

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

DEPARTAMENTI KOMUNIKACION



STUDIMET MASTER

PUNIM DIPLOME

Mentori:

Prof.asoc.dr.Azem Kyçyku

Studentja:

Bsc. Remzije Mehmeti

Prishtinë, 2017

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

DEPARTAMENTI KOMUNIKACION



PUNIM DIPLOME

Tema:

**ANALIZA E FAKTOREVE ME NDIKIM NË STABILITETIN E ANIJEVE
PËR TRANSPORT TË KONTEJNERËVE**

Titulli i temës në gjuhën angleze:

**ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING SHIPS STABILITY FOR
CONTAINER TRANSPORT**

Mentori:

Prof.asoc.dr.Azem Kyçyku

Studentja:

Bsc. Remzije Mehmeti

Prishtinë, 2017

PËRMBAJTJA

FALËNDERIM.....	5
1. HYRJE.....	6
2. ANIJET PËR TRANSPORT TË KONTEJNERËVE	7
2.1. PJESET PËRBËRËSE TË ANIJËS	10
2.2. MADHËSITË KRYESORE GJEOMETRIKE TË SKAFIT TË ANIJËS	14
2.3. KOEFICIENTËT E FORMËS	16
2.4. PESHËBARTJA BRUTO DHE NETO	17
3. TRANSPORTI I KONTEJNERËVE ME ANIJE	18
3.1. NË PËRGGJITHËSI MBI KONTEJNERËT	21
3.2. NGARKIM/SHKARKIMI I KONTEJNERËVE.....	27
3.3. MEKANIZMI I NGARKIM/SHKARKIMIT	31
3.4. SISTEMI I PËRFORCIMIT TË KONTEJNERËVE.....	35
4. STABILITETI I ANIJES.....	38
4.1. STABILITETI STATIK.....	42
4.2. FAKTORËT ME NDIKIM NË STABILITETIN	43
4.3. NDIKIMI I MASËS SË VARUR NË STABILITETIN E ANIJËS	53
4.4. STABILITETI FILLESTAR STATIK.....	54
4.5. STABILITETI GJATË KËNDEVE TË MËDHA TË ANIMIT	58
4.6. LAKORJA E STABILITETIT STATIK	60
4.7. STABILITETI DINAMIK.....	62
4.8. RREGULLAT MBI STABILITETIN	64
5. ANALIZA E FAKTORËVE TEKNIKO-TEKNOLOGJIK NË STABILITETIN E ANIJES 72	
5.1. FAKTORËT GJEOMETRIK DHE KONSTRUKTIV	73
5.2. FAKTORËT E KUSHTEVE DINAMIKE MOMENTALE.....	77
5.3. FAKTORËT E SHPËRNDARJES SË MASAVE.....	78
5.4. FAKTORËT E KUSHTEVE MOMENTALE VEPRUESE.....	81
5.5. NDIKIMI I POZITËS SË MASAVE GJATË VEPRIMIT TË NGARKIM/SHKARKIMIT.....	82
6. ANALIZA E STABILITETIT TË ANIJES PËRMES SOFTUERIT MAXSURF.....	86

7. VIZITA NË PORTIN E DURRËSIT	96
8. ANALIZA E REZULTATEVE.....	100
9. PËRFUNDIMI.....	102
LISTA E FIGURAVE.....	104
LISTA E TABELAVE.....	108
LITERATURA	109

FALËNDERIM

Në mënyrë të veçantë falënderoj familjen time për mbështetjen e pakushtëzuar dhe durim të pa fund gjatë kësaj pjese të studimit.

Falënderoj mentorin tim Prof.asoc.dr . Azem Kyçykun për të gjitha këshillat që në mas të madhe me ndihmuan në përgaditjen e punimit, anëtarët e komisionit Prof.asoc.dr . Ahmet Shala dhe Prof.dr . Januz Bunjaku që më përkrahen gjatë gjithë kohës.

Remzije Mehmeti

1. HYRJE

Stabiliteti i anijes është veçoria e kundërshtimit të saj ndaj zhvendosjes nga pozicioni ekuilibruës nga veprimi i forcave të jashtme ose nga zhvendosja e masave në anije, si dhe aftësisë për tu kthyer në pozicionin e saj ekuilibruës pas ndërprerjes së veprimit të momenteve të jashtme, të cilat e kanë nxjerrur nga pozicioni i ekuilibrit.

Rëndësia e stabilitetit është e veçantë për lundrimin e anijeve, sepse anija që nuk ka stabilitet fare nuk mund të lundroj, kurse anija me stabilitet të vogël paraqet rrezik për njerëzit dhe ngarkesën që transportohet.

Problemi më i madh teknik të anijet e kontejnerëve është i natyrës strukturore.

Anijet konvencionale kanë trupin (kuvertën) e madh dhe të fortë, kurse anijet e kontejnerëve të tipit çelulë, sipërfaqja e varkës (trupit) është e kufizuar vetëm me pjesë të ngushta ndërmjet hapësirave dhe anëve të anijes, ashtu që struktura e qelive shërben njëkohësisht për sigurimin e stabilitetit dhe ngurtësinë e anijes.

Stabiliteti i anijes së kontejnerëve varet nga dy faktorë:

-Forma nënujore e trupit të anijes, dhe

-Shpërndarja (vendosja) e kontejnerëve

Bazuar në ngarkesat, të cilat veprojnë gjatë lundrimit të anijes, dallohen dy lloje të stabilitetit:

-Stabiliteti statik, dhe

-Stabiliteti dinamik.

Gjatë lundrimit anija mund të lëkundet rreth akseve të ndryshme, por lëkundjet kryesore janë rreth aksit qendror gjatësorë dhe aksit qendror tërthorë.

Me rëndësi të veçantë për sigurinë e anijes është stabiliteti tërthorë, respektivisht stabiliteti kur anija lëkundet rreth aksit gjatësorë.

Parametrat themelor të stabilitetit statik të anijes janë:

-lartësia fillestare metacentrike,

-leva e stabilitetit statik, dhe

-momenti i stabilitetit statik me të cilin anija i kundërshton rrokullisjes në ujë.

2. ANIJET PËR TRANSPORT TË KONTEJNERËVE

Anijet për transportin e kontejnerëve janë anije mallrash që bartin gjithë ngarkesën e tyre në kontejnerë, në një teknikë të quajtur kontejnerizim. Ngarkesat që janë shumë të mëdha për tu transportuar, transportohen në kontejnerë me platformë të hapur.



Figura 2. 1. Anijet për transport të kontejnerëve [6].

Kapaciteti i anijeve për transport të kontejnerëve është i shprehur në njësi ekuivalente (TEU).

Kontejneri i madhësisë një TEU¹ (20 ft), është me dimensione:

- Gjatësia (6.1 m),
- Gjerësia (2.44 m),
- Lartësia (2,59 m), dhe
- Vëllimi (38.5 m³).

Të gjitha anijet kontejnerike kanë struktura të hapura dhe duhet të jenë të dizajnuara në mënyrë që me strukturën e saj të lejojë ngarkim/shkarkimin me vinça.

Anija e cila transporton vetëm kontejnerë është e ndërtuar në atë formë që mesi i anijes është shumë i zgjëruar dhe është i ndarë në një, dy, tri dhe deri në pesë vende për kontejnerë të cilët janë të mbuluar me kapak, të cilët janë të ndërtuar me material të fortë, ku mbi ta mund të vendosen tri deri në katër rende me kontejnerë.

¹ TEU- Twenty foot Equivalent Unit

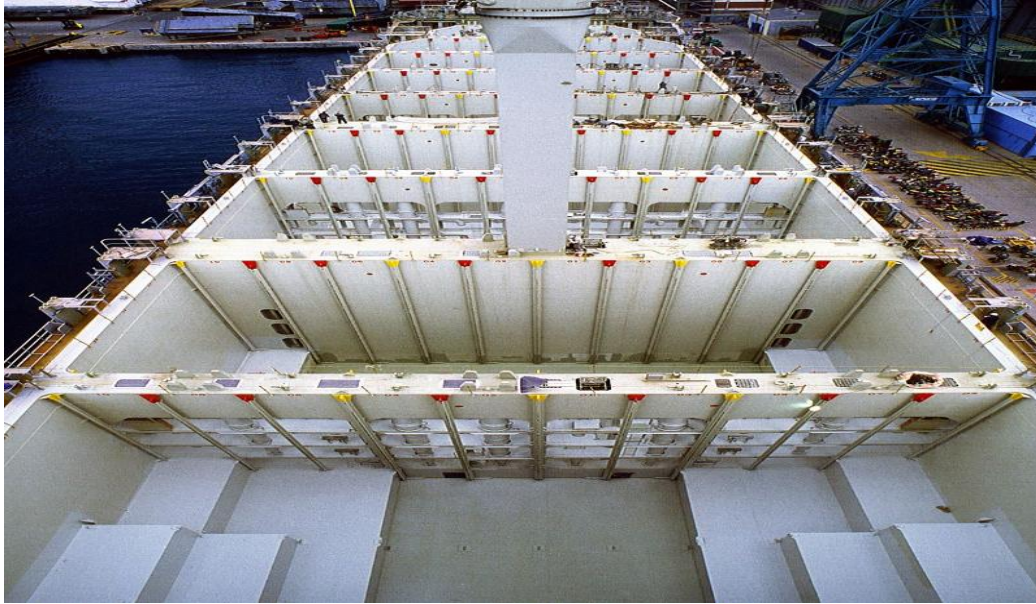


Figura 2. 2. Struktura e anijes për kontejnerë [10].

Anijet, respektivisht helika e tyre vihet në lëvizje me motor disel. Ngarkimi dhe shkarkimi i kontejnerëve bëhet me vinçin e anijes ose me vinçin që është në portin detar ku bëhet ngarkimi dhe shkarkimi i kontejnerëve. Vinçi ka një çengel automatik dhe në mënyrë vertikale bënë ngarkimin dhe shkarkimin e kontejnerëve prej anijes në tokë dhe anasjelltas. Ky sistem quhet "lift-on/lift-of " ose shkurt LO-LO. Kështu që kontejnerët e vendosur nëpër depot e anijes në formë vertikale me mbajtëse lart (çengela), të cilëve ju mundësohet palimi (paketimi) i kontejnerëve e saktësisht njëri afër tjetrit, varësisht nga madhësia dhe thellësia e hapësirave në anije.

Tabela 2. 1. Kapacitetet për madhësitë të përbashkëta kontejnerike [17].

Gjatësia ft (m)	Gjerësia ft (m)	Gjatësia ft-in (m)	Vëllimi cuft (m ³)	TEU
20 (6.1)	8 (2.44)	8- 6 (2.59)	1,360 (38.5)	1
40 (12.2)	8 (2.44)	8- 6 (2.59)	2,720 (77)	2
45 (13.7)	8 (2.44)	8- 6 (2.59)	3,06 (86.6)	2 - 2.25
48 (14.6)	8 (2.44)	8- 6 (2.59)	3,264 (92.4)	2.4
53 (16.2)	8 (2.44)	8-6 (2.59)	3,604 (102.1)	2.65
Lartësia				
20 (6.1)	8 (2.44)	9-6 (2.90)	1,520 (43)	1
Gjysma e lartësisë				
20 (6.1)	8 (2.44)	4- 3 (1.30)	680 (19.3)	1

Anijet për transport të kontejnerëve janë ndërtuar për transport inter kontinental përmes rrugëve detare në mes të shteteve perëndimore, Amerikës veriore, Japonisë dhe Australisë.

Deri më tani janë ndërtuar dhe gjinden në qarkullim gjashtë gjenerata të anijeve për kontejnerë.




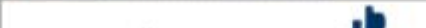


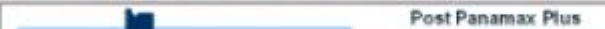

		Length	Draft	TEU
First (1956-1970)	 Converted Cargo Vessel	135 m	< 9 m	500
	 Converted Tanker	200 m	< 30 ft	800
Second (1970-1980)	 Cellular Containership	215 m	10 m 33 ft	1,000 – 2,500
Third (1980-1988)	 Panamax Class	250 m	11-12 m 36-40 ft	3,000
	 Post Panamax	290 m	36-40 ft	4,000
Fourth (1988-2000)	 Post Panamax Plus	275 – 305 m	11-13 m 36-43 ft	4,000 – 5,000
Fifth (2000-2005)	 New Panamax	335 m	13-14 m 43-46 ft	5,000 – 8,000
Sixth (2006-)	 New Panamax	397 m	15.5 m 50 ft	11,000 – 14,500

Figura 2. 3. Paraqitja e gjeneratave të anijeve për transport të kontejnerëve [27].

2.1. PJESËT PËRBËRËSE TË ANIJËS

Skaf i anijes quhet bashkësia e elementëve që paraqesin strukturën kryesore të jashtme të saj (veshjen e fundit, të anëve dhe të urës kryesore me përforcimet përkatëse), dhe të brendëshme (profile tërthore, gjatësore dhe urat strukturale me përforcimet përkatëse). Këto e bëjnë anijen rezistente ndaj sforcimeve që u nënshtrohet, për shkak të ngarkesave statike edhe dinamike të brendëshme dhe të jashtme.

Sipërfaqja jashtë skeletit është sipërfaqja jashtë skafit, pa veshjen e jashtme.

Pjesa e anijes së zhytur në ujë që quhet karenë ose opera e gjallë, dhe një pjesë mbi sipërfaqen e ujit e quajtur opera e vdekur. Opera e gjallë është e quajtur kështu sepse ajo i jep mundësinë anijes të notojë. Pjesa e anijes mbi kuvertën kryesore përcakton mbistrukturat, të cilat nuk bëjnë pjesë në fortësinë strukturore të anijes.

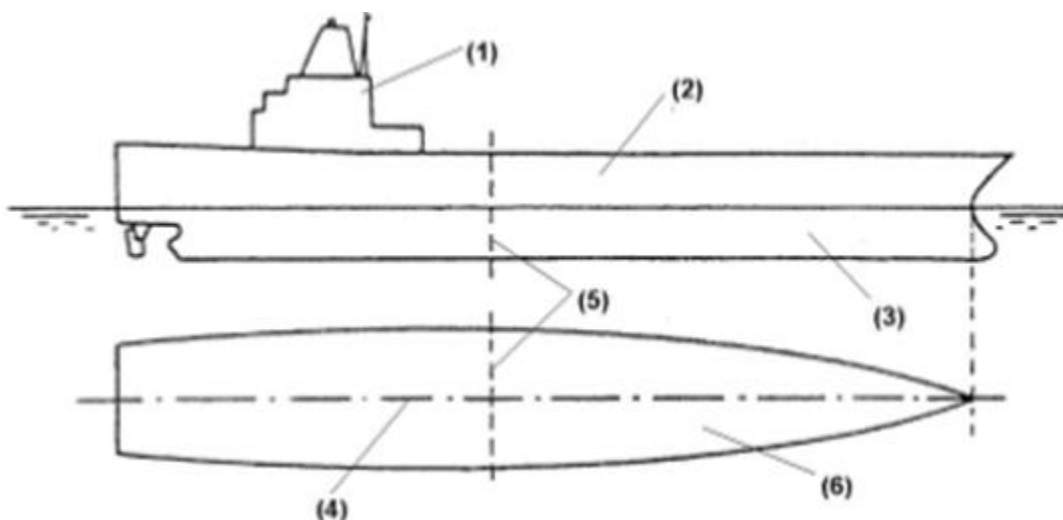


Figura 2. 4. Anija në pamjen gjatësore dhe sipas rrafshit të ujit [3].

Në figurën 2.4. janë paraqitur këto pjesë të anijes:

1. mbistruktura,
2. opera e vdekur,
3. opera e gjallë (karena),
4. rrafshi diametral,
5. seksioni i midelit, dhe
6. figura e ujit.

Rrafshi gjatësorë vertikal që ndan skafin në dy pjesë simetrike me njëra-tjetrën, quhet rrafsh diametral. Ndërprerja e karenës me rrafshin diametral gjatësorë quhet figurë e derivimit dhe rrafshi diametral ndryshe quhet edhe rrafsh i derivimit. Pjesa e përparme e anijes quhet *bash*, dhe ka formë të studiuar dhe konstruktuar veçanërisht, në mënyrë që të zvogëlojë rezistencën në lëvizje.

Pjesa fundore quhet *kiç* dhe ka formë të këtitë konstruktive për të zvogëluar rrymën rrëshqitëse të ujit ose, më mirë, të drejtojë ujin në elikë. Pjesa qendrore e anijes quhet trupi qendror.

Kuverta, është një sipërfaqe pothuajse horizontale me kurbaturë të dyfishtë që kufizon në mënyrë hermetike skafin në pjesën e sipërme të tij dhe që shtrihet për gjatë gjithë gjatësisë dhe gjerësisë së skafit. Mbështjellësja anësore e anijes e realizuar nga veshja e jashtme cakton anët, kurse pjesa e sipërme e tyre quhet *bord*. Nëse pjesa fundore është sipërfaqe e rrafshët, quhet pasqyrë e *kiçit*. Rakordimi midis fundit dhe anëve quhet gjunjë.

Seksioni qendror i anijes, që i korrespondon sipërfaqja maksimale e seksionit të zhytur me rrafshin e (WL- water line – vija e ujit) të projektimit, quhet seksioni i *midelit*.

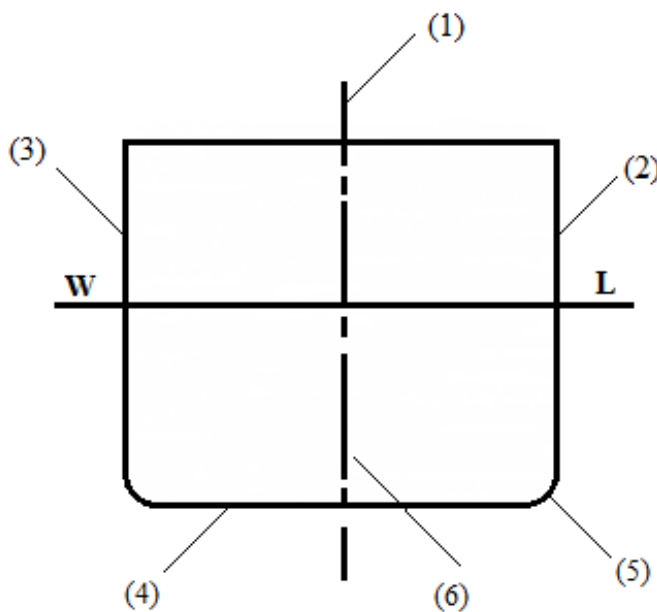


Figura 2. 5. Anija në pamjen tërthore [3].

Në figurën 2.5. shihen këto pjesë të anijes në prerje tërthore:

1. rrafshi diametral,
2. bordi anësor i djathtë,
3. bordi anësor i majtë,
4. fundi,
5. gjunjët, dhe
6. seksioni i midelit.

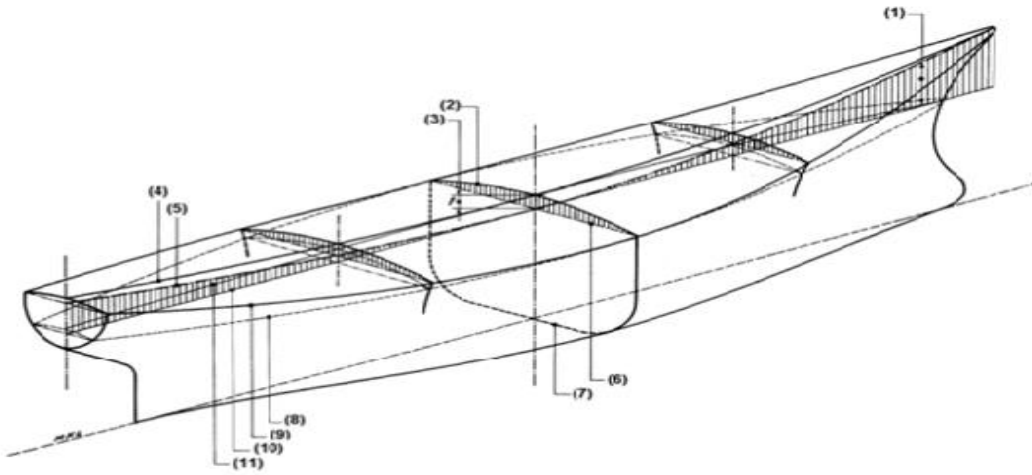


Figura 2. 6. Paraqitja skematike e anijes [3].

Në figurë 2.6. janë paraqitur këto pjesë të anijes:

1. kuota e inselaturës,
2. kurba e mysët e kuvertës në seksionin e midelit,
3. shigjeta e uljes së kuvertës sipas drejtimit tërthor në seksionin e midelit,
4. vija e lugët e kuvertës në rrafshin diametral,
5. projeksioni mbi rrafshin diametral të skajit bordor të kuvertës,
6. vijëdrejta që bashkon skajet bordore në seksionin e midelit,
7. seksioni i midelit,
8. gjurma anësore e kuvertës rrafshe,
9. gjurma anësore e kuvertës së kurbëzuar (reale),
10. projeksioni i gjurmës anësore së një kuverte rrafshe,
11. ndërprerja e rrafshit diametral me rrafshin horizontal tangjent me kuvertën e lugët.

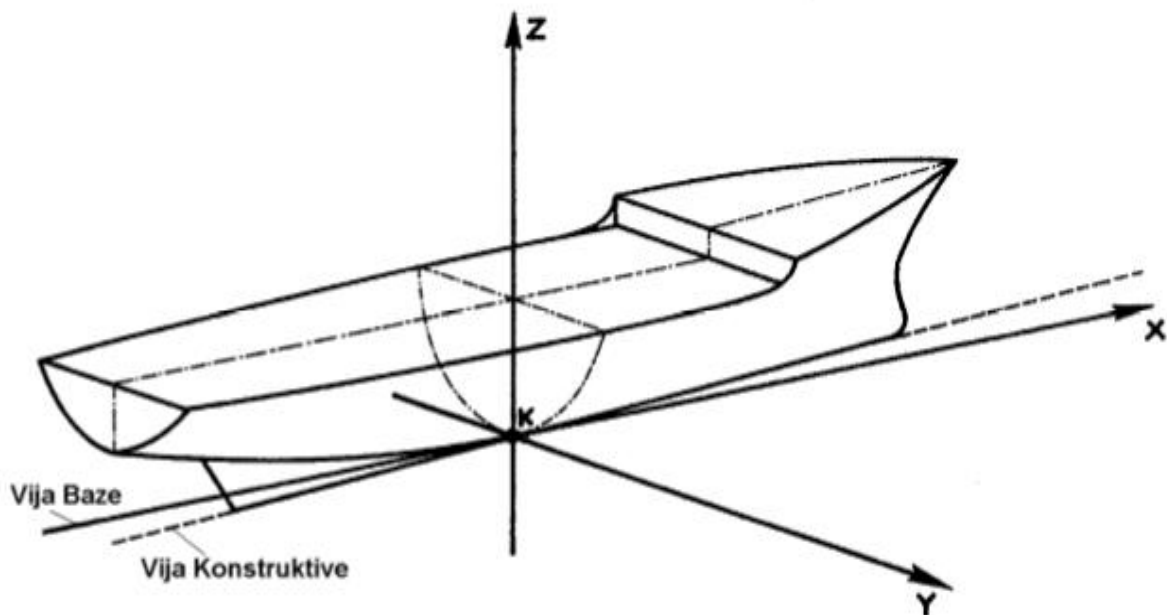


Figura 2. 7. Sistemi i akseve të referimit për anijen [3].

Quhet *vija bazë* drejtëza paralele me rrafshin e ujit të projektimit, që shtrihet në rrafshin diametral dhe që kalon nëpër këmbën e perpendikulares së mesit (pika K).

Quhet *vija konstruktive* drejtëza ndërprerëse midis rrafshit diametral.

Sistemi i akseve të referimit, i lidhur ngurtësisht me anijen ka (fig. 2.7.):

- origjinën në këmbën e normales së mesit K,
- aksin x që përputhet me vijën bazë dhe pozitiv në drejtim të njëjtë me bashin,
- aksin y , normal me rrafshin diametral dhe pozitiv në drejtim të djathtë, nëse anija shihet në drejtimin kiç-bash,
- aksin z që përputhet me normalen e mesit dhe pozitiv në drejtimin poshtë-lart.

2.2. MADHËSITË KRYESORE GJEOMETRIKE TË SKAFIT TË ANIJËS

Përmasat kryesore gjeometrike të skafit të një anije janë: gjatësia, gjerësia dhe lartësia.

Gjatësia e skafit të një anije mund të prezantohet në katër mënyra të ndryshme, duke përcaktuar katër përmasa të ndryshme (si në figurën 2.8).

1. *Gjatësia gabarite (length overall) L_{OA} : distanca horizontale ndërmjet pikave ekstreme, mbi ose nën ujë, të skafit.*
2. *Gjatësia në vijën e ujit (length on designed waterline) L_{WL} : gjatësia e skafit në rrafshin e ujit me ngarkesë të plotë dhe në kushte normale të lundrimit.*
3. *Gjatësia midis perpendikulareve (length between perpendiculars) L_{PP} : distanca midis perpendikulares (normales) së përparme dhe të pasme.*
4. *Gjatësia e karenës (overall submerged length) L_{OS} : distanca horizontale ndërmjet pikave ekstreme të pjesës së nënujshme (operës së gjallë).*

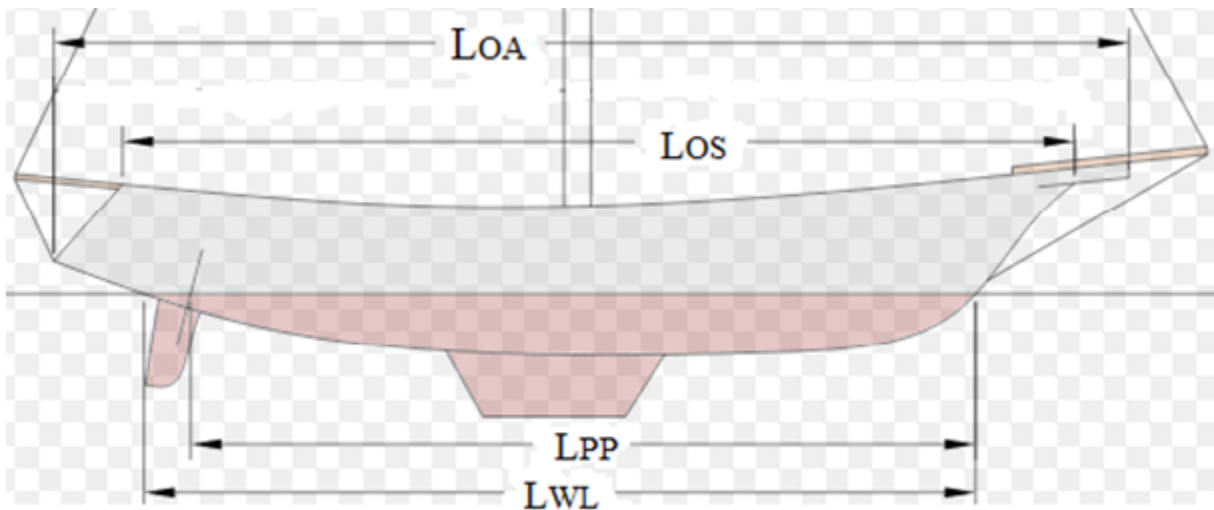


Figura 2. 8. Gjatësitë kryesore gjeometrike të skafit të anijes [33].

Gjerësia e skafit të një anije mund të prezantohet në tri mënyra të ndryshme, duke përcaktuar tri përmasa gjeometrike të ndryshme:

1. *Gjerësia maksimale jashtë skeletit, në rrafshin e ujit me ngarkesë të plotë dhe në kushte normale lundruese (molded breadth or beam) B_{WL} : gjerësia e matur në seksionin e midelit.*
2. *Gjerësia maksimale e skafit jashtë skeletit, (extreme breadth) B_E : gjerësia maksimale kudo që të jetë, si në operën e gjallë, ashtu edhe në atë të vdekur.*
3. *Gjerësia maksimale jashtë skeletit, në rrafshin e ujit të projektimit në mesin e anijes (breadth, designed waterline, at midlength between perpendiculars) B_M : gjerësia e matur në rrafshin transversal që kalon nëpër perpendikularen e mesit.*

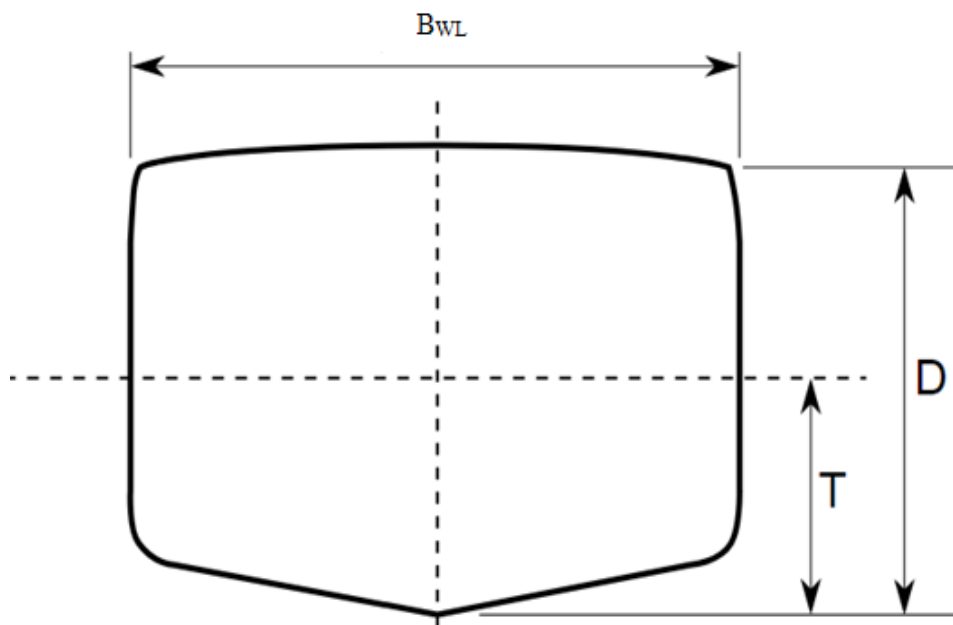


Figura 2. 9. Gjerësitë e skafit të një anije [3].

Në përgjithësi, në qendër të anijes bordet anësore janë vertikale B_{WL} e B_E përputhen dhe në këtë rast, gjerësia maksimale jashtë skeletit në rrafshin e ujit të projektimit në mesin e anijes, shënohet thjesht me B . Lartësia e konstrukcionit D (molded draft): lartësia e skafit, e matur vertikalisht, në seksionin transversal në mesin e anijes, nga vija konstruktive në vijën e drejtë horizontale në kuvertë, që bashkon dy kulmet e dy bordeve anësore

2.3. KOEFICIENTËT E FORMËS

Shënojmë me ∇ (nablla) vëllimin e karenës, në lidhje me rrafshin e ujit R_{WL} të projektimit, dhe L, B e T përmasat kryesore të karenës (shënohen edhe $L=L_{WL}$, $B=B_x$ e $T=T_M$).

Raporti i mëposhtëm dimensional quhet konstante e formës dhe është gjatësia relativisht vëllimi:

$$M = \frac{L}{\nabla^{1/2}} \quad (2.1)$$

Tabela 2. 2. Vlerat e pranueshme të konstantes për disa kategori të anijeve [3].

Tipi i Anijes	Konstanta M
Bregdetare	5.7 – 7.2
Transport i përgjithshëm	5.3 – 5.8
Transport në bunkerë	4.0 – 6.0
Roll on – Roll off	5.3 – 7.1
Naftë mbajtëse	5.0 – 6.1
Ushtarake	7.0 – 8.4

Forma e skafit të anijes ndikon mbi të gjitha karakteristikat themelore të anijes, si mbi: stabilitetin, shpejtësinë, manovrueshmërinë, kapacitetin e ngarkimit, butësinë e lëkundjeve, ruajtjen e drejtimit të lëvizjes, fuqinë e pajisjeve të vënies në lëvizje etj.

2.4. PESHËBARTJA BRUTO DHE NETO

Peshëmbartja bruto është sasia në peshë e të gjithë asaj ngarkese që anija mund të transportojë pa e kaluar rrafshin e ujit R_{WL} të projektimit të ngarkesës së plotë normale. Për këtë peshëmbartja bruto shprehet nga diferenca ndërmjet ujëzhvendosjes (Deplasmanit) së projektit dhe asaj të anijes së shkarkuar dhe të thatë.

Peshëmbartja neto është pesha e ngarkesës së paguar. Ajo fitohet duke hequr nga peshëmbartja bruto peshat e papaguara (pesha e ekuipazhit, pesha e lëndës djegëse) etj.

Hapësira është një njësi konvencionale e vëllimit të hapësirës së mbyllur të një anije. Hapësira bruto përfshinë të gjithë vëllimin, hapësira neto vetëm ato të destinuara për ngarkesën e paguar. Llogaritja e hapësirës bëhet sipas rregullave ndërkombëtare. Hapësira është diçka racionale dhe jo e drejtë në atë që i referohet vëllimeve të mbyllura pa marrë parasysh tipin e anijes dhe tipin e mallit ose të shërbimit. Duket më logjike dhe e drejtë t'i vihet taksë qiradhënësit të anijeve, në bazë të vlerës së dobishme që një anije prodhon të paguajë të drejtat e qëndrimit në port në bazë të gjatësisë së anijes ose të dimensioneve të shtrirjes së figurës së ujit W_L , të paguajë të drejtat e rimorkimit në bazë të ujëzhvendosjes së anijes (peshë e tërhequr), të drejtat që ju duhen rimorkiatorëve për manovrat në port në bazë të ujëzhvendosjes dhe të sipërfaqes të rrafshit të derivimit të anijes etj, dhe jo në bazë të vlerës të hapësirës bruto ose neto [3].

3. TRANSPORTI I KONTEJNERËVE ME ANIJE

Transporti i mallrave duhet të jetë i bazuar në parimin: *"Në kohën e duhur, vendi i duhur, me kosto minimale për të arritur nivelin e dëshiruar dhe cilësinë e shërbimit."*

Trafiku i kontejnerëve filloi kur një sipërmarrës transporti Malcolm McLean shpiku enë metalike, e cila mundëson konsolidimin e ngarkesave dhe zëvendësimin e metodave të përdorura më parë të transportit, e cila shkaktoi një revolucion të vërtetë në transportin detar.

Malcom McLean pastaj themeloi kompaninë e Sealand e që është tani pjesë e kompanisë më të madhe të anijeve për transportin e kontejnerëve.

Transporti i kontejnerëve me anije ka shënuar një zhvillim të shpejtë dhe të vazhdueshëm.

Anijet e kontejnerëve mund të jenë anije:

- *Të mëdha për linjat midis qendrave,*
- *Të vogla dhe të mesme për linjat e degëzimit.*

Anijet kontejnerike të mëdha- këto anije mund të shkojnë vetëm në portet e mëdha, për shkak të madhësisë së anijeve, kapaciteteve përpunuese të porteve dhe thellësisë së ujit.

Anijet e mëdha për kontejnerë në përgjithësi nuk kanë vinça vetjakë për ngarkim/shkarkimin e mallrave.

Anijet kontejnerike të vogla dhe të mesme- këto anije janë të specializuara për transportimin e ngarkesës nga portet e vogla në portet e mëdha dhe anasjelltas. Mund të jenë të pajisura edhe me vinça vetjakë për ngarkim/shkarkim.



Figura 3. 1. Transporti i kontejnerëve me anije [7].

Në fillim në терминаlet e kontejnerëve pajisjet dhe sistemet e ngarkim/shkarkimit nuk ishin aq të shumta, por pas pak kohe ajo erdhi në ndryshime të rëndësishme teknologjike, të cilat kanë rezultuar me ndryshime në терминаlet e kontejnerëve.

Para së gjithash, kjo është një rritje në madhësinë e anijeve kontejnerike, të cilat janë për shkak të draftit të lartë dhe mundësi të mëdha të transportit, kanë çuar në nevojën për rindërtimin e terminalit dhe modernizimin teknik dhe teknologjik. Zhvillimi i tregut ka pasur një evolucion të logjistikës, i cili sot luan një rol të rëndësishëm në biznesin në терминаlet e kontejnerëve.

Për t'iu përgjigjur me sukses ndaj ndryshimeve dhe kërkesave të vendosura nga rritja në madhësinë e anijeve dhe logjistikën moderne, терминаlet e kontejnerëve është e nevojshme për të zgjeruar dhe për të përmirësuar infrastrukturën ekzistuese, të rritet në sipërfaqe, të pajiset për kapacitet më të lartë dhe sisteme të automatizuar, të bëjë të mundëshme ndërlidhjen me llojet tjera të transportit veçanërisht lidhjet hekurudhore, dhe të gjitha të lidhë në një sistemi efektiv të informacionit si lidhja më e rëndësishme.



Figura 3. 2. Terminali i anijeve për transportin e kontejnerëve [7].

Rritja e kapaciteteve të anijeve sjell ndryshime të mëdha në transportin detar të anijeve dhe ndryshimet e tregut. "Karakteristika konkurruese e porteve përfshinë cilësinë e shërbimit të ofruar, shpejtësinë e manipulimit dhe për të rritur integrimin e portit me elementet e tjera të transportit intermodal".



Figura 3. 3. Anijet për transport të kontejnerëve [7].

3.1. NË PËRGJITHËSI MBI KONTEJNERËT

Kontejneri i parë u shfaq në vitin 1960, zhvillimi i mëtejshëm i kontejnerizimit ishte intensivë dhe u përhap në pothuajse të gjitha portet kryesore detare. Në njëzet vitet e fundit ka pasur një rritje të jashtëzakonshme në përdorimin e kontejnerëve për transportin e ngarkesave të përgjithshme [7].

Kontejneri paraqet një enë moderne që shërben për vendosje të mallit që bartet dhe bënë ndarjen e mallit nga mjete transportues dhe nga mekanizmat e ngarkim-shkarkimit nga vend marrja deri në vend dërgim. Kjo do të thotë që malli në kontejner gjatë transportit mund të ndërrojë disa mjete transportuese, vende ose edhe kontinente e që mos të preket. Nga kjo shihet se kontejnerët kanë një rëndësi të veçantë për ruajtjen e sasisë dhe cilësisë së mallit.

Kontejnerët janë të pajisur me dy porta, të cilat sigurojnë mbyllje hermetike dhe të sigurt.



Figura 3. 4. Kontejnerët në terminal [7].

Kontejnerët kryesisht mund të ndahen sipas:

- *destinacionit,*
- *madhësisë,*
- *llojit të mallit që transportohet,*
- *konstrukcionit,*
- *materialit prej të cilit janë ndërtuar,*
- *vendit të përdorimit, mënyrës së transportit,*
- *kushteve të volitshme të ngarkesës,*
- *përdorimeve të mundshme, dhe*
- *sipas degës transportuese.*



Figura 3. 5. Kontejneri [7].

Ndër llojet e kontejnerëve ka një grup që shërben për përdorime speciale si cisterna, frigoriferë, dhe kontejnerë me hapje anësore. Aktualisht përdorimi i kontejnerëve në transportin detar ka arritur në një nivel të tillë që llogaritjet tregojnë se rreth 90% e ngarkesave transportohen me anën e përdorimit të kontejnerëve në sasinë rreth 200 milionë TEU në vit. Kontejnerët gjenden sot në forma të ndryshme konfigurimi duke mundësuar kështu ngarkimin në të, të pothuaj çdo lloj ngarkese dhe përdorimin e tyre në të gjitha llojet e mundshme të transporteve.

Disa lloje të kontejnerëve janë:

Kontejnerët e ngarkesave të përgjithshme, të ngarkesave speciale, me ventilim të mbyllur, me hapje nga lart, të sheshtë, termikë, cisternë, të ngarkesave rifuxho, të ngarkesave të veçanta.

Standardizimi i kontejnerëve përfshinë, si dimensionet e tyre, ashtu edhe peshën apo aksesorët e fiksimit, si edhe emërtimet e tyre. Kontejneri më i përhapur është ai DIN EN ISO 6346, bëhet fjalë për një strukturë metalike në formë paralelopipedi, përmasat e të cilit janë vendosur në nivel ndërkombëtar në vitin 1967.

Në pjesën ballore kontejneri ka dimensione 8 feet × 8 feet e 6" (244 cm × 259 cm), ai paraqitet aktualisht në dy versione në varësi të gjatësisë në 20 feet dhe 40 feet (610 cm dhe 1220 cm).

Çdo kontejnerë është i numërtuar dhe regjistruar bazuar në formatin si p.sh: CSQU3054383

CSQ- kodi i prodhuesit të kontejnerit,

U- kategoria identifikuese,

305438- numri serik, dhe

3- numri verifikues.

Pikërisht është ky standard nga ka rrjedhur edhe vlerësimi i kapacitetit të ngarkesës të një anije kontejnerë në TEU (Twenty-feet Equivalent Unit).

Transporti botëror me kontejnerë është rritur duke shfaqur rritje të vazhdueshme në të gjitha rajonet.

Tabela 3. 1. Grupet kryesore të ngarkesave që lëvizin me kontejnerë [18].

Produktet	Mil. TEU
Rrëshirë sintetike	8.8
Tekstile	5.8
Ushqime jo të ngrira	5.7
Letër	4.8
Ushqime të ngrira	4.3
Produkte metalike	4.2
Mobile	2
Prodhime të tjera	2.7
Produkte kimike	2.5
Pjesë të mjeteve motorike	2.5
Produkte jo metalike	2
Produkte plastike	1.8
Pajisje makineri	1.7

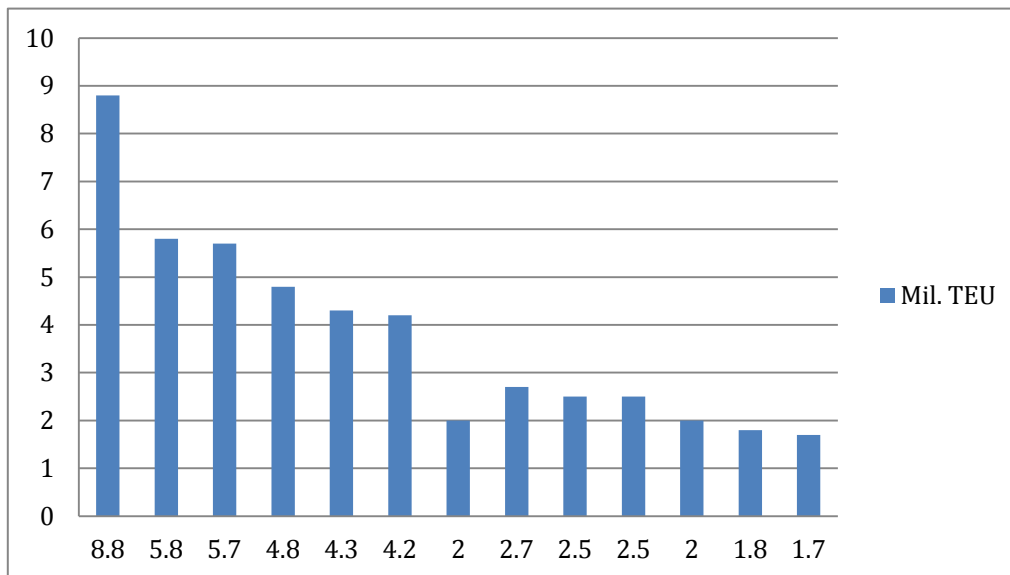


Figura 3. 6. Paraqitja e grupeve kryesore të ngarkesave që lëvizin me kontejner [18].

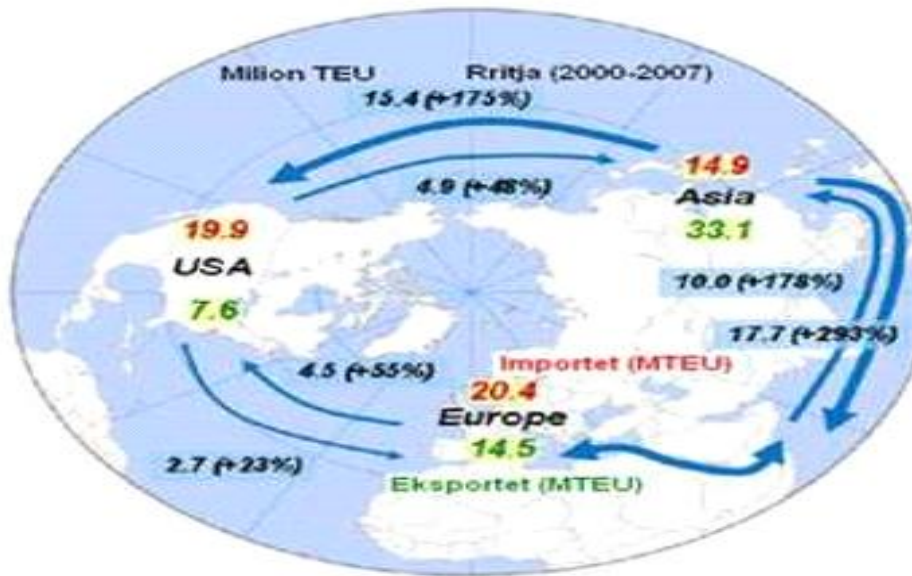


Figura 3. 7. Rritja e kontejnerizimit në botë [18].

Mallrat vendosën direkt në hapësirën brenda në kontejnerë në këtë mënyrë shmanget kontakti i drejtpërdrejtë i ngarkesave dhe anijes. Kontejneri ka dimensione të tij që përcaktojnë një hapësirë që është shfrytëzuar komercialisht për qëllime të transportit dhe kështu kontejneri bëhet një njësi themelore e transportit në anije.

Për shkak të pronave themelore që kontejnerët kanë, përdorimi i tyre lejon zinxhirin e transportit nga pika e prodhimit deri në pikën e konsumit të integruar në një sistem të plotë.

Më së shpeshti përdoren kontejnerët me dimensionet 20 ft me ngarkesë maksimale bruto prej 24 ton, që kanë përdorim 33% dhe kontejneri 40 ft që ka një ngarkesë maksimale bruto prej 30 ton dhe kanë përdorim 66% , ndërsa përdorimi i kontejnerëve të tjerë është 1% , ku paraqitja grafike e përdorimit të kontejnerëve mund të shihet në (figurën 3.8).

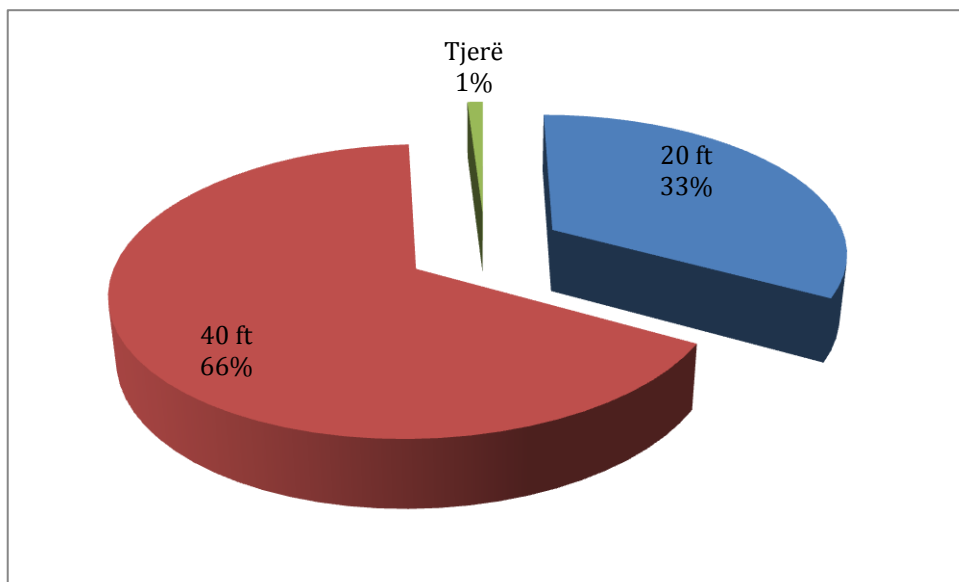


Figura 3. 8. Paraqitja e përqindjës së përdorimit të kontejnerëve të ndryshëm [26].

Përdorimi i kontejnerëve në transit ndikon në shpejtësinë e transportit, sepse malli shfaqet vetëm dy herë në procesin e transportimit, në fillim të ngarkimit, dhe në fund të transportit, kur është fjala për shkarkim. Në këtë mënyrë trajtimi i ngarkesave ka një siguri më të madhe si dhe mundësi më të vogël për thyerje dhe dëmtime të mallrave.

Duke përmirësuar shpejtësinë e ngarkimit /shkarkimit redukton kohën në kthimin e mjeteve të transportit dhe kohën gjatë qëndrimit të anijes në port.

Kostot e kontejnerëve të transportit mund të ndahen në pesë kategori, përkatësisht:

- 1. Kostoja e transportit me anije (shpërndarja e përqindjes së shpenzimeve totale është 23%) - duke përfshirë shpenzimet operative dhe kontejnerët e magazinimit,*
- 2. Shpenzimet e kontejnerëve- duke përfshirë shpenzimet e mirëmbajtjes (18%),*
- 3. Tarifat për përdorimin e porteve dhe terminaleve (21%),*
- 4. Shpenzimet e transportit nga toka (25%),*
- 5. Shpenzimet e tjera - duke përfshirë kontejnerët e lëvizshëm (13%).*

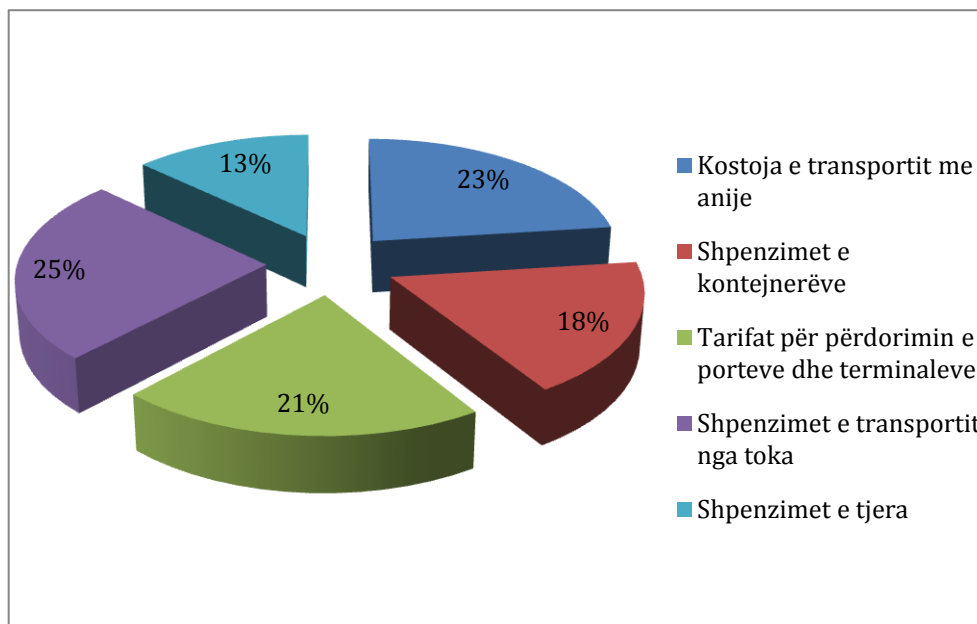


Figura 3. 9. Paraqitja e përqindjës së shpenzimeve të kontejnerëve [17].

3.2. NGARKIM/SHKARKIMI I KONTEJNERËVE

Përdorimi i teknologjive të caktuara gjatë ngarkim/shkarkimit të kontejnerëve në anije varet nga shumë faktorë si: lloji dhe madhësia e anijes, lloji dhe sasia e mallrave, trajtimi i ngarkesave në mes të anijeve, si dhe parametra të tjerë me ndikim hapësinorë dhe kohorë.

Ndryshe nga portet evropiane që kanë pranuar parimin e përdorimit të vinçave portale bregdetare, në Amerikë që një kohë të gjatë, dhe sidomos tani më shumë të pranishëm në përdorim janë vinçat detarë [9].

Teknologjia e trajtimit të ngarkesave bazohet në disa parime themelore, e cila përveç funksionalitetit duhet të plotësoi kërkesat në funksion:

- të sigurisë,
- fleksibilitet,
- shpejtësisë, dhe
- ekonomisë.

Terminalet e kontejnerëve janë të pajisur me dy sisteme themelore në tri versione trajtimi, nga të cilat rezultojnë mënyrat e ngarkim/shkarkimit të mallrave:

- *Sistemi LO-LO - Teknologjia Lo-Lo është teknologjia specifike, karakteristika bazë e së cilës është ngarkimi/shkarkimi vertikal i njësisë logjistike. Përdoret mekanizimi i porteve ose anijeve për ringarkim.*

Procesi i zhvendosjes vertikale të ngarkesës përbëhet nga më së paku tre gjëra:

- *ngritje,*
- *zhvendosje anash, dhe*
- *ulje e kontejnerit në një vend të caktuar.*



Figura 3. 10. Transporti i kontejnerëve në anije me anë të sistemit Lo-Lo me mekanizëm të vetë të ngarkimit [10].



Figura 3. 11. Transporti i kontejnerëve në anije me anë të sistemit Ro–Ro i cili përdor mekanizmin për ngarkim në port [10].

- *Sistemi RO-RO - kur ngarkim/shkarkimi kryhet përmes rampës në anën balllore ose anësore të anijes.*

Përparësitë themelore në përdorimin e teknologjisë Ro-Ro janë:

- *Nuk janë të nevojshme terminale të shtrenjta për ringarkim në portin, sepse ngarkimi bëhet në mënyrë horizontale,*
- *Shpejtësia më e madhe e ngarkimit,*
- *Shpenzime më të vogla të ngarkimit, dhe*
- *Koha më e shkurtë e rrotullimit të anijet Ro-Ro etj.*



Figura 3. 12. Anija e kombinuar me teknologji Ro-Ro për transport të automjeteve rrugore dhe kontenjerëve [10].

- Sistemi LO-RO- Teknologjia Ro-Lo është teknologji e kombinimit të ngarkimit horizontal dhe vertikal të ngarkesës. Përdoret te anijet e projektuara në mënyrë speciale të cilat kanë karakteristika teknike, teknologjike dhe të shfrytëzimit të anijeve Ro-Ro dhe Lo-Lo. Janë më të shtrenjta dhe më të komplikuar për t'u ndërtuar, prandaj janë më fleksibile dhe më rentabile se anijet për një qëllim Ro-Ro ose Lo-Lo me karakteristika të njëjta.

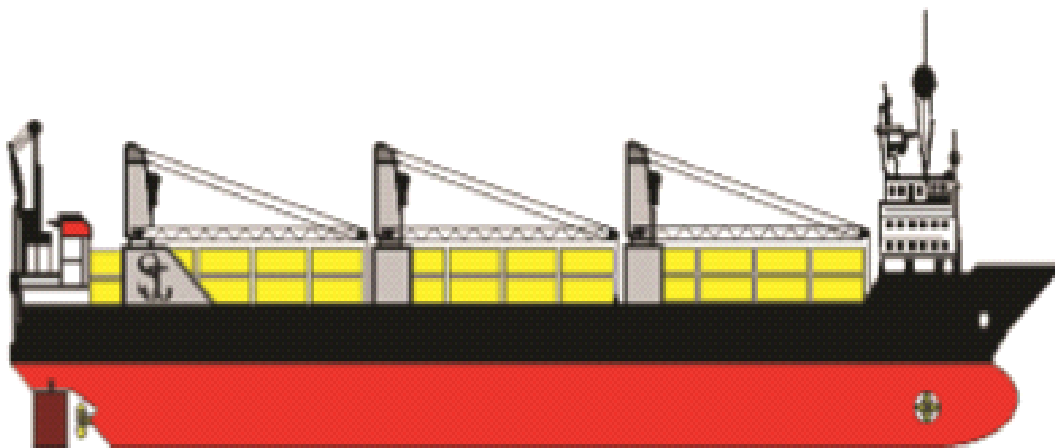


Figura 3. 13. Skema e teknologjisë Ro-Lo [10].

3.3. MEKANIZMI I NGARKIM/SHKARKIMIT

Operacionet e manipulimit me kontejnerë varen nga lloji dhe tipi i kontejnerit, mënyra e dërgesës dhe dorëzimit, lloji i ngarkimit (i drejtpërdrejtë, indirekt), zgjidhjet e kryera teknike etj.

Duke pasur parasysh se në терминаlet e mëdha kontinentale shumë rrallë përdoret ngarkimi i drejtpërdrejtë.



Figura 3. 14. Ngarkimi i kontejnerëve (i drejtpërdrejtë) [10].



Figura 3. 15. Ngarkimi i kontejnerëve indirekt [10].

Përveç kësaj për përcaktimin e mekanizmave një rol të rëndësishëm luan dhe zona e parkimit, depot të hapura apo të mbyllura, ndërtesat operative, etj. Në терминаlet moderne kontejnerike me qarkullim të madh është e zakonshme të kryhet një operacion me dy ose më shumë vinça bregdetarë. Çdo njësi ka një numër të transportit, numri i njësisë varet nga distanca dhe lartësia e skelës.

Modernizimi i pajisjeve të reja për transportim të mallrave sjellë shpenzime të madhe, për këtë arsye duhet të vlerësohet nëse ajo makinë është e vlefshme për tu blerë, dhe që gjatë punës së saj a do të kthej të gjitha fondet e investuara me realizimin e mëtijshëm të fitimeve.

Për manipulim me kontejnerët në këto terminale tani për tani ekzistojnë dy grupe themelore të mjeteve të mekanizuara. Në të parin hasen vinçi portal (kran), i cili lëvizë nëpër binarë ose është me rrota gome, dhe në grupin tjetër vinçi i lëvizshëm rrugor. Dy grupet kanë zgjidhje të ndryshme teknike me më shumë variante, dhe veçanërisht grupi i dytë, në të cilin ekzistojnë llojet individuale të mjeteve të mekanizuara, të cilat sipas zgjidhjeve konstruktive dhe mënyrës së kryerjes së operacioneve manipulative, dallohen shumë ndërmjet vete.



Figura 3. 16. Vinçat për manipulim me kontejnerë që levizin nëpër binarë [33].



Figura 3. 17. Vinçi për manipulim me kontejnerë i cili lëviz në rrota gome [6].

Përveç vinçave për ngarkim dhe shkarkim të mallërve është i domosdoshëm dhe përdorimi i mekanizmave që mund të shërbejë si bartës, respektivisht si një ashensor me një aktivitet të caktuar. Ky mekanizëm është një nga më të zakonshmit, është shumë i lehtë për të manovruar, relativisht me kosto të ulët dhe produktivitet shumë të lartë dhe fleksibilitet. Për të operuar në терминаlet e kontejnerëve përdoren mekanizma me kapacitet të ngarkesës 300 deri 500 kN, varësisht nga shkalla e zhvillimit të portit.



Figura 3. 18. Mekanizmat për ngarkim/shkarkim të kontejnerëve [10].

Në терминалет e mëdha për manipulim me kontejnerë duhet përdoren sisteme të kombinuara të vinçave dhe mekanizmave për ngarkim/shkarkim.



Figura 3. 19. Lloje të ndryshme të vinçave urë [33].

Vinç ura mbështetëse përdorët për manipulimin e ngarkesave të ndryshme. Përmasat e vinçit varen nga gjerësia e anijeve të cilave duhet shërbyer, numri i hekurudhave, rrugëve dhe shiritave të deponisë. Kapaciteti i vinçit është i lidhur me madhësinë dhe peshën e kontejnerëve që iu shërben. Për shkak të rritjes së numrit të kontejnerëve në qarkullim, kapaciteti i vinçit është vazhdimisht në rritje.



Figura 3. 20. Lloje të ndryshme të vinçave urë [33].

3.4. SISTEMI I PËRFORCIMIT TË KONTEJNERËVE

Gjatë përforcimit të kontejnerëve është e nevojshme për të marrë në konsideratë faktorë të tillë si: ndikimin e forcave të jashtme në ngarkesë, goditjes së erës dhe valëve që bëhet e rrezikshme vetëm nën kënde të caktuara.

Të gjithë kontejnerët në anije duhet të sigurohen kundër rrëshqitjes dhe që ngarkesat në kontejnerë nuk janë vendosur mbi lartësinë e lejuar. Përveç në rastin kur enët janë të ndara, fiksimi mund të bëhet në mënyrë vertikale, ose në mënyrë të caktuar në blloqe.

Në fillim të kontejnerizimit, ngarkesat e përgjithshme ekzistuese janë vendosur në depon e anijes ku ato janë konsoliduar dhe të lidhura në mënyrë tradicionale.



Figura 3. 21. Sistemi i përforcimit të kontejnerëve në anije [23].

Kjo metodë përdoret më së shumti gjatë transportimit të kontejnerëve me anije të mëdha kontejnerike.

Të gjitha pajisjet duhet të jenë në përputhje me udhëzuesin për fiksimin e ngarkesave që të jenë saktë të vendosura dhe pa dëme eventuale. Të gjitha pajisjet e dëmtuara duhet të hiqen nga depoja dhe kuverta dhe të zëvendësohen, me ato në gjendje të rregullt.

Komiteti i organizatës ISO për transport në vitet e 60-ta ka dhënë propozimin dhe standardin për mënyrën e fiksimit të kontejnerit në platformën e mjetit transportues përmes të ashtuquajturave lidhëse të ngurta. Me anë të këtyre lidhëseve arrihet fiksimi i kontejnerëve të mëdhenjë nga ana e poshtme gjë që ka rëndësi të veçantë për rritjen e stabilitetit gjatë transportit.

Kjo zgjidhje konstruktive e fiksimit ka këto të meta:

- *Mbështetja jo e njëtrajtshme në lidhëse shkakton goditje në mjetin gjatë transportit,*
- *Pamundësia e vendosjes së kontejnerëve të ndryshëm në platformën e mjetit transportues,*

Me qëllim të eliminimit të këtyre të metave është konstruktuar lidhësja e ndryshueshme, e cila i ka këto përparësi:

- *mundëson shfrytëzimin të plote të platformës së mjetit transportues,*
- *nuk është e nevojshme lidhja e kontejnerëve ndërmjet veti,*
- *me aplikimin e këtyre lidhëseve shfrytëzohet racionalisht platforma për të gjitha tipet e kontejnerëve çka ka rëndësi ekonomike,*
- *me këtë arrihet tipizim dhe standardizim i caktuar i vagonëve dhe rimorkiove varësisht nga lloji i transportit.*

Tani në vende të ndryshme janë të punuara konstruksione të veçanta të mjeteve transportuese për transport të mallit me kontejnerë. Karakteristikë e këtyre mjeteve transportuese është se janë të pajisura me pajisje speciale për vendosje dhe përforcim të kontejnerëve dhe pajisje për amortizim të goditjeve gjatë transportit. Zgjidhjet e tilla konstruktive mundësojnë që në një mjet transportues të vendosën disa kontejnerë. [23].

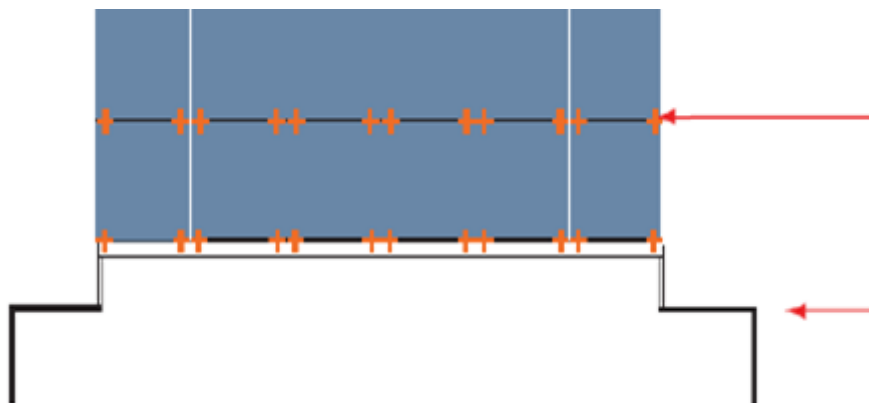


Figura 3. 22. Sistemi i përforcimit të kontejnerëve [23].

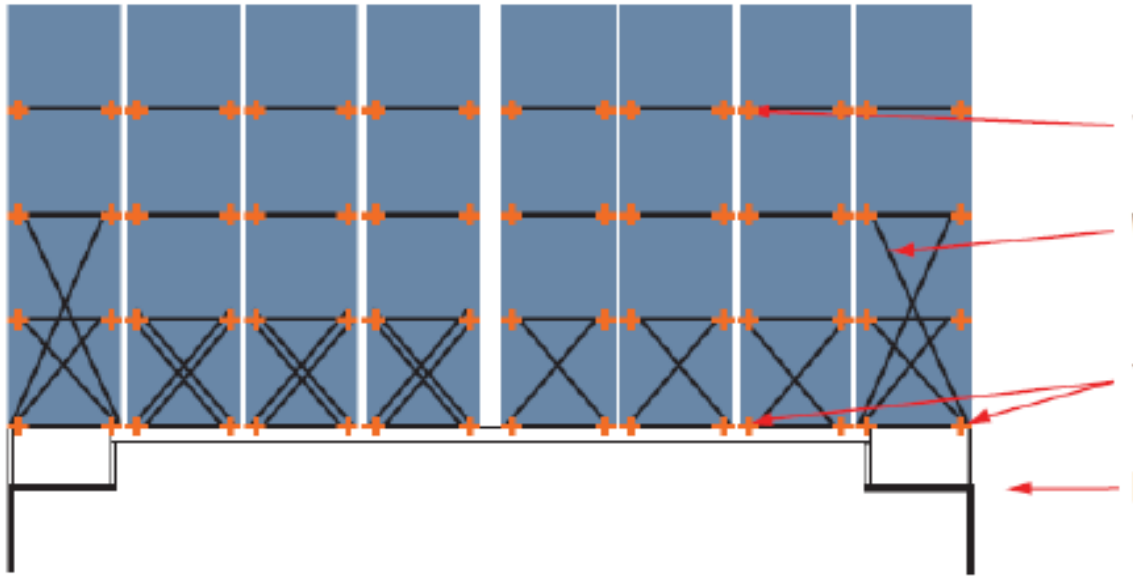


Figura 3. 23. Sistemi i montimit në mënyrë të kryqëzuar [23].

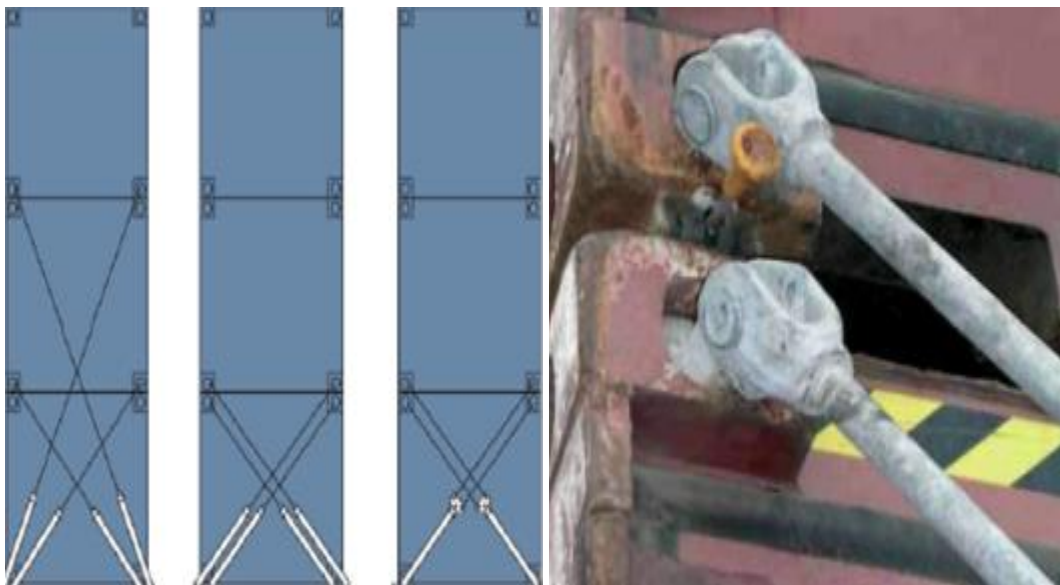


Figura 3. 24. Paraqitja e sigurimit të kontejnerëve [23].

4. STABILITETI I ANIJES

Stabiliteti është veti e anijes që gjatë veprimit të forcave të veçanta ta ruaj drejtimin e caktuar të lëvizjes. Pra me stabilitet duhet kuptuar aftësinë e anijes për t'i rezistuar lëvizjes së pa kontrolluara të shkaktuar nga veprimi i forcave të jashtme ose të masave të lëvizshme në bord, si dhe aftësinë për t'u kthyer në pozitën e saj të ekuilibrit stabil pas ndërprerjes të këtyre forcave të jashtme. Anija e humb stabilitetin kur veprojnë forcat, të cilat tentojnë ta rrotullojnë atë. Gjithashtu stabiliteti i anijes humbë edhe nëse ajo mbushet me ujë. Stabiliteti është një nga faktorët më të rëndësishëm për sigurinë e anijes dhe përcaktohet nga faktorët, siç janë:

- aftësia për t'ju kundërvënë përmbysjes,
- aftësia për të mbajtur urën në pozicionin horizontal,
- aftësia e anijes për të rimarrë gjendjen e ekuilibrit pas lëkundjeve.

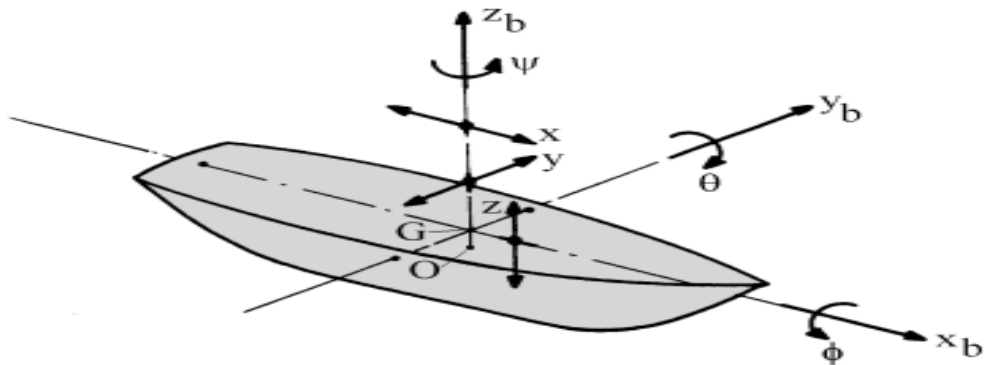


Figura 4. 1. Shkallët e lirisë së lëvizjes së anijes [21].

Humbja e stabilitetit është një nga arsyet më të zakonshme për përmbysjen e anijes. Shumica e aksidenteve më të rënda në detë u krijuan nga humbja e stabilitetit të anijes për shkak të veprimit të forcave anësore në sipërfaqen e trupit të anijes. Stabiliteti i anijes varet nga forma e saj dhe shpërndarja e ngarkesave në anije. Shpërndarja e ngarkesave në anije duhet të jetë në përputhje me rregullat dhe kushtet që gjenerojnë një moment stabilizues për tërë anijen.

Rëndësia e llogaritjes së stabilitetit të anijes është që të ketë siguri të veçantë gjatë lundrimit të saj në ujë.

Për stabilitetin e anijes, është e nevojshme të merret në konsideratë problemi i distancës në mes të qendrës të gravitetit (G) dhe pikës së veprimit të forcës shtytëse (B).

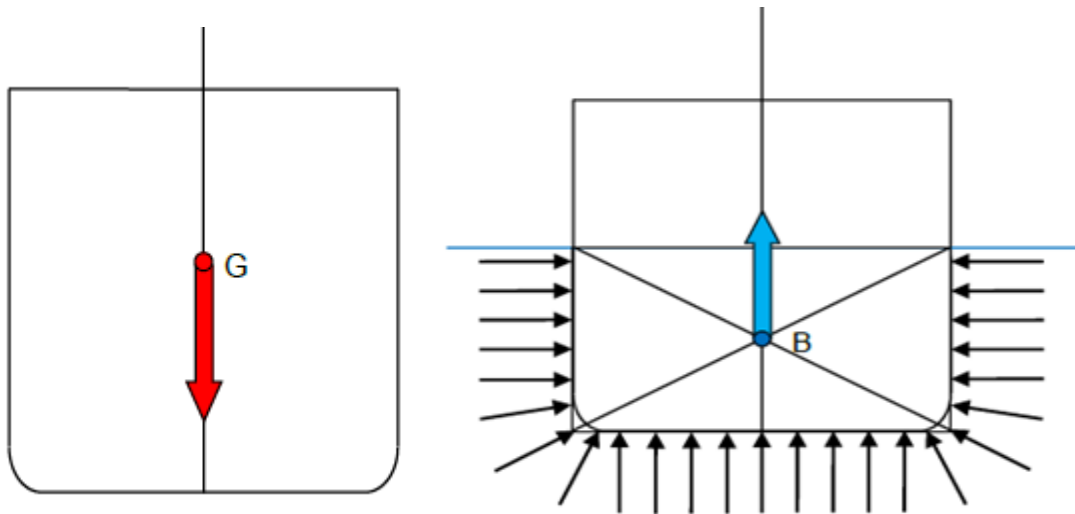


Figura 4. 2. Qendra e gravitetit (G) dhe pikëveprimi i forcës shtytëse (B) [22].

Sipas drejtimit të lëvizjes së anijes stabiliteti ndahet në:

- *Stabilitetin tërthorë, dhe*
- *Stabilitetin gjatësorë.*



Figura 4. 3. Stabiliteti tërthorë i anijes [33].

Në mënyrë që anija të mund të lundroj, duhet të plotësohen disa kushte natyrore të ligjeve të fizikes, të cilat gjatë shqyrtimit të stabilitetit të anijes quhen kushtet e lundrimit.

Kushti i parë i lundrimit kërkon që pesha dhe forca shtytëse e ujit në anije të jenë të barabarta që njihet si ligji i Arkimedit. Me peshën e anijes konsiderohet forca e deplasmanit, i cili deplasman dhe forca shtytëse shprehen në tona metrik (t).

Vlen të theksohet se në stabilitetin e anijes në vend të forcës me njësi matëse Njuton (N), përdorën masat, të shprehura në tonë (t). Nga kjo del që në vend të momenteve të forcave me njësinë Njuton meter (N·m), shfrytëzohen momentet e masave të shprehura në tonometër (t·m).

Gjatë analizës së stabilitetit dallohen këto momente:

- *momentet vertikale,*
- *momentet e animit, dhe*
- *momentet gjatësore.*

Deplasmani D (eng. displacement) paraqet masën e përgjithshme të anijes të shprehur me masën e ujit të zhvendosur gjatë lundrimit të saj.

$$D = U \quad (4.1)$$

Pesha (eng. gravity) e anijes paraqet rezultanten e të gjitha peshave të cilat gjenden në anije, pikëveprimi i saj është në qendrën e gravitetit. Qendra e gravitetit të anijes është pika e menduar në të cilën vepronë bashkërisht të gjitha peshat që gjenden në te.

Deplasmani paraqet prodhimin ndërmjet vëllimit të pjesës së anijes të zhytur në ujë dhe dendësisë së ujit.

$$D = V \cdot \rho \quad (4.2)$$

Forca shtytëse U (eng. buoyancy) është forca e cila e mundëson lundrimin, respektivisht forca që i kundërshton deplasmanit të anijes.

Nga veprimi i forcave të jashtme gjatë lundrimit të anijes shkaktohet lëkundja e saj ndaj aksit gjatësorë, respektivisht animi i anijes [22].

Ndërsa, stabiliteti gjatësorë përfshinë animin e anijes rreth boshtit qendror tërthorë, edhe pse i bazuar në të njëjtat parime, stabiliteti gjatësorë është dukshëm më pak i rëndësishëm nga stabiliteti tërthorë i anijes.

Treguesi i stabilitetit gjatësorë është konsideruar të jetë gjendje e drejtë e ngarkesës, kështu që rëndësia e stabilitetit gjatësor është i bazuar në vendosjen e anijes në një pozicion që është më i përshtatshëm për të ngarkuar dhe manovruar të anijes.



Figura 4. 4. Stabiliteti gjatësorë i anijes [33].

4.1. STABILITETI STATIK

Stabiliteti statik është gjendja e aftësisë së një anije, kur fillimisht anija ndodhet në gjendje të qetë në ujë të qetë, për t'u kthyer në pozicionin vertikal pasi është goditur nga një forcë ose moment i jashtëm. Stabiliteti statik mund të përkufizohet si rezistenca nga momentet e veprimit të anijes që lëvizin anijen nga pozicioni i saj ekuilibrit.

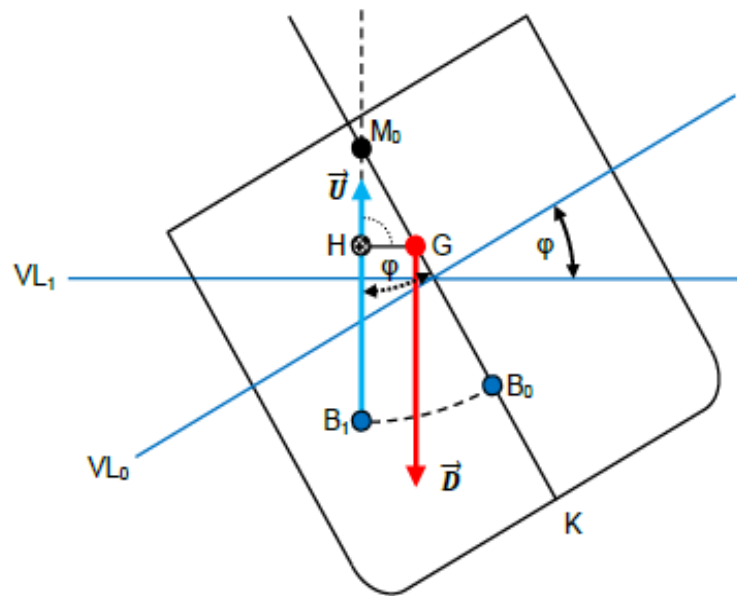


Figura 4. 5. Momenti i stabilitetit statik [21].

Momenti i stabilitetit statik paraqet prodhimin ndërmjet deplasmanit dhe levës së stabilitetit [38].

$$M_{st} = D \cdot GH \quad (4.3)$$

Ku janë:

D – deplasmani i anijes,

GH – leva e stabilitetit.

4.2. FAKTORËT ME NDIKIM NË STABILITETIN

Faktorët që ndikojnë në stabilitetin e anijes gjatë lundrimit janë të shumtë mirëpo ndër më të rëndësishëm janë:

- *Ndikimi i erës dhe*
- *Ndikimi i valëve të ujit.*

Lëvizja e masave ajrore në drejtim pothuajse horizontal, quhet erë. Ajo ndryshon prej elementeve tjera meteorologjike, sepse në të vërtetë paraqet madhësi vektoriale.

Era është një dukuri natyrore që përbehet nga lëvizja e rregullt, pothuajse e rrafshët, e masës ajrore të shkaktuar nga trysnia ndërmjet dy pikash të atmosferës.

Era është një përzierje e rrymave të ajrit të ngrohtë dhe të ajrit të ftohtë. Ka edhe erëra të vazhdueshme si Aliseo, të rregullta e të ndryshueshme që lidhen në veçanti me kushtet rrethimore të vendit.

Era është element që kushtëzon gjendjen e detit. Era është një fenomen që përcaktohet nga zhvendosja horizontale e grumbujve të ajrit dhe i referohet ndryshimeve të presionit dhe temperaturës. Ajri i ngrohtë, është më i lehtë, ngjitet lart dhe zëvendësohet me ajrin më të ftohtë duke prodhuar erën.

Elementet e erës janë:

- *Shpejtësia e erës,*
- *Kahja e erës dhe*
- *Fuqia e erës.*

Era mund të përcaktohet si një rrymë që krijohet nga ç'vëndosja e masës së ajrit nga një vend në vendin tjetër. Në origjinën e kësaj ç'vëndosje qëndron diferenca e presionit, që në vetvete varet nga diferenca e temperaturës. Nëse ngrohtësia do të ishte e shpërndarë në mënyrë uniforme në të gjithë sipërfaqen e tokës era nuk do të ekzistonte, pasi do të mungonte çdo shkak që do të ishte përcaktues për variacione, presione barometrike dhe që shkakton direkt lëvizjen e ajrit nga një zonë në tjetrën. Gjithashtu një faktor i rëndësishëm në formimin e erës është forca devijuese e krijuar nga rrotullimi i tokës. Në fakt nëse toka do të ishte e palëvizshme, si pasojë e ngrohjes më të madhe në ekuator dhe më pak në zonat polare, do të kishte një qarkullim atmosferik në drejtim të meridianëve.

Këto erëra do të vareshin nga fusha e presionit, dy faktorë për krijimin e tyre janë:

- *Diferenca e presionit midis zonave si dhe nga*
- *Densiteti i ajrit.*

Këto dy parime në një farë mase zbatohen dhe në erërat që vrojtohen mbi tokë por duhet thënë se qarkullimi i atmosferës është shumë më tepër kompleks, pasi rrotullimi i tokës synon drejt krijimit të një qarkullimi të tipit zonal si dhe nga ana tjetër sisteme të qarkullimit me dimensione kontinentale gërshetohen me erërat lokale me origjinë termike. Sistemi i erërave dominuese në një vend të dhënë analizohet, nëpërmjet vrojttimeve Anemometrike, që kryhen në stacionet meteorologjike. Shkalla tradicionale e matjes së intensitetit të erës, e paraqitur në tabelën në vijim u hartua nga Admirali Britanez **Sir Francis Beaufort**, kjo tabelë me kalimin e kohës ka pësuar disa ndryshime.

Tabela 4. 1. Klasifikimi i erës sipas Sir Francis Beaufort.

Përshkrimi	Klasa	Intensiteti			Përshkrimi sipas shkalles Beaufort
		[Nyje]	[m/s]	[Km/h]	
Qetësi	Qetësi	< 1	< 0.3	< 1	Tymi ngrihet vertikalisht
Fllad ere	Qetësi	1 - 3	0.3 - 1.5	1 - 5	Drejtimi i erës është i dukshëm nga lëvizja e tymit
Brizë e Lehtë	Dobët	4 - 6	1.6 - 3.3	6 - 11	Vërehet era mbi fytyrë, gjethet lëvizin
Brizë e Fortë	Dobët	7 - 10	3.4 - 5.4	12 - 19	Gjethet dhe degët e pemëve në lëvizje konstante
Erë e Moderuar	Moderuar	11 - 16	5.5 - 7.9	20 - 28	Pluhuri fillon të ngrihet, degët e pemëve lëvizin
Erë Mesatare	Moderuar	17 - 21	8 - 10.7	29 - 38	Pemët fillojnë të lëkunden , fillojnë dallgët në ujëra
Erë Ndjeshme	Fortë	22 - 27	10.8 - 13.8	39 - 49	Degët e mëdha në lëvizje
Erë e Fortë	Fortë	28 - 33	13.9 - 17.1	50 - 61	Të gjitha pemët në lëvizje
Stuhi	Shumë e Fortë	34 - 40	17.2 - 20.7	62 - 74	Thyhen degët e pemëve, vështërsi për të ecur përpara
Stuhi e Fortë	Shumë e Fortë	41 - 47	20.8 - 24.4	75 - 88	Vërehen dëme të vogla në ndërtesa
Tufan	Tufan	48 - 55	24.5 - 28.4	89 - 102	Dëme të ndjeshme në ndërtesa, shkulje me rrënjë e pemëve
Tufan i fuqishëm	Tufan	56 : 63	28.5 : 32.6	103 : 117	Dëme të pallogaritshme në sipërfaqe të mëdha
Uragane	Tufan	> 63	> 32.6	> 117	Dëme të pallogaritshme për një kohë të shkurtër në sipërfaqe të mëdha

Era sipas kohëzgjatjes ndahet në

1. Era e përhershëm (*Pasatet dhe antipasatet*),
2. Era periodike dhe
3. Era lokale

Pasatet - janë erëra të cilat qarkullojnë prej 30° të gjerësive gjeografike në drejtim të ekuatorit.

Antipasatet - janë erëra të nxehta ekuatoriale me presion të ulët atmosferik, të cilat qarkullojnë në lartësi në drejtim të poleve.

Pasatet dhe antipasatet shkaktohen për këto arsye: nëse zona e ekuatorit nxehet tepër. Për këtë arsye mbi ekuator formohen rryma të forta konvektive. Shtypja ajrore mbi ekuatorin në pjesën përdhese zbret kurse në lartësi rritet. Gradienti horizontal i shtypjes ajrore në lartësi është i drejtuar prej ekuatorit kah veriu dhe jugu. Prandaj, masat ajrore në lartësi vihen në lëvizje prej ekuatorit nga polet. Rrymat ajrore të lartësive prej ekuatorit nga veriu kthehen në të djathtë të drejtimin të gradientit të shtypjes ajrore, për arsye të fuqisë të deviacionit, kurse rrymat ajrore nga jugu kthehen në të majtë të drejtimin të gradientit. Për këtë arsye në hemisferën veriore formohen erërat e lartësisë jugperëndimore, kurse në hemisferën jugore ato veriperëndimore. Këto janë antipasatet dhe këto fryjnë në lartësi prej $2.5 - 3 \text{ km}$.

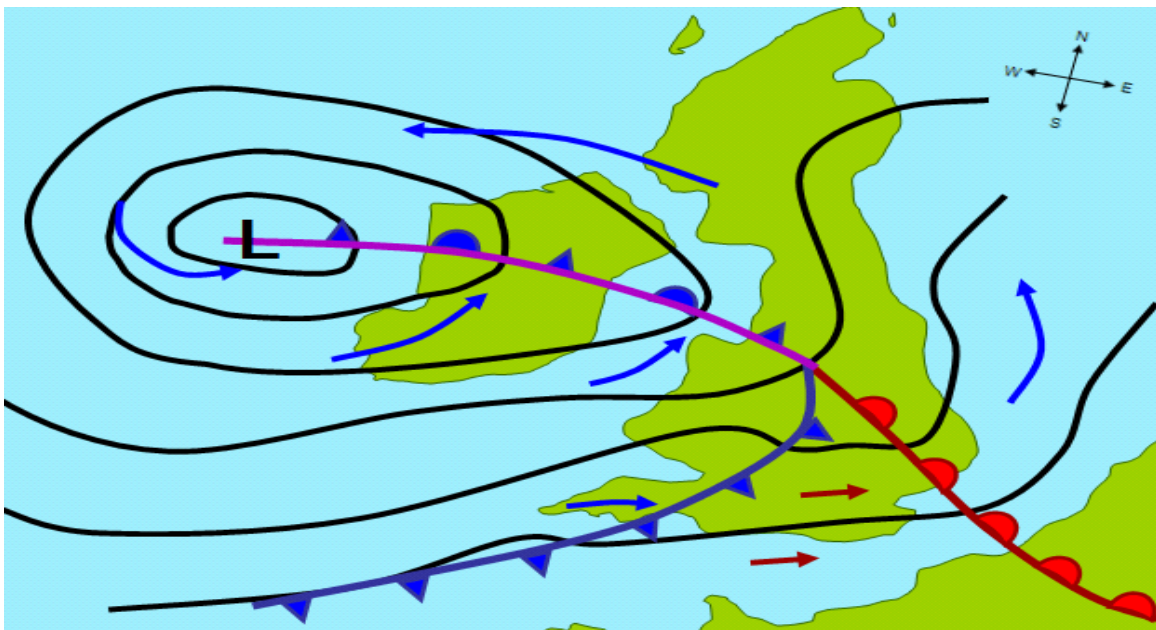


Figura 4. 6. Qarkullimi i erës [40].

Erërat me periudhë ditore – Erërat me periudhë ditore janë ato të cilat gjatë ditës fryjnë në një drejtim, kurse gjatë natës fryjnë në drejtim të kundërt. Këto erëra quhen edhe erëra ditore dhe këtyre u takon era prej detit dhe era prej tokës, mandej era e luginës dhe ajo e malit. Era prej detit edhe era prej tokës formohen ndërmjet detit dhe tokës dhe ndërmjet liqeneve të mëdhenj dhe tokës përreth. Erërat e këtij lloji formohen për këto arsye: gjatë ditës toka nxehet më shumë se deti dhe për këtë mbi bregdet dhe diçka më thellë në tokë formohen rrymat ajrore konvektive.

Erërat me periudhë vjetore – Erërat me periudhë vjetore fryjnë një gjysmë viti prej oqeanit nga toka, kurse në gjysmën tjetër të vitit anasjelltas. Në këto erëra periodike hyjnë të ashtuquajturat monsunet. Monsunet përfshijnë hapësira të mëdha të tokës dhe të oqeanit, ato formohen ku sipërfaqet e mëdha ujore kufizohen me sipërfaqe të mëdha të tokës. Monsunet fryjnë dimrit prej tokës nga oqeani, sepse dimrit toka është më e ftohtë se oqeani dhe mbi tokë ekziston shtypje ajrore më e madhe, kështu që gradient horizontal i shtypjes ajrore është i drejtuar prej tokës nga deti, respektivisht nga oqeani. Gjatë gjysmës verore të vitit oqeani është më i ftohtë se toka dhe gradient i shtypjes ajrore është i drejtuar prej oqeanit nga toka, për këtë erërat fryjnë prej oqeanit nga toka. Meqë masat ajrore gjatë këtyre rrymave kalojnë hapësira të konsiderueshme si në thellësi të tokës, ashtu edhe mbi oqeani në drejtimin e monsunëve ndikon edhe fuqia e deviacionit.

Drejtimi dhe shpejtësia e erës- *Erërat* më të shpejta janë në lartësitë prej 10.000-18.000 metra mbi nivelin e detit dhe shpejtësinë e lëvizjes së tyre mund ta arrijnë në 400 [km/h]. Arsyeja që në atë lartësi mund të arrihet një shpejtësi e lartë është se retë përbëhen nga kristalet e akullta dhe pikat e ujit që bien ngadalë nëpërmjet ajrit. Për shkak të fërkimit me sipërfaqen së Tokës, sa më e madhe të jetë lartësia, era rritë shpejtësinë e saj. Në një lartësi prej 100 metra, shpejtësia e erës rritet dy herë më shumë në krahasim me shpejtësinë që era e ka në lartësi prej 2 metra. Kjo, gjithashtu do të thotë se retë lëvizin më shpejtë nëse janë më larg nga sipërfaqja e tokës. Shpejtësia e erës matet me [m/s] ose me nyje. Drejtimi arrihet nga pika që fryjnë mbi “Treguesin e Erërave” dhe përcaktohet nëpërmjet përdorimit të erëmatësit. Shpejtësia matët me erëmatësin. Simboli i erës jepet nga një shigjetë drejtvizore me disa lakime të pjerrëta që shërbejnë për të treguar shpejtësinë. Pajisja për matjen e shpejtësi së erës është Anemometri.



Figura 4. 7. Anemometri a) Klasik b) Digjital [33].

Për llogaritjen e saktë të forcës së erës është e nevojshme të merren parasysh ndryshimet në shpejtësinë e erës. Megjithatë, duke pasur parasysh lartësinë e pjesës së sipërme të anijes e cila është në qendër të presionit të erës prej më shumë se 10 metra forca e erës është më e madhe.

Duhet të theksohet se ndikimi i forcës së erës varet nga këndi në të cilën era vepron në sipërfaqen e anijes, për nga pikëpamja e sigurisë është e nevojshme të merret parasysh rasti më i keq domethen, në rastin kur fryn era pingul në sipërfaqen anësore të anijes.

Shpejtësia e erës është një faktorë i rëndësishëm që ndikon në stabilitetin e anijes gjatë lundrimit si dhe gjatë qëndrimit të anijes në port për ngarkim/shkarkim të mallrave. Në tabelë janë dhënë disa përshkrime të gjendjes së detit në varësi nga shpejtësia e erës.

Tabela 4. 2. Ndikimi i shpejtësisë së erës në gjendjen e detit.

Shpejtësia e erës [m/s]	Shpejtësia e erës [Nyje]	Përshkrimi i gjendjes së detit
0-0.2	1	Deti është i qetë si vaji dhe tymi ngjitet vertikalisht.
0.3 - 1.5	1 - 3	Nuk janë formuar akoma sipërfaqe shkume.
1.6 – 3.3	4 -6	Dallgë të vogla, që janë ende shumë të vogla por që vërehen me sy.
3.4 – 5.4	7 -10	Dallgë të mëdha me shkumë që është e tejdukshme.
5.5 – 7.9	11 – 16	Dallgë të moderuara që kanë tendencë të zgjerohen.
8.0 – 10.7	17 – 21	Dallgë të moderuara.
10.8 – 13.8	22 - 27	Dallgë të medha (suvalë).
13.9 – 17.1	28 – 33	Valët shtohen. Shkuma e formuar nga thyerja e dallgëve “ndahet” në shirita nën drejtimin e erës.
17.2 – 20.7	34 – 40	Dallgë pothuajse të larta.
20.8 – 24.4	41 – 47	Dallgë të gjata me kreshta që nisin të thyen.
24.5 – 28.4	48 - 55	Dallgë shumë të larta. Shikueshmëria është shumë e dobët.
28.5 – 32	58 -63	Dallgë shumë të mëdha që mund të arrijnë të fshehin nga syri i anijes të vogël ose mesatare.
Mbi 32.7	Mbi 64	Ajri është përplot me spërka. Shikueshmëria është shumë e ulët.

Valët paraqesin lëvizjen translatore ose rrotulluese periodike të shtresës sipërfaqësore të ujit.

Parametrat që karakterizojnë dhe klasifikojnë valët janë:

- *Drejtimi i lëvizjes,*
- *Lartësia,*
- *Gjatësia,*
- *Perioda, dhe*
- *Shpejtësia.*

Me ndryshimin e drejtimit të fyerjes së erës ndaj drejtimit të valëve të qeta, krijohet sistemi i valëve të reja që quhen valët e kryqëzuara. Lartësia dhe drejtimi i valëve varen nga ndikimet që hasin ato gjatë rrugës së tyre, si reflektimi, difraksioni etj. Shënimi i valëve të shkaktuara nga erërat e forta (shtrëngata), të cilat mund të veprojnë për një kohë të shkurtë mund të jenë të rrezikshme për lundrim të sigurt, sidomos të anijeve të vogla.

Ndarja themelore e valëve sipërfaqësore bëhet sipas madhësisë së periodës së tyre:

- *Valët me periodë të shkurtër (nën 30 sekonda),*
- *Valët me periodë të gjatë (në 5 minuta).*

Ndarja sipas mënyrës së lëvizjes:

- *Valë me profil të valëzuar,*
- *Më lëvizje të thërrmijave të ujit.*

Valët progresive formohen në detet e mëdha dhe në oqeanë. Këto valë krijohen kur në zona të caktuara krijohet zhvendosja progresive fazore në sipërfaqe ujore. Në valët progresive të gjitha thërrmijat oscillojnë me periodë të njëjtë, por në faza të ndryshme.

Valët stacionare krijohen në detet e mbyllura, gjire dhe kanale si pasojë e ngacmimeve nga oscilimet e nivelit të detit të hapur nga atmosfera (era, presioni i ajrit, etj). Këto oscilime të lira bashkohen me oscilimet e detyruara të ndryshimeve të nivelit të detit të shkaktuara nga veprimi i gravitetit të Hënës dhe Diellit. Të gjitha grimcat e këtyre valëve oscillojnë me faze të njëjtë, kurse me amplitude të ndryshme. Perioda e oscilimeve të lira varet nga dimensionet dhe forma e bazenit, nga forma e vijës kufitare dhe reliefi i fundit të detit. Prandaj, kjo periodë mund të zgjatë prej një minutë në disa orë [1].



Figura 4. 8. Forma e valëve sipërfaqësore komplekse [33].



Figura 4. 9. Forma e valëve të qeta [33].

Përveç erës dhe valëve që ndikojnë në stabilitetin e anijes, gjatë levizjes së anijes kanë ndikim edhe rezistencat, çështja e llogaritjes së rezistencës së anijes gjatë lundrimit është mjaft komplekse. Prandaj, paraprakisht rezistenca totale zbërthehet në komponente përkatëse me rastin e ujit të qetë:

- a) Rezistenca e fërkimit, paraqet rezistencën e fluidit viskoz që i bënë lëvizjës së trupit të anijes.
- b) Rezistenca e valëve, paraqet rezistencën e krijuar për shkak të formimit të sistemit të valëve në sipërfaqen e ujit të qetë si pasojë e ndryshimit të presionit hidrodinamik përgjatë trupit të anijes.
- c) Rezistenca turbulente, krijohet nga veprimi i turbulencave të ujit rreth trupit të anijes.
- d) Rezistenca e ajrit, vepron në pjesën e anijes mbi nivelin e ujit. Kjo rezistencë është mjaft e theksuar për anijet me shpejtësi të madhe të lëvizjës dhe ato me objekte të vendosura mbi trupin e saj. Vendosja e shumë rendeve të kontejnerëve në anije e rritë dukshëm rezistencën e ajrit për shkak të formës së sipërfaqes ballore [1].

4.3. NDIKIMI I MASËS SË VARUR NË STABILITETIN E ANIJËS

Meqenëse anijet për transport të kontejnerëve kanë mekanizmat e vet për ngarkim/shkarkim, atëherë duhet të merret parasysh ndikimi i kontejnerit të varur në këto pajisje në stabilitetin tërthorë të tyre.

Ndikimi i kontejnerit të varur në stabilitet është maksimal në rastin kur kontejneri është në distancë maksimale nga rrafshi gjatësorë i simetrisë së anijes.

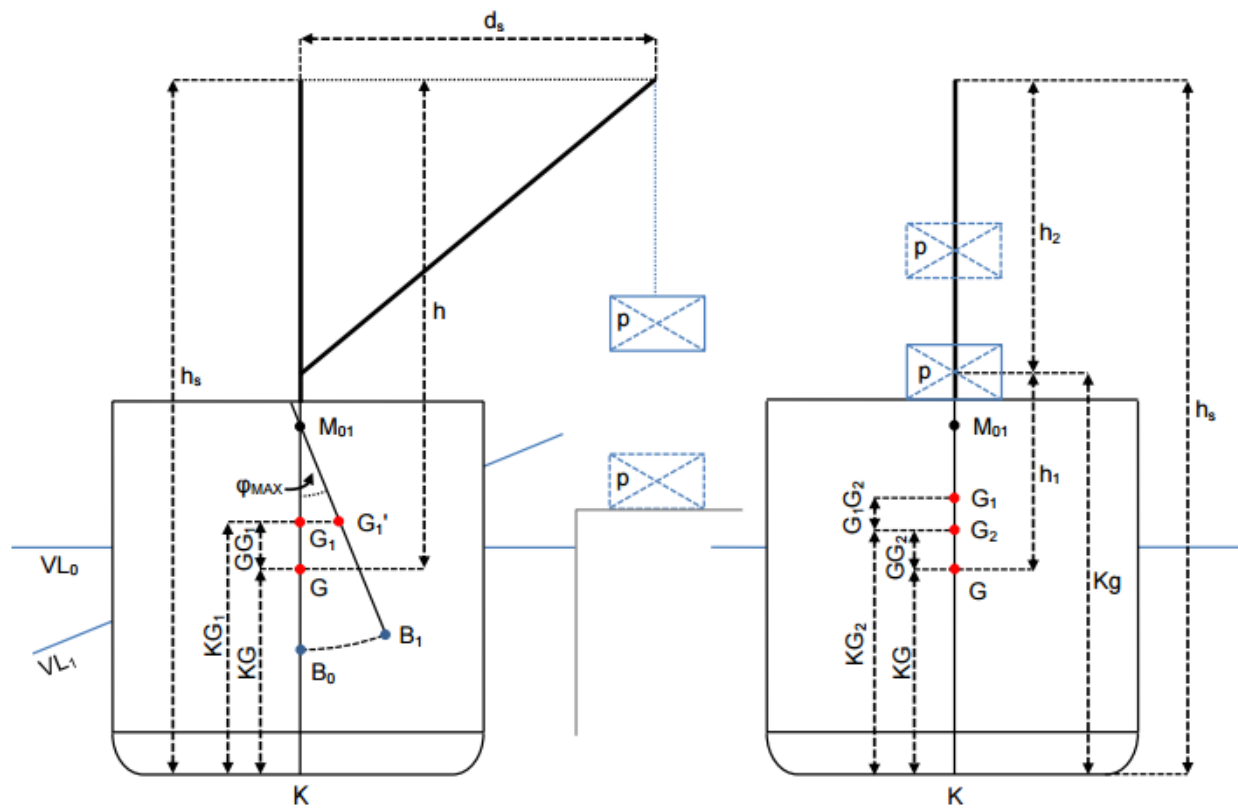


Figura 4. 10. Ndikimi i masës së varur në stabilitetin e anijes [22].

Këndi maksimal i animit të anijes gjatë operacioneve të ngarkimit logaritet me shprehjen:

$$\tan \varphi_{MAX} = \frac{p \cdot d_s}{(D + p) \cdot M_{01} G_1} \quad (4.5)$$

4.4. STABILITETI FILLESTAR STATIK

Stabiliteti fillestar është një nënseksion i stabilitetit statik dhe se ajo është aftësia e anijes që të rezistojë gjatë animit fillestar nga pozicioni vertikal i ekuilibrit.

Stabiliteti fillestar statik me së miri caktohet nga lartësia metacentrik e cila është një matje e stabilitetit fillestar statik e një trupi lundrues. Ajo llogaritet si distanca në mes të qendrës së gravitetit të një anije dhe qendrës së saj. Një lartësi e madhe metacentrike nënkupton stabilitet më të madh fillestar ndaj përmbyesjes. Për këtë arsye, një lartësi mjaft e lartë, por jo tepër e lartë metacentrike konsiderohet ideale për anijet. Metacentri (M) paraqet pikëprerjen e vijëveprimimit të forcës shtytëse të ujit me simetralen e sipërfaqes tërthore të anijes në të cilën gjendet qendra e gravitetit (G) [19].

Momenti i stabilitetit statik fillestar llogaritet me shprehjen:

$$M_{ST_0} = D \cdot M_0 G \cdot \sin \varphi \quad (4.6)$$

φ – këndi i animit të anijes.

Nga mekanika dihet se ekuilibri mund të jetë stabil, indiferent dhe labil.

Në aspektin e sigurisë së anijes gjatë lundrimit gjendja më e pavoritshme është kur kemi të bëjmë me ekuilibrin labil.

Ekilibri i anijes është stabil atëherë kur pika metacentrike M_0 gjendet mbi qendrën e gravitetit të anijes G. Në këtë rast në anije vepron qifti i forcave \bar{U}, \bar{D} të cilat krijojnë moment që e kthen anijen në ekuilibër stabil. Ky moment i kundërshton momentit të forcave të jashtme të cilat kanë shkaktuar animin e anijes.

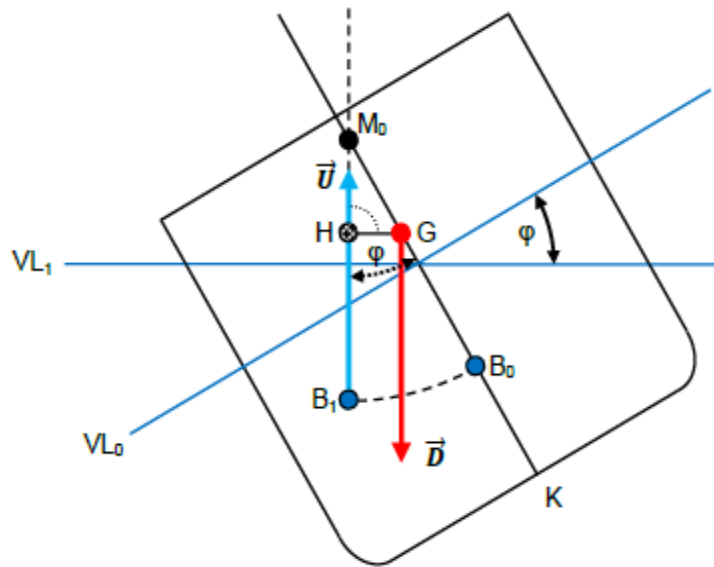


Figura 4. 11. Ekuilibri stabil [22].

Në rastin kur pika metacentrike M_0 përputhet me qendrën e gravitetit të anijes G , paraqitet ekuilibri indiferent.

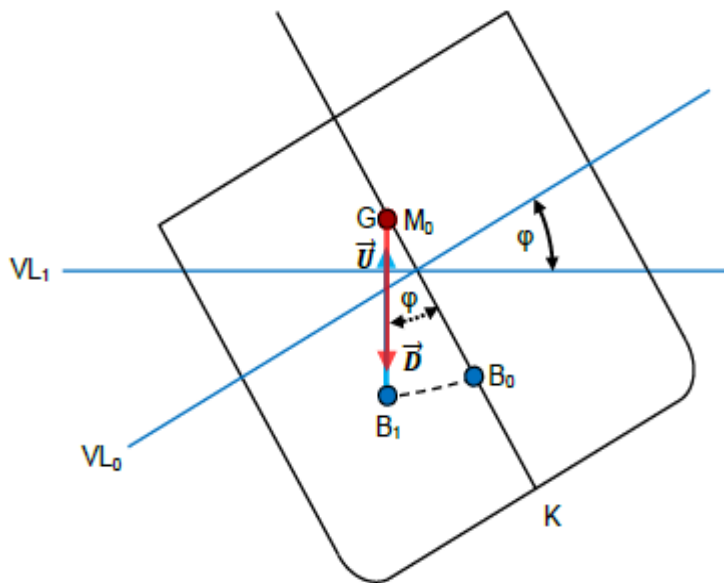


Figura 4. 12. Ekuilibri indiferent [22].

Në rastin kur pika metacentrike M_0 gjendet nën qendrën e gravitetit të anijes G , paraqitet ekuilibri labil.

Në këtë rast momenti i çiftit të forcave \bar{D} , \bar{U} është me kahje të njëjt me momentin e forcave të jashtme dhe rrezikon animin e plotë të anijës, respektivisht përmbytjen e saj.

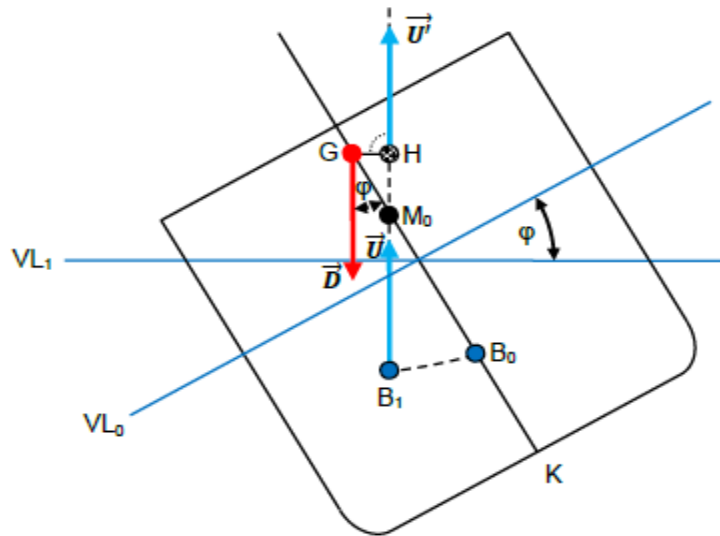


Figura 4. 13. Ekuilibri labil [22].

Gjatë operacioneve të ngarkim/shkarkimit të kontejnerëve, krijohen situata kur ngarkesa në anije vepron në mënyrë asimetrike. Kjo ndikon në stabilitetin tërthorë të anijes. Në figurën 4.14., është paraqitur rasti i ndikimit të ngarkesës së vendosur në mënyrë asimetrike në stabilitetin tërthorë të anijes. Këndi i animit të anijes dhe lartësia metacentrike në këtë rast llogariten me shprehjet (4.7 dhe 4.8).

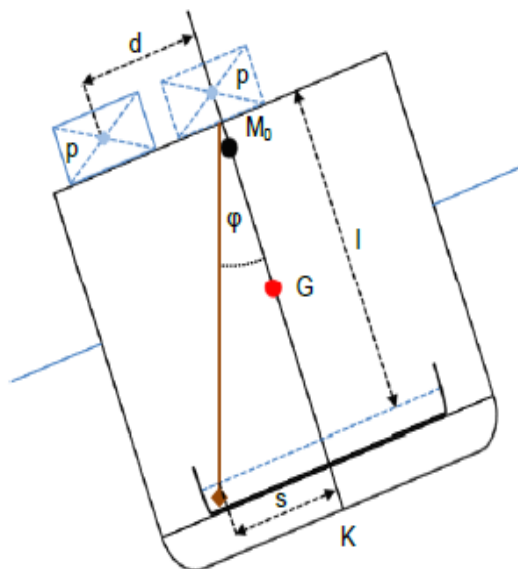


Figura 4. 14. Ngarkesës e vendosur në mënyrë asimetrike në stabilitetin tërthorë [22].

$$\tan \varphi = \frac{p \cdot d}{D \cdot M_0 G} \quad (4.7)$$

$$M_0 G = \frac{p \cdot d \cdot l}{D \cdot \tan \varphi} \quad (4.8)$$

Gjatë lundrimit të anijes si rezultat i veprimit të forcave të jashtme dinamike paraqiten lëkundjet tërthore me periodë T. Prandaj, lartësia metacentrike në varësi të periodës së këtyre lëkundjeve dhe gjerësisë së anijes B, logaritet me shprehjen:

$$M_0 G = \left(\frac{0,8 \cdot B}{T} \right)^2 \quad (4.9)$$

Perioda e lëkundjeve për sistemin metrik të njësiye logaritet me shprehjen:

$$T = \frac{0,44 \cdot B}{\sqrt{M_0 G}} \quad (4.10)$$

4.5. STABILITETI GJATË KËNDEVE TË MËDHA TË ANIMIT

Meqenëse për kënde të mëdha të animit pika metacentrike del jashtë simetrales së anijes, lartësia metacentrike nuk mund të shfrytëzohet si tregues i sigurt i stabilitetit të anijes. Në këtë rast tregues i stabilitetit është leva e stabilitetit GH.

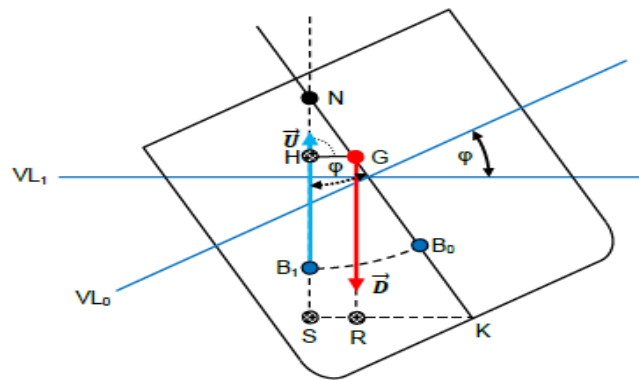


Figura 4. 15. Leva e stabilitetit [22].

Leva e stabilitetit caktohet me shprehjen:

$$GH = KN \sin \varphi - KG \sin \varphi \quad (4.11)$$

Leva e stabilitetit në varësi të S- lakores mund të caktohet edhe me shprehjen:

$$GH = \text{„S”} - \sin \varphi \quad (4.12)$$

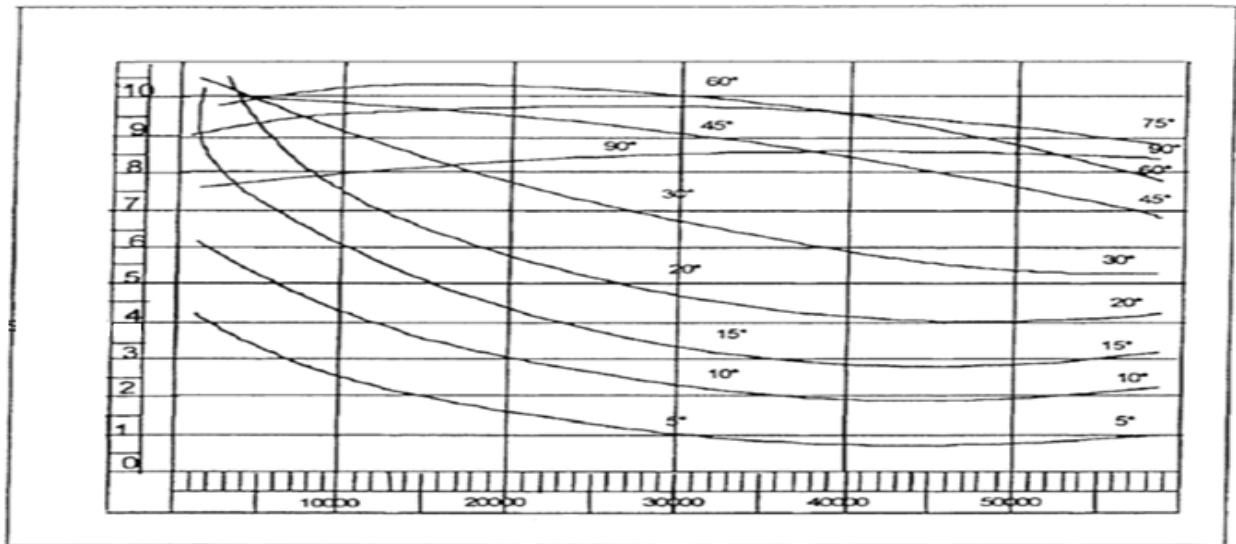


Figura 4. 16. S- lakoret për kënde të ndryshme të animit të anijes në varësi të deplasmanit [22].

Distanca prej fundit të karenes së anijes deri te qendra e gravitetit të saj duke marr parasysh ndikimin e sipërfaqeve të lira, caktohet me shprehjen:

$$KG_v = KG + FSC \quad (4.13)$$

FSC (eng. free surface correction) – ndikimi i sipërfaqeve të lira.

Kur merret parasysh ndikimi i sipërfaqeve të lira në stabilitetin e anijes, leva e stabilitetit caktohet me shprehjen:

$$GH = \text{''}S'' - KG_v \sin \varphi \quad (4.14)$$

Në tabelën 4.3., janë paraqitur vlerat e levës së stabilitetit GH dhe momentit të stabilitetit statik M_{ST} për kënde të ndryshme të animit të anijes.

Tabela 4. 3. Leva e stabilitetit dhe momenti i stabilitetit statik [22].

D (t)	12750	FSC (m)	0,12	
KG (m)	6,75	KG_v (m)	6,87	
φ (°)	$\text{''}S''$ (m)	$KG_v \sin \varphi$ (m)	GH(m)	M_{st} (tm)
0	0	0	0	0
10	1,32	1,19	0,13	1657,6
20	2,63	2,35	0,26	3315,0
30	3,92	3,44	0,48	6120,0
45	5,40	4,86	0,54	6885,0
60	6,31	5,95	0,36	4590,0
75	6,71	6,64	0,07	892,5

Duke shfrytëzuar të dhënat nga tabela 4.3., në figurën 4.17., është paraqitur lakorja e levës së stabilitetit dhe momentit të stabilitetit statik.

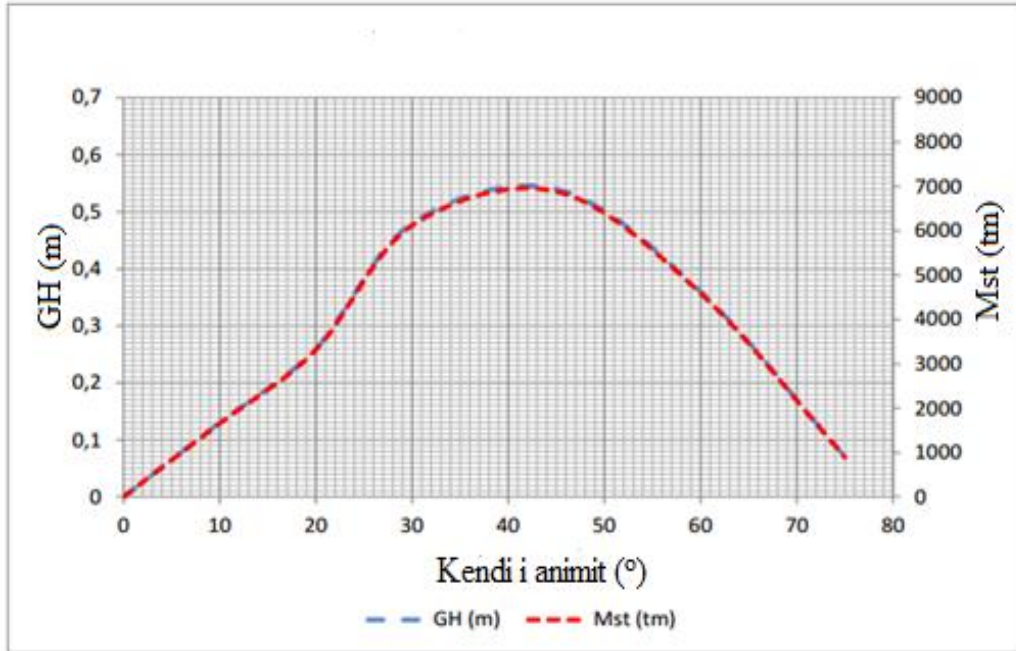


Figura 4. 17. Lakorja e levës së stabilitetit dhe momentit të stabilitetit statik [22].

4.6. LAKORJA E STABILITETIT STATIK

Faktorët që ndikojnë në formën e lakores së stabilitetit statik:

KG te anijet ndryshon për shkak të këtyre faktorëve:

1. Ngarkim/shkarkimi ose transferimin në komponentët kryesorë të ngarkesës,
2. Rritja e KG për shkak të ngarkesës së pajisjeve detare,
3. Ndryshimi i lëndës djegëse gjatë kohës së udhëtimit, formimi i akullit në kuvertë, akumulimi i ujit në kuvertë dhe ngarkesës e cila është e vendosur në kuvertë,
4. Depërtimit të ujit për shkak të dëmtimit.

Efektet e mësipërme mund të tregohen si një koncept i zvogëlimit ose rritjes së vlerës së (GH) si rezultat i ndryshimeve të (KG) me lëvizjen e anijes me anë të veprimit të forcave të jashtme me pjerrtësi të caktuar.

Lakorja e stabilitetit mirë e përshkruan momentin e stabilitetit statik.

Varet nga këndi i animit, dhe mund të përfaqësohet diagrami si një funksion i këndeve të animit.

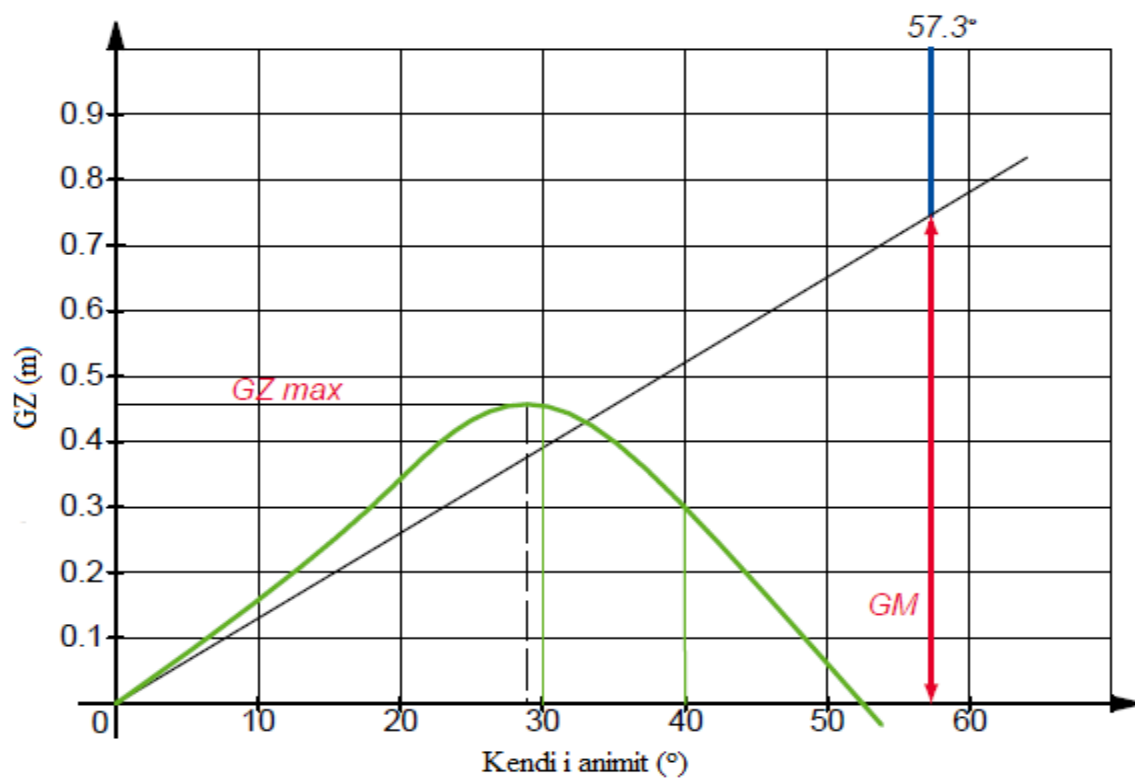


Figura 4. 18. Diagrami i stabilitetit statik [27].

4.7. STABILITETI DINAMIK

Stabiliteti dinamik është përcaktuar si shuma e punës së bërë në pjerrtësinë e një anije në një kënd të caktuar. Kjo punë është bërë kundër momentit të rregullt nga një moment anus. Stabiliteti dinamik është stabiliteti në të cilën madhësia e momenteve që veprojnë në anije papritmas ndryshon me kalimin e kohës, duke ndryshuar drejtimin dhe intensitetin.

Stabiliteti dinamik mund të përcaktohet si puna e shpenzuar për lëvizjen e anijes nga pozicioni i ekuilibrit në një pozicion jashtë bilancit.

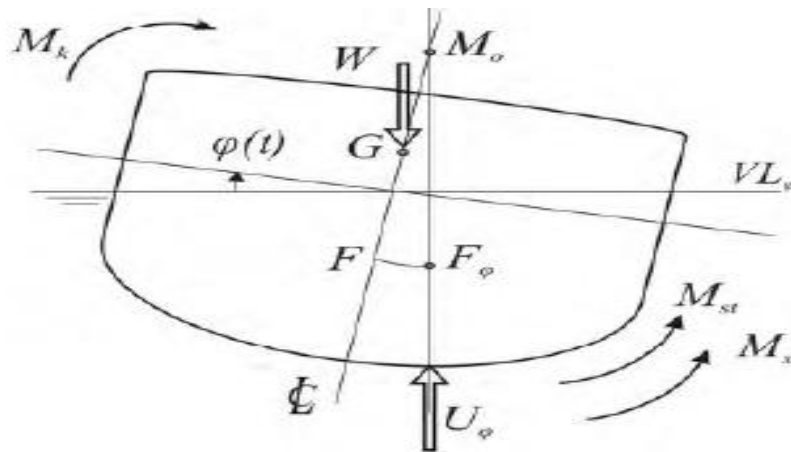


Figura 4. 19. Momentet e veprimt të stabilitetit dinamik [27].

Kontrollimi i një diagrami me moment të rregullt tregon se çdo zonë në të paraqet punën, pasi një zonë në grafik është një moment (e matur vertikalisht) herë një kënd (matur horizontalisht).

Stabiliteti i përgjithshëm dinamik është shuma e përgjithshme e punës që do të duhet të bëhet në një anije për të përmbys atë, dhe për këtë arsye është e përfaqësuar nga zona nën kurbë moment i rregullt për të gjithë amplitudën e stabilitetit, siç tregohet nga zona e hijezuar e treguar në figurë.

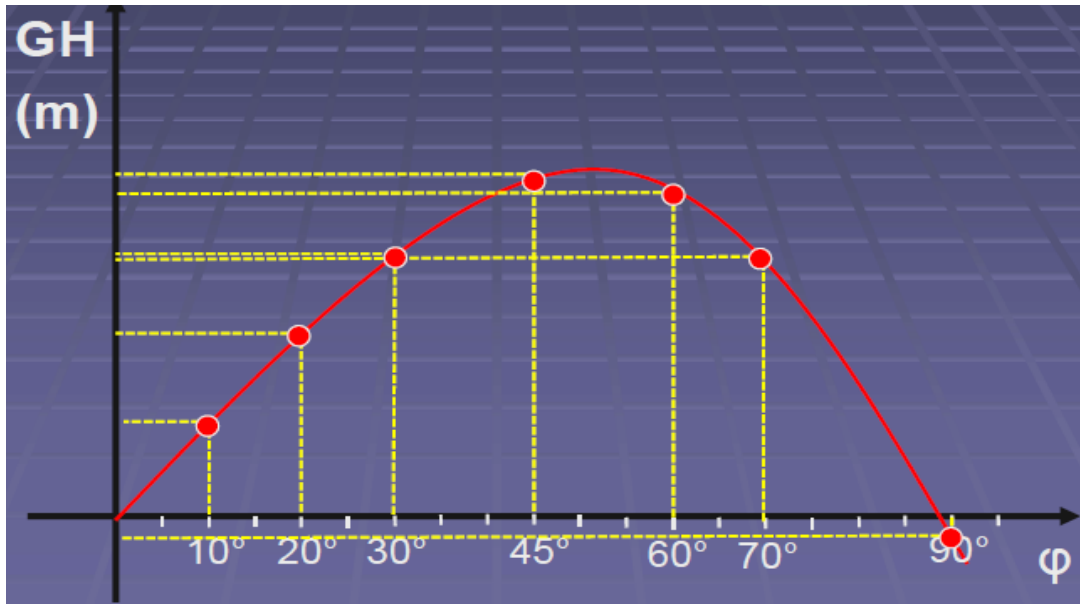


Figura 4. 20. Stabiliteti e përgjithshëm dinamik [19].

Nëse një krahasim i tillë siguron një mënyrë për të studiuar rezistencën relative të përmbysjes para dhe pas dëmtimit, për sa i përket punës së kërkuar për të përmbysur anijen, pra stabiliteti i përgjithshëm dinamik është një indeks për sigurinë e anijes, një planimetër mund të përdoret për të matur zonën nën kurbë, megjithatë ajo është më e dobishme për të mos marrë stabilitetin dinamik si një figurë numerike, por më tepër për të krahasuar zonat nën dy kthesa për anije në kushte të ndryshme.

4.8. RREGULLAT MBI STABILITETIN

Kriteret e stabilitetit kanë për qëllim të sigurojnë që anijet të kenë energji të mjaftueshme për t'i rezistuar përmbysjes nga forcat shqetësuese që mund të paraqiten në mënyrë të arsyeshme gjatë shërbimit normal.

Përmes viteve, ne kemi avancuar të kuptuarit tonë të lëvizjes së anijes dhe mundësia e përmbysjes të na mundësojë për të krijuar dizajn dhe kriteret për ngarkim të kujdesëshëm për tu shmangur fatkeqësive.

Sot, ka kritere të shumta të zhvilluara sipas klasifikimit, shoqërisë dhe organet rregullative qeveritare që janë të detyrueshme të përdorin gjatë projektimit të anijeve, ndërtimit dhe ngarkimit.

Forma më e thjeshtë e kriterit të stabilitetit është një kërkesë për minimum të GM, megjithëse kjo është një kriter që përdoret zakonisht, organet rregullative përdorin më shumë forma të rrepta të kritereve dinamike të stabilitetit.

Tjera metoda të kriterit të stabilitetit janë duke u zhvilluar, disa prej të cilave mbështeten në lëvizje dinamike të anijeve ose një formë të caktuar dhe drejtim të valëve, megjithatë nuk kanë fituar ende pranim të gjerë.

Energjia, në një kënd të caktuar θ , përkufizohet si punë e nevojshme për të rivendosur një anije në gjendje të drejtë pas një force anuse që ka tërhequr anijen që në atë kënd.

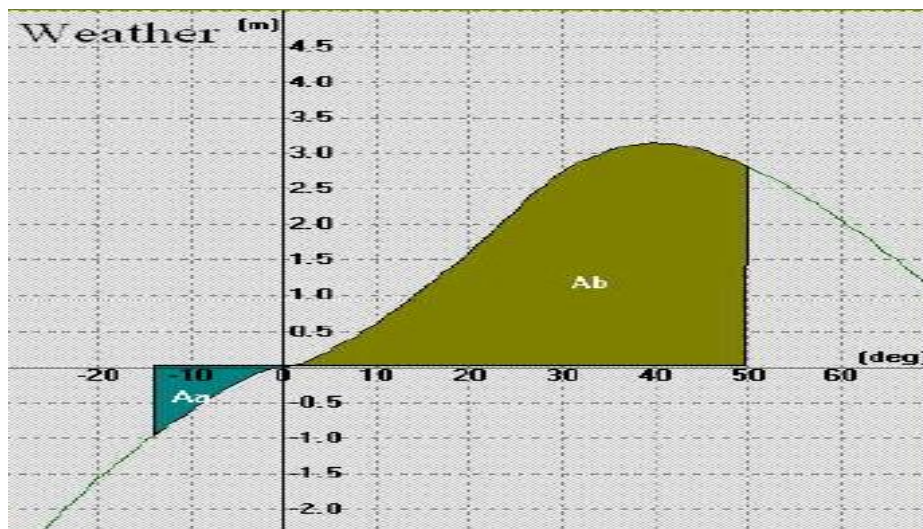


Figura 4. 21. Diagrami i rregullave të stabilitetit [19].

Edhe pse këto rregulla bazike janë të matura, standardet aktuale të stabilitetit nuk janë të përsosur. Ka shumë raste të dokumentuara të anijeve, të cilat plotësojnë kriterin e aplikueshëm të stabilitetit, por që ishin të humbur në detë për shkak të fundosjes.

Në mënyrë që të arrihet stabiliteti i anijes, autoriteti detar danez ka renditur një numër të kërkesave minimale që duhet të përmbushen në të gjitha kushtet.

Ka vlera të caktuara për :

- *Zonat nën kurbë GH ndermjet*
 - 0 - 30 ° shkallë të animit,*
 - 0 - 40 ° shkallë të animit,*
 - 30 - 40 ° shkallë të animit,*
- *Vlera minimale për GM*
- *Vlera minimale për GH në 30 ° shkallë të animit.*
- *Minimumi i këndit të animit për kulmin e diagramit.*

Qëllimi i rregullores është për të futur kërkesat ligjore dhe të rekomanduara të stabilitetit të anijes dhe të masave të tjera që kontribuojnë në funksionimin e sigurt të anijeve, duke ulur rrezikun e sigurisë gjatë udhëtimit të anijes, ekuipazhit dhe mjedisin.

Shembulli 1.

Anija transportuese ka deplasmanin $D= 23\ 000\ t$ dhe lartësinë e qendrës së gravitetit nga fundi i karenes $KG= 8,34\ m$.

- a) Të vizatohet lakorja e stabilitetit statik për këtë rast,
- b) Ngarkesa prej $1240\ t$ zhvendoset nga vendi i deponimit të anijes ($Kg_0= 3.70m$) në kuvertë ($Kg_1=16,70\ m$), me korrigjimin e vlerës të levës së stabilitetit të vizatohet lakorja e stabilitetit statik për kushtet e reja dhe të caktohen ndryshimet e:
 - GM ,
 - Diapazonit të stabilitetit,
 - Vlerës maksimale të GH dhe këndit të animit për të cilin GH është maksimal.

Zgjedhje:

Tabela 4. 4. Vlerat e levës së stabilitetit në varësi të këndit të animit [22].

Këndi ($^{\circ}$)	0	10	20	30	40	60	80
KN (m)	0.03	1.650	3.340	5.150	6.720	8.230	8.220
GH (m)	0.007	0.202	0.488	0.980	1.359	1.007	0.007

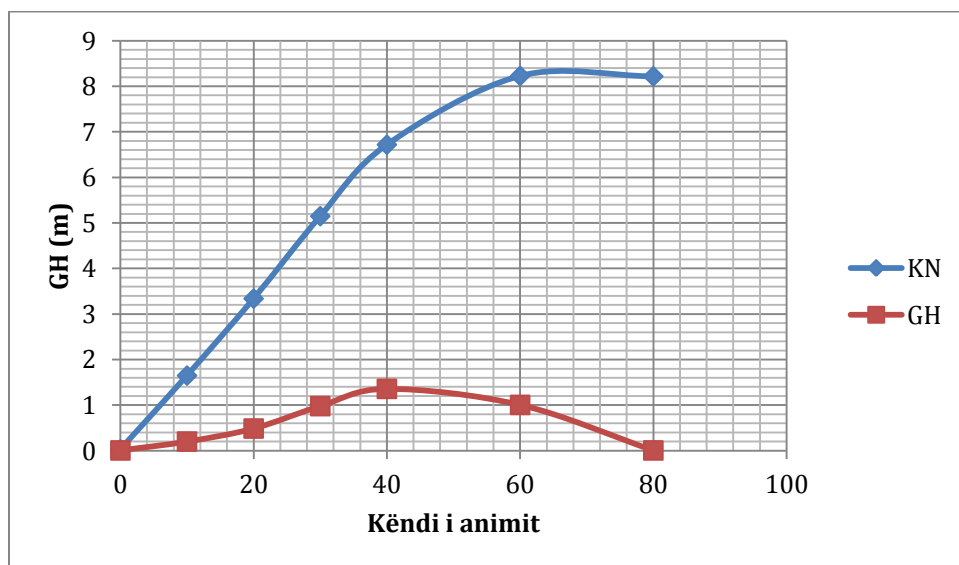


Figura 4. 22. Lakorja e stabilitetit në varësi të këndit të animit [22].

Tabela 4. 5. Vlerat e levës së stabilitetit për dy gjendje të ndryshme [22].

Këndi (°)	0	10	20	30	40	60	80
GH fillestare (m)	0.007	0.202	0.488	0.980	1.359	1.007	0.007
GGH përfundimtar (m)	0.01	0.080	0.248	0.630	0.908	0.400	-0.683

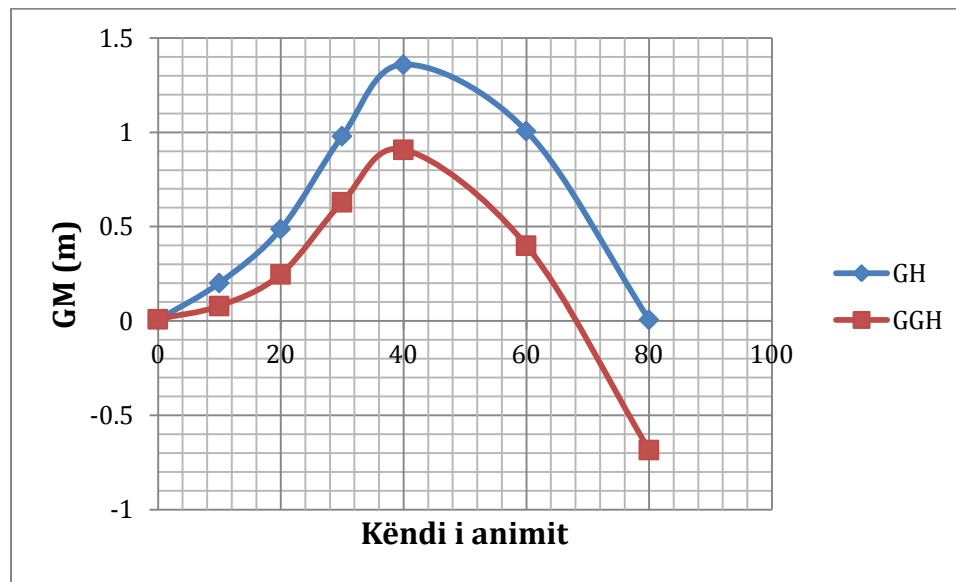


Figura 4. 23. Lakoret e stabilitetit për dy gjendje të ndryshme [22].

Shembulli 2.

Anija me deplasman $D= 26\ 000\ t$ dhe $KG= 8,86\ m$

- a) Të formohet lakorja e stabilitetit..
- b) $P=324\ t$ të ngarkesës në kuvertë zhvendoset horizontalisht në distancë $6\ m$, në kushte të vështira klimatike. Me korrigjimin e KG fillestar të punohet lakorja e stabilitetit për kushtet e reja dhe të caktohen:
 - Këndi i animit,
 - Ndryshimi i diapazonit të stabilitetit,
 - Ndryshimin e levës maksimale të GH , dhe këndin e animit për të cilën GH është maksimale.
- c) Të caktohet vlera fillestare dhe përfundimtare e momentit të ekuilibrit (stabilitetit) për këndin e animit prej 20° .

Zgjidhje:

Tabela 4. 6. Vlerat e levës së stabilitetit për dy gjendje të ndryshme [22].

Këndi ($^\circ$)	0	10	20	30	40	60	80
GH fillestare (m)	0	0.101	0.270	0.610	0.805	0.387	-0.585
GGH përfundimtar (m)	-0.1	0.028	0.2	0.545	0.748	0.350	-0.598

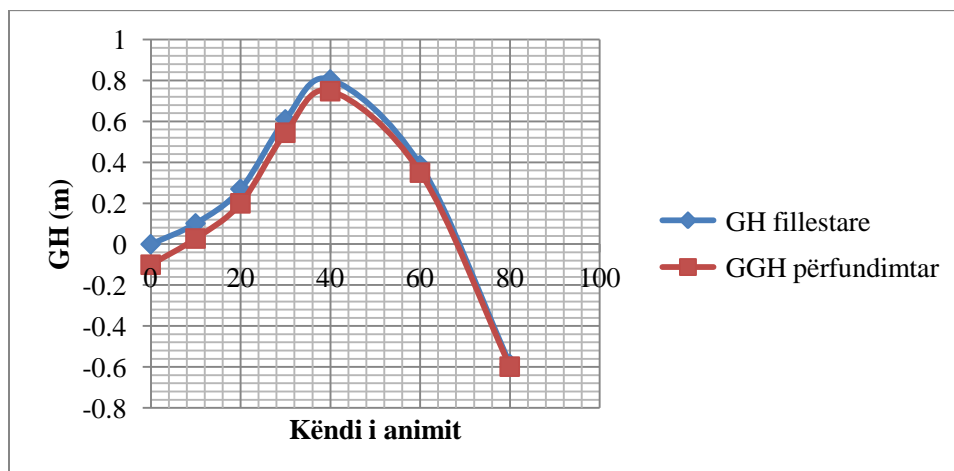


Figura 4. 24. Lakoret e stabilitetit për dy gjendje të ndryshme [22].

Tabela 4. 7. Vlerat e levës së stabilitetit në varësi të këndit të animit [22].

Këndi (°)	0	10	20	30	40	60	80
KN (m)	1.1	1.640	3.300	5.040	6.500	8.060	8.140
GH (m)	0.01	0.101	0.270	0.610	0.850	0.387	-0.585

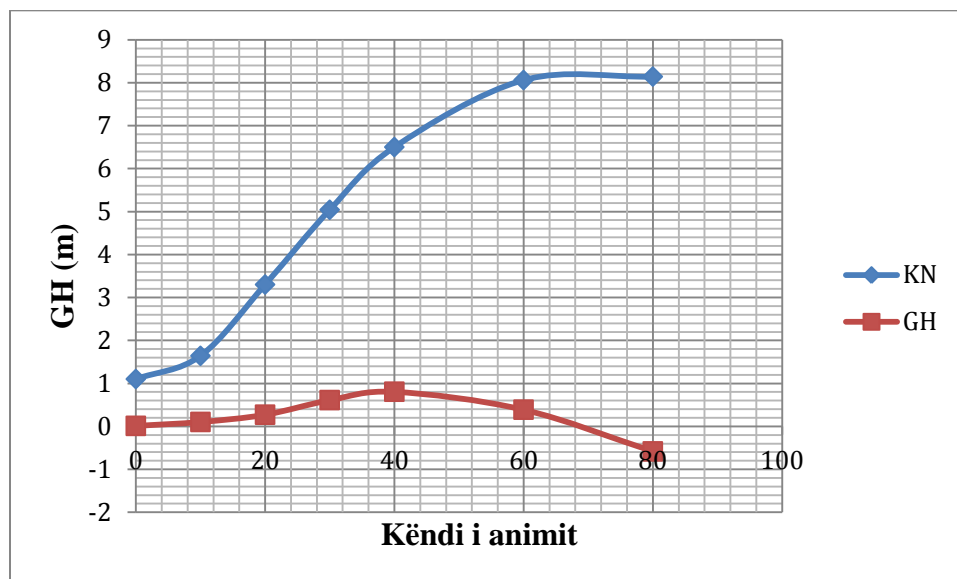


Figura 4. 25. Lakorja e stabilitetit në varësi të këndit të animit [22].

Shembulli 3.

Tabela 4. 8. Vlerat e levës së stabilitetit për dy gjendje të ndryshme [22].

Këndi (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
GH fillestar (m)	0.01	0.25	0.63	0.98	1.2	1.24	1.02	0.7	0.38	0
GGH përfundimtar (m)	-0.24	0.02	0.4	0.8	1	1.1	0.92	0.623	0.31	0

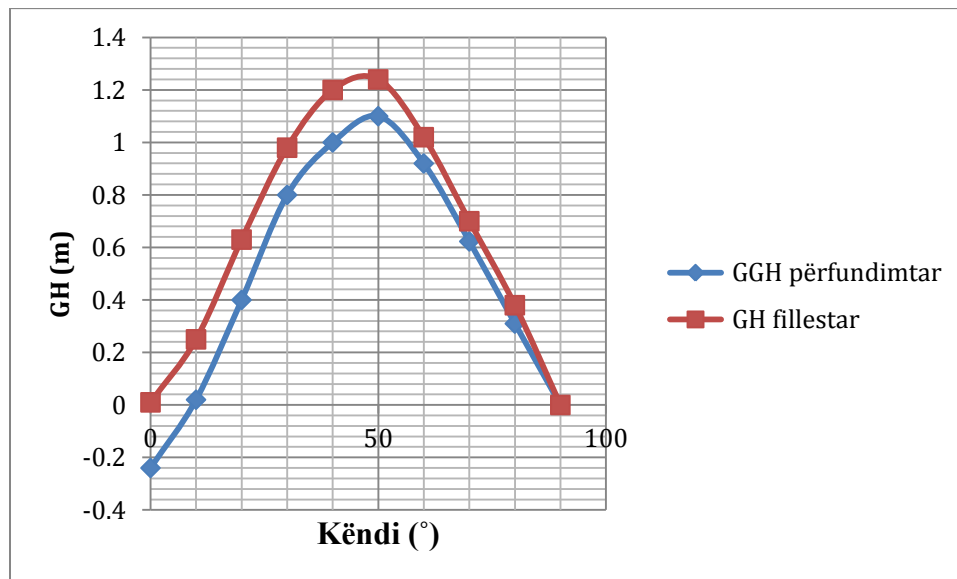


Figura 4. 26. Lakoret e stabilitetit për dy gjendje të ndryshme [22].

Shembulli 4.

Tabela 4. 9. Vlerat e lakoreve të stabilitetit për gjendje të ndryshme [22].

Këndi	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Gjendje e pangarkuar (KG 9.00 m)	0	1.5	2.4	2.4	1.9	1.37	0.76	0.2	-0.5	-
Gjendje e ngarkuar (KG 9.00 m)	0	0.1	0.25	0.36	0.3	0.1	-0.1	-0.5	-0.75	-
Gjendja e ngarkuar shumë (KG 7.83 m)	0	0.3	0.53	0.85	1	1	0.9	0.7	0.27	-0.1

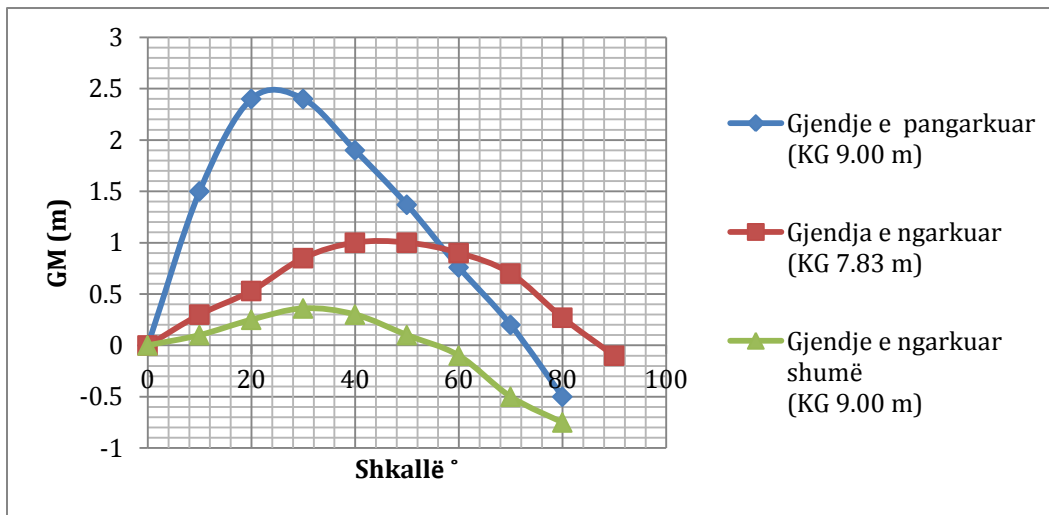


Figura 4. 27. Lakoret e levave të stabilitetit për gjendje të ndryshme [22].

5. ANALIZA E FAKTORËVE TEKNIKO-TEKNOLOGJIK NË STABILITETIN E ANIJES

Zhvillimi teknik-teknologjik ka rëndësi të madhe në stabilitetin e anijes. Përmirësimi tekniko-teknologjik i materialeve dhe teknikave të përmirësuara të ndërtimit të anijeve, lejon zhvillimin e shpejtë të anijeve që do të mbulojë të gjithë pretendimet ekonomike të botës moderne që janë në rritje çdo ditë.

Procesi themelor teknologjik në transportin detar është i lidhur me historinë e porteve, sepse ato janë në të njëjtën kohë me zhvillimin e lundrimit, zhvillimin e porteve dhe qytetet e portit.

Një tendencë e tillë në zhvillimin e transportit të mallrave nga deti i ka vënë të gjitha portet në pozicionin përafërsisht të barabartë teknik duke kërkuar lidhje të ngushtë të anijeve, porteve dhe transportit tokësor, të cilat pasqyrojnë kompleksitetin e proceseve teknologjike, performancën e terminaleve dhe mjetet e transportit.

Që të gjitha portet nuk janë në gjendje për të ndjekur teknikat e fundit të transportit, kështu që ata janë zbatuar shpesh zgjidhje e pjesshme.

Këto kontradita, ku specializimi i porteve, si një faktor i rëndësishëm për të përmirësuar kushtet teknike dhe teknologjike të ndërtimit në терминаlet e portit, nuk mund të tolerojë investime të kushtueshme shënuar me zhvillimin dhe ndërtimin e terminaleve të portit, dhe janë ende një nga problemet themelore të zhvillimit të çdo port [20].

5.1. FAKTORËT GJEOMETRIK DHE KONSTRUKTIV

Anija gjatë lundrimit është nën ndikimin e një numri të madh të parametrave të ndryshëm. Anije ndërtuesi ndikon në vetitë që do të ketë anija përmes zgjedhjes së formës së trupit, madhësisë, konstruksionit të makinerisë dhe pajisjeve të saj.

Parametrat kryesor, të cilët e karakterizojnë formën gjeometrike të trupit të anijes janë:

- *përmasat kryesore gjeometrike dhe marrëdhënia reciproke e tyre,*
- *koeficienti i formës së anijes,*
- *pjesa shtytëse dhe qendra e rendimit të tij,*
- *lakorja e sipërfaqes së brinjëve, dhe*
- *pozita e qendrës së gravitetit të anijes.*

Vetit e anijes në masë të madhe varën nga forma e trupit dhe përmasat gjeometrike të tij. Forma e trupit të anijes është mjaft e komplikuar dhe njëri nga synimet gjatë dhënjës së saj është çështja e stabilitetit dhe rezistencave gjatë lundrimit. Principi i paraqitjes së formës së anijes ndahet në katër mënyra:

- *forma reale,*
- *forma teorike,*
- *paraqitja përmes vijave, dhe*
- *paraqitja përmes modelimit.*

Forma reale e anijes përfshin të gjitha format, të cilat mund të gjenden në pjesën e jashtme të trupit. Kjo formë përfshinë të gjitha jo rrafshinat (të qëllimshme ose të paqëllimshme), lidhjet, tegelat e saldimit, shtresimet, ndryshimet e trashësisë së llamarinave, shiritat mbrojtës etj. Rendi i madhësisë së këtyre detaleve është shumë më i vogël se ai i detaleve të përgjithshme që ka anija. Gjatë llogaritjeve hidrostatike ka rëndësi të veçantë njohja e formës reale që do të ketë anija. Paraqitja e formës reale gjatë llogaritjes së detaleve të saj rezulton me komplikime dhe vështirësi, andaj për tejkalimin e këtyre forma reale zëvendësohet me atë teorike (të lëmuar).

Forma teorike definojnë formën themelore të idealizuar të anijes. Varësisht nga materiali i ndërtimit të pjesëve, forma teorike definohet në mënyra të ndryshme. Forma teorike e anijeve të punuara nga çeliku në përgjithësi definohet si formë e lëmuar që përfshinë brinjët nga sipërfaqja e jashtme. Forma teorike e anijeve nga metalet tjera përfshinë sipërfaqen e brendëshme të trupit.

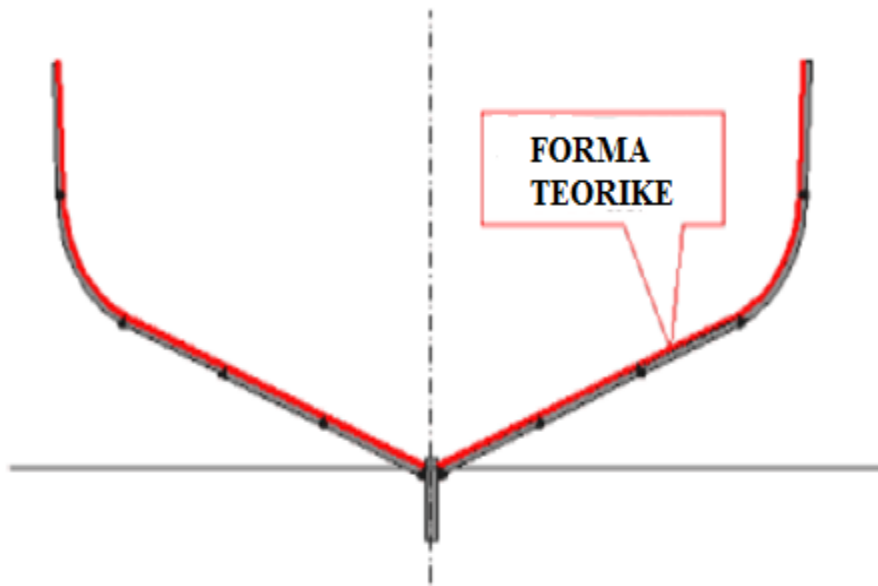


Figura 5. 1. Profili teorik i anës së anijes nga çeliku [20].

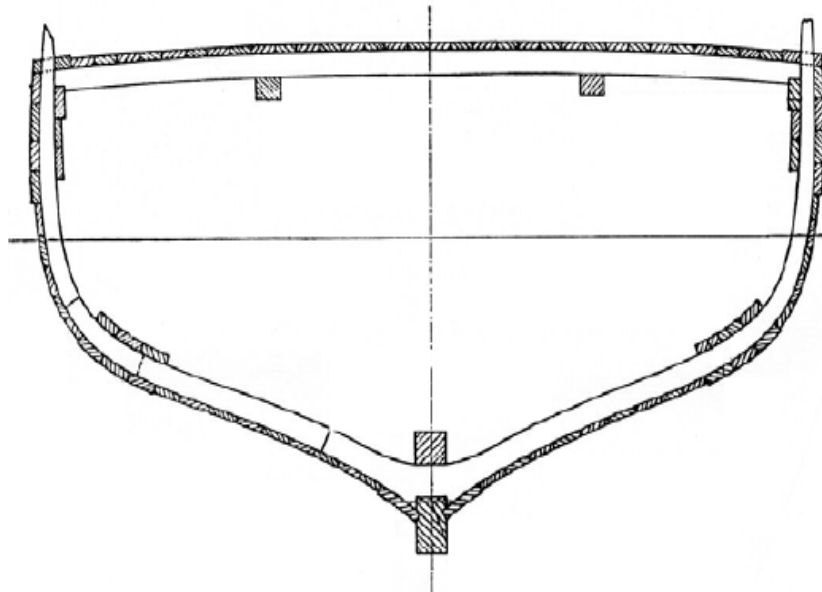


Figura 5. 2. Profili teorik i anës së anijes nga druri [20].

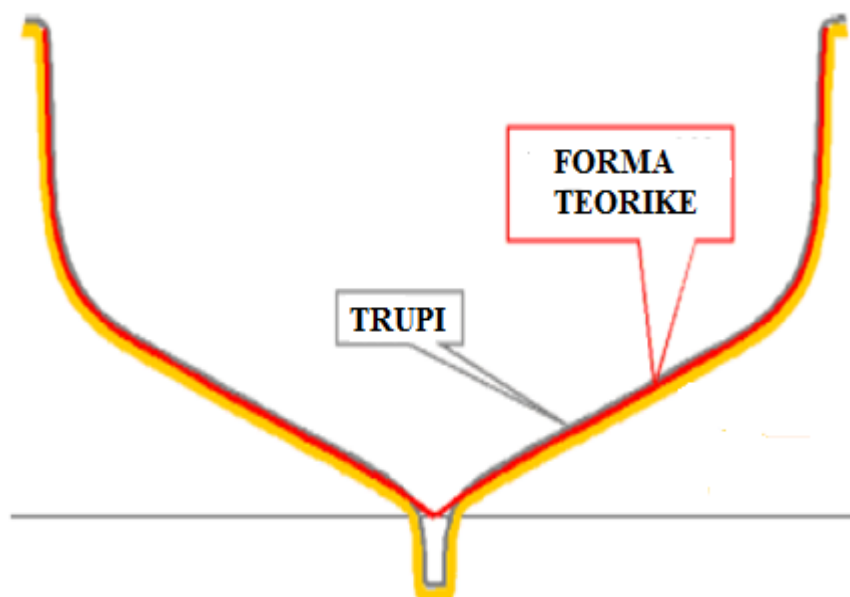


Figura 5. 3. Profili teorik i anës së anijes nga materiale kompozite [20].

Për anijet e punuara nga druri me materialet kompozite, forma teorike është e definuar me sipërfaqet e jashtme të trupit.

Paraqitja përmes vijave e formës teorike të anijeve bëhet rregullisht përmes vijave profilore. Në rjetën e vijëzuar paraqiten disa vija, të cilat paraqesin profilin gjatësorë dhe tërthorë të trupit teorik të anijes. Profili teorik në këtë mënyrë paraqitet në tri projeksione dhe në 3D.

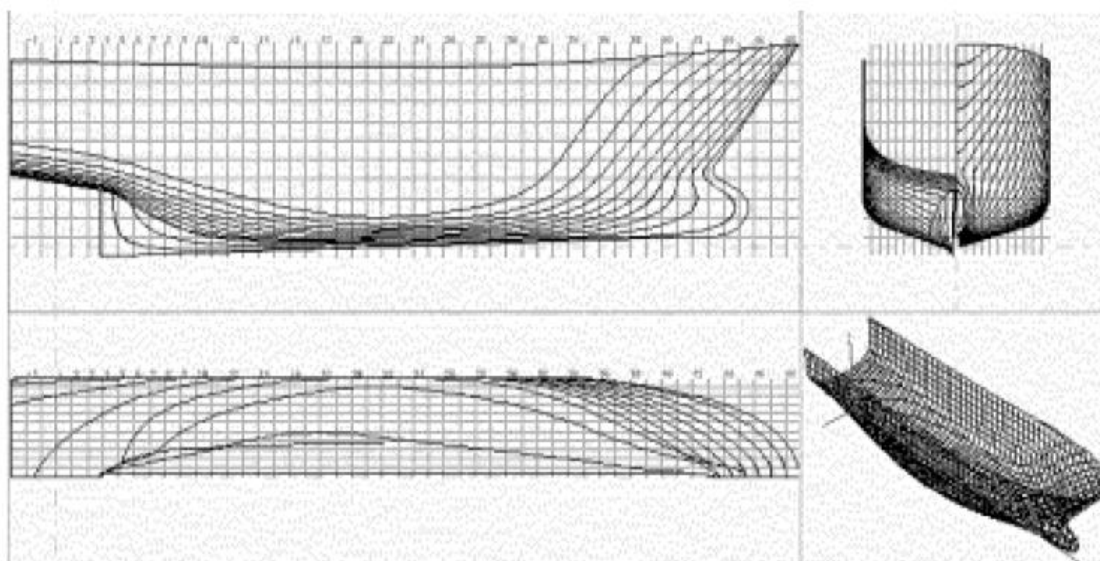


Figura 5. 4. Forma teorike përmes vijave [20].

Paraqitja e formës përmes vijave bëhet mjaft saktë, lehtë, dhe shpejtë duke shfrytëzuar veglat për modelim nga softwerët si: CATIA, INVENTOR, SOLID WORKS etj. Zhvillimi i informatikës, gafikës dhe inxhinierive ka nxjerr nga përdorimi metodat e vizatimit klasik me dorë.

Konstruksioni i anijes duhet të ketë qëndrueshmëri në mënyrë që të përballojë ngarkesa statike në ujë të qetë, mbrojtjen e inventarit dhe ekuipazhit, si dhe mbrojtjen e ngarkesave nga kushtet dinamike të shkaktuara nga kushtet e mjedisit të pasigurta në natyrë gjithë si, valët, të erës, akull dhe rrymat në porte dhe në detë, si dhe ngarkesën e mundshme shtesë që sjellë anija, goditjet apo përplasje.

Qëndrueshmëria e trupit të anijes është i kontrolluar në bazë të kriterëve dhe rregullave për ndërtimin e anijeve, ku forma e anijes shpreh masat kryesore të sigurisë.

Metodat më të zakonshme të dëmtimit të strukturës janë për shkak të tejkalimit të forcës materiale, lodhjes së strukturës në një kohë të ndryshme që shkakton një gamë të gjerë të ndryshimeve dhe thyerje në temperatura të ulëta.



Figura 5. 5. Rënia dhe fundosja e anijes [33].

Anija duhet të ketë tepriçë të mjaftueshme për të mbijetuar dëme në rast të një aksidenti të tilla si goditje, argumentim, përplasje, stuhi të rënda.

Progresi teknologjik lejon zhvillimin e anijeve më të mëdha dhe më të shpejta që do të mbulojë të gjithë pretendimet ekonomike të botës moderne që janë në rritje çdo ditë [20].

5.2. FAKTORËT E KUSHTEVE DINAMIKE MOMENTALE

Anija në të vërtetë nuk është në një pozicion statik, por lëviz nga valët. Për shkak të kësaj ndodhin forcat dinamike momentale. Përcaktimi i këtyre forcave dinamike, sidomos kur vjen puna për të goditur anijen, ajo është e komplikuar dhe jo e besueshme. Për fat të mirë, këto forca dinamike janë dukshëm më pak se statike, kështu që forca e anijes mund të gjykohet duke shikuar vetëm ngarkesën statike.

Dallimi kryesor ndërmjet të presionit dinamik dhe pa probleme është se këto dy fenomene janë të ngjashme, por ndryshojnë efektet në paketa dhe metodat e transportit. Vibrimet përfshijnë luhatjet periodike të cilat në përgjithësi ndodhin në numër të madh, të tilla si mjeti, vibracionet e transportit apo motor, duke lëvizur anijen në mot të keq, etj. Dridhjet përfshijnë ngjarje të rastit, të tilla si goditje ose rënie. Për dridhje faktorë tjetër i rëndësishëm është frekuenca, ose numri i luhatjeve periodike në intervalin kohor.

Presioni dinamik ndodhë kryesisht për shkak të nxitimit që ndodh për shkak të ndryshimeve në drejtimi apo me shpejtësi. Vlerat e nxitimit janë veçanërisht të larta në qoftë se ky ndryshim ndodh shpejt [20].

5.3. FAKTORËT E SHPËRNDARJES SË MASAVE

Shpërndarja e ngarkesave në anije duhet të harmonizohen me mundësinë e formës së anijes që gjeneron një moment stabilizues në anije, pasi forcat e jashtme të animit kthehen në gjendje të drejtë. Çifti rrotullues i krijuar nga lëvizja e forcës shtytëse krijon një moment stabilizues.

Lundrimi i anijes në detë të valëzuar duhet të jetë në gjendje për të marrë energjinë që valët transmetohet në të domethënë duhet të ketë stabilitet dinamik [8]. Anija mund të ngarkohet në mënyra të ndryshme në varësi të shërbimit aktual, dhe ngarkesa dinamike e anijes në varësi të kushteve të detit.

Disa ngarkesa nganjëherë mund të jenë shumë të madha që shkaktojnë tendosje në kufijet e përballimit të saj. Komponentët e ndryshme të ngarkesës në përgjithësi arrijnë vlerat e tyre maksimale në kohë të ndryshme dhe në vende të ndryshme në strukturën e anijes [19].

Me ndryshimin e numrit të kontejnerëve të vendosur në anije, ndryshon pozita e qendrës së gravitetit të anijes. Ndikimi i këtij rasti në stabilitetin e anijes bëhet duke shqyrtuar ndikimin e zhvendosjes vertikale të masave.

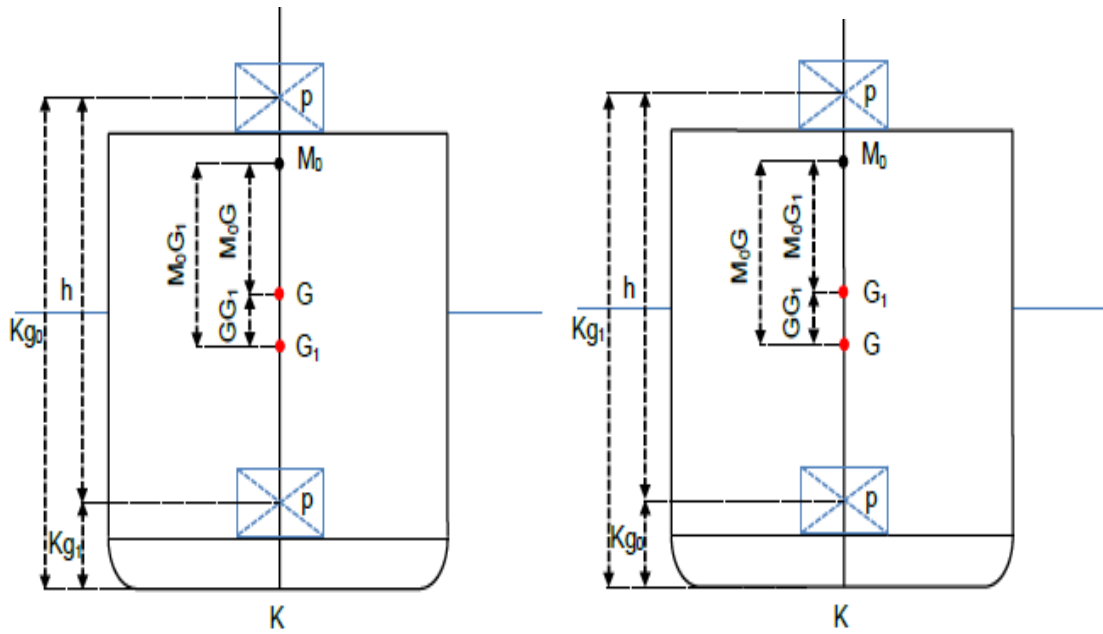
Zhvendosja e qendrës së gravitetit të anijes në këtë rast logaritet me shprehjen:

$$GG_1 = \frac{p \cdot h}{D} \quad (5.1)$$

Ku janë:

p- masa e zhvendosur,

h- distanca e zhvendosur e masës në rrafshin vertikal.



a) prej lartë-poshtë

b) prej poshtë-lartë

Figura 5. 6. Zhvendosja vertikale e masës [22].

Nëse masat janë të vendosura përgjatë rrafshit gjatësorë të simetrisë së anijes dhe në mënyrë simetrike tërthore ndaj këtij rrafshi, atëherë ato nuk ndikojnë në animin e anijes (figura 5.7).

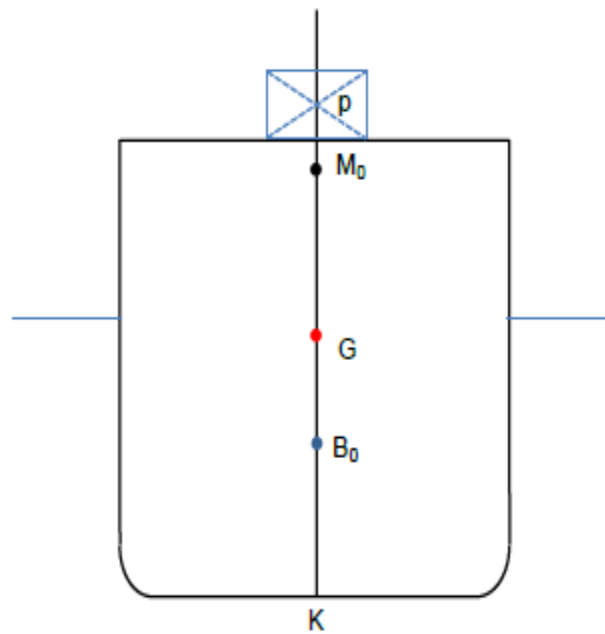


Figura 5. 7. Vendosja e masave përgjatë rrafshit gjatësorë të simetrisë [22].

Nëse masa p zhvendoset horizontalisht për distancën d ndaj rrafshit gjatësorë të simetrisë së anijes, atëherë anija do të anoi në anën e zhvendosjes së saj (figura 5.8).

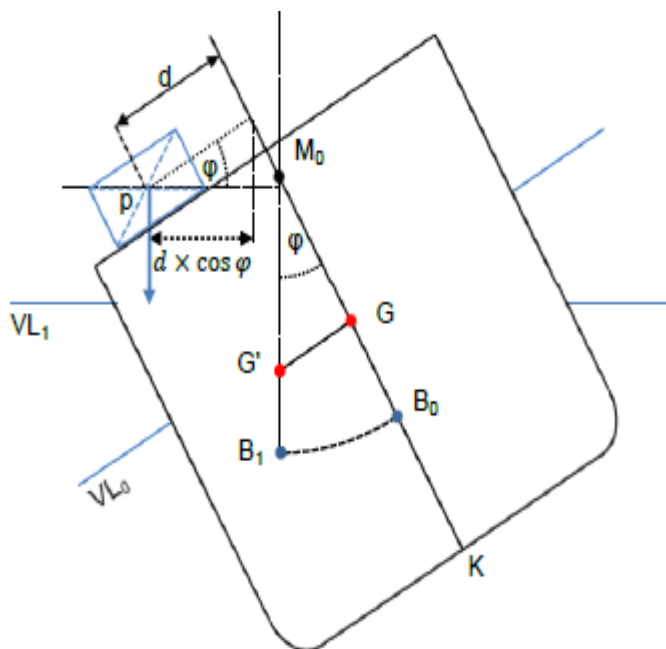


Figura 5. 8. Ndikimi i zhvendosjes horizontale të masave në stabilitetin tërthorë [22].

Në rastin e zhvendosjes horizontale të masës, këndi i animit të anijes logarit me shprehjen:

$$\varphi = \text{arc tg} \left(\frac{p \cdot d}{D \cdot M_0 G} \right) \quad (5.2)$$

5.4. FAKTORËT E KUSHTEVE MOMENTALE VEPRUESE

Ngarkesa gjatë transportit në detë është e ekspozuar të gjitha llojeve të ndikimeve të forcave të fuqishme. Përveç nëse udhëtimi realizohet në mot të qetë dhe të përshtatshëm, ngarkesa do të transportohet në kushte ideale. Nëse ngarkesa është transportuar në kushte që nuk ishin ideale, do të përballemi me një ndikim të madh dridhje, fuqi, tendosje, gjatë lundrimit. Është pothuajse e sigurt se gjatë lëkundjes së anijes mund të vijë deri te shkatërrimi i ngarkesave. Kur forcat veprojnë në ngarkesë, pesha e ngarkesës mund të rritet disa herë më shumë se sa aktuale.

Prandaj duhet t'i kushtohet vëmendje më e madhe vendosjes dhe sigurimit të ngarkesave që të mos vije te pasojat të padëshiruara dhe dëme të rënda.

Tendosjet detare ndahen në dy grupe kryesore:

- *që mund të shmangen, dhe*

- *që nuk mund të shmangen.*

Në transportin detar, tendosjet të cilat mund të shmangen mund të paraqiten si shkak i të metave të njeriut. Incidentet shpesh ndodhin për shkak të paketimit të mallrave në mënyrë jo adekuate, ndërsa tëndosjet detar, të cilat nuk mund të shmangen shtrihen kryesisht jashtë sferës së ndikimit të njeriu.

Është jashtëzakonisht e vështirë për të vendosur vlera të sakta të tëndosjes për ruajtjen, trajtimin dhe transportin e ngarkesave, pasi ato janë specifike për shumë parametra të ndryshme [21].

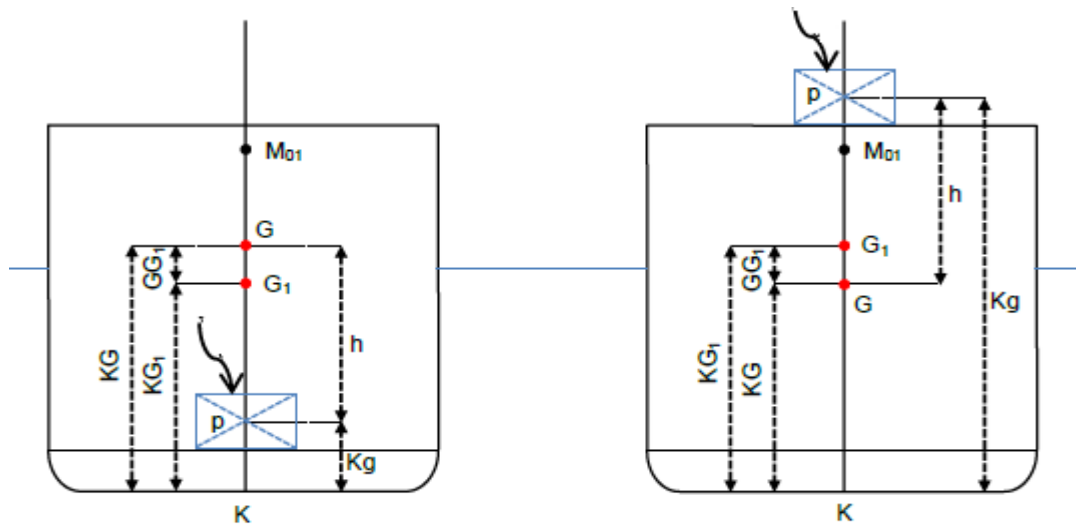
5.5. NDIKIMI I POZITËS SË MASAVE GJATË VEPRIMIT TË NGARKIM/SHKARKIMIT

Duke pasur parasysh efektin e zhvendosjes së masës në stabilitetin e anijes, vlen të shqyrtohet çështja e ndikimit të këtyre masave gjatë operacioneve të ngarkim/shkarkimit. Gjatë këtyre operacioneve ndryshon njëkohësisht qendra e gravitetit të anijes dhe deplasmani i saj.

Gjatë ngarkimit deplasmani rritet për masën e cila ngarkohet, kurse gjatë shkarkimit ndodh e kundërta.

Nëse ngarkesa vendoset në pjesën e poshtme të anijes, respektivisht nën qendrën e gravitetit të saj G , atëherë kjo do të ndikoj që qendra e gravitetit të zhvendoset poshtë në pikën G_1 për distancën GG_1 (figura 5.9 a).

Nëse ngarkesa vendoset në pjesën e epërme të anijes, respektivisht mbi qendrën e gravitetit të saj G , atëherë kjo do të ndikoj që qendra e gravitetit të zhvendoset lartë në pikën G_1 për distancën GG_1 (figura 5.9 b).



a) vendosja e masës në pjesën e poshtme. b) vendosja e masës në pjesën e sipërme.

Figura 5. 9. Ndikimi i pozitës së masës së ngarkimit në pozitën e qendrës së gravitetit të anijes [22].

$$GG_1 = \frac{p \cdot h}{D \pm p} \quad (5.3)$$

Po ashtu me rastin e shkarkimit të masës nga anija ndodh ndërrimi i pozitës të qendrës së gravitetit të saj për madhësinë GG_1 , ashtu që në shprehjen 5.10., para masës p vlen shenja negative.

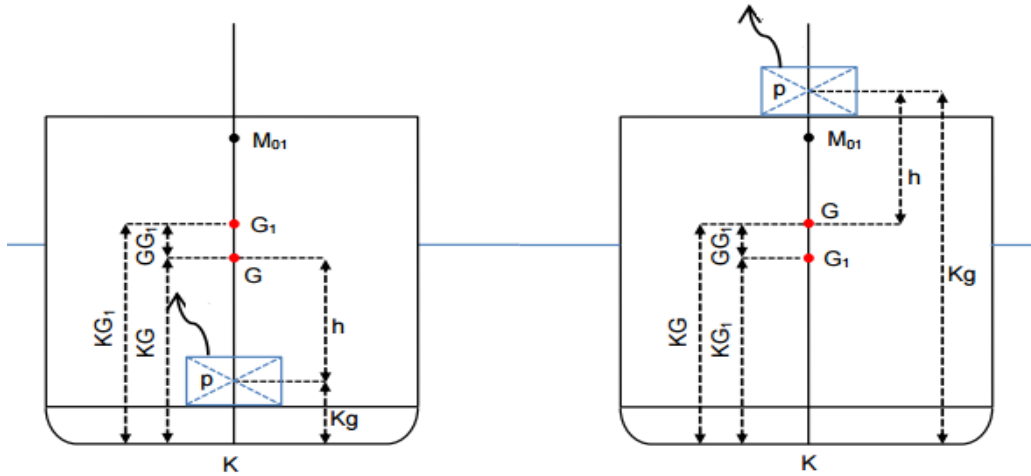


Figura 5. 10. Ndikimi i pozitës së masës së shkarkimit në pozitën e qendrës së gravitetit të anijes [22].

Meqenëse masa në anije nuk ngarkohet/shkarkohet vetëm për gjatë rrafshit gjatësorë të simetrisë, por edhe në distance d nga ky rrafsh atëherë në (figure 5.11) është paraqitur ndikimi i ngarkimit të masës në stabilitetin tërthorë të anijes.

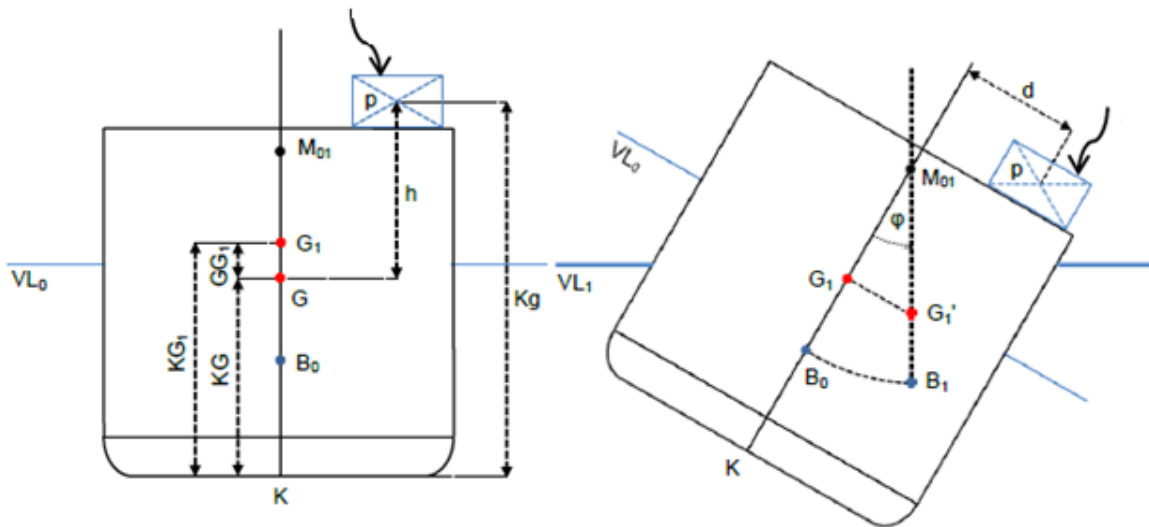


Figura 5. 11. Ndikimi i ngarkimit të masës në pjesën e sipërme të anijes jashtë rrafshit gjatësorë të simetrisë në stabilitetin tërthorë [22].

Këndi i animit në këtë rast logaritët me shprehjen:

- gjatë ngarkimit

$$\tan \varphi = \frac{p \cdot d}{(D + p) \cdot M_{01} G_1} \quad (5.4)$$

- gjatë shkarkimit

$$\tan \varphi = \frac{p \cdot d}{(D - p) \cdot M_{01} G_1} \quad (5.5)$$

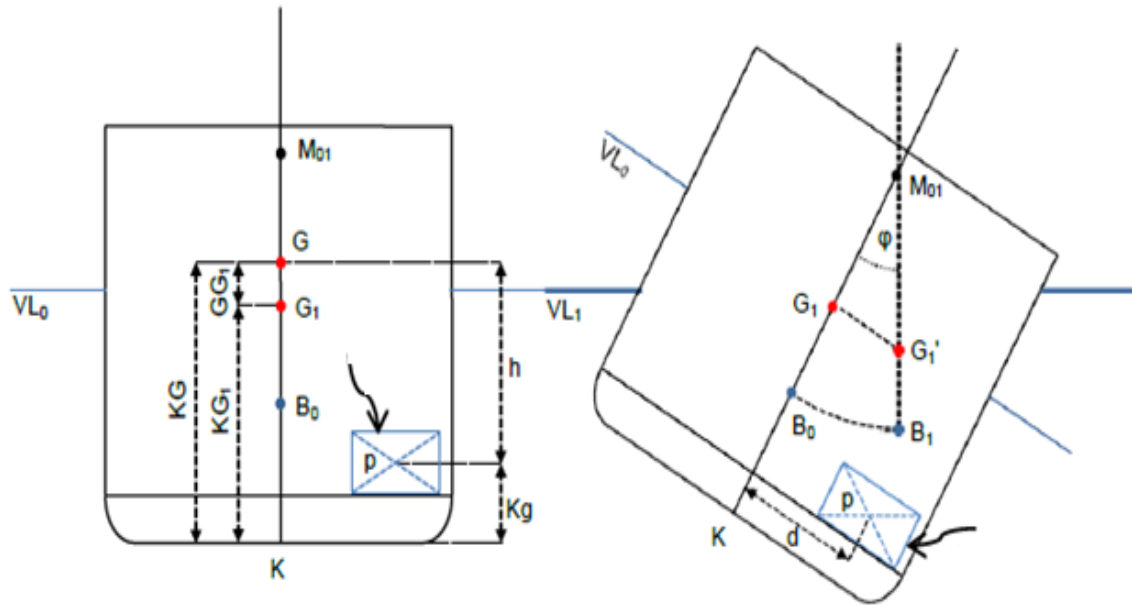


Figura 5. 12. Ndikimi i ngarkimit të masës në pjesën e poshtme të anijes jashtë rrafshit gjatësorë të simetrisë në stabilitetin tërthorë [22].

Në figurën 5.13., është treguar ndikimi i shkarkimit të masës në stabilitetin tërthorë të anijes, kur masa është në pjesën e sipërme të anijes dhe jashtë rrafshit gjatësorë të simetrisë për distancën d .

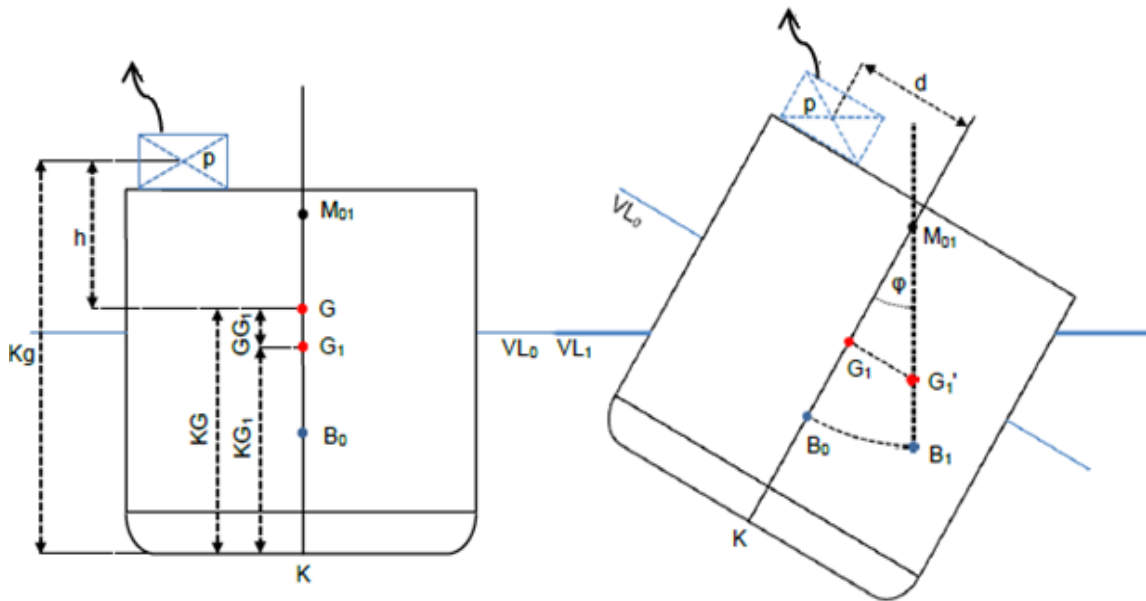


Figura 5. 13. Ndikimi i shkarkimit të masës në stabilitetin tërthorë të anijes [22].

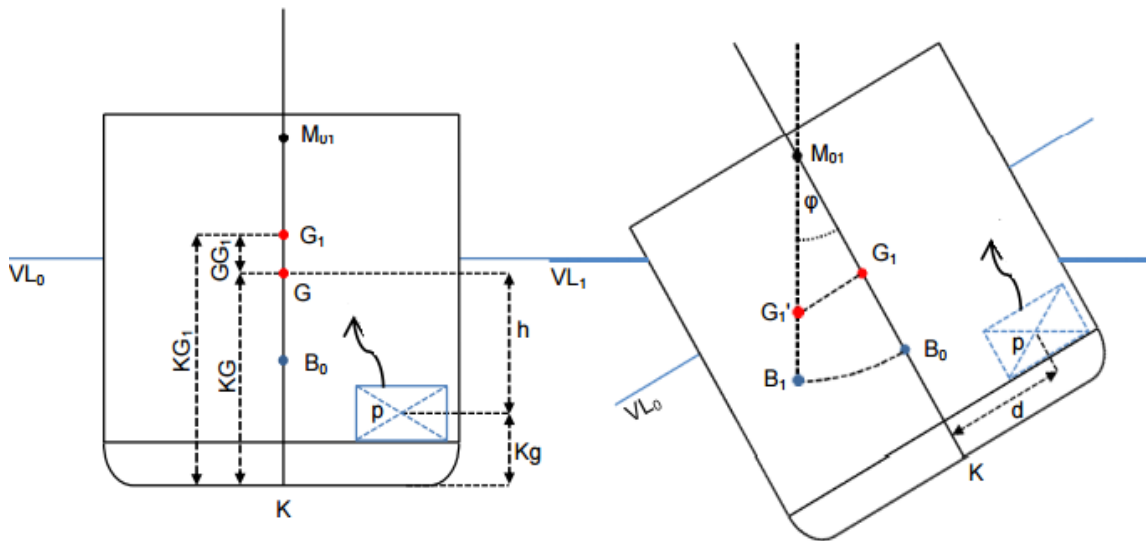


Figura 5. 14. Ndikimi i shkarkimit të masës nga pjesa e poshtme e anijes në stabilitetin tërthorë [22].

Këndi i animit në këtë rast logaritet me shprehjen:

$$\tan \varphi = \frac{p \cdot d}{(D - p) \cdot M_{01} \cdot G_1} \quad (5.6)$$

6. ANALIZA E STABILITETIT TË ANIJES PËRMES SOFTUERIT MAXSURF

Moduli Maxsurf i stabilitetit ofron llogaritje të shpejt, grafike të stabilitetit të anijes.

Të gjitha funksionet brenda stabilitetit kryhen duke përdorur një mjedis grafik me shumë dritare në përputhje me të gjitha modulet e tjera Maxsurf. Të gjitha të dhënat shfaqen njëkohësisht në formë grafike dhe tabelore.

Në bazë të softuerit Maxsurf është bërë analiza e stabilitetit të anijes, në varësi të, të dhënave hyrëse për anijet për kontejner që janë si në vijim ku në bazë të këtyre të dhënave është fituar profili gjatësorë dhe tërthorë i anijes.

Tabela 6. 1. Të dhënat hyrëse për anijet kontejnerike.

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Lightship + PL	1	3400.000	3400.000			70.653	0.000	17.560	0.000	User Specifi
2	Machinery	1	200.000	200.000			70.653	0.000	10.560	0.000	User Specifi
3	total fixed we			3600.000			70.653	0.000	17.171	0.000	
4	Hold 1	200	20.000	4000.000			3.653	0.000	10.560	0.000	User Specifi
5	Hold 2	400	20.000	8000.000			70.653	0.000	10.560	0.000	User Specifi
6	Hold 3	350	20.000	7000.000			100.653	0.000	10.560	0.000	User Specifi
7	Hold 4	280	20.000	5600.000			130.653	0.000	10.560	0.000	User Specifi
8	Hold 5	150	20.000	3000.000			160.653	0.000	10.560	0.000	User Specifi
9	Forepeak	80	20.000	1600.000			187.653	0.000	10.560	0.000	User Specifi
10	total cargo			29200.000			95.831	0.000	10.560	0.000	
11	Fuel ER	98%	431.541	422.911	456.996	447.856	39.618	0.000	1.254	0.000	Maximum
12	Fuel Tank 1 CL	98%	741.986	727.146	785.752	770.037	100.735	0.000	1.133	0.000	Maximum
13	Fuel Tank 1 Por	98%	292.789	286.934	310.060	303.858	97.729	-9.056	1.372	0.000	Maximum
14	Fuel Tank 1 Stbd	98%	292.789	286.934	310.060	303.858	97.729	9.056	1.372	0.000	Maximum
15	Fuel Tank 2 CL	98%	497.206	487.261	526.533	516.003	128.984	0.000	1.317	0.000	Maximum
16	Fuel Tank 2 Por	98%	17.232	16.887	18.248	17.883	120.146	-7.023	1.837	0.000	Maximum
17	Fuel Tank 2 Stbd	98%	17.232	16.887	18.248	17.883	120.146	7.023	1.837	0.000	Maximum
18	total fuel	98%	2290.774	2244.959	2425.897	2377.379	94.877	0.000	1.268	0.000	
19	FW Tank CL	98%	205.391	201.284	205.391	201.284	158.455	0.000	1.355	0.000	Maximum
20	total fw	98%	205.391	201.284	205.391	201.284	158.455	0.000	1.355	0.000	
21	L O Tank CL	98%	713.611	699.339	775.664	760.151	71.428	0.000	1.141	0.000	Maximum
22	L O Tank Port	98%	242.289	237.443	263.358	258.091	75.765	-8.933	1.379	0.000	Maximum
23	L O Tank Stbd	98%	242.289	237.443	263.358	258.091	75.765	8.933	1.379	0.000	Maximum
24	total lube oil	98%	1198.189	1174.226	1302.380	1276.332	73.182	0.000	1.238	0.000	
25	WBT 1 Port	0%	944.709	0.000	921.668	0.000	55.702	-14.000	5.298	0.000	Maximum
26	WBT 1 Stbd	0%	944.709	0.000	921.668	0.000	55.702	14.000	5.298	0.000	Maximum
27	WBT 2 Port	0%	1052.651	0.000	1026.976	0.000	85.998	-14.000	1.527	0.000	Maximum
28	WBT 2 Stbd	0%	1052.651	0.000	1026.976	0.000	85.998	14.000	1.527	0.000	Maximum
29	WBT 3 Port	0%	1036.163	0.000	1010.891	0.000	86.684	-14.000	1.527	0.000	Maximum
30	WBT 3 Stbd	0%	1036.163	0.000	1010.891	0.000	86.684	14.000	1.527	0.000	Maximum
31	WBT 4 Port	0%	1380.635	0.000	1346.961	0.000	116.293	-12.000	3.387	0.000	Maximum

Ndërsa profilet e anijes së paraqitura përmes soufтверit do jenë si më poshtë:

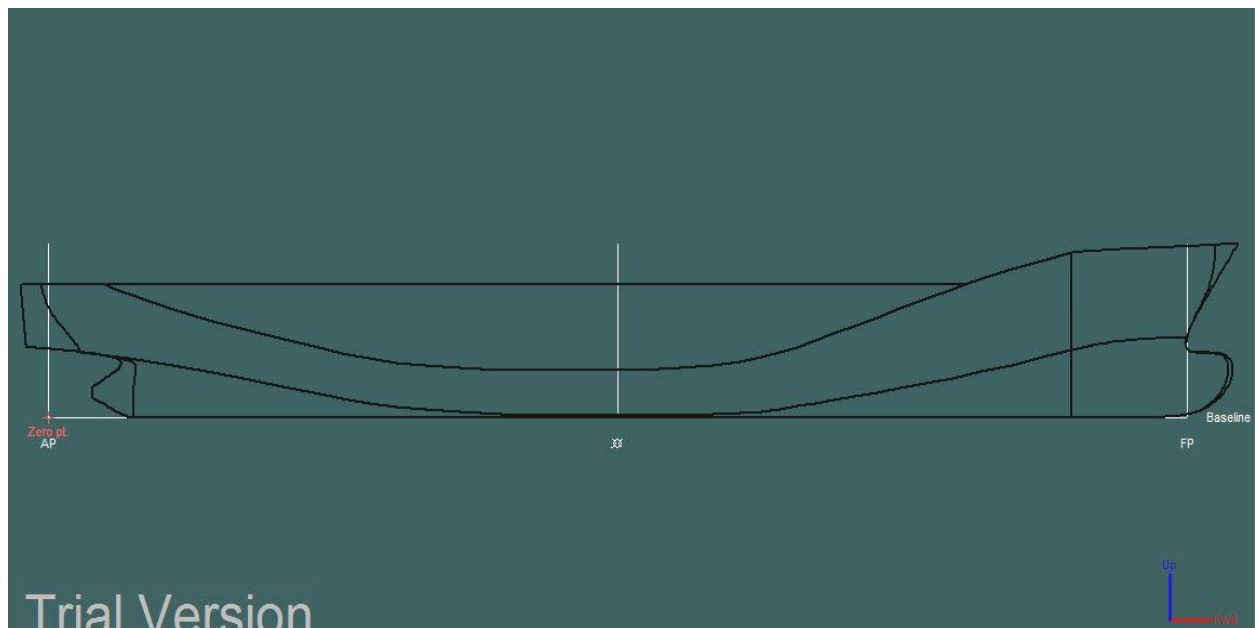


Figura 6. 1. Profili gjatësorë i anijes.

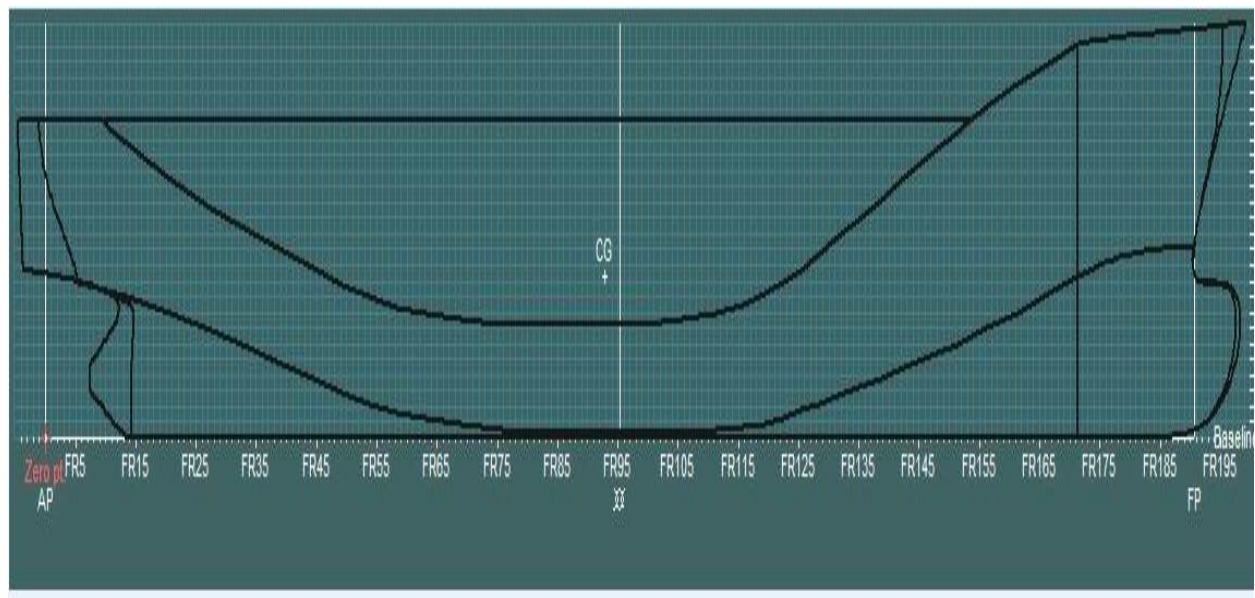


Figura 6. 2. Profili gjatësorë i anijes.

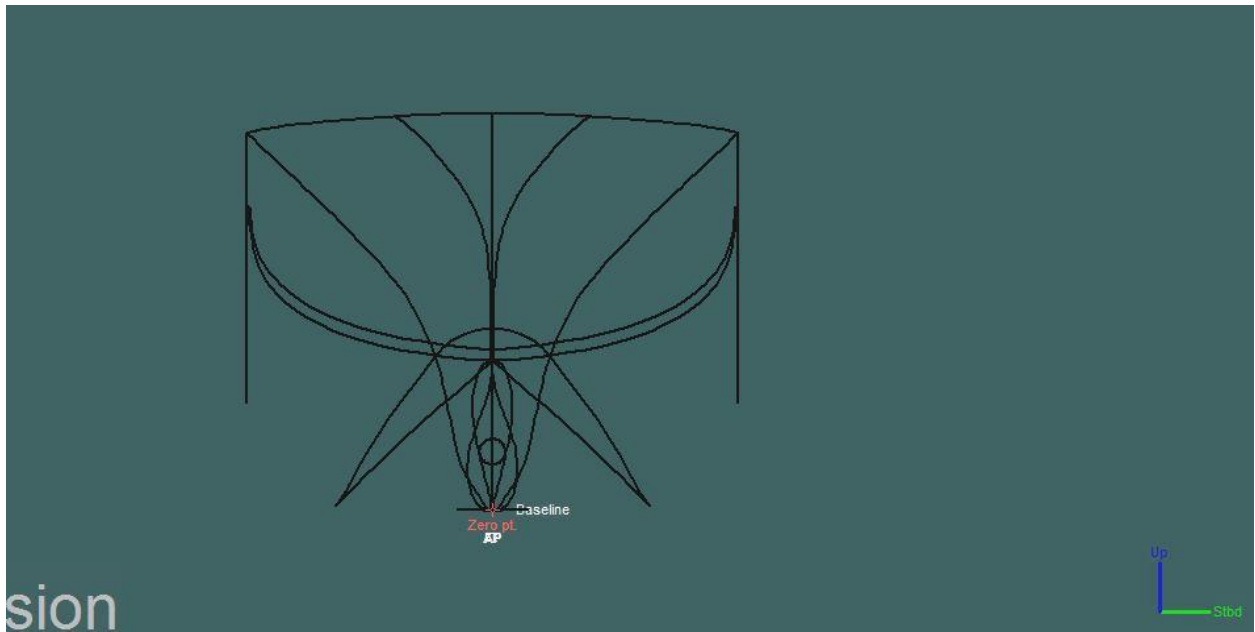


Figura 6. 3. Profili tërthorë i anijes.

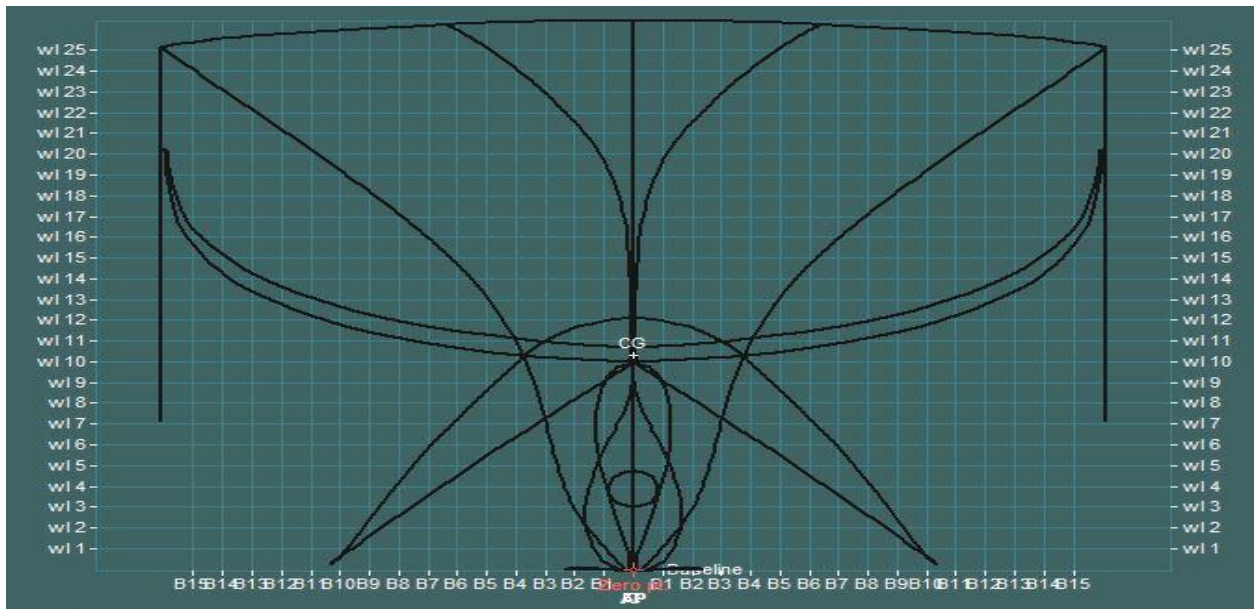


Figura 6. 4. Profili tërthorë i anijes.

Gjithashtu, drejtimi i fuqis së erës specifikon drejtimin e projektimit të përdorur, për sipërfaqet 90° jep një projeksion në planin anësor, ndërsa për 0° jep një drejtim në planin gjatësor. Këndet ndërmjet 0° dhe 180° janë të lejuara pasi që shenja e vektorit të projeksionit nuk ka rëndësi.

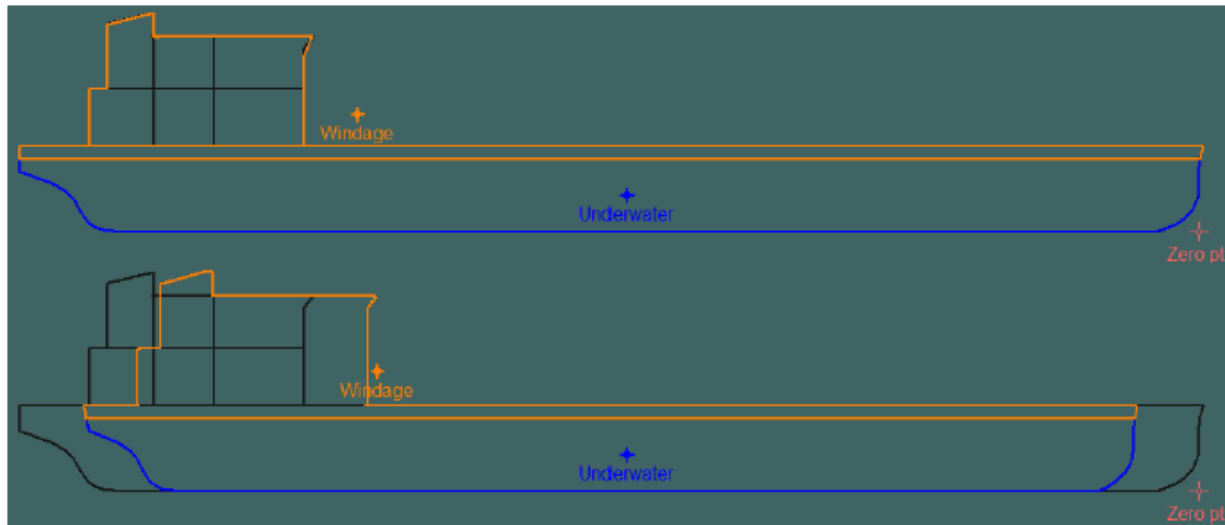


Figura 6. 5. Paraqitja e profilit të anijes në këndin 90° në pjesen e sipërme dhe në këndin 70° në pjesën nën ujore.

Në stabilitetin MAXSURF, kur anija është në DWL, shfaqet pamja normale e profilit të pjesës mbi ujore të anijës. Megjithatë, pasi që është kryer analiza e stabilitetit për kënde të mëdha të animit është e mundur të përzgjedhim profilin për cilindro nga profilet e përcaktuara gjatë këndit të ndryshëm të animit.

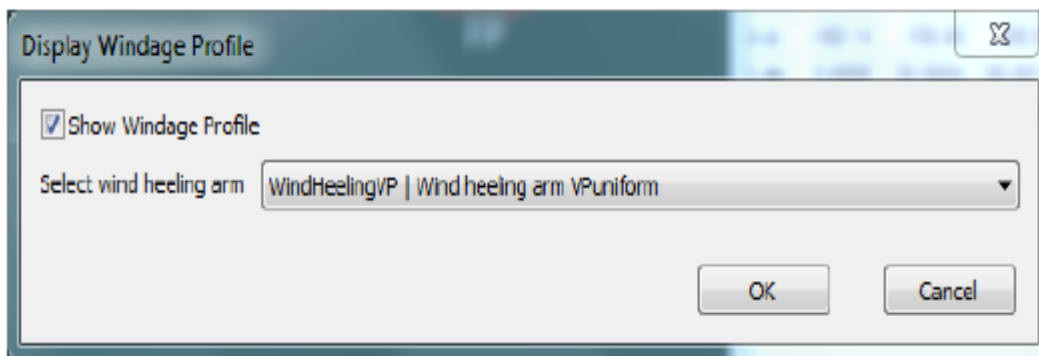


Figura 6. 6. Ekran i paraqitjes së profilit ndaj fuqis së erës.

MAXSURF Stabiliteti ka mundësinë e përdorimit të profilit të projektuar të drejtpërdrejtë 0° ose llogaritjen e projektimit aktual të anijes me kënde të animit. Opsioni është specifikuar në Edit | Dialogu i preferencave. Duhet të theksohet se llogaritja e profilit të parashikuar në secilën kënd, mund të shtojë në mënyrë të konsiderueshme kohën e nevojshme për të përfunduar analizën.

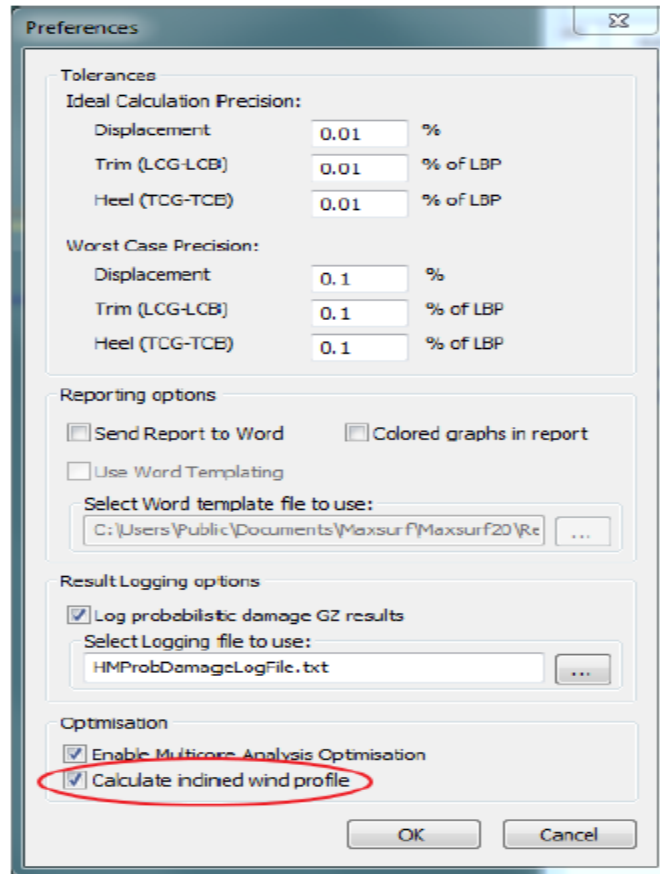


Figura 6. 7. Dritarja për llogaritjen e këndit të animit.

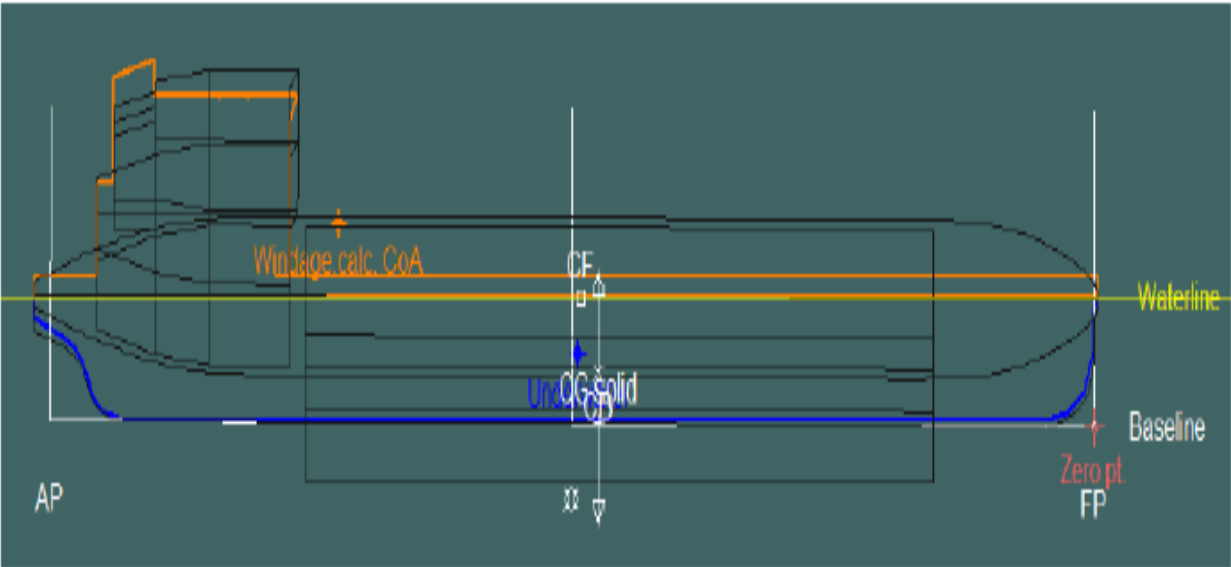


Figura 6. 8. Profili i sipërfaqës së drejt të anijës për të gjitha këndet e animit.

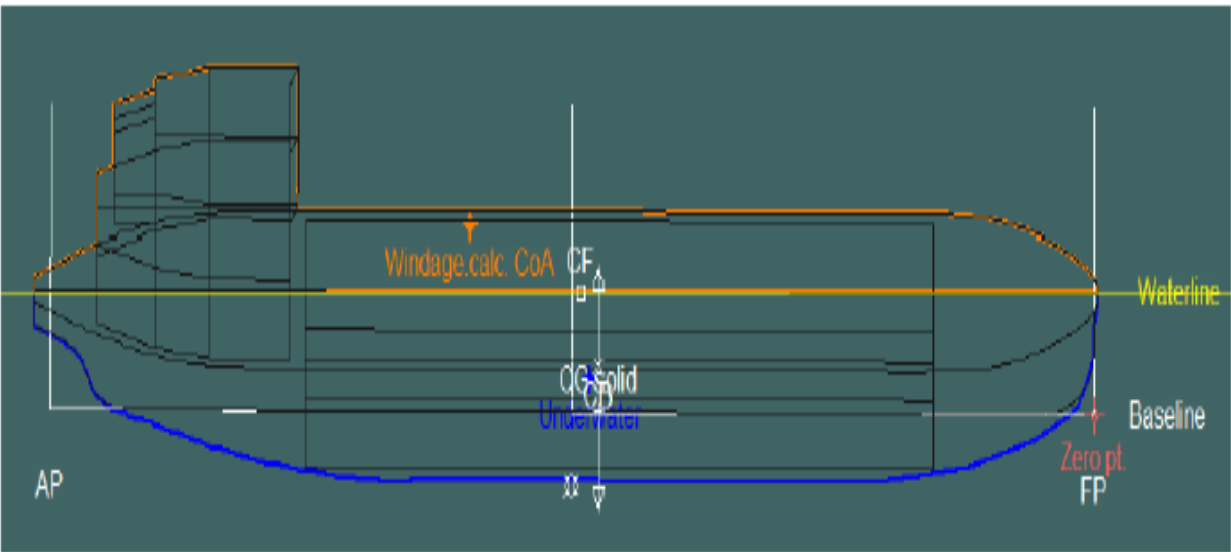


Figura 6. 9. Profili i sipërfaqës mbi ujore të anijës në kënd të pjerrët.

Ndërsa në vijim do të jenë rezultatet për stabilitetin e anijes në bazë të dimensioneve të anijes.

Tabela 6. 2. Stabiliteti i anijes në bazë të këndeve të ndryshme.

	Heel to Starboard deg	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	150.0
1	GZ m	-2.697	-2.283	-1.408	0.000	1.408	2.283	2.697	3.034	3.435	3.724	3.671	3.160	2.354	1.297	0.214	-0.832	-1.780	-2.500	-2.818
2	Area under GZ curve f	51.3818	26.2650	7.3177	0.0000	7.3188	26.2645	51.3845	79.9938	112.332	148.314	185.657	220.132	247.930	266.306	273.835	270.699	257.515	235.861	208.849
3	Displacement t	17431	17431	17431	17431	17431	17431	17431	17431	17431	17431	17432	17431	17431	17431	17431	17431	17431	17431	17432
4	Draft at FP m	7.563	7.892	7.933	7.890	7.932	7.894	7.585	6.692	4.814	1.664	-4.047	-20.169	n/a	-47.403	-31.200	-25.897	-23.320	-21.799	-20.744
5	Draft at AP m	4.785	6.383	7.359	7.711	7.360	6.382	4.783	2.501	-0.542	-5.248	-14.974	-44.405	n/a	-68.039	-38.822	-28.878	-23.881	-20.947	-19.160
6	WL Length m	190.813	187.972	186.671	186.340	186.670	187.973	190.816	196.691	202.265	199.683	191.040	196.542	200.269	202.011	202.865	203.065	202.477	200.599	199.565
7	Beam max extents on	25.063	26.573	30.110	31.555	30.110	26.572	25.064	26.816	26.553	24.693	25.182	25.998	22.120	19.096	18.009	17.462	17.771	19.105	22.975
8	Wetted Area m ²	5757.02	5843.96	6025.18	6128.97	6025.18	5843.98	5757.11	5834.70	5971.24	5987.32	5813.40	5768.82	5613.08	5529.49	5549.57	5565.85	5611.69	5727.47	5917.78
9	Waterpl. Area m ²	3946.57	4078.50	4360.81	4531.52	4360.86	4078.49	3946.61	4040.29	4089.72	4095.73	3749.44	3543.17	3207.40	2992.57	2925.03	2870.97	2858.84	2922.58	3082.59
10	Prismatic coeff. (Cp)	0.756	0.732	0.713	0.702	0.713	0.732	0.757	0.774	0.760	0.806	0.858	0.841	0.816	0.782	0.743	0.700	0.647	0.580	0.495
11	Block coeff. (Cb)	0.334	0.295	0.254	0.241	0.254	0.295	0.334	0.349	0.437	0.429	0.403	0.307	0.291	0.296	0.290	0.287	0.281	0.271	0.241
12	LCB from zero pt. (+ve)	91.110	91.072	91.050	91.017	91.043	91.078	91.121	91.155	91.171	91.186	91.220	91.258	91.252	91.230	91.177	91.104	91.033	90.983	90.954
13	LCF from zero pt. (+ve)	86.324	83.515	81.126	79.786	81.123	83.518	86.329	89.985	92.975	96.444	102.863	104.801	101.037	97.481	96.516	95.497	93.860	91.123	86.887
14	Max deck inclination de	30.0079	20.0044	10.0014	0.0537	10.0014	20.0044	30.0079	40.0097	50.0078	60.0054	70.0040	80.0025	90.0000	99.9982	109.998	119.999	129.999	139.999	149.997
15	Trim angle (+ve by ster)	-0.8349	-0.4535	-0.1725	-0.0537	-0.1718	-0.4541	-0.8362	-1.2590	-1.6089	-2.0763	-3.2804	-7.2446	-90.000	-6.1775	-2.2892	-0.8959	-0.1688	0.2560	0.4759

Nga tabela 6.2. mund të lexohen vlerat për stabilitet në varësi të këndit ku në këndin 0⁰ anija është stabile ndërsa me rritjen apo zvogëlimin e këndit vije deri të ndryshimi i stabilitetit të anijes, ku me kalimin e këndit të caktuar vjen deri të përmbysja e anijes.



Figura 6. 10. Këndi i stabilitetit në varësi të shpejtësisë së erës në nyje.

Në varësi të shpejtësisë së erës në nyje që është paraqitur në figurën 6.10 varësisht nga shpejtësia e erës ndryshon dhe stabiliteti i anijes ku në këtë rast parandalimi i përmbysjes së anijes mund të bëhet në maksimum vetëm deri në këndin 42° .

Te lakorja 1., shihet se për shpejtesinë e erës 22 nyje këndi i animit të anijes arrinë në 30° , ku në këtë kënd të animit ka mundësi të bëhet parandalimi i përmbysjes së anijes.

Te lakorja 2., për shpejtesi të erës në 32 nyje këndi i animit të anijes arrin në 45° ku parandalimi i rreziqeve është i pamundur.

Te lakorja 3., po ashtu shihet se me rritjen e shpejtësisë së erës në 42 nyje këndi i animit të anijes arrin në 60° ku po ashtu parandalimi i përmbysjes së anijes është i pamundur.

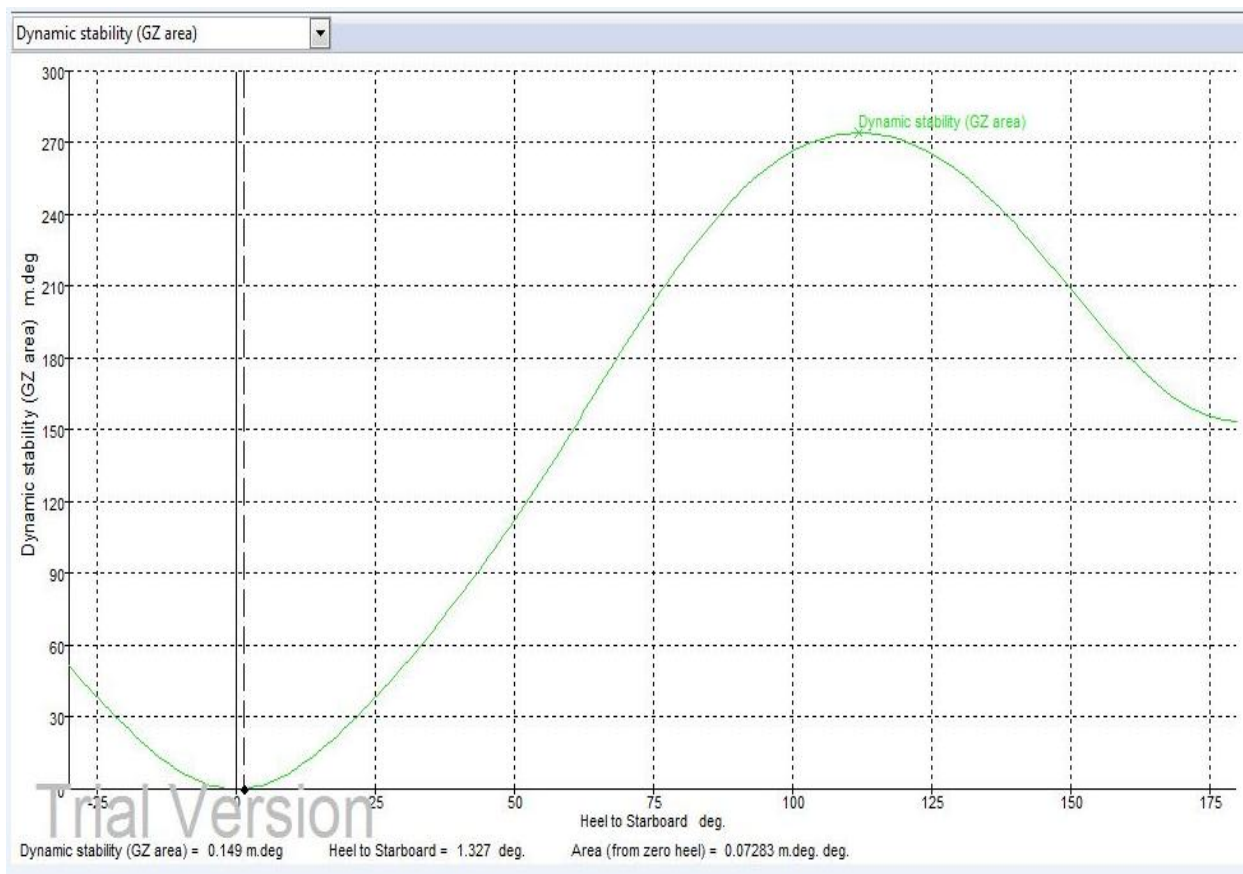


Figura 6. 11. Paraqitja e stabilitetit dinamik.

Në figurën 6.11. shihet se në varesi të sipërfaqes dhe këndit të animit lakorja e stabilitetit duke filluar nga 0° shkon duke u rritur gradualisht dhe në këndin ndërmjet $100-125^{\circ}$ lakorja e stabilitetit dinamik arrin vlerën maksimale, dhe pastaj përsëri fillon të zvogelohet gradualisht.

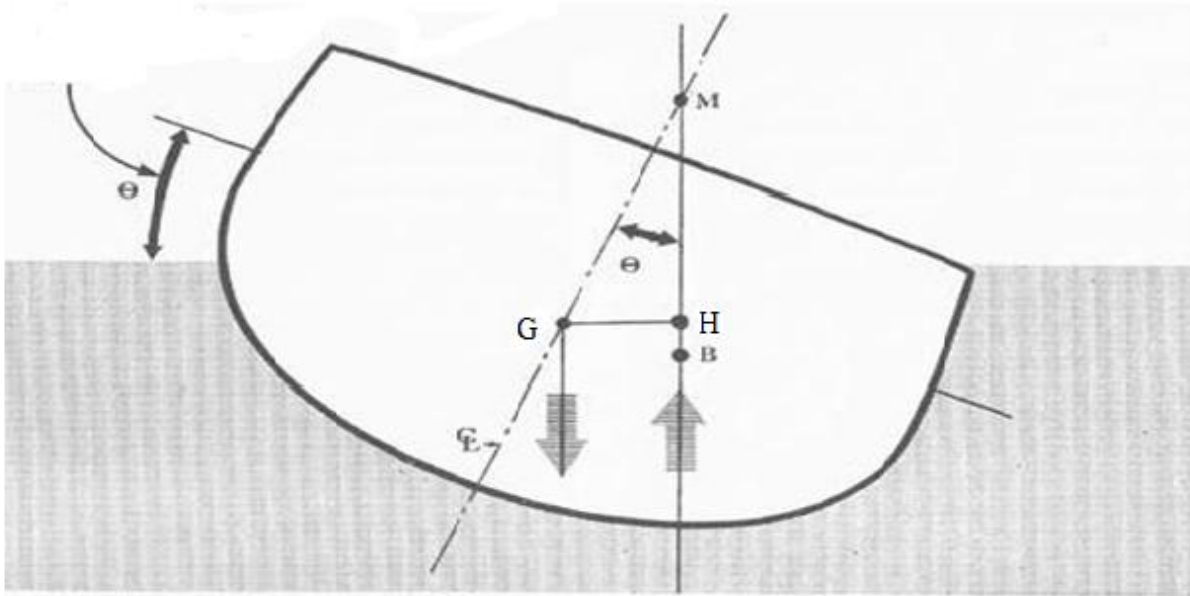


Figura 6. 12. Paraqitja e levës së stabilitetit (GH).

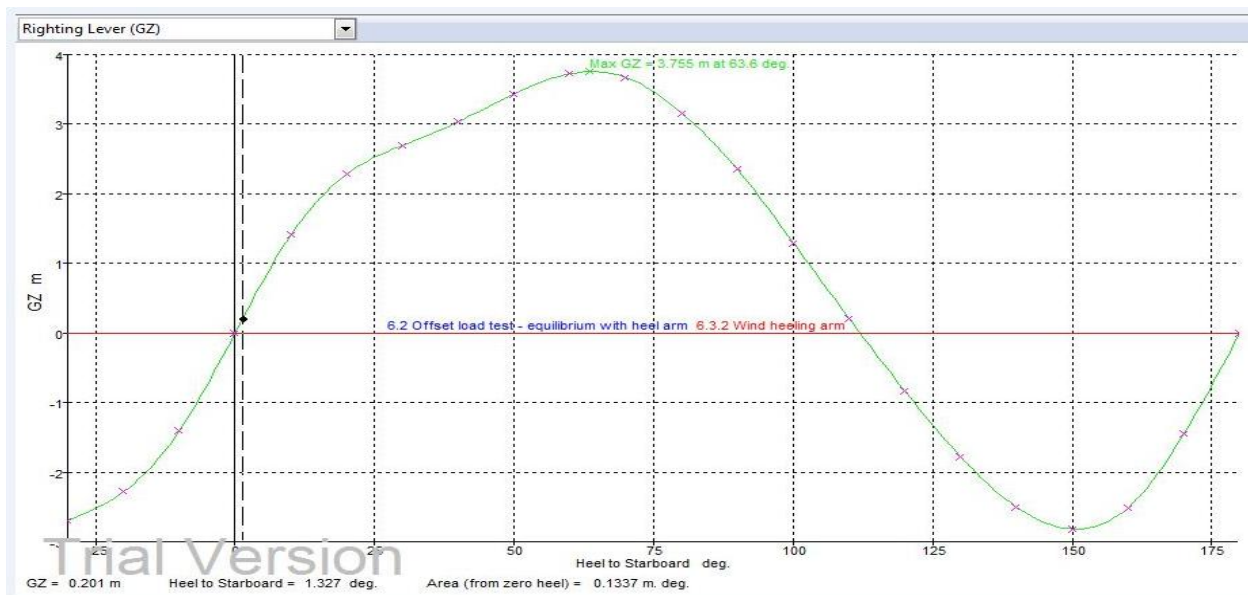


Figura 6. 13. Këndi i stabilitetit të anijes në varësi të GH.

Nga figura 6.13., mund të lexojmë se në varësi të këndit të animit GH arrin vlera të ndryshme, ku duke filluar nga kendi 0° vlera e GH fillon të rritet ku në këndin 60° arrin vlerën maksimale, dhe pas këndit 60° zvogëlohet gradualisht dhe në këndin 150° arrin përseri vlerë minimale.

7. VIZITA NË PORTIN E DURRËSIT

Përpjekja për ndihmë profesionale nga kompetentet e portit të Durrësit nuk ka qenë fytëdhënëse. E gjitha çfarë me lejuan të bëjë janë disa fotografi të anijes, kontejnerëve dhe makinerive që përdoren për ngarkim/shkarkim të kontejnerëve, dhe ato nga pjesa e jashtme e portit.



Figura 7. 1. Pamje nga Porti i Durrësit.

Anijet për transport të kontejnerëve janë anije mallrash që bartin gjithë ngarkesë e tyre në kontejnerë, ngarkesat që janë shumë të mëdha për tu transportuar, transportohen në kontejnerë me platformë të hapur. Të gjitha anijet kontejnerike kanë strukturë të hapur dhe duhet të jenë të dizajnuara në mënyrë që me strukturën e saj të lejojë ngarkim/sharkkimin me vinça.



Figura 7. 2. Anija për transport të kontejnerëve në Portin e Durrësit.

Kontejneri paraqet një enë moderne që shërben për vendosje të mallit që bartet dhe bënë ndarjen e mallit nga mjeti transportues dhe nga mekanizmat e ngarkim-sharkkimit nga vend marrja deri në vend dërgim.

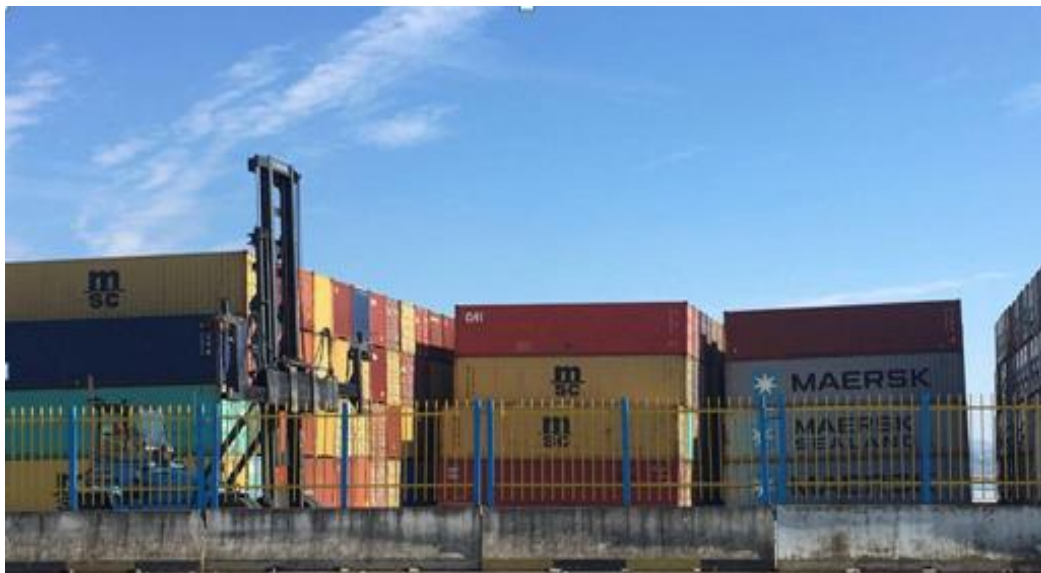


Figura 7. 3. Kontejnerët në terminal në Portin e Durrësit.

Teknologjia Lo-Lo është teknologjia specifike, karakteristika bazë e së cilës është ngarkimi-shkarkimi vertikal i njësive logjistike. Përdoret mekanizimi i porteve ose anijeve për ringarkim.

Procesi i zhvendosjes vertikale të ngarkesës përbëhet nga më së paku tre gjëra:

- ngritje,
- zhvendosje anash, dhe
- ulje e kontejnerit në një vend të caktuar.

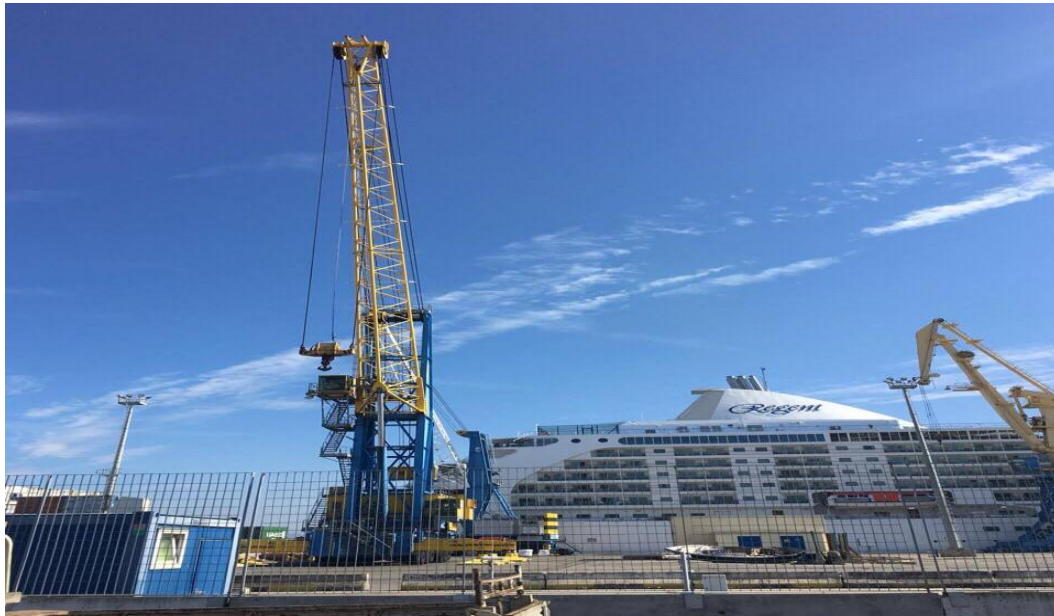


Figura 7. 4. Teknologjia Lo-Lo për ngarkim/shkarkim të kontejnerëve në Portin e Durrësit.



Figura 7. 5. Teknologjia Lo-Lo për ngarkim/shkarkim të kontejnerëve në Portin e Durrësit.

Përveç vinçave për ngarkim dhe shkarkim të mallërve është i domosdoshëm dhe përdorimi i mekanizmave që mund të shërbejë si bartës, respektivisht si një ashensor me një aktivitet të caktuar. Ky mekanizëm është një nga më të zakonshmit, është shumë i lehtë për të manovruar, relativisht me kosto të ulët dhe produktivitet shumë të lartë dhe fleksibilitet.



Figura 7. 6. Mekanizmi për ngarkim/shkarkim të kontejnerëve në Portin e Durrësit.



Figura 7. 7. Mekanizmi për ngarkim-shkarkim të kontejnerëve në Portin e Durrësit.

8. ANALIZA E REZULTATEVE

Nga shprehjet e dhëna në punim dhe vlerat tabelare, përmes programit excel janë fituar lakoret për madhësitë të cilat janë të rëndësishme për analizën e stabilitetit statik të anijes.

Nga shembulli 1, duke analizuar lakoret e paraqitura në figurën 4.24, shihet se leva e stabilitetit GH shkon duke u rritur për këndin e animit të anijes prej $0-40^{\circ}$, për madhësitë e dhëna në këtë shembull vlera e levës së stabilitetit ka vlerën maksimale $GH=1.359$ m për këndin e animit prej 40° . Pas këtij këndi vlera e levës së stabilitetit shkon duke u zvogëluar dhe merr vlerën zero për këndin e animit 80° . Madhësia KN shkon duke u rritur për këndin e animit prej $0-60^{\circ}$.

Nga figura 4.25, është paraqitur lakorja e stabilitetit për gjendjen fillestare dhe përfundimtare, ku leva e stabilitetit në këndin 40° arrin vlerën maksimale për të dy gjendjet ndërsa në këndin 80° gjendja fillestare arrin vlerën zero, ndërsa ajo përfundimtarja kalon në vlerë negative $GGH=-0.683$.

Ndërsa në shembullin 2, duke analizuar lakoret e stabilitetit në figurën 4.26 për gjendjen fillestare GH dhe përfundimtare GGH shihet se leva e stabilitetit në të dy rastet në këndin 40° arrin vlerën maksimale, dhe po ashtu për të dy rastet në këndin 80° leva e stabilitetit arrin vlerën minimale negative.

Gjatë analizës së lakoreve të stabilitetit në varësi të këndit të animit që janë paraqitur në figurën 4.27, mund të shihet se KN për këndin nga këndi 0° fillon të rritet gradualisht deri në këndi $60-80^{\circ}$ ku arrin vlerën maksimale dhe mbetet stabile, ndërsa GH nga këndi $0^{\circ}-40^{\circ}$ arrin vlerën maksimale, ndërsa në këndin 80° GH arrin vlerë minimale negative.

Duke analizuar ndikimin e erës si faktor që ndikon në stabilitetin e anijes nga tabela 4.1 shihet se varësisht nga shkalla e intensitetit të erës mund të bëhet edhe përshkrimi i erës, që fillon nga <1 [km/h] ku era është e qetë dhe kemi vetëm ngritje të tymit vertikalisht, ndërsa me rritjen e intensitetit të erës mund të kemi dëme të ndryshme deri te ajo maksimale me intensitet >117 [km/h] ku mund të kemi dëme të pallogaritshme për një kohë të shkurtër në sipërfaqe të mëdha (Uragane).

Me analizën e stabilitetit e anijes përmes softwerit Maxsurf duke lexuar tabelën 6.2. mund të lëxohen vlerat për stabilitet në varësi të këndit të animit ku në këndin 0° anija është stabile ndërsa me rritjen apo zvogëlimin e këndit vije deri të ndryshimi i stabilitetit të anijes, ku me kalimin e këndit të caktuar vjen deri te përmbysja e anijes.

Ndërsa të stabiliteti i anijes në varësi të shpejtësisë së erës që është paraqitur në figurën 6.10, varësisht nga shpejtësia e erës ndryshon dhe stabiliteti i anijes ku në këtë rast parandalimi i përmbysjes së anijes mund të bëhet vetëm deri në këndin 42° .

Në figurën 6.11. mund të lexohet se stabiliteti dinamik arrin vlerën maksimale në këndin $100-125^{\circ}$.

9. PËRFUNDIMI

Në transportin e mallërave, aplikimi i kontejnerëve është i rëndësishëm së veçantë. Transporti ndërmjet vendëve dhe kontinentëve të ndryshme realizohet përmes teknologjisë multimodale. Vend të rëndësishëm në këtë zinxhirë transportues zenë transporti përmes rrugëve ujore, i cili realizohet me anije. Meqenëse gjatë këtij transporti rruga është e gjatë, anija përballet me situata të ndryshme, të cilat mund të jenë me pasoja të rrezikshme për sigurinë gjatë lundrimit. Kushti fillestar që duhet të përmbushet është stabiliteti i saj në momentin e ngarkimit dhe fillimit të rrugës.

Prandaj, me interes të veçantë në aspektin e sigurisë gjatë lundrimit është analiza e stabilitetit të anijes – në veçanti stabiliteti tërthor i saj.

Në punim, në mënyrë të hollësishme është analizuar qështja e stabilitetit statik dhe parametrat përmes të cilëve përkufizohet ky stabilitet – siç është leva e stabilitetit për kënde të ndryshme të animit tërthor të anijes.

Gjatë analizës së stabilitetit të anijes merren për bazë ligjet themelore të Mekanikës së fluideve dhe të hidrodinamikës, e në veçanti ligji i Arkimedit.

Stabiliteti i anijes analizohet përmes caktimit të pozitës së pikës Metacentrike, e cila e përcakton llojin e ekuilibrit në të cilin gjendet anija gjatë lundrimit.

Prandaj, në bazë të analizës së detajuar në këtë punim, mund të jepen disa përfundime, të cilat jenë me interes praktik:

- *Kushti i domosdoshëm për të pasur stabilitet të qëndrueshëm gjatë lundrimit është që pika Metacentrike M_0 të jetë çdoherë mbi qendrën e gravitetit të anijes G .*
- *Ky kusht, i theksuar paraprakisht duhet të plotësohet çdo herë në të gjitha situatat e mundëshme, me të cilat mund të përballet anija gjatë lundrimit.*
- *Stabiliteti tërthor analizohet përmes caktimit të levës së stabilitetit (GH) në funksion të këndit të animit tërthor të anijes (φ).*
- *Intervali i këndit të animit (φ), për të cilin lakorja e levës së stabilitetit rritet - paraqet gjendje të ekuilibrit stabil të anijes.*

- *Vlera maksimale e lejuar e këndit të animit, është vlera e këndit për të cilin lakorja e levës së stabilitetit ka vlerë maksimale.*
- *Për shembujt e analizuar në këtë punim, shihet se këndi maksimal i lejuar i animit tërthor të anijeve për transport të kontejnerëve është rreth 40° .*
- *Pozita e vendosjes së kontejnerëve ndaj rrafshit gjatësor të simetrisë së anijes ka ndikim të theksuar në stabilitetin e saj. Këto ndikime rriten me rritjen e distancës ndaj këtij rrafshi.*
- *Zhvendosjet vertikale të masave po ashtu ndikojnë në parametrat, të cilët e përcaktojnë gjendjen e stabilitetit gjatë lundrimit të anijes.*
- *Vlera maksimale e momentit statik të stabilitetit arrihet për këndin e animit rreth 40° .*
- *Në stabilitetin e anijes, përveç ndikimit të shpërndarjes së masave të vendosura në te, ndikojnë edhe faktorë tjerë, siç janë: ndikimi i valëve të detit, drejtimi dhe fuqia e erës, etj.*
- *Në kohën bashkëkohore, stabiliteti i anijeve si njëri nga faktorët e veçantë në aspektin e sigurisë gjatë lundrimit, analizohet përmes programeve të ndryshme. Njëri nga këto është edhe programi Maxsurf, i cili pak është inkorporuar edhe në këtë punim.*

LISTA E FIGURAVE

<i>FIGURA 2. 1. ANIJET PËR TRANSPORT TË KONTEJNERËVE [6].</i>	7
<i>FIGURA 2. 2. STRUKTURA E ANIJES PËR KONTEJNERË [10].</i>	8
<i>FIGURA 2. 3. PARAQITJA E GJENERATAVE TË ANIJEVE PËR TRANSPORT TË KONTEJNERËVE [27].</i>	9
<i>FIGURA 2. 4. ANIJA NË PAMJEN GJATËSORE DHE SIPAS RRAFSHIT TË UJIT [3].</i>	10
<i>FIGURA 2. 5. ANIJA NË PAMJEN TËRTHORE [3].</i>	11
<i>FIGURA 2. 6. PARAQITJA SKEMATIKE E ANIJES [3].</i>	12
<i>FIGURA 2. 7. SISTEMI I AKSEVE TË REFERIMIT PËR ANIJEN [3].</i>	13
<i>FIGURA 2. 8. GJATËSITË KRYESORE GJEOMETRIKE TË SKAFIT TË ANIJES [33].</i>	14
<i>FIGURA 2. 9. GJERËSITË E SKAFIT TË NJË ANIJE [3].</i>	15
<i>FIGURA 3. 1. TRANSPORTI I KONTENJERËVE ME ANIJE [7].</i>	19
<i>FIGURA 3. 2. TERMINALI I ANIJEVE PËR TRANSPORTIN E KONTEJNERËVE [7].</i>	20
<i>FIGURA 3. 3. ANIJTET PËR TRANSPORT TË KONTEJNERËVE [7].</i>	20
<i>FIGURA 3. 4. KONTEJNERËT NË TERMINAL [7].</i>	21
<i>FIGURA 3. 5. KONTEJNERI [7].</i>	22
<i>FIGURA 3. 6. PARAQITJA E GRUPEVE KRYESORE TË NGARKESAVE QË LËVIZIN ME KONTEJNER [18].</i>	24
<i>FIGURA 3. 7. RRYTJA E KONTEJNERIZIMIT NË BOTË [18].</i>	25
<i>FIGURA 3. 8. PARAQITJA E PËRQINDJËS SË PËRDORIMIT TË KONTEJNERËVE TË NDRYSHËM [26].</i>	26
<i>FIGURA 3. 9. PARAQITJA E PËRQINDJËS SË SHPENZIMEVE TË KONTEJNERËVE [17].</i>	27
<i>FIGURA 3. 10. TRANSPORTI I KONTEJNERËVE NË ANIJE ME ANË TË SISTEMIT LO-LO ME MEKANIZËM TË VETË TË NGARKIMIT [10].</i>	28
<i>FIGURA 3. 11. TRANSPORTI I KONTEJNERËVE NË ANIJE ME ANË TË SISTEMIT RO-RO I CILI PËRDOR MEKANIZMIN PËR NGARKIM NË PORT [10].</i>	29
<i>FIGURA 3. 12. ANIJA E KOMBINUAR ME TEKNOLOGJI RO-RO PËR TRANSPORT TË AUTOMJETEVE RRUGORE DHE KONTENJERËVE [10].</i>	30
<i>FIGURA 3. 13. SKEMA E TEKNOLOGJISË RO-LO [10].</i>	30
<i>FIGURA 3. 14. NGARKIMI I KONTEJNERËVE (I DREJTPËRDREJTË) [10].</i>	31
<i>FIGURA 3. 15. NGARKIMI I KONTEJNERËVE INDIREKT [10].</i>	31
<i>FIGURA 3. 16. VINÇAT PËR MANIPULIM ME KONTEJNERË QË LEVIZIN NËPËR BINARË [33].</i>	32
<i>FIGURA 3. 17. VINÇI PËR MANIPULIM ME KONTEJNERË I CILI LËVIZ NË RROTA GOME [6].</i>	33
<i>FIGURA 3. 18. MEKANIZMAT PËR NGARKIM/SHKARKIM TË KONTEJNERËVE [10].</i>	33

FIGURA 3. 19. LLOJE TË NDRYSHME TË VINÇAVE URË [33].	34
FIGURA 3. 20. LLOJE TË NDRYSHME TË VINÇAVE URË [33].	34
FIGURA 3. 21. SISTEMI I PËRFORCIMIT TË KONTEJNERËVE NË ANIJE [23].	35
FIGURA 3. 22. SISTEMI I PËRFORCIMIT TË KONTEJNERËVE [23].	36
FIGURA 3. 23. SISTEMI I MONTIMIT NË MËNYRË TË KRYQËZUAR [23].	37
FIGURA 3. 24. PARAQITJA E SIGURIMIT TË KONTEJNERËVE [23].	37
FIGURA 4. 1. SHKALLËT E LIRISË SË LËVIZJES SË ANIJES [21].	38
FIGURA 4. 2. QENDRA E GRAVITETIT (G) DHE PIKËVEPRIMI I FORCËS SHTYTËSE (B) [22].	39
FIGURA 4. 3. STABILITETI TËRTHORË I ANIJES [33].	39
FIGURA 4. 4. STABILITETI GJATËSORË I ANIJES [33].	41
FIGURA 4. 5. MOMENTI I STABILITETIT STATIK [21].	42
FIGURA 4. 6. QARKULLIMI I ERËS [40].	46
FIGURA 4. 7. ANEMOMETRI A) KLASIK B) DIGJITAL [33].	48
FIGURA 4. 8. FORMA E VALËVE SIPËRFAQËSORE KOMPLEKSE [33].	51
FIGURA 4. 9. FORMA E VALËVE TË QETA [33].	51
FIGURA 4. 10. NDIKIMI I MASËS SË VARUR NË STABILITETIN E ANIJES [22].	53
FIGURA 4. 11. EKUILIBRI STABIL [22].	55
FIGURA 4. 12. EKUILIBRI INDIFERENT [22].	55
FIGURA 4. 13. EKUILIBRI LABIL [22].	56
FIGURA 4. 14. NGARKESËS E VENDOSUR NË MËNYRË ASIMETRIKE NË STABILITETIN TËRTHORË [22].	57
FIGURA 4. 15. LEVA E STABILITETIT [22].	58
FIGURA 4. 16. S- LAKORET PËR KËNDE TË NDRYSHME TË ANIMIT TË ANIJES NË VARËSI TË DEPLASMANIT [22].	58
FIGURA 4. 17. LAKORJA E LEVËS SË STABILITETIT DHE MOMENTIT TË STABILITETIT STATIK [22].	60
FIGURA 4. 18. DIAGRAMI I STABILITETIT STATIK [27].	61
FIGURA 4. 19. MOMENTET E VEPRIMIT TË STABILITETIT DINAMIK [27].	62
FIGURA 4. 20. STABILITETI E PËRGJITHSHËM DINAMIK [19].	63
FIGURA 4. 21. DIAGRAMI I RREGULLAVE TË STABILITETIT [19].	64
FIGURA 4. 22. LAKORJA E STABILITETIT NË VARËSI TË KËNDIT TË ANIMIT [22].	66
FIGURA 4. 23. LAKORET E STABILITETIT PËR DY GJENDJE TË NDRYSHME [22].	67
FIGURA 4. 24. LAKORET E STABILITETIT PËR DY GJENDJE TË NDRYSHME [22].	68
FIGURA 4. 25. LAKORJA E STABILITETIT NË VARËSI TË KËNDIT TË ANIMIT [22].	69
FIGURA 4. 26. LAKORET E STABILITETIT PËR DY GJENDJE TË NDRYSHME [22].	70
FIGURA 4. 27. LAKORET E LEVAVE TË STABILITETIT PËR GJENDJE TË NDRYSHME [22].	71

FIGURA 5. 1. PROFILI TEORIK I ANËS SË ANIJES NGA ÇELIKU [20].	74
FIGURA 5. 2. PROFILI TEORIK I ANËS SË ANIJES NGA DRURI [20].	74
FIGURA 5. 3. PROFILI TEORIK I ANËS SË ANIJES NGA MATERIALE KOMPOZITE [20].	75
FIGURA 5. 4. FORMA TEORIKE PËRMES VIJAVE [20].	75
FIGURA 5. 5. RËNIA DHE FUNDOSJA E ANIJES [33].	76
FIGURA 5. 6. ZHVENDOSJA VERTIKALE E MASËS [22].	79
FIGURA 5. 7. VENDOSJA E MASAVE PËRGJATË RRAFSHIT GJATËSORË TË SIMETRISË [22].	79
FIGURA 5. 8. NDIKIMI I ZHVENDOSJES HORIZONTALE TË MASAVE NË STABILITETIN TËRTHORË [22].	80
FIGURA 5. 9. NDIKIMI I POZITËS SË MASËS SË NGARKIMIT NË POZITËN E QENDRËS SË GRAVITETIT TË ANIJES [22].	82
FIGURA 5. 10. NDIKIMI I POZITËS SË MASËS SË SHKARKIMIT NË POZITËN E QENDRËS SË GRAVITETIT TË ANIJES [22].	83
FIGURA 5. 11. NDIKIMI I NGARKIMIT TË MASËS NË PJESËN E SIPËRME TË ANIJES JASHTË RRAFSHIT GJATËSORË TË SIMETRISË NË STABILITETIN TËRTHORË [22].	83
FIGURA 5. 12. NDIKIMI I NGARKIMIT TË MASËS NË PJESËN E POSHTME TË ANIJES JASHTË RRAFSHIT GJATËSORË TË SIMETRISË NË STABILITETIN TËRTHORË [22].	84
FIGURA 5. 13. NDIKIMI I SHKARKIMIT TË MASËS NË STABILITETIN TËRTHORË TË ANIJES [22].	85
FIGURA 5. 14. NDIKIMI I SHKARKIMIT TË MASËS NGA PJESA E POSHTME E ANIJES NË STABILITETIN TËRTHORË [22].	85
FIGURA 6. 1. PROFILI GJATËSORË I ANIJES.	87
FIGURA 6. 2. PROFILI GJATËSORË I ANIJES.	87
FIGURA 6. 3. PROFILI TËRTHORË I ANIJES.	88
FIGURA 6. 4. PROFILI TËRTHORË I ANIJES.	88
FIGURA 6. 5. PARAQITJA E PROFILIT TË ANIJES NË KËNDIN 90° NË PJESËN E SIPËRME DHE NË KËNDIN 70° NË PJESËN NËN UJORE.	89
FIGURA 6. 6. EKRANI I PARAQITJES SË PROFILIT NDAJ FUQIS SË ERËS.	89
FIGURA 6. 7. DRITARJA PËR LLOGARITJEN E KËNDIT TË ANIMIT.	90
FIGURA 6. 8. PROFILI I SIPËRFAQËS SË DREJT TË ANIJËS PËR TË GJITHA KËNDET E ANIMIT.	91
FIGURA 6. 9. PROFILI I SIPËRFAQËS MBI UJORE TË ANIJËS NË KËND TË PJERRËT. ...	91
FIGURA 6. 10. KËNDI I STABILITETIT NË VARËSI TË SHPEJTËSISË SË ERËS NË NYJE. .	93
FIGURA 6. 11. PARAQITJA E STABILITETIT DINAMIK.	94
FIGURA 6. 12. PARAQITJA E LEVËS SË STABILITETIT (GH).	95
FIGURA 6. 13. KËNDI I STABILITETIT TË ANIJES NË VARËSI TË GH.	95

<i>FIGURA 7. 1. PAMJE NGA PORTI I DURRËSIT.</i>	96
<i>FIGURA 7. 2. ANIJA PËR TRANSPORT TË KONTEJNERËVE NË PORTIN E DURRËSIT.</i>	97
<i>FIGURA 7. 3. KONTEJNERËT NË TERMINAL NË PORTIN E DURRËSIT.</i>	97
<i>FIGURA 7. 4. TEKNOLOGJIA LO-LO PËR NGARKIM/SHKARKIM TË KONTEJNERËVE NË PORTIN E DURRËSIT.</i>	98
<i>FIGURA 7. 5. TEKNOLOGJIA LO-LO PËR NGARKIM/SHKARKIM TË KONTEJNERËVE NË PORTIN E DURRËSIT.</i>	98
<i>FIGURA 7. 6. MEKANIZMI PËR NGARKIM/SHKARKIM TË KONTEJNERËVE NË PORTIN E DURRËSIT.</i>	99
<i>FIGURA 7. 7. MEKANIZMI PËR NGARKIM-SHKARKIM TË KONTEJNERËVE NË PORTIN E DURRËSIT.</i>	99

LISTA E TABELAVE

<i>TABELA 2. 1. KAPACITETET PËR MADHËSITË TË PËRBASHKËTA KONTEJNERIKE [17].</i>	9
<i>TABELA 2. 2. VLERAT E PRANUESHME TË KONSTANTES PËR DISA KATEGORI TË ANIJEVE [3].</i>	16
<i>TABELA 3. 1. GRUPET KRYESORE TË NGARKESAVE QË LËVIZIN ME KONTEJNERË [18].</i>	24
<i>TABELA 4. 1. KLASIFIKIMI I ERËS SIPAS SIR FRANCIS BEAUFORT.</i>	45
<i>TABELA 4. 2. NDIKIMI I SHPEJTËSISË SË ERËS NË GJENDJËN E DETIT.</i>	49
<i>TABELA 4. 3. LEVA E STABILITETIT DHE MOMENTI I STABILITETIT STATIK [22].</i>	59
<i>TABELA 4. 4. VLERAT E LEVËS SË STABILITETIT NË VARËSI TË KËNDIT TË ANIMIT [22].</i>	66
<i>TABELA 4. 5. VLERAT E LEVËS SË STABILITETIT PËR DY GJENDJE TË NDRYSHME [22].</i>	67
<i>TABELA 4. 6. VLERAT E LEVËS SË STABILITETIT PËR DY GJENDJE TË NDRYSHME [22].</i>	68
<i>TABELA 4. 7. VLERAT E LEVËS SË STABILITETIT NË VARËSI TË KËNDIT TË ANIMIT [22].</i>	69
<i>TABELA 4. 8. VLERAT E LEVËS SË STABILITETIT PËR DY GJENDJE TË NDRYSHME [22].</i>	70
<i>TABELA 4. 9. VLERAT E LAKOREVE TË STABILITETIT PËR GJENDJE TË NDRYSHME [22].</i>	71
<i>TABELA 6. 1. TË DHËNAT HYRËSE PËR ANIJET KONTEJNERIKE.</i>	86
<i>TABELA 6. 2. STABILITETI I ANIJES NË BAZË TË KËNDEVE TË NDRYSHME.</i>	92

LITERATURA

- [1] Dr. Sc. Azem Kyçyku, *Portet dhe terminallet*, Prishtinë 2015
- [2] *Master-Plani i Bazës Detare, Pashaliman* – Grup autoresh
- [3] Kristofer Lapa, *Gjeometria e skafit të anijes*, Durrës
- [4] Kristofer Lapa, *Ekulibri statik i anijes*, Durrës
- [5] K. Lapa, M. Alija, *Anijet me mbajtje hidrodinamike*
- [6] Gabriela Pribilović *Tehničko-tehnoloska obilježja kontejnerski terminala*, Šibenik 2016
- [7] Ines Devčić, *Informacijski sustavi na kontejnerskim terminalima*, Rijeka 2014.
- [8] Capt. Goran Belamarić, mag.ing., *Master Marine- autorizirana predavanja*
- [9] Capt. Goran Belamarić, mag.ing.naut., *Viši predavač*, SPLIT 2014.
- [10] A. Karakaçanov, T. Shopov, G. Stojiq, K. Dimanoski, Shkup 2014.
- [11] Jan Babicz , *ship stability*, GDAŃSK 201.
- [12] J.M.J. Journée and Jakob Pinkster, *Delft University of Technology*, April 2002.
- [13] Prof. dr. sc. Izvor Grubiši, *Sredstva Pomorskog Prometa SPP-1-0227*, 2013.
- [14] Prof. dr. sc. Izvor Grubiši, *Sredstva Pomorskog Prometa SPP-2-00*, 2013.
- [15] Ivo Buljan, *Stabilnost broda*, Zagreb 1982.
- [16] Igor BAČKALOV, Milan KALAJDŽIĆ, *Basic Ship Theory*, Zagreb 1967.
- [17] *Teknologjia e transportit*
- [18] Shkelqim Sinanaj, Blendi Xhaferaj, *Revistë Shkencore e Institutit Alb-Shkenca*, Vlorë 2012
- [19] James W. Sebastian. *Parametric prediction of the transverse dynamic stability of ships*, September 1997
- [20] Dr.sc. Joško Dvornik, prof. Sradan Dvornik ,*Konstrukcija broda*, Split 2013

- [21] Capt. Goran Belamarić –*Poznavanje broda i tereta*, Split.
- [22] Prof. dr. sc. Robert Mohović, *Analiza propaćuna poprečne i uzdužne stabilnosti brod*, Rijeka 2014
- [23] Kap.Goran Belamaric, *Tehnologija prijevoza kontejnera (skraćena verzija)*, Split 2011
- [24] Capt. Goran Belamarić, *Čimbenci koji utječu na oblik krivulje statće stabilnosti*
- [25] Jadran M. Svetko R. *Stabilitet broda i zakoni plovnosti*.
- [26] Prof. dr Dušan Regodić, *Kontejnerski transport*, Beograd 2011
- [27] *Stability of Ships - Module –II (12 hours)*
- [28] *Sveučiliste u splitu pomorski fakultet u splitu*
- [29] <https://sq.wikipedia.org/wiki/Anija>
- [30] https://en.Wikipedia.org/Wiki/Container_ship
- [31] <https://archive.hnsa.org/doc/dc/part2.htm>
- [32] https://en.wikipedia.org/wiki/Metacentric_height
- [33] <https://www.google.com/search?q=ships+container&oq=ships+container&aqs=chrome..69i57j0l5.6232j1j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>