnik kuta zakretanja upravljača,
 - zakretno postolje priključnog vozila.
- **SKLOP 2. – Uređaj za kočenje:**
 - radna kočnica,
 - pomoćna kočnica,
 - parkirna kočnica,
 - komanda pomoćne kočnice,

⁶ Kalauz, Z., Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008., str. 5.

- komanda prijenosa sile kočenja (dijelovi hidrauličnog kočnog sustava),
- izvršni kočni elementi,
- spojne glave za kočnicu prikolice.
- **SKLOP 3. – Uređaj za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju:**
 - kratko svjetlo,
 - dugo svjetlo,
 - prednje svjetlo za maglu,
 - pokretno svjetlo (reflektori za osvjetljavanje radova),
 - svjetlo za vožnju unatrag,
 - prednja pozicijska svjetla,
 - stražnja pozicijska svjetla,
 - stražnje svjetlo za maglu,
 - parkirna svjetla,
 - gabaritna svjetla,
 - svjetla registracijske tablice,
 - žuta rotacijska ili treptava svjetla,
 - plava ili crvena rotacijska ili treptava svjetla,
 - katadiopteri,
 - stop svjetla,
 - pokazivači smjera,
 - uređaj za istodobno uključivanje svih pokazivača smjera.
- **SKLOP 4. – Uređaji koji omogućuju normalnu vidljivost:**
 - vjetrobran i druge staklene površine,
 - brisači i perači vjetrobrana,
 - retrovizori.
- **SKLOP 5. – Samonosiva karoserija te šasija s kabinom i nadogradnjom:**
 - samonosiva karoserija,
 - šasija,
 - kabina,
 - nadogradnja.
- **SKLOP 6. – Elementi ovjesa, osovine i kotači:**
 - polužje ovjesa,
 - zglobovi ovjesa,
 - amortizeri,
 - opruge,
 - glavina kotača,
 - naplatci,
 - gume.
- **SKLOP 7. – Motor:**
 - oslonci motora,
 - zauljenost motora,
 - ispušni sustav,
 - usisni sustav,
 - sustav za paljenje,
 - sustav za napajanje gorivom,
 - razvodni mehanizam.
- **SKLOP 8. – Buka vozila:**
 - buka vozila u mirovanju s upaljenim motorom,

- buka vozila u pokretu.
- **SKLOP 9. – Elektro uređaji i elektro instalacije:**
 - elektropokretač,
 - generator,
 - akumulator,
 - kontakt brava,
 - električni vodovi.
- **SKLOP 10. – Prijenosni mehanizam:**
 - spojka,
 - mjenjač,
 - vratila, diferencijal i poluvratila,
 - lanac, lančanici, remen, remenice.
- **SKLOP 11. – Kontrolni i signalni uređaji:**
 - brzinomjer s putomjerom,
 - kontrolna plava lampa za dugo svjetlo,
 - sirena,
 - tahograf ili nadzorni uređaj (euro tahograf),
 - ograničivač brzine,
 - svjetlosni ili zvučni signal pokazivača smjera,
 - ostali signalni uređaji za kontrolu rada pojedinih mehanizama ugrađenih na vozilu.
- **SKLOP 12. – Ispitivanje ispušnih plinova motornih vozila (EKO test):**
 - ispušni sustav,
 - usisni sustav,
 - sustav za paljenje,
 - sustav za napajanje gorivom,
 - razvodni mehanizam,
 - BEZ-KAT vozila – ispitivanje volumenskog sadržaja ugljičnog monoksida (CO) u ispušnom plinu na brzini vrtnje praznog hoda,
 - REG-KAT vozila – ispitivanje volumenskog sadržaja ugljičnog monoksida (CO) u ispušnom plinu pri povišenoj brzini vrtnje i pri brzini vrtnje praznog hoda, izračun faktora zraka lambda na povišenoj brzini vrtnje,
 - DIZEL – ispitivanje srednjeg stupnja zacrnjenja ispušnog plina.
- **SKLOP 13. – Uređaj za spajanje vučnog i priključnog vozila:⁷**
 - mehanička spojka,
 - električni priključak spojke.
- **SKLOP 14. – Ostali uređaji i dijelovi vozila:**
 - unutrašnjost kabine, sjedala i prostor za putnike,
 - uređaj za ventilaciju kabine i vjetrobrana,
 - vrata vozila,
 - pokretni prozori i krovovi,
 - brave,
 - izlazi za slučaj opasnosti,
 - blatobrani,

⁷ Kalauz, Z., Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008., str. 8.

- branici,
- stražnja zaštita protiv podlijetanja,
- bočna zaštita protiv podlijetanja,
- sigurnosni pojasevi,
- dodatne komande za vozilo kojim upravlja osoba s tjelesnim nedostacima,
- kontrola ispravnosti ograničivača brzine na mopedima opremljenim varijatorskim elementima transmisije.
- **SKLOP 15. – Oprema vozila:**⁸
 - aparat za gašenje požara,
 - sigurnosni trokut,
 - kutija prve pomoći,
 - klinasti podmetači,
 - čekić za razbijanje stakla u slučaju nužde,
 - rezervne žarulje,
 - rezervni kotač.
- **SKLOP 16. – Registracijske tablice i oznake**
 - registracijske tablice,
 - ploče za „teška vozila“,
 - ploče za „duga vozila“,
 - ploče za „spora vozila“.
- **SKLOP 17. – Plinska instalacija**
 - spremnik plina,
 - armatura spremnika plina,
 - priključak za punjenje,
 - priključak za pražnjenje,
 - višesmjerni ventil,
 - pokazivač količine plina,
 - pročistač plina,
 - isparivač plina,
 - regulator tlaka,
 - ventil plina,
 - ventil tekućeg goriva,
 - vodovi visokog tlaka (VT),
 - vodovi niskog tlaka (NT),
 - vodovi za sredstvo za grijanje,
 - električni uređaji i instalacije,
 - lambda sonda,
 - regulator količine plina,
 - elektronički uređaj za lambda kontrolu,
 - mješalac plina,
 - brizgaljke plina.

Na redovitom tehničkom pregledu kontrolira se svih 17 sklopova na vozilu. Redovni tehnički pregled je najkompletniji pregled. Periodički tehnički pregled (osim periodičkog tehničkog pregleda kočnica) i izvanredni tehnički pregled

⁸ Kalauz, Z., Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008., str. 9.

obuhvaćaju samo dijelove redovnog tehničkog pregleda. Nadalje, bitno je istaknuti da se na redovnom tehničkom pregledu kontroliraju svi sklopovi ako su prisutni na vozilu (naravno da se neće kontrolirati sklop broj 17 – „Plinska instalacija“ ako se isti ne nalazi na teretnom vozilu). Na periodičnom tehničkom pregledu kontroliraju se svi sklopovi osim što se ne obavlja EKO test, pregled opreme vozila, pregled tablica i oznaka na vozilu kao niti pregled plinske instalacije, dok se na izvanrednom tehničkom pregledu vrši pregled svih sklopova koji su prisutni na vozilu osim obavljanja EKO testa. Samo se na redovnom tehničkom pregledu vrši potpuni i cjeloviti pregled svih sklopova koji se nalaze na teretnom vozilu.

Osim svega navedenoga, Pravilnikom se definira i nekoliko drugih aktivnosti vrlo bitnih za rad nadzornika na tehničkom pregledu koje je potrebno pročitati u samom Pravilniku. Ipak, od svega je najbitnije da sam Pravilnik definira da će detaljnu tehnologiju postupka tehničkog pregleda te uputa za pregled pojedinih vozila, ovisno o tehničkim karakteristikama vozila, propisati stručna organizacija iz Zakona o sigurnosti prometa na cestama.

4. SADRŽAJ I STRUKTURA IDENTIFIKACIJSKIH OZNAKA TERETNIH VOZILA

U ovom će poglavlju biti govora o sadržaju i strukturi identifikacijskih oznaka teretnih vozila, VIN oznake, pločice vozila, oznake tipa, varijante, izvedbe te način i mjesto postavljanja na teretnim vozilima. VIN identifikacijska oznaka (*eng. Vehicle Identification number*) opisana je u normi ISO 3779:1983. Ova međunarodna norma primjenjuje se na motorna vozila, priključna vozila, motocikle i mopede. VIN je kombinacija znakova s određenim redoslijedom slova i brojeva koje na vozilo stavlja proizvođač u svrhu njegove identifikacije. VIN se sastoji od tri dijela.⁹

- međunarodna oznaka proizvođača (*eng. World Manufacturer Identifier – WMI*),
- opisani dio VIN-a (*eng. Vehicle Descriptor Section - VDS*),
- identifikacijski dio VIN-a (*eng. Vehicle Identification Section – VIS*).

- **WMI – eng. World Manufacture Identifier – međunarodna oznaka proizvođača**

Prvi dio identifikacijske oznake vozila – VIN koji označava proizvođača vozila. WMI oznaka dodjeljuje se proizvođaču vozila kako bi se omogućilo prepoznavanje navedenog proizvođača te se upotrebljava zajedno s preostalim dijelovima VIN oznake, da se osigura njezina jedinstvenost za sva vozila proizvedena u svijetu u razdoblju od 30 godina.

- **Prvi znak u WMI-u** - slovo ili brojka koja označava zemljopisno područje kojem se može dodijeliti i više od jednog znaka, npr.
 - 1 do 5: Sjeverna Amerika
 - S do Z: Europa
 - A do H: Afrika
 - J do R: Azija
 - 6 i 7 : Oceanija
 - 8,9 i 0: Južna Amerika
- **Drugi znak u WMI-u** - slovo ili brojka koja označava zemlju unutar određenog zemljopisnog područja. Upotrebljava se kombinacija prvog i drugog znaka kako bi se osiguralo jedinstveno prepoznavanje zemlje.

Na primjer:

10 do 19: SAD
1A do 1Z: SAD
2A do 2W: Kanada
3A do 3W: Meksiko
W0 do W9: Njemačka
WA do WZ: Njemačka

- **Treći znak u WMI-u** – slovo ili brojka koju dodjeljuje nacionalna ustanova za označavanje određenog proizvođača. Upotrebljava se kombinacija prvog,

⁹Kalauz, Z., Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008., str. 10.

drugog i trećeg znaka kako bi se osiguralo jedinstveno prepoznavanje proizvođača.

- **VIS – identifikacijski dio VIN** – VIS je zadnji dio broja VIN i mora se sastojati od osam znakova, pri čemu zadnja četiri znaka moraju biti brojke. Ako proizvođač izabere označavanje godine proizvodnje i/ili tvornicu u ovom dijelu, godina proizvodnje mora biti označena prvim znakom VIS, a tvornica koja je proizvela vozilo drugim znakom.
- **Mjesto i način postavljanja identifikacijske oznake** – VIN oznaka mora biti postavljena na desnoj strani vozila te ako je moguće na prednjoj polovici.
- **Pločica proizvođača** – identifikacijska oznaka vozila i kao takva mora biti sukladna smjernici EEC 76/114. Ova se smjernica primjenjuje na motorna vozila, priključna vozila, motocikle i mopede. Smjernicom je propisan sadržaj pločice ovisno o kategoriji vozila te mjesto postavljanja na vozilu.
- **Oznake tipa, varijante, izvedbe** – omogućavaju prepoznavanje odnosno razlikovanje pojedinih vozila istoga proizvođača, razlika po tipu, a unutar tipa razliku u varijanti i izvedbi.
- **Tip vozila** – to su vozila iste kategorije, istoga proizvođača i iste proizvođačke oznake tipa koja se bitno ne razlikuju u pogonskom motoru i podvozju.
- **Varijanta tipa vozila** – to su sva vozila jednog tipa koja se ne razlikuju po obliku karoserije i po motoru – što se tiče radnog postupka, broja i rasporeda cilindra, snage (više od 30%) i radnog obujma (više od 20%), po broju i rasporedu pogonskih osovina, kao i po broju i rasporedu upravljanih osovina.
- **Izvedba** – izvedbe varijante tipa vozila su vozila jedne varijante s manjim međusobnim razlikama.

4.1. Utvrđivanje tehničkih podataka o teretnom vozilu – unos podataka u računalo

Svaki tehnički pregled teretnog vozila započinje prijavom tehničkog pregleda u informatički sustav. Ovaj posao direktno je povezan s naplatom tehničkog pregleda te ga obavlja isključivo referentno osoblje. Tom se prilikom utvrđuje vlasnik vozila, osoba koja je dovezla vozilo na tehnički pregled, utvrđuje se koja će se aktivnost obavljati na tehnološkoj liniji (koji pregled je potrebno prijaviti – redovni, preventivni ili neku drugu aktivnost) kao i način naplate tehničkog pregleda te se na osnovu donesenih dokumenata vrši utvrđivanje tehničkih karakteristika vozila. Upravo je utvrđivanje tehničkih karakteristika vozila, a pogotovo teretnog vozila, najzahtjevniji dio posla za referentno osoblje koje često ne poznaje tehničke karakteristike vozila da bi kvalitetno moglo ispuniti sve zahtijevane podatke o vozilu.

Bez obzira što nadzornik u postupku tehničkog pregleda (za vrijeme unosa rezultata tehničkog pregleda u računalo) ima priliku promijeniti i ispraviti neke od tehničkih podataka o teretnom vozilu, najbolje je kada nadzornik već prije prijave tehničkog pregleda teretnog vozila izvrši utvrđivanje tehničkih podataka, pa se tek onda vrši prijava tehničkog pregleda. Naravno, ovakav način rada nije obavezan već samo preporučen jer omogućuje znatno točniji unos tehničkih podataka o vozilu –

pogotovo kada je riječ o prvoj registraciji vozila. Istodobno, njegova najveća mana je što je takav način rada sporiji.¹⁰

Kao izvor tehničkih podataka o teretnom vozilu smiju se koristiti svi doneseni dokumenti o vozilu. Za vozila koja se prvi put registriraju u Republici Hrvatskoj mogu se koristiti podaci iz računa, carinske deklaracije, raznih potvrda na kojima trgovci ispisuju tehničke karakteristike vozila ili ako je riječ o rabljenom motornom vozilu iz uvoza onda se kao dobar izvor podataka mogu koristiti podaci iz pojedinih stranih prometnih dokumenata. Nadalje, kao izvor podataka mogu se koristiti i razni katalozi vozila u kojima se daju osnovne tehničke karakteristike serijski proizvedenih teretnih vozila (npr. autobusa) koje se mogu naći i na internetu.

Ako je riječ o autobusu koji je dovršen u nekoj „karoserijskoj“ radionici, onda takvi autobusi uobičajeno nisu serijski proizvod i prije prve registracije moraju biti podvrgnuti postupku ispitivanja vozila kako bi se utvrdilo zadovoljavaju li pojedine nacionalne propise. U tom slučaju kao jedini izvor tehničkih podataka mora se koristiti potvrda o ispitivanju vozila. Tek na kraju, ako se pojedini tehnički podatak ne može pronaći u navedenim dokumentima, mogu se koristiti homologacijske potvrde iz kojih je u nedostatku drugog izvora podataka moguće pronaći podatak koji eventualno nedostaje pri popunjavanju tehničkih podataka o vozilu. Bez obzira da li tehničke podatke o vozilu nadzornik definira prije prijave tehničkog pregleda ili iste popunjava referent bez nadzornika pri prijavi tehničkog pregleda, odgovornost za tehničke podatke uvijek je na nadzorniku. Nadzornik pri fizičkom obavljanju samog pregleda vozila treba provjeriti osnovne identifikacijske karakteristike vozila te ukoliko postoji odstupanje od istih sve uočene promjene treba upisati u kontrolni list i uvesti u informatički sustav. Na slici 1. vidljiv je ekran u informatičkom programu na kojemu se definiraju tehničke karakteristike vozila, u ovom slučaju autobusa.

¹⁰Ibidem, str. 12

| Podaci o vozilu | | | | | | | | | | CVH STP "Institut" Velika Gorica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|--|-----------------------|------------|----------------|---------|-------------------|--|----------------------------------|--|--|--|---------------|--|-------------------------|--|----------------|--|------------------|--|--------------|--|-----------------------|--|---------------------|--|----------|--|--------|--|---------|--|
| | | | | | | | | | | Mladen Hafner | | 04.07.08 08:57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Broj šasije | | VMAR07Z294T005535 | | | Reg.oznaka | | ST123AA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrsta vozila | | 31 M3 - AUTOBUS | | Marka | | MAN | | Godina | | 2004 | | Tip | | LION'S COACH | | Model | | RHC-414 | | Vrata | | 2 | | | | | | | | | | | |
| Oblik karoserije | | A16 III KLASA | | Namjena | | 001 - | | Boja | | 100 BIJELA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proizvođač vozila | | | | NEOMAN BUS GMBH | | | | Država | | | | NJEMAČKA | | | | Broj mjesta za sjedenje | | | | 51 | | | | stajanje | | ležanje | | | | | | | |
| Masa | | NDM | | Nosivost | | Masa prikolice | | kočene | | nekočene | | Broj osovine | | 2 | | Pogonskih | | 1 | | Dimenzije vozila | | Duljina | | 12000 mm | | Širina | | 2550 mm | | Visina | | 3812 mm | |
| Nosivost na osovinama | | | | Međuosovinski razmaci | | | | Oznake guma | | 1: 295/80R22,5 152/148M | | 2: 295/80R22,5 152/148M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrsta motora | | 32 | | DIESEL - EURO III | | Oznaka motora | | D 2866 LOH 29 ... | | Snaga | | 301 kW | | Snaga po masi | | | | Brzina vrtnje | | 1900 o/min | | Radni obujam | | 11967 cm ³ | | Maks. brzina | | 100 km/h | | | | | |
| EKO program | | 04 | | DIZEL-PREDNABIJANI | | Vrsta kočnica | | 19 | | DVOKRUŽNA ZRAČNA + ABS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrsta mjenjača | | 01 | | RUČNI | | Vrsta ovjesa | | 02 | | ZRAČNE OPRUGE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Homologacijski podaci | | Potvrda | | Buka (stac.) | | Pri broju okr. | | Buka (vožnja) | | CO | | HC | | NOx | | HC+NOx | | Zacrnjenje (k) | | Čestice | | CO2 | | Potrošnja goriva | | Kapacitet spremnika | | 400 | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Gusjenice <input type="checkbox"/> Kuka <input type="checkbox"/> Vitlo | | H033-12345 | | 1425 o/min | | 0,440 | | 0,110 | | 4,250 | | | | | | | | 1,2 | | 0,070 | | | | | | | | | | | | | |
| Napomene o tehničkim karakteristikama vozila (ispisuju se na prometnim dokumentima i registracijskom listu) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="button" value="U redu"/> <input type="button" value="Odustani"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIN oznaka ili broj šasije vozila | | | | | | | | | | | | (uobičajeno 17 alfanumeričkih znakova) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F5 Kopiranje podataka o vozilu F6 Ispis tehničkih podataka F10 Katalog vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Slika 1. – Ekran u informatičkom programu na kojemu se definiraju tehničke karakteristike vozila

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije*, *Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Prilikom utvrđivanja tehničkih podataka i upisivanja podataka u pojedina polja u računalu treba se rukovoditi slijedećim načelima:¹¹

- **broj šasije** – mora se upisati ovaj broj i to se upisuje stvarni broj šasije (VIN oznaka) koja se nalazi na vozilu bez zaštitnih znakova. Nikakvo skraćivanje broja šasije nije dozvoljeno. Ako je broj šasije na vozilu naknadno utisnut upisuju se svi znakovi novog broja šasije. Detaljne upute o broju šasije nalaze se u okružnicama tehničkog pregleda Centra za vozila Hrvatske (CVH).
- **registracijska oznaka** – ne smije se upisivati ako na vozilu ne postoji registracijska oznaka (npr. za novo vozilo). Polje se u tom slučaju mora ostaviti prazno. Registracijska oznaka se upisuje bez razmaka.
- **vrsta vozila** – upisuje se o kojoj je vrsti teretnog vozila riječ.
- **marka vozila** – upisuje se izborom jedne od ponuđenih marki vozila iz kataloga marki vozila. Ako se na tehničkom pregledu pojavi nova marka vozila koja ne postoji u katalogu, potrebno je kontaktirati CVH.

¹¹ Ibidem, str. 15.

- **godina** – pod godinom se podrazumijeva godina proizvodnje vozila. Detaljne upute o utvrđivanju godine proizvodnje vozila nalaze se u okružnicama CVH-a.
- **tip** – u podatke o tipu vozila unosi se komercijalna oznaka prepoznatljivosti karoserije vozila (npr. za marku „IVANČICA“ jedan od tipova vozila je „TP“).
- **broj atesta** – ako je na teretnom vozilu izvršen atest – ispitivanje vozila, onda se u ovo polje unosi broj potvrde o ispitivanju. Za priključna vozila kategorije O1 (priključna vozila najveće dopuštene mase <750 kg), broj potvrde o ispitivanju počinje slovom P (P-123456) a za priključna vozila kategorije O2 (priključna vozila najveće dopuštene mase >750kg, ali ≤ 3500 kg), počinje sa slovom C (C-123456).
- **model** – unos modela nije obavezan. U podatke o modelu unosi se preostala oznaka vozila koja kod priključenih vozila obično predstavlja neke približne tehničke karakteristike vozila ili komercijalnu oznaku (npr. za marku „IVANČICA“, tip „TP“, jedan od modela je „300“).
- **vrata** – upisuje se samo broj vrata na vozilu koja služe za ulaz osoba u vozilo uključujući i vrata za vozača ako ista postoje. Kod priključnih vozila ne upisuje se podatak o vratima.
- **oblik karoserije** – za vozila kategorije O1 i O2 iz kataloga se treba izabrati onaj oblik karoserije koji tehnički odgovara zatečenom stanju na vozilu. Ako je nadogradnja teretnog ili priključnog vozila izvedena tako da na njoj nema mogućnosti postavljanja dodatnog tereta (npr. građevinski kompresor), za takvo vozilo se odabire oblik „RADNO VOZILO“. Ovo je vrlo važno jer program na osnovi ovakve klasifikacije vrši razlikovanje vozila za neke druge potrebe.
- **namjena** – za vozila za koja je to moguće odrediti, upisuje se namjena. Za vozila čija konstrukcija omogućava prijevoz različitih vrsta tereta, odnosno za vozila koja nemaju posebnu namjenu, ova se rubrika ispunjava s „-“. Izbor pojedinih namjena poput „Za pčelarske potrebe“ ili „Za vatrogasne potrebe“ bitan je za kasniji ispravan rad programa. Izbor namjene vozila moguć je samo iz opcija ponuđenih u pripadajućem izborniku.
- **boja** – boja vozila se isključivo upisuje iz formiranog kataloga boja vozila. Ako je vozilo obojeno s dvije ili više boja ili je preko vozila zalijepljena višebojna naljepnica koja subjektivno prekriva najveći dio karoserije vozila, za vrstu boje se bira pojam „VIŠEBOJAN“.
- **proizvođač vozila** – proizvođač vozila je pravna osoba koja je registrirana za proizvodnju vozila. Ispravni naziv proizvođača vozila prepisuje se iz dokumentacije vozila. Iznimka su lake prikolice koje su nastale samogradnjom i tada se u to polje upisuje „SAMOGRADNJA“.
- **država** – upisuje se samo država iz postojećeg kataloga država. Treba upisati državu u kojoj je vozilo proizvedeno. Ako je vozilo proizvedeno u državi koja više ne postoji (npr. DDR ili Čehoslovačka), u bazu podataka se kao država proizvodnje upisuje novonastala država (npr. Njemačka, Češka ili Slovačka).
- **masa** – upisuje se masa praznog vozila. Ovo je vrlo bitan podatak za tehnički pregled teretnih vozila. Mora se upisati najveća dopuštena masa koja se

nalazi na identifikacijskoj pločici vozila (prvi numerički podatak). Svi ostali dokumenti su manje vrijedni u utvrđivanju najveće dopuštene mase teretnog vozila od podatka na identifikacijskoj pločici.

- **nosivost** – automatski se računa kao razlika između najveće dopuštene mase i mase vozila.
- **broj osovina i kotača** – ako se uzme autobus kao primjer teretnog vozila, tada je bitno napomenuti kako je kod autobusa uvijek riječ o dvije, tri ili četiri osovine. Broj kotača kod autobusa uvijek je jednak broju osovina x2. Udvojeni naplatci i pneumatici na osovinama računaju se kao jedan kotač. U rubrike predviđene za unos broja pogonskih osovina i kotača nije moguće ništa upisati.
- **dimenzije vozila** – obavezan unos koji se upisuje u milimetrima. Podaci se upisuju iz dokumentacije vozila ili se moraju izmjeriti izravno na vozilu. Kada je riječ o priključnim vozilima, tada se duljina vozila za prikolice i prikolice s centralno postavljenim osovinama mjeri od vrha ruda do najizbočenijeg dijela stražnjeg kraja vozila. Ako se radi o vozilima kojima se za potrebe prijevoza većeg tereta teretni prostor može proširiti ili produljiti, u rubriku „Napomena“ prometnih dokumenata upisuje se najveća vrijednost kada je vozilo potpuno produženo ili prošireno.¹²
- **nosivost po osovinama** – najbolje prepisati s identifikacijske pločice.
- **vrsta motora** – upisuju se samo vrste motora iz postojećeg kataloga. Vrlo često je zbog nedostatka odgovarajuće dokumentacije za pojedino vozilo teško odrediti kojoj ekološkoj kategoriji pripada odgovarajući motor.
- **oznaka motora** – podatak se ne mora upisivati, ali ako se iz kataloga izabere točan podatak onda će se na kontrolnom listu nadzorniku ispisati podaci za obavljanje EKO testa (za dizelske motore ispisat će se: brzina vrtnje motora na praznom hodu, najveća brzina vrtnje motora te granična vrijednost stupnja zacrnjenja motora).
- **snaga, brzina vrtnje i radni obujam motora** – potrebno je voditi računa o kvaliteti unosa ovih podataka te za nova vozila podatke ispuniti prvenstveno na osnovu tehničke dokumentacije donesene uz vozilo, a za rabljena vozila na osnovu stranih prometnih dokumenata.
- **maksimalna brzina vozila** – prilikom upisa ovog podatka najbolje se konzultirati s uputama za rukovanje s vozilom ili podatke prepisati iz stranih prometnih dozvola. Treba spomenuti da vrlo veliki broj teretnih vozila, kao i autobusa, ima ugrađen ograničivač brzine te je njime brzina ograničena na vrijednost od 100 km/h. U tom slučaju u prometne dokumente treba upisati upravo ovu najveću brzinu na koju je autobus ograničen.
- **EKO program** – treba izabrati je li riječ o prednabijanom ili običnom atmosferskom motoru.
- **vrsta kočnica** – vrlo bitan podatak jer je prijavu periodičnog tehničkog pregleda kočnica moguće izvršiti samo za zračne i kombinirane kočnice. Istovremeno, ako se pogrešno utvrdi da su kočnice opremljene samo s ABS dodatkom, a ne i EBS kočnim elementima, program će pri unosu rezultata periodičnog tehničkog pregleda kočnica zahtijevati unos nekih mjernih

¹² Ibidem, str. 25.

veličina koje se na vozilu s pogrešno utvrđenim vrstama kočnica neće moći izmjeriti pa time ni unijeti u računalu.

- **vrsta mjenjača** – treba izabrati jedan od ponuđenih kataloških naziva. Razlika između ručnih i automatiziranih mjenjača je samo u postojanju ili nepostojanju papučice spojke. Ako ista postoji onda je mjenjač ručni, a ako ne postoji mjenjač je automatizirani.
- **vrsta ovjesa** – potrebno je izabrati između ponuđenih naziva ovjesa. Kod autobusa će se najčešće vršiti izbor između mehaničkih opruga i zračnih opruga. Razlika između njih je bitna jer program prilikom otvaranja pojedinih prozora za upisivanje podataka o periodičnom tehničkom pregledu kočnica nudi različite opcije unosa rezultata ovisno o tome jesu li opruge zračne ili mehaničke.
- **broj homologacijske potvrde** – polje se mora popuniti samo prilikom prvog tehničkog pregleda u Hrvatskoj.
- **homologacijski podaci (buka, CO, Nox, HC+Nox, zacrtnjenje (k), čestice, CO₂, potrošnja goriva, kapacitet spremnika)** – ovi podaci za sada nisu obavezni za upis.

4.2. Kontrolni list

Nakon prijave tehničkog pregleda ispisuje se kontrolni list. Ovaj dokument je osnovni papir pomoću kojeg nadzornik obilazi vozilo i bilježi sve uočene karakteristike vozila. Pregled vozila na tehnološkoj liniji bez kontrolnog lista nije ispravan pregled. Ipak, ponekad nadzornici mogu pregledati vozilo bez kontrolnog lista – podatke koje je potrebno zabilježiti za vrijeme tehničkog pregleda mogu zapisati na priručne papire i nakon pregleda ih prepisati u kontrolni list. Uloga kontrolnog lista jest da se svi uočeni nedostaci na vozilu bilježe odmah nakon što su uočeni, a ne da se obavi cijeli pregled pa se „kalkulira“ da li vozilo vratiti zbog samo jedne greške ili kada se vozilo proglasi tehnički neispravnim onda mu se upiše cijeli niz grešaka koje treba ispraviti.¹³

Prva i druga strana kontrolnog lista podijeljene su na tri osnovna dijela. Na slici 2. je prikazan primjer kontrolnog lista autobusa i to prvi dio kontrolnog lista. Prvi dio kontrolnog lista služi za identifikaciju vozila od strane nadzornika. Obilazeći vozilo nadzornik je dužan na kontrolnom listu zabilježiti sve one stavke vozila koje je pregledao i koje su istovjetne s podacima na samom vozilu. Ako se bilo koji podatak promijenio u odnosu na stanje koje je ispisano na kontrolnom listu onda takav podatak treba zabilježiti na pripadajuću praznu crtu.

¹³ Ibidem, str. 32.

| KONTROLNI LIST ZA OBAVLJANJE TEHNIČKOG PREGLEDA VOZILA | |
|---|--|
| Vrijeme prijave tehničkog pregleda: 10:23, 03.07.2008 | Broj: H033-0-012345-08 |
| Prijavu TP izvršio/la: 1423 – Zoran Kalauz | |
| IDENTIFIKACIJSKI PODACI I TEHNIČKE KARAKTERISTIKE VOZILA BITNE ZA TEHNIČKI PREGLED: | |
| Vrsta TP: REDOVNI TEHNIČKI PREGLED | Vrsta vozila: M3 – AUTOBUS |
| Boja: BIJELA <i>višebojan</i> | Marka vozila: MAN |
| Broj šasijske: N1M4R07ZZ294T006635 | Tip vozila: LION'S COACH |
| Reg. oznaka: ST123AA | Model vozila: RHC-414 |
| Br. osovine: 2 i od toga pogonskih: 1 | Oblik karoserije: III KLASA |
| Gume 1. os.: 295/80R22,5 152/148M | Namjena: - |
| Gume 2. os.: 295/80R22,5 152/148M | Br. boč. vrata/uk. mjesta: 2/51 |
| Gume 3. os.: | Vrsta kočnica: DVOKRUŽNA ZRAČNA + ABS |
| Gume 4. os.: | Vrsta motora: DIESEL – EURO III |
| Gume 5. os.: | Snaga pri brzini vrtnje: 301 KW pri 1900 min-1 |
| Gume 6. os.: | Oznaka motora: D 286 LOH 29 |
| Gume dodat.: | Vrsta mjenjača: RUČNI |
| Kuka: NE | Najveća brzina: 100 KM/H |
| Vitlo: NE | Masa vozila: 14170 KG |
| God. proiz.: 2004 | NDM: 18000 KG |
| EKO TEST - POTREBNI PODACI: | |
| Temperatura motora: 75°C | Prazni hod [min-1]: 500 - 600 |
| Regul. isključuje [min-1]: 1995 - 2185 | Vrijeme mjerenja [sek]: 1,5 |
| Granično zaozračenje [m-1]: 1,2 | |

Slika 2. – Prvi dio kontrolnog lista

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Drugi dio kontrolnog lista su prediskane tablice u koje se upisuju izmjerene vrijednosti koje se mjere na tehničkom pregledu. Zadnja strana kontrolnog lista je tablični prikaz svih onih sklopova i dijelova pojedinih sklopova koji se prema Pravilniku o tehničkim pregledima vozila trebaju kontrolirati na vozilima. Svaki uočeni neispravan dio na vozilu treba zaokružiti u tablici, a ako je eventualno potrebno dodatno riječima zapisati točan opis kvara onda se to može napraviti na dnu druge stranice kontrolnog lista u rubrici „Bilješke“. Nadalje, kontrolni listovi se nakon tehničkog pregleda odlažu u arhivu stanice za tehnički pregled po brojevima tehničkog pregleda.

5. PREGLED TERETNOG VOZILA NA TEHNOLOŠKOJ LINIJI

Na primjeru autobusa, koji spada u teretna vozila za prijevoz putnika, bit će prikazan pregled teretnog vozila na tehnološkoj liniji. Naime, sve tehnološke linije ispunjavaju tehničke uvjete propisane za rad stanice tehničkog pregleda, ali se međusobno razlikuju po duljini, širini, rasporedu uređaja na njima, količini dodatne opreme na obveznim uređajima kao i eventualno ugrađenim neobaveznim uređajima u STP-u, rasporedu električnih priključaka uzduž linije, po nadstrešnicama ispred tehnoloških linija, po položaju tehnoloških linija prema najučestalijim vjetrovima, po udaljenosti od administrativnih prostora i sl. Stoga se može zaključiti kako ne postoji propisana i unificirana tehnologija pregleda. Svaka stanica će točan raspored pregleda izvoditi prema svojim tehnološkim postavkama koje će prvenstveno ovisiti o rasporedu uređaja na tehnološkoj liniji. Ono što stanica ne smije mijenjati je sam sadržaj pregleda, odnosno svaki nadzornik mora pregledati sve uređaje, tj. sklopove i pripadajuće dijelove koji su navedeni u Pravilniku o tehničkom pregledu i koji postoje na pregledavanom vozilu.

Za autobuse je karakteristično da su svi gabaritno vrlo veliki te da će se najveći dio pregleda autobusa odvijati u samom prostoru stanice za tehnički pregled vozila na kanalu za pregled donjeg postroja. Ako je stanica opremljena valjcima smještenima na sredini kanala za pregled donjeg postroja, onda se tehnički pregled može započeti obavljati nakon što se prvom osovinom prijeđu valjci, a u kasnijoj fazi pregleda, kada se pristupi pregledu kočnica na valjcima, vozilo se pomakne unatrag i prvo se na valjcima kontrolira prva osovina, a potom druga osovina. Nadalje, točnu tehnologiju kontrole nije moguće utvrditi niti za sve autobuse u istoj stanici tehničkog pregleda na jednom te istom kanalu jer se i autobusi, kao i bilo koja druga vrsta vozila, međusobno razlikuju po broju osovina (od dvije do četiri) i po svojoj duljini (međuosovinskom razmaku). Najveći dvoosovinski autobus dugačak je 12 metara i njegov međuosovinski razmak je uobičajeno oko 6 do 7 metara. Međutim, autobus s 3 ili 4 osovine može biti dugačak do 15 metara, a zglobni autobusi (s tri osovine) mogu biti dugi do 18,75 metara. Sve su to razlozi zbog kojih se ne može propisati jedinstvena tehnologija pregleda vozila već se od slučaja do slučaja treba znati snaći i pregledati autobus na najbolji mogući i najbrži način.

Tehnički pregled treba provesti na svakom vozilu rukovodeći se pri tome sljedećim načelima:¹⁴

- tehnički pregled treba uvijek provesti do kraja bez obzira što se već na početku pregleda može utvrditi da je pojedini dio na vozilu neispravan,
- na vozilu treba pregledati sve sklopove i dijelove koji su na vozilu ugrađeni. Prilikom pregleda vozila treba se ponašati nepristrano i u cilju sigurnosti prometa na cestama uočiti sve neispravnosti zbog kojih vozilo treba biti proglašeno tehnički neispravnim. Subjektivni dojam treba svesti na što je moguće manju mjeru – premda je on neizbježan,
- sve ugrađene dijelove treba uspoređivati s propisima koji se odnose na te dijelove, a ako je vozilo opremljeno dodatnim dijelovima koji zakonski nisu obvezni postojati na predmetnom vozilu treba se rukovoditi načelom da svi ugrađeni dijelovi i oprema vozila (obvezna i neobvezna), ako su ugrađeni na vozilu, moraju biti u ispravnom stanju,

¹⁴ Ibidem, str. 45

- tehnički pregled se obavlja tako da se na vozilu ne vrši skidanje niti demontaža nikakvih dijelova vozila kako bi se pojedini dijelovi bolje pregledali. Vozilo se gleda i kontrolira onakvo kakvo je pristupilo tehničkom pregledu i stvar je svakog pojedinačnog nadzornika da se upusti u skidanje pojedinih dijelova (poklopaca po vozilu) kako bi bolje pregledao pojedini uređaj na vozilu. Dakle, nadzornik nije obvezan, ali ako zna i želi onda može skinuti pojedini dio u cilju bolje kontrole vozila. Pod skidanjem dijelova se ne podrazumijeva otvaranje raznih poklopaca koji su predviđeni za svakodnevno otvaranje od strane rukovatelja vozila (npr. bunkera za prtljagu, poklopca motornog prostora, poklopca za spremište rezervnog kotača i sl.),
- nadzornik tehničku ispravnost ovjerava neposredno nakon samog pregleda vozila, a već izlaskom vozila iz STP-a može se dogoditi nesreća tako da vozilo bude mehanički oštećeno, da mu pukne vjetrobransko staklo na prvim metrima nakon izlaska iz stanice, da mu prepriča žarulja nekog svjetla, može se dogoditi puknuće nekog dijela na motoru nakon izlaska iz stanice i sl. U takvim slučajevima nadzornik ne snosi nikakvu odgovornost za svoj rad. Međutim, korozija na vozilima ne nastaje preko noći već se ista razvija mjesecima i godinama, zračnost u zglobovima ovjesa ili upravljača se širi i postaje sve veća tijekom nekoliko mjeseci, kočne obloge, doboši, pločice i diskovi se ne potroše nakon jednog kočenja već se troše nakon nekoliko desetaka tisuća prijeđenih kilometara, pod po kojem hodaju putnici u unutrašnjosti ne trune preko noći već biva potrošen od duge upotrebe itd. U svim takvim i sličnim slučajevima odgovornost nadzornika može se utvrditi mjesecima nakon obavljenog tehničkog pregleda.

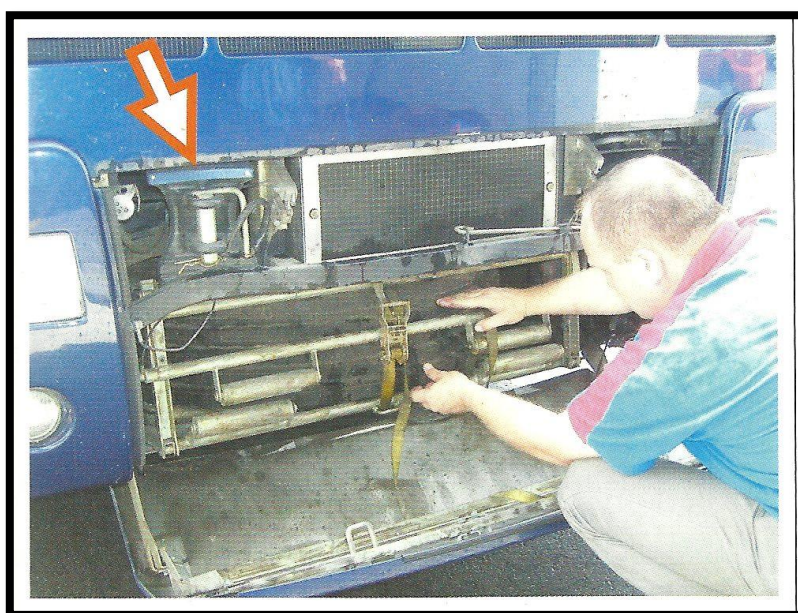
5.1. Tijek tehničkog pregleda autobusa

U ovom poglavlju bit će prikazan tijek tehničkog pregleda autobusa M3 kategorije i III klase s dvije osovine. Takvih je autobusa u Republici Hrvatskoj najviše. Pregled će biti prikazan u stanici za tehnički pregled vozila s kanalom smještenim uzduž skoro cijele duljine stanice i valjcima za kontrolu kočnica smještenim u prednjem dijelu kanala. Mjerenje kočnih sila na autobusima će se vršiti odmah nakon što se vozilo doveze na kanal, a preostali dio pregleda (pregled podvozja) nakon pregleda kočnica u valjcima. Zbog pojednostavljenja pregleda isti će se podijeliti u više cjelina.

5.1.1. Kontrola vanjštine

Uobičajena situacija u svakoj STP je da se vozilo zaustavi ispred tehnološke linije ili na njenom samom početku. Od tog mjesta nadzornik preuzima vozilo i započinje s tehničkim pregledom. Ako je lijepo vrijeme (ne pada kiša i nije hladno) onda je to ujedno najbolja prilika za početak tehničkog pregleda. Svaki tehnički pregled počinje identifikacijom vozila, odnosno kontrolom broja šasije ili VIN oznake vozila. Naravno, ako vrijeme nije pogodno ili je mrak, vozilo prvo treba uvesti u prostor stanice za tehnički pregled gdje će se započeti obavljati tehnički pregled. Vozilo preko tehnološke linije vozi isključivo nadzornik.

Nadalje, broj šasijske (VIN oznaka) na svim teretnim vozilima pa i na autobusima čija se nadogradnja izvodi na klasičnoj šasiji, uobičajeno se postavlja na uzdužnom desnom nosaču šasijske na prednjem dijelu vozila (slika 3.). Uobičajeno se može uočiti u prostoru desnog blatobrana. Broj šasijske se na staroj generaciji vozila može pronaći u području blatobrana stražnjeg desnog kotača ili čak u motornom prostoru. Ipak, autobusi koji nisu napravljeni na šasiji već je njihova karoserija samonosiva ili se dijelovi šasijske na koje se uobičajeno ukucava VIN broj (uzdužni ili poprečni nosači šasijske) ne vide, odnosno skriveni su unutar same oplata karoserije, broj šasijske imaju ukucan na prednjoj strani vozila. Do njega se dolazi otvaranjem poklopca prednje maske. Na slici 3. strelicom je označen položaj broja šasijske. Usput se pregledava i rezervni kotač te čvrstoća i cjelovitost kopči (brava) kojom se poklopac zatvara.



Slika 3. – Kontrola broja šasijske smještenog ispod prednje maske vozila

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujna, 2008.*

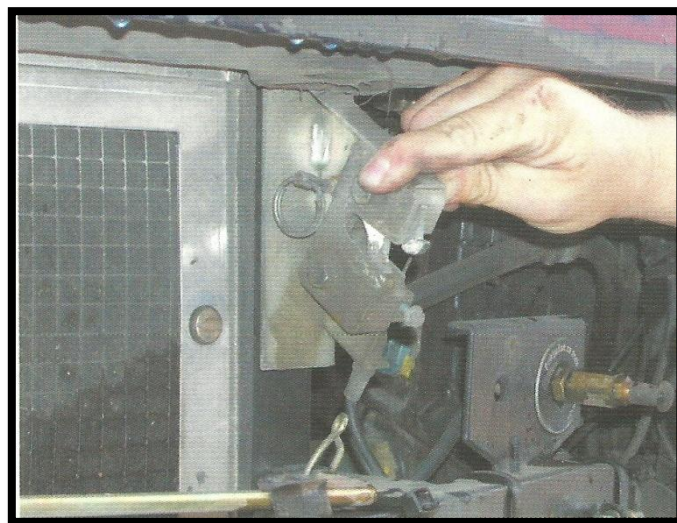
Kako bi se broj šasijske što kvalitetnije uočio, „obvezni dio opreme“ svakog nadzornika je i krpa za jednostavno brisanje pojedinih dijelova vozila radi lakše kontrole. Ne može se kvalitetno kontrolirati broj šasijske ako se prije toga mjesto gdje je on utisnut ne obriše od blata i prašine. Ponekad je dobro da nadzornik ima malu baterijsku lampu kako bi bolje osvijetlio mjesto gdje se broj nalazi. Nakon pregleda broja šasijske u prvi dio kontrolnog lista se postavlja oznaka da je ta radnja (pregled broja šasijske) obavljena. Ako je broj šasijske pri pregledu uredan ništa se više ne evidentira, ali ako nije onda se uz oznaku da je broj šasijske pregledan na poledini kontrolnog lista zaokružuje greška 0502XX.¹⁵

¹⁵ Ibidem, str. 48.



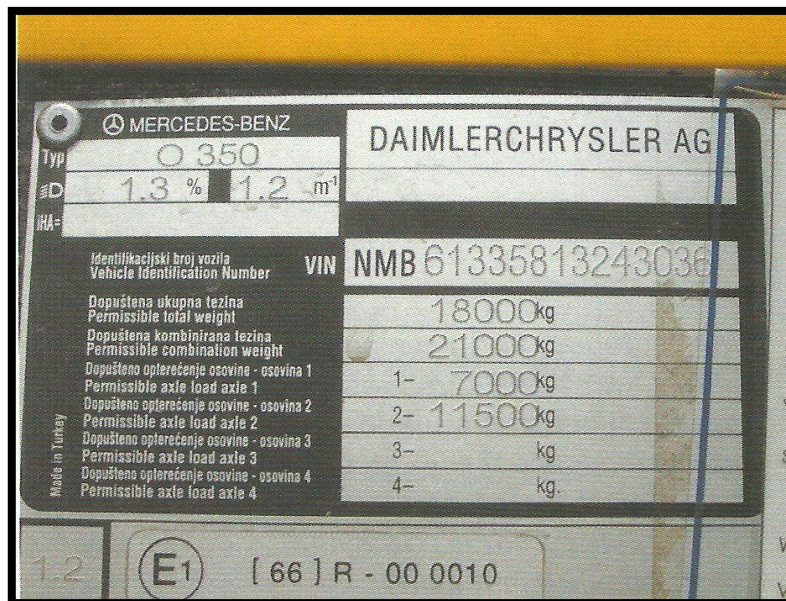
Slika 4. – Broj šasije autobusa

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*



Slika 5. – Kontrola stanja kopči (brava) pomoću kojih se zatvara poklopac na prednjoj strani autobusa

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*



Slika 6. – Uzimanje podataka s identifikacijske pločice vozila

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Tek ako se originalno utisnut broj šasije na vozilu ne može pronaći, identifikacija se može izvršiti pomoću pločice s identifikacijskim podacima vozila. Ako se identifikacija vozila vrši preko bilo kojeg drugog obilježja osim pomoću originalno utisnutog broja šasije na vozilu onda se to treba upisati na kontrolni list. Pregledom identifikacijske pločice vozila moguće je uočiti i pojedine tehničke podatke bitne za identifikaciju vozila poput najveće dopuštene mase vozila (18000 kg), najveće dopuštene mase kočene prikolice koju autobus smije vući (21000 – 18000 – 3000 kg), najvećeg dozvoljenog opterećenja prve osovine (7000 kg), najvećeg dozvoljenog opterećenja druge osovine (11500 kg), postotnog pada snopa svjetala (1,3 %) i stupnja zacrnjenja ispušnog plina (1,2 m⁻¹). Također, ovdje je zapisan točan naziv proizvođača vozila (DAIMLERCHRYSLER AG) (slika 7.).



Slika 7.– Kontrola vrata za ulaz putnika

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Zatim, osim pregleda broja šasijske koji je osnova za identifikaciju vozila, u identifikaciju vozila spadaju i pregled ostalih značajki autobusa na osnovu kojih se autobus može prepoznati poput marke, tipa, modela, boje, razreda ili klase, registracijskih oznaka, broja osovine itd. Sve nabrojeno su stavke koje se ne trebaju posebno isticati i njihov pregled ne treba obavljati odvojeno od ostalog pregleda, već za vrijeme obilaska vozila i kontrole nekih drugih dijelova istodobno treba uočiti boju vozila, oznake na prednjoj i stražnjoj registracijskoj tablici, marku, tip vozila, razred ili klasu vozila itd. Tek kada se ove stavke provjere u prvi dio kontrolnog lista postavljaju se oznake da je kontrola tog dijela vozila izvršena. Svaka kvačica postavljena u kontrolnom listu nadzornikova je potvrda da je pregledao taj dio vozila i da se uvjerio da je podatak točan.¹⁶

Nakon osnovne identifikacije vozilo treba pregledati izvana. Preporučuje se da se pregled započne obilaskom vozila od prednjeg desnog kraja prema stražnjem kraju vozila i tako u krug oko cijelog vozila. Istovremeno, dodirivanjem, povlačenjem, otvaranjem i zatvaranjem pojedinih poklopaca te uočavanjem eventualnih neispravnosti na pojedinim dijelovima i sklopovima vozila nadzornik će obaviti kompletan pregled vanjštine autobusa. Najprije treba pregledati vrata za ulaz

¹⁶ www.hak.hr, rujanj, 2013

putnika. Potrebno je zamoliti vozača ili kontrolora da uđe na mjesto vozača i upali motor. Nakon toga treba pokrenuti zatvaranje prednjih vrata. Istovremeno je potrebno nasloniti se tijelom (leđima ili laktom – ovisno o konstrukciji vrata) na prednji okvir vrata (ili između vrata ako su vrata dvostrana) i kada se vrata potpuno približe položaju za zatvaranje pokušati rukom zadržati vrata. Osim što se vrata moraju moći zadržati, istovremeno se vrata nakon prvog pritiska moraju vratiti u svoj početni – potpuno otvoreni položaj. Uobičajeno ova sila ne smije biti veća od približno 200 kN (20-tak kilograma) i svaki nadzornik je mora moći izdržati na vlastitim rukama.

Ako za vrijeme ove kontrole vrata proizvode veću silu od očekivane (ili se ne vraćaju u svoj početni položaj) onda vozilo treba proglasiti tehnički neispravnim, odnosno upisati grešku 140301. Ovom kontrolom provjerava se ispravnost mehanizma zatvaranja vrata kako pojedini putnici koji slučajno pri zatvaranju ostanu zaglavljani na vratima autobusa ne bi bili pretjerano priklješteni i ozlijeđeni. Prilikom ove kontrole treba biti spreman da se vrata ne otvaraju nakon početne sile otpora te treba biti spreman izmaknuti tijelo kako se nadzornik ne bi našao uklješten između vrata i okvira.¹⁷

Nadalje, osim same funkcionalnosti zatvaranja vrata, istovremeno treba pregledati i stanje stakla na vratima, kao i sami metalni dio vrata – da li je oštećen, korodiran i sl. Ako je autobus s vanjske strane opremljen sklopkom za otvaranje vrata u slučaju nesreće, sada vrata treba otvoriti pomoću te sklopke. Ove sklopke mogu raditi na dva načina. Pokretanjem pojedinih sklopki dogodi se servo otvaranje vrata, dok kod pojedinih sklopki dolazi samo do ispuštanja zraka iz zračnog cilindra koji drži vrata u zatvorenom položaju. Ako pak ne dođe do otvaranja vrata ili oslobađanja mehaničke sile koja drži vrata zatvorenim, vozilo treba proglasiti tehnički neispravnim i izabrati jednu od greški pod šifrom 1403XX.

Nakon ovog dijela pregleda ne smije se zaboraviti sklopku vratiti u njezin početni zatvoreni položaj. Kada se kasnije bude vršio pregled unutrašnjosti vozila iznutra još jednom će se pregledati sjedanje vrata s unutarne strane vozila, kao i kontrola rada sklopke za slučaj opasnosti s unutrašnje strane vrata. Nadalje, motor vozila se može ugaziti, ali i može ostati raditi kako bi se zagrijao na potrebnu temperaturu zbog obavljanja EKO testa. Također, motor može ostati raditi jer će njegov rad biti potreban radi kontrole drugih vrata i kontrole motornog prostora.

Nakon toga slijedi pregled boka vozila. Prvo se pregledava prednji desni kotač (Slika 8.). Potrebno je pregledati gumu, naplatak, spojne vijke (matice), vidljive dijelove unutrašnjosti kotača te eventualni poklopac naplatka. Kontrolira se dimenzija gume, indeks nosivosti i brzine, eventualna ispupčenja na vanjskoj bočnici gume, znaci starenja – ispucanost te dubina gaznog sloja gume. Ako je guma drugačijih dimenzija od one navedene u kontrolnom listu isto se zapisuje u kontrolnom listu te se kasnije provjerava smije li se takva guma postaviti na predmetno vozilo (posebnu pozornost treba obratiti na najmanji brzinski simbol i indeks nosivosti). Ne tolerira se nikakvo oštećenje niti veća potrošenost gume kao ni nepravilna potrošenost gume. Zatim, ne tolerira se bilo kakvo oštećenje naplatka te se ne tolerira nikakav nedostatak pričvrtnih vijaka, tj. matica. Ne tolerira se niti zamjena pričvrtnih vijaka, odnosno matica onim maticama koje nisu namijenjene za montažu na tu vrstu naplatka. Tolerira se nedostajanje poklopca naplatka, kao i

¹⁷ <http://www.cvh.hr/english/company-profile.aspx>, rujana, 2013

eventualno oštećenje ako se poklopci i dalje čvrsto drže za naplatak. Tolerira se pričvršćenje poklopaca raznim polimernim obujmicama uz naplatak. Pri pregledu guma i naplataka bilježe se greške 0606XX ili 0607XX.



Slika 8. – Kontrola kotača s njegove vanjske strane

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Kada se radi o gumama vrlo često pitanje je smiju li se na autobusima postavljati obnovljene (protektirane) gume i smiju li gume biti dodatno narezivane. Odgovor je potvrđan i u jednom i u drugom slučaju, odnosno nema zakonske prepreke da se takva radnja obavlja. Gume koje su naknadno protektirane moraju na sebi imati natpis „RETREAD“, a gume koje su predviđene za naknadno narezivanje moraju imati natpis „REGROOVABLE“ ili obrnuti simbol „Ω“. Prilikom kontrole kotača (prednjih i zadnjih) kad god je moguće treba se najmanje pogledom „zavučiti“ u prostor blatobrana pošto se u blatobranima uvijek vide pojedini elementi (polužje i zglobovi) ovjesa. Bitno je uočiti u kakvom su stanju poluge i da li u zglobnim elementima ovjesa postoji zračnosti (da li su gumeni elementi ovih zglobova propali).¹⁸

¹⁸ Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*, str. 55.



Slika 9. – Kontrola dubine šare na gaznoj površini gume

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*



Slika 10. – Ako vozilo nema poklopac naplatka potrebno je pregledati da li su svi vijci na kotaču i jesu li odgovarajućeg tipa

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Posebno kod autobusa I klase treba potražiti oštećenja na bočnici gume. Naime, kako se s ovim autobusima vrlo često zaustavlja na ugibalištima i stajalištima autobusa, tako se vanjskom bočnicom prednje strane gume vrlo često grebe o rubnjak nogostupa. Ovakva grebanja mogu dovesti i do potpunog oštećenja bočnice pa ako se to primijeti vozilu treba odbiti tehnički pregled. Postoje i gume s ojačanom bočnicom

prvenstveno namijenjene za postavljanje na kotače autobusa I klase. Takve gume na svojoj bočnici imaju nekoliko pravilno raspoređenih polukuglastih udubljenja kao oznake do koje se dubine smije trošiti bočnica gume.



Slika 11. – Detaljan pregled bočnice gume i mogućih oštećenja uslijed udarca u nogostup

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

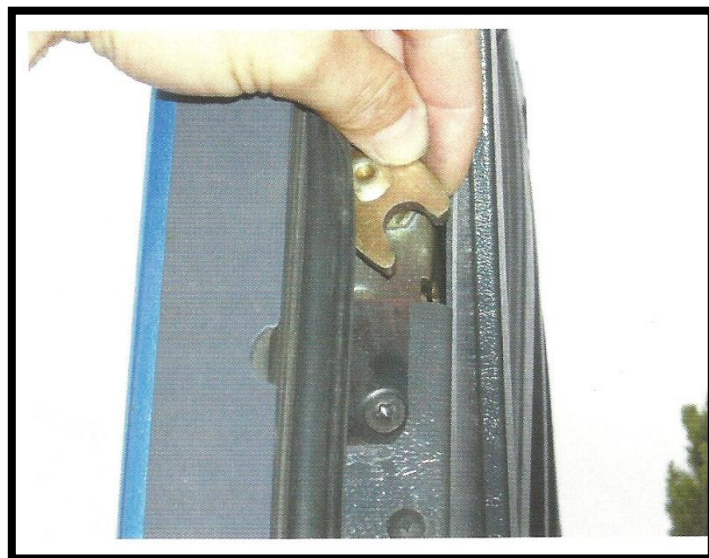
Nakon prednjeg kotača kontrolira se bočna stjenka autobusa. Prvo se kontrolira cjelovitost svih stakala na autobusu. Naravno da stakla ne smiju biti napuknuta niti na bilo koji drugi način oštećena. Ponekad se nameće pitanje smije li se tolerirati vlaga koja se uvuče u vakuum prostor između dviju stijenki stakla na boku vozila te se staklena stjenka zamuti ili čak postane neprozirna zbog djelovanja vlage. Također se postavlja pitanje smije li se ovjeriti tehnički pregled autobusa kojemu je prijevoznik preko bočnih prozora (stakala) zalijepio naljepnice (reklame) tako da je umanjio vidljivost iz autobusa ili u autobus. Odgovor je u jednom i u drugom slučaju da se takve stvari dozvoljavaju. Naime, sva bočna stakla, osim ona ispred i u ravnini vozača, mogu se dodatno zatamnjavati raznim reklamama i naljepnicama do potpune neprozirnosti. Sukladno tome, bočna stakla mogu biti zamućena od vlage i također potpuno neprozirna.¹⁹

Nakon stakala, potrebno je uočiti sve dijelove i sklopove koji se nalaze na boku autobusa. Uobičajeno je riječ o raznim zaštitnim ili ukrasnim lajsnama te bočnim katadiopterima ili bočnim svjetlima. Svi ovi dijelovi moraju biti cjeloviti i dobro pričvršćeni. Ne tolerira se nikakva odlijepljenost i stršenje lajsni van predviđenih gabarita vozila te svi bočni katadiopteri i bočna svjetla moraju biti neoštećena i moraju postojati. Nadalje, ako su na boku ugrađena bočna svjetla treba samo provjeriti da li su to svjetlosna tijela. Njihov rad će se provjeriti nakon što se vozilo uveze u stanicu za tehnički pregled zajedno s ostalim svjetlima. Ako postoji

¹⁹ Ibidem, str. 56.

oštećenje bilo kojeg dijela na boku vozila, vozilo treba proglasiti tehnički neispravnim i izabrati neku od grešaka iz sklopa 05XXX (za eventualna oštećenja karoserije vozila) ili neku od grešaka 0314XX (za greške na katadioptrima ili bočnim svjetlima). Rubovi prozora i bočne lajsne mjesta su gdje prvo izbija korozija na boku vozila. Bitno je istaknuti da se korozija u manjoj mjeri može i mora tolerirati. Obveza je svakog nadzornika da uoči i ocjeni da li su mjesta oštećenja ili mjesta zahvaćenosti korozijom toliko velika da vozilo po njegovoj ocjeni ne može proći tehnički pregled. Korozija koja je dovela do probijanja boje i „cvjetanja“ lima ne smije se tolerirati niti na jednom dijelu vidljive karoserije vozila s gornje strane vozila.

Nadalje, nakon kontrole stakala i vanjskih dijelova smještenih po boku vozila vrši se kontrola prtljažnog prostora. Nadzornik treba zamoliti vozača da mu da ključ za otvaranje poklopca prtljažnog prostora te otvoriti sve poklopce jedan za drugim. Svakim otvaranjem poklopca treba uočiti je li poklopac mehanički deformiran, jesu li brave na poklopcu oštećene, je li brtva poklopca oštećena te da li se poklopac kvalitetno zatvara i ne postoji mogućnost samostalnog otvaranja tijekom vožnje.



Slika 12. – Pri otvaranju je potrebno kontrolirati oštećenost svih tvornički postavljenih bravica na poklopcima prtljažnika

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije*, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.

Zatim, slijedi kontrola stražnjeg kotača koji se kontrolira na isti način kao i prvi s jednim malim dodatkom – redovno je riječ o udvojenim gumama pa prilikom kontrole indeksa nosivosti pozornost treba obratiti na drugu brojku u oznaci jer ona predstavlja indeks nosivosti kada je guma udvojena. Potrebno je kontrolirati slijedeće:²⁰

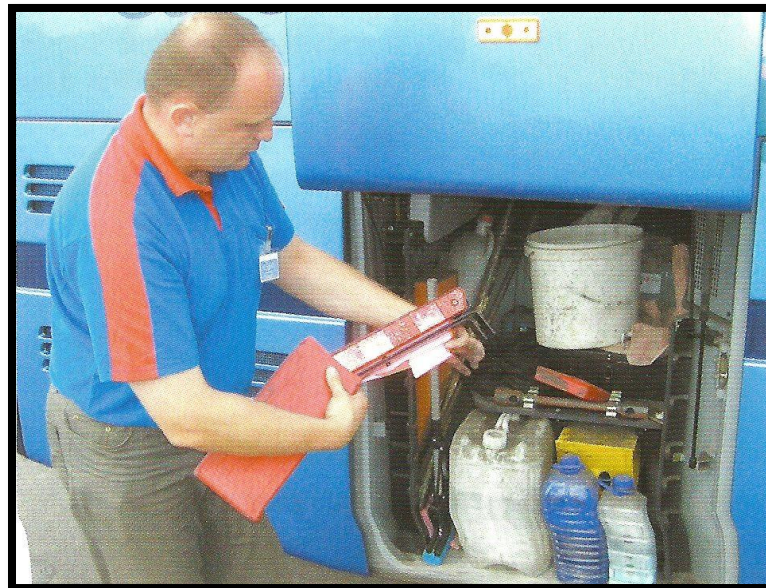
- kontrolirati oštećenost bočnice gume,

²⁰ Ibidem, str. 58.

- kontrolirati dubinu šare gume kao i to da li su na istom kotaču postavljene dvije potpuno iste gume iste potrošenosti,
- kontrolirati oštećenost naplatka na kojem je smještena guma,
- kontrolirati stanje svih pričvrstnih vijaka kojima je kotač postavljen na glavinu,
- ako je na kotaču postavljen poklopac naplatka, potrebno je uhvatiti se za njega rukom i provjeriti njegovu učvršćenost,
- kontrolirati samu glavinu (ako ne postoji poklopac naplatka) i uočiti da li iz glavine dolazi do curenja ulja ili masti – ovakvo stanje nije dozvoljeno,
- kontrolirati oznake na gumama i uočiti da li su na vozilu postavljene gume dovoljnog indeksa nosivosti.

Prilikom kontrole kotača vrlo je važno obratiti pozornost na još jedan detalj. Riječ je o razmaku između ruba gume i blatobrana u pravcu vožnje. Naime, ako je autobus opremljen klasičnim lisnatim ovjesom ponekad se dogodi da se listovi razmaknu ili da pukne obujmica koja drži listove na okupu ili da pukne centralni svornjak na lisnatoj opruzi ili jednostavno stradaju uzdužne vodilice ovjesa na jednoj strani pa se cijela stražnja osovina zanese u jednu stranu. Razmak bi trebao biti do jednog prsta debljine.

Također je bitno uočiti razmak između gume i blatobrana, ali na najvišoj točki gume. Usporedba ovog razmaka razmakom na drugoj strani autobusa također može sugerirati da je nešto stradalo na ovjesu vozila. Zatim, vrši se kontrola spremišta s opremom (slika 13.). Opremu čine vatrogasni aparat, trokut, dizalica, rezervne žarulje, klinasti podmetači i slično.

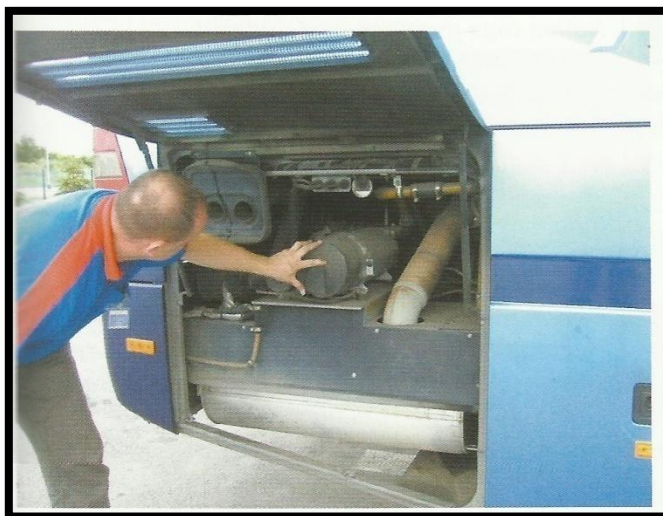


Slika 13. – Kontrola spremišta s opremom

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujana, 2008.*

5.1.2. Kontrola motornog prostora

Na slici 14. vidljiv je motorni prostor, odnosno pogled na ispušni sustav i elemente za dodatno grijanje vozila „Webasto“. Ispod ovog poklopca nalazi se desna strana motornog prostora. Ne obavlja se nikakvo zatvaranje izlaza ispušne cijevi. Dok motor radi treba uočiti je li ispušni lonac negdje pregorio te da li ispušni plin negdje nekontrolirano puše u motornom prostoru. Ispuh pogledom treba pratiti od samog početka – od brtve na glavi motora, preko lijevane ispušne grane, do prvog spoja s ispušnim cijevima i do prvog ispušnog lonca, zatim lonac i na kraju cijev do samog izlaza iz vozila. Pregled se obavlja vizualno i eventualnim zavlačenjem ruke s rukavicom na neka mjesta ispušnog sustava koja se ne vide.



Slika 14. – Kontrola motornog prostora

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Posebnu pozornost treba obratiti na mjesta gdje je u ispušnoj grani postavljen neki dodatni uređaj na vozilu poput plinske turbine, EGR ventila ili dodatne brizgaljke za brizganje uree (SCR sustav). Nakon kontrole ispušnog sustava motor i dalje treba ostaviti upaljen, a otvoriti preostale poklopce oko motora kako bi se prekontrolirali oslonci motora.

U motornom prostoru treba se dodirnuti svih dijelova i utvrditi njihovu dobru pričvršćenost, mogućnost pomicanja, mogućnost curenja goriva, kapanja po toplim (ili rotirajućim) dijelovima motora, nategnutost pojedinog remenja, mogućnost kapanja ulja pod motor, općenito zauljenost i zamašćenost motora itd. Najvažniji elementi koje treba kontrolirati u motornom prostoru su:²¹

- stanje kompresora komprimiranog zraka. Ako je autobus opremljen zračnom kočnom instalacijom onda se kompresor nalazi u motornom prostoru uz motor. Vizualno treba pronaći gdje se nalazi te na njegovim vanjskim dijelovima uočiti bilo kakve sumnjive tragove oštećenja, zauljenost, oštećenosti cjevovoda, dotrajalosti remenja i sl,

²¹ Ibidem, str. 60.

- prateći cjevovod komprimiranog zraka u motornom prostoru. Treba uočiti da li je u tom prostoru smješten i regulacijski ventil. Dok je motor još radio, bitno je uočiti da li regulacijski ventil neprekidno „kiše“. Ako je regulacijski ventil mastan i iz njega kapa ulje onda se evidentira greška vezana uz kompresor,
- zauljenost motornog prostora. Svaki motor uslijed starosti na pojedinim statičnim ili još češće rotirajućim dijelovima počinje propuštati ulje. Zadatak je nadzornika da uoči je li takvo propuštanje ulja pretjerano i hoće li radi njega doći do kapanja ulja pod vozilom ili postoji opasnost od zapaljenja pojedinih masnih naslaga ulja. Nadzornik je dužan ocijeniti hoće li ulje kapati kada je motor u radu i ulje je zagrijano na radnu temperaturu, a ne samo za vrijeme pregleda kada je motor od stajanja djelomično ohlađen. U svim slučajevima pretjeranog zauljenja motora kada isti ispušta ulje ili kada postoji opasnost od zapaljenja tehnički pregled treba odbiti, a u ostalim slučajevima zauljenja isto treba tolerirati,
- dijelovi dovoda goriva i eventualno curenje. Dovod goriva mora biti dobro učvršćen, vodovi moraju biti cijeli bez živih koljena, nikakvo curenje se ne smije tolerirati, vodovi i sam uređaj za brizganje goriva moraju biti potpuno suhi,
- dijelovi hlađenja motora i eventualno curenje. Svi dijelovi moraju biti dobro učvršćeni, ne smiju se tolerirati nikakvi tragovi curenja, kompenzacijska posuda mora biti originalna i cjelovita bez tragova lijepljenja ili popravaka na neki drugi način, čep na kompenzacijskoj posudi mora biti originalan, tekućine za hlađenje mora biti u dovoljnoj količini, vodovi moraju biti originalni i sl.,
- usisni sustav. Ne tolerira se odvajanje od zračnika kućišta motora s usisne grane ili postavljanje neoriginalnih crijeva umjesto crijeva koja podnose visoke temperature i uljne pare. Ne tolerira se niti najmanje napuknuće usisnog sustava niti popravak plastičnih usisnih cijevi postavljanjem novih crijeva koja se kvalitetno obujmicama pričvrste za susjedne dijelove tako da se zrak nigdje nekontrolirano ne uvlači u sustav. Ne tolerira se vađenje filtera zraka iz usisnih grana,
- toplinske izolacije u relativno skućenom motornom prostoru postoje na više mjesta. Nadzornik treba ocijeniti kako je ova izolacija postavljena, postoji li opasnost od njenog padanja na pokretne dijelove motora, od direktnog dodirivanja nekih dijelova u motornom prostoru, odnosno treba ocijeniti je li netko namjerno skinuo izolaciju zato što je prije otpala pa njena naknadna montaža uopće nije napravljena,
- klima uređaj i dodatni uređaj za zagrijavanje kabine vozila. Svi dijelovi ovog sustava trebaju biti čvrsti, nepokretni, bez tragova puštanja bilo kakvih tekućina ili plinova iz svoje unutrašnjosti,
- razno remenje po motoru. Treba prekontrolirati stanje remenja - leđa i profiliranog dijela. Ispucani remeni se ne toleriraju. Ako remenje proklizava tehnički pregled treba odbiti. Tolerira se skidanje poklopaca zupčastog remena, ali vlasnike/vozače treba upozoriti na opasnost od ozljeđivanja i na opasnost od oštećenja remena,
- električna instalacija i električni vodovi. Svi vodovi moraju biti uredno položeni po dijelovima vozila. Žice ne smiju biti toliko slobodne da se trljaju

i dodiruju uz susjedne dijelove. Sve žice trebaju biti izolirane te svi senzori po motoru moraju biti dobro pričvršćeni, a kutija s osiguračima mora biti nepropusna, nenapuknuta i osigurači moraju biti cijeli i originalni,

- akumulator, elektropokretač, generator i drugi električni uređaji. Ovi uređaji moraju biti dobro pričvršćeni, ne smije biti tragova oksidacije niti na jednom vodu, ne smije biti tragova izlivanja elektrolita i puzajućih struja, remenje koje pokreće rotirajuće uređaje mora biti nategnuto, ne smije proklizavati, motor se samostalno mora upaliti bez pomoći guranja,
- spojka (kućište), mjenjač (kućište). Ne smije biti tragova zauljenja te se ne tolerira proklizavanje spojke i nemogućnost promjene svih brzina. Treba uočiti stanje sajle spojke te se ne tolerira ako je raspletena ili na drugi način oštećena.

Ako se u motornom prostoru uoči bilo koja greška na bilo kojem dijelu takvu grešku treba zabilježiti. Na kraju, ne treba zanemariti niti poklopce motornog prostora za koje vrijede iste napomene kao i za ostale poklopce na vozilu.

5.1.3. Kontrola unutrašnjosti autobusa

U ovom poglavlju dat je pregled unutrašnjosti teretnog vozila, u ovom slučaju autobusa. Nadzornikova je dužnost da obilaskom unutrašnjosti vozila uoči sva ona mjesta u autobusu koja svojom konstrukcijom ili stanjem mogu utjecati na sigurnost prevoženih putnika. S obzirom da se nadzornik nalazi pokraj prednjih vrata sada ista treba zatvoriti i provjeriti njihovo nalijeganje na okvir vrata s unutarnje strane autobusa. Potrebno se rukom uhvatiti za vidljive dijelove mehanizma za zatvaranje vrata i povući ih u raznim pravcima kako bi se utvrdilo da je mehanizam dovoljno čvrst. Svi autobusi s unutrašnje strane moraju imati sklopku (ventil) za otvaranje vrata za putnike u slučaju opasnosti. Zatim, nadzornik mora prošetati po cijeloj unutrašnjosti autobusa te treba dodirnuti sve naslone sjedala i pokušati pojedine pomaknuti prema unatrag kako bi utvrdio da li su nasloni slomljeni.

Ne smiju se tolerirati nikakva oštra ispupčenja, odlomljeni komadi plastike ili drveta, oštri rubovi cijevi u području nogu putnika, razbijeni pod vozila ili podignute rubne letvice tepiha koje bi mogle ozlijediti noge putnika.

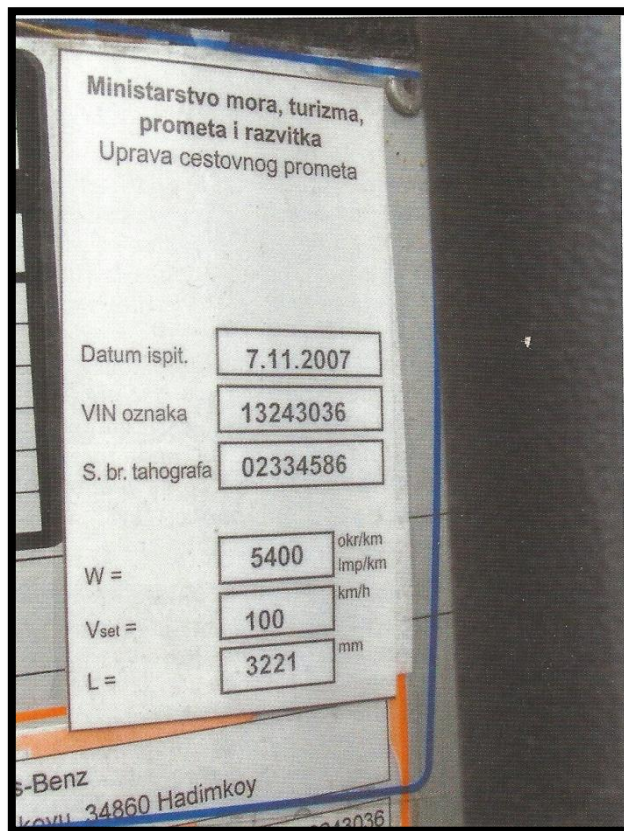
Nadalje, potrebno je provjeriti da li je oprema autobusa koja mora biti postavljena u unutrašnjem dijelu prisutna. Treba provjeriti postoje li čekići za razbijanje stakala, vatrogasni aparat te kutija prve pomoći.

Zatim, pregledavaju se i podnice autobusa koje moraju biti ispravne. Pri povratku kroz autobus do mjesta vozača potrebno se zaustaviti na drugim vratima te napraviti kontrolu funkcioniranja kao i na prednjim vratima. Pregled unutrašnjosti autobusa završava sjedenjem nadzornika na vozačko mjesto u autobusu. Na ovom se mjestu obavljaju sljedeće radnje:

- potrebno se vezati i time provjeriti je li ispravan pojas i pripadajuća kopča,
- uočiti je li sjedalo vozača čvrsto,
- pogledati sve obloge u neposrednoj blizini – na lijevoj stjenci te na i ispod armature, te ako je bilo koja uništena ili nedostaje izabire se greška 140106,
- daje se kontakt te se gleda svijetle li sve lampice te koje lampice postoje,
- upaliti motor i obratiti pažnju na zvuk motora – ne tolerira se nepravilan rad motora,

- pregledati u kakvom su stanju papučice spojke, kočnice i papučice za snagu; ne tolerira se nedostajanje bilo kojeg protukliznog jastučića,
- s upaljenim motorom treba započeti kontrolu svih komandi koje se nalaze u unutrašnjosti vozila i na raspolaganju su vozaču za vrijeme upravljanja vozilom.

Zatim, na lijevoj strani vozila (ili na ploči s instrumentima) nalazi se tahograf. Ako se tahograf može otvoriti, u njegovoj unutrašnjosti treba provjeriti postojanje tamo polimerne plombe. Također, treba provjeriti postojanje propisane ispitne naljepnice s podacima o vozilu, tahografu, ograničivaču brzine i datumom kada je obavljeno ispitivanje tahografa (slika 15.).



Slika 15. – Potrebno je kontrolirati je li na istoj naljepnici navedena podešena brzina za ograničivač brzine

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije*, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.

Nadalje, provjerava se i sigurnosna sklopka za isključivanje svih električnih krugova osim tahografa i pojedinih sigurnih svjetala koja služe u slučaju panike. Prije svega treba upitati vozača je li ikada aktivirao ovu sklopku. Naime, ako je nije aktivirao, vjerojatno je ne zna niti deaktivirati pa će se nadzornik samostalno morati snaći na vozilu. Slijedi paljenje pozicijskih pa glavnih svjetala kako bi se provjerio rad kontrolnih lampica kao i rad osvjjetljenja instrument ploče. Ako je vozilo opremljeno i maglenkama treba ih provjeriti tako da ih se uključi. Zatim, treba uključiti pokazivače smjera i provjeriti njihovu ispravnost. Povjeriti treba i sirenu

kao i brisače i instrument ploču. Na kraju treba provjeriti mjenjač i brzine te ventilacijski uređaj.²²

5.1.4. Kontrola pojedinih sklopova pomoću mjernih instrumenata

Nakon pregleda unutrašnjosti vozila, nadzornik uvozi vozilo u stanicu i u ovisnosti o rasporedu instrumenata na tehnološkoj liniji i međuosovinskog razmaka vozila vrši pregled. Slijedi mjerenje sile kočenja na valjcima, a zatim pregled donjeg postroja na kanalu. Premda je opće prihvaćeno mišljenje da je u valjcima najvažnije izmjeriti najveće sile kočenja i izračunati koeficijent kočenja, u praksi je ovo samo jedan od podataka koji se treba mjeriti i izračunati. Osim samo vizualnog pregleda elemenata kočnica vozila, najvažnije je na valjcima prilikom mjerenja kočnica uočavati da li za vrijeme cijelog mjerenja podjednako rastu sile kočenja na lijevoj ili desnoj strani te postoji li kontinuirani porast sile kočenja direktno ovisan o sili pritiska na papučicu kočnice.

Ako postoji skokovit porast sile kočenja ili ako postoji prevelika razlika sile kočenja lijevo-desno u bilo kojem području kočenja, ako postoji prevelika oscilacija sile kočenja pri konstantno pritisnutoj papučici kočnice (ovalnost), takve se pojave na kočnicama ne toleriraju i vozilu treba upisati jednu od grešaka 0201XX ili 0202XX. Za vrijeme kočenja, ako je sve na vozilu ispravno i ako je nadzornik na početku mjerenja dobro pozicionirao vozilo u valjcima, gotovo da i nije potrebno vršiti korekciju pozicije s upravljačem. Bitno je istaknuti da je za vrijeme mjerenja kočnica u valjcima svakako potrebno postaviti mjenjač u neutralan položaj, otpustiti papučicu spojke i koncentrirano pritisnuti samo jednu papučicu – papučicu kočnice.

Nakon prve osovine slijedi kontrola sila kočenja druge osovine. Postupak je potpuno isti s tim da ne treba pridržavati upravljač niti korigirati položaj vozila u valjcima. Nakon kontrole radne kočnice, potrebno je provjeriti funkcionalnost pomoćne kočnice, odnosno sile pomoćne kočnice.



Slika 16. – Analogni pokaznici

²²Ibidem, str. 61.

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

5.1.5. Kontrola podvozja

Nakon izlaska iz valjaka, najbolje je autobus prvom osovinom dovesti na razvlačalicu. Motor ostaje upaljen uz dignutu ručnu kočnicu. Glavni alat za pregled bilo kojeg velikog teretnog vozila u kanalu su ljudske oči. Kao dodatna oprema tu je i pomična svjetiljka i neka velika poluga (veliki montirač) kojom će se pokušati pomaknuti pojedini dijelovi podvozja, dodirnuti limene oplata kako bi se utvrdio stupanj korozije i sl. Pojedine dijelove vozila poput elemenata kočne instalacije, električne vodove, zračne vodove i drugo treba rukom probati kako bi se utvrdila njihova pričvršćenost, ispucanost i sl. Nakon silaska u kanal prvo se mora pregledati stanje ispušnog sustava s donje strane vozila. Greške na ispušnom sustavu trebaju se u slučaju utjecanja na rezultate EKO testa zabilježiti pod šifrom 1201XX.

Nadalje, kontrola opet započinje od druge osovine, odnosno od stražnjeg kraja vozila. Potrebno je pogledati da ispod motora ne curi ulje te isti pregled treba obaviti i na mjenjaču i na diferencijalu.

Prilikom pregleda motora i drugih „masnih“ dijelova vozila, treba razlikovati mogućnost kapanja i curenja ulja od masnih naslaga koje manje-više postoje na svim motorima i transmisiji. Nadzornik je dužan ocijeniti hoće li ulje kapati kada je motor u radu, a ne samo za vrijeme pregleda. Nadalje, potrebno je kontrolirati i stanje kardanskog zgloba ispred diferencijala. Ne smije biti zračnosti. Na stražnjem kraju treba osvijetliti gume stražnje osovine i kontrolirati eventualno oštećenje s unutarnje strane. Tehnički pregled nastavlja se kontrolom elemenata ovjesa druge osovine. Tu treba pregledati pomoćne šasije, mostove, poluge, zglobove, opruge ili jastuke. Pregledavaju se i amortizeri kao i zračni jastuci.

Zatim, potrebno je kontrolirati i stanje izvršnih kočnih elemenata – diskova i kočnih pločica, tj. bubnjeva i kočnih pakni. Pretjerana potrošenost, zauljenost, izbrazdanost, ispucanost razlozi su da se vozilo proglašeno tehnički neispravnim. Nadalje, provjerava se kočna instalacija i njezini regulacijski ventili kao i spremnik zraka. Kontrolirati treba i elastično kočno crijevo te se tom prilikom ne smije tolerirati nikakvo bubrenje, ispucanost, propuštanje zraka ili kočne tekućine, zamašćivanja na mjestu spoja s krutim cjevovodom, prekratka kočna crijeva i sl. Zatim slijedi pregled kočnih cilindara i pripadajućeg kočnog polužja. Kočni cilindar mora biti čvrsto pričvršćen te ne smije biti previše korodiran. Kočno polužje mora biti originalno, originalno pričvršćeno, a posebnu pozornost treba obratiti na stanje svornjaka i njihovih osigurača na zglobovima polužja. Bitno je istaknuti da se, osim opipom i vidom, kontrola zračne instalacije vrši i sluhom. Naime, ako zrak iz vozila negdje lagano curi van, čuje se lagano šištanje.

Nakon kotača i kočnica na prvaj osovini kontroliraju se elementi ovjesa. Nadzornik prvo treba uočiti sve poluge ovjesa i razlikovati ih od nekih drugih elemenata, a onda sistematično, ne preskačući niti jednu polugu, kontrolirati stanje zglobnih elemenata na njihovim krajevima. Na svakoj poluzi prvo treba uočiti eventualnu plastičnu deformaciju, a na svakom zglobu – opterećujući ga aksijalno i radijalno, treba vidjeti postoji li pretjerana zračnost zbog koje vozilo ne smije proći tehnički pregled. Provjera zračnosti se uvijek i isključivo obavlja pomoću neke

pomoćne poluge (najvećeg mogućeg montirača). Bilo koja zračnost u kuglastim zglobnim elementima ne smije postojati, dok kod gumenih zglobova treba ocijeniti je li gibanje koje se može ostvariti unutar gume preveliko, odnosno je li gumeni dio zgloba ispucan, odlijepljen od metalne jezgre.

Nakon kontrole ovjesa slijedi kontrola mehanizma upravljača koji zna biti dosta složen. Prvo treba uočiti sve elemente upravljača pa tek onda pristupiti njegovoj kontroli. Kontrolira se stanje zglobnih elemenata, eventualna plastična deformacija pojedinih poluga, škara i sl. U zglobovima ne smije biti zračnosti, a poluge ne smiju biti plastično deformirane te amortizer upravljača ne smije biti vlažan, matice na sponama moraju biti dobro pričvršćene, zaštitne gumice na zglobovima moraju biti cijele, spone ne smiju biti varene, iskrivljene i sl.

Kontrola ovih dijelova je jednostavna – prateći polužje mehanizma upravljača od njegovih prvih vidljivih dijelova do kotača, zahvatima ruke i povlačenjem u razne strane, treba provjeriti postoji li u nekom zglobovima zračnost.

Nakon kontrole svih ovih elemenata iz kanala, nadzornik treba izaći van iz vozila te zahtijevati od vozača ili kolege nadzornika da smota upravljač najprije u krajnji položaj kako bi se mogla dovršiti kontrola zglobova upravljača neposredno uz kotač. Najbolje je da osoba u vozilu brzim, kratkim i energičnim pomakom kola upravljača u lijevu i desnu stranu vrši pomak mehanizma upravljača kako bi nadzornik mogao uočiti eventualnu zračnost ili neku drugu neispravnost.

5.2. Priključna vozila i uređaj za upravljanje

Zadaća ovog uređaja na priključnom vozilu je osigurati jednostavno, sigurno i pouzdano praćenje vučnog vozila. Upravljanje priključnim vozilom realizira se, u ovisnosti o konstrukciji vozila na više načina:²³

- upravljanje rudom i zakretnom osovinom,
- upravljanje zakretom cijelog vozila,
- upravljanje bočnim silama,
- prisilno upravljanje.

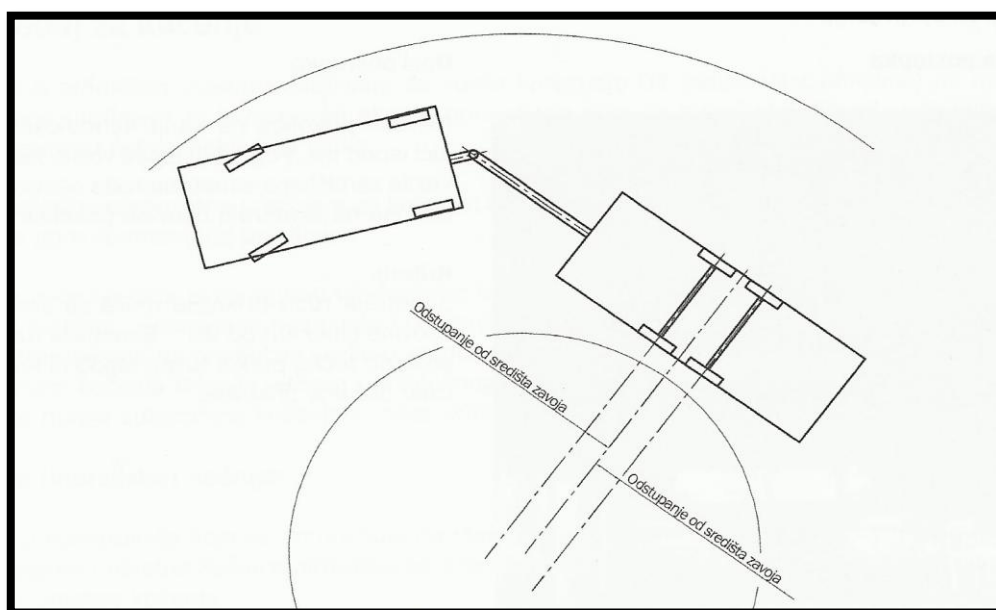
S obzirom na to da su priključna vozila O1 (priključna vozila najveće dopuštene mase <750 kg) i O2 (priključna vozila najveće dopuštene mase >750 kg, ali <3500kg) najčešće konstruirana kao prikolice s centralno postavljenim osovinama, najčešća, najjednostavnija i najjeftinija varijanta upravljanja je upravljanje zakretom cijelog vozila koja je kod vozila ovako malih NDM (najveća dopuštena masa) dovoljno upotrebljiva. Oprema koja se koristi kao pripomoć za pregled ovog uređaja su mehaničarski montirači i razvlačilica, a pregled se obavlja vizualno izvan i iz kanala za pregled donjeg postroja.

5.3. Upravljanje zakretom cijelog vozila

Upravljanje zakretom cijelog vozila pojavljuje se kod svih priključnih vozila s krutim osovinama bez mogućnosti upravljanja kotačima, dakle kod poluprikolica i prikolica s centralno postavljenim osovinama. Prednost ovog načina upravljanja je u

²³ Škreblić, T., Elektronički upravljana zračna kočna instalacija za motorna i priključna vozila, stručni bilten broj 116., Zagreb, rujan 2005., str. 21.

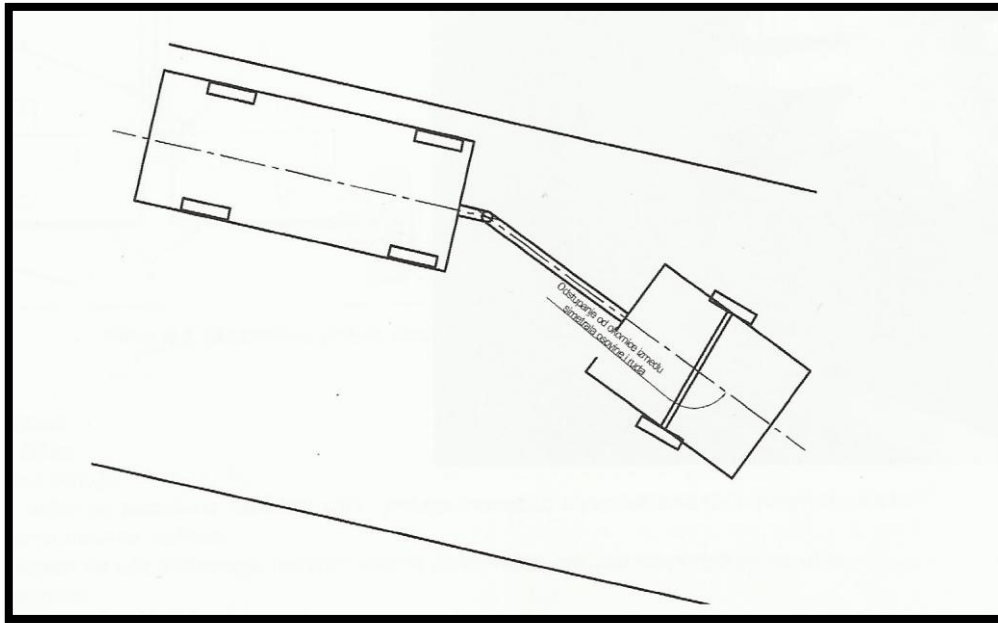
jednostavnosti konstrukcije i cijeni, a osnovni nedostatak je povećano trošenje pneumatika zbog odstupanja geometrije zakretanja vozila s više od jedne osovine od polumjera zakretanja (zavoja). Naime, da bi vozilo uz što manje otpore zakretanja prošlo kroz neki zavoj, simetrale osovina njezinih kotača moraju prolaziti kroz središte polumjera zakretanja vozila (slika 17.). Što je veće odstupanje simetrale kotača od središta zavoja to će se na kotačima te osovine javljati veći otpori zakretanju, a samim time i veće trošenje pneumatika. Kod manjih priključnih vozila s jednom osovinom, otpori zakretanju i trošenje pneumatika koje se pritom javlja su zanemarivi.



Slika 17. – Kretanje skupa vozila kroz zavoj

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Moguće neispravnosti koje mogu nastati kod upravljanja malim priključnim vozilima rezultat su poremećene geometrije ruda i osovina. Ukoliko simetrala ruda nije postavljena pod kutom od 90 stupnjeva u odnosu na simetralu osovine priključnog vozila, odnosno ukoliko ravnina simetrale ne prolazi kroz sredinu simetrale osovine (slika 18.) doći će do zanašanja priključnog u odnosu na vučno vozilo. To znači da se priključno vozilo neće voziti točno iza vučnog vozila.



Slika 18. – Odstupanje simetrala ruda i osovine od okomice

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

Potrebno je navesti postupak pregleda uređaja za upravljanje te dovesti prikolicu na kanal tehnološke linije i sići ispod nje. Bitno je pogledati ispod vozila kako zamišljena simetrala ruda osovine stoji u odnosu na simetralu osovine prikolice. Kriterij glasi da simetrala ruda prikolice mora sa simetralom osovine činiti kut od 90° . Simetrala ruda mora prolaziti točno preko, ispod ili kroz simetralu osovine prikolice.²⁴

Zatim, potrebno je obratiti pozornost na stanje pneumatika. Poremećenost geometrije simetrala ruda-simetrala osovine uzrokovat će nejednoliko trošenje pneumatika. Pneumatici ne smiju biti ispucani i nejednoliko potrošeni.

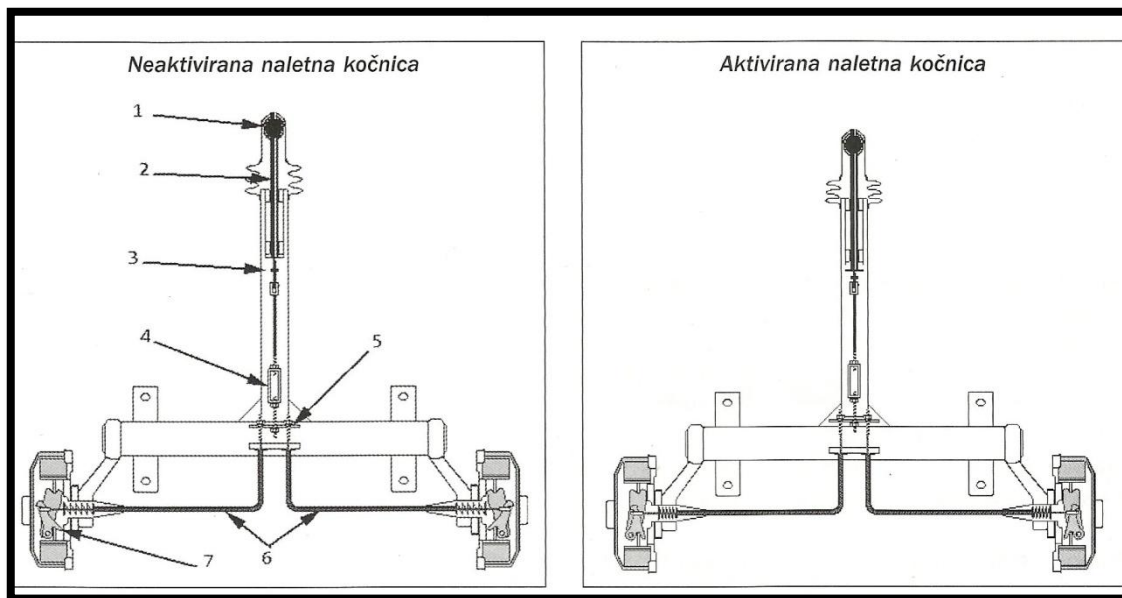
5.4. Uređaj za kočenje

Zadatak ovog uređaja je osigurati ujednačeno kočenje priključnog naspram vučnog vozila kako bi se postiglo stabilno usporavanje bez trzaja i naletanja na vučno vozilo. Iako bi idealno bilo da priključno vozilo u potpunosti koči svoju masu, a vučno samo svoju masu, ujednačavanjem kočenja između vučnog i priključnog vozila pokušava se postići da kočnice vučnog vozila budu što manje opterećene kočenjem mase priključnog vozila. Najčešća konstrukcija koja se primjenjuje na mala priključna vozila je naletna ili inercijska kočnica. Izvršni elementi naletne kočnice aktiviraju se silom u rudu kojom priključno vozilo gura vučno vozilo dok je ovo u procesu kočenja.

Intenzitet sile koja se stvara u izvršnim kočnim elementima priključnog vozila ovisi o prijenosnom odnosu mehanizma koji preuzima silu guranja vučnog

²⁴ Ibidem, str. 23.

vozila koji prenosi i mijenja intenzitet te sile. Prijenosni mehanizam može biti izveden kao mehanički ili hidraulički. Naletna se kočnica smije primjenjivati na priključnim vozilima do 3,5 t NDM.



Slika 19. – Shematski prikaz neaktivirane i aktivirane naletne kočnice

Izvor: Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.*

1. – spojna glava
2. – potisna šipka
3. – prijenosna poluga
4. – natezač kojim se podešava napetost sajli i poluga, odnosno kojim se smanjuju prazni hodovi mehanizma naletne kočnice
5. – poluga kojom se sila aktiviranja izvršnih kočnih elemenata jednako raspoređuje na obje strane osovine
6. – sajle s vodilicama (bužirima)
7. – izvršni kočni element

6. ELEKTRONIČKA REGULACIJA KOČENJA I STABILNOST VOZILA

Kočnice na teretnim vozilima ostvaruju kočni moment potreban za smanjenje brzine kretanja ili zaustavljanja vozila. Kočnice i kočni sustav u cjelini su svakako jedan od važnijih elemenata aktivne sigurnosti vozila. Poboljšanje aktivne sigurnosti vozila svakako pomaže izbjegavanju prometnih nesreća. To se najviše može vidjeti na analizi utjecaja sustava elektronske stabilizacije vozila, tzv. ESP-a na broj prometnih nesreća. Prvi značajan korak u povećanju aktivne sigurnosti vozila dogodio se poboljšavanjem kočnih sustava s uređajima koji sprječavaju blokiranje kotača pri kočenju, tzv. ABS (*eng. Anti-lock Brake System*). Prvi ABS uređaj tvrtke Bosch serijski se počeo ugrađivati početkom 1978. godine u Mercedes S klase, a nekoliko mjeseci kasnije i u BMW serije 7. Pretečom ABS-a može se smatrati regulator kočne sile u svrhu sprječavanja blokiranja kotača koji je konstruirao 1928. godine Karl Wessels.²⁵

Drugi značajan korak u povećanju aktivne sigurnosti je uvođenje ASR (*njem. Atrips-Schlupf-Regelung*) sustava koji sprječava proklizavanje pogonskih kotača. Taj sustav radi u kombinaciji s ABS-om i pojavio se u eksploataciji 1986. godine. Za taj sustav često se koriste i kratice TC (*eng. Traction Control*), TCS (*eng. Treaction Control System*), ETC (*eng. Eletronic Traction System*).

6.1. Osnove teorije kočenja i mogućnost povećanja efikasnosti kočenja

Proces kočenja praćen je promjenama dinamičkih i energetske stanja vozila. Teorija kočenja analizira proces kočenja s dva osnovna stajališta: dinamičkog i energetskog. Energetski pristup polazi od općih energetskih postavki kao što je ušteda energije, ali i od oslobođene količine topline razvijene u procesu kočenja. Dinamičke analize odnose se na predviđanje kretanja kočenog vozila te njegovo ponašanje sa stajališta stabilnosti vozila u procesu kočenja. U općem slučaju, energetski balans kočenja može se prikazati izrazom:

$$E = E_1 + E_2 \quad (1)$$

E - energija vozila prije kočenja

E₁ - energija koja se tijekom kočenja akumulira u vozilo

E₂ - energija koja se tijekom kočenja pretvara u toplinu

a idealan slučaj bi bio u slučaju:

$$E = E_1, (E_2 \approx 0) \quad (2)$$

Ostvarivanje kočenja s visokom akumulacijom energije tijekom kočenja traži mnoga praktična rješenja. Određena akumulacija može se postići na vozilima koja se pokreću elektromotorom koji dobiva energiju iz akumulatora. U praksi, energija na početku kočenja je zapravo kinetička energija, odnosno vrijedi:

$$E_k = E_2 \quad (3)$$

E_k - kinetička energija

²⁵ Lozić – Baškarad, S., Zračne kočne instalacije, Centar za vozila Hrvatske, stručni bilten broj 80, Zagreb, 1998., str. 21.

Kinetička energija na početku kočenja koju ima vozilo sastoji se iz kinetičke energije masa u translatorskom gibanju i masa u rotacijskom gibanju. Tada se može pisati:

$$E_k = \frac{m \cdot v_1^2}{2} + \frac{I \cdot \omega_1^2}{2} \quad (4)$$

gdje je:

m – cjelokupna masa vozila,

v_1 – brzina gibanja vozila,

ω_1 – kutna brzina kotača koja je uvjetovana brzinom v_1 ,

I – ukupni moment inercije rotirajućih masa sveden na dinamički polumjer kotača.

Da bi se tijekom kočenja od vozila oduzela kinetička i potencijalna energija potrebno je ostvariti u određenom vremenu t potrebnu snagu kočenja:

$$P_k = \frac{dE_{k,p}}{dt}$$

(5)

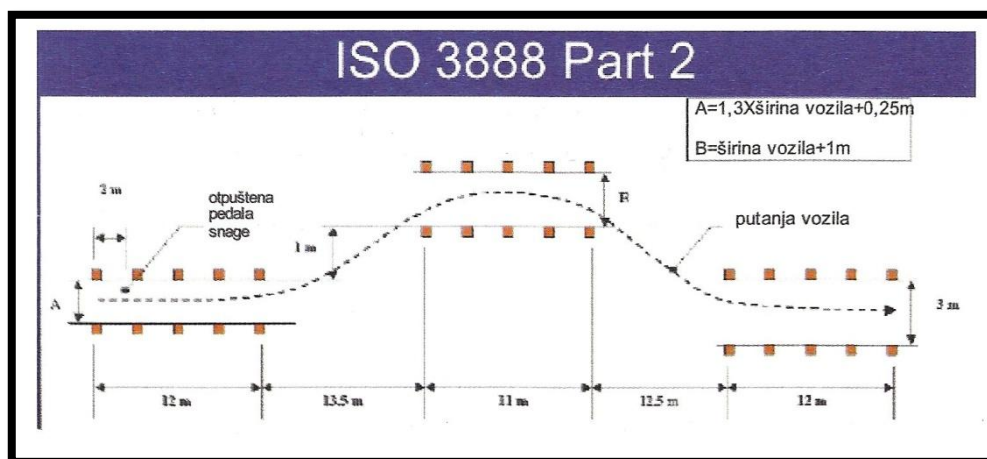
gdje je:

$E_{k,p}$ – kinetička i potencijalna energija koja se tijekom kočenja oduzima vozilu

Tijekom kočenja, osim sile kočenja F_k na vozilo djeluju i ostale sile:

- F_f – otpor kotrljanja,
- F_z – otpor zraka,
- $F_i = m \cdot a$ – sila inercije
- N_1, N_2 – dinamičke reakcije podloge,
- F_v – vučna sila na pogonskim kotačima.

Nadalje, za ocjenu dinamike vožnje ili stabilnosti vozila, sve sile koje djeluju između guma i ceste – koje se dakle prenose preko kontaktne površine – moraju biti poznate. U dinamici vožnje, ponašanje u vožnji je opće definirano kao ponašanje cjelokupnog sustava vozač-vozilo-okolina. Vozač, kao prvi član lanca na osnovi svoje subjektivne procjene i utiska ocjenjuje ponašanje određenog vozila u vožnji. Ispitivanje dinamičkih svojstava vozila vidljivo je na slici 20.



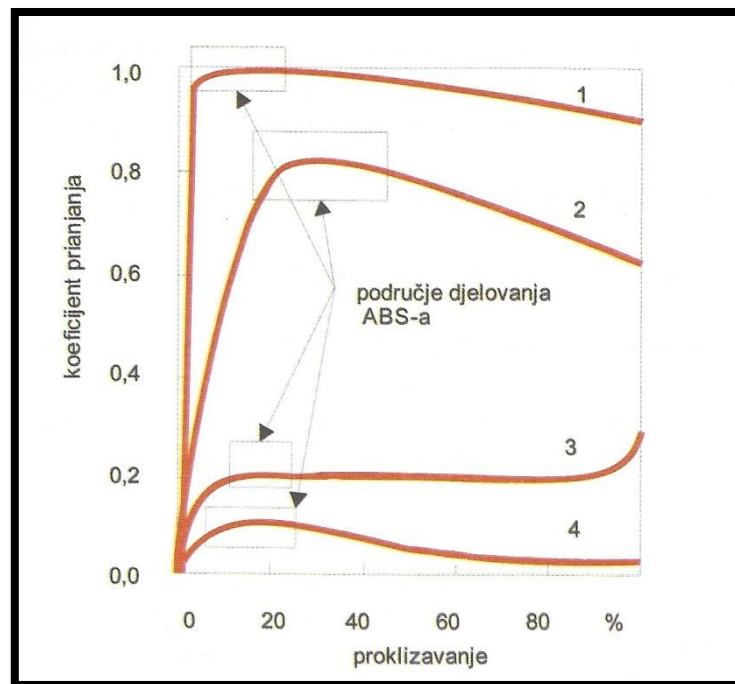
Slika 20. – Ispitivanje dinamičkih svojstava vozila

Izvor: Mavrin, I., Bazijanac, E., Sučić, M., *Elektronička regulacija kočenja i stabilnost vozila, osnove i propisi*, Hrvatski autoklub, Zagreb, 2006.

Vozilo ulazi s određenom brzinom između dva niza čunjeva, otpušta se pedala snage te se izvodi manevar koji omogućava prolaz kroz preostala dva bloka čunjeva bez njihovog rušenja.

6.2. Sustav protiv blokiranja kotača – ABS

Povećanje učinkovitosti kočenja i sigurnosti u prometu osigurava se ugradnjom antiblokirajućeg sustava – ABS u sustav kočenja (*eng. Anti Block System*).²⁶ Vozilo ostaje uvijek upravljivo, stabilno i optimalno se usporava. Koeficijent priranja u ovisnosti o proklizavanju mijenja se sa stanjem kolnika. Za optimalno kočenje potrebno je održavati proklizavanje kotača u području od $\lambda = 20$ do 40%, što znači da bi u tom području trebao djelovati sustav ABS-a i ne dopustiti potpuno blokiranje kotača. Na slici 21. posebno je naznačeno područje djelovanja ABS-a.

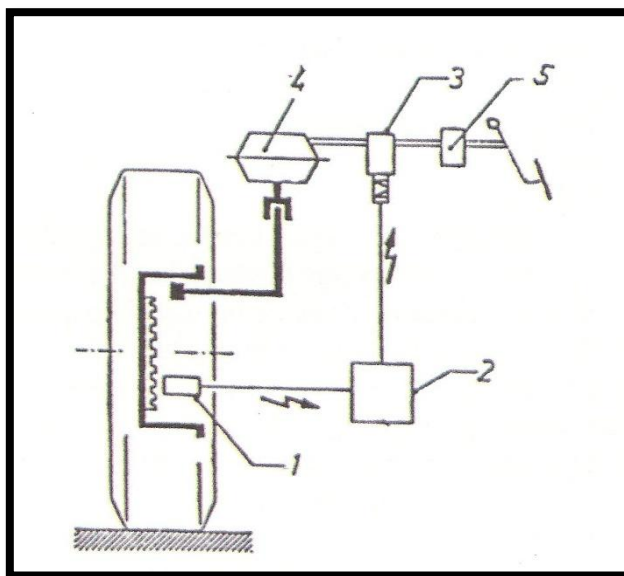


Slika 21. – Krivulje koeficijenta priranja: 1. – radijalna guma na suhom betonu, 2. – zimski guma na mokrom asfaltu, 3. – radijalna guma na snijegu, 4. – radijalna guma na ledu

Izvor: Mavrin, I., Bazijanac, E., Sučić, M., *Elektronička regulacija kočenja i stabilnost vozila, osnove i propisi*, Hrvatski autoklub, Zagreb, 2006.

²⁶Šimatić, Z., *ABS – Teorijske osnove, ugradnja, kontrola*, Centar za vozila Hrvatske, Zagreb, 1995., str. 45.

Osnovni elementi protiv blokirajućeg regulacijskog sklopa prikazani su na slici 22. Na slici se vidi zatvoreni regulacijski sklop koji se sastoji od senzora broja okretaja kotača (1) koji registrira ubrzanje/usporenje kotača ili relativnu brzinu, tj. klizanje kotača. Ovaj podatak prima upravljački sklop (2) koji upravlja hidroagregatom s elektromagnetskim ventilom (3) koji osigurava potreban tlak u kočnim cilindrima (4) da bi se kočenje odvijalo u gore spomenutim uvjetima proklizavanja. Do regulacijskog ventila (3) dovodi se određeni tlak iz glavnog kočnog cilindra (5).



Slika 22. – Elementi ABS sustava

Izvor: Mavrin, I., Bazijanac, E., Sučić, M., *Elektronička regulacija kočenja i stabilnost vozila, osnove i propisi*, Hrvatski autoklub, Zagreb, 2006.

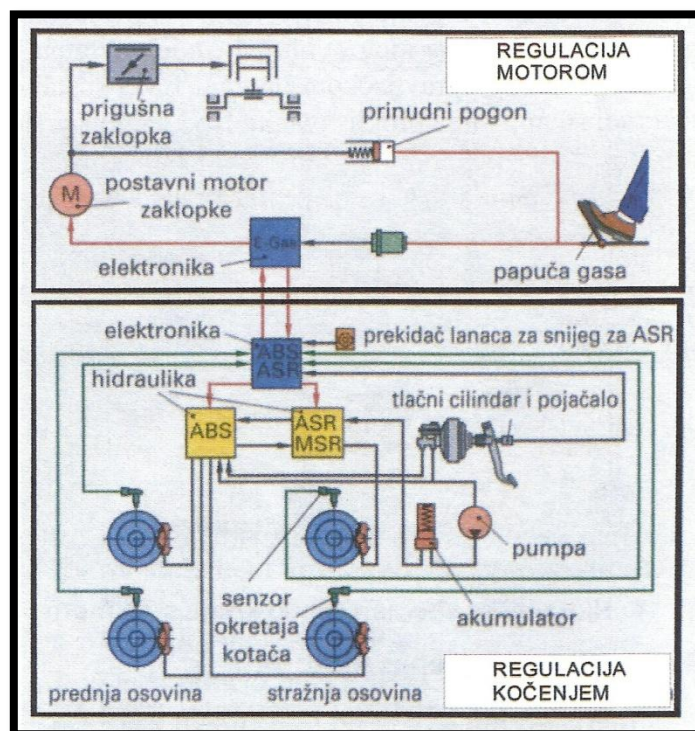
Za kvalitetnu ABS regulaciju bitan je izbor pogodnih reguliranih veličina. Regulacija se temelji na uspoređivanju i ubrzanju kotača vozila, proklizavanju, referentnoj brzini i uspoređivanju vozila. Proklizavanje se ne može direktno mjeriti već se izračunava na osnovu referentne brzine koja odgovara brzini pri optimalnim uvjetima za kočenje. Ako se tijekom kočenja vozilo nalazi u prvom ili drugom stupnju prijenosa, motor djeluje na pogonske kotače tako što znatno povećava djelovanja momenta inercije pa se kotači ponašaju kao da imaju veću masu.

6.3. Sustav protiv proklizavanja – ASR

Kritični uvjeti vožnje mogu nastati ne samo pri naglom kočenju, nego i pri kretanju s mjesta i ubrzanju ili pri vožnji u zavoju kad dolazi do proklizavanja pogonskih kotača. Opisane problematične situacije rješava sustav protiv proklizavanja ASR ili TC ili TCS sustav, koji kao dodatak sustavu ABS ima prioritarnu zadaću rasteretiti vozača i osigurati stabilnost i upravljivost automobila. U tu svrhu sustav protiv proklizavanja ASR pravilno prilagođava, ukoliko je to potrebno, zakretni moment motora koji ovisi o konkretnom stanju kolnika, a prema

veličini prenosivog zakretnog momenta (polu) osovine. U sljedećim prometnim situacijama ASR sustav mora spriječiti proklizavanje pogonskih kotača pri kretanju s mjesta ili ubrzavanju:²⁷

- na djelomično ili potpuno skliskom kolniku, pri izlasku sa zaleđenog parkirališta ili ugibališta, pri ubrzavanju u zavoju i pri kretanju s mjesta na usponu ASR sustav optimalno regulira kretanje vozila pomoću upravljanja tlakom kočenja pogonskog kotača koji proklizava,
- pogonski kotači tijekom proklizavanja mogu prenositi samo male sile bočnog vođenja, ponašanje vozila postaje nestabilno, stražnji kraj vozila biva zanesen, ASR sustav drži vozilo pod kontrolom i povećava sigurnost,
- proklizavajući pogonski kotači pridonose povećanom trošenju pneumatike i mehaničkih pogonskih sklopova. ASR sustav izbjegava takvu opasnost koja nastaje kad proklizajući kotač naglo/trenutno dospije na kolnik s visokim koeficijentom prijanjanja,
- ASR sustav mora uvijek biti u stanju spremnosti da bi se, ukoliko postoji potreba, aktivirao automatski. Iz različitih jačina proklizavanja lijevih i desnih pogonskih kotača ASR sustav može razlikovati vožnju kroz zavoj od proklizavajućeg pogonskog kotača,
- u situacijama koje se nalaze unutar fizikalnog graničnog područja vozač dobiva upozorenje preko sigurnosne signalne žarulje.



Slika 23. – ASR sustav s regulacijom kočenja i snage motora

Izvor: Mavrin, I., Bazijanac, E., Sučić, M., *Elektronička regulacija kočenja i stabilnost vozila, osnove i propisi*, Hrvatski autoklub, Zagreb, 2006.

²⁷ Ibidem, str. 45.

6.4. Regulacija dinamike vožnje – ESP

Za sustav regulacije dinamike vožnje koriste se razni izrazi, a najčešće je to kratica ESP (*njem. Elektronisches Stabilitats Programm, eng. Electronic Stability Program*). Prvi zadatak sustava ESP je održavanje stabilnosti vozila u svim uvjetima, održavanje pravca vožnje i po potrebi mogućnost usporenja ili zaustavljanja. Zbog toga sustav ESP omogućava sigurnost u svim situacijama vožnje. ESP zapravo čini integraciju:²⁸

- ABS – sustava protiv blokiranja kotača,
- EBV – sustava elektronske raspodjele sile kočenja,
- MSR – sustava regulacije snage motora i
- ASR – sustava sprječavanja proklizavanja.

Budući da sustav integrira ABS i ASR on može djelovati i na motor i na kočnice. ESP sustav za svoj rad koristi podatke od senzora koji već ima ABS sustav i dodatno još (najčešće) i sljedeće senzore:

- senzor kuta zaokreta upravljača i senzor kočnog tlaka/pomaka pedale kočnice, na temelju čega se procjenjuje namjera vozača u pogledu željenog pravca gibanja i kočenja,
- senzor poprečnog ubrzanja i kuta skretanja na temelju čega se procjenjuje putanja vozila.

Nadalje, sustav ESP za dinamičko reguliranje vožnje obuhvaća sljedeće komponente:

- senzore,
- elektronske upravljačke sklopove – ECU (*eng. Electronic Control Unit*),
- hidraulički modulator i
- hidrauličke pumpe.

6.5. Sustav naglog kočenja – BAS

Ispitivanja su pokazala da veliki broj vozača i kod potrebe naglog kočenja ne pritisne dovoljno pedalu kočnice da bi se postiglo najveće moguće usporenje, a jedan dio vozača smanji pritisak na pedali kočnice nakon početnog aktiviranja kočnica. Zbog navedenog, sustav naglog kočenja omogućuje povećanje kočne sile pri uvjetima naglog kočenja neovisno od vozača. Da bi to bilo moguće, potrebna je dodatna informacija koja će prepoznati naglo, panično kočenje. Ovaj sustav se često naziva BAS (*eng. Brake Assist System*) ili PBS (*eng. Panic Brake Assist*).

6.6. Zračne kočne instalacije

Osnovni uređaji zračnih kočnih sustava su:²⁹

- **kompresor** – osim za potrebe zračnog kočnog sustava, kod ovakvih vozila se stlačeni zrak koristi za pogon različitih pomoćnih uređaja, kao npr. za pogon cilindra za aktiviranje motorne kočnice i slično. Osnovna zadaća kompresora

²⁸ Lozić – Baškarad, S., Zračne kočne instalacije, Centar za vozila Hrvatske, stručni bilten broj 80, Zagreb, 1998., str. 50.

²⁹ Ibidem, str. 55.

je da daje odgovarajuću količinu stlačenog zraka potrebnog za pogon svih pneumatskih uređaja na vozilu,

- **regulator tlaka** – smješten između kompresora i spremnika zraka. Osnovna mu je zadaća održavanje odgovarajuće razine tlaka u spremnicima zraka, odnosno u napajajućim vodovima vozila. U trenutku kada se u spremnicima zraka postigne maksimalni dopušteni tlak regulator tlaka prekida daljnji dovod zraka u spremnike usmjeravajući stlačeni zrak preko vlastitog oduška u atmosferu,
- **uređaj za sušenje zraka** – zrak kojeg kompresor usisava iz atmosfere je uvijek manje ili više vlažan, što za posljedicu ima tlačenje mješavine plina (zrak + vodena para). Prevelika količina vlage u zraku štetno djeluje na sve elemente zračnog kočnog sustava. Stoga se u novije vrijeme u kočnu instalaciju ugrađuje posebno konstruiran uređaj za sušenje zraka s osnovnom namjenom da reducira udio vlage u zraku koji se komprimira u spremnike. Ova se funkcija ostvaruje strujanjem zraka kroz specijalni granulat unutar kućišta uređaja koji na sebe veže vlagu,
- **četverokružni zaštitni ventil** - zadaća ovog ventila je da s glavnog zračnog cjevovoda koji dolazi od kompresora omogući napajanje spremnika svakog zračnog kruga na vozilu te da u slučaju ispadanja iz funkcije jednog od zračnih krugova spriječi isticanje (prelijevanje) zraka iz ostalih krugova čime se osigurava njihovo nesmetano funkcioniranje.

Uređaji koji se ugrađuju u kočni sustav motornih vozila su:

- **glavni kočni ventil** – primjenjuje se kod zračnih i kombiniranih (zrak-hidraulika) kočnih sustava. Glavna mu je zadaća precizno aktiviranje kočnog sustava vozila uz prilagodbu tlaka kočenja intenzitetom pritiska papučice kočnice,
- **ventil pomoćne kočnice** – zadaća mu je omogućiti prozračivanje komore tristop cilindra u kojem je smještena opruga za aktiviranje pomoćnog kočenja. Ukoliko je teretno vozilo namijenjeno za vuču priključnog vozila, onda se istovremeno aktiviranjem pomoćne kočnice vučnog vozila mora dati komanda razvodnom ventilu prikolice za aktiviranje radne kočnice priključnog vozila,
- **relej ventil** – njegova ugradnja preporuča se na zračnim kočnim instalacijama kod kojih ukupni volumen kočnih cilindara prelazi 4,5 litara. Zadaća mu je skratiti vrijeme odziva, odnosno ubrzati proces napajanja kočnih cilindara pri procesu kočenja, a samim time smanjiti tromost kočnog sustava. Istovremeno služi kao ventil za brzo odzračivanje kočnih cilindara po završetku procesa kočenja,
- **kočni cilindri** – postoje membranski kočni cilindri koji se koriste kao pogonski članovi na kočnom mehanizmu vučnih i priključnih vozila sa zračnom kočnom instalacijom i tristop kočni cilindar koji se ugrađuje na osovine vozila predviđene za radno i pomoćno kočenje,
- **razvodni (komandni) ventil prikolice** – koristi se za upravljanje kočnom instalacijom priključnih vozila. Zadaća mu je dakle precizno reguliranje dvovodne kočne instalacije polu/prikolice na temelju veze s glavnim kočnim ventilom vučnog vozila kao i s ručnim ventilom pomoćne kočnice,

- **puno/prazno ventil** – ugrađuje se na prednje osovine vučnih vozila, s ciljem prilagodbe tlaka kočenja opterećenju vozila, na temelju informacije koju dobiva preko ARSK ventila ugrađenog na stražnjoj osovini,
- **automatski regulator sile kočenja (ARSK ventil)** – ugrađuje se u zračne kočne instalacije s ciljem prilagodbe tlaka kočenja opterećenju osovine vozila. Na ovaj se način postiže efekt sprječavanja blokade kotača prilikom kočenja na suhom kolniku, neovisno da li je vozilo puno, polupuno ili prazno. Postoje mehanički i pneumatski upravljani ARSK ventili.

Uređaji koji se ugrađuju u kočne instalacije priključnih vozila su:

- **prikolični ventil** – ugrađuje se u zračnoj kočnoj instalaciji priključnih vozila. Služi za regulaciju kočenja priključnog vozila, na temelju komande (komandni tlak) koju dobiva od razvodnog ventila prikolice s vučnog vozila,
- **otpusni ventil** – ugrađuje se na sva priključna vozila sa zračnom kočnom instalacijom. Zadaća mu je da omogući ručno ispuštanje zraka iz kočnih cilindara u cilju otkočenja vozila, kako bi se omogućilo primjerice njegovo manevriranje (pomicanje) kada je odvojeno od vučnog vozila,
- **prilagodni – usporni ventil** – ugrađuje se na prednje osovine priključnih i vučnih vozila, a zadaća mu je prilagoditi tlak kočenja dinamici opterećenja osovine.

6.7. Elektronički upravljana zračna kočna instalacija (EBS) za motorna i priključna vozila

Proizvođači EBS kočnih sustava deklariraju slijedeće prednosti u odnosu na konvencionalne zračne kočne sustave:³⁰

- brži odziv kočenja i samim time kraći zaustavni put vozila,
- poboljšana stabilnost vozila pri kočenju,
- poboljšana usklađenost kočenja vučnog i priključnog kočenja,
- smanjenje broja dijelova sustava za kočenje,
- smanjeni troškovi ugradnje i održavanja,
- bolja raspodjela kočnih sila po osovinama i manje radne temperature izvršnih kočnih elemenata (kočnih obloga, diskova i bubnjeva),
- ujednačenije trošenje kočnih obloga,
- mogućnost dijagnoze pomoću računala.

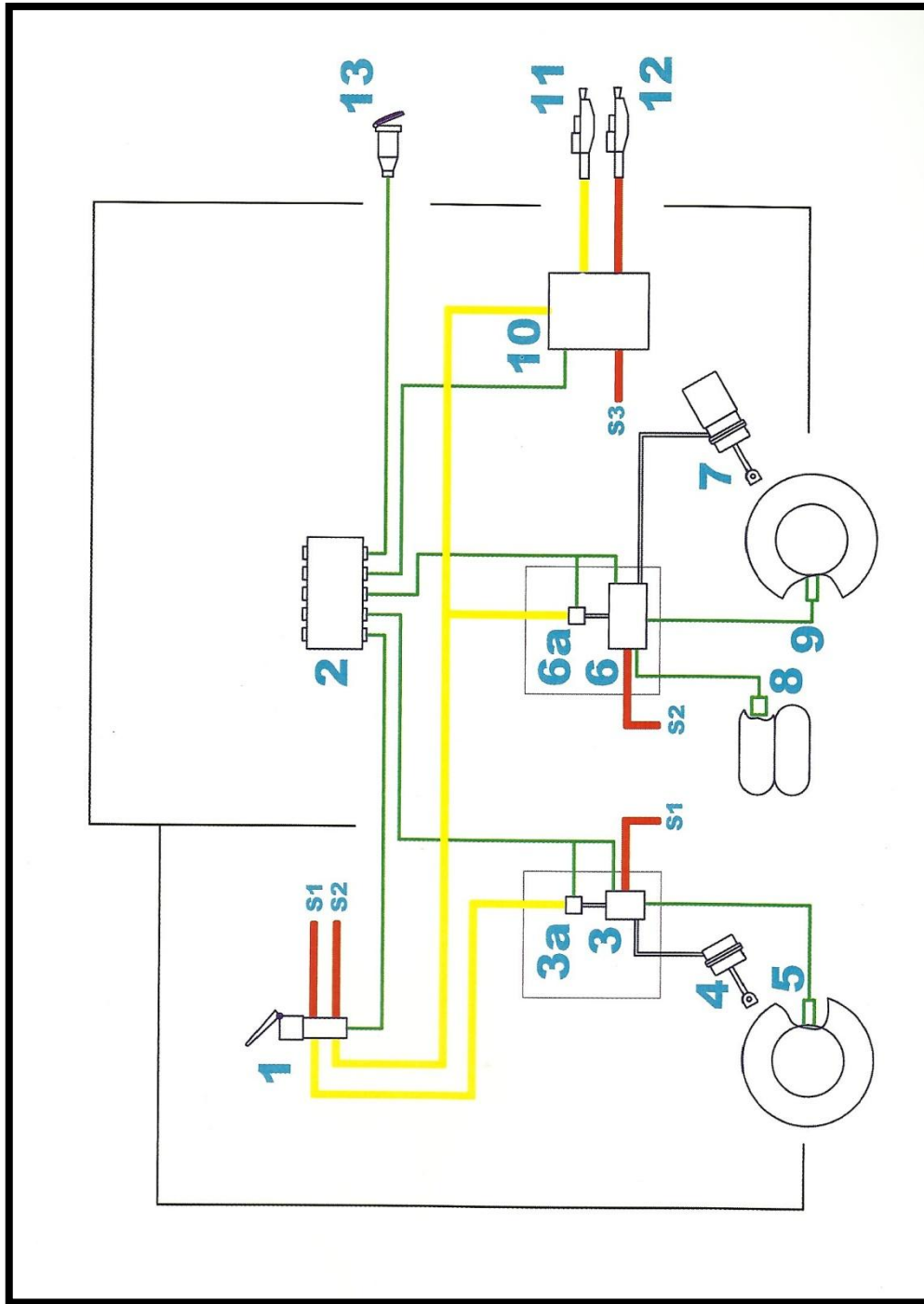
EBS je na motornim vozilima moguće prepoznati na jedan od sljedećih načina:

- kod davanja kontakta na kontrolnoj ploči vozila obavezno se pali kontrolna lampica EBS-a koja je uobičajeno označena slovima „EBS“,
- prepoznavanjem elemenata EBS-a na vozilu,
- vozilo opremljeno EBS-om nema ARSK ventil, a ARSK regulaciju izračunava na osnovi ulaznih signala različitih senzora na vozilu.

³⁰ Ibidem, str. 58.

Bitna karakteristika EBS kočnih sustava je da se sastoje od konvencionalnog zračnog kočnog sustava na koji je nadograđen elektronički regulacijski sustav koji mu je nadređen i njime upravlja. Kada je kočna instalacija ispravna, električni sustav obrađuje električne signale koji su bitni za regulaciju kočenja. Pritiskom na papučicu glavnog kočnog ventila vozač zadaje željeno usporenje. Prije nego što se uopće generiraju upravljački tlakovi za prednju i stražnju osovinu, glavni kočni ventil oblikuje električni signal koji putuje prema centralnom računalu EBS- a. Centralno računalo preuzima signal i na osnovi njegove veličine te podataka o trenutnoj brzini vozila i opterećenju proračunava početne vrijednosti kočenja za prednju i stražnju osovinu.

Kočenje prednje osovine (shema 1.) ide slijedećim redoslijedom: signal sa centralnog računala (2) dolazi do elektropneumatskih regulacijskih elemenata prednje osovine elektropneumatskih zapornih ventila (3a) i regulacijskih ventila prednje osovine (3). S primitkom električnog signala, elektropneumatski zaporni ventil (3a) zatvara ulaz upravljačkom tlaku u regulacijski ventil (3.), koji putuje od glavnog kočnog ventila (1). Regulacijski ventili istovremeno pretvaraju električni signal u tlak koji se širi prema kočnim cilindrima prednje osovine (4). Ako dođe do tendencije kotača prednje osovine ka blokiranju, centralno računalo će to registrirati preko senzora brzine okretaja kotača prednje osovine (5) i aktivirati rad ABS regulacije.



Shema 1. – Uobičajena konstrukcija EBS kočne instalacije teretnih vozila predviđenih za vuču priključnih vozila

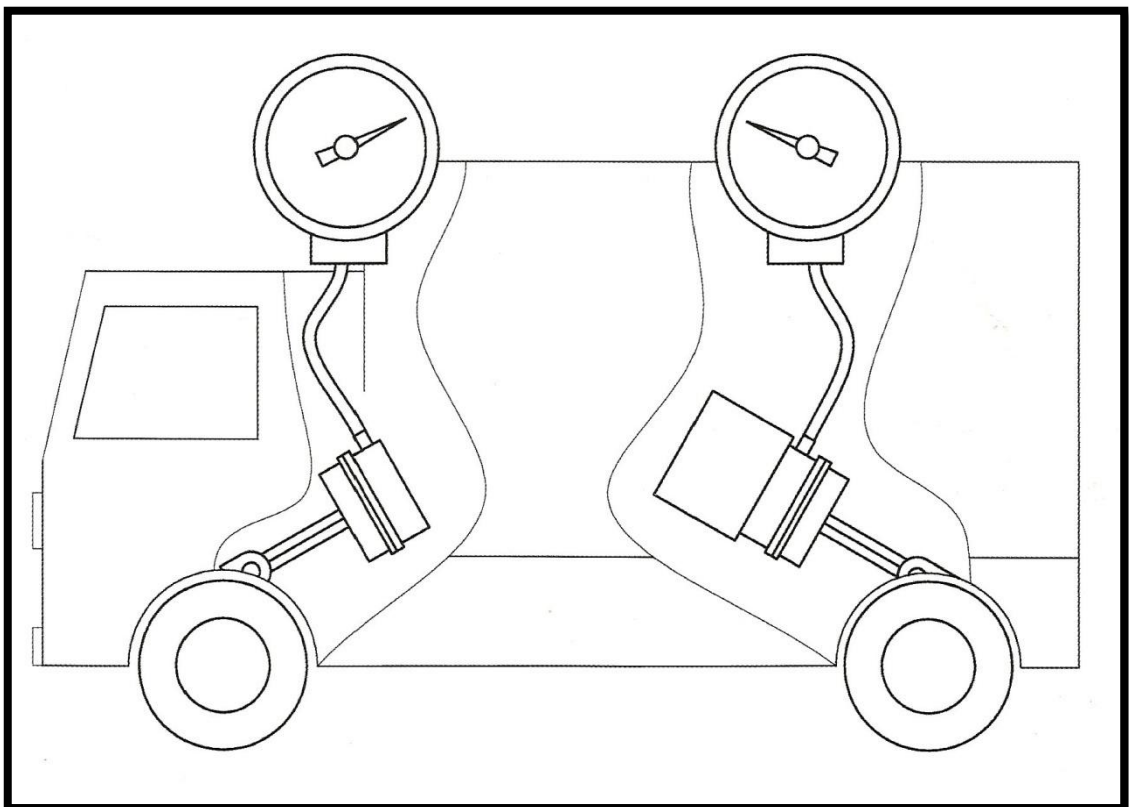
Izvor: Škreblin, T., *Elektronički upravljana zračna kočna instalacija za motorna i priključna vozila*, stručni bilten broj 116., Zagreb, rujan 2005.

Kada je riječ o kočenju stražnje osovine tada početna vrijednost kočenja dolazi u obliku električnog signala na modulator tlakova stražnje osovine (6 i 6a) čije ga računalo preuzima i prema potrebi dodatno modificira u ovisnosti o trenutnom opterećenju stražnje osovine, promjeni brzine, stanju obloga itd. Modulator tlakova stražnje osovine kontrolira neovisno lijevu i desnu stranu osovine te prema potrebi uključuje ABS ili TCS regulaciju.

Nadalje, cjelokupna kočna instalacija opremljena EBS-om može se ispitati kao i konvencionalna zračna kočna instalacija, međutim treba istaknuti dvije iznimke:³¹

- ispitivanje praznog hoda papučice prije pojave tlaka u kočnim cilindrima i
- ispitivanje ARSK regulacije - vozila opremljena EBS-om nemaju ARSK ventil već podešavanje kočne sile proračunava centralno računalo EBS-a na temelju podataka o opterećenosti vozila.

Bitno je istaknuti kako neki proizvođači EBS kočnih instalacija u pričuvne pneumatske kočne sustave ugrađuju takve regulacijske ventile koji će pri ispadu elektroničkog dijela instalacije osiguravati redukciju tlakova kočenja mehaničkim putem. Provjera ispravnosti rada tih ventila može se izvršiti na način da se manometrom spoji na neki od kočnih cilindara prednje osovine, a drugim manometrom na neki od kočnih cilindara stražnje osovine (slika 24.).



Slika 24. – Spajanje manometara po osovinaama motornog vozila radi ispitivanja redukcije tlakova na stražnjoj osovini u redundantnom načinu rada

³¹ Škreblin, T., Elektronički upravljana zračna kočna instalacija za motorna i priključna vozila, stručni bilten broj 116., Zagreb, rujan 2005., str. 45.

Izvor: Škreblin, T., *Elektronički upravljana zračna kočna instalacija za motorna i priključna vozila, stručni bilten broj 116., Zagreb, rujan 2005.*

Kada je riječ o EBS-u kod priključnih vozila, potrebno je istaknuti da je EBS na priključnim vozilima moguće prepoznati na jedan od sljedećih načina:

- prepoznavanjem modulatora prikolice koji je za sve proizvođače sličnog oblika,
- na vozilu postoji sistemska tablica EBS-a koja sadrži podatke o ARSK regulaciji na vozilu.

Kao i kod motornih vozila, EBS za priključna vozila sastoji se od elektroničkog regulacijskog dijela i osnovnog pneumatskog dijela. Elektronička regulacija ima prioritet nad upravljanjem kočenjem sve dok je ispravna, a pneumatski dio preuzima regulaciju kočenja tek nakon detekcije kvara i isključenja elektroničke regulacije. Srce cijelog sustava je modulator prikolice koji prima i obrađuje signale koji dolaze od vučnog vozila, signale sa senzora brzine okretanja kotača, senzora opterećenja itd.

Priključna vozila opremljena EBS-om predviđena su za rad s vučnim vozilima i bez EBS-a te za rad u slučaju otkazivanja regulacijske elektronike. Osnovni način rada za koji je predviđeno priključno vozilo opremljeno EBS kočnom instalacijom je uz vučno vozilo koje je opremljeno EBS kočnom instalacijom.

6.8. Radne operacije ispitivanja kočnog sustava na vučnim vozilima

| Uređaj (sklop, dio) | Način provjeravanja |
|---|--|
| 1 | 2 |
| 1. Podaci o vozilu | Usporediti podatke iz prometne dozvole s vozilom i unijeti podatke u zapisnik |
| 2. Vrsta vozila | Podatak unijeti u zapisnik |
| 3. Vrste kočnica | Provjeriti podatak na vozilu i unijeti ga u zapisnik |
| 4. Stanje uređaja: | |
| 4.1. Spremnici-zrak-hidraulika | Stanje, pričvršćenje, sadržaj kondenzata – ulja, funkcionalnost |
| 4.2. Kompresor | Stanje, propuštanje ulja |
| 4.3. Cjevovod | Stanje, pričvršćenje |
| 4.4. Crijeva | Stanje, pričvršćenje |
| 4.5. Poluge (sajle) | Stanje, funkcioniranje, zazori |
| 4.6. Uređaj protiv smrzavanja | Stanje, funkcionalnost, postojanje tekućine za izvedbu kočnog sustava s uređajem za sušenje zraka, provjeriti stanje i funkcionalnost ovog uređaja |
| 4.7. Hod poluge pomoćne-parkirne kočnice | Stanje, funkcionalnost, zazori, ako se radi o mehaničkoj kočnici – aktivni hod poluge ne veći od 1/3 maksimalnog hoda poluge |
| 4.8. Kontrolni priključci | Postojanje, stanje na vučnim vozilima |
| 4.9. Ostalo | Uvesti eventualne primjedbe koje nisu specificirane |

| | |
|---|---|
| | u zapisniku. Za vozila sa zračnim ovjesom upisati: Zračni ovjes |
| | Za vozilo s električki reguliranim kočnim sustavom upisati: Elektronički regulirane kočnice |
| 4.10. Kočni bubanj (disk) | Stanje, istrošenost, izbrazdanost |
| 4.11. Kočna obloga | Stanje, istrošenost, zauljenost |
| 4.12. Kočni cilindri | Stanje, funkcionalnost, pričvršćenost |
| 4.13. Kočni ključevi | Stanje, funkcionalnost, zazori |
| 4.14. Kočna crijeva | Stanje, puknuća na pregibima |
| 4.15. Zaštitne manžete | Stanje, pričvršćenje na osovinici |
| 4.16. Hod poluge kočnog cilindra | Stanje, efikasnost (zahvat pod 90°), maksimalno dopušteni hod kod cilindra 1/2, a kod membrane 1/3 duljine cilindra |

7. ZAKLJUČAK

Kao i u većini europskih zemalja, tehnički pregled vozila u Republici Hrvatskoj je propisan kao zakonska obveza. Zakon koji propisuje tehnički pregled kao uvjet za registraciju vozila je Zakon o sigurnosti prometa na cestama. Ovim je zakonom tehnički pregled vozila definiran kao djelatnost od općeg društvenog interesa. Osim Zakona o sigurnosti prometa na cestama, poslovi tehničkog pregleda vozila pobliže su opisani nizom pravilnika koji proizlaze iz ovog zakona. Pravilnik o tehničkim pregledima vozila pobliže definira uvjete i tehnologiju provođenja tehničkih pregleda. Ovim su pravilnikom opisani uređaji i oprema koji na vozilu moraju biti obavezno kontrolirani, a dani su i kriteriji o prolaznosti vozila s obzirom na rezultate takve provjere.

Zakonski propis (Zakon o sigurnosti prometa na cestama) kao i podzakonski propis (Pravilnik o tehničkim pregledima vozila) definiraju da se u autobusima moraju obavljati redovni i preventivni tehnički pregledi vozila. Međutim, propisima se definira samo koji dijelovi i sklopovi se pri tome moraju provjeriti. Opis nedostataka, zbog kojih neki autobus na tehničkom pregledu mora biti proglašen tehnički neispravnim, vrlo su općeniti i tehnički neprecizni. Naime, u mnogim stvarnim situacijama na terenu nadzornik tehničke ispravnosti mora na osnovu svoga mehaničkog znanja i iskustva odlučiti da li je pojedini dio neispravan u tolikoj mjeri da je autobus nesiguran za daljnje sudjelovanje u prometu ili mu se tehnički pregled ipak može ovjeriti.

Za sigurno prometovanje teretna i priključna vozila se obavezno opremaju različitim uređajima za zaustavljanje (kočnim sustavima). Kočni sustavi predstavljaju vitalni sklop svakog vozila, zbog čega se njihovoj konstrukciji posvećuje značajna pažnja. Proizvođači vozila su obavezni prilikom odabira vrste kočnog sustava poštivati odgovarajuće smjernice (norme) koje se odnose na njih. Poštujući te norme, proizvođači različitih teretnih i priključnih vozila između ostalih ugrađuju kočne sustave s radnim medijem u obliku stlačenog zraka. Ovakvi kočni sustavi se redovito susreću kod autobusa, većih teretnih automobila te većine prikolica i poluprikolica.

Na vozilima koja prometuju u Republici Hrvatskoj najčešće se susreću EBS sustavi proizvođača WABCO ili KNORR. Oba proizvođača nude sustave za teretna i priključna vozila. Osim spomenutih susreću se i sustavi proizvođača HALDEX koji proizvodi EBS sustave isključivo za priključna vozila.

U zadnje vrijeme teretna su vozila sve više opremljena elektroničkim sustavima koji značajno poboljšavaju njihovu stabilnost i kočna svojstva.

LITERATURA

1. Kalauz, Z., *Tijek tehničkog pregleda vozila, za autobuse M2 i M3 kategorije*, Stručni bilten br. 124, Zagreb, rujan, 2008.
2. Laić, I., Košir, G., Presečki, J., Ferić, M., *Svjetlosna i svjetlosno-signalna oprema – odobrene tehnološke novosti*, Centar za vozila Hrvatske, Stručni bilten 133, Zagreb, 2010.
3. Lozić – Baškarad, S., *Zračne kočne instalacije*, Centar za vozila Hrvatske, stručni bilten broj 80, Zagreb, 1998.
4. Mavrin, I., Bazijanac, E., Sučić, M., *Elektronička regulacija kočenja i stabilnost vozila, osnove i propisi*, Hrvatski autoklub, Zagreb, 2006.
5. Mavrin, I., Bazijanac, E., Sučić, M., *Kočenje motornih vozila – Osnove i propisi*, HAK, Zagreb, 2001.
6. Paine, M., *Electronic Stability Control: Review of Research and Regulations*, Vehicle Design and Research Pty Limited, 2005.
7. Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86), Zagreb
8. Šilić, Đ., *Ispitivanje motornih vozila*, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, 2010.
9. Šimatić, Z., *ABS – Teorijske osnove, ugradnja, kontrola*, Centar za vozila Hrvatske, Zagreb, 1995.
10. Škreblin, T., *Elektronički upravljana zračna kočna instalacija za motorna i priključna vozila*, stručni bilten broj 116., Zagreb, rujan 2005.
11. <http://www.cvh.hr/english/company-profile.aspx>, rujan, 2013.
12. <http://www.hak.hr/>, rujan, 2013.
13. <http://www.scribd.com/doc/13402290/Eksploatacija-i-odrzavanje-vozila-predavanja>, listopad, 2013.
14. <http://www.convoy.hr/index.php?PodrucjeID=5>, listopad, 2013.