



KLASA: 342-27/24-01/01

URBROJ: 699-05/1-18

Zagreb, 5. prosinca 2024.

ZAVRŠNO IZVJEŠĆE

OZBILJNE POMORSKE NESREĆE Požar RO-RO putničkog broda „Kijevo“

Biograd na moru, 10. ožujka 2024. godine



PREDGOVOR

Ovo izvješće, po provedenoj sigurnosnoj istrazi, izradila je i objavila Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu ovlaštena temeljem Zakona o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu („Narodne novine“, br. 54/13, 96/18) i Pomorskog zakonika („Narodne novine“, br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19), u skladu s odredbama Uredbe o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnosnih istraga pomorskih nesreća i nezgoda („Narodne novine“, br. 122/15), Uredbe (EU) 1286/2011 o donošenju opće metodologije za istraživanje pomorskih nesreća i nezgoda, Rezolucije Međunarodne pomorske organizacije MSC.255(84) – Kodeks međunarodnih standarda i preporučene prakse o istraživanju pomorskih nesreća i nezgoda, te drugih primjenjivih rezolucija i smjernica Međunarodne pomorske organizacije.

Sigurnosne istrage nisu namijenjene pripisivanju krivnje i s tim u svezi utvrđivanju upravnopravne, građanskopravne ili kaznenopravne odgovornosti.

Ovaj dokument ne može biti korišten kao dokaz u sudskom postupku koji ima za cilj utvrđivanje građanskopravne, upravnopravne ili kaznenopravne odgovornosti.



SADRŽAJ

1. SAŽETAK.....	4
2. OBJEKTIVNI PODACI	5
2.1. PODACI O BRODU „KIJEVO“	5
2.2. PODACI O POMORSKOJ NESREĆI.....	6
3. OPIS DOGAĐAJA (REKONSTRUKCIJA POMORSKE NESREĆE)	7
4. ANALIZA.....	8
4.1. NALAZ OPOŽARENE PALUBE	8
4.2. PREGLED BRODSKE ELEKTRIČNE MREŽE I BRODSKOG PROTUPOŽARNOG SUSTAVA... ..	10
4.3. ANALIZA UZROKA POŽARA	10
4.4. URAVLJANJE GAŠENJEM POŽARA.....	12
5. ZAKLJUČAK	13
6. SIGURNOSNA POUKA.....	14

1. SAŽETAK

Dana 10. ožujka 2024. godine oko 10:30 sati na trajektnom pristaništu luke Biograd na Moru izbio je požar na RO-RO putničkom brodu „Kijevo“, čije su inicijalno gašenje započeli članovi posade, a potom lokaliziran i u cijelosti ugašen oko 12:20 od strane vatrogasne službe. U pomorskoj nesreći nema ozlijeđenih osoba niti onečišćenja mora. Materijalna šteta je u nastambama posade i pripadajućem hodniku na palubi 3. Izvor požara utvrđen je u jednoj od kabina palube 3, čiji je uzrok tehnički kvar na električnim instalacijama potrošača na mjestu izvora požara.



Slika 1. Brod „Kijevo“, nakon požara 10. ožujka 2024., Biograd na moru
(izvor: AIN)



2. OBJEKTIVNI PODACI

2.1. PODACI O BRODU „KIJEVO“

Ime broda:	Kijevo
Nacionalni identifikacijski broj:	15344
Zastava i luka upisa:	Republika Hrvatska, Rijeka
Pozivni znak:	9A4822
IMO broj:	9176840
Kategorija plovidbe:	6 – Nacionalna obalna plovidba
Vrsta broda:	RO-RO putnički brod
Mjesto i godina gradnje:	Brodogradilište Kraljevica, 1997
Brodovlasnik:	Jadrolinija Rijeka
Priznata organizacija:	Hrvatski registar brodova
Materijal gradnje trupa:	Čelik
Najmanji broj članova posade:	5
Duljina preko svega:	41.2 m
Duljina između okomica:	32.4 m
Širina:	16
Visina na boku:	3.6 m
Gaz na ljetnoj teretnoj liniji:	2450 mm
Nadvođe na ljetnoj teretnoj liniji:	1157 mm
Neto tonaža:	144
Bruto tonaža:	478
Vrsta poriva:	motor s unutarnjim izgaranjem, diesel 4T
Proizvođač i tip porivnog stroja:	Cummins Engine, KTA 19-D
Ukupna snaga porivnog stroja:	3824 kW
Broj i vrsta vijaka:	2, s nezakretnim krilima

2.2. PODACI O POMORSKOJ NESREĆI

Vrsta pomorske nesreće: ozbiljna pomorska nesreća – požar RO-RO putničkog broda „Kijevo“.

Mjesto i vrijeme¹ pomorske nesreće: trajektno pristanište luke Biograd na moru, 10. ožujka 2024. godine, 10:27 LT

Vrsta putovanja: održavanje državne trajektne linije 432 Tkon (Pašman) – Biograd na moru

Meteorološki uvjeti: U meteorološkom izvješću Državnog hidrometeorološkog zavoda, Pomorskog meteorološkog centra Split, izdano 10. ožujka 2024. u 6:00 sati, vremenska prognoza za područje Srednjeg Jadrana sadrži najavu: „SE vjetar 14-22 čvora u jačanju na 24-40 čvorova, u noći će na sjeveru područja okrenuti na SW i slabiti na 6-16 čvorova. More 3-4 u jačanju na 4-6. Vidljivost 10-20 km. Jače naoblacjenje, zatim kiša, mjestimični pljuskovi i grmljavina, naročito u noći.“

Prema terminski izmjerenim vrijednostima meteoroloških elemenata s klimatološke meteorološke postaje Biograd na moru DHMZ-a 10. ožujka 2024. vidljivost u 7:00 i 14:00 10-20 km, naoblaka 10/10, temperatura zraka u 7:00 13.4°C i u 14:00 15.8°C, relativna vlažnost zraka u 7:00 83% i u 14:00 75%, vjetar u 7:00 SE 4 Bf i u 14:00 SE 7 Bf, najmanja dnevna temperatura zraka 12.2°C, a najveća 17.8°C.

Izmjerene vrijednosti meteoroloških elemenata s Glavne meteorološke postaje Zadar DHMZ-a 10. ožujka 2024. u periodu 10:00 – 13:00 vidljivost 15 km, naoblaka 10/10, temperatura zraka u porastu 15.0°C – 15.6°C, relativna vlažnost zraka u opadanju 80% – 74%, tlak zraka u opadanju 1006.0 – 1004.7 hPa, vjetar SE 19.3 čv – 20.4 čv; stanje mora 4.

Posljedice pomorske nesreće: Uslijed požara na palubi broj 3, čiji se izvor nalazio u jednoj od kabina, u potpunosti i djelomično izgorjele su nastambe na ovoj palubi: 4 kabine članova posade broda sa zajedničkim hodnikom. Gašenje požara inicijalno započeto od strane posade broda nastavljeno je i u cijelosti ugašeno od strane vatrogasne službe. U pomorskoj nesreći nije bilo ozlijeđenih osoba niti onečišćenja mora. Materijalna šteta je u nastambama posade i pripadajućem hodniku na palubi 3.

¹ Sva vremena u ovom Izvješću izražena su u lokalnom vremenu (LT = UTC + 2)

3. OPIS DOGAĐAJA (REKONSTRUKCIJA POMORSKE NESREĆE)

RO-RO putnički brod „Kijevo“ u održavanju državne trajektne linije 432 Tkon (Pašman) – Biograd na moru, dana 10. ožujka 2024. godine pristao je na trajektno pristanište luke Biograd na moru u 9:45 sati, te su iskrcani putnici i vozila.

U 10:27 oglasio se alarm palube broj 3 na vatrodnoj centrali zapovjedničkoga mosta. Provjerom od strane posade utvrđeno je kako dim izlazi kroz vrata zatvorene kabine, na slici 3. označenoj oznakom „K1“.

U 10:28 zapovjednik oglašava uzbunu „požar na brodu“, uz naredbu i odobrenje za gašenje požara brodskim protupožarnim sustavom upućivanjem protupožarne pumpe i korištenjem brodskih osobnih sredstava za gašenje požara (protupožarno odijelo s dišnim aparatom, prijenosnim aparatima za gašenje požara).

U 10:30 brod o požaru obavještava lučku kapetaniju, policiju i vatrogasce uz traženje asistencije vatrogasne postrojbe, koja je ubrzo pristigla na brod.

Požar je lokaliziran i u cijelosti ugašen oko 12:20 sati.

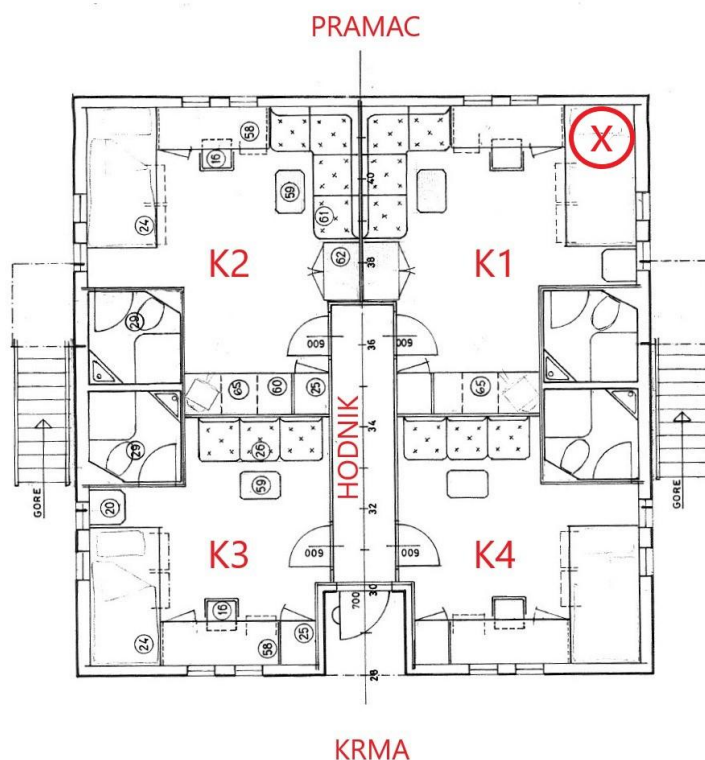


Slika 2. Brod „Kijevo“, nakon požara 10. ožujka 2024., Biograd na moru
(izvor: AIN)

4. ANALIZA

4.1. NALAZ OPOŽARENE PALUBE

Nastambe posade na palubi 3 broda „Kijevo“ sastoje se od 4 kabine (na slici 3. označenih oznakama K1, K2, K3, K4) sa zajedničkim hodnikom kojim se kabinama pristupa.



Slika 3. Tlocrt palube 3 broda „Kijevo“
(izvor: HRB, obrada AIN)

Tijekom očevida sigurnosne istrage zatiče se u potpunosti opožarena kabina 1, te djelomično opožarene ostale tri kabine, uz opažanje stagnacije požarnih destruktija kretanjem iz kabine 2, prema kabini 3 i naposljetku kabine 4, koja je najmanje destruirana. Hodnik se također nalazi opožarenim. Termičke destruktije materijala karakteristične za izvor požara nalaze se u kutu kabine 1, na slici 3. označeno zaokruženim znakom „X“.



Slika 4. Kabina 1, s označenim područjem izvora požara u kutnom dijelu kabine
(izvor: AIN)



Slika 5. Hodnik, pogled s ulaznih vrata hodnika palube 3
(izvor: AIN)

4.2. PREGLED BRODSKE ELEKTRIČNE MREŽE I BRODSKOG PROTUPOŽARNOG SUSTAVA

U sklopu godišnjih tehničkih pregleda broda, između ostalih stavki, izvršeno je i redovno testiranje² kvalitete cjelokupne brodske električne mreže, izvora električne energije (generatori i transformatori), sustava propulzije, elektromotora (pumpe, kompresori, vitla, ventilatori), glavne razvodne ploče sa svim granama polja, razdjelnika napona, uključujući palubu 3. Predmetnim testiranjem nisu utvrđene anomalije niti neispravnosti u bilo kojem segmentu brodske električne mreže. Temeljem provedenog posljednjeg testiranja u prosincu 2023. brodu „Kijevo“ izdana je potvrda o ispravnosti koja uključuje završni megatest elektroinstalacija, kvalitetu električne mreže, zaštitu i nadzor pomoćnih motora, zaštitu električnih generatora i sigurnosne opreme.

Posljednjim pregledom priznate organizacije u prosincu 2023. u dijelu stavki protupožarne zaštite ugrađenih i prijenosnih sredstava gašenja požara na brodu, uključujući dišne aparate, utvrđena je njihova valjanost s obzirom na vrstu, datum servisiranja, razmještaj i brojnost, te je izvršena provjera i potvrđena ispravnost sustava detekcije i dojave požara.

4.3. ANALIZA UZROKA POŽARA

Očevidom opožarene palube broda, utvrđeno je kako se izvor požara nalazi u kabini 1. U trenutku nastanka požara, kabina 1 bila je zaključana, zatvorenih prozora, te se u istoj nisu nalazile osobe. Prema izjavama članova posade koji su bili uključeni u inicijalnu fazu gašenja požara, u hodniku ispred kabine 1 uočeno je kako sivi dim izvire s rubova vrata, a po otvaranju vrata kabine, sama prostorija bila je u potpunosti ispunjena vrlo gustim dimom sive boje i osjetnom visokom temperaturom.

Provedenim očevidom nisu pronađeni elementi koji ukazuju da je požar izazvan otvorenim izvorom paljenja ili uključenim potrošačima visoke snage bez nadzora, te je osoba koja je koristila kabinu nepušač, stoga se uzroci požara navedene naravi mogu eliminirati.

Nadalje, prema termičkim promjenama materijala opožarene kabine 1 utvrđeno je kako se centar požara nalazi u kutu kabine 1, na slici 3. označeno zaokruženim znakom „x“, a na slici 4. fotografirano i označeno crvenim okvirom. U tom dijelu kabine nalazila se glazbena linija sa zvučnicima i dva prijenosna rasvjetna tijela s bazama za punjenje tipa CEAG SEB8, preko T priključka spojenih na izvor električne energije obližnje električne utičnice. Prema informacijama prikupljenima tijekom istrage ovakav raspored priključenih potrošača nalazio se uobičajeno na ovome mjestu. Iz razloga uslijed požara u cijelosti uništenih navedenih potrošača nije bilo moguće utvrditi njihovu tehničku ispravnost, osim kako osoba koja je koristila kabinu nije uočila nepravilnosti u radu samih uređaja.

² Testiranje je obavljeno od strane nezavisne stručne pravne osobe koja posjeduje važeće odobrenje Hrvatskog registra brodova za obavljanje navedenih radova. Testiranje je obavljeno mjernim uređajima koji posjeduju važeću potvrdu o umjeravanju ovlaštenog laboratorija.

U pogledu izvedbe prijenosnih rasvjetnih tijela s bazama za punjenje, radi se o robusnom modelu namijenjeno profesionalnoj uporabi u ex-izvedbi, izrađeno prema primjenjivim standardima za korištenje u potencijalno opasnim i eksplozivnim atmosferama prema EN, DIN i IEC standardima. Dodatno, izvedba uređaja prilagođena je radnim uvjetima povećane slanosti i stupnja mehaničke zaštite IP65.

U požarnom kršu u kutu kabine 1 u kojemu je identificiran centar požara, u potpunosti su termički uništeni gorivi dijelovi potrošača koji su bili priključeni na brodsku električnu mrežu, osim metalnog sklopa glazbene linije i mnoštva isprepletenih električnih vodiča. Na pojedinim bakrenim vodičima potrošača nalaze se promjene koje ukazuju na okolnosti kratkoga spoja, no zbog destruiranoga stanja opožarenih uređaja nije moguće sa sigurnošću utvrditi kojem konkretnom uređaju ovi vodiči pripadaju (slika 6).

Kao mogućnost iniciranja požara, ne može se u potpunosti odbaciti hipoteza oslabljenog kontakta između T-priključka za višestruko napajanje potrošača i utičnice, posebice tijekom dužeg vremena i zbog uvjeta kretanja broda, što je moglo dovesti do pojave intermitentnog napona (višekratnog prekidanja i vraćanja napona), a posljedično i do iskrenja, pregrijavanja ili oštećenja uređaja i kabela za napajanje potrošača.

Dodatno, ne može se u potpunosti odbaciti hipoteza određenoga doprinosa prijenosnih rasvjetnih tijela s bazama za punjenje u okolnostima nastanka ovakve vrste požara. U prilog ovoj hipotezi činjenica da su se ovi potrošači nalazili pod naponom u istom strujnom krugu u kojemu je utvrđen centar požara. Svaka prijenosna svjetiljka sadrži NiCd akumulatorske baterije, koje su, unatoč činjenici da se nalaze u sklopu robusne izvedbe, mogle u određenim okolnostima ili pri kratkom spoju reagirati na način da podrže uvjete pogodne za nastanak požara, primjerice vlastitim dodatnim i akumuliranim zagrijavanjem.

Zbog termičkih destrukcija sklopki osigurača palube 3 nije bilo moguće utvrditi stanje istih, budući se ovo sklopovlje nalaze u znatno opožarenom hodniku. S obzirom da su u istome strujnom krugu bili priključeni potrošači niske snage i jakosti struje, to je moguće da nije došlo do preopterećenja strujnoga kruga koji bi inicirao izbacivanje sklopke osigurača, pri čemu je stalno napajanje potrošača i prisutnost električne struje u strujnome krugu moglo doprinijeti pregrijavanju elektroničkih elemenata i instalacija, kao preduvjetu nastanka požara. Gusti sivi dim bez vidljivog plamena zatečen u kabini 1 u inicijalnoj fazi gašenja požara potvrđuje pretpostavku o taljenju plastičnih materijala (izolacije vodiča i plastičnih materijala potrošača) kao posljedici pregrijavanja elektroničkih komponenti i/ili kabela za napajanje.



Slika 6. Centar požara u kutu kabine 1 s termički destruiranim potrošačima
(izvor: AIN)

4.4. UPRAVLJANJE GAŠENJEM POŽARA

U dijelu koji se odnosi na postupke lokaliziranja i gašenja požara, ova istraga utvrdila je kako članovi posade posjeduju odgovarajuće i važeće svjedodžbe za upravljanje gašenjem požara, te da se vježbe „požar na brodu“ održavaju redovito.

Sustav detekcije i dojave u trenutku požara bio je funkcionalan, kao i korištena protupožarna sredstva. S obzirom na intenzitet i opseg opožarenog područja, ispravna je odluka zapovjednika da uz vlastite napore broda u suzbijanju požara, bez odgode zatraži asistenciju vatrogasne službe u lokaliziranju i gašenju požara.



5. ZAKLJUČAK

S obzirom na rezultate očevida, prikupljene izjave očevidaca (imajući u vidu kako ne postoje neposredni svjedoci trenutka nastanka požara u zaključanoj kabini), te prethodno navedeno u tekstu analize, a uzevši u obzir termičke destrukcije visoke razine, detaljniji uzrok požara manifestiran tehničkim kvarom na električnim instalacijama potrošača, moguće je determinirati jedino hipotezom za koju nisu utvrđeni čimbenici niti okolnosti koji bi opovrgnuli istu. U tom pogledu, može se pretpostaviti kako je pregrijavanje i/ili iskrenje dovelo do taljenja plastičnih komponenti potrošača i izolacije električnih vodiča, što je izazvalo kratki spoj na istima, te iniciranja požara koji se potom prenio na obližnje gorive tvari u kabini, primarno na tapeciranu sjedeću garnituru i drvenu građu namještaja.

Požari na plovnim objektima, uzrokovani električnim potrošačima često su nepredvidivi i teško kontrolirani u visokoj fazi njihove razvijenosti, stoga je u takvim slučajevima, kako se i potvrdilo ovom pomorskom nesrećom, od ključne važnosti pravovremena reakcija posade, što se postiže redovnim uvježbavanjem postupanja i redovnim održavanjem sredstava protupožarne zaštite s ciljem ograničavanja požara i zaštite ljudskih života, a u okolnostima u kojima je to potrebno i uz obveznu asistenciju vatrogasnih službi.



6. SIGURNOSNA POUKA

AIN05-SL-7/2024: U praksi istražnih tijela kod istraživanja požara električnih potrošača u prostorijama posade, najčešći uzroci povezani su s preopterećenjem električnih vodova uslijed priključivanja više potrošača visoke snage na jedan izvor (utičnicu) električne energije. Premda se u konkretnom slučaju požara na brodu „Kijevo“ može isključiti uzrok požara zbog preopterećenja električnog voda, ujedno se ne može u potpunosti isključiti određeni doprinos priključivanja više potrošača na jedan izvor električne energije, kao i moguće okolnosti nastupa intermitentnog napona uslijed slabog kontakta između utičnice i T-priključka namijenjenog za priključivanje više potrošača.

U tom pogledu, kao dobru praksu, kojom se na jednostavan način mogu prevenirati i reducirati neželjene okolnosti nastanka požara električnih potrošača, preporuča se koristiti isključivo jedan potrošač po jednoj utičnici.

Adresati: Ova sigurnosna pouka namijenjena je brodovlasnicima, brodarima, kompanijama, pomorcima.