



OHUTUS-
JUURDLUSE
KESKUS

REISIPARVLAEV TIJU PÕHJAPUUDE RUKKI KANALIS

28.07.2017



Foto 1: Reisiparvlaev Tiiu

Kerge laevaõnnetus

Ohutusjuurdluse aruanne M280717

Tallinn 12.06.2018

EESSÕNA

Ohutusjuurdluse Keskus (OJK) viis vastavuses Meresõiduohutuse seadusega, Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni konventsioonidega ning Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiviga 2009/18/EÜ läbi ohutusjuurdluse 28. juulil 2017 RPL Tiiu põhjapuute suhtes Rukki kanal.

Laevaõnnetuste ohutusjuurdluse eesmärk on suurendada meresõiduohutust ja vähendada õnnetuste toimumise riski tulevikus. Ohutusjuurdluse ülesanne on selgitada välja laevaõnnetuse asjaolud, põhjused ja tagajärjed ning ohutusjuurdluse tulemuste põhjal teha ettepanekud sarnaste juhtumite vältimiseks tulevikus. Ohutusjuurdluse eesmärk ei ole süü ega vastutuse tuvastamine, aruanne ei ole koostatud kasutamiseks kohtu- või kriminaalmenetluses.

Üldjuhul ei ava OJK juurdlust kergete laevaõnnetuste puhul. Antud juhul pidas OJK seda otstarbekaks, kuna RPL Tiiu on üks mitmest samatüübilisest parvlaevast, mis hiljuti Eestis kasutusele võeti. Sõsarlaevad RPL Leiger, RPL Tõll ja RPL Piret navigeerivad samas piirkonnas, Lääne-Eesti saarte ja mandri vahel. Pärast õnnetust kontrolliti kõigi laevade seadistust ja konfigureeriti sarnaselt ümber.

Kõik Ohutusjuurdluse Keskuse poolt välja antud ohutusjuurdluste aruanded on leitavad kodulehelt: www.ojk.ee

Ohutusjuurdluse aruannetes olevat infot, pilte ja muid materjale võib kasutada viidates käesolevale aruandele. Käesoleva aruande väljavõtteid ei tohi kasutada eksitavas kontekstis ning viide algallikale peab alati sisaldama Ohutusjuurdluse Keskuse aruande pealkirja ja aruande numbrit.

LÜHIKOKKUVÕTE

28. juulil 2017 kell 18:26 ülesõidul Heltermaalt Rohukülla kaldus RPL Tiiu Rukki kanalis faarvaatrist välja ja toimus põhjapuude koordinaatidel 58°54'445N 023°20'580E. Käsijuhtimisel viidi laev uuesti kanalisse tagasi, kõik võeti maha ja kontrolliti lekkeid. Lisa alarmide puudumisel ja merevee lekete mitte tuvastamisel otsustati jätkata reisi Rohuküla sadamasse, kus hiljem jätkati laeva kontrollimise ja olukorra jälgimisega.

Tuukriülevaatuse käigus selgus, et kahjustada olid saanud asimuutkäiturite sõukruvide labad ja laevakere veealune osa, läbivaid veealuseid vigastusi laevakerel ei olnud.

Ohutusjuurdluse käigus selgus, et laev ei järginud etteantud kurssi ja kaldus kanalist välja seoses veaga automaatrooli töös. Seadmes oleva analoogkaardi AD80 tardumisel ei edastanud automaatrool signaali juhtpaneelile, mille tulemusel ei toimunud asimuutkäitur, et muuta laeva suunda.

Pärast aset leidnud riket automaatrooli töös puudus asjakohane teavitussüsteem, mis oleks taganud laevajuhi informeerimise esinenud veast. Selle tulemuseks oli periood, mille vältel puudus info laeva üle kontrolli kaotamisest ning ei rakendatud vastumeetmeid.

Alates vea identifitseerimisest kuni laeva üle kontrolli taastamiseni kulus aega, mille vältel püüti käsijuhtimist üle võtta. Sel ajal toimus korduvalt juhtimisrežiimide vahetus ilma, et laevajuht oleks sellest aru saanud. Tulemuseks oli hilinevad pööre tagasi faarvaatrisse.

Pärast õnnetust järgnenud tootjatepoolsel seadmete defekteerimisel leiti vead automaatrooli ja asimuutkäiturite juhtpaneeli omavahelises seadistuses ning konfigureeriti need ümber.

Laeva reederile tehti ohutuse tagamise soovitus seoses tehtud tehniliste ja tarkvaraliste muudatuste spetsifikatsioonide ja jooniste koostamisega.

2. FAKTILINE TEAVE

2.1. Laevaandmed:

Laeva nimi:	Tiiu
Laeva liik:	Merelaev
IMO:	9762687
MMSI:	276824000
Laeva tüüp:	Reisiparvlaev
Lipp:	Eesti
Kodusadam:	Heltermaa
Kutsung:	ESKK
Laeva operaator:	TS Laevad OÜ
Ehituskoht:	Yalova, Türgi
Ehitusaasta:	2017
Klassifikatsiooniühing:	DNV GL
Üldpikkus:	114 m
Laius:	19,188 m
Laeva kere:	Teras
Brutotonnaaž:	4987
Peajõuseadme mark:	MTU 12V 4000M33F / MTU 16V 4000M23F
Peajõuseadme võimsus:	2 x 1320 kW / 2 x 1520 kW
Reisijate arv:	700
Autokohti:	150
Jääklass:	1A, DNV GL

Kõik aruandes toodud kellaajad on vastavalt RPL Tiiu pardal kasutusel olnud ajale (UTC +3h).

2.2. Lühendid:

RPL – Reisiparvlaev

SW – Vaheilmakaar edel

MSoS – Meresõiduohutuse seadus

Bft – Beauforti skaala

VDR (Vessel Data Recorder) – Reisiinfo salvesti

UTC (Universal Time Coordinated) – Koordineeritud maailmaaeg

2.3. Andmed merereisi kohta:

28.07.2017 kell 17:30 alustas RPL Tiiu merereisi liinil Heltermaa – Rohuküla. Kell 18:24 sisenes laev Rukki kanalisse, sillavahis oli vanemtüürimees. Kell 18:44 sildus laev Rohuküla sadamas kai No. 6 ääres. Laev oli mehitatud nõuetekohaselt, vastavalt ohutu mehitatuse tunnistusele, välja antud 04.04.2017. Laevas oli 175 reisijat ja 54 sõidukit.

Ilm sündmuskohal vastavalt laeva andmetele: Tuul 8m/s SW; Lainetus SW – 0,5 m; Veetase - - 1 cm Kroonlinna 0.

2.4. Teave laevaõnnetuse või ohtliku juhtumi kohta:

Laevaõnnetuse või ohtliku juhtumi tüüp: kerge laevaõnnetus (Vastavalt MSoS § 69¹ (3))

Kuupäev ja kellaaeg: 28.07.2017 18:26

Laevaõnnetuse toimumiskoht: Rukki kanal

Koordinaadid: 58°54'445N 023°20'580E

Tagajärjed laevale:

Ahtri asimuutkääritur – mõlemad sõukruvid koos asimuutkäärituri alumise osaga vahetati välja.

- 4 labaline sõukruvi
 - 1. laba - ots murtud kuni 25-30 cm, murdejoon umbes 1m
 - 2. laba - korras
 - 3. laba - ots painutatud kahest kohast kuni 30-40 cm pikkuselt, 15 cm sügavuselt, kuni 75 kraadise nurga all
 - 4. laba – korras
- 5 labaline sõukruvi
 - 1. laba – muljumisjäljed
 - 2, 3, 4, 5 laba - korras

Vööri asimuutkääritur – 4 labaline sõukruvi vahetati välja.

- 4 labaline sõukruvi
 - 1. laba – ots murtud umbes 1.2 m pikkuselt ja 30-40 cm kõrguselt
 - 2. laba – ots murtud umbes 1.2 m pikkuselt ja 30-40 cm kõrguselt
 - 3, 4 laba – korras
- 5 labaline sõukruvi – korras

Kajalood: Ahtris andur korras, kaitsetorud kriimustatud kuni metallini. Vööris andur korras, kaitsetorud tugevalt deformeerunud.

Logi: Vööris andur korras, kaitsetorud tugevalt deformeerunud.

Korpus:

- Kriimustused laeva kiilul 6-7 m laiuselt peaaegu kogu ulatuses, rohkem vasakus pardas
- Põhja plaadistusel vasakus pardas deformeerunud kaared 2-5 cm sügavuselt
- Deformatsioon vasaku parda põhja tankidel: TFW (technical fresh water) tank, Grey water tank, Bilge water tank, Black water tank, Void space
- Paremas pardas deformeerunud kaared kuni 2 cm sügavuselt
- Kriimustatud osa laius kesklaeva osas umbes 6 m. Ulatudes kiilu algusest Drain A tankist kuni kiilu lõpuni Drain F tankini

2.5. Maal asuva asutuse kaasamine ja reageerimine hädakutsele:

Pärast õnnetust jätkas laev iseseisvalt Rohuküla sadamasse. Laeva kapten teavitas ettevõtte juhtkonda. Sadamas jätkati laeva kontrollimist ning teostati tuukriülevaatus. Laeva juhtkond kontrollis sadamas laeva juhtimissüsteeme. Automaatrooli ja käsijuhtimise vahetus toimus ilma tõrgeteta ja vastavalt protseduuridele, kaasaarvatud avariijuhtimine.

3. KIRJELDUS

28 juuli 2017 õhtul kell 17:30 väljus reisiparvlaev Tiiu graafikujärgselt Hiiumaalt, Heltermaa sadamast. Ilm oli selge ja nähtavus hea. Tuul puhus tugevusega SW 4 Bft. Navigeerimiseks kasutati radareid, elektronkaardisüsteemi ja teisi seadmeid. Ülesõidu ajal pidas sillavahti vanemtüürimees, kes oli kaptenilt vahi üle võtnud kell 14:20.



Foto 2: Laeva juhtkonsool

Laev lähenes Rukki kanalile automaatrooli (SIMRAD AP80) juhtimisel kursil 069,9°. Kell 18:22:19 lülitati automaatjuhtimine ümber käsijuhtimisele ja 18:22:25 alustati pööret paremale, et jõuda Rohuküla liitsihile ja läbida kanal. Laeva kiirus oli 11 sõlme. Kuna laevaga saab nii ahter kui vöör ees sõita, siis sel hetkel oli laeva kurss suunatud vöörist ahtrisse. Vööris olevat asimuutkäiturit (Steerprop) kasutati merel laeva manööverdamiseks. Laev oli seadistatud sünkroonse juhtimise peale, mis tähendab vööri ja ahtri asimuutkäituritest oli võimalik automaatrežiimil ahter ees sõites juhtimiseks kasutada ainult vööris asuvat.

18:22:56 oli laev kursil 090° ja lähenes kanali faarvaatri alguse poidele N1, N4. 18:24:00 lülitati juhtimine ümber automaatroolile ja kursile 091°, mis selle kinnituseks näitas vastavaid

sümboleid (tähis „A“) seadme ekraanil ja juhtpaneeli „AP“ signaaltuld. Alates automaatroolile juhtimise üleminekust hakkas see saatma signaale juhtpaneelile (Steerprop) laeva etteantud kursil püsimiseks. Kell 18:24:17 saatis automaatrool signaali asimuutkäituri nurga muutmiseks -1.2° , et laev püsiks etteantud kursil. Kell 18:24:33 saatis automaatrool signaali asimuutkäituri keeramiseks $-10,6^{\circ}$. Samal ajal andis laevajuht automaatroolile korralduse püsida kursil 090° . Automaatrooli poolt saadetud signaalile ei järgnenud kursi muutust. Asimuutkäitur (Steerprop), mis oleks pidanud signaali saades muutma asimuuti, seda ei teinud, vaid oli endiselt diametraaltasapinnas laevaga 0° nurga all, mis ei andnud efekti, et välistele mõjuteguritele vastu seista ja hoida laeva kursil. Laev oli saavutanud pöördekiiruse ja lähenes kanali lõunapoolsele servale. Nähes, et automaatrool ei toimi üritati seda välja lülitada ning minna üle käsijuhtimisele. Esmalt prooviti automaatjuhtimine maha võtta kasutades nuppe juhtpaneelil, mis oli tavaprotseduur vastavalt tootja manuaalile.

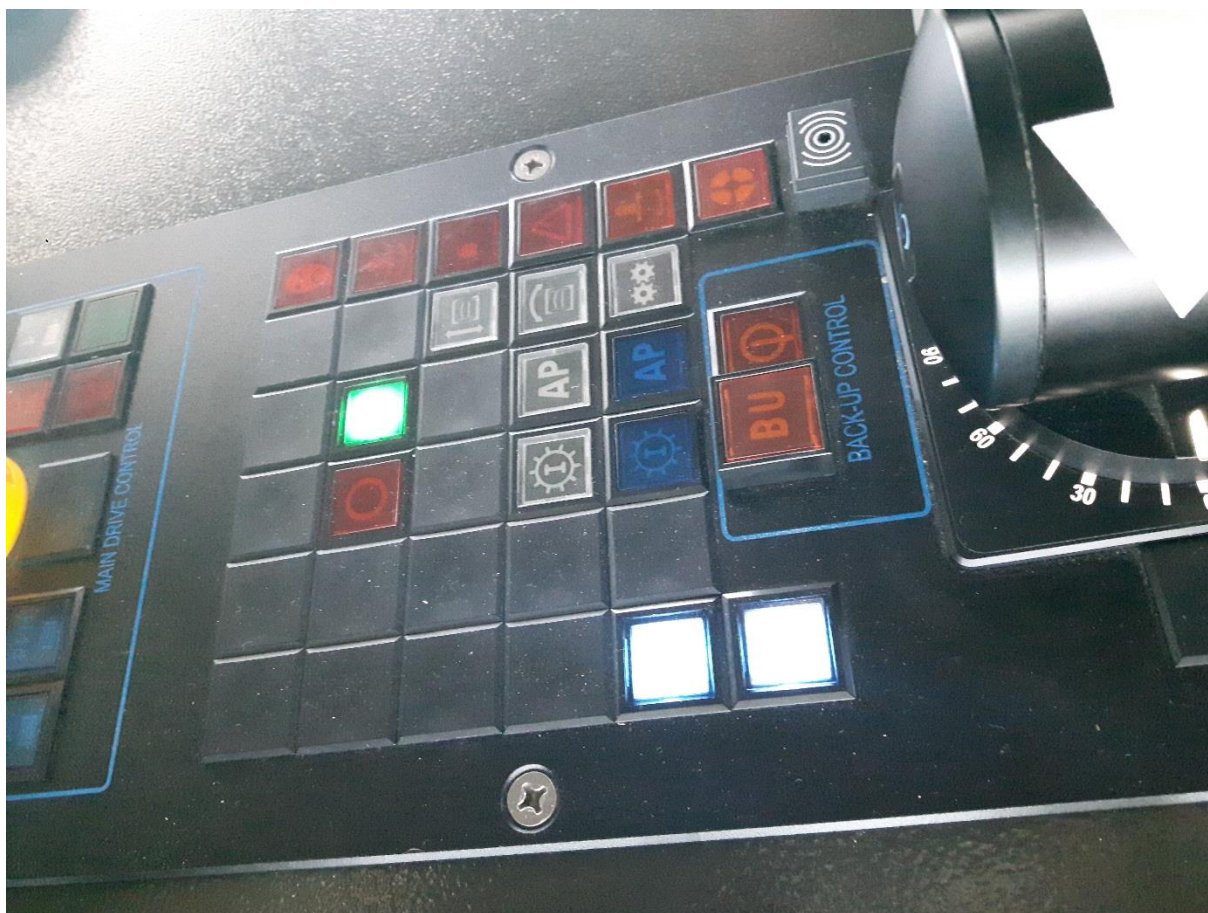


Foto 3: Steerprop juhtpaneel

Mõlemal juhtpaneelil on „AP“ nupp, mida kaks korda vajutades toimub üleminek ühest režiimist teise. Samuti aktiveerub vastav lamp paneelil, mis indikeerib automaat- või

käsijuhtimise režiimi. VDR andmete järgi tuvastati, et põhjapuude toimus kell 18:25:48 koordinaatidel 58°54'445N 023°20'580E.

Kui tavaprotseduuril ei õnnestunud käsijuhtimisrežiimile minna, kasutati juhtkange, et juhtimine üle võtta automaatrežiimilt. See tähendab, et juhtkange oli vaja keerata rohkem kui 60°, mille tulemusel lülitub automaatrežiim välja ja laeva saab kontrollida käsijuhtimisel.



Foto 4: Laeva teekond Rukki kanalisse sisenemisel

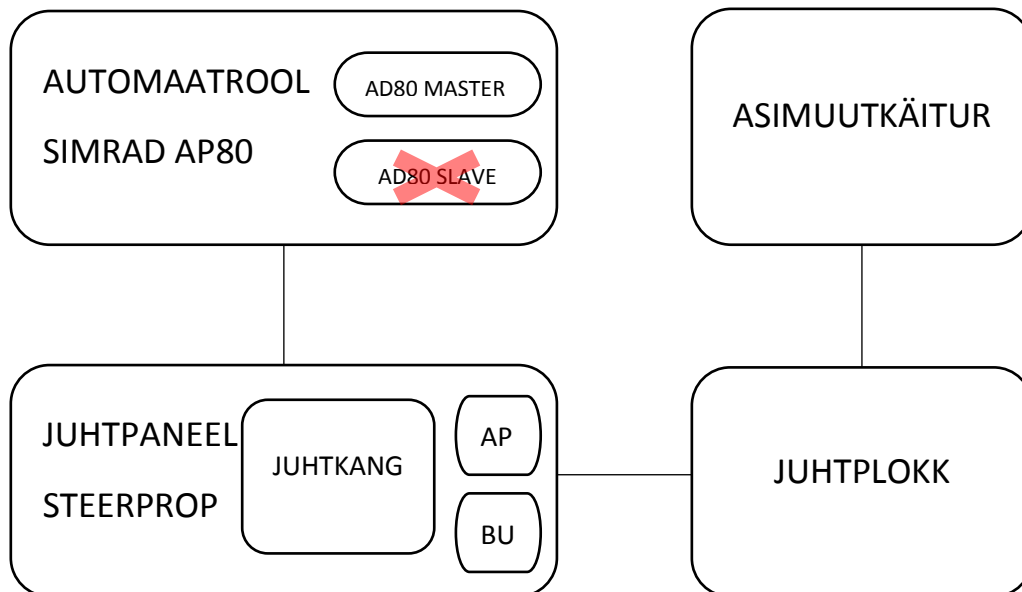
Pärast tuntavat põhjapuudet saabus silda laeva kapten. Peale mitmendat katset käsijuhtimisele üle minna õnnestus vanemtüürimehel laeva juhtimine taastada. Kogu aja vältel oli masinate kiirus konstantne. Laev juhiti käsijuhtimisel faarvaatril tagasi. Kell 18:27:11 oli laev liitsihil, kiirus 7,2 sõlme. Alustati laeva kontrollimisega. Veendudes, et puuduvad täiendavad alarimid ja merevee lekked, otsustati suunduda Rohuküla sadamasse. Kell 18:44 sildus RPL Tiiu Rohuküla sadamas kai No. 6 ääres. Kell 18:56 ümberhaalamine. Kell 19:17 laev Rohuküla sadamas kai No. 7 ääres. Kell 21:30 alustati tuukriülevaatusega.

4. ANALÜÜS

Ohutusjuurdluse üheks eesmärgiks oli välja selgitada õnnetusjuhtumid ja kaasaaitavad tegurid, mis viisid laeva madalikule sõiduni.

Enne õnnetust puudusid laeva süsteemides teadaolevad rikked.

Automaatrooli SIMRAD AP80 analoogkaardi AD80 tardumine



Joonis 1: Laeva juhtsüsteemi lihtsustatud skeem

Tuvastatud rike, üks õnnetuse põhjustajatest, oli laeva automaatrooli seadmes esinenud defekt, mille tulemusel automaatjuhtimisel laev ei järginud etteantud korraldusi. Tegemist oli veaga, mis ei saanud olla põhjustatud meeskonnaliikmete eksimusest või muude süsteemide rikestest.

Lähemal analüüsil tuvastati probleem asimuutkäiturite (Steerprop) juhtimissüsteemi ja automaatrooli (Simrad AP80) vahel. Automaatrežiimi sisselülitamisel Steerprop juhtpaneelilt edastati käsklus automaatroolile, mis lülitus ümber automaatjuhtimisele. Süsteemide omavaheline seadistus (*handshake*) ei näinud ette automaatrooli poolset kinnitust üleminekule autorežiimi. Automaatrool, olles automaatrežiimil, oleks pidanud edastama käsklused asimuutkäituri positsiooni muutmiseks, et saavutada automaatroolile etteantud kurss.

VDR andmetest tuvastati, et automaatrool saatis signaali, mis ei jõudnud Steerprop süsteemini. Tuvastati, et põhjus, miks enam automaatroolist signaal edasi ei liikunud, oli AD80 analoogkaardis (*drive unit*), mis pidi juhtima võõri asimuutkäiturit.

Automaatrootlis kasutatakse kahte analoogkaarti (*drive unit*) – AD80 (*master*) ja AD80 (*slave*). *Master* võtab signaalid vastu ja saadab välja, *slave* kaart toimib samal põhimõttel, kuid selle signaalid lähevad välja läbi *master* kaardi. Mõlema kaardi juhtida on üks asimuutkäituritest. *Master* oli programmeeritud juhtima ahtri ja *slave* vööri asimuutkäiturit. Põhjuseks, miks signaal enam *slave* kaardist välja ei läinud, oli selle tardumises. Selle põhjustas suure tõenäosusega lõpetamata pööre, kui mindi käsijuhtimiselt automaatroolile. Sellisel juhul oleksid juhtkangid asetatud 0 positsiooni, kuid tegelik nurk asimuutkäituril ei ole veel 0. Kell 18:23:51 oli laev kursil 091,9° ja asimuutkäitur -9°. Kell 18:23:57 oli laev kursil 091,5° ja asimuutkäitur -1°. Kell 18:24:00 oli laev automaatjuhtimisel kursil 091,3° ja asimuutkäitur 0°.

Mõlemad analoogkaardid olid ühendatud Steerprop juhtsüsteemiga (*mode selection*) – kus valides juhtpaneelilt automaatrežiimi saadetakse signaal sellest mõlemale kaardile. *Slave* kaart ühendati lahti sellest võrgust (*mode selection*) ja seejärel hakkas uuesti tööle. Steerprop juhtpaneelist edastatavad (*mode selection*) signaalid võivad tulla eriaegadel ehk signaalide vahel on viivitus, mis mõjutab *slave* analoogkaardi tööd. Automaatroot oli endiselt automaatrežiimil ja töötas, kuid tardunud analoogkaart ei edastanud enam signaali Steerprop juhtsüsteemile ning asimuutkäitur püsis 0 asendis.

Hoiatussignaalid ja alarmid

Seoses juhtunud õnnetusega tuvastati hoiatussignalisatsiooni/veateate puudumine juhul, kui toimub info katkemine automaatrootli ja asimuutkäituri vahel. Õnnetuse järel teostati remonttööd dokis. Pärast remonti toimunud käigukatsetustel aktiveeriti automaatroot, kui laev oli vasakpöördel. Juhtkang asetati 0 positsiooni ning automaatroot aktiveeriti enne kui asimuutkäiturid olid saavutanud 0 positsiooni. Tulemuseks oli automaatrootli tardumine ilma ühegi alarmita.

Õnnetuse ajal oli selle tulemusel laev juhitamatu 1 minut ja 21 sekundit. See oli aeg, mis kulus ohtlikust olukorrast arusaamisele ja juhtimise ülevõtmisele laevajuhi poolt.

Pärast õnnetust, kui laev seisis kai ääres aktiveerusid alarmid „Autopilot computer missing“ ja „Drive computer missing“. Kõigil neljal sõsarlaeval olid automaatrootlide ekraanil kuvanud aegajalt alarmid „Autopilot computer missing“ ja „Drive computer missing“. Seoses nende alarmidega ei täheldatud juhtimissüsteemis vigu. Enamus neist veateadetest olid toimunud ajal, kui laev viibis sadamas ning teadaolevalt kordagi polnud enne õnnetuse toimumist täheldatud viga laeva juhtimissüsteemides veateate esinemise ajal. Ohutusjuurduse käigus selgus, et „Autopilot computer missing“ ja „Drive computer missing“ veateated tulevad välja, kui

Simnet-võrgus (*master-slave drive unit* sisevõrk) langeb pingele alla 9V, mille üheks põhjuseks võib olla toitepinge kõikumine laevas. Lisaks antud alarmile tulevad Steerprop alarmpaneelile „Common failure“ ja „Active drive alarm“. Sellise vea puhul võrgus läheb automaatrool üle käsijuhtimise režiimile. Steerprop ei lähe automaatselt käsijuhtimise peale vaid jääb aktiivseks automaatrežiimil koos juhtkangidega. Eraldi tuleb deaktiveerida autorežiim Steerprop juhtpaneelilt. Probleem leiti AD80 analoogkaardi (*master*) ja AD80 analoogkaardi (*slave*) vahelises suhtluses. Kaabel, mida kasutati kahe analoogkaardi vahel oli suure tõenäosusega problemaatiline ehk infot ei edastatud ühtlase voona (probleem ühendustes, kaabli pikkuses oli 4 ühendusklemmi).

Probleemi lahendamiseks ehitati analoogkaartide omavaheliseks suhtluseks väline võrk, kus kasutati ainult kaabli otstes olevaid ühendusi. Sama tehti kõigile teistele sõsarlaevadele.

Laeva masinad ja sünkroonne juhtimine

Vastavalt VDR väljavõttele tuvastati, et laeva masinad olid alates 18:23:15 kuni 18:25:51 konstantsetel pööretel. Ei tuvastatud, et oleks teostatud viimase hetke avariimanöövrit masinatega. Ahtri asimuutkäärituri masina pöörded olid konstantselt 66% ja vööri asimuutkäärituri masina pöörded olid konstantselt 75%. Sellega ei ennetatud õnnetuse juhtumist viimasel hetkel. Puuduvad tõendid selle kohta, kas masinate seiskamisega oleks saanud õnnetust ära hoida, kuid eeldatavasti oleks see laevajuhile andnud rohkem aega olukorra üle kontrolli saavutamiseks.

RPL Tiiu oli seadistatud sünkroonne juhtimise peale. See tähendas, et automaatrežiimil kasutati laeva manööverdamiseks ühte asimuutkääriturit. Neljast tellitud sõsarlaevast (RPL Tiiu, RPL Leiger, RPL Piret, RPL Tõll) oli asünkroonne juhtimine, kus automaatrežiimil kasutatakse mõlemat asimuutkääriturit manööverdamiseks, töökorras RPL Leigeril. Leigeri laevajuhid olid teadlikud oma laeva asünkroonne juhtimise võimalusest ning kasutasid seda igapäevaselt, kuid polnud teadlikud, et teistel laevadel pole asünkroonne juhtimine võimalik.

Käsijuhtimisele üleminek

Rikke olemusest arusaamisel püüti juhtimist üle võtta käsijuhtimisele. Selleks kasutades „AP“ nuppu juhtpaneelil (Steerprop). Seda tuleb vajutada kaks korda, et muuta juhtimisrežiimi. Sellega ei saavutatud kontrolli laeva üle. VDR andmetest võib välja lugeda, et ajavahemikul 18:25:21 kuni 18:26:19 toimus korduvalt juhtimisrežiimide vahel vahetus, millest tuleneb, et mindi käsijuhtimiselt automaatroolile ja tagasi. Laevajuhil puudus režiimide vahetusest info.

Autojuhtimiselt üleminekuks käsijuhtimisele sai kasutada juhtpaneelil (Steerprop) olevat „BU“ (*back-up*) nuppu. 02.09.2017 pärast RPL Tiiu dokki läbiviidud käigukatsetuste käigus selgus, et Steerprop juhtpaneelil olev „BU“ ei ole töökorras. „BU“ juhtimist kasutades peaks masinate ja rooliseadme juhtimine olema kasutatavad samast juhtkangist kui põhijuhtimisel. Käigukatsetuste ajal põhijuhtimise riket õnnestus korrata ühendades lahti masinate ja rooliseadme juhtimissignaale juhtkangi peaühendusest, et meeskond saaks kasutada tagavara juhtimist. Kui tagavara juhtimine (*back-up*) oli aktiveeritud jäi töökorda vaid rooliseade, kuid mitte masinate juhtimine. Sama viga esines mõlemal asimuutkäturul. Edasine põhjuste analüüs selgitas välja, et põhi- ja tagavara juhtimise ühendused olid valesti ühendatud Quadro Drive kapis. Põhi- ja tagavara juhtimisel olid masinate pöörete juhtimissignaale risti ühendatud. Mõlemas Quadro Drive kapis korrastati ühendused ning hiljem sama testi uuesti läbiviies oli tagavarajuhtimine töökorras.

Käsijuhtimine õnnestus alles korduvate katsetega saada juhtkangidele. Steerprop süsteemis automaatrooli mahavõtmine juhtkangidega – kui keerata juhtkangi vähem kui 60° , siis juhtkang keerab tagasi end 0 positsiooni ja automaatrool ei deaktiveeru. Kui keerata 60° või enam siis jääb juhtkang sinna asendisse, aktiveerub käsijuhtimine ja deaktiveerub automaatrool. Väidetele tuginedes prooviti õnnetuse ajal keerata juhtkange 60° ühele poole ja teisele poole, kuid see ei mõjunud. Lõpuks keerati 180° , siis deaktiveerus automaatrool. Steerprop juhtsüsteem saadab andmed reisiinfo salvestisse (VDR) iga 6 sekundi tagant. Andmete analüüsil selgus, et kell 18:26:20 oli juhtkang 171° nurga all. Enne seda ei läinud juhtkangide nurk kordagi üle 60° vastavalt salvestatud andmetele.

5. JÄRELDUSED

Ohutusjuurdluse Keskus tuvastas õnnetuse põhjustena:

1. Laeva madalikule sõidu põhjuseks oli viga automaatrooli (SIMRAD AP80) töös. Probleem seoses automaatrooli ühe analoogkaardi AD80 (*slave*) tardumisega oli seotud kommunikatsioonivõrguga Steerprop süsteemi ja Simrad automaatrooli vahel, kus mõlemad analoogkaardid olid aktiivsed ning võtsid vastu väliseid signaale.
2. Teiseks põhjuseks oli süsteemis olevast rikkest teavitamise puudumine. Teavitust kommunikatsiooniveast automaatrooli ja juhtpaneeli vahel puudus, mille tulemusel ei jõudnud info juhtimissüsteemi veast laevajuhini. Tagajärjeks oli ajaline viide, kus laev

oli juhitamatu, probleemi algusest kuni vea olemasolu identifitseerimiseni. Kuna laev oli sel hetkel kitsuses, siis oli see aeg piisavalt pikk, et jõuaks kanalist välja kalduda.

Ohutusjuurdluse käigus selgus, et minimaalne juhtimine oleks säilinud, kui RPL Tiiul oleks töökorras olnud asünkroonne juhtimine, kus mõlema asimuutkäituriga juhtides sarnases olukorras oleks hakanud ahtri asimuutkäitur vastavalt laevajuhiilt saadud korraldustele kurssi muutma. Pärast RPL Tiiu õnnetust selgus, et tarkvara seadistades oli võimalik asünkroonne juhtimine töökorda viia kõigil laevadel, mille teostus tootjalt Steerprop Ltd. telliti.

3. Õnnetust soodustava faktorina tuvastas OJK meeskonnaliikme ebapiisava tegevuse automaatrooli deaktiveerimisel. Juurdluse käigus selgitati välja, et peale probleemi identifitseerimist püüti laevajuhtimine võtta üle käsirežiimile. Analüüsitud andmetest selgus, et laevajuhtimine oli korduvalt, lühikeste ajavahedega lülitatud käsi- ja autojuhtimise vahel. See tähendab, et laevajuhil puudus info režiimi üleminekust ühest teise.

Ohutusjuurdluse käigus ei tuvastatud tehnilist probleemi, mis oleks takistanud laevajuhtimise üleviimist automaatroolilt käsijuhtimisele. Avariisituatsioonis, kui inimene on stressis võib lahendus, kus aktiveerimiseks/deaktiveerimiseks peab nuppu vajutama kaks korda tekitada segadust. Kaasaitavaks teguriks oli „AP“ nupu olemasolu mõlema juhtpaneeli peal, kus teadmata ühest nupust deaktiveeritakse ja teisest aktiveeritakse uuesti režiim. Hilisemal testimisel avastati probleem „BU“ (*back-up*) süsteemis, kuid see oli seotud masina pöörete juhtimisega ning ei oleks mõjutanud avariirežiimil asimuutkäiturite juhtimist. Juhtkangide kasutamine käsijuhtimisele üle minemiseks stressiolukorras ja ohupoole liikudes võib tekitada olukorra, kus instinktiivselt ei ole inimene valmis keerama rooliseadet piisavalt suure, antud juhul 60° nurga alla.

Olukorras, mis nõuab kiiret reageerimist laevajuhi poolt on oht tegutseda ebaratsionaalselt. Püütakse olukorra üle kontrolli saada, kuid ei oodata piisavalt kaua, et antud käsklused jõuaksid anda efekti.

6. OHUTUSE TAGAMISE SOOVITUSED

1. Siiani ette võetud ohutusmeetmed:

- 1) Analoogkaart AD80 (*slave*) ühendati lahti Steerprop asimuutkäiturite juhtpaneelilt (*mode selection*), mille tulemusel välditakse ohtu kaardi tardumiseks.
- 2) Steerprop juhtpaneelil „BU“ (back-up) süsteemile teostati testid, mille tulemusel leiti viga ühenduste järjestuses Quadro Drive kapis. Ühenduste konfigureerimine teostati dokis ja hilisemal katsetusel toimis ettenähtud tingimustel.
- 3) Ehitati uus välisvõrk (*NMEA 2000 canbus Network*) analoogkaartide AD80 (*master*) ja AD80 (*slave*) vahel, kus kasutati kaabli otstes olevaid ühendusi.
- 4) Seadistati alarmid, kui tekib kommunikatsiooni viga Simrad automaatrooli ja Steerprop juhtpaneeli vahel.
- 5) Tarkvaralised muudatused Steerprop Ltd. poolt käsijuhtimise ülevõtmiseks automaatjuhtimiselt. Juhtkangidele juhtimise ülevõtmine seadistati 30° peale ja pöörates juhtkangi 10° tuleb eelhoiatust.

2. Ohutuse tagamise soovitusid reederile TS Laevad OÜ:

- 1) Tagada, et tehnilised kirjeldused ja joonised teostatud lahenduste ehitusest ja konfiguratsioonist oleksid koostatud tootjate poolt ning ettevõttele kättesaadavad.

OhutusjuurdLuse Keskus

Valge 3 / 11413 Tallinn

info@ojk.ee