

Projektovanje vozila

BLOK I

Koncepcijski globalni aspekti svakako osnovni uvodni polazni segment

(U SUŠTINI VEĆ VIDJENO +++ Usaglašavanje plana i programa sa predmetima PoHS, FM, NS, ...)

++ UKLJUČENJE GEOMETRIJSKIH I MASENIH KARAKTERISTIKA

Projektovanje vozila sa stanovišta plasmana na neko tržište!!!!

Ograničenja prisutna sa strane svih mogućih aspekata:

- Proizvodjača komponenata, sklopova i sistema i zahteva karakterističnih homologacionih pravilnika,
- Regulative zemlje gde se planira plasman (uslova koje vozila moraju zadovoljiti da bi se omogućila njihova registracija i uključenje u saobraćaj),
- Usaglašavanja u cilju unifikacije i standardizacije proizvodne game (u cilju velikoserijske proizvodnje, koja za posledicu ima podizanje kvaliteta i snižavanje proizvodnih troškova),
- ...

NAPOMENA:

Suštinski je osnovna problematika vezana za geometrijske i masene karakteristike vozila. Imate vozilo za koje ste radili vučnodinamički proračun iz predmeta DV (nominalno opterećeno) (zahtevi ergonomije, proračun raspodele masa i pozicije težišta za nominalno opterećeno vozilo, vozilo spremno za vožnju, ..., vozilo sa prikolicom),

Problematika projektovanja i verifikacije prikolice za vaše vozilo:

- Geometrijske karakteristike,
- Masene karakteristike,
- Aspekti čvrstoće (UN ECE R55 Pravilnika – Priključni uređaji i ruda)
- Svetlosno signalna oprema (UN ECE R48 Pravilnik),
- Zaštita od podletanja sa zadnje strane (UN ECE R58 Pravilnik).

Ideja je da se osposobite da projektujete prikolicu za svoje vozilo (kategorija O1, ili O2)

Projektovanje vozila

OSNOVNE KONCEPCIJE GRADNJE MOTORNIH VOZILA

ŠTA UTIČE:

- Vrsta pogonskog agregata
- Položaj pogonskog agregata na vozilu
- Položaj i broj pogonskih osovina
- Vrsta prenosnika snage
- Oblik korisnog prostora

VRSTE:

- Motori SUS (oto ili dizel)
- Elektromotori

GORIVA:

- Benzin
- Dizel
- TNG
- KPG
- Metanol (alkohol)
- Vodonik

ZAVISI OD:

- vrste prenosnika snage, kretača, korisnog prostora i dr.*

UTIČE NA:

- raspodelu masa po dužini vozila a ona na:*
 - stabilnost kretanja*
 - upravljivost*
 - prohodnost*

Projektovanje vozila

NAPOMENE:

- Dominantan je **uticaj pogonskog agregata** – motora (njegove vrste, položaja...) na koncepcijsku realizaciju konkretnog vozila.
- Vučno-dinamički proračun (**VDP**) iz predmeta DV **opredeljuje ulazne parametre za projektovanje** karakterističnih sistema vozila. Takođe, sa usvojenom pozicijom pogonskih točkova, uslovno je opredeljen i položaj motora, a time i transmisije pre svega, ali i ostali sistemi (oslanjanje, upravljanje).
- **Projektovanje izabranog vozila bazira se na rezultatima proisteklim iz VDP i PrMV1**, pri čemu se podrazumevaju komentari u vezi sa usvojenom koncepcijom gradnje izabranog vozila, kao i kritički osvrt sa stanovišta potencijalno mogućih rešenja (pogotovo zbog činjenice da većina projektuje putnička vozila (M1), kod kojih je mogućnost različitih opcija koncepcija gadnje najviše izražena.
- Podrazumevaju se šematski prikazi pojedinih sistema, odnosno sklopova

Nekoliko ilustrativnih prikaza sa karakterističnim rešenjima / opcijama na primeru putničkih vozila kategorije M1.

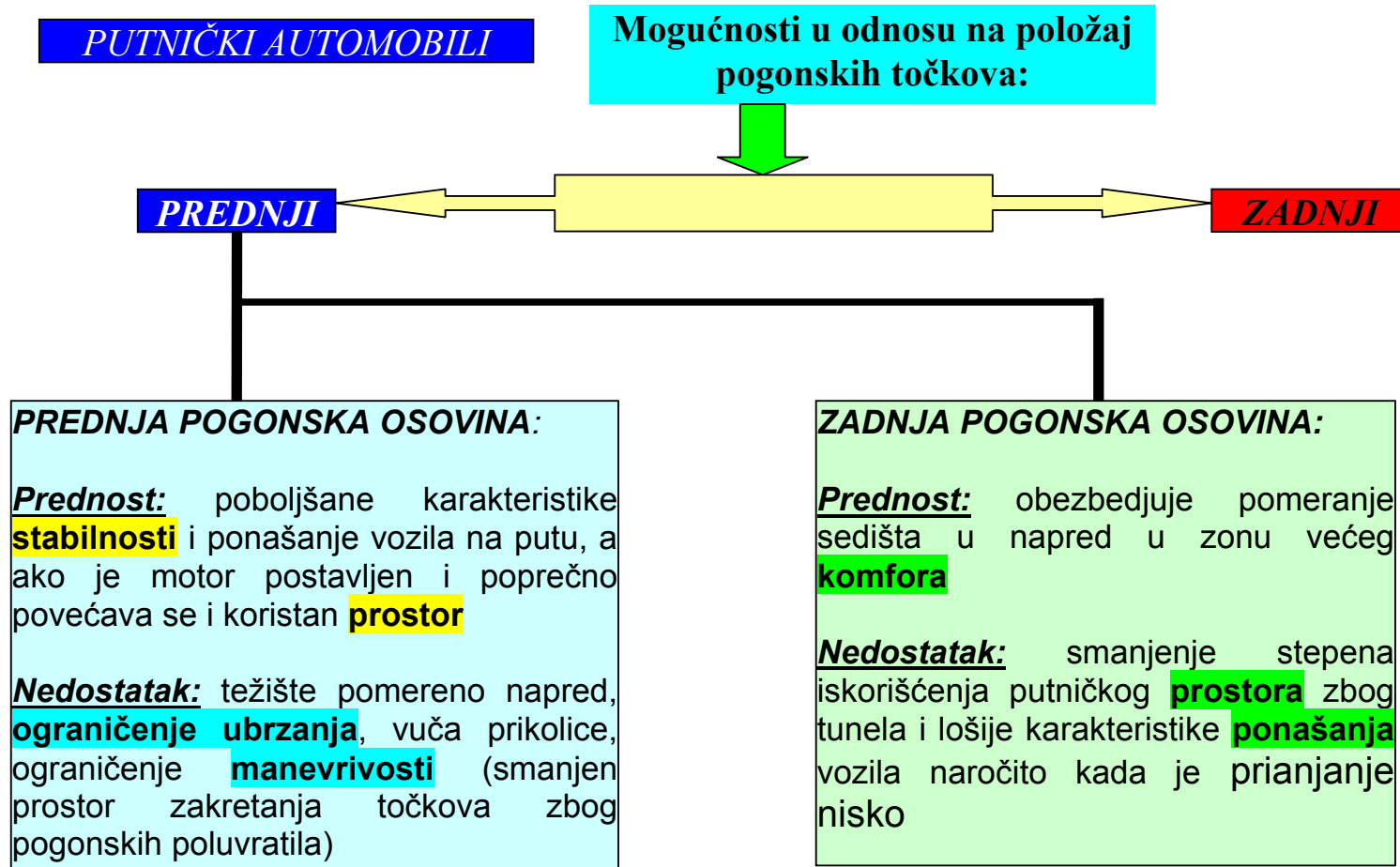
Poseban osvrt na razmatranja koncepcije ELEKTRO-FORMULE

M3 (kategorije imaju različite zahteve po pitanju: rasporeda i karakteristike sedišta, broja i pozicije vrata, ...) **PASIVNA BEZBEDNOST** i zahtevi u pogledu homologacionih pravilnika (**R66, R107**) postavljaju zahteve po pitanju čvrstoće (detaljno se obraduju u **NSV**)

Kompletiranje vozila (pre svega kategorije N, takođe je detaljno predstavljano u **NSV**, jer je **povezano sa interakcijom osnovne šasije podvoska i nadgradnje** (pomoćnog rama) u smislu ostvarenja tražene **krutosti**, **uključenja adekvatnih veza** usaglašenih sa **preporukama proizvođača** podvoska-šasije, odgovarajuće **raspodele opterećenja** po osovinama, ...)

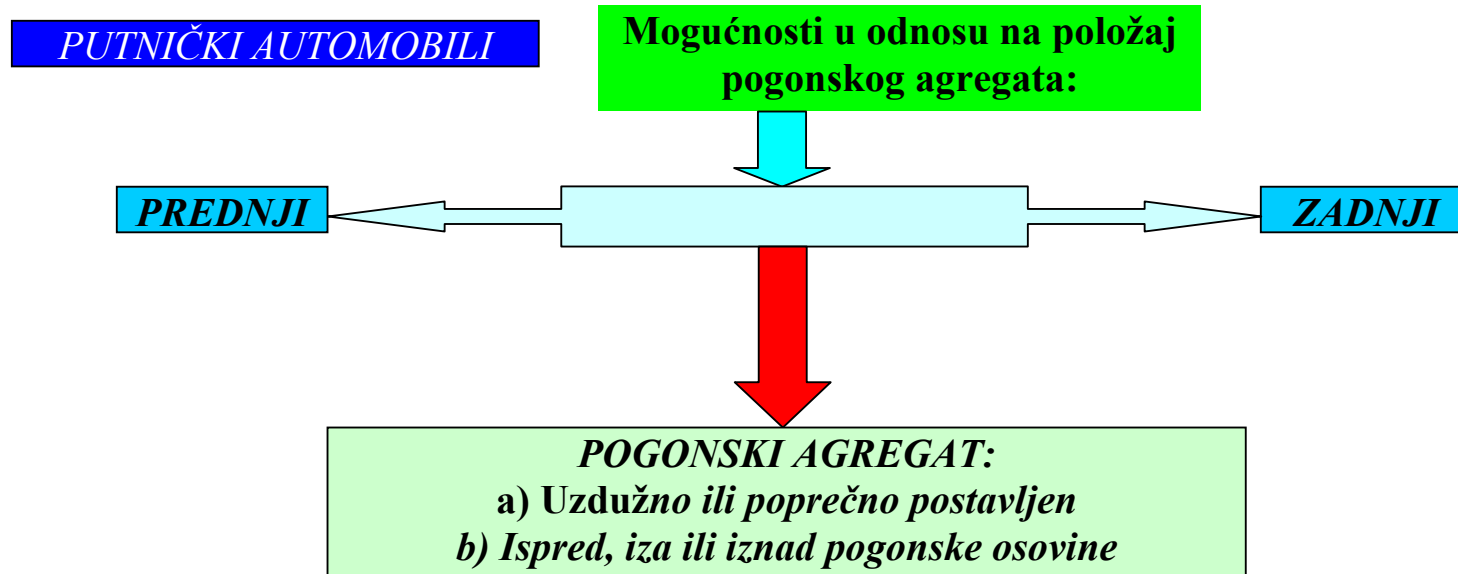
Projektovanje vozila

OSNOVNE KONCEPCIJE GRADNJE MOTORNIH VOZILA



Projektovanje vozila

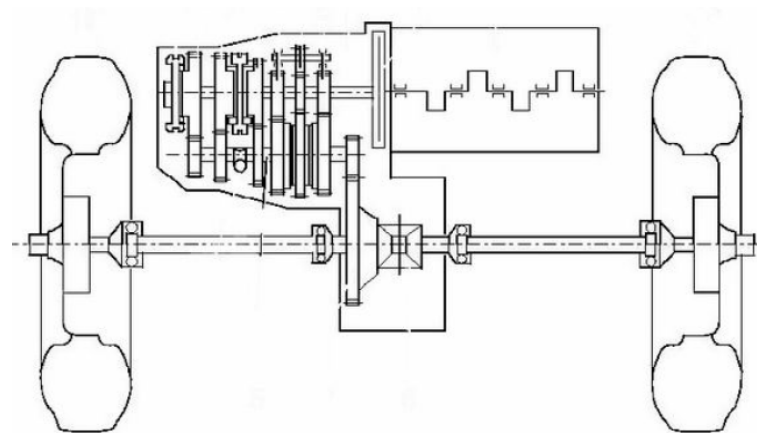
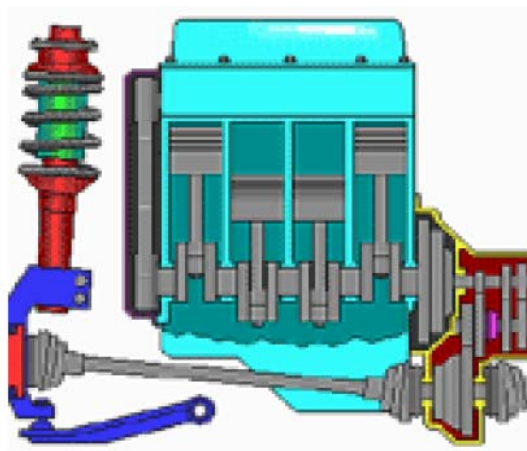
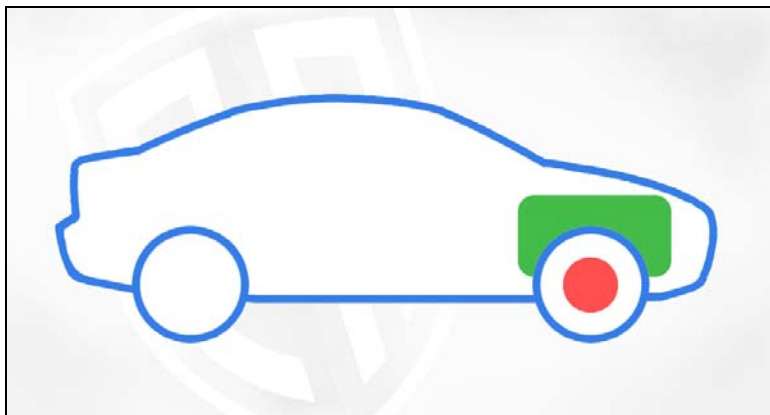
OSNOVNE KONCEPCIJE GRADNJE MOTORNIH VOZILA



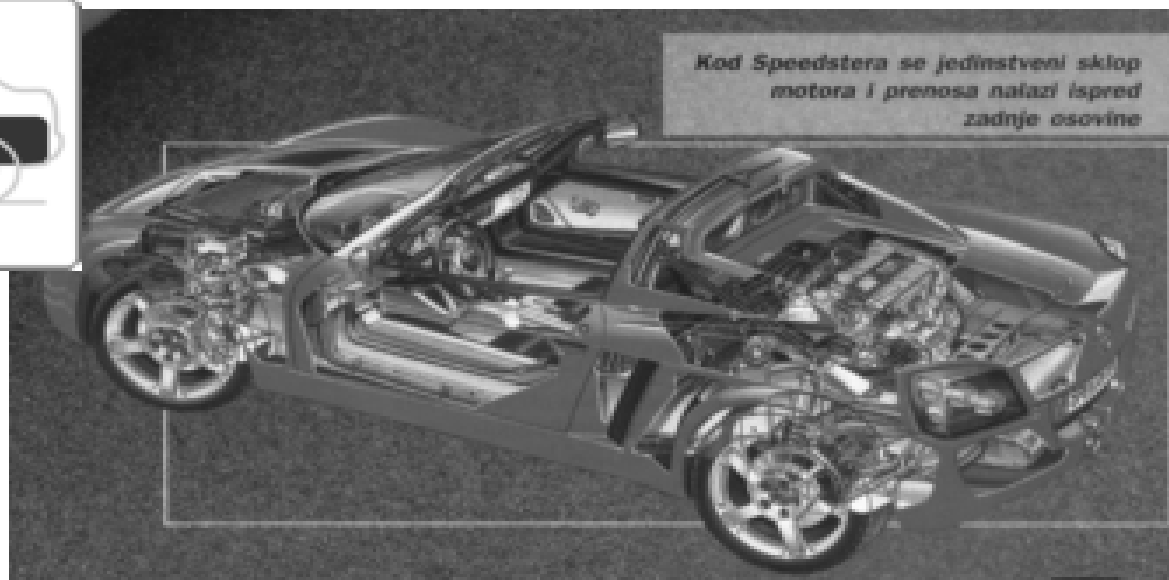
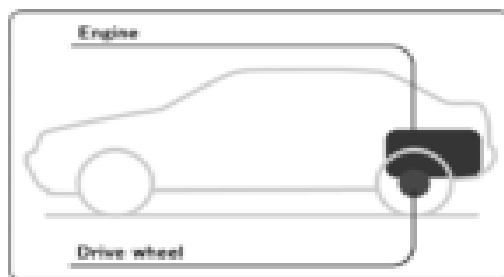
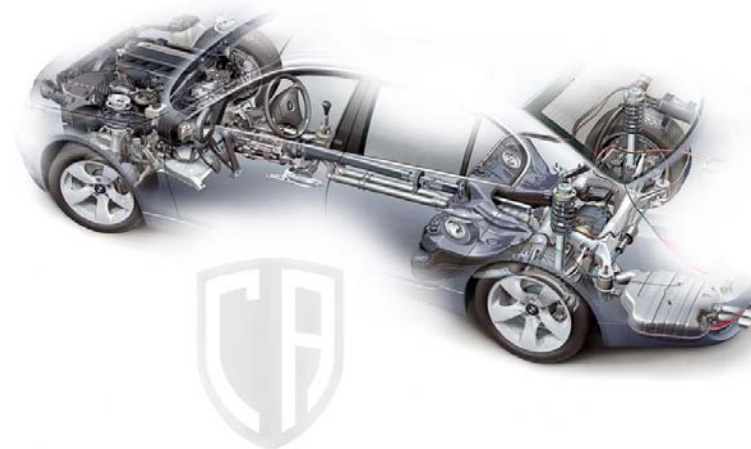
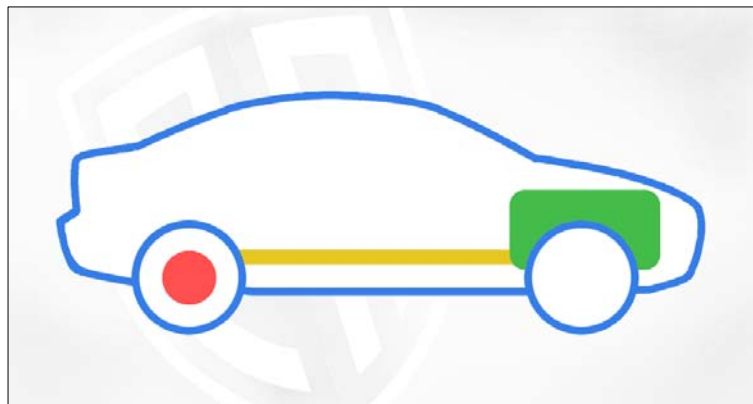
PREPORUKE:

- a) za istu dužinu putničke kabine i iste gabarite motora: **motor i pogonska osovina nazad (najmanja cena – 5 do 8 % jeftinije od klasičnih);**
- b) ako je motor uzdužno postavljen-**pristupačnost motoru je bolja;**
- c) primena kod sportskih automobila zbog vučno dinamičkih mogućnosti.

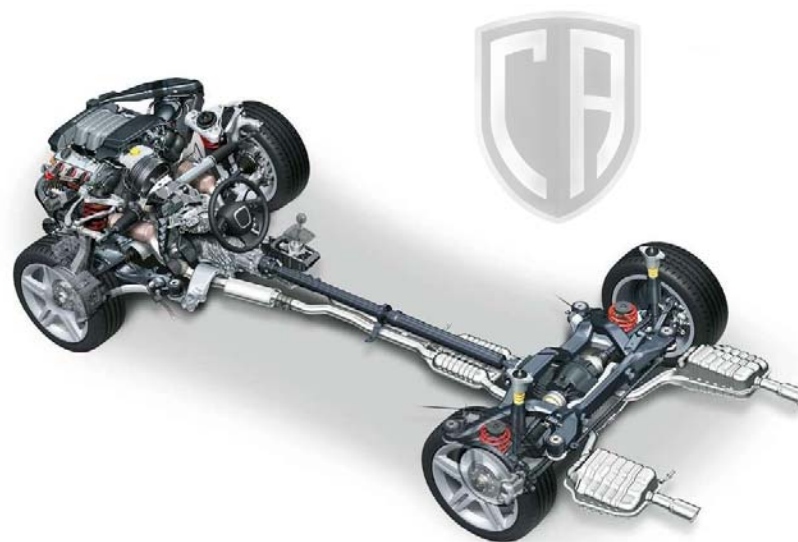
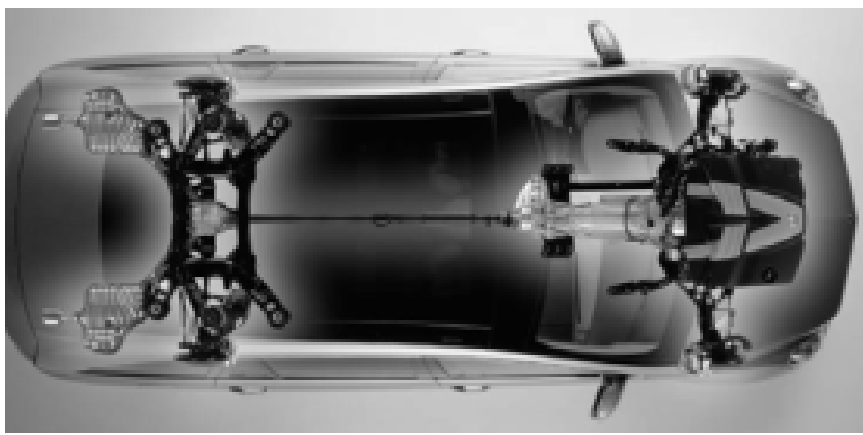
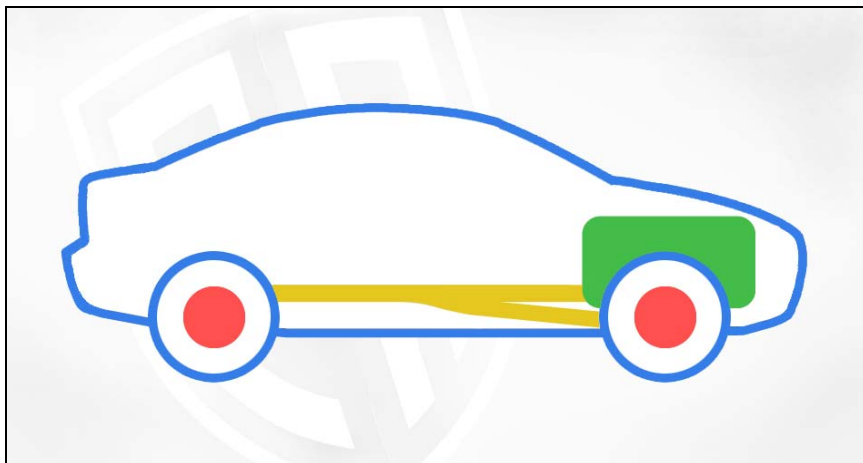
Projektovanje vozila



Projektovanje vozila



Projektovanje vozila



Projektovanje vozila

Pogodnosti / mane Prednji pogon	
Prednosti: <ul style="list-style-type: none"> • Unutrašnji prostor • Manje elemenata-mase ekonomičnost cena/potrošnja • Usmereno prijanjanje pogonskih točkova • Predvidivo upravljanje: podupravljivost • Manje zanošenje vozila (otpornost na bočni vetar) 	Mane: <ul style="list-style-type: none"> • Težište pomerenounapred • Rasterećenje-proklizavanje pogonskih točkova pri ubrzanju • Pogonska vratila ograničavaju ugao zakretanja točkova

Pogodnosti / mane Zadnji pogon	
Prednosti: <ul style="list-style-type: none"> • Bolja upravljivost • Pozitivna prerasopdela mase pri ubrzanju (bolje prijanjanje) • Lakše održavanje • Podjednaka respodela masa (položaj težišta) • Manji poluprečnik zaokreta 	Mane: <ul style="list-style-type: none"> • Unutrašnji i prtljažni prostor (tunel zglobnog prenosnika, pogonski most i diferencijal) • Povećana težina • Nadupravljanje i zanošenje zadnjeg dela vozila na smanjenom prijanjanju

Projektovanje vozila

Pogodnosti / mane		Pogonski svi točkovi
Prednosti:		Mane:
<ul style="list-style-type: none">• Bolja prohodnost vozila• Bolja upravljivost na vlažnim i klizavim putevima• Bolje ponašanje vozila u krivinama• Bez izraženog podupravljanja i nadupravljanja		<ul style="list-style-type: none">• Smanjenje unutrašnjeg prostora• Veća masa• Komplikovanija izrada• Veći gubici usled trenja• Veća cena i potrošnja goriva

Projektovanje vozila

Pogonski agregat

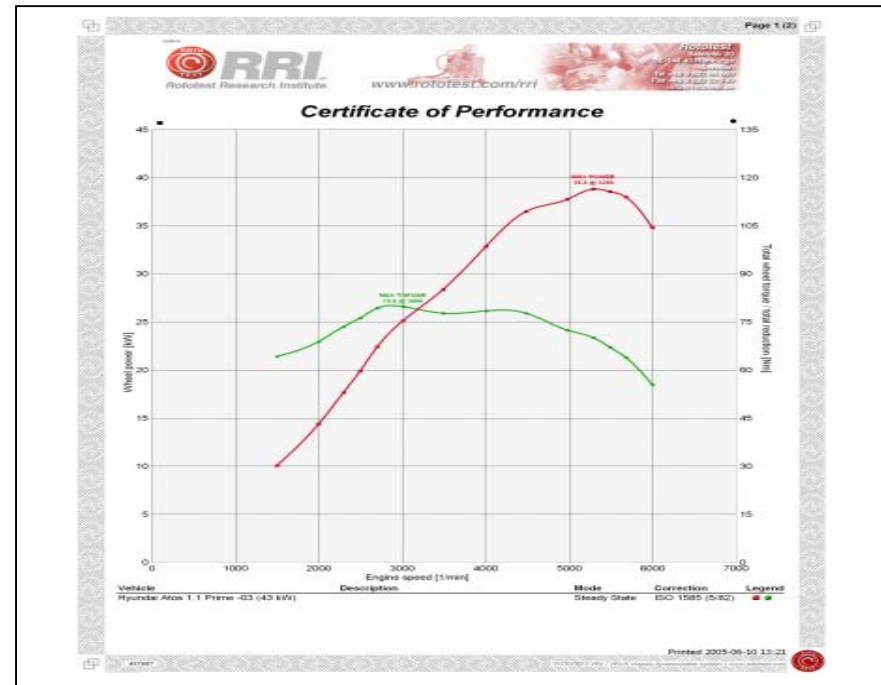
- Motori sa unutrašnjim sagorevanjem (**MSUS**) – imaju niz povoljnih osobina (relativno laki, jednostavni za gradnju, lako se startuju, pogodni za održavanje...). Osnovni problem MSUS je vezan za **izduvnu emisiju, buku i korišćenje deficitarnih goriva**.
- **Hibridni pogon (MSUS i elektromotor u sadejstvu)** značajno poboljšava ukupne karakteristike pogonskog agregata u pogledu izduvne emisije, buke, spoljne brzinske karakteristike.
- **Elektromotori** su posebno interesantni za primenu na motornim vozilima jer rešavaju probleme buke, izduvne emisije... Osnovni nedostatak se odnosi na **način akumulacije energije (autonomnost kretanja)**.

Ekoloski zahtevi – imperativ (Motor sa unutrašnjim sagorevanjem dominantno zastupljen uz potenciranje alternativnih goriva)

INTENZIVIRANJE ELEKTRO-POGONA

Izlazne karakteristike motora odlučujuće utiču na izlazne karakteristike (performanse) motornih vozila u celini tako i na konstrukcijske i radne karakteristike pojedinih elemenata, sklopova i sistema, a posebno sistema za prenos snage.

ALTERNATIVNI POGON – VIŠEGORIVI AGREGATI



Projektovanje vozila

POGONSKI AGREGATI SUS



ter-V6-Fünfventil-Motor

Leistung und Drehmomentverstellung für Emissions sowie Ablass

1 engine with five valves per cylinder, 160 intake manifold and variable camshaft timing for inlet and outlet

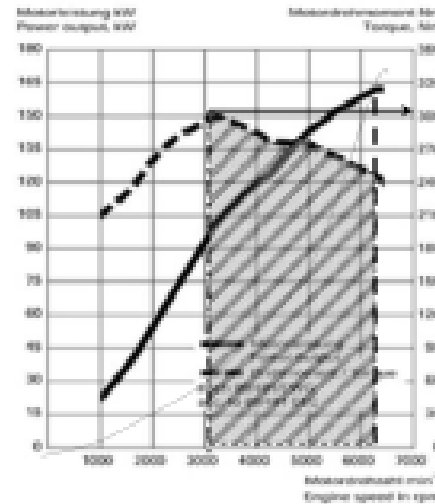
10 P18 (at 5,200 min⁻¹)
160 kW (218 hp) at 5,200 min⁻¹
300 Nm at 5,200 min⁻¹



Drehmoment
(Nm) —

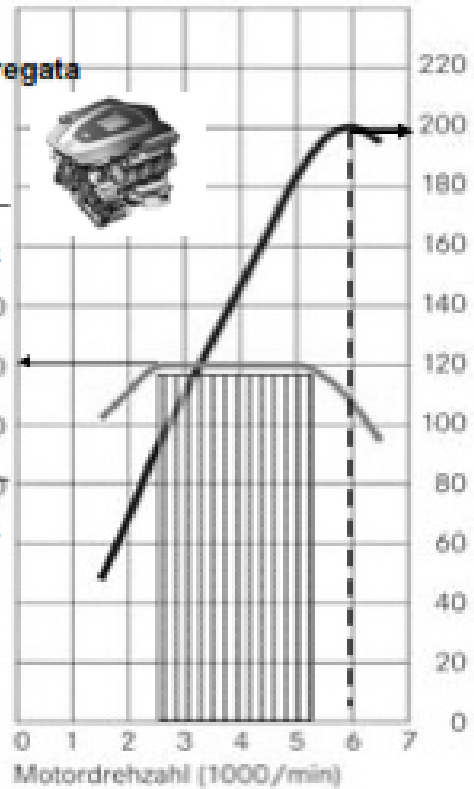
Leistung
(kW) —

Elastičnost pogonskog agregata



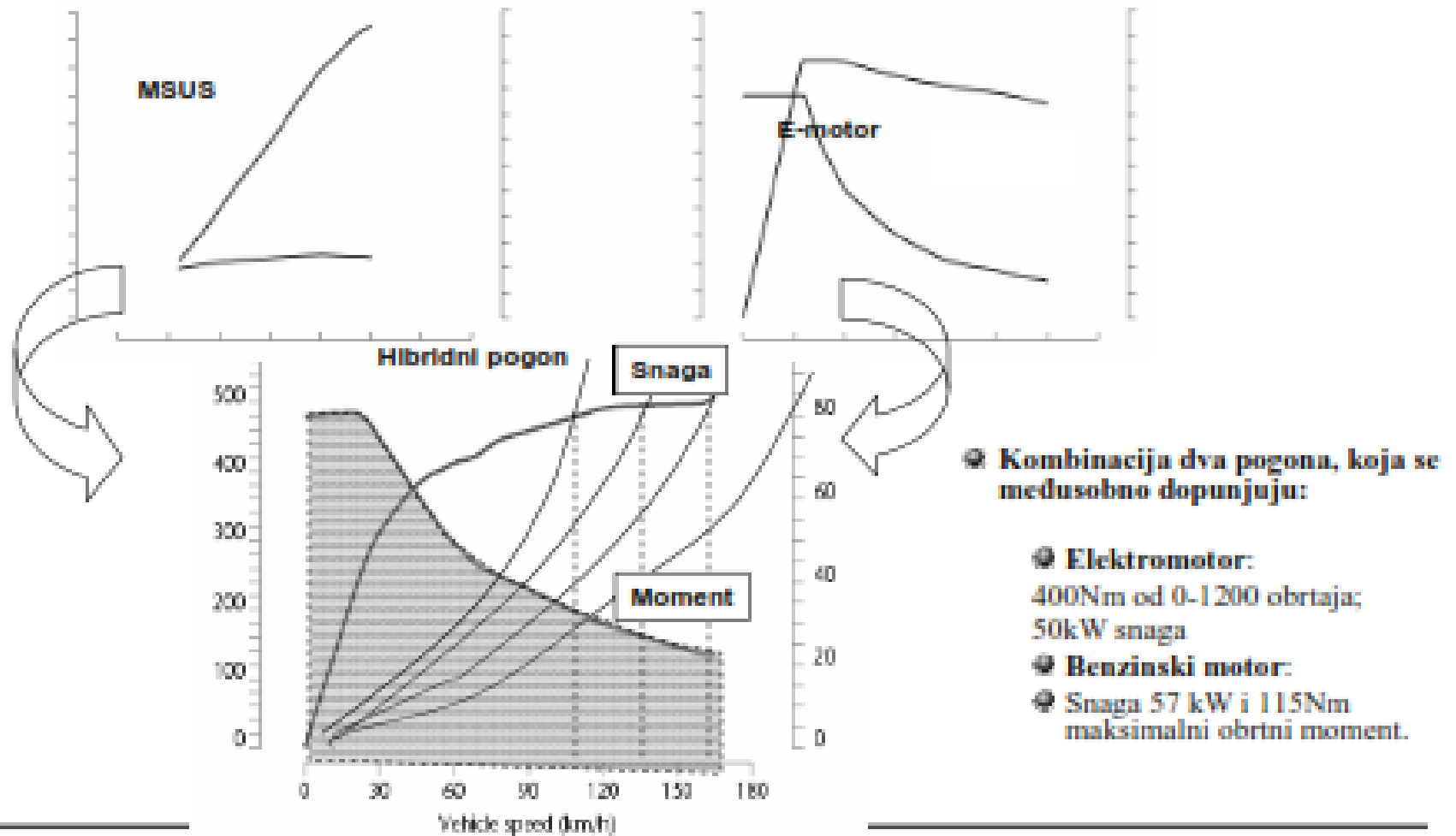
$$K_M = \frac{M_{e_{max}}}{M_{P_{e_{max}}}}$$

$$K_\omega = \frac{\omega_{e_{P_{e_{max}}}}}{\omega_{e_{M_{e_{max}}}}}$$

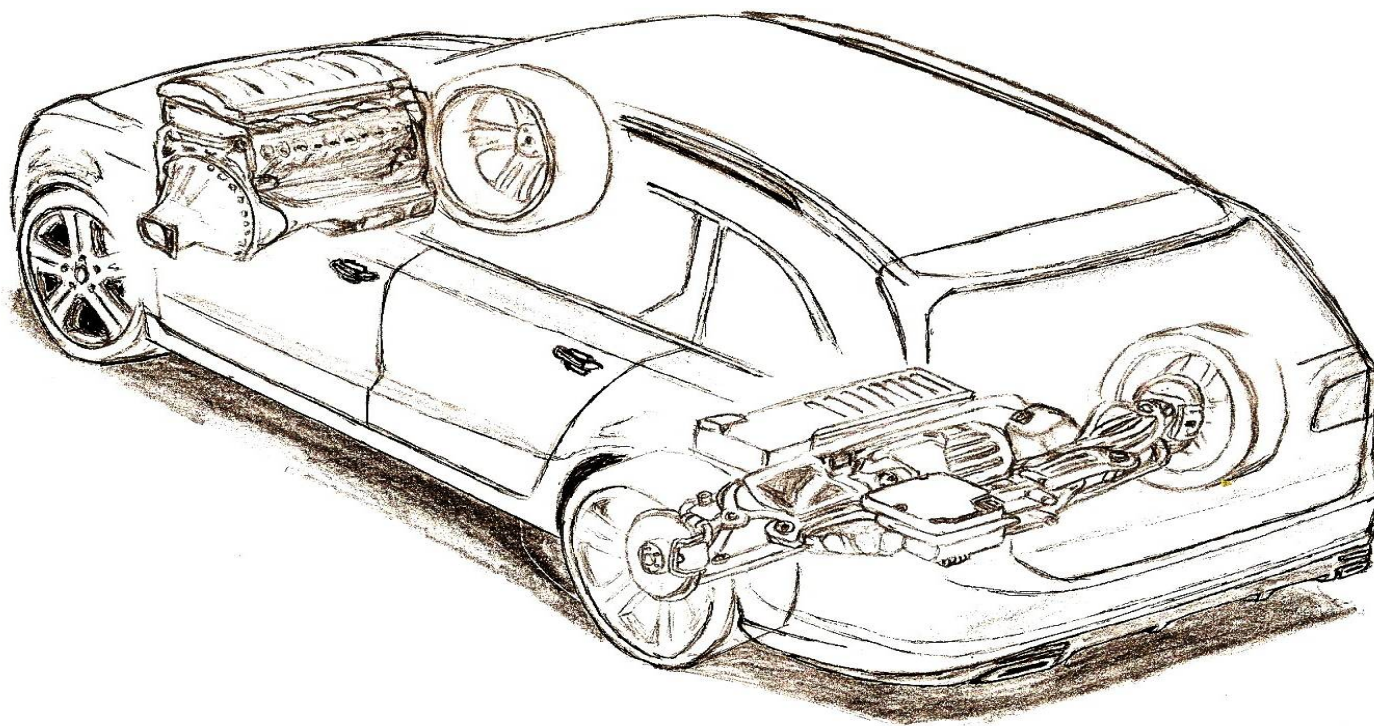


Projektovanje vozila

HIBRIDNI POGON

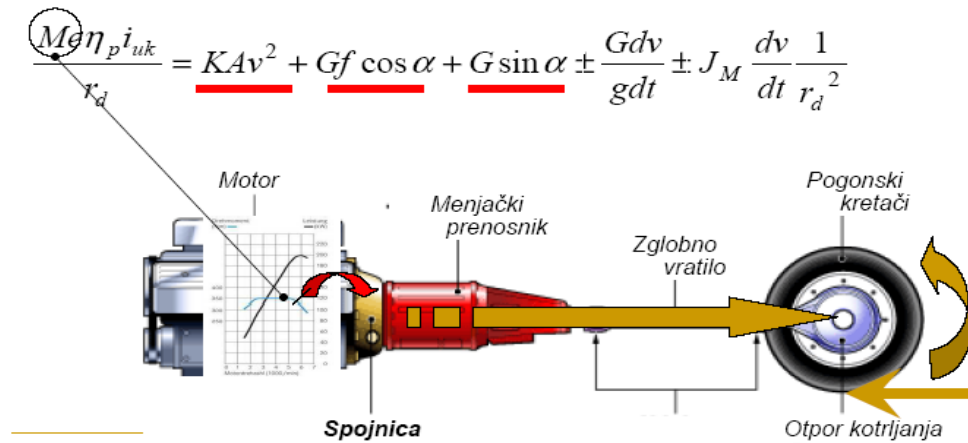


Projektovanje vozila



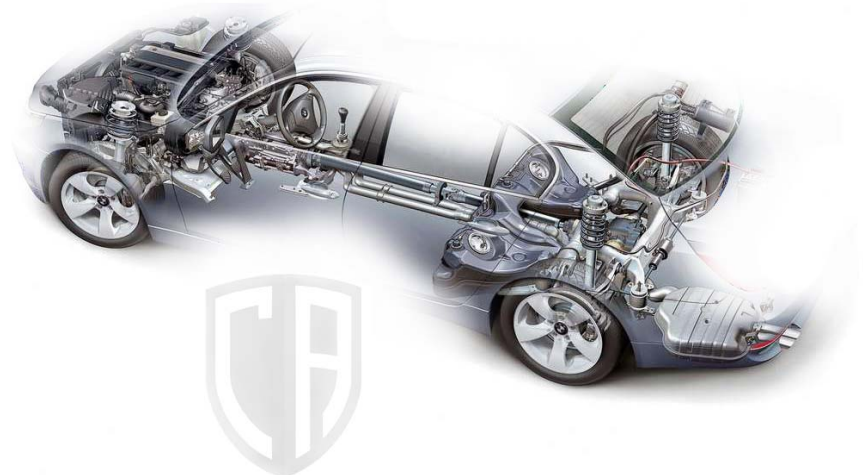
Projektovanje vozila

Sistem za prenos snage - TRANSMISIJA



U opštem slučaju mehanički prenosnik snage obuhvata:

- spojnicu,
- menjački prenosnik,
- zglobni prenosnik i
- pogonski most
(glavni prenosnik, diferencijalni prenosnik, pogonska poluvratila)



Projektovanje vozila

NAPOMENA:

- Usaglašavanje plana i programa sa predmetima kojui su specijalizovani za pojedine sisteme na vozilu npr. **PoHS, FM, NS**, ... +++ **UKLJUČENJE GEOMETRIJSKIH I MASENIH KARAKTERISTIKA**

Projektovanje vozila sa stanovišta stanovišta plasmana na neko tržište!!!!

Ograničenja prisutna sa strane svih mogućih aspekata:

- Proizvodjača komponenata, sklopova i sistema i zahteva karakterističnih homologacionih pravilnika,
- Regulative zemlje gde se planira plasman (uslova koje vozila moraju zadovoljiti da bi se omogućila njihova registracija i uključanje u saobraćaj),
- Usaglašavanja u cilju unifikacije i standardizacije proizvodne game (u cilju velikoserijske proizvodnje, koja za posledicu ima podizanje kvaliteta i snižavanje proizvodnih troškova),
- ...

NAPOMENA:

Suštinski su od baznog značaja pitanja geometrijskih i masenih karakteristika vozila (posvetiće se posebna pažnja ovim aspektima), kada je u pitanju vaše vozilo za koje ste radili vučnodinamički proračun iz predmeta DV (zahtevi eronomije, proračuna raspodele masa, odnosno promene težišta vozila pri njegovom opterećivanju i rasterećivanju, ...), ali i uz sveukupno „pokrivanje“ problematike verifikacije prikolice za vaše vozilo:

- Geometrijaske karakteristike,
- Masene karakteristike,
- Aspekti čvrstoće (UN ECE R55 Pravilnika – Priključni uređaji i ruda)
- Svetlosno signalna oprema (UN ECE R48 Pravilnik),
- Zaštita od podletanja sa zadnje strane (UN ECE R58 Pravilnik).

Ideja je da u potpunosti budete osposobljeni da projektujete prikolicu za svoje vozilo (kategorija O1, ili O2)

Projektovanje vozila

KATEGORIJA M - VOZILA ZA PREVOZ PUTNIKA

Motorna vozila koja imaju najmanje četiri točka konstruisani za prevoz putnika

- **Kategorija M1 - putničko vozilo:**

Vozila kategorije M koja imaju najviše 8 sedišta ne računajući sedišta za vozača.

- **Kategorija M2 - laki autobus:**

Vozila kategorije M koja imaju više od osam sedišta ne računajući sedišta vozača, i imaju najveću dozvoljenu masu koja ne prelazi **5 t**.

- **Kategorija M3- teški autobus:**

Vozila kategorije M koja imaju više od osam sedišta ne računajući sedišta vozača, i imaju najveću dozvoljenu masu koja prelazi **5 t**.

Vozila kategorija M2 i M3 (autobusi) se razvrstavaju u klase:

- (i) jednu ili više od tri klase (Klasa I, Klasa II, Klasa III)
- (ii) jednu od dve klase (Klasa A, Klasa B)

Klasa I - gradski autobus:

Autobus ili trolejbus koji uz mesta za sedenje, pored prostora za stajanje između sedišta, **ima i poseban prostor za stajanje putnika**, i ima opremu za olakšano ulazanje i izlaženje putnika pri čestim zaustavljanjima i njihovo pomeranje duž vozila.

Projektovanje vozila

Klasa II – prigradski autobus:

Autobus koji pored mesta za sedenje ima **mesta za stajanje isključivo na prolazu između sedišta.**

Klasa III – međugradski autobus:

Autobus koji ima isključivo mesta za sedenje.

Klasa A – gradski i prigradski autobus:

Vozila konstruisana da voze putnike koji stoje; vozilo iz te klase ima sedišta i može da ima dodatke za putnike koji stoje.

Klasa B – međugradski autobus:

Vozila koja nisu namenjena za prevoz putnika koji stoje; vozila ove klase nemaju dodatke za putnike koji stoje.

Klasa A obuhvata klase I i II.

Zglobni autobus je vozilo koje se sastoji od dva ili više jasno razdvojenih delova koji su međusobno povezani; putnička odeljenja svake sekcije međukomuniciraju tako da putnici mogu da se slobodno kreću između njih; delovi su čvrsto povezani tako da mogu biti odvojeni jedino operacijom koja zahteva kapacitete koji se normalno nalaze jedino u radionicama. Autobusi koji uključuju dve ili više neodvojivih ali jasno definisanih jedinica trebalo bi da se tretiraju kao jedno vozilo.

Projektovanje vozila
SAMOSTALNI ZADATAK – PROJEKAT

- 1. Definirati ergonomsku geometriju vozača +++ putnika (uslovno);**
- 2. Odrediti osovinska opterećenja i položaj težišta vozila spremnog za vožnju;**
- 3. Ugraditi priključni uređaj na vozilo (definirati geometriju ugradnje priključnog uređaja, masu prikolice i merodavna opterećenja u priključnom uređaju;**
- 4. Odrediti uticaj uključenja prikolice sa centralnom osovinom na raspodelu mase;**
- 5. Definirati inercijalni kočni sistem za prikolicu sa centralnom osovinom (za O2 prikolicu shodno zahtevima UN ECE R13 Pravilnika).**
- 6. Svetlosno signalna oprema (UN ECE R48 Pravilnik),**
- 7. Zaštita od podletanja sa zadnje strane (UN ECE R58 Pravilnik).**
- 8. Aspekti čvrstoće (UN ECE R55 Pravilnika – Priključni uređaji i ruda)**