

### 4.3 Vozna obilježja vozila

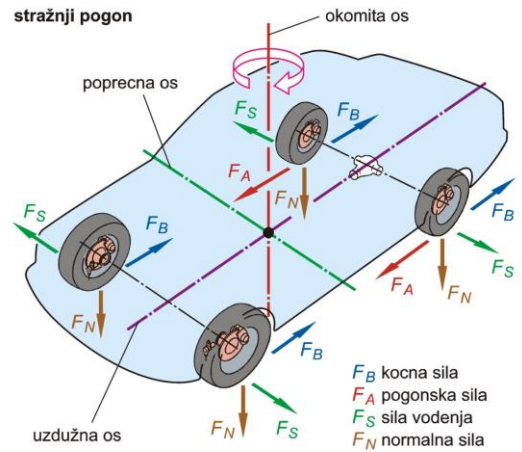
Vozna obilježja jednog vozila opisuju gibanja vozila uslijed sila nastalih u vožnji. Na cestovno vozilo u vožnji djeluje velik broj sila, pa vozilo izvodi složena gibanja i vibracije. Obično se razmatraju temeljna gibanja, tj. ona koja djeluju duž i oko triju glavnih osi (sl. 1).

Sile se s vozila prenose preko kotača na podlogu, a tako i reakcije. Kao i gibanja, i sile djeluju duž glavnih osi:

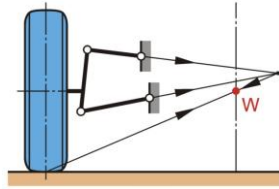
- u uzdužnoj osi x – pogonska i kočna sila, sila trenja
- u poprečnoj osi y – centrifugalna sila, bočna sila vjetra i bočne sile vođenja  $F_s$
- u okomitoj osi z – težina vozila (osovinsko opterećenje), udarne sile od neravnina podloge.

Na vozna obilježja vozila najviše utječu:

- položaj težišta vozila, centar njihanja, os njihanja, pravac vožnje
- vrsta pogona vozila i smještaj dijelova pogona
- ovjes vozila i geometrija kotača
- regulacijski sustavi (npr. ABS, ASR, ESP).



Sl. 1 sile i osi na cestovnom vozilu



Sl. 3 centar njihanja

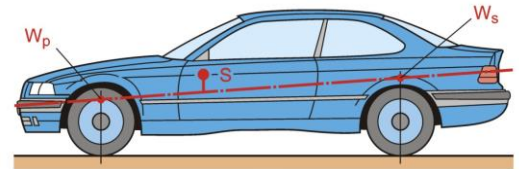
**Centar njihanja (sl. 2)** - je točka (W) oko koje se nadgrađe niže pod djelovanjem bočnih sila. Nalazi se na okomitoj ravnini u kojoj leži prednja ili stražnja osovinu, a u sredini vozila. Udaljenost centra njihanja ovisi o vrsti ovjesa vozila.

**Os njihanja** - pravac je koji prolazi kroz centre njihanja prednje  $W_p$  i stražnje osovine  $W_s$  vozila (sl. 3). Kako je centar njihanja prednje osovine obično niži od centra stražnje, to os njihanja ima pad prema naprijed. Što je težište vozila bliže osi njihanja to se vozilo manje naginje u zavojima.

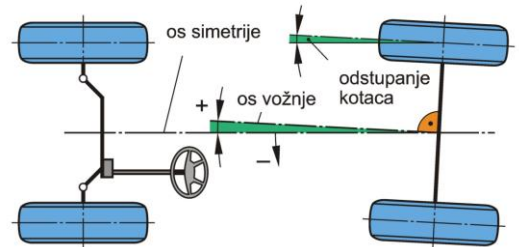
**Os simetrije** - pravac je koji povezuje centre prednje i stražnje osovine vozila (sl. 4).

**Os vožnje** - potpuno je određena geometrijom kotača stražnje osovine: leži u ravnini koja prolazi središtem stražnje osovine i okomita je na nju (sl. 4). Kod ispravnog vozila os vožnje poklapa se s osi simetrije. Svaki otklon tih dviju osi dovodi do kosog hoda vozila.

**Odstupanje kotača (sl. 4)** - to je kut za koji kotači jedne osovine odstupaju od osi simetrije prednje ili stražnje osovine.



Sl. 2 os njihanja



Sl. 4 os simetrije, os vožnje

**Kut kosog hoda** - djeluje li na vozilo u gibanju bočna sila (npr. vjetar, centrifugalna sila), pojavljuje se na gazećim plohama svih kotača bočne sile vođenja  $F_s$ . Ako se upravljačem ne izvede korekcija, kotači će u odnosu na prvobitni smjer promijeniti smjer gibanja za neki kut  $\alpha$ . Kut kosog hoda  $\alpha$  onaj je kut između ravnine kotača i pravca njegovog gibanja (sl. 5).

**Plivajući kut** - ovaj se kut odnosi na vozilo u cjelini (sl. 5). Plivajući kut tvore smjer vožnje (smjer gibanja vozila) i uzdužna os vozila.

### Ponašanje vozila u zavoju

Za prosudbu voznih svojstava vozila provode se standardni manevri, npr. stacionarna kružna vožnja kojom se određuje ponašanje vozila u zavoju.

Spoj kotača i podloge sve do granične brzine vožnje u zavoju dovoljan je za stvaranje potrebnih bočnih sila. Uđe li vozilo u zavoj većom brzinom, pojavljuje se na prednjim ili stražnjim, ili pak svim kotačima poprečno klizanje. Kad je klizanje kotača preveliko, vozilo gubi smjer gibanja.

**Premali zaokret (sl. 6)** – kut kosog hoda  $\alpha_p$  prednjih kotača veći je od kuta  $\alpha_s$  stražnjih kotača. Vozilo naginje prolazu u većem radijusu nego što odgovara zakretu upravljačkih kotača. Prednji se kraj vozila izbacuje prema van.

**Preveliki zaokret (sl. 7)** – kut kosog hoda  $\alpha_s$  stražnjih kotača veći je od kuta  $\alpha_p$  prednjih kotača. Vozilo ide u manji radijus nego što odgovara postavljenim prednjim kotačima, te izbacuje stražnji kraj.

**Neutralno držanje** – kut kosog hoda stražnjih kotača jednak je kutu prednjih kotača ( $\alpha_s = \alpha_p$ ). Vozilo se izbacuje ravnomjerno i prednjim i stražnjim krajem (klizi ravnomjerno na sve kotače).

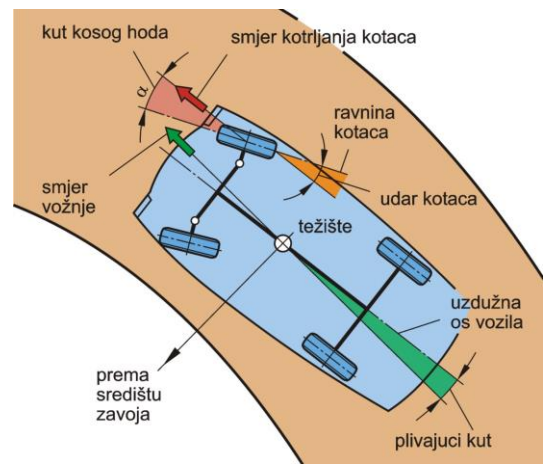
**Skretanje** – je rotacija vozila oko okomite osi (sl. 1). Brzina vrtnje mjeri se senzorom zakretanja kod vozila s ESP.

**Naginjanje** - je oscilacijsko gibanje oko uzdužne osi vozila (sl. 1).

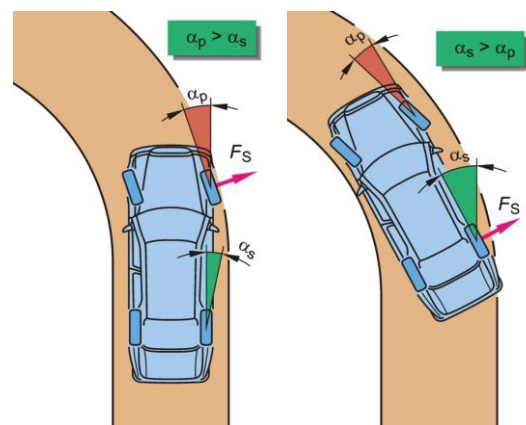
**Posrtanje** - predstavlja rotaciju vozila oko poprečne osi (sl. 1).

Vozila s

- prednjim pogonom naginju prevelikom zaokretu
- stražnjim pogonom podložna su premalom zaokretu
- pogonom na sve kotače ponašaju se neutralno.



Sl. 5 sile i osi na cestovnom vozilu



Sl. 6 premali zaokret

Sl. 7 preveliki zaokret

### Pitanja za provjeru znanja

1. Navedi nazive tri osi oko kojih se giba vozilo!
2. Što je to centar naginjanja?
3. Kako se definira os naginjanja vozila?
4. Što je kut kosog hoda?
5. Razjasni pojmove premali, preveliki zaokret i neutralno držanje vozila!