



## Ohutusjuurdluse aruanne

**Reisikatomaraan Runö põhjapuude Ringsu sadamast väljumisel 15.10.2016 a.**



Tallinn

06.03.2017

### Eessõna

Käesoleva ohutusjuurdluse aruande eesmärgiks on selgitada välja reisikatomaraan Runö põhjapuute põhjused, parandada meresõiduohutust, vältida laevade põhjustatud merereostust ja vähendada sellega laevaõnnetuste riski tulevikus. Ohutusjuurdluse aruande järeldused ja ohutuse tagamise soovitusel ei ole aluseks vastutuse ja süü eeldamiseks ning antud aruanne ei ole sisult ega stiililt koostatud kavatsusega kasutada seda kohtumenetluses.



## 1. Lühikokkuvõte

15.10.2016 kell 07.57 LT (UTC+3) toimus reisikatomaraanil Runö Ringsu sadamast väljumise ajal, sadamamuulide vahelisel alal, põhjapuude. Selle tagajärjel seiskusid laeva mõlemad peamasinad. Laev liikus inertsiga edasi kuni seiskumiseni. Peale seda hakkas laev tuule mõjul triivima Ringsu sadama idamuuli suunas. Kell 07.59 toimus laeva vasaku ujukkere kokkupõrge raudbetoonist muuliga.

Kapten informeeris juhtumist tehnikateenistuse direktorit ja määratud isikut Saaremaa Laevakompanii AS-s. Kell 08.00 käivitati mõlemad peamasinad ja alustati manöövrit muuli äärest eemaldumiseks.

Kuna parema peamasina tööparameetrid vastasid ettenähtule, lubati kaptenil jätkata liikumist selle peamasinaga Pärnu sadamasse, et viia reisijad ja last sihtpunkti ja teostada seal laevakere veealuse osa tuukriülevaatus.

## 2. Faktiline teave

### 2.1 Laeva andmed

|                         |                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------|
| Nimi                    | Runö                                       |
| IMO nr.                 | 9643336                                    |
| Tüüp                    | reisikatomaraan                            |
| Kutsung                 | ESJT                                       |
| Lipuriik                | Eesti                                      |
| Kodusadam               | Ringsu                                     |
| Tehase number           | 90105                                      |
| Ehitusaasta, ehituskoht | 2012, Nasva Baltic Workboats AS            |
| Laevakere põhimaterjal  | merealumiinium                             |
| Peajõuseadme tüüp       | diisel                                     |
| Peajõuseadme mark       | Volvo D16MH R2                             |
| Võimsus kW              | 2 x 551 kW                                 |
| Peamasina pöörded       | 1900 rpm                                   |
| Klass                   | R+100A ISSC Reisikatomaraan HSC G3 MCH UMS |
| Laeva peamised mõõdud:  |                                            |
| Üldpikkus               | 23,90 m                                    |
| Pikkus                  | 22,80 m                                    |
| Laius                   | 8,00 m                                     |
| Parda kõrgus            | 3,40 m                                     |
| Süvis                   | 1,25 m                                     |
| Kogumahutavus           | 169                                        |
| Puhasmahutavus          | 51                                         |
| Kandevõime (DW)         | -----                                      |
| Ekspluatatsiooni kiirus | 20 sõlme                                   |
| Autonoomsus             | 16 tundi                                   |
| Laevapere               | 3 inimest                                  |
| Reisijad                | 60 inimest                                 |
| Laeva omanik            | Eesti Vabariik                             |
| Tehniline järelevalve   | Veeteede Amet                              |



### 2.1.1 Raadioside- ja navigatsiooniseadmed

|                               |                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Radar                         | Simrad Argus HSC, Navico Holding AS                                |
| GPS-kompass                   | JLR-20, IRC + magnetkompass                                        |
| Kaardiplotter                 | Simrad Ltd. CS 68 + ENC kaardid                                    |
| AIS/DGPS                      | R4, Saab Transponder Tech AB                                       |
| Kajalood                      | Skipper Marine GDS-101                                             |
| Kiiruse logi                  | Skipper EMP 224                                                    |
| Automaatrootol                | Simrad AP 80                                                       |
| Navtex                        | NCR-333, IRC                                                       |
| Raadiojaamad ja nende tüübid: | RT6222 x 2, Thrane & Thrane A/S<br>SP3520 x 3, Thrane & Thrane A/S |
| EPIRB                         | SAILOR SART – II x 2, Thrane & Thrane A/S                          |
| Merekaardid                   | (korrekatuur 08.2016)                                              |
| Mereteatmikud                 | (korrekatuur 08.2016)                                              |

### 2.2 Andmed merereisi kohta

15.10.2016 kell 07.00 alustas laev oma tavapärasest reisi liinil Ringsu – Pärnu. Tuule kiirus 6 m/s (puhangud 9,2 m/s), tuule suund 104° (ESE), laine kõrgus kuni 0,4 m, õhutemperatuur 3,4°C, veetemperatuur 12°C, veetase – 0,51 m Kroonlinna 0 suhtes, nähtavus hea.

Lastiks oli prügi prügikottides – 3280 kg. Laevapere liikmeid oli pardal 3 inimest, reisijaid 3 inimest. Laevapere koosnes vastavalt ohutu mehitatuse tunnistusele (väljastatud 29.05.2012) kaptenist, vahitüürimehest ja vanemmehaanikust. Kapten omas väiksema kui 500-se kogumahutavusega laeva kapteni diplomit, mille lubatud sõidurajooniks on Läänemeri.

### 2.3 Teave laevaõnnetuse või ohtliku juhtumi kohta

15.10.2016 kell 07.57 LT (UTC+3) toimus reisikatomaraanil Runö Ringsu sadamast väljumise ajal, sadamamuulide vahelisel alal, põhjapuude. Kooskõlas Meresõiduohutuse seaduse ptk 14, § 69<sup>1</sup> lg 3 alusel lugeda reisikatomaraan Runö madalikule sõit kergeks laevaõnnetuseks.

Põhjapuute ja hilisema triiviga sadamamuuli vastu sai reisikatomaraan Runö järgmiseid laevakere ja juhtimiseseadmete vigastusi, milliste üksikasjad selgusid peale tuukriülevaatust Pärnu sadamas ja peale veest väljatõstmist Nasva sadamas:

- vasaku sõukruvi kolm laba olid väändunud (3-23 cm) ja labast nr 3 oli väljas tükk suurusega 5x1,5 cm (foto 1);
- vasaku peamasina sõuvõlli väändumine ja laagrite vigastused; vasaku parda plaadistusel olid värvikahjustused pikkusega 3-90 cm ja laiusega 3-5 cm ning deformatsiooni jäljed üleval- kui allpool veeliini. Läbivaid vigastusi ei tuvastatud;
- laeva vasaku parda pörkeprussidel oli ülevalpool veeliini näha tugevaid metalli rebendeid, mõlke ja muljumise jälgi (fotod 2-3);
- vasaku parda trepiavause toestuskonstruktsioon oli deformeerunud.



Foto 1  
Reisikatomaraan Runö vasaku sõukruvi vigastused



Fotod 2-3  
Vasaku parda kaitseprusside vigastused

## 2.4 Kaldal asuva asutuse osalus ja hädaolukorrale reageerimine

Kapten informeeris juhtumist tehnikateenistuse direktorit ja määratud isikut Saaremaa Laevakompanii AS-s. Kuna parema peamasina tööparameetrid vastasid ettenähtule, lubati kaptenil jätkata liikumist selle peamasinaga Pärnu sadamasse, et viia reisijad ja last sihtpunkti ja teostada seal laevakere veealuse osa tuukriülevaatus. Tuukriülevaatus telliti tuukrifirmalt „Kolm Polti OÜ“ ja teostati Veeteede Ameti esindajate juuresolekul 15.10.2016.

## 3. Kirjeldus

15.10.2016 kell 07.00 alustati laevas ettevalmistusi reisiks. Kapten lülitas sisse käigutuled, radari, kajaloodi, kaardiplotteri ja teised navigatsiooniseadmed. Märkusi ei olnud. Rooliseade oli käsijuhtimisel.

Kell 07.50 olid peamasinad töös, laev mereklaar ja valmis ülesõiduks.

Laeva süvised sadamast väljumisel: vööris 0,85 m ja ahtris 1,40 m (+0,34 m sõukruvi labad, mis ulatuvad konstruktsiooniliselt allapoole kiilu). Lastiks oli prügi prügikottides – 3280 kg.

Kell 07.56 sadama ülevaataja informeeris vahitüürimeest veeseisust, mis oli – 0,51 m (Kroonlinna 0-st) ja andis lahti kinnitusotsad. Laevapere paigutus kai äärest lahkumise ajal: kaptenil üldjuhtimine sillal, vööris vanemmehaanik, kes tõmbas tekile 2 kinnitusotsa + 2 käsivendrit, ahtris vahitüürimees, kes tõmbas tekile samuti 2 kinnitusotsa ja 1 käsivendri. Nii



vööri kui ahtri kinnitusotsad keriti trossipoolidele, vendrid kinnitati pollarite külge. Alustati manöövreid kai äärest lahkumiseks. Laev alustas oma tavapärast reisi liinil Ringsu – Pärnu.

Kohe peale kai äärest eemaldumist alustas kapten peamasinate pöörete suurendamist.

Kell 07.57 toimus reisikatomaraanil Runö sadama akvatooriumil, sadamamuulide vahelisel alal, põhjapuude. Põhjapuude fikseeriti koordinaatidel 57°46.80'N ja 023°16.33'E (foto 4). Laeva kurss oli GKK= 112,2°. Laev liikus kiirusega 8,3 sõlme. Puhus vastutuul. Põhjapuute momendil tundis kapten laeva hetkelist kiiruse vähenemist. Samal hetkel lülitas peamasinate kaitseautomaatika ülekoormuse vältimiseks välja esmalt vasaku, seejärel ka parema peamasina. Peamasinate seiskumisel kerkis laeva ahtriosa ja laev liikus inertsiga edasi, kaldudes vasakule. Tekkis kerge külgõõtsumine. Kuna kaitseautomaatika ei võimaldanud peamasinaid koheselt käivitada, pöördus laev risti tuulega ja hakkas selle mõjul, mis puhus nüüd paremasse pardasse, triivima Ringsu sadama idapoolse muuli suunas.

Kell 07.59 toimus laeva vasaku ujukkere kokkupõrge sadama idapoolse raudbetoonist muuli otsaga, mille kaitseks oli muuliehituse käigus kuhjatud graniitkivid.

Kell 08.00 käivitati mõlemad peamasinad. Alustati manöövrit muuli äärest eemaldumiseks.

Kell 08.02 hakati muuli äärest peamasinate abil eemalduma. Rooliseade ei töötanud. Kontrollimisel selgus, et rooliseade oli iseeneslikult lülitunud käsitsijuhtimiselt automaatuhtimisele. Rooliseade lülitati uuesti käsitsijuhtimisele.

Kell 08.04 kontrollis vanemmehaanik peamasinate parameetreid. Vasaku peamasina testimisel pööretel > 800 oli tunda tugevat vibratsiooni. Parema peamasina kohta märkusi ei olnud. Kontrolliti laevaruumid ja õlireostuse olemasolu laeva ümbruses. Visuaalselt õlireostust laeva läheduses ei tuvastatud, laevaruumide kohta märkusi ei olnud. Tehti kütuse- ja veetankide kontrollmõõtmisi. Muutus tankides ei tuvastatud.

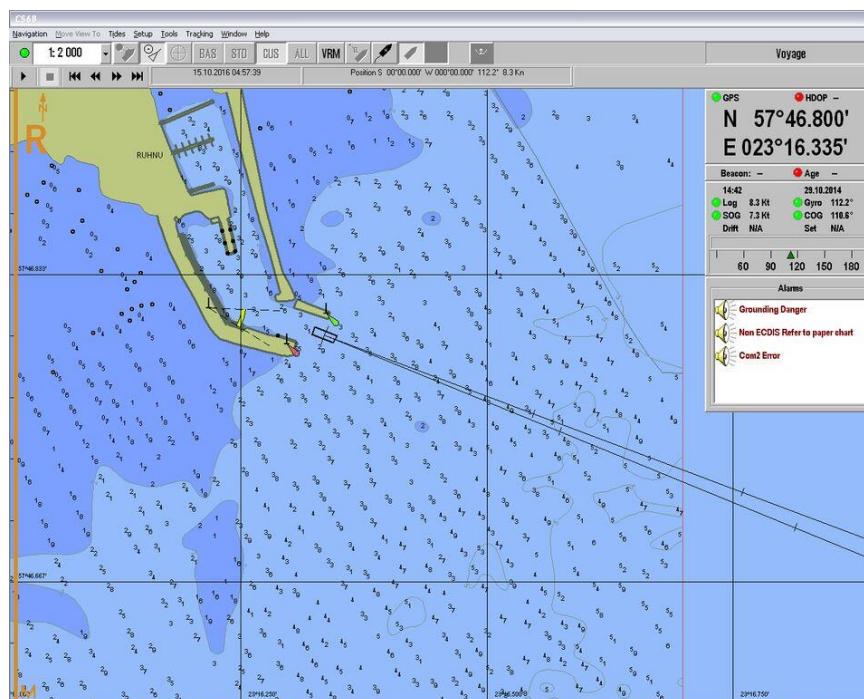


Foto 4  
Laeva asukoht kui fikseeriti põhjapuude.



Kell 08.05 jõuti sadamast väljasõiduteele. Kuna parem peamasin töötas ettenähtud parameetrites, jätkati liikumist Pärnu sadamasse.

Kell 08.18 sai kapten kompanii esindajalt korralduse suunduda Roomassaare sadamasse. Alustati liikumist Roomassaare suunal.

Kell 09.24 sai kapten uue korralduse suunduda Pärnu sadamasse, kuna oli kokku lepitud tuukriülevaatuse teostamine. Jätkati reisi Pärnu suunal, et viia reisijad ja last sihtpunkti ja teostada seal laevakere veealuse osa tuukriülevaatus.

Vastavalt meresõiduohutuse seaduse § 18 lg 2 sätestatule, kaotas reisikatomaraan Runö "Kiirlaeva ohutuse tunnistus" (väljastatud 30.10.2014) peale põhjapuudet kehtivuse.

Võttes arvesse 18.10.2016. a Veeteede Ameti esindajate poolt laeval teostatud kontrolli ja 19.10.2016. a tuukrifirma „Kolm Polti OÜ“ poolt läbiviidud laeva veealuse osa kordusülevaatuse tulemusi, anti reisikatomaraanile Runö luba teostada ühekordne ülesõit Pärnust remondisadamasse Nasvale, järgmistel tingimustel: laine kõrgus kuni 1,0 m, kiirus kuni 8 sõlme, kasutades paremat peamasinat.

26.10.2016 tõsteti reisikatomaraan Runö Nasva sadamas kiilplokkidele.

#### 4. Analüüs

Viimane sügavuste mõõdistamine Ringsu sadamas enne Runö põhjapuudet oli teostatud 29.04.2016 ja sügavuseks põhjapuute piirkonnas oli deklareeritud 3,2 m. Pärast Runö põhjapuudet teostati 30.10.2016 kontrollmõõdistamine ja minimaalseks sügavuseks eelnimetatud kohas ja piirkonnas fikseeriti 2,5 m (foto 7). Seega oli sügavus deklareeritust väiksem 0,7 m ja põhjapuute piirkonnas olid sügavused muutunud vahemikus 0,4 – 0,7 m. Kuna vahepealsel perioodil kontrollmõõdistamisi ei teostatud, siis sadama valdaja ei olnud teadlik muutunud sügavustest sadama sissesõiduteel. Sellest tulenevalt navigatsioonihoiatusi vahepealsel perioodil Ringsu sadama sissesõidutee kohta ei antud. Seega ei olnud Ringsu sadama akvatooriumil tagatud meresõiduohutus.

Ringsu sadama eeskirjas punkt 3.1.4 on kirjas, et „sadama veealal peab laev liikuma minimaalse kiirusega, mille puhul ta säilitab juhitavuse rooli abil. Laeva käituri töörežiim peab olema selline, mis ei ohusta teisi kai ääres seisvaid laevu“. Sadama eeskirja sama punkt kohustab laevajuhti: „laeva rooli-, ankru-, ja haalamisseadmed peavad olema töökorras ja kasutamiseks valmis“.

Sadamasse on võimalik siseneda ja väljuda soodsa tuule suuna korral kiirusega 4-6 sõlme.

Kapten, arvestades sadamast väljumisel vastutuult, suurendas laeva kiirust 8,3 sõlmeni, eesmärgiga tagada laeva juhitavus sadama muulide vahel.

Väljumisel oli veetase -0,51 m, mis on tavalisest oluliselt madalam. Kapten oli sellest teadlik, kuna kontrollis isiklikult veetaset sadamas. Kapten lähtus oma arvestustes ja tegevuses sadama sügavuste kaardist. Andmed sügavuste kaardil pärinesid mõõdistusest, mis olid teostatud 29.04.2016 (foto 5).

Kapteni otsus mitte veesata ankur tulenes olukorrast, kus kanali laius muulide vahel oli ca 32 m, laeva laius 8 m ja tulenevalt vähesest kaugusest muulini ei oleks ankur tööle hakanud. Effektiivsem oli kaitsta laeva parrast kokkupõrkel kaiga vendritega, millistega tegutses vahitüürimees.



Sadamast väljumisel oli sisse lülitatud kaardiplotter elektronkaardiga EE60999C (1:2000), mida saab kasutada abivahendina. Vastavad merekaardid paberkaardjal (637, 634, 638, 632 ja Ringsu sadama plaan 1:2000) olid laevas olemas ja planeeritud teekond kaartidele kantud [IMO Res A.893(21) "Juhend teekonna planeerimiseks"] st kaist – kaini koos hinnatud riskide ja kriitiliste rajoonidega.

Ülalnimetatud elektronkaardil (foto 4) on hoiatussignaalide väljal näha kolme signaali:  
grounding danger – madalikule sõidu oht;

non ECDIS refer to paper chart – puudub ECDIS, viidatakse paberkaardile;

com2 error – anduri ja vastuvõtu seadme vahel puudub signaal.

Samad signaalid olid aktiveerunud juba laeva kai ääres seistes (foto 6). Sellest nähtub, et abivahendina kasutatav elektronkaart ei olnud seadistatud „oma laeva ohutule sügavusele“, vaid oli jäänud valmistajatehase seadistusele - 5 m.

Juurdluse käigus tuvastati, et kapteni diplomi kinnitusleht oli aegunud. Diplomi kinnitusleht oli kehtiv kuni 14.10.2016 a.

Rooliseadme iseeneslik lülitumine käsitsijuhtimiselt automaatsuhtimisele hilisemal kontrollimisel tehase spetsialistide poolt kinnitust ei leidnud.

Laevapere liikmete üleväsimust 72 tunnise perioodi jooksul ei tuvastatud.

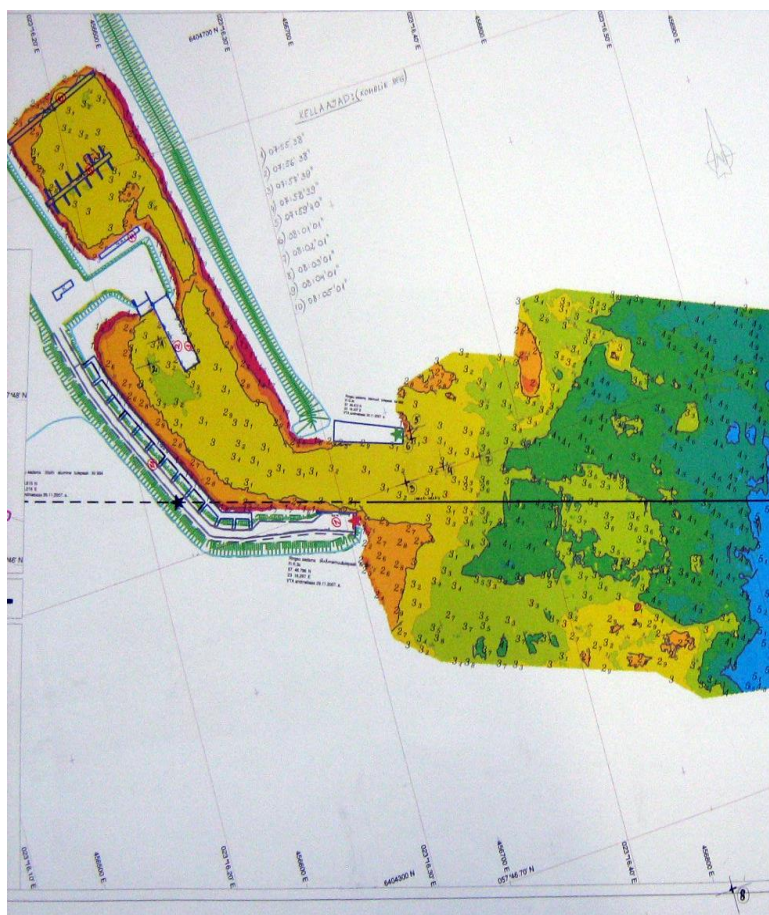


Foto 5

Ringsu sadama sügavuste kaart, mõõdistusandmed seisuga 29.04.2016.

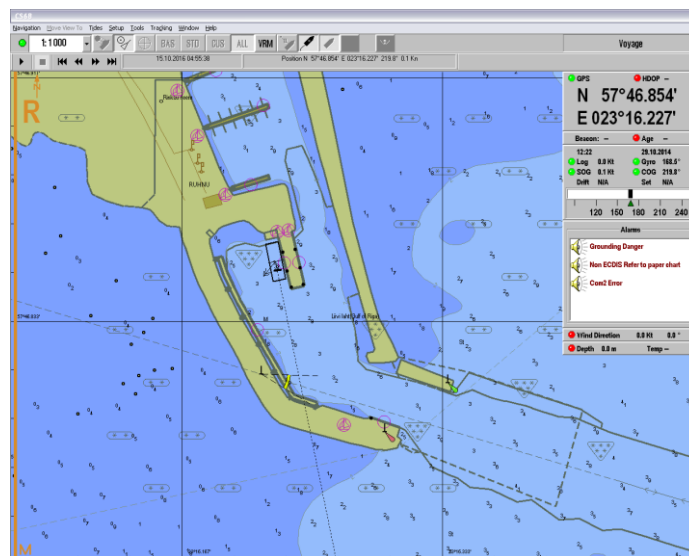


Foto 6  
Elektronkaardi hoiatussignaalid reisikatomaraan Runö sadamas

TEADAANDED  
MEREMEESTELE  
NOTICES TO MARINERS  
No 12-2016  
Lisa / Supplement 2.1

Eesti merekaardid 3.osa lk 46 korrektuur  
Correction to Charts of Estonia Vol 3 pg 46

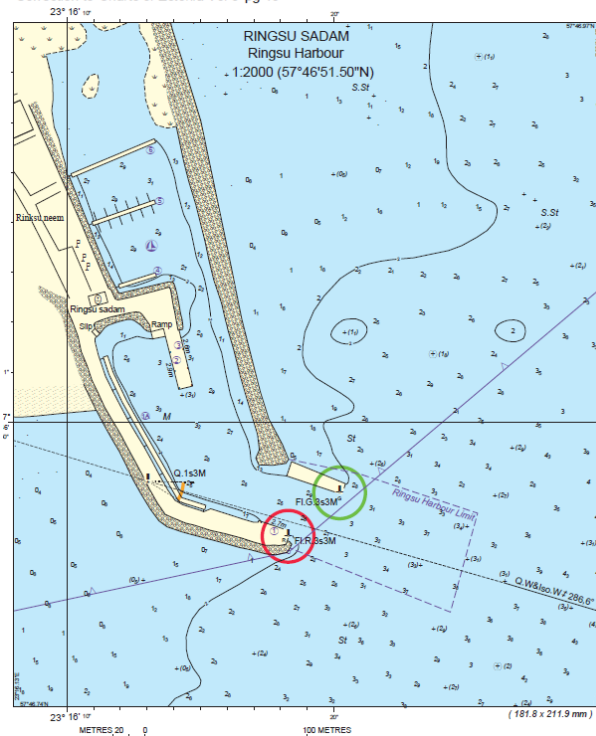


Foto 7  
Ringsu sadama sügavused vastavalt 30.10.2016 kontrollmõõdistamisele.



Teadaolevalt laeva liikumisel suureneb ahtri süvis ja seda eriti madalas vees. Liverpooli Ülikooli laevaarhitekt dr. C. B. Barrass on koostanud graafiku (foto 8), mis võimaldab määrata läbivajumist olenevalt laeva kiirusest ja plokktegurist  $C_B$  (üldine täidlustegur - laeva mahuline veeväljasurve jagatud laeva pikkuse, laiuse ja süvise korrutisega, reisikatomaraan Runö  $C_B = 0,552$ , leitav ka laeva hüdrostaatiliste andmete tabelist nr 5.1, foto 9).

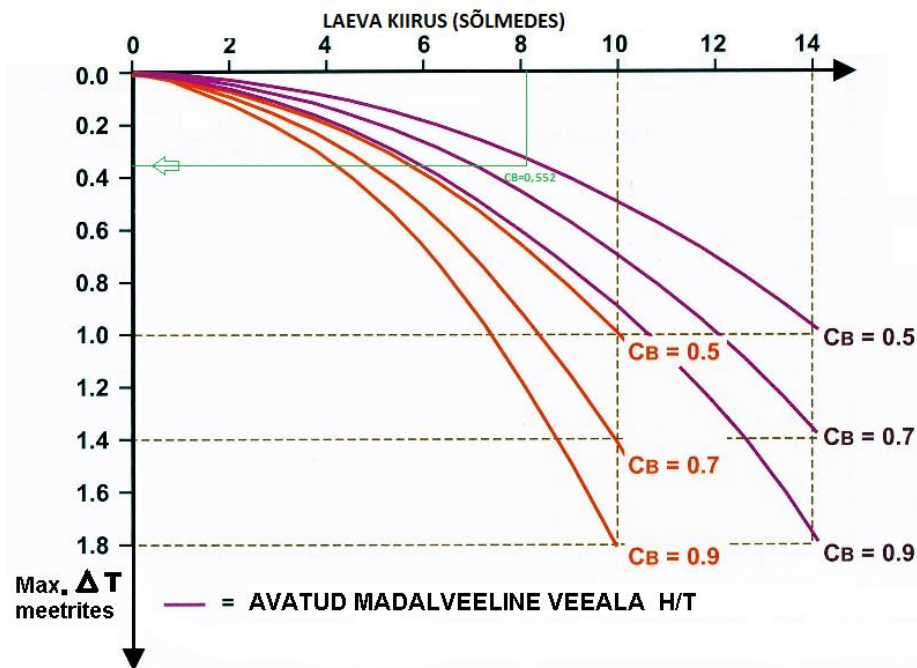


Foto nr 8  
C. B Barassi graafik

IC1081 PRELIMINARY STABILITY BOOKLET

REV. A

## 5 HYDROSTATIC DATA

## 5.1 TABLE OF HYDROSTATIC DATA

0.5 m trim by stern (S.G. = 1.025), V.C.G. = 4.16)

| Draft Amidships<br>(m) | Displacement<br>(kg) | Draft at LCF<br>(m) | Draft at AP<br>(m) | Draft at FP<br>(m) | Wetted Area<br>(m <sup>2</sup> ) | WP Area<br>(m <sup>2</sup> ) | CB    | LCB<br>(m) | LCF<br>(m) | KB<br>(m) | KMt<br>(m) | KMI<br>(m) | Immersion<br>(t/cm) | MCTC<br>(t-m) |
|------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------------|-------|------------|------------|-----------|------------|------------|---------------------|---------------|
| 0.900                  | 53818                | 0.957               | 1.150              | 0.650              | 134.537                          | 92.235                       | 0.500 | 9.712      | 9.518      | 0.636     | 13.745     | 58.503     | 0.945               | 1.268         |
| 0.925                  | 56185                | 0.981               | 1.175              | 0.675              | 137.009                          | 92.545                       | 0.507 | 9.705      | 9.530      | 0.650     | 13.252     | 56.385     | 0.949               | 1.272         |
| 0.950                  | 58560                | 1.006               | 1.200              | 0.700              | 139.481                          | 92.847                       | 0.514 | 9.698      | 9.542      | 0.664     | 12.798     | 54.416     | 0.952               | 1.276         |
| 0.975                  | 60943                | 1.031               | 1.225              | 0.725              | 141.954                          | 93.145                       | 0.520 | 9.692      | 9.552      | 0.678     | 12.378     | 52.587     | 0.955               | 1.279         |
| 1.000                  | 63333                | 1.056               | 1.250              | 0.750              | 144.429                          | 93.441                       | 0.526 | 9.687      | 9.563      | 0.692     | 11.989     | 50.890     | 0.958               | 1.283         |
| 1.025                  | 65731                | 1.080               | 1.275              | 0.775              | 146.905                          | 93.736                       | 0.531 | 9.683      | 9.574      | 0.705     | 11.627     | 49.311     | 0.961               | 1.286         |
| 1.050                  | 68136                | 1.105               | 1.300              | 0.800              | 149.382                          | 94.030                       | 0.537 | 9.679      | 9.584      | 0.719     | 11.291     | 47.839     | 0.964               | 1.290         |
| 1.075                  | 70549                | 1.130               | 1.325              | 0.825              | 151.861                          | 94.322                       | 0.542 | 9.676      | 9.595      | 0.733     | 10.977     | 46.463     | 0.967               | 1.294         |
| 1.100                  | 72969                | 1.155               | 1.350              | 0.850              | 154.341                          | 94.611                       | 0.547 | 9.673      | 9.605      | 0.746     | 10.684     | 45.174     | 0.970               | 1.297         |
| 1.125                  | 75397                | 1.179               | 1.375              | 0.875              | 156.822                          | 94.898                       | 0.552 | 9.671      | 9.616      | 0.760     | 10.409     | 43.962     | 0.973               | 1.301         |
| 1.150                  | 77832                | 1.204               | 1.400              | 0.900              | 159.304                          | 95.182                       | 0.556 | 9.670      | 9.627      | 0.773     | 10.151     | 42.821     | 0.976               | 1.304         |
| 1.175                  | 80274                | 1.229               | 1.425              | 0.925              | 161.787                          | 95.464                       | 0.560 | 9.669      | 9.637      | 0.787     | 9.908      | 41.746     | 0.979               | 1.308         |
| 1.200                  | 82723                | 1.254               | 1.450              | 0.950              | 164.271                          | 95.743                       | 0.564 | 9.668      | 9.648      | 0.800     | 9.680      | 40.730     | 0.981               | 1.311         |
| 1.225                  | 85180                | 1.279               | 1.475              | 0.975              | 166.757                          | 96.021                       | 0.568 | 9.667      | 9.658      | 0.814     | 9.464      | 39.770     | 0.984               | 1.314         |
| 1.250                  | 87644                | 1.303               | 1.500              | 1.000              | 169.244                          | 96.297                       | 0.572 | 9.667      | 9.668      | 0.827     | 9.261      | 38.861     | 0.987               | 1.318         |
| 1.275                  | 90114                | 1.328               | 1.525              | 1.025              | 171.732                          | 96.573                       | 0.576 | 9.668      | 9.679      | 0.840     | 9.068      | 38.000     | 0.990               | 1.321         |
| 1.300                  | 92592                | 1.353               | 1.550              | 1.050              | 174.222                          | 96.847                       | 0.579 | 9.668      | 9.689      | 0.854     | 8.886      | 37.182     | 0.993               | 1.325         |
| 1.325                  | 95077                | 1.378               | 1.575              | 1.075              | 176.713                          | 97.119                       | 0.583 | 9.669      | 9.699      | 0.867     | 8.713      | 36.406     | 0.995               | 1.328         |
| 1.350                  | 97569                | 1.402               | 1.600              | 1.100              | 179.205                          | 97.390                       | 0.586 | 9.670      | 9.710      | 0.881     | 8.549      | 35.667     | 0.998               | 1.332         |
| 1.375                  | 100068               | 1.427               | 1.625              | 1.125              | 181.698                          | 97.657                       | 0.589 | 9.671      | 9.720      | 0.894     | 8.393      | 34.962     | 1.001               | 1.335         |
| 1.400                  | 102573               | 1.452               | 1.650              | 1.150              | 183.936                          | 97.922                       | 0.592 | 9.672      | 9.731      | 0.907     | 8.245      | 34.289     | 1.004               | 1.339         |

© INCAT CROWTHER

14

Foto 9  
Reisikatomaraan Runö hüdrostaatiliste andmete tabel



Kasutades Ukraina Teaduste Akadeemia Hüdroloogia ja Hüdrotehnika Instituudi poolt välja töötatud valemite ja koefitsientide ahtri süvise suurenemise ligikaudseks arvutamiseks võib jõuda samadele tulemustele, kui kasutada ülaltoodud graafikut operatiivselt süvise suurenemise määramiseks.

Lähteandmed arvutusteks on laeva pikkuse ja laiuse suhe ning sellest sõltuv koefitsient, laeva kiirus ja sügavus ning vabalangemise kiirendus.

Laeva süvis väljumisel – vööris 0,85 m, ahtris - 1,40 m. Arvestades sõukruvide paigutust allpool baasjoont 0,34 m, on ahtri süvis 1,74 m.

$$1) \Delta T (\text{keskmise}) = \frac{(K^2 - 1) v^2}{2 g H} = \frac{(1,31^2 - 1) \times 4,27^2}{19,6 \times 2,5} = 0,27 \text{ m}$$

$$2) \Delta T (\text{ahtris}) = a \Delta T (\text{keskmise}) = 1,3 \times 0,27 = 0,35 \text{ m}$$

kus  $a$  on pikkuse ja laiuse suhtest sõltuv koefitsient (erineb koefitsiendist  $K$ , kuna koefitsiendid on interpoleeritud valemite 1 ja 2 juurde kuuluvatest erinevatest tabelitest).

Kuna ülaltoodud valemid on koostatud ühekereliste laevade kohta, siis suurema tõepärasuse saavutamiseks on reisikatomaraan Runö laiuseks võetud 5,4 m, so kahe kere laius kokku.

Reisikatomaraan Runö pikkuse ja laiuse suhe võrdub 4,3, sellest tulev koefitsient  $K = 1,31$ . Laeva kiirus oli 8,3 sõlme, mis võrdub 4,27 m/sek. Raskuskiirendus  $g = 9,8 \text{ m/sek}^2$ . Seega laeva keskmise süvise suurenemine võrdub 0,27 m.

Sellel meetodil tehtud süvise suurenemise arvutused ei pretendeeri suurele täpsusele, seda enam, et valemid ja koefitsiendid on mõeldud ühe kerega laevale, kuid annavad teoreetilise aluse laeva „läbivajumise“ kohta madalas vees, sõltuvalt laeva kiirusest.

Kuna laevalainete tekitamise protsess madalas vees intensiivistub, siis veeliini kuju muutumisega kaasneb ujuvuskeskme nihkumine ja muutub laeva trimm. Läbivajumise nähtusega kaasneb trimmi muutus. Kui ujuvuskese paikneb laeva miidlist tagapool, toimub läbivajumine trimmi suurenemisega ahtrisse. Sõukruvi poolt kiirendatud voog tekitab trimmi ahtri poole.

Dr. C.B.Barrass lähtudes täidlustegurist on teinud järgmised üldistused sõukruviga laevade jaoks:

kui  $C_B > 0,700$ , siis toimub maksimaalne läbivajumine vööriga;

kui  $C_B < 0,700$ , siis toimub maksimaalne läbivajumine ahtriga;

kui  $C_B = 0,700$  või sellele väga lähedane, siis toimub läbivajumine kogu kerega, ilma trimmi esile kutsumata.

Kiilualuse veesügavuse arvestus:

|                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------|----------------|
| laeva max süvise märk ahtris:                                  | 1,40 m         |
| sõukruvid, mis ulatuvad konstruktsiooniliselt allapoole kiilu: | 0,34 m         |
| Ringsu sadama veetase 15.10.2016:                              | -0,51 m        |
| ahtri süvise suurenemine laeva liikumisel kiirusega 8,3 sõlme: | <u>~0,35 m</u> |
| Kokku:                                                         | ~2,60 m        |



Kuna 30.10.2016 mõõdistuste tulemusel fikseeritud minimaalne vee sügavus põhjapuute piirkonnas oli 2,50 m, siis oli põhjapuude vältimatu.

## 5. Järeldused

Reisikatomaraan Runö põhjapuudet soodustasid mitmed asjaolud:

- muutunud sügavused sadama akvatooriumil, sügavuste vähenemine deklareeritud sügavustest kuni 0,7 m;
- madal veetase – 0,51 m;
- laeva kiirus, mis põhjustas läbivajumise ja ahtri süvise suurenemise ca 0,35 m;
- sadama valdaja ei olnud teadlik muutunud sügavustest hüdroloogiliste olude mõjul, millest tulenevalt ei teavitatud Veeteede Ameti hüdrograafia ja navigatsioonimärgistuse teenistust ega väljastatud navigatsioonihoiatust.

## 6. Ohutuse tagamise soovitusel

1. Ohutusjuurdluste aruanne arutada läbi Saaremaa Laevakompanii AS laevade juhtivkoosseisudega ja AS Saarte Liinide sadamakaptenitega ning analüüsida antud laevaõnnetuse põhjuseid.
2. Alates 2014 aastast on Ringsu sadamas mõõdistusi tehtud kord aastas, eelnevatel aastatel teostati mõõdistusi ebakorrapäraselt. Tagamaks meresõiduohutust tuleb arvestada navigatsioonihooajal valitsenud hüdroloogilisi olusid ja nendest tulenevalt AS Saarte Liinid teostada oma vahenditega pistelisi kontrollmõõtmisi sadama akvatooriumil ja sissesõiduteel.
3. Reisikatomaraani Runö kaptenil tagada MKM 21.05.2013 määruse nr 34 „Laeva vahiteenistuse kord“ § 2 lg 4 p 4 sätestatu täitmine (...tagama nõuetekohase vahiteenistuse pidamise, kasutades kõige tõhusamal viisil olemasolevaid ressursse, näiteks teavet, seadmeid, vahendeid, ülejäänud personali vms) ja jälgida Saaremaa Laevakompanii AS kehtestatud protseduuri OJS aruandluse vormi 35.1 täitmist.
4. Veeteede Ameti sadamate järelevalve osakonnal pöörata tähelepanu muutuvate sügavustega sadamates sügavuste mõõdistamise sagedusele.

Peep Kaurla  
vaneminspektor  
meremeeste diplomeerimise osakond



## Lisad

### Reisikatomaraan Runö juurdluse käigus kogutud dokumendid:

|                                                         |            |            |
|---------------------------------------------------------|------------|------------|
| Koopia e-kirjast – laevaomaniku poolt juhtumi teatamine | 18.10.2016 | (2 lehel)  |
| Koopiad e-kirjadest laevaomaniku esindajaga             | 11.11.2016 | (18 lehel) |
| Koopia e-kirjadest laevaremonditehase esindajaga        | 18.11.2016 | (6 lehel)  |
| Koopia e-kirjadest laevaomaniku esindajaga              | 05.11.2016 | (1 lehel)  |
| Koopia „Kiirlaeva ohutuse tunnistusest“                 | 17.10.2016 | (1 lehel)  |
| Kapteni raport juhtumist                                | 15.10.2015 | (2 lehel)  |
| Kapteni raport juhtumist                                | 18.10.2016 | (2 lehel)  |
| Kapteni esmane küsitluse protokoll                      | 04.11.2016 | (4 lehel)  |
| Vahetuskapteni küsitluse protokoll                      | 08.12.2016 | (2 lehel)  |
| Kapteni täiendav küsitluse protokoll                    | 28.02.2017 | (2 lehel)  |
| Vahitüürimehe seletuskiri                               | 15.10.2016 | (1 lehel)  |
| Vahitüürimehe seletuskiri                               | 01.03.2017 | (1 lehel)  |
| Vanemmehaaniku seletuskiri                              | 15.10.2016 | (1 lehel)  |
| Koopiad kapteni meredokumentidest                       | 28.10.2016 | (7 lehel)  |
| Koopiad vahitüürimehe meredokumentidest                 | 28.10.2016 | (7 lehel)  |
| Koopiad vanemmehaaniku meredokumentidest                | 28.10.2016 | (6 lehel)  |
| Tuukritööde raport                                      | 15.10.2016 | (4 lehel)  |
| Tuukritööde raport                                      | 19.10.2016 | (8 lehel)  |
| Koopia laevapere töö- ja puhkeajast                     | 15.10.2016 | (3 lehel)  |
| Fotod elektronkaardi logist                             | 15.10.2016 | (27 lehel) |
| Koopia logiraamatust                                    | 15.10.2016 | (5 lehel)  |
| Koopia masinapävaraamatust                              | 15.10.2016 | (4 lehel)  |
| Koopia raadiopävaraamatust                              | 15.10.2016 | (1 lehel)  |
| Lasti kaalumise akt                                     | 15.10.2016 | (3 lehel)  |
| Kaubapaigutuse akt ja joonis                            | 15.10.2016 | (2 lehel)  |
| Veeväljasurve arvestus                                  | 15.10.2016 | (1 lehel)  |
| Püstuvuse arvestus (hüdrostaatika andmed)               | 15.10.2016 | (1 lehel)  |
| Laevapere liikmete nimekiri (munsterroll)               | 15.10.2016 | (1 lehel)  |
| Riigi Ilmateenistus (mereilma prognoos)                 | 15.10.2016 | (11 lehel) |