

## Noseći sistemi vozila

### Struktura predmeta

- Funkcionalni zahtevi i koncepciska rešenja
- Problematika identifikacije ponašanja NSV
- **Metode** koje se koriste pri proračunu NS (tankozidni profili, MKE, ...)
- **Ispitivanje i verifikacija** struktura (bezbednosni aspekt: homologacije, problematika sudara, Euro NCAP testovi, ...)

Princip naznake specifičnosti problematike IPNS po kategorijama vozila.

Zahtevan je i dug proces razvoja adekvatne-kvalitetne NSV (produkcija i specifični zahtevi tržišta, odnosno korisnika uvode **smernice proizvođača kompletiranje vozila**, prevashodno za privredna vozila i autobuse)

Napomena: Cilj je identifikovati ponašanje pojedinih (svih) elemenata NS i njihovih veza pri distribuciji merodavnog opterećenja (utvrditi merodavne odzive: deformacijski, naponski, dinamički, ...).

## Noseći sistemi vozila

Osnovni zadatak nosećih sistema je da **objedine i povežu sve sisteme** i sklopove u jednu celinu - motorno ili priključno vozilo, kao i da prime i prenesu sva opterećenja koja deluju na vozilo u toku njegove eksploatacije.

U ova opterećenja spadaju:

- težina svih elemenata i sklopova,
- težina korisnog tereta,
- sile koje se prenose od neravnina na podlozi,
- sile od upravljanja vozilom,
- sile inercije koje nastaju pri oscilovanju vozila,
- sile pri ubrzanju i usporenju (kočenju),
- sile otpora,
- ...

Noseći sistem vučnog vozila prima i sile koje se prenose sa priključnog vozila, a noseći sistem radnog vozila sile koje se prenose sa priključnih uređaja i mašina.

## Noseći sistemi vozila

**Osnovni zahtevi** koji se postavljaju pred noseće sisteme:

- da pri minimalno mogućoj masi obezbedi vek trajanja koji je jednak projektovanom veku vozila,
- da im krutost bude takva da obezbeđuje povoljne uslove rada svih ostalih sistema i sklopova vozila,
- da uz obezbeđenje niskog položaja težišta vozila omogući lako sklapanje i rasklapanje vozila, kao i što nižu visinu utovara i istovara tereta.

## Noseći sistemi vozila

Osnovne konstrukcijske celine, odnosno sklopovi nosećeg sistema su:

- **Karoserija** - služi za smeštaj vozača, putnika i tereta; Osim ovog osnovnog, karoserija može da ima i druge posebne zadatke;
- **Okvir (ram)** - ima za zadatak da prima i prenese sva glavna opterećenja pa i opterećenja od karoserije i tereta u njoj.

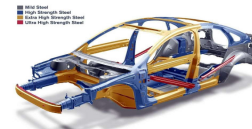
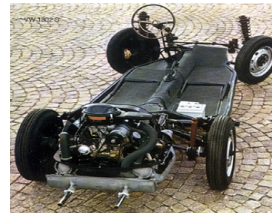
## Noseći sistemi vozila

U pogledu prijema opterećenja **karoserije mogu biti:**

- **nenoseće**, (kada se karoserija učvršćuje za okvir elastičnim vezama, okvir je onaj sklop NS koji na sebe prima i prenosi sva opterećenja.

- **polunoseće**, (kada se karoserija kruto vezuje za okvir zavrtnjima, zakivcima ili zavarivanjem, zbog čega prima na sebe deo opterećenja.

- **samonoseće** (najčešće kod lakih putničkih automobila i autobusa, okvir kao sklop uopšte ne postoji pa karoserija preuzima na sebe sve funkcije NS. Najpovoljnije rešenje, ali ne može da se realizuje sa potrebnom krutošću kod svih vrsta vozila).



## Noseći sistemi vozila

U odnosu na vrstu vozila **razlikuju se karoserije za:**

- putničke automobile,
- autobuse,
- teretna vozila,
- radna i specijalna vozila.

## Noseći sistemi vozila

Karoserije putničkih automobila

**Opšti zahtevi** (da se sa minimalnom masom obezbedi projektovan vek, adekvatna krutost za normalno funkcionisanje agregata i što jednostavnija izrada)

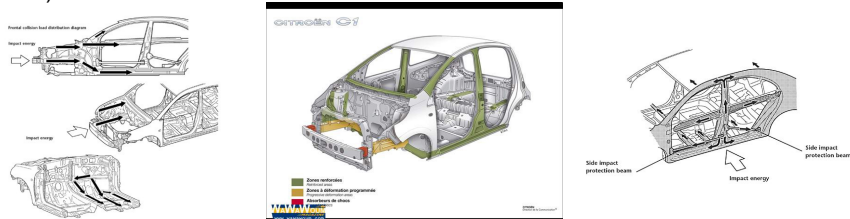
**Posebni zahtevi** (odgovarajući prostor za smeštaj i opsluživanje sklopova vozila, smeštaj vozača, putnika i prtljaga, udoban i siguran ulaz i izlaz vozača i putnika, **pasivna bezbednost** vozača i putnika, dobra preglednost i vidljivost, povoljan aerodinamički profil, pouzdana izolacija od prašine, vlage, hladnoće, toplote, buke, ..., potreban komfor (udobna sedišta, ventilacija, grejanje, osvetljenje, ...), otpornost na koroziju, ...

## Noseći sistemi vozila

Karoserije putničkih automobila

Jedan od važnijih ciljeva kod definisanja koncepta karoserije je poboljšavanje konstrukcije u cilju povećavanja bezbednosti, a da se pri tome postigne optimalan aerodinamički oblik.

Problem rešavanja bezbednosti putnika postiže se izbegavanjem preopterećenja putničkog prostora (optimizacijom – eliminacijom kritičnih zona) i usmeravanjem apsorbovanja energije u zone koje su predviđene za deformisanje. Za to je neophodno definisati pravce raspodele opterećenja za različite vrste udara (udar sa prednje, zadnje i bočne strane).



## Noseći sistemi vozila

Karoserije putničkih automobila

Izvide se od tankozidnih limova, koji se međusobno spajaju odgovarajućim postupcima (zavarivanje, lemljenje, lepljenje, ...).

Kako bi se zadovoljili sve strožiji propisi iz bezbednosti, kao i smanjila težina vozila, neophodna je i primena novih materijala i tehnologija. Sa tim ciljem sve se češće koriste materijali znatno manje težine, uz nepromenjene ili poboljšane karakteristike krutosti.

- limovi od čelika povećane čvrstoće
- limovi od legura aluminijuma
- plastika
- ...

## Noseći sistemi vozila

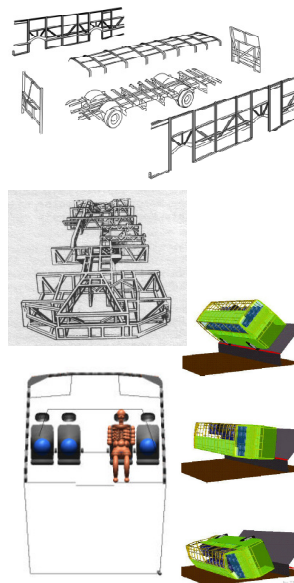
Karoserije autobusa

Kod autobusa se koriste dva tipa karoserije:

- nenoseće karoserije (ređe se koristi);
- samonoseće karoserije (postižu se manje sopstvene mase)

Rešetkasta samonoseća karoserija autobusa, predstavlja krutu prostornu rešetku u kojoj svi štapovi primaju i prenose opterećenja. Štapovi se grade od cevi pravougaonog i kvadratnog preseka a spajaju se najčešće zavarivanjem a ređe zakivanjem ili vijcima.

Aspekt pasivne bezbednosti pred NSA postavlja veoma oštre zahteve u pogledu bezbednosnog prostora pri prevrtanju vozila (**ECE R66**).



## Noseći sistemi vozila

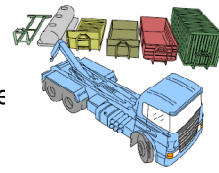
Karoserije teretnih motornih vozila

Sastoje se iz dva osnovna, obično potpuno odvojena, dela:

- **kabine** za smeštaj vozača, suvozača i (ponekad) opslužioca (gradi se kao samonoseća panelnog tipa, kao i karoserije putničkih automobila, tako da samostalno prima i prenosi opterećenja od mase vozača, suvozača i opslužioca);



- **tovarnog prostora** za smeštaj tereta (dve osnovne vrste  
Univerzalni tovarni sanduk i  
Specijalni tovarni prostor.



Na priključnim vozilima postoji samo tovarni prostor.

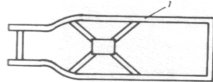


## Noseći sistemi vozila

Već naznačene osnovne konstrukcijske celine NS: karoserija i okvir (ram).

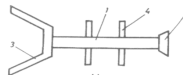
**Okvir** ima zadatak da primi i prenese sva glavna opterećenja, pa i opterećenja od karoserije i tereta u njoj. Uključuje se u NS vozila gde se primenjuju nenoseće i polunoseće karoserije.

Sa nenosećom karoserijom, najčešće se primenjuje takozvani **rubni okvir**.

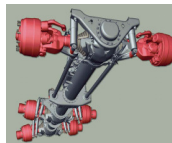


U slučaju korišćenja polunoseće karoserije primenjuju se dva karakteristična rešenja:

Okvir sa centralnim nosačem

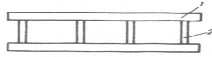


Okvir X oblika



## Noseći sistemi vozila

Kod teretnih vozila srednjih i viših kategorija, kao i kod autobusa sa nenosećom karoserijom, primenjuje se **okvir tzv. letvičastog tipa**



**Lonžeroni** preuzimaju distribuciju momenta savijanja,

**Poprečni** nosači obezbeđuju ugaonu krutost okvira.



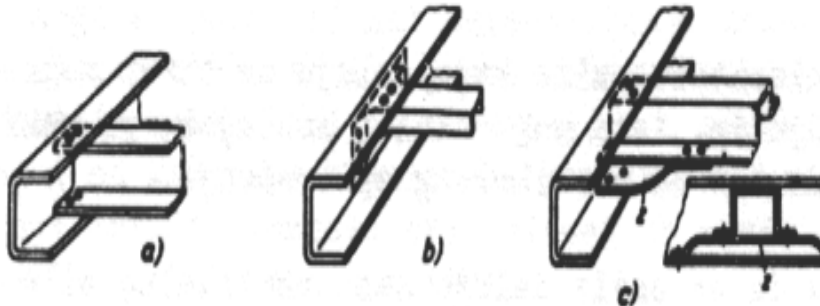
**Spajanje** podužnih i poprečnih nosača vrši se **vijcima, zakivanjem i zavarivanjem**, a često se na jednom okviru primenjuju sva tri načina.

Brojna su rešenja realizacije ovih veza, pri čemu način izvođenja **direktno** opredeljuje ponašanje konkretne NS (okvira).

## Noseći sistemi vozila

Veza uzdužnih i poprečnih nosača **vijcima i zakivanjem**:

- vezivanjem pojaseva poprečnih i podužnih nosača;
- pojas poprečnog nosača vezuje se za rebro podužnog nosača;
- podužni nosač preko pojaseva se vezuje za rebro poprečnog nosača sa dodatnim pojasevima preko elastičnog međuelementa (šešir veza).



## Noseći sistemi vozila

Veza **zavarivanjem**:

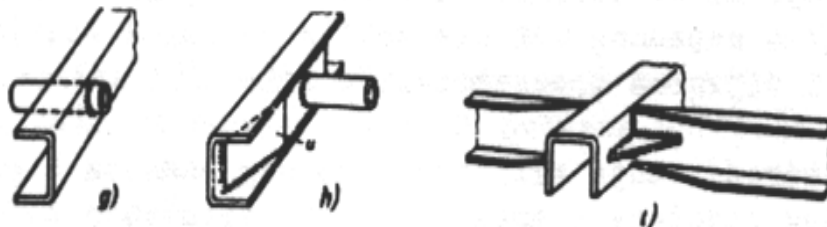
- d) poprečni L nosač zavaren za podužni nosač;
- e) veza podužnog nosača sa poprečnim ispustom preko rebra;
- f) elastično rebrasti spoj podužnog i poprečnog nosača - samo preko pojaseva;



## Noseći sistemi vozila

Veza **zavarivanjem**:

- g) veza podužnog nosača sa cevi - krut poprečni nosač;
- h) podužni nosač vezuje se sa cevi preko umetka (u) koji omogućava pogodan prelaz od torziona krute na torziona meku vezu;
- i) veza podužnog nosača sa poprečnim, gde se u cilju smanjenja aksijalnog napona koriste zakošeni pojasevi poprečnih nosača



Napomena: Cilj je identifikovati ponašanje pojedinih elemenata NS i njihovih veza pri distribuciji merodavnog opterećenja (utvrditi merodavne odzive; deformacijski, naponski, dinamički, ...).