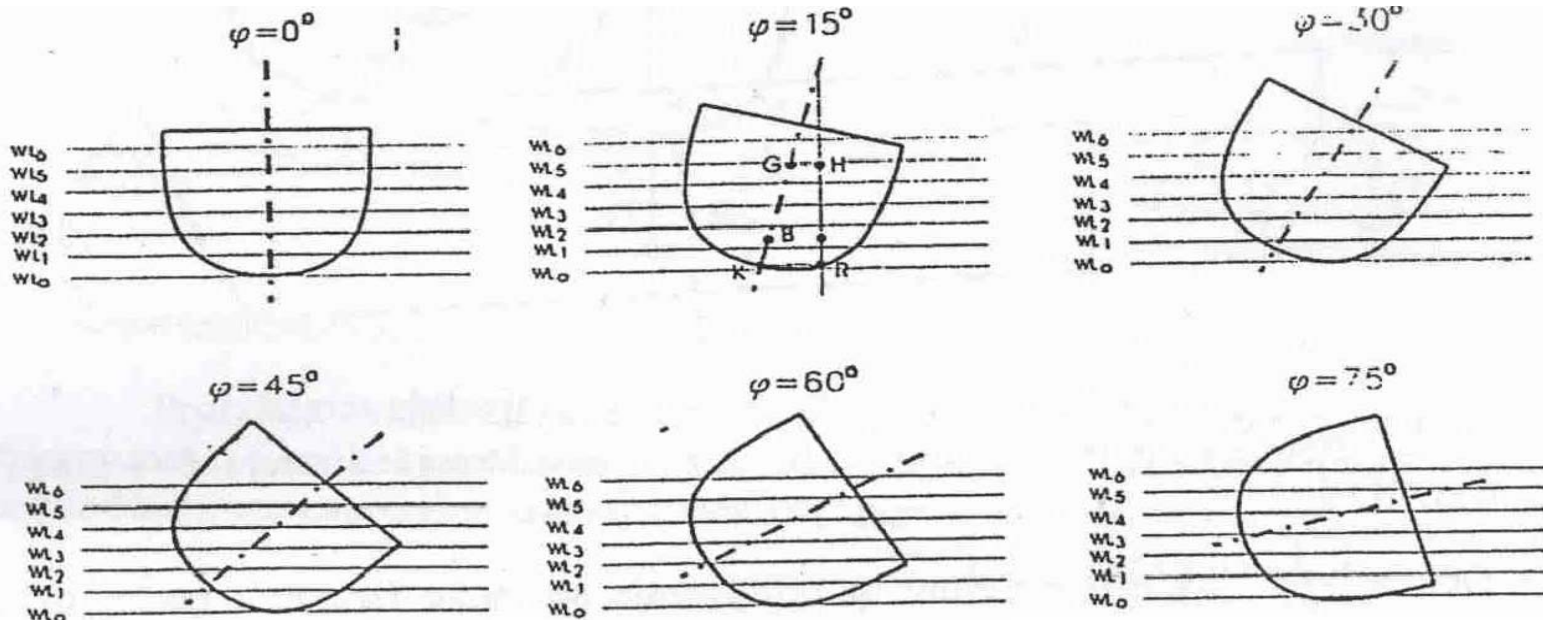


## **4.3. Poprečni stabilitet broda pri većim uglovima nagiba**

Ako je nagib broda veći, onda izračavanje poluge stabiliteta GZ, preko izraza **MoGo.tg  $\varphi$**  ne daje dovoljno tačne rezultate, već se mora pristupiti računom utvrđivanju vodne linije na kojoj brod pliva i njenog težišta, što znatno komplikuje izračunavanje momenta stabiliteta.

Ovaj problem se u praksi rješava uvođenjem "S" krivih i dijagrama poluge stabiliteta GZ dobijenih iz "S" krivih.

### Određivanje "S" krivih



Kod velikih uglova nagiba metacentar izlazi iz uzdužnice broda pa moment uspravljanja broda izražavamo vrijednošću  $M_{st} = D \times GZ$ .

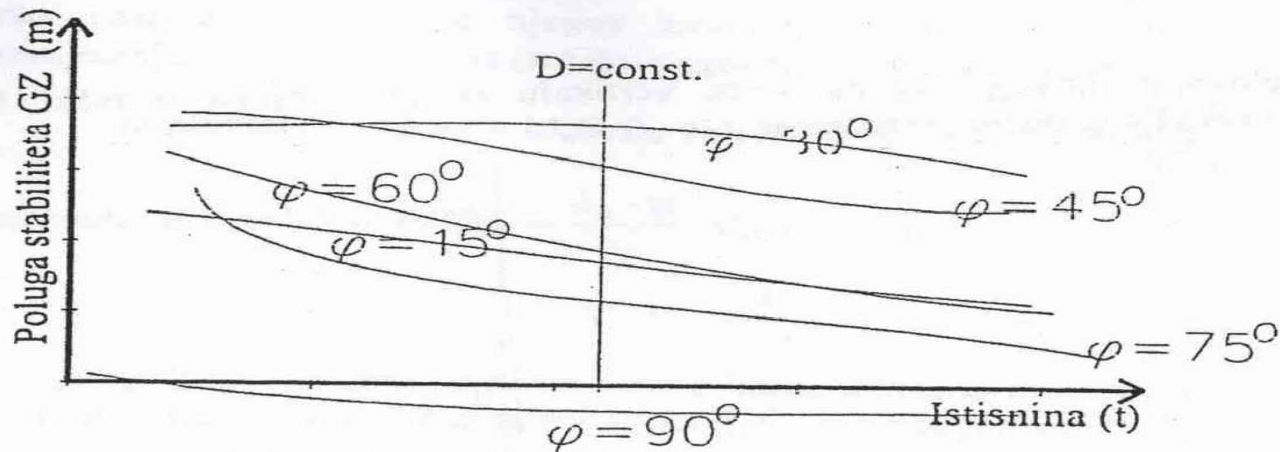
Vrijednost deplasmana  $D$  obično ostaje nepromjenjena dok se vrijednost  $GZ$  poluge stalno mijenja do svoje maksimalne vrijednosti.

Zbog toga kod velikih uglova nagiba vrijednost  $GZ$  poluge nam predstavlja veličinu stabiliteta sa kojom će se brod suprotstaviti naginjanju.

Vrijednost  $GZ$  poluge mijenja se kod svih uglova nagiba od  $0^\circ$  do  $90^\circ$ , a njena veličina izražena u metrima predstavljat će stabilnost broda.

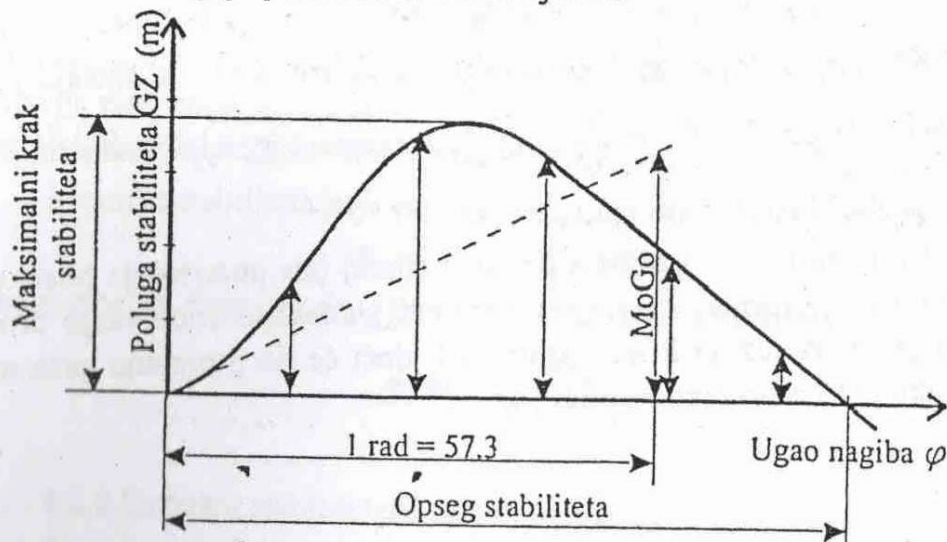
Da bi mogli predočiti sve elemente stabiliteta kod nagiba broda, vrijednost  $GZ$  poluge ucrtavamo kao ordinatu u pravougli koordinatni sistem.

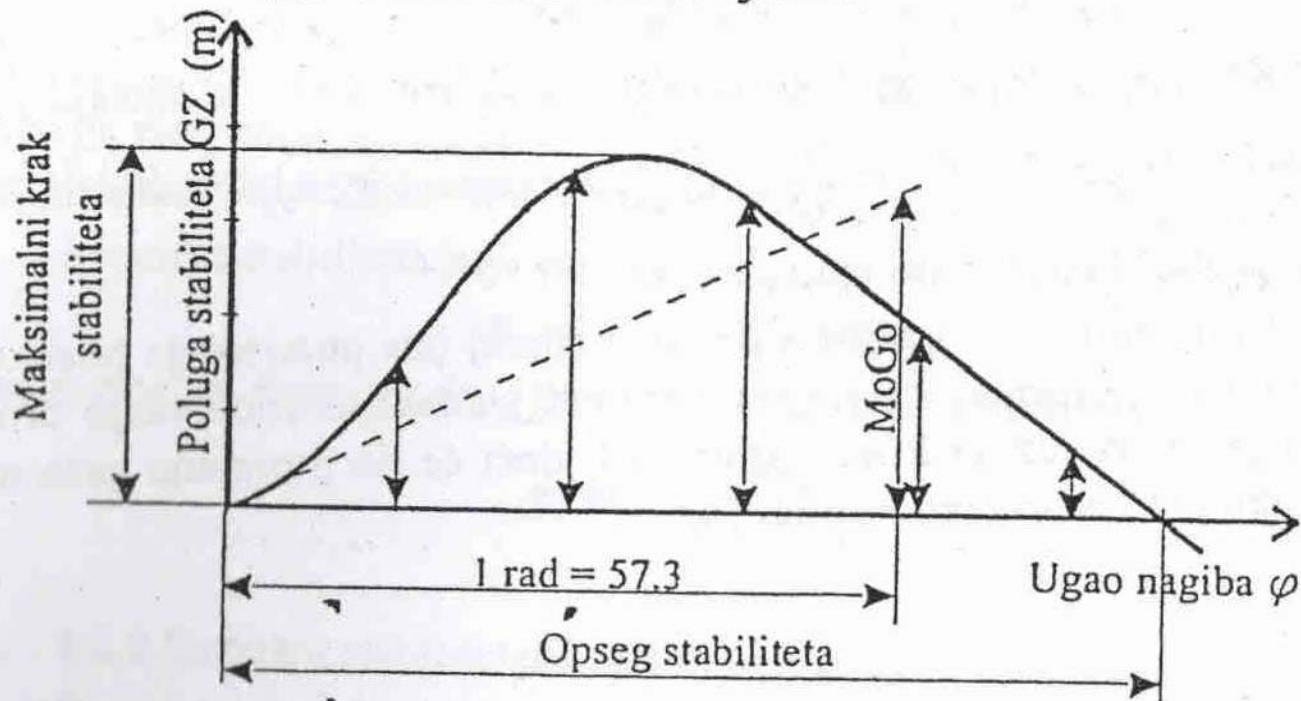
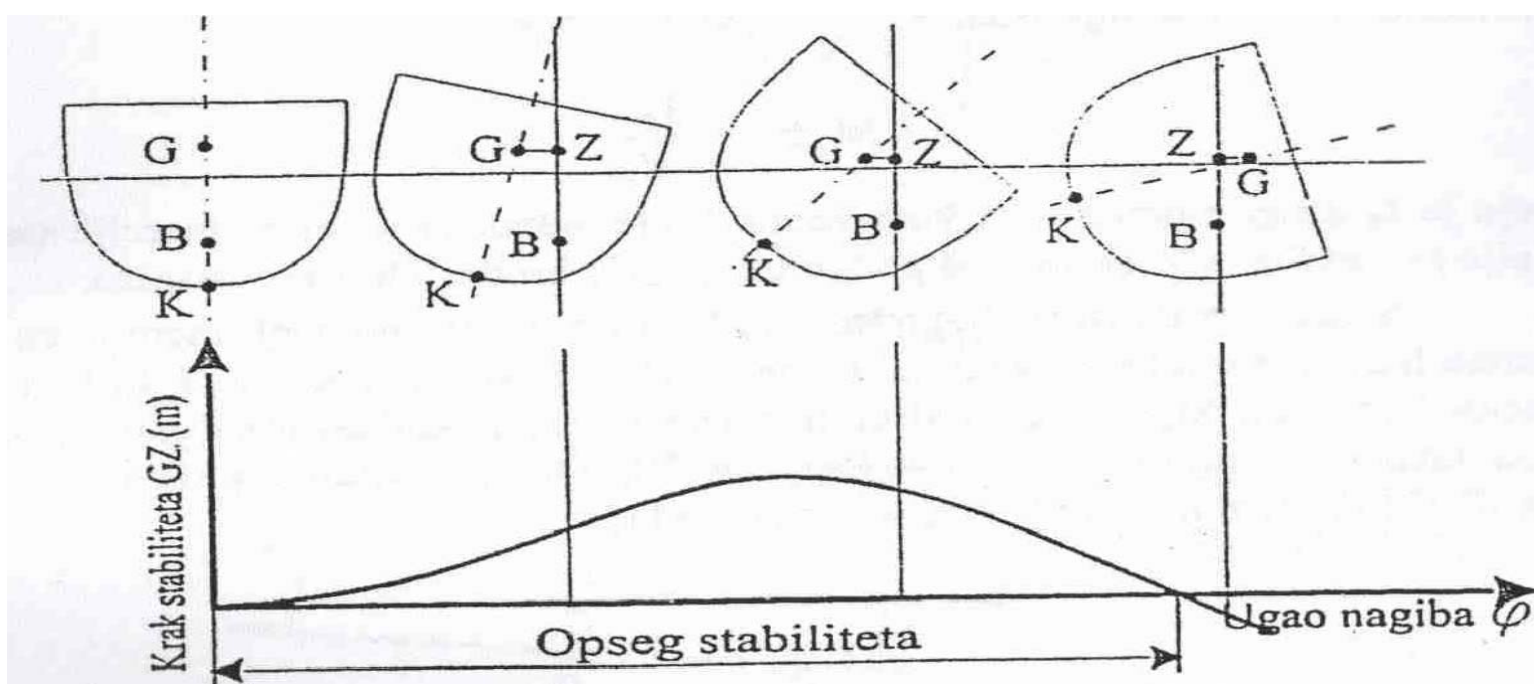
$$M_{st} = D \times GZ$$

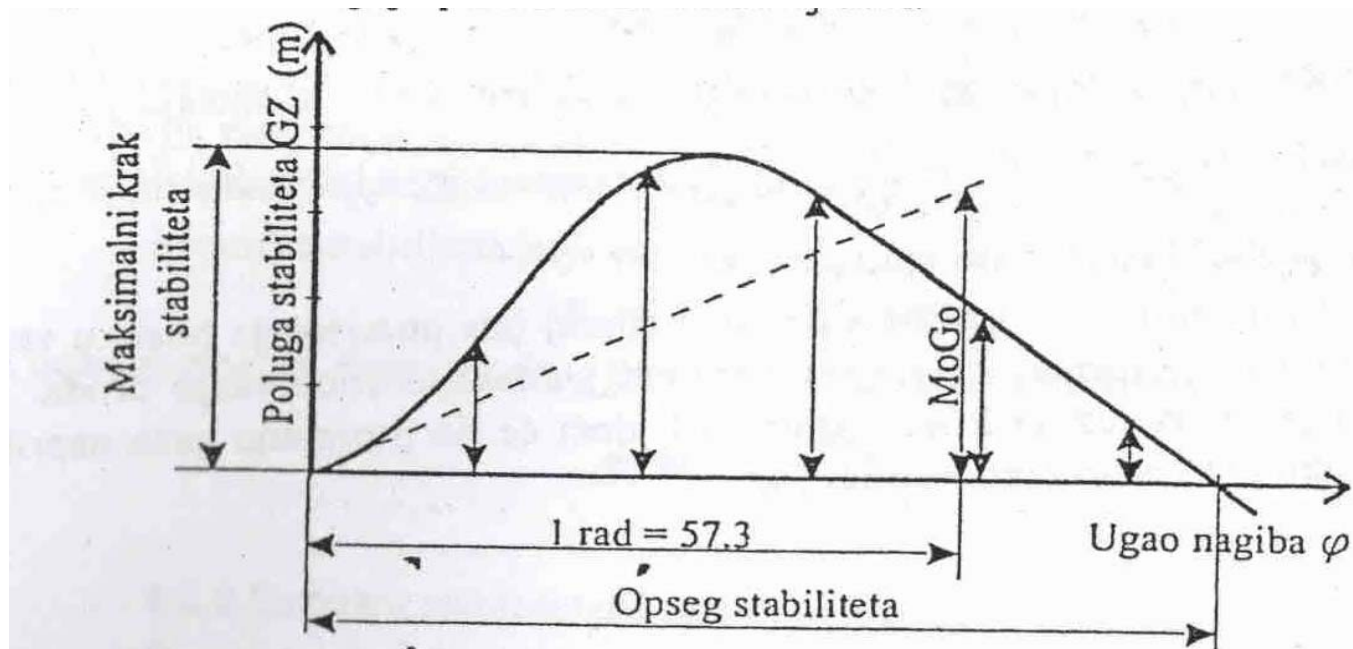


Dakle na dijagramu su nanešene vrijednosti poluge stabiliteta  $GZ$  u zavisnosti od deplasmana broda, a za date uglove nagiba.

Na pravoj  $D = \text{const.}$ , izmjerimo vrijednosti  $GZ$  za date uglove i nanesemo ih na dijagramu poluge stabiliteta kojije prikazan na slici.



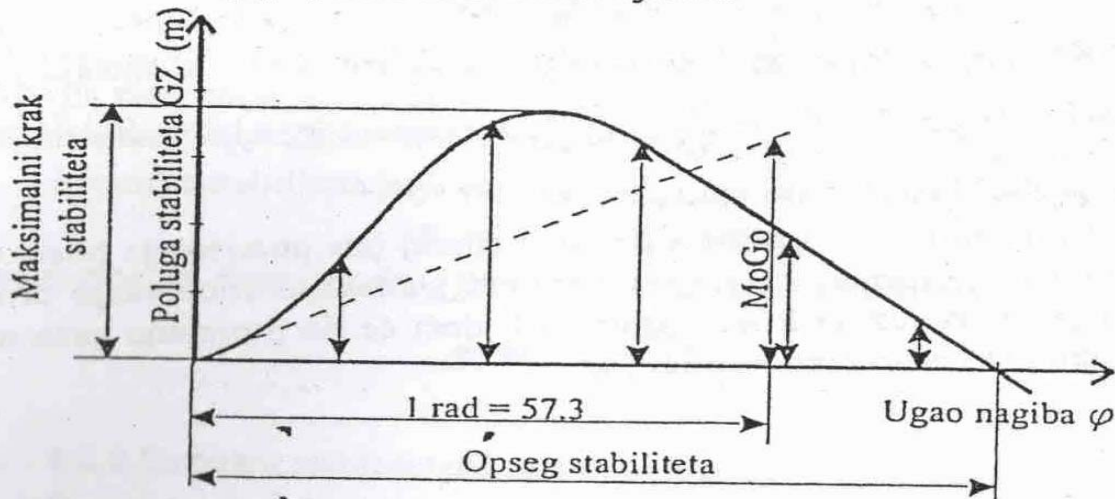




Ovakav dijagram važi samo za određeni gaz, odnosno određeni deplasman i određeni položaj težišta broda.

Kako je  $M_{st} = D \cdot GZ$ , može se sa dijagrama izračunati moment stabiliteta za svaki ugao nagiba, koji nastaje pod dejstvom određenog momenta spoljašnjih sila  $M_{ss}$ .

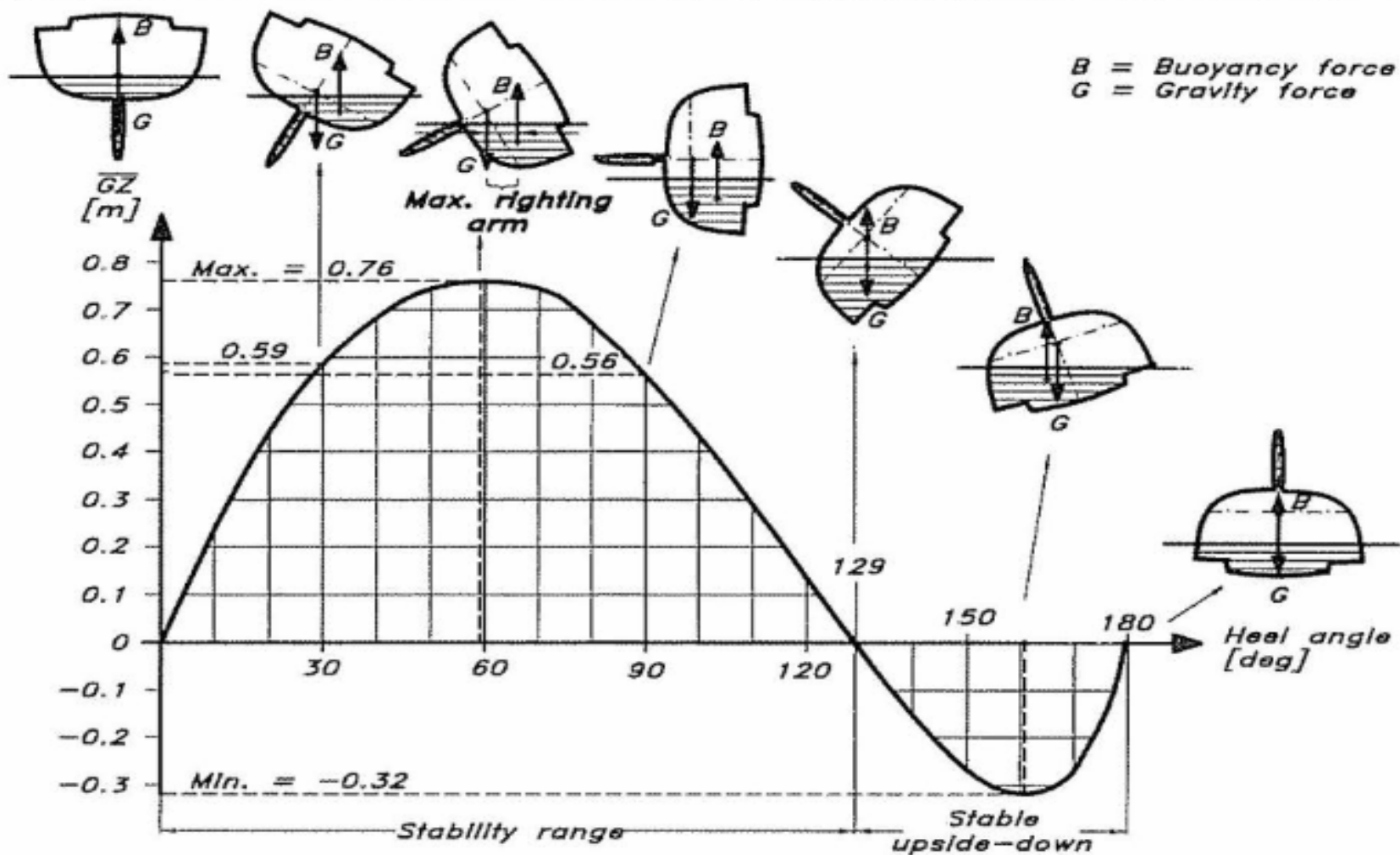
Ugao pri kojem kriva poluge stabiliteta postaje nula, naziva se **ugao gubitka stabiliteta**, a ugao pri kojem je poluga stabiliteta maksimalna naziva se **ugao maksimalne poluge stabiliteta**.



## ANALIZA GZ - KRIVULJE STABILITETA

1. U ishodištu 0 nema kraka stabiliteta i brod se nalazi u statičkom stanju ravnoteže.
2. U početku krivulja slijedi prtavac koji spaja ishodište sa ordinatom kod ugla  $57.3^\circ$ , a ordinata ima vrijednost početne metacentarske visine  $MoGo$  koja se dobija računskim putem. Odvajanjem krivulje od pravca događa se kod ugla od  $7^\circ$  nagiba.  $MoGo$  ne smijemo zamijeniti sa metacentarskom visinom kada se brod nagne u ugao od  $57.3^\circ$ .
3. Povećanjem ugla nagiba krivulja se penje tj. krakovi stabiliteta rastu. Taj rast traje do određenog ugla nagiba na kome je krak stabiliteta najveći. Najveća vrijednost kraka stabiliteta zove se **maksimalni krak ili GZ max**.
4. Odgovarajući ugao maksimalnom kraku zove se **kritički ugao nagiba, a tačka T kritična tačka**. Daljnjim rastom ugla nagiba, krivulja pada, odnosno krakovi stabiliteta se smanjuju.
5. Tačka T na krivulji odgovara uglu kod kojeg paluba broda počinje da uranja u more. Ako se vanjski moment imalo poveća, uspravljaajući moment broda biti će prevladan i brod će se prevrnuti. Kritična tačka T je ujedno i tačka prevrtanja.
5. Raspon nagiba od tačke 0 do tačke R u kome je krak stabiliteta pozitivan, zove se **opseg stabiliteta**, a stabilitet je veći, ako je opseg veći, to se postiže većim nadvođem.

# STABILITET JEDRLICE



**Pitanja ?**

**HVALA NA PAŽNJI**