



Juurdluse aruanne.

Eessõna

Juurdluse eesmärk on parandada meresõiduohutust, vältida laevade põhjustatud merereostust ja vähendada seega laevaõnnetuste riski tulevikus. Juurdluse aruande järeldused ja ohutuse tagamise soovitusel ei ole aluseks vastutuse ja süü eelduseks ning juurdluse aruanne ei ole sisult ega stiililt koostatud kavatsusega kasutada seda kohtumenetluses.





9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

I Lühikokkuvõte

Reisikatomaraan (edaspidi RK, Runö) väljus Pärnu sadamast 22. juunil 2018 kell 18.00 korralisele reisile Ringsu sadamasse Ruhnu saarel. Ilmastikuolud olid head, laev oli lastitud alla 50% lubatust. Kell 19.50 seiskus parem parda peamasin (edaspidi PM) ja kui selgus, et see ei käivitu, pöörduti kell 20.30 vasaku parda PM kasutades tagasi Pärnu sadamasse, kus silduti 23.06.2018 kell 01.00. 23.06.2018 tuvastati parema parda PM ülevaatuse käigus BMG Diesel Centri spetsialistide poolt selle ulatuslikud kahjustused ning see demonteeriti põhjalikuks ülevaatuseks töökojas. Ülevaatuse käigus töökojas ilmnemised kahjustused, mis välistavad PM taastamise.

II Faktiline teave

2.1. Laevaandmed

Laeva nimi	Runö
Laevatüüp	Reisikatomaraan
IMO nr	9643336
Kutsung	ESJT
Lipuriik	Eesti
Kodusadam	Ringsu
Reeder	AS Kihnu Veeteed
Ehitusaasta, maa	2012 Eesti
Laevakere põhimaterjal	alumiinium
Peamasina võimsus	2 X 551 kW
Kogumahutavus	169
Puhasmahutavus	51
DW	80,50 tonni
Laeva üldpikkus	23,90 m
Laeva pikkus	23,30 m
Laeva laius	8,0 m
Parda kõrgus	3,40 m
Süvis	1,25 m + 0,3 (gabariitne süvis)
Järelevalveorgan	Veeteede Amet

2.2 Andmed merereisi kohta

Laev väljus Pärnu sadamast 22. 06. 2018 kell 18.00 tuule kiirus Pärnu sadamas 10 – 15 m/s, merel 10 – 12 m/s, tuule suund 245°, laine kõrgus 1 – 1,3 m. Laevas viibis 18 reisijat, laeva meeskond kolm liiget, lastiks toidukaubad kauplustesse 1,5 t ja laevavarud. Laev oli lastitud alla 50% lubatust. Süvisel väljumisel: vöörisüvis – 0,93 m ja ahtrisüvis – 1,30 m. Kell 19.50 seiskus parema parda PM, mida enam käivitada ei õnnestunud. Kell 20.30 võeti vastu otsus pöörduda tagasi Pärnu sadamasse ja 23.06.2018 kell 01.00 silduti Pärnu sadamas.



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

2.3. Teave laevaõnnetuse või ohtliku juhtumi kohta:

22.06.2018 kell 19.50 laeva ülesõidul Pärnu sadamast Ringsu sadamasse toimus parema parda PM avarii. Laev asus Liivi lähel koordinaatidel 58° 04,782 N 024° 06,466 E (foto 1). PM avariiga ei kaasnenud inimvigastusi ega keskkonnakahjustust. Lähtudes meresõiduohutuse seaduse § 69¹ lg 3 sätestatust kvalifitseerida juhtum kergeks laevaõnnetuseks.

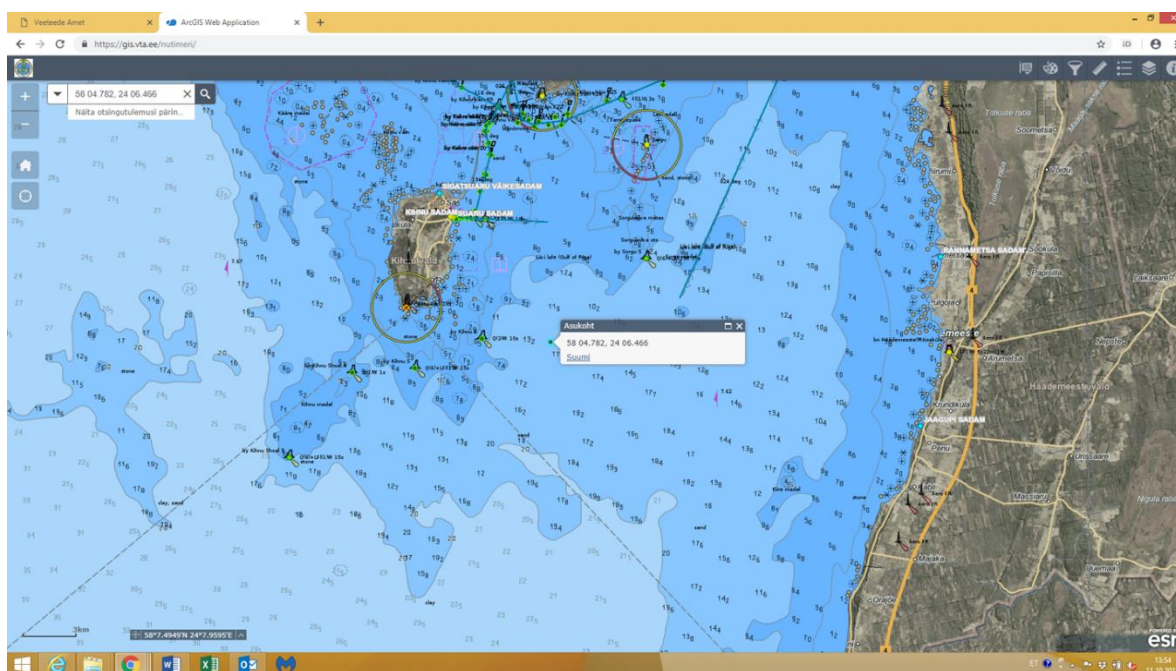


Foto 1

2.4. Kaldal asuva asutuse osalus ja hädaolukorrale reageerimine:

Kooskõlastatult reederiga pöörduiti tagasi lähtesadamasse, olles eelnevalt konsulteerinud PM-te edasise ekspluatatsiooni osas BMG Diesel Centri hooldusinseneriga. Pärnu sadamasse jõudis laev ohutult omal jõul, kasutades vasaku parda PM.

III Kirjeldus

22.06.2018 teostas RK Runö plaanilist reisi Pärnust Ringsu sadamasse. Kell 18.00 väljudes Pärnu sadamast olid ilmastiku tingimused Riigi Ilmateenistuse andmetel: tuule kiirus 10 – 15 m/s ja laine kõrgus 1 – 1,3 m. Laev oli lastitud alla 50% lubatust: 18 reisijat ja lastiks toidukaubad. Süvised: vöörisüvis – 0,93 m ja ahtrisüvis – 1,3 m. Laeva oli mehitatud vastavalt ohutu mehitatuse tunnistusele (OMT 0260/17). Pärnu sadamast väljudes töötasid PM-d tavapärasel režiimil, tööparameetritest kõrvalekaldeid ei täheldatud. Kell 19.49 rakendus parema parda PM kontrollpaneelil tsirkulatsioonõli temperatuuri hoiatusalarm ja süttis vastav märgutuli, järgnevalt 19 sekundi möödudes rakendus madala õlirõhu alarm ja 1 minuti 23 sekundi möödudes rakendus madala õlirõhu kaitse automaatika ja seiskas parema parda PM. Seiskumise põhjuste väljaselgitamiseks kontrollis vanemmehaanik õli taset PM karteris, mis oli



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

normi piires, teostas üldise visuaalse ülevaatused ning kontrollis ka merevee kingstoni filtrite puhtust ning leidis need olevat rahuldavas seisukorras. Kuna laevas puudus spetsiaalne rakis PM vāntvõlli pōoramiseks, puudus mehaaniku selgituse kohaselt tal vōimalus kontrollida kas vāntvõlli pōõrlemisel ei ole tekkinud lisatahistust. Kuivōrd visuaalsel vaatlusel kōrvalekaldeid ei avastatud, pōõrduti konsultatsiooni saamiseks BMG Diesel Centri hooldusinseneri poole, kes soovitas lasta PM-l jahtuda ja siis proovida seda uuesti kāivitada. Nāhtuvalt PM logi vāljatrūkist kahel esimesel katsel PM ei kāivitunud, kolmandal katsel kāivitus ja seiskus uuesti madala õlirōhu automaatika rakendumise tulemusel 39 sekundi pārast. Seejārel rohkem katsetusi PM kāivitamiseks ei teostatud (foto 2).

Num	Reason	Date	Time	Hour	OC	RPM	Load	FuRa	ActQ	DeTq	ThPo	SpPq	OilP	OilT	ColP	Co	SewP	ExHt	ChPr	ChTe	FuPe	CraP	Mode	Stat
0	Password Set	22.06.2011	11:06:24	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	20	0	40	0	25	0	34	0,2	1,01 PRP	Ready	
-1	Fault Reset	22.06.2011	21:15:20.5	5125	0	0	0	0	0	0	0	55	0	93	0,18	87	0,04	445	0	42	0,16	1,01 PRP	NotReady	
-2	Engine stop	22.06.2011	21:15:13.9	5125	0	972	88	66	79	82	55	55,8	1,4	94	1,08	87	0,82	485	1,06	42	4,32	1,01 PRP	Shutdown	
-3	5d Oil Pressure	22.06.2011	21:15:13.9	5125	0	972	88	66	79	82	55	55,7	1,4	94	1,08	87	0,82	485	1,06	42	4,32	1,01 PRP	Running	
-4	Fault Reset	22.06.2011	21:15:04.6	5125	0	1219	74	70,4	72	75	54	55	1,68	94	1,04	87	0,5	485	1,22	43	4,72	1,02 PRP	Running	
-5	E Piston Cooler	22.06.2011	21:14:39.4	5125	4	1558	78	79	76	76	52	52,8	2,28	92	1,56	87	0,58	422	1,78	44	5	1,02 PRP	Running	
-6	Vim Derate Alarm	22.06.2011	21:14:38.4	5125	0	1495	99	111,2	94	97	73	73,4	2,32	92	1,56	87	0,64	419	2,14	44	4,96	1,02 PRP	Running	
-7	E EngOil Press	22.06.2011	21:14:34.4	5125	2	1516	100	114,6	94	97	90	91	2,44	91	1,66	87	0,82	425	2,14	44	4,96	1,02 PRP	Running	
-8	Button start	22.06.2011	21:10:28.0	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	87	0	112	0	69	0,08	1,01 PRP	Prestart	
-9	Fault Reset	22.06.2011	20:57:23.8	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	92	0	134	0	71	0,12	1,01 PRP	Stop	
-10	Engine stop	22.06.2011	20:57:22.3	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	92	0	133	0	71	0,16	1,01 PRP	Stop	
-11	Start fail	22.06.2011	20:57:22.2	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	92	0	133	0	71	0,16	1,01 PRP	Pause	
-12	Button start	22.06.2011	20:57:12.1	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	91	0	134	0	71	0,08	1,01 PRP	Prestart	
-13	Fault Reset	22.06.2011	20:45:32.8	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	96	0	160	0	73	0,12	1,01 PRP	Ready	
-14	Engine stop	22.06.2011	20:45:29.7	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	96	0	160	0	73	0,12	1,01 PRP	Stop	
-15	Start fail	22.06.2011	20:45:29.7	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	96	0	160	0	73	0,12	1,01 PRP	Pause	
-16	Button start	22.06.2011	20:45:19.5	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	96	0	161	0	73	0,08	1,01 PRP	Prestart	
-17	Fault Reset	22.06.2011	20:44:39.3	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	96	0	163	0	74	0,12	1,01 PRP	Ready	
-18	Engine stop	22.06.2011	20:44:29.8	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	0	96	0	163	0	74	0,12	1,01 PRP	Stop	
-19	Start fail	22.06.2011	20:44:29.7	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	0	96	0	163	0	74	0,12	1,01 PRP	Pause	
-20	Button start	22.06.2011	20:44:19.6	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	0	96	0	164	0	74	0,08	1,01 PRP	Prestart	
-21	Fault Reset	22.06.2011	20:19:12.2	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0,12	106	0,04	246	0	75	0,08	1,01 PRP	Shutdown	
-22	Engine stop	22.06.2011	20:19:10.1	5125	0	2363	0	0	0	0	0	0	0	98	0,12	106	0,04	244	0	75	0,08	1,01 PRP	Shutdown	
-23	Over speed	22.06.2011	20:19:10.1	5125	0	2363	0	0	0	0	0	0	0	98	0,12	106	0,04	244	0	75	0,08	1,01 PRP	Cranking	
-24	Button start	22.06.2011	20:19:09.7	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0,12	106	0,04	246	0	75	0,08	1,01 PRP	Prestart	
-25	Fault Reset	22.06.2011	20:03:53.4	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0,26	105	0,06	334	0	68	0,08	1,01 PRP	Ready	
-26	Engine stop	22.06.2011	20:03:36.0	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0,26	105	0,06	335	0	68	0,08	1,01 PRP	Stop	
-27	Start fail	22.06.2011	20:03:35.9	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0,26	105	0,06	335	0	68	0,08	1,01 PRP	Pause	
-28	Button start	22.06.2011	20:03:25.8	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0,26	105	0,06	338	0	68	0,08	1,01 PRP	Prestart	
-29	Engine stop	22.06.2011	19:52:52.1	5125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	0,7	97	0,08	456	0	50	0,12	1,01 PRP	Stop	
-30	Fault Reset	22.06.2011	19:51:35.1	5125	0	0	0	0	0	0	79	0	0	112	0,76	89	0,14	500	0	45	0,12	1,01 PRP	NotReady	
-31	Engine stop	22.06.2011	19:51:13.6	5125	0	330	100	15,1	47	50	80	80,6	1,04	110	1,06	87	0,22	564	0,52	44	3,08	1,02 PRP	Shutdown	
-32	5d Oil Pressure	22.06.2011	19:51:13.6	5125	0	330	100	15,1	47	50	80	80,6	1,04	110	1,06	87	0,22	564	0,52	44	3,08	1,02 PRP	Running	
-33	E Piston Cooler	22.06.2011	19:49:50.2	5125	1	1243	65	61,4	63	66	75	75,7	2,12	116	1,72	92	0,72	483	1,06	48	4,88	1 PRP	Running	
-34	Vim Derate Alarm	22.06.2011	19:49:32.7	5125	0	1520	98	112,5	92	94	74	74,1	2,32	114	2,22	92	0,68	440	2,34	50	4,88	1,01 PRP	Running	
-35	E EngOil Press	22.06.2011	19:49:31.2	5125	128	1508	100	114	94	97	78	74,1	2,4	114	2,22	92	0,74	449	2,34	50	4,92	1,01 PRP	Running	
-36	Button start	22.06.2011	18:05:57.3	5123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0,56	80	0	76	0	64	0,08	1 PRP	Prestart	
-37	Engine stop	22.06.2011	17:39:55.3	5123	0	598	13	2,6	6	6	0	0	0	2,32	87	0,72	85	0,24	114	0	45	3,56	1 PRP	Stop
-38	Button start	22.06.2011	17:21:11.1	5123	0	0	0	2,6	6	6	0	0	0	85	0,42	83	0	104	0	65	0,04	1 PRP	Prestart	
-39	Engine stop	22.06.2011	17:08:46.7	5123	0	599	13	2,6	6	6	0	0	0	2,36	87	0,7	85	0,22	118	0	52	3,52	1 PRP	Stop
-40	Button start	22.06.2011	16:54:23.3	5123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0,36	81	0	135	0	65	0,04	1 PRP	Prestart	
-41	Engine stop	22.06.2011	16:27:37.1	5123	0	601	12	2,5	5	5	0	0	0	2,24	91	0,72	85	0,28	146	0	39	3,4	1 PRP	Stop
-42	Button start	22.06.2011	12:56:38.8	5119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	14	0	28	0	19	0	24	0,12	1 PRP	Prestart

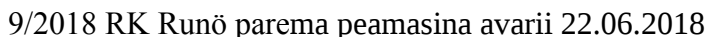
Foto 2

Kell 20.30 võttis kapten kooskõlastatult reederiga vastu otsuse pōõrduda tagasi Pärnu sadamasse, sest hindas liiga riskantseks jätkata reisi ühe PM-ga. Pärnu sadamas teostati laevakere veealuse osa tuukriülevaatus, et veenduda sõukruvide ja vōlliliinide puhtuses kōrvalistest esemetest, mis oleksid vōinud põhjustada parema parda PM ülekoormuse ja seiskumise. Sõukruvid ja vōlliliinid olid puhtad. Tuukriülevaatused akti ei vormistatud.

IV Analüüs

1. Laeva ekspluatatsioonitingimused.

Laev on ehitatud tööks Riia lahes Ringsu – Pärnu ja Ringsu – Roomassaare liinidel ning sõidab nendel liinidel seitsmendat navigatsioonihooaega. Laev peab järgima ette antud sõidugraafikut. Laeva püsimiseks sõidugraafikus, peab laev nõutud kiiruse saavutamiseks tõusma glisseerima. Merel sõidab laev glisserides peamasina koormusel 82 – 90%, mis peaks vastavalt käigukatsetuste protokollile (foto 3) tagama sõidugraafikus arvestatud liinikiiruse 20 sõlme. RK Runö kaptenite selgituste kohaselt toimub laeva viimine glisseerimise režiimi järgmiselt: masinatele antakse täiskoormus (100%) ning 2 – 3 minuti jooksul toimub laeva üleminek glisseerimise režiimi, misjärel PM-te koormust vähendatakse 80-90%-ni. Ebasoodsate tuulte korral üle 12 m/s ja lainetusega üle 1,5 meetri ning täislaadungis on laeva viimine glisseerimise



Käigukatsete protokoll

[illegible]

Foto 3

AIS (*automatic identification system*) andmetele tuginedes (viimase kolme kuu andmete väljavõtte) on tuvastatud juhtumeid, mil laev ületab liinil ettenähtud kiirust, on fikseeritud kiirused 22 - 24 sõlme, mis on saavutatav PM-te maksimaalse koormusele lähedaste koormuste rakendamisel, mille tulemusel väheneb PM-te tööiga. Vastavalt laeva kaptenite ütlustele sooritatakse osa ülesõitudest ka selliselt, et laeva hoidmiseks gliseerimise režiimis on PM-id koormatud üle 90 %, kuid laeva kiirus ei tõuse üle 18 sõlme. Kiiruse ületamist on fikseeritud ka peale parema parda PM vahetust (foto 4). Arvesse võttes soodsaid ilmastikuolusid, laeva kiirendamist gliseerimise režiimi tõusmiseks ja teisi soodustavaid faktoreid, näitab AIS andmete analüüs siiski teekonna sagedast läbimist kiirustega, millised on saavutatavad PM-te täiskõormuse lähedaste koormustega (analüüsis on tuginetud lisaks AIS andmetele samuti Runö laevapere liikmete antud ütlustele).



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

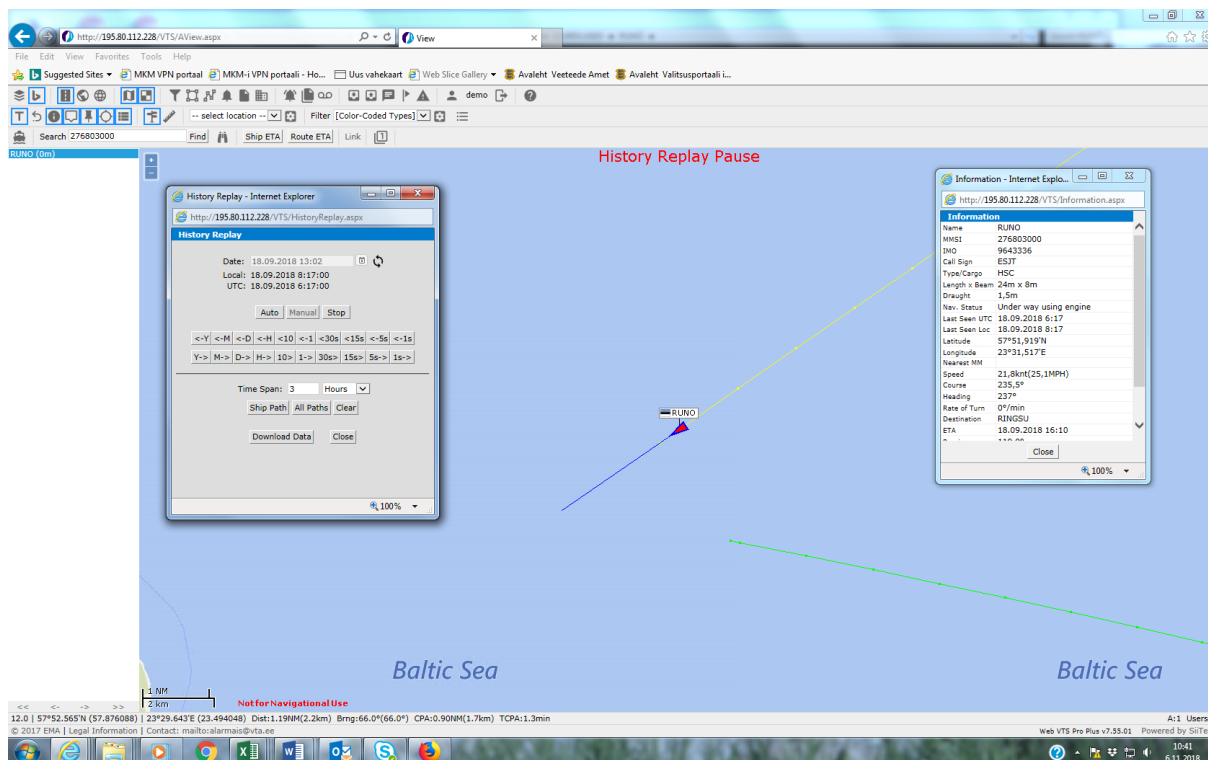


Foto 4

RK Runö kasutatakse madalatel merealadel ja madalaveelistes sadamates (Ringsu), kus suvisel navigatsiooniperioodil moodustub merikasvudest hõljum ja seoses sellega tuleb väga tihti puhastada PM-te merevee jahutussüsteemi.

2. Parema parda PM hooldused ja varasemad avariid.

Avariini oli parema parda PM töötanud ekspluatatsiooni algusest 5123 tundi. Viimane tehniline hooldus teostati enne navigatsioonihooaja algust aprillis 2018. Pärast hooldust töötas parema parda PM 203 tundi. PM-te kohase hoolduse kohustus lasub reederil AS Kihnu Veeteed. Hooldus teostatakse laevapere liikmete poolt, vajadusel tellib reeder hooldustöid BMG Diesel Centerilt (valmistajatehase esindaja Eestis).

09.09.2014 aastal kuumenes üle parema parda PM, mis oli töötanud 2300 tundi. Temperatuurist põhjustatud kuumakahjustused olid nii suured, et PM tuli demonteerida vundamendilt ja viia töökotta, kus vahetati osaliselt kolvid, hülsid ja liuglaagrid.

30.06.2017 sattus läbi väljalaske torustiku parema parda PM silindritesse merevesi, mille tagajärjel tekkis karteris õli ja vee emulsioon ning õlisse sattunud vee aurustumise tagajärjel karteris ülerõhk, mis järel rakendus ülerõhu alarm ning PM seisati. PM töökorda seadmiseks vahetati õli ja õlifiltrid, PM detailide põhjalikku revisjoni ei teostatud.

2017 aasta navigatsiooniperioodil esines probleeme parema parda PM-l õlirõhuga, millele osundab 03.04.2018 kirjavahetus reederi ja hooldusettevõtte vahel. Kirjavahetuse tulemusena vahetati välja õli reduktsiooniklapid ja õlirõhuandurid, kuna need olid andnud eelmisel, 2017 aasta navigatsiooniperioodil madala õlirõhu alarme.



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

Viimase õlirõhu alarmid enne parema parda PM 22.06.2018 avariid on fikseeritud 15.06.2018 kell 14.58.26 (2,56 bar) ja kell 15.32.52 (2,48 bar) ning 17.06.2018 kell 11.09.12 (2,44 bar) (foto 5).

Time	Engine	Status	Oil Pressure (bar)	Oil Temp (°C)	Water Temp (°C)	Exhaust Temp (°C)	Engine Speed (RPM)	Engine Load (%)	Engine Hours
22.06.2018 18:00:57.3	5123	0 J1587-07C	2.56	6	6	0	0	0	0
22.06.2018 17:39:55.3	5123	0 J1587-07C	2.32	87	0.72	85	0.24	114	0
22.06.2018 17:08:46.7	5123	0 J1587-07C	2.6	6	6	0	0	0	0
22.06.2018 16:54:33.3	5123	0 J1587-07C	2.6	6	6	0	0	0	0
22.06.2018 16:27:37.1	5123	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 16:07:40.0	5111	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 15:56:37.6	5117	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 15:44:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 15:32:52.0	5109	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 15:20:15.1	5111	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 15:07:40.0	5111	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 14:58:26.0	5108	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 14:46:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 14:34:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 14:22:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 14:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 14:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 13:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 13:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 13:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 13:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 13:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 13:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 12:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 12:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 12:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 12:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 12:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 12:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 11:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 11:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 11:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 11:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 11:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 11:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 10:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 10:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 10:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 10:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 10:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 10:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 09:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 09:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 09:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 09:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 09:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 09:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 08:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 08:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 08:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 08:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 08:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 08:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 07:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 07:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 07:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 07:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 07:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 07:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 06:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 06:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 06:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 06:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 06:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 06:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 05:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 05:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 05:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 05:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 05:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 05:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 04:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 04:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 04:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 04:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 04:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 04:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 03:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 03:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 03:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 03:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 03:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 03:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 02:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 02:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 02:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 02:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 02:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 02:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 01:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 01:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 01:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 01:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 01:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 01:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 00:50:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 00:40:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 00:30:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 00:20:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 00:10:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0
22.06.2018 00:00:14.4	5115	0 J1587-07C	2.5	5	5	0	0	0	0

Foto 5

3. Laeva PM-te käitamise seadistus.

Laeva PM-te käitamise elektroonika oli seadistatud selliselt, et parem parda PM oli ühesuguste juhtkangide asendi (olid ühendatud ja töötasid sünkroonis) puhul alati 5% rohkem koormatud, sama probleem tuvastati ka pärast parema parda PM vahetust, kapteni 25.07.2018 e-kirjas reederile on märgitud koormuste vahe kuni 12%, mis viitab elektroonse juhtimissüsteemi hälbele. Antud hälve koormab parema parda PM rohkem kui vasaku parda PM ja vähendab motoressurssi ja tõstab rikete tõenäosust.

4. PM-s kasutatav õli ja selle analüüsi tulemused.

Laeva PM-tes on kasutuses õli Premium Diesel 15W-40, tootja Gazpromneft. Nimetatud õli omab tüübikinnitust kiirete pööretega Volvo diiselmootorites kasutamiseks.

Parema parda PM demonteerimisel saadeti õliproov hooldusettevõtte BMG Diesel Centri poolt Suurbritannia laboratooriumisse Fluid Analysis Laboratory analüüsi teostamiseks ja õli standardile vastavuse väljaselgitamiseks. Vastavalt teostatud analüüsile vastas õli ISO standarditele, kuid sisaldas ülemäära tina- ja vaseühendeid, mis arvatavalt sattusid õlisse liuglaagrite purunemise tagajärjel (foto 6).



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

**VOLVO
PENTA**

Fluid Analysis Laboratory
Conwy
LL32 8FA
United Kingdom
Tel: 01492 574750
Fax: 01492 574778

Make:	VOLVO	Sample No:	6253667
Model:	D16C-C MH	Location:	ESTONIA
Serial No:	1016059161	Client:	TALLINN
System:	ENGINE	Kit Ref/Bottle No:	V0466923
Brand:	NOT GIVEN	Job No.:	RUNO STBT-180623
Grade:	15W40	Sampled:	23/06/18
Unique No.:	4614323	Received:	10/07/18

Diagnosis Key: **Normal** **Caution** **Serious** Diagnostician: LeightonS
The levels of Copper and Lead suggest possible wear of a bearing or bush type material. Advice : Resample at the next service intervention.

Results		Current Sample	Historical Samples
Sample No		6253667	
Status			
Sampled		23/06/18	
Fluid Age	HOURS	200	
Unit Age	HOURS	5120	
Received		10/07/18	
Fluid Condition			
Viscosity @ 40 °C	mm ² /s	85.7	
Viscosity @ 100 °C	mm ² /s	12.3	
VI		139	
Soot	wt %	0.5	
Oxidation	Abs/cm	10.11	
Nitration	Abs/cm	7.30	
Sulfation	Abs/cm	18.91	
BN	mg KOH/g	9.6	
Additives			
B (Boron)	mg/kg	97	
Ba (Barium)	mg/kg	0.0	
Ca (Calcium)	mg/kg	3605	
Mg (Magnesium)	mg/kg	16	
P (Phosphorus)	mg/kg	937	
S (Sulphur)	mg/kg	3291	
Zn (Zinc)	mg/kg	1365	
Contamination			
Water	%	<0.1	
Na (Sodium)	mg/kg	4.2	
K (Potassium)	mg/kg	1.7	
Si (Silicon)	mg/kg	7.2	
Li (Lithium)	mg/kg	1.7	
Fuel	-	N	
Glycol	%	0.0	
Wear Metals			
Al (Aluminium)	mg/kg	4.8	
Cr (Chromium)	mg/kg	2.3	
Mo (Molybdenum)	mg/kg	114	
Fe (Iron)	mg/kg	31	
Cu (Copper)	mg/kg	29	
Pb (Lead)	mg/kg	22	
Sn (Tin)	mg/kg	3.7	
Ag (Silver)	mg/kg	1.6	
Ni (Nickel)	mg/kg	2.3	
Mn (Manganese)	mg/kg	1.3	
Ti (Titanium)	mg/kg	1.3	
V (Vanadium)	mg/kg	0.1	
Cd (Cadmium)	mg/kg	1.4	

F.A.O. 10313, BMG DIESEL CENTER OÜ, PALJASSAARE TEE 14, TALLINN, ESTONIA, TALLINN,

Foto 6

9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

5. PM-s kasutatud kütus.

Kasutatud kütus (diiselmootorid klass C) vastab EVS-EN 590:2013+A1+NA:2017 (fotod 7 ja 8) standardi nõuetele.

[illegible]

Foto 7

Reg. nr: 10613270
 Registreeringu number: VKM000702
 Aadress: Peterburi tee 2F, 11415 Tallinn, tel: 6 030 760

Kuupäev: 21.06.2018
 Eokiri nr: VT3157960
 Aatja/väljastaja: Jetoil AS Peterburi tee 2F, 11415 Tallinn
 Aaja/aadress: Kihnu Veeteed AS; Kurase, Saare küla, Kihnu vald, Pärnu maakond, 880
 Eose sihtkoht: Kalda 2, Pärnu, Pärnu maakond; Kalda 2, Pärnu, Pärnu maakond, Pärnu maakond;
 Erminali saatelehe nr: ALV02048 21.06.2018
 Ealelaadimise koht: Maardu Terminaal AS, Lao 29, 74414 Maardu
 Edaja: Jetoil AS Regnr: 10613270
 Uto: 812 BSR
 Jtojuht: Alar Veier

tuse liik	Väljastas: Hannes Kagu	Volituse nr: 124655	Maht l	Erikaal	Temp.	Kaal kg
slikütus 10PPM suvine boliis: Sert: 129540 15.06.2018 Orlen Lietuva			3 700	0.83830	18,20	3 102
	Kokku:	3 700				3 102

20 nr. 1203
 2 nimetus Mootoribensiin 1203
 1 tunnusnr. 33 30
 2 järgne kl. 3 3
 3 kt nr. 3° 31°
 4 ma täht b c
 ADR ADR

Vastuvõtja: 5065919 Laevatelefon
 Dok. Nr.:
 Allkiri:

Foto 8



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

6. Parema parda PM parameetrid avariile eelnevalt ja masina peatumise hetkel.

Pärnu sadamast väljudes töötasid PM-d tavapärasel režiimil, tööparameetritest kõrvalekaldeid ei täheldatud. Kell 19.49 peamasina pööretel 1520 süttis parema parda PM kontrollpaneelil tsirkulatsiooniõli temperatuuri hoiatusalarmi tuli, 19 sekundi pärast rakendus õlirõhu alarm ning 1 minuti ja 23 sekundi möödudes seiskas kaitseautomaatika tsirkulatsiooniõli rõhu andurilt saadud signaali tõttu parema parda PM. Peatumise hetkel, nähtuvalt pardaarvuti logist, olid parema parda PM pöörete arv 330, väljalaskegaaside temperatuurid 564°C, mis olid normaalsest (440-480°C) tunduvalt kõrgemad, tsirkulatsiooniõli temperatuur 116°C (temperatuur tõusis seiskumise hetkel 111°C - 116°C; hoiatussignaal käivitus temperatuuril 114°C). Samal ajal oli vasaku parda PM keskmine õli temperatuur pööretel 1750 109°C. Parema parda PM õlirõhk oli 1.04 bar (õlirõhu langus 2,4 - 1,04 bar), jahutusvedeliku temperatuur oli normi piires 87°C (foto 2). Vanemmehaanik kontrollis õli taset parema parda PM karteris, mis oli normi piires, teostas PM välise ülevaatus ja kontrollis kingstoni filtrite läbilaskevõimet, mis olid rahuldavas seisukorras.

PM-te keskmine õlirõhk peab jääma 2,7 ja 4,2 bar vahele (käigukatsetuste protokoll 10.05.2012, foto 3), parema parda PM seiskumise hetkel oli õlirõhk 1,04 bar. Parema parda PM arvuti logi näitude järgi oli 15.06.2018 kell 14.58 oli õlirõhk langenud 2,56 bar ja tööle rakendus õlirõhu alarm (foto 2). 22.06.2018 pärast väljumist Pärnu sadamast kell 19.49 langes õlirõhk alla 2,4 bar ja õli temperatuur oli keskmiselt 115°C ja 1 minut 23 sekundit hiljem kell 19.51 leidis aset parema parda PM seiskumine. PM seiskas õlirõhu andurilt tulnud signaal.

7. Parema parda PM defekteerimise käigus tuvastatud vigastused.

23.06.2018 tuvastasid BMG Diesel Centri spetsialistid parema parda PM ülevaatusel selle ulatuslikud kahjustused ja see toimetati BMG Diesel Centri töökotta edasiseks ülevaatuseks. Parema parda PM ülevaatus käigus töökojas selgus, et kahjustada on saanud järgmised komponendid:

- parema parda PM esimene, teine ja kolmas raamliuglaager;
- teine ja viies kepsuliuglaager (foto 10);
- teine ja viies kolvigrupp;
- väntvõlli kaelade ülekuumenemine (silindrid 1,2,3) (foto 9).



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018



Foto 9



Foto 10

Parema parda PM raamlaagrite ülevaatusel juurdleja poolt oli märgata emulsiooniga töötamise järgi raamlaagril nr 6. Kuna tegemist on kiirete pööretega masinaga, siis ei ole võimalik tagantjärgi hinnata kui pikalt võis PM töötada emulsiooniga enne vastava alarmi rakendumist. Tuvastatud oli vāntvōlli kaelade üle kuumenemine (foto 9) ja tugevad kahjustused vāntvōlli silindri nr.2 kepsulaagri kaelal (Vigastuste ulatus kuni 0,75 mm). Raamlaagritel nr 2 ja 3 vāntvōlli kaeladel ülekuumenemise jäljed ja vigastused ülekuumenemisest. Silindri nr.2 kepsul kepsulaagri osal tugevad kuumakahjustused, kepsulaagri liuglaagrid välja sulanud, kepsu poldid osaliselt purunenud. 2. ja 5. silindri kolvi pinnal tugevad kriimustused, mis viitavad kolvi kinni kiilumisele silindris. (fotod 11-15). Tsirkulatsiooniõli pumba ülevaatusel vigastusi ei avastatud.



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018



Foto 11



Foto 12



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

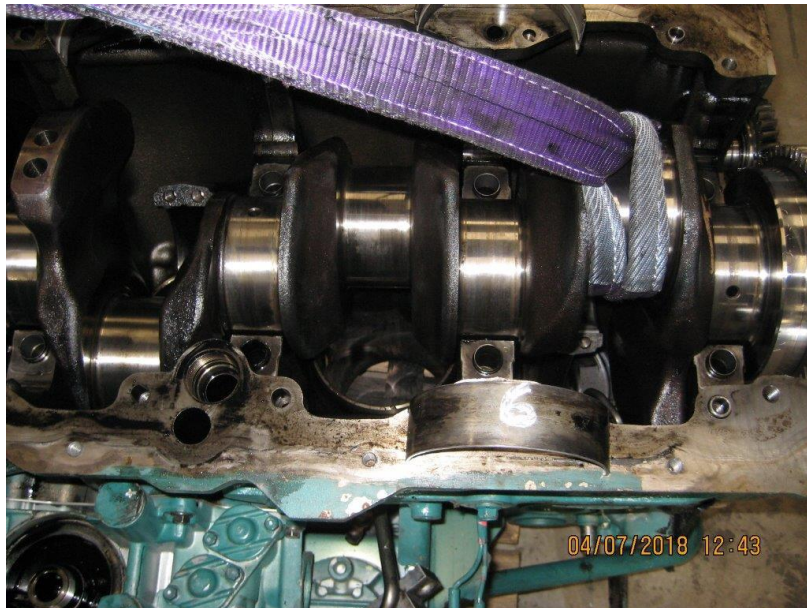


Foto 13



Foto 14



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018



Foto 15

8. Vigastuste põhjused ja sündmuste käik:

PM välja demonteeritud kolbidel on näha põlemisprotsessi puudulikkus silindrites. Selle põhjuseid võib olla mitu: ülekoormus, kütuse kvaliteet, pihusti töö, karteri mittetäielik ventilatsioon, ebakvaliteetne määrideõli ja sellega seotud kolbide õlitus ning jahutus.

Väljavõttel logist on näha, et laeva väljumisel 18:00 olid PM parameetrid normis, Kõrvalekaldeid ei esinenud. 19:49.31 vastavalt logi väljavõttele langes õlirõhk 2,4 bar-ini, väljalaske gaaside temperatuur 440°C. 19:49.32 langes õlirõhk 2,32 bar-ini, väljalaske gaaside temperatuur 483°C; 19:49,50 on fikseeritud õlirõhk 2,12 bar, väljalaske gaaside temperatuur 564°C, pöörete arv langenud 1243-ni. 19:51.13 on mootori pöörete arv langenud 330-ni, õlirõhk 1,04 bari ja väljalaske gaaside temperatuur 564° C, millele järgnes mootori avariiseiskumine.

Ülaltoodust nähtuvalt 19:49.31 suurenes mootori koormus. Hinnates vigastuste iseloomu saab järeldada, et silindris nr 2 kolvi ülekuumenemisest tingitud hõõrdetakistuse suurenemise tagajärjel kasvas PM koormus või kasvas PM koormus raamlaagris nr 2 liuglaagri kohalt nihkumise tulemusel, mille tulemusel sai tõsiseid vigastusi kepsulaagri silinder 2 laager ja väntvõlli raamlaagri kaelad nr 2 ja 3 ning kepsulaagri nr 2 kael. Eelkirjeldatu tagajärjel kiilus PM kinni.

V Järeldused

Laeva masinate (PM-d, abimasinad) avariide olulisemaid põhjuseid on puudulik õlitus, ülekuumenemine, teostamata hooldused ja ülekoormus.

2014. ja 2017. a parema parda PM-ga toimunud vigastused ja pikaajaline töö lubatud koormuse piiril kahandasid oluliselt parema parda PM motoressursi (sh kiirendasid metalli väsimise protsessi) ning selle põhjuslikuks tagajärjeks oli lõpptulemusena parema parda PM purunemine.



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

VI Ohutuse tagamise soovitused

AS Kihnu Veeteede juhatusele:

1. Ohutusjuurdluse aruanne arutada läbi reederi laevade juhtivkoosseisudega ja ühiselt analüüsida antud laevaõnnetuse tekkepõhjused.
2. Täiendada juhendit „Remondi ja hoolduse käsiraamat“. Viited juhenddokumentidele asendada väljavõtetega viidatud dokumentidest laeva töökeeles. Juhend peaks sisaldama tegevusjuhiseid eriolukordades (nt peamasinate parameetrite oluline kõrvalekalle, vee sattumisel laevamasinatesse, roolimasina rike, jne), mitte viiteid käsiraamatutele.
3. Reederil jälgida regulaarselt juhendi täitmist laevapere liikmete poolt.
4. Reederil omandada PM-te tööd kajastav arvutiprogramm või sõlmida leping nende andmete regulaarseks saamiseks analüüsi ja mootori ressursi säilitamise eesmärgil.
5. Veeteede Ameti laevakontrolli osakonnal kaaluda laevale täiendavate piirangute kehtestamist eesmärgiga vältida PM-de üle koormamist.

Viljo Korjus

Meremeeste diplomeerimise osakonna vaneminspektor



9/2018 RK Runö parema peamasina avarii 22.06.2018

Lisad

1. Kapteni seletuskiri. 26.06.2018
2. Vanemmehaaniku seletuskiri. 25.06.2018
3. Väljavõte laeva logiraamatust. 22.06.2018
4. Väljavõte masina päevaraamatust. 22.06.2018
5. Väljavõte laevaalarmide nimekirjast. 22.06.2018
6. Kirjavahetus AS Kihnu Veeteed superintendandiga. Alates 03.07.2018
7. Fotod lahti võetud peamasinast.
8. Varustuse saamise tarne dokumendid, alates 05.04.2018
9. Hooldustööde teostamise aktid, alates 05.04.2018
10. Masinate hooldusgraafik.
11. Määrdeõli laboratoorne analüüs. 23.06.2018
12. Määrdeõli tarne saateleht ja sertifikaat. 17.04.2018
13. Diiselkütuse tarne saateleht ja kvaliteedi sertifikaat. 21.06.2018
14. Laeva reisiaruanne liinil Pärnu – Ringsu 06.2018
15. Väljavõte Riigi Ilmateenistuse andmetest laeva sõidu rajoonis 22.06.18
16. Kihnu Veeteede dokument number TH-V 0012 Masinate ja käiturite väljumiseelne kontroll-leht.
17. Kihnu Veeteede dokument number EO-J 0009 Masina seiskumine 2.
18. Väljavõte laevaarvutist teostatud hooldustöödest. 20.07.2017 – 16.08.2018
19. AIS andmed laeva liikumiste kohta 29.07.2018 – 29.10.2018