

MIODRAG ZDRAVKOVIĆ, dipl.inž.
HAMDİJA HADŽIHASANOVIĆ, dipl.inž.
TAM Avtotrgovina
Sarajevo, Džemala Bijedića 178

Promet i čovjekova okolina
Stručni rad
UDK: 629.113 TAM: 339.92:061.1EEZ
Primljeno: 14.02.1990.
Prihvaćeno: 24.09.1990.

EVROPA '92 I TAM

SAŽETAK

U radu se ukazuje na razvoj privrednih motornih vozila Tvornice automobila u Mariboru nakon pristupanja grupaciji IVECO i nastojanja da se proizvodnja podesi u skladu sa ekološkim zahtjevima, važećim u EZ. Također se vodi računa i o primjeni novih uređaja u kočionim sistemima, kao i primjeni CAD/CAM u konstrukciji. Iz svega slijedi da se TAM nastoji prilagoditi zahtjevima koji se postavljaju pred proizvođače u EZ.

Prije svega, želimo da vas pozdravimo ispred preduzeća TAM Maribor, u ime naših saradnika i naše lično ime.

Ovo je za nas prijatna dužnost, ali i velika odgovornost jer danas je naš zadatak da vam govorimo o drumskom saobraćaju u Evropi nakon 1992. g. i razvoju (TAM) vozila za taj saobraćaj.

Naravno "Evropa 92" nije samo ono što će se desiti 1992. godine. To je sve ono što se dešava od Rimskog sprazuma, to su sve mjere koje članice EZ savjesno i bez odstupanja provode od 1980. g., sve što će se desiti do 1992. g. ali i sve ono što će se dešavati poslije 1992. g. Neopravdano su svi mediji stvorili svijest, ne samo u Jugoslaviji, da se jedinstvena Evropa ostvaruje u punom obimu samo 1992. godine.

Naravno, radi se o grandioznom poduhvatu, 12 članica stvaraju jedinstveno tržište sa 320 mln stanovnika. To će značajno promijeniti život država, preduzeća i svih pojedinaca na tom području. Posljedice - pozitivne i negativne, osjećaće i sve države, preduzeća i ljudi svijeta. Sasvim je logično očekivati odgovor Amerike i Japana većom saradnjom i podizanjem globalne konkurentske borbe na veću potencijalnu ravan. Previranja u SSSR-u, padanje Berlinskog zida, pa i promjene u Jugoslaviji, nisu van tog konteksta. Vi ovih dana u Neumu razgovarate o saobraćaju, a mi danas želimo da skrenemo vašu pažnju na prilagođavanje vozila tim promjenama i budućim potrebama korisnika u zemlji, Evropi i svijetu. Mi ćemo o tome govoriti kao mašinci, ispred preduzeća koje se bori da obezbijedi svoje mjesto u privredi zemlje i šire.

1. UVOD

Da bismo se bolje razumjeli i sagledali svu složenost zadataka pred kojima se nalaze

domaći proizvođači vozila moramo da kažemo slijedeće:

- domaća indutrija vozila je usitnjena i ekonomski iscrpljena (učešće vlastitih sredstava u ukupno angažovanim palo je ispod 10%; kod evropskih proizvođača to učešće je iznad 60%),
- domaći transporteri kao kupci su ekonomski slabi, kadrovski siromašni i neracionalno organizovani,
- banke i trgovine nisu u stanju da pruže ozbiljnu podršku ni proizvođačima vozila, niti transporterima,
- servisi su na niskom tehnološkom nivou, siromašni i neefikasni,
- infrastruktura je neizgrađena i nepripremljena na saobraćaj u Evropi poslije 1992. g.,
- prosječna starost vozila je visoka što implicira visoke troškove održavanja, veliku potrošnju goriva, visok nivo buke i emisije izduvnih gasova i čađi itd.

Sve to znači da veliki broj vozila ne zadovoljava ni osnovne kriterije.

U pogledu ekologije i potrošnje goriva stanje je još teže. Jedna od velikih opasnosti za sve nas je u tome da će razvijeni zapadni susjedi koristeći ovakvu našu situaciju prebaciti u naš prostor svoja stara vozila po niskim cijenama kako bi pod sve jačim pritiskom "zelenih" rješavali ekološke, pa i ekonomske probleme u vlastitim zemljama. Taj priliv starih vozila iz Zapadne Evrope je već evidentan, a što će se desiti kada Japan počne sa realizacijom svog plana da u roku 3 godine zamijeni 750 000 starih vozila (zbog potrošnje goriva koja je tamo oporezovana i zbog buke i emisije izduvnih gasova) novim vozilima - ostaje tek da vidimo.

Vozila koja su najzastupljenija kod domaćih transportera ne zadovoljavaju pogotovo internacionalne standarde u pogledu trajnosti i pouzdanosti.

Mislimo da nam ne zamjerite što ćemo vas podsjetiti da po ISO standardu Blot do generalnog remonta vozila treba da pređu 400 000 km (vozila sa pomoćnim pogonom: kiperi, šumarska, vatrogasna komunalna vozila i sl.) i gradski autobusi, 700 000 km - špediterska vozila i utristički autobusi. Navedene kilometre do generalnog remonta treba da pređe najmanje 90% vozila iz serije.

Na najmanje 50% vozila do navedene kilometraže ne smije da bude otkaza na agregatima (pouzdanost prema ISO B50 MST). Ovo

važi za vozila koja su safa u serijskoj proizvodnji. Za vozila koja su u fazi konstruisanja, kilometraža do generalnog remonta je 750 000 do 1 000 000 km.

2. SADAŠNJI I BUDUĆI RAZVOJ PMV

U okviru EZ saobraćaj čini 7% bruto proizvoda Zajednice. Iz zapadne Evrope prema Grčkoj godišnje se preveze 2 mln t robe, od toga 85% kamionima.

Ukidanje poreskih barijera i na ovu djelatnost će imati značajan ekonomski i tehnološki odjek.

Sve to ima značajne reperkusije na razvoj PMV. Sigurnosti, ekonomičnosti, komforu i emisiji poklanjaće se još više pažnje nego do sada.

Treba očekivati da će osovinsko opterećenje porasti na 11 t, a širina vozila na 2,6 m. Dužina sol vozila povećaće se na 12,5 m, tegljača na 13,7 m i sprega vozila na 19 m. Visina će ostati nepromijenjena: 4 m. Bruto težina vozila porašće na 30–32 t, a sprega vozila na 44–48 t.

Motorizacija će porasti na 8 kW/t, a za neke primjene i 15 kW/t. Specifična potrošnja goriva smanjiće se na 180 g/kWh.

Vozila će sve više prilagođavati konkretnom transportu - *biće specijalna*.

Osnovne promjene na vozilima idu na slijedećim ciljevima:

- povećanje ukupne mase, uz smanjenje vlastite težine,
- porast efikasnosti vozila - veća godišnja kilometraža, veća instalirana snaga/t i veće prosječne brzine kretanja,
- manja specifična potrošnja goriva.

Sve te promjene biše uslovljene bržim razvojem infrastrukture (putevi, mostovi itd).

Primjenjivaće se više sintetički materijali u gradnji vozila (u ukupnoj masi vozila iznosiće najmanje 10%). Primjena Al-legura je zaustavljena porastom cijena energije.

Ipak, cijena kapitala će sporije rasti od cijene personala, što ima uticaja na razvoj vozila.

Najviše razvojnih zadataka realizuje se u cilju unapređenja agregata, posebno motora; na samom motoru najveća ulaganja su u unapređenje procesa sagorijevanja, smanjenja emisije i buke, uz produženje životnog vijeka i pouzdanosti. Preovlađivaće prehranjivani motori i prehranjivani sa hlađenjem vazduha za punjenje. Učešće usisnih motora opašće na 20%. Prema tome, motori se konstruišu ko prehranjivani, a ne kao do sada usisni, pa da se iz njih izvedu prehranjivani.

- Turbo-motori imaju slijedeće prednosti:
 - smanjen broj okretaja - manja buka i potrošnja goriva,
 - manja težina po kW i box-zapremina,
 - veća fleksibilnot u proizvodnji, sa manje tipova motora pokriva se veće područje snaga i primjena.

U odnosu na usisne motore, prehranjivani imaju:

I stepen punjenja za 20% više kW/dm³

II stepen punjenja za 30–50% više kW/dm³

III stepen punjenja za 80–90% više kW/dm³

Smanjuje se trenje motora: manje zaptivnih prstenova, manje površine ležajeva i sl.

Agregati motora će biti sa znatno manjom potrošnjom snage. Pojavljuju se ulja koja dalje smanjuju trenje i imaju duži vijek (garancija i do 2 g.). Intenzivno se eksperimentiše sa alterativnim gorivima (gas, metanol i dr.). Razvoj guma ide u smjeru smanjenja otpora kotrljanja, povećanja vijaka i smanjenje buke.

Pojavljuju se novi agregati i sistem (ABS, ASR i dr.), a u razvoju su ventilatori i turbo kompresori sa promjenjivom geometrijom. Sve je prisutnija elektronika u vozilima (kontrola smjese i procesa sagorijevanja, instrukcije vozaču za pravilno korištenje višestepenih mjenjača, lociranje kvarova i dr.). U cilju smanjenja trenja, smanjenja cijene proizvodnje i povećanje toplotne otpornosti keramika ulazi u motor.

Iako se već približavamo fizikalnim ograničenjima - ne nazire se pojava motora koji bi mogao da zamijeni diesel motor.

3. UTJECAJ ZAHTJEVA ZA ZAŠTITU OKOLINE NA RAZVOJ PMV

Konkurentska borba između proizvođača je najbolji utjecaj na inoviranje tehničkih rješenja i stvaranje ekonomičnih koncepata. Na razvoj utiče i država sa svojom politikom (cijene, porezi, zakonska regulativa i dr.).

Proizvođači nastoje da dostignu slijedeće ciljeve:

- povećanje nosivosti i sigurnosti vozila,
- poboljšanje udobnosti vožca i putnika,
- smanjenje unutrašnje buke u kabini teretnog vozila i autobusa,
- povećanje prosječne brzine PMV i ugradnja jačih motora i odgovarajućih rješenja transmisija.

Kad se dogodi da konkurentska borba sama po sebi nije dovoljna za pokretanje tehničkog razvoja, govorimo o pojavi tzv. ciljnog konflikta između potrebnog tehničkog poboljšanja i ekonomike.

U ta područja spadaju:

- unutrašnja buka,
- emisija izduvnih gasova,
- emisija trvdih čestica (čad),
- upotreba bezabestnih materijala itd.

Čovjek je sastavni dio prirodne okoline i osjeća posljedice zagađenja na vlastitom zdravlju. Zbog toga se javlja dilema: da li su tehnička poboljšanja ekonomična ili ne. U posljednje vrijeme je jasno da je zaštita okoline globalno poboljšanje ekonomije društva.

Troškovi zaštite okoline su niži nego troškovi potrebni za sanaciju okoline i zdravlja stanovništva, pod uslovom da je sanacija uopšte moguća.

3.1. Evolucija razvojnih kriterija za diesel motore

Spektar zahtjeva koje treba da ispunjava diesel motor za ugradnju u PMV se posljednjih godina mnogo izmijenio. Ti zahtjevi mogu se grupirati na slijedeći način:

- najniža potrošnja goriva,
- niska emisija izduvnih gasova,
- niska emisija buke,
- dug životni vijek i pouzdanost,
- konkurentni troškovi proizvodnje.

Problem s kojim se susrećemo uvećava činjenica da su mnogi od pobrojanih zahtjeva u međusobnom konfliktu.

3.2. Diesel motor u svjetlu ekoloških kriterija

Kritika koju upućuje ekološki osvješćena javnost protiv diesel motora najčešće je usmjerena protiv:

- emisije ugljik monoksida (CO), ugljikovodika (CH) i azotnog oksida (NOx)
- emisije crnog dima (dimnost izduvnih gasova) i
- količine tvrdih čestica (čadi).

Navedeni zahtjevi su doveli do stvaranja međunarodnih pravilnika ECE R49-emisija štetnih plinova i ECE R-24-dimnost.

Trenutno su u većini evropskih zemalja na snazi slijedeće vrijednosti dozvoljene emisije štetnih gasova prema ECE R49:

NOx.....	18,0 g/kWh
CH.....	3,5 g/kWh
CO.....	14,0 g/kWh

Dimnost izduvnih gasova je ograničena krivuljama u zavisnosti od protoka zraka koji se mjeri po Boschu ili Hartridgeu (proizvođači mjerne opreme).

Zaoštravanje u odnosu na trenutno važeće ograničenje koje su primijenile neke zemlje (SAD, Austrija i Švajcarska) postavljaju pred proizvođače diesel motora vrlo složene zadatke.

Naša istraživanja pokazuju da se smanjenjem emisije jednog sastojka povećava emisija drugih sastojaka, negativno se odražava na potrošnju goriva, buku i životni vijek motora. Ekološki zahtjevi su postali najveći izazov pri razvoju diesel motora.

3.3. Razvoj diesel motora

Važeći propisi za zaštitu okoline od sagorijevanja u diesel motorima na vozilima ukupne mase iznad 3,5 t su u fazi revizije i pripremaju se oštriji. Očekujemo da će se dozvoljene količine NOx, CH i CO smanjiti za 20% graničnih vrijednosti prema ECE R49.

Ostaje nepromijenjen pravilnik ECE R24/03 - do sada najstrožiji popis na svijetu. Smanjiće se dozvoljeni nivo buke, a uvešće se novi propis za ograničenje emisije tvrdih čestica. Sagorijevanje u motoru je vrlo ovisno od kvaliteta goriva. Pogoršanje kvaliteta goriva se u najvećoj mjeri odražava na smanjenje cetanskoga broja goriva i povećanje gustoće. Brojni

pokusi na raznim diesel motorima sa slabijim gorivom su pokazali slijedeće rezultate:

- pogoršava se mogućnost hladnog starta i povećava emisija ugljikovodika (CH) pri hladnom startu,
- znatno se povećava pritisak sagorijevanja a s tim i buka motora i mogućnosti mehaničkog kvara zbog smanjenja snage motora,
- znatno se povećava emisija azotnog oksida (NOx). Emisiju NOx možemo smanjiti, ali ta mjera prouzrokuje povećanje potrošnje goriva i dimnosti,
- emisija ugljikovodika (CH) se povećava i do 50%, što zavisi od tipa diesel motora.

Propisi su po nekim vrijednostima strožiji od američkih. Dostizanje graničnih vrijednosti za 20% nižih od sada važećih nije više moguće postići poboljšanjem procesa sagorijevanja, pa će biti potrebni vrlo skupi keramički regenerativni filteri. Oni omogućavaju ciklično spaljivanje nakupljene čadi automatski bez volje vozača.

4. AKTUELNI PROBLEMI KOČENJA PMW (RAZVOJNA I PROIZVODNA ISKUSTVA U TAM-u)

4.1. Projektni zahtjevi

Projektni zahtjevi koji se u novije vrijeme postavljaju projektantima i konstruktorima kočnica u TAM-u, mogli bi se rezimirati u slijedećem:

- povećati dimenzije kočnica, da bi se postigao duži vijek trajanja frikcionih obloga kod sve viših prosječnih brzina kretanja vozila drumovima,
- uvođenje tipova kočnica sa stabilnijom karakteristikom C*, što znači sistema simpleks, dupleks i duodupleks,
- besprijekorna geometrija i tehnološko-proizvodni uslovi za obezbjeđenje izrade elemenata kočnica u propisanim tolerancijama,
- uvođenje čistih vazdušnih kočnica u kategoriji teških vozila, a u perspektivi i u kategoriji srednjih vozila, zbog veće pouzdanosti, lakšeg održavanja i pogodnije osnove za prihvatanje ABS,
- uvođenje poliamidnih vazdušnih cjevovoda,
- uvođenje novih kočionih uređaja za poboljšanje pouzdanosti i olakšanje održavanja (automatsko podešavanje, kontrola istrošenosti obloga, sušač vazduha, dodatna obrada doboša, novi frikcionni materijali itd.),
- ugradnja elektrodinamičkih i hidrodinamičkih usporača (opcije),
- uvođenje novih rješenja, koja su tražena izmjenama međunarodnih pravilnika (ABS, bezazbestne obloge itd.).

4.2. Kočnice u vozilima TAM

4.2.1. Vazdušne kočnice

Početkom 1988. g. TAM je na svim teškim autobusima uveo čisti vazdušni sistem koč-

nica, a u toku je uvođenje istih i na teškim kamionima. U tu svrhu odabrana je nova familija kočnica:

Duodupleks 0 410 x 200/220 sa klinastim mehanizmom za aktiviranje i automatskim podešavanjem papuča. Proizvodnja ovih kočnica ostvarena je preko kooperacije sa firmom Perrot Bremse iz Njemačke, sa kojom je TAM sklopio kooperacioni ugovor o zajedničkoj proizvodnji kočnica.

Uvođenje vazdušnih kočnica predviđeno je postepeno na cjelokupan program teških kamiona i autobusa TAM ukupne mase iznad 15 000 kg.

4.2.2. Nova generacija kočnica za laka vozila

Za potrebe ugradnje u vozila lake kategorije (ukupne mase od 6000 do 9000 kg) u TAM-u je razvijena nova familija kočnica:

Simpleks 0 325 x 120

Ove kočnice su sa hidrauličkim aktiviranjem za sistem radne, onosno mehaničkim za sistem parkirne kočnice. Ugrađen je mehanizam za automatsko podešavanje papuča. Nova familija kočnica je projektovana i ispitana u TAM-u na osnovu vlastitih saznanja i iskustva. Isto tako TAM je razvio cjelokupnu tehnologiju za proizvodnju i kontrolu kvaliteta.

4.2.3. Nove tehnologije za proizvodnju kočnica u TAM-u

Proizvodnja kočnica u TAM-u locirana je u posebnom pogonu, koji je za tu svrhu izgrađen 1984. g. u Ptuj. Većina opreme za proizvodnju kočnica je novijeg datuma i prilagođena je proizvodnom programu.

Posebno treba istaći mašine za izradu elemenata kočnica, koje su izradjene po tehnologiji i zahtjevima za postizanje traženih veoma uskih tolerancija. Pored toga, veoma uspješno je riješena problematika:

- obrade nosača iz modularnog liva na vertikalnom CNC strugu,
- zavarivanje papuča automatski,
- induktivnog kaljenja rebra papuče automatski,
- obrade papuča brušenjem (NC mašina),
- zakivanje obloga - poluautomatski,
- površinska zaštita - automatska linija,
- tehnologije kontrole kvaliteta,
- izrade elemenata papuče na CNC mašini za isjecanje sa plazmom i koordinatno štancovanje,
- obrez limenih zaštitnih ploča sa CNC laserom itd.

4.2.4. Frikcioni materijali

TAM je u saradnji sa domaćim proizvođačima riješio proizvodnju cjelokupnog asortimana kočionih obloga. Obloge se izrađuju u dimenzijama koje odgovaraju za direktnu montažu (zakivanje) na papuče. Isto tako riješeno je pitanje kočionih obloga za 2. i 3. ugradnju, gdje su propisane dimenzije koje odgovaraju povećanom

unutrašnjem prečniku doboša (1. i 2. specijalnost). U toku je istraživanje domaćih bezazbestnih frikcionih materijala, koji su u laboratorijskim ispitivanjima pokazali dobre rezultate.

4.2.5. Kočioni doboši

U posljednjih nekoliko godina TAM je izvršio skoro kompletnu rekonstrukciju kočionih doboša. Razlozi su bili, prije svega, slijedeći:

- bolji prihvat toplotnih opterećenja,
- uvođenje mehanizma za automatsko podešavanje,
- smanjenje deformacija i utjecaj na komfor vožnje,
- eliminacija bacanja dodatnom obradom vanjske površine.

Trenutno vršimo dalja istraživanja sa svrhom da se obezbijedi tehnološki garantirano oslobađanje zaostalih naprezanja čija oslobađanja prilikom intenzivnog kočenja mogu uzrokovati deformacije.

4.2.6. Uvođenje "novih" strmoramenih naplataka

Točkovi privrednih vozila sa strmoramenim naplaticima, pored prednosti u sprezi i funkciji sa pneumaticima, veoma pozitivno dejstvo imaju i na kočnice. Razlog za to je povećanje razmaka između kočionog doboša i nplatka, čime je omogućeno bolje hladjenje i smanjen intenzitet prenosa toplote kočenja na pneumatike.

U TAM-u strmoramena naplataci su uvedeni na svim vozilima za izvoz u Zapadnu Evropu, a u toku je proces generalnog uvođenja i za domaće tržište.

4.2.7. Sistemi za automatsko podešavanje i kontrolu istrošenosti kočionih obloga

U sva novija vozila TAM ugrađene su kočnice sa mehanizmima za automatsko podešavanje papuča. Kod kočnica duodupleksa oni su integrirani sa klinastim mehanizmom za aktiviranje, a kod hidrauličkih kočnica upotrebljavaju se kao dopunski mehanizmi.

Kod vozila TAM koja nemaju ugrađene mehanizme za automatsko podešavanje ugrađuju se senzori hoda na glavnim membranskim kočnim cilinrima i tako je na indirektni način omogućena signalizacija potrebe za podešavanjem papuča.

Vozila sa ugrađenim vazdušnim kočnicama duoduplex imaju ugrađene senzore istrošenja u samu kočionu oblogu.

4.3. Prenosni mehanizmi (sistemi kočenja) vozila TAM

4.3.1. Unifikacija kočionih sistema

U TAM-ova vozila ugrađuju se raznovrsni prenosni mehanizmi:

- a) čisti hidraulički,
- b) hidraulički sa servo pojačalom-tipa hydrair,
- c) pneumatsko-hidraulički, i
- d) čisti pneumatski.

Prva dva sistema prenosa istorijski su naslijedjeni od vozila starijeg programa i sve više ustupaju mjesto sistemima ad. c) i d) između kojih je izveden visoki stepen unifikacije. I jedan i drugi sistem imaju jeidnstveni koncept "proizvodnje" pneuamtske energije za kočenje i sistem komande radne i parkirane kočnice za vučno vozilo kao i komande za priključno vozilo.

Ovakav jedinstveni sistem aplicira se sa manjim modifikacijama na cjelokupnom programu kamiona od 6,5 do 26 t ukupne mase (odnosno 40 t sa prikolicom), kao i autobusa od 6 do 12 m dužine (odnosno 18 m kod zglobnog).

4.3.2. Primjena uređaja u kočnim sistemima TAM

Vežani za tehničko-tehnološki razvoj kod TAM-ovih kooperanata, sa jedne strane i za potrebu postizanja višeg stepena pouzdanosti sa druge strane, uvode se novi uređaji kao što su:

- kompresori sa zupčastim pogonom,
- isusivač vazduha sa odgovarajućim regulatorom pritiska,
- antifrizer sa membranskom pumpom (bez potrebe za održavanjem),
- membranski kočni cilindri i tristop cilindri,
- opružni akumulatori sa sistemom za brzu deblokadu,
- vazdušni cjevovodi iz plastičnih materijala itd.

4.3.3. Poboljšanja na hidrauličkim cilindrima

U TAM-u je sprovedeno niz istraživanja sa ciljem, da se poboljša pouzdanost rada i zaptivanja hidrauličkih cilindara domaće proizvodnje. Na osnovu toga uvedene su slijedeće noosti:

- optimirana obrada unutrašnje površine (hrapavost),
- izmijenjena konstrukciona rješenja,
- uvedeno fosfatiranje,
- propisan kvalitet i oblik zaptivki,
- optimirano odzračivanje itd.

4.3.4. Protivblokirajući uređaji (ABS)

Prodajom vozila u Z. Evropu TAM je suočen s problematikom koja se javlja u kratkoročnim terminima obavezne primjene ABS (sl. 5). U vezi sa tim, realizovani su obimni razvojni zadaci, a prva vozila sa ugradnjom ABS (po želji kupca) su već u serijskoj proizvodnji.

Isto tako, svi novi tipovi vozila, koji se projektuju, obavezno se opremaju protivblokirajućim uređajima.

4.3.5. Ugradnja usporača

Vozila proizvodnog programa TAM u pravilu se opremaju motorskim usporačima, a po želji kupca i elektro-dinamičkim, odnosno hidrodinamičkim usporačima kada je ugradjen automatski mjenjač. Posljednji se uglavnom primjenjuju kod teških autobusa.

5. ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ KOČNICA I PRENOSNIH MEHANIZAMA U TAM-u

5.1. Projektovanje i konstrukcija kočnica i kočionih sistema

Projektovanje kočionih sistema zauzima značajno mjesto kod projektovanja vozila u TAM-u. Kočione performanse proračunavaju se već kod koncipiranja novih vozila, a provjere se vrše kod kasnijih faza kada dolazi do izmjene pojedinih projektovanih karakteristika.

Konstrukcija kočnica i kočionih sistema nalazi se u okviru *konstrukcije šasije* koja obuhvata sve konstrukcione grupe vezane za kočnice i kočioni sistem.

5.2. Primjena CAD kod razvoja na području kočenja

Početak uvođenja CAD u TAM-u rezultirao je izradom računarskih programa za proračun kočnih performansi i crtanje adhezijskih krivih, u skladu sa pravilnikom ECE 13. razvijen je i računarski program za analitički proračun karakteristike kočnice C*.

Uvođenjem kompjuterskih radnih stanica u konstrukciona odjeljenja stvoreni su uslovi za konstruisanje kompjuterskom grafikom koja pruža veoma široke mogućnosti. U prvoj fazi usvojeno je kompjutersko projektovanje kočionih šema, a u sljedećoj prelazimo i na izradu sastavnih i radioničkih crteža. I jedno i drugo se odnosi na redovnu izradu konstrukcione i tehnološke dokumentacije.

5.3. Ispitivanje kočnica i kočenje performansi

U TAM-u se izvodi više oblika ispitivanja kočnica:

- ispitivanje performansi kočenja prototipova novih ili modificiranih vozila po pravilniku ECE 13
- ispitivanje performansi kočenja za vozila sa ABS
- ispitivanje kočionih obloga ugradjenih u vozila i
- trajno ispitivanje kočnica u okviru eksploatacionih testiranja vozila.

Opremljenost za razvojna ispitivanja za sada nije najbolja, prije svega na području laboratorijskih kapaciteta.

U planu je nabavka laboratorijskog probnog stola za razna ispitivanja kočnica, doboša i frikcionih materijala itd.

U pogledu homologacionih i drugih ispitivanja kočnica ostvarena je tijesna saradnja sa

Mašinskim fakultetom u Beogradu, koja je rezultat dugogodišnjih veza između stručnjaka MF Beograd i TAM-a.

6. ZAKLJUČAK

Evidentno je da ovim strogim zahtjevima koji se stalno zaoštravaju mogu udovoljiti samo jaki proizvođači. Mali i slabi će nestati, ili će se utopiti u jake proizvođače. Izgleda da će se ostvariti prognoze japanskog profesora, predsjednika Mazde, gosp. Jamamota koji je na Kongresu FISITA u Beogradu 1986. g. izjavio da će posloje 2000 g. na globusu ostati samo 5 do 6 proizvođača vozila.

Zahtjevi su sve složeniji, vrijeme za realizaciju sve kraće, ulaganja sve veća i proizvodi sve složeniji. To postavlja pred proizvođača zadatak da imaju jake konstrukcije u kojima se koriste najsavremenije metode i tehnike rada. Japanska firma Matsushita Elektrik ima 60 hiljada zaposlenih, od toga 8500 naučnoistraživačkih radnika od kojih su 110 doktori nauka.

Nissan diesel ima 8000 radnika od toga, 1000 u razvoju i 50 radnika u inženjeringu.

Austrijski Steyr je u proizvodnji imao 2 puta veću produktivnost, a u konstrukciji 3 puta u odnosu na domaće proizvođače PMV. Ipak nije mogao izdržati pritisak jačih konkurenata sa Zapada. TAM ima 8000 radnika, od toga više od 800 u razvoju i 620 u marketingu. I mi se već služimo CAD/CAM-om u konstrukciji. Ne mislimo, ipak da svoje probleme možemo riješiti sami.

Mi smo prva firma u zemlji u kojoj su država i banka kupile akcije u vrijednosti od 60 mln DEM. Imamo zajednička ulaganja sa IVECO-m i KHD-om. Naši radnici su upisali zajam koji se pretvara u dionice. Organizujemo se kao holding kompanija sa 4 preduzeća sa mješovitim kapitalom. U vrijeme najžešće krize naš izvoz će ove godine biti veći od 150 mln USD.

Izvozimo na Zapad 4-5 hiljada komada kompletnih motora. Imamo kooperaciju u Egiptu i Iranu.

U SAD gradimo fabriku školskih autobusa, u SSSR izvozimo godišnje stotine autobusa itd.

Mi izlazimo iz krize. Hvala što ste bili strpljivi.

SUMMARY

EUROPE OF THE YEAR 1992 AND TAM

This paper points out the development of industrial motor vehicles of the TAM Maribor Manufacturer after their joining the IVECO Grouping and efforts to accommodate their production to the requirements of environmental protection effective in the EC. Care is further taken about the implementation of new equipment and devices in braking systems as well as the application of the CAB/CAM designs. The TAM Manufacturers obviously take all efforts to adapt themselves to the requirements placed before the automobile industry in the EC member states.