

# Protupožarna zaštita na putničkim brodovima

---

**Jurjević, Todor**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Dubrovnik / Sveučilište u Dubrovniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:782191>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2020-11-30**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
POMORSKI ODJEL  
PREDDIPLOMSKI STUDIJ NAUTIKA**

**TODOR JURJEVIĆ**

**PROTUPOŽARNA ZAŠTITA NA PUTNIČKIM  
BRODOVIMA**

**ZAVRŠNI RAD**

DUBROVNIK, 2020.

**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU**  
**POMORSKI ODJEL**  
**Preddiplomski Studij Nautika**

**PROTUPOŽARNA ZAŠTITA NA PUTNIČKIM  
BRODOVIMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Srđan Vujičić**

**Komentor:**

**dr.sc. Nermin Hasanspahić**

**Pristupnik:**

**Todor Jurjević**

**DUBROVNIK, 2020.**

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
POMORSKI ODJEL  
Preddiplomski sveučilišni studij Nautika

Ur. broj:

Dubrovnik (9/2020)

Kolegij: Tehnologija putničkog prijevoza

Mentor: doc. dr. sc. Srđan Vujičić kap.d.pl.

Komentor: dr. sc. Nermin Hasnspahić, kap.d.pl.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Pristupnik: **Todor Jurjević, student ak. 2019./2020.**

Zadatak: **PREGLED PRAVILA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE NA PUTNIČKIM BRODOVIMA PREMA POGLAVLJU II-2 SOLAS KONVENCIJE**

Zadatak treba sadržavati:

1. Osnovna terminologija SOLAS putničkih brodova
2. Primjere pomorskih nezgoda
3. Opis postojećih pravila SOLAS konvencije poglavlja II-2

Osnovna literatura:

1. International Maritime Organization, SOLAS Convention, edition 2018.
2. Zec, D.: Sigurnost na moru, Rijeka 2001.

Zadatak uručen pristupniku:

Rok za predaju završnog rada:

Mentor:  
**doc. dr. sc. SRĐAN VUJIČIĆ**

Pročelnik Pomorskog odjela:  
**izv. prof. dr. sc. ŽARKO KOBOEVIĆ**

Komentor:  
**dr. sc. NERMIN HASANSPAHIĆ**

## **IZJAVA**

S punom odgovornošću izjavljujem da sam završni rad izradio samostalno, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentora i komentora.

Ime i prezime studenta:

Todor Jurjević, student Pomorskog odjela, preddiplomskog studija, smjer Nautika

Potpis: \_\_\_\_\_

## **SAŽETAK**

Temeljni dokument koji propisuje protupožarnu zaštitu na brodu je Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskog života na moru ili kako se skraćeno naziva SOLAS konvencija. U poglavlju II-2 SOLAS konvencije propisana su jedinstvena načela i pravila pri gradnji broda koja se odnose na protupožarnu zaštitu, te prevenciju, otkrivanje i gašenje požara na brodovima. Putnički brod je specifičan primjer prevencije i protupožarne zaštite zbog velikog broja ljudi i nastambi. U poglavlju II-2 posebna pozornost posvećena je prevenciji nastanka i širenja požara na putničkim brodovima.

**Ključne riječi: putnički brod, požar, protupožarna zaštita, SOLAS II-2**

## **SUMMARY**

The basic document that prescribes fire protection on board is the International Convention for the Safety of Life at Sea, or SOLAS Convention. Chapter II-2 of the SOLAS Convention prescribes unique principles and rules for shipbuilding relating the fire protection, and the prevention, detection and extinguishing of fires on ships. A passenger ship is a specific example of prevention and fire protection due to the large number of people and housing. In Chapter II-2, special attention is paid to the prevention and spread of fires on passenger ships.

**Keywords: passenger ship, fire, fire protection, SOLAS II-2**

## SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. OSNOVNA OBILJEŽJA PUTNIČKIH BRODOVA	2
2.1. Osnovna terminologija vezana za putničke brodove	2
2.2. Specifičnosti putničkih brodova	3
2.3. Pregled pomorskih nezgoda uzrokovanih požarom na putničkim brodovima	4
3. OPĆA NAČELA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE I SUSTAVI ZA OTKRIVANJE POŽARA NA SOLAS PUTNIČKIM BRODOVIMA	6
3.1. Mjere za sprječavanje nastanka požara i eksplozije	8
3.2. Mjere za suzbijanje širenja požara	11
3.2.1. Određivanje požarnih klasa pregrada i stropova	12
3.2.2. Podjela broda na glavne vertikalne i horizontalne zone	14
3.2.3. Klasifikacija prostora prema riziku od požara	15
3.2.4. Mjere za ograničenje dotoka zraka uslijed požara	18
3.2.5. Mjere za ograničenje korištenja zapaljivih materijala	19
3.2.6. Mjere za suzbijanje dima i toksičnosti zraka	21
3.3. Suzbijanje i gašenje požara	22
3.3.1. Sustavi za detekciju i dojavu požara i dima	22
3.3.2. Sredstva za gašenje požara	27
3.4. Plan evakuacije	33
3.5. Operativni zahtjevi održavanja protupožarne opreme	36
4. DISKUSIJA	39
5. ZAKLJUČAK	41
6. LITERATURA	42
PRILOZI	43

## 1. UVOD

Poznata je činjenica da je rad na moru jedno od najopasnijih zanimanja u smislu sigurnosnih problema pomoraca. Nezavidno radno okruženje na moru, bez obzira na to koliko se mjera opreza poduzelo, donosi nesreće koje se događaju najčešće kao rezultat ljudske pogreške.

Kako bi se osigurala sigurnost i sigurnost pomoraca koji rade na brodovima uveden je čitav niz propisa, kako na međunarodnoj, tako i na nacionalnoj razini. Temeljne odredbe sigurnosti plovidbe, te zaštita ljudskih života i okoliša obuhvaćene su međunarodnim konvencijama kao što su Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru (eng. *International Convention for the Safety of Life at Sea – SOLAS*), Međunarodna konvencija o standardima za izobrazbu, izdavanje svjedodžbi i držanja straže pomoraca (eng. *International Convention on Standard of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers – STCW*), - Međunarodna konvencija o traganju i spašavanju (eng. *Search and Rescue Convention – SAR*), Međunarodni kodeks upravljanja sigurnošću (eng. *International Safety Management Code – ISM-code*) i dr.

Tema ovog završnog rada je protupožarna zaštita na putničkim brodovima. Mjere i odluke vezane uz protupožarnu zaštitu na brodovima propisane Međunarodnom konvencijom o sigurnosti života na moru 1974 (SOLAS 74), Poglavlje II-2 - Zaštita od požara, detekcija i gašenje požara (SOLAS, Ch II-2, *Fire protection, fire detection and fire extinction*), kako je zadnje izmijenjeno rezolucijom MSC.338(91), Međunarodnim kodeksom za načine protupožarnog ispitivanja (FTP Kodeks) (Rezolucija MSC.307(88)) i Međunarodnim kodeksom za protupožarne sigurnosne sustave kako je zadnje izmijenjen rezolucijom MSC.339(91).



## **2. OSNOVNA OBILJEŽJA PUTNIČKIH BRODOVA**

U ovom poglavlju prikazana je osnovna terminologija vezana za putničke brodove prema SOLAS konvenciji te specifičnosti putničkih brodova. S obzirom na usku povezanost s temom završnog rada, prikazan je pregled pomorskih nezgoda uzrokovanih požarom u posljednjih nekoliko godina. SOLAS konvencija se mijenja kroz svoje amandmane te će se u završnom radu obraditi podaci dostupni do mjeseca rujna 2020. godine. U ovom završnom radu obraditi će se poglavlje II-2 vezano za putničke brodove s izuzećem za RO-RO putničke brodove.

### **2.1. Osnovna terminologija vezana za putničke brodove**

Brod, osim ratnog broda, jest plovni objekt namijenjen za plovidbu morem, čija je duljina veća od 12 metara, a bruto tonaža veća od 15. Putnički brod jest brod koji je ovlašten za prijevoz više od 12 putnika. Putnik je svaka osoba na pomorskom objektu, osim djece ispod jedne godine života, te osoba zaposlenih na brodu u bilo kojem svojstvu. Navedene definicije prikazuju putnički brod i putnika kako je definirano nacionalnim, hrvatskim propisom, a navedene definicije odgovaraju opisima putničkog broda i putnika iz SOLAS konvencije. [6]

Putnički brodovi moraju zadovoljiti sve tehničke zahtjeve koji se tiču sigurnosti plovidbe. Međunarodne propise vezane za putničke brodove donosi IMO, čija je zadaća stvoriti standarde koji bi poboljšali sigurnost međunarodne plovidbe. Putnički brodovi podliježu odredbama o sigurnosti, tj. stabilitetu, poprečnim i uzdužnim vodonepropusnim pregradama, protupožarnim pregradama i palubama, protupožarnoj opremi, sigurnosti pogona, radiotelegrafskoj i radiotelefonoj službi i opremi te sredstvima za spašavanje. [2]

Dio "A" poglavlja II-2 SOLAS konvencije navodi, između ostalog, osnovne definicije vezane uz putničke brodove.

Prostori za smještaj su oni prostori koji se koriste za javne potrebe, hodnici, toaleti, kabine, uredi, ambulante, kina, sobe za igru i hobi, brijačnice, smočnice bez aparata za kuhanje i slične prostorije. Javni prostori su oni dijelovi smještaja koji se koriste kao dvorane, blagovaonice, saloni i slični trajno zatvoreni prostori. Balkon kabine je otvoreni prostor na palubi koji je predviđen za isključivu upotrebu stanara jedne kabine i ima izravan pristup iz kabine. [3]

Atriji su javni prostori unutar jedne glavne okomite zone koja se proteže na tri ili više otvorenih paluba. Pregradna paluba je najgornja paluba do koje se nose poprečne vodonepropusne pregrade. [3]

Uslužni prostori su oni prostori koji se koriste za kuhinje, smočnice s uređajima za kuhanje, ormarići, poštanske i posebne prostorije, spremišta, radionice, osim onih koje čine dio strojarnica i slični prostori. [3]

Putnički brod može imati i teretni prostor. Teretni prostor je onaj dio broda koji sadrži spremišta za teret, teretne cisterne, tankere i teretne pumpe, uključujući pumpne stanice, balastne i prazne prostore uz teretne cisterne, kao i palubna područja cijelom dužinom i širinom. dijela broda iznad spomenutih prostora. [3]

## **2.2. Specifičnosti putničkih brodova**

Putnički brodovi, kao posebna kategorija brodova, moraju zadovoljiti stroge i opširne tehničke zahtjeve glede sigurnosti plovidbe. To podrazumijeva višu razinu sigurnosti u odnosu na druge vrste brodova. Stalnim porastom broja putnika, kao i broja putničkih brodova, javlja se i sve veća opasnost po ljude u slučaju eventualne pomorske nezgode.

Međunarodni, nacionalni, te zahtjevi društva za klasifikaciju za dizajn i konstrukciju putničkih brodova ovise o veličini broda, broju putnika, radnom području i duljini puta. [7]

Podjela putničkih brodova uvelike ovisi o međunarodnim, nacionalnim te zahtjevima klasifikacijskih zavoda koji se odnose na prijevoz putnika morem. Svaka od pojedinih skupina putničkih brodova ima svoje posebnosti glede konstrukcije, pogonskih strojeva, manevarskih sustava, brzine, a time i uvjete koji moraju biti zadovoljeni. [2]

Putnički brodovi se mogu podijeliti na prekooceanske brodove, brodove za kružna putovanja, trajekte i obalne brodove. Linijski putnički brodovi namijenjeni su prijevozu putnika na stalnoj ruti po utvrđenome voznome redu. Brodovi za kružna putovanja namijenjeni su slobodnoj plovidbi, a obavljaju turistička kružna putovanja na većim udaljenostima. Ovoj kategoriji pripadaju i izletnički brodovi za jednodnevne izlete. Putnički brodovi koji uz putnike prevoze i vozila tj. trajekti. [2]

Trajekti su uobičajeno u službi javnog prijevoza i voze na točno određenim linijama. Prevoze putnike i vozila, te im je radijus djelovanja relativno skroman u usporedbi sa velikim brodovima za kružna putovanja. [2]

### **2.3. Pregled pomorskih nezgoda uzrokovanih požarom na putničkim brodovima**

Brodski požari nisu rijetkost i tijekom godina zabilježene su mnoge tragične priče pomorskih havarija. Davne 1930. godine brod SS Morro Castle zapalio se odvozeći putnike Kube u New York. Čak 137 ljudi, putnika i članova posade, izgubilo je živote. Incident je bio užasan, ali potaknuo je promjene u protupožarnoj sigurnosti broda i doveo do primjene protupožarnih vrata, protupožarnih alarma, vježbi i sigurnosnih postupaka te upotrebe vatrootpornih materijala na brodovima. [4]

Usprkos ogromnom napretku u protupožarnoj zaštiti na putničkim brodovima, oni ni danas nisu rijetkost. Tako se svake godine dogodi nekoliko desetaka požara na putničkim brodovima, a mjerama i propisima protupožarne zaštite posljedice se nastoje ublažiti.

Putnički brod Pearl of Scandinavia bio je na putu iz Osla u Norveškoj za Danski Kopenhagen, 16. studenog 2010., kada je izbio požar na palubi za vozila. Vatrogasni alarm označio je požar koji je potom aktivirao sustav za gašenje požara i požar je ugašen. U pomoć su pristigli švedski vatrogasci helikopterom. Uzrok požara bio je električni automobil koji se punio tijekom putovanja. Svi putnici evakuirani su na sigurno, a ozlijeđenih nije bilo. [1]

Godine 2011., norveški obalni brod Nordlys zahvatio je požar na putu prema luci Aalesund. Na brodu je bilo 55 članova posade i 207 putnika. U nesreći su poginula dva člana posade, a 12 osoba je ozlijeđeno. Istraživanje nesreće je pokazalo da je vatra započela kod glavnog motora, a uzrok nesreće bilo je curenje goriva. Osim toga, istraga je utvrdila da pumpa za gorivo, iako netom zamijenjena, nije bila dobro pričvršćena, a ustanovljen je i nedostatak izolacije oko strojarnice i neispravnost generatora za nuždu. Nažalost, ljudski faktor bio je uzrok nesreće i katastrofa se mogla spriječiti poduzimanjem mjera prevencije nastanka požara. [5]

Godine 2013. došlo je do požara na brodu za krstarenje Carnival Triumph, koji je prevozio više od 3.000 putnika i više od 1.000 članova posade. Iako sama vatra nikome nije naškodila, jedan je putnik pao preko broda i umro. Požar je prekinuo sve službe na brodu koji je plutao Meksičkim zaljevom, ostavljajući tisuće ljudi bez vode i struje četiri dana dok brod nije odvučen u najbližu luku. Kasnija istraga otkrila je da je kompanija u čijem je vlasništvu kruzer znala da na brodu postoji rizik da crijeva za gorivo mogu procuriti i pokrenuti požar. I u ovom slučaju katastrofa se mogla spriječiti. [8]

### **3. OPĆA NAČELA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE I SUSTAVI ZA OTKRIVANJE POŽARA NA SOLAS PUTNIČKIM BRODOVIMA**

Među propisima IMO-a koji se odnose na putničke brodove jesu SOLAS konvencija iz 1974./1978. godine, MARPOL konvencija iz 1973./1978. godine, PAL konvencija iz 1974. godine te STCW konvencija iz 1978. godine. Pri tome se odredbe SOLAS konvencije odnose na sigurnost putnika na brodu i spašavanje putnika na moru, odredbe MARPOL konvencije na sprječavanje onečišćenja s mora, odredbe PAL konvencije na utvrđivanje odgovornosti u slučaju pretrpljene štete zbog smrti ili tjelesne ozljede putnika, a odredbe STCW konvencije sadrže zahtjeve za posadu na putničkim brodovima o posebnoj obuci o sigurnosti i hitnoj obuci.

SOLAS je skup regulativa koji se odnose na sigurnost putničkih i trgovačkih brodova. Sastoji se od 12 poglavlja<sup>1</sup>, a u ovom radu detaljnije je obrađeno Poglavlje II-2. Poglavlje II-2 SOLAS konvencije donosi propise i upute vezane uz protupožarnu zaštitu na brodovima. Poglavlje sadrži 23 pravila podijeljena na 7 dijelova:

1. DIO A – OPĆENITO (pravilo 1. – 3.), odnosi se na opća obilježja potrebna za razumijevanje navedenog poglavlja. U ovom dijelu je navedena primjena pravila, tj. na koje brodove se pravila odnose. Pravila navedena u konvenciji odnose se na brodove izgrađene od 01. rujna 2012. godine i nadalje. Također, u ovom dijelu navedene su i definicije, tj. terminologija bitna za razumijevanje pravila.
2. DIO B – PREVENCIJA POŽARA I EKSPLOZIJE (pravilo 4. – 6.), odnosi se na vjerojatnost zapaljenja i potencijal širenja vatre kako bi se spriječilo zapaljenje zapaljivih tekućina i materijala.

---

<sup>1</sup> Glava I. - Opće odredbe, Glava II. - 1- Konstrukcija (pregrađivanje i stabilitet, strojevi i električni uređaji), Glava II. - 2- Konstrukcija (protupožarna zaštita, otkrivanje požara gašenje požara), glava III. - Sredstva i uređaji za spašavanje, Glava IV. - Radio, glava V. - Sigurnost plovidbe, glava VI. - Prijevoz tereta, Glava VII. - Prijevoz opasne robe i Glava VIII. - Nuklearni brodovi, glava IX. - Sigurno vođenje brodova, Glava X. - Mjere sigurnosti za brza plovila, Glava XI. - Posebne mjere za povećanje sigurnosti na moru, Glava XII. - Dodatne mjere sigurnosti za prijevoz rasutog tereta.

3. DIO C – SUZBIJANJE POŽARA (pravilo 7. – 11.), donosi pravila koja se odnose na detekciju i dojavu požara ili dima, pravila ograničenje širenja požara i pravila za gašenje požara.
4. DIO D – EVAKUACIJA, (pravilo 12. – 13.), odnosi se na pravila vezana uz evakuaciju putnika i posade s broda, a propisuje obavijesti za posadu i putnike i načine evakuacije.
5. DIO E – OPERATIVNI ZAHTJEVI (pravilo 14. – 16.), odnosi se na nadzor učinkovitost mjera zaštite od požara kao što su ispravnost i održavanje protupožarnih uređaja i opreme, te protupožarne vježbe na brodu.
6. DIO F – ALTERNATIVNI DIZAJN I UREĐENJA (pravilo 17.), odnosi se na alternativne mogućnosti protupožarne zaštite na brodovima.
7. DIO G – POSEBNI ZAHTJEVI (pravilo 18. – 23.), odnosi se na dodatne mjere i ciljeve zaštite od požara za brodove opremljene posebnim objektima za helikoptere.

Sve države koje su potpisnice međunarodnih propisa, a koje prevoze putnike u međunarodnom prometu, moraju se pri gradnji putničkih brodova pridržavati odredbi vezanih za stabilitet u neoštećenom i oštećenom stanju, poprečnim i uzdužnim vodonepropusnim pregradama, protupožarnim pregradama i palubama, protupožarnoj opremi, sigurnosti pogona, radio opremi te sredstvima za spašavanje.

Ciljevi protupožarne zaštite i funkcionalni zahtjevi na brodovima opisani su u Pravilu 2. Osnovni cilj protupožarne sigurnosti na brodu je prije svega spriječiti nastanak požara ili eksplozije. Ako do požara ipak dođe potrebno je ograničiti opasnost po život nastalu požarom, smanjiti rizik od štete nastale od požara, za brod, njegov teret i okoliš. Također, potrebno je zadržati, nadzirati i suzbiti požar i eksploziju u odjeljku u kojem je nastao i predvidjeti odgovarajuće i lako dostupne puteve bijega za putnike i posadu. Za sve putnike i posadu na brodu treba pružiti odgovarajuće i lako dostupne načine za evakuaciju. [3]

Da bi se postigli ciljevi zaštite od požara moraju se ispuniti određeni funkcionalni zahtjevi propisani SOLAS konvencijom. Ciljevi zaštite od požara utvrđeni u poglavlju II-2 postižu se osiguravanjem poštivanja propisanih zahtjeva navedenih u dijelovima "B", "C", "D", "E" ili "G", ili alternativnim dizajnom i aranžmanima koji su u skladu s dijelom "F". [3]

### **3.1. Mjere za sprječavanje nastanka požara i eksplozije**

Mogućnost paljenja zapaljivih materijala ili tekućina ograničava se u prvome redu mjerama sprečavanja curenja zapaljivih tekućina (ponajprije iz brodskih sustava koji koriste zapaljive tekućine), mjerama sprečavanja nakupljanja zapaljivih para, ograničenjem zapaljivosti, ograničenjem izvora paljenja, odvajanjem izvora paljenja od zapaljivih materijala i tekućina te obvezom održavanja atmosfere tankova tereta izvan granica eksplozivnosti. [9]

Svrha ovog propisa je spriječiti zapaljenje zapaljivih materijala ili zapaljivih tekućina. U tu svrhu moraju biti ispunjeni sljedeći funkcionalni zahtjevi:

- moraju se osigurati sredstva za kontrolu curenja zapaljivih tekućina;
- moraju se osigurati sredstva za ograničavanje nakupljanja zapaljivih para;
- zapaljivost gorivih materijala mora biti ograničena;
- izvori paljenja moraju biti ograničeni;
- izvori paljenja moraju biti odvojeni od zapaljivih materijala i zapaljivih tekućina.

U svrhu sprječavanja nastanka požara na brodovima propisana su određena ograničenja upotrebe ulja kao goriva. Na brodovima je zabranjena upotreba uljnog goriva s plamištem manjim od 60 °C. U generatorima za slučaj nužde može se koristiti uljno gorivo s točkom paljenja ne manjom od 43 °C. Može se dopustiti upotreba uljnog goriva čija je točka paljenja manja od 60 °C, ali ne manja od 43 °C (npr. za napajanje motora vatrogasne pumpe za nuždu i pomoćnih strojeva koji nisu smješteni u

strojarskim prostorima) ali u iznimnim slučajevima iz uz pridržavanje određenih mjera koje su propisane. [3]

Na brodu u kojem se koristi naftno gorivo, uređaji za skladištenje, distribuciju i uporabu uljnog goriva moraju biti takvi da osiguravaju sigurnost broda i osoba na brodu i moraju biti u skladu s odredbama. Dijelovi sustava za uljno gorivo koji sadrže zagrijano ulje pod tlakom većim od  $0,18 \text{ N/mm}^2$  moraju biti postavljeni na vidljivom mjestu tako da se mogu uočiti nedostaci i propuštanje. Prostor u kojem se nalaze takvi uređaji moraju biti lako dostupni i dovoljno osvijetljeni. Potrebno je osigurati adekvatno prozračivanje strojarnica kako bi se spriječilo nakupljanje uljne pare. [3]

Spremnici ulja za gorivo moraju biti dio strukture broda i moraju se nalaziti izvan strojarnice. Ako se takvi spremnici nalaze u blizini strojarnice, ne smiju sadržavati uljno gorivo s plamištem manjim od  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ . Općenito, izbjegava se upotreba samostojećih spremnika za uljno gorivo. Nijedan spremnik za uljno gorivo ne smije se nalaziti tamo gdje prolijevanje ili istjecanje iz njega može predstavljati opasnost od požara ili eksplozije uslijed curenja ili prolijevanja na površine koje se zagrijavaju. [3]

Cijevi za uljno gorivo na spremniku, koje bi u slučaju oštećenja omogućile izlazak ulja moraju imati ventil izravno na spremniku, koji se može zatvoriti sa sigurnog položaja izvan dotičnog prostora u slučaju požara u prostoru u kojem se takvi spremnici nalaze. Ako je takav dodatni ventil postavljen u strojarnici, on se pokreće iz položaja izvan tog prostora. [3]

Upravljački uređaji za daljinski rad ventila rezervoara za gorivo moraju se nalaziti na odvojenom mjestu od upravljačkih uređaja za daljinski rad ostalih ventila spremnika smještenih u strojarnicama. Tamo gdje se koriste sondirajuće cijevi, one ne smiju završavati ni u jednom prostoru u kojem bi mogao nastati rizik od paljenja, a naročito ne u prostorima za putnike ili posadu. [3]



Ukoliko se završetak sondiranih cijevi nalazi u strojarnicama, moraju biti ispunjeni određeni uvjeti. Treba biti osiguran mjerač razine ulja koji udovoljava zahtjevima. Na putničkim brodovima, takvi mjerni uređaji ne trebaju zahvatiti proboj ispod vrha spremnika, a njihov kvar ili prekomjerno punjenje spremnika neće dopustiti ispuštanje goriva. Sondažne cijevi završavaju na mjestima udaljenim od opasnosti od paljenja. Završnici sondažnih cijevi opremljeni su samozatvarajućim uređajima za zatvaranje i samo zatvaranjem. [3]

Uređaji za skladištenje, distribuciju i uporabu ostalih zapaljivih ulja koja se koriste pod pritiskom u sustavima za prijenos snage, sustavima za upravljanje i aktiviranje i sustavima grijanja moraju biti takvi da osiguraju sigurnost broda i osoba na brodu. Odgovarajući uređaji za prikupljanje ulja za curenje moraju se postaviti ispod hidrauličkih ventila i cilindara. Na mjestima gdje su prisutna sredstva za paljenje, takvi uređaji moraju biti barem u skladu s odredbama u pogledu čvrstoće i konstrukcije. [3]

Uređaji za naftno gorivo u strojarnicama s povremenim nadzorom također moraju biti u skladu s određenim odredbama. Kad se dnevni spremnici goriva za ulje pune automatski ili daljinskim upravljanjem, moraju se osigurati sredstva za sprečavanje prelijevanja. Ostala oprema koja automatski obrađuje zapaljive tekućine (npr. pročistači ulja za gorivo) također mora imati uređaje za sprečavanje prelijevanja. Na mjestima gdje su servisni spremnici za gorivo ili taložnici za gorivo opremljeni uređajima za grijanje, mora se osigurati alarm za visoku temperaturu kako se ne bi prekoračila točka plamišta uljnog goriva. [3]

U prostorima u kojima je moguć prodor naftnih derivata, površina izolacije mora biti nepropusna za ulje ili uljne pare. Posude za otpad moraju biti izrađene od negorivih materijala bez otvora na bočnim stranama ili na dnu. [3]

Uređaji za skladištenje, distribuciju i uporabu ostalih zapaljivih ulja koja se koriste pod tlakom u sustavima za prijenos snage, sustavima za upravljanje i aktiviranje i sustavima grijanja moraju biti takvi da osiguraju sigurnost broda i osoba na brodu. Odgovarajući uređaji za prikupljanje ulja za curenje moraju se postaviti ispod hidrauličkih ventila i cilindara. Na mjestima gdje su prisutna sredstva za paljenje, takvi aranžmani moraju biti u skladu s odredbama uz poštivanje snage i konstrukcije. U prostorima u kojima je moguć prodor naftnih derivata, površina izolacije mora biti nepropusna za ulje ili uljne pare. [3]

Električni radijatori, ako se koriste, moraju biti učvršćeni u svom položaju i izrađeni tako da smanjuju rizik od požara na najmanju moguću mjeru te ne smiju biti opremljeni elementom tako izloženim da odjeća, zavjese ili drugi slični zapaljivi materijali mogu biti zapaljeni vrućinom tog elementa. [3]

### **3.2. Mjere za suzbijanje širenja požara**

Da bi se smanjilo moguće razbuktavanje požara, odredbama konvencije nameće se obveza ograničavanja dotoka zraka u područje požara, ograničenja razlijevanja zapaljivih tekućina i ograničenja korištenja zapaljivih materijala.

Posebna je pažnja posvećena zadržavanju požara u prostoru u kojem je nastao, odnosno njegovu sporom širenju. To se postiže podjelom broda toplinskim i strukturalnim vatropregradama te toplinskom izolacijom pregrada s obzirom na stupanj opasnosti od požara. [9]

Brodovi svih vrsta moraju se podijeliti u prostore toplinskim i strukturalnim razdjelima s obzirom na požarni rizik prostora. [3]

Na putničkim brodovima trup, nadgrađe i palube moraju se podijeliti u glavne vertikalne i okomite zone. Stepenice i udubljenja moraju biti svedeni na najmanju moguću mjeru. Pregrade koje tvore granice glavnih okomitih zona iznad pregradne palube moraju biti u

ravnini s vodonepropusnim pregradnim pregradama smještenim neposredno ispod pregradne palube. Duljina i širina glavnih okomitih zona mogu se proširiti na najviše 48 m kako bi se krajevi glavnih okomitih zona podudarali s vodonepropusnim pregradama ili kako bi se smjestio veliki javni prostor koji se proteže cijelom duljinom glavne vertikalne zona pod uvjetom da ukupna površina glavne vertikalne zone nije veća od 1.600 m<sup>2</sup> na bilo kojoj palubi. Duljina ili širina glavne okomite zone najveća je udaljenost između najudaljenijih točaka pregrada koje je ograničavaju. [3]

Kada je glavna okomita zona podijeljena vodoravnim pregradama klase na vodoravne zone u svrhu osiguranja odgovarajuće barijere između zone s prskalicama i zone bez prskalica, podjele se protežu između susjednih pregrada glavne okomite zone i na vanjske granice broda i moraju biti izolirani u skladu s vrijednostima vatrootpornosti. [3]

### **3.2.1. Određivanje požarnih klasa pregrada i stropova**

Požarne zone "A" klase su one divizije formirane pregradama i palubama koje su izrađene od čelika ili drugog ekvivalentnog materijala i prikladno ukrućene. Izolirane su odobrenim negorivim materijalima, takvim da prosječna temperatura strane koja nije izložena toplini neće narasti više od 140°C iznad originalne temperature ili više od 180°C iznad originalne temperature unutar specificiranog vremena (Klasa 'A-60' – unutar 60 minuta, Klasa 'A-30' – unutar 30 minuta, Klasa 'A-15' – unutar 15 minuta, Klasa 'A-0' – unutar 0 minuta). [3]

Požarne zone "B" klase napravljene su od odobrenih nezapaljivih materijala i svi materijali upotrijebljeni u ovoj zoni su nezapaljivi, s iznimkom na furnir koji može biti dopušten, ukoliko udovoljava zahtjevima klasifikacijskog društva. Vrijednost izolacije je takva da prosječna temperatura strane neizložene toplini neće narasti više od 140°C iznad originalne temperature, niti će, u nijednoj točki, uključujući spojeve, narasti više od 225°C iznad originalne temperature unutar specificiranog vremena (Klasa 'B-15' – unutar 15 minuta, Klasa 'B-0' – unutar 0 minuta). [3]

Požarne zone "C" klase su zone formirane od nezapaljivih materijala. Ne trebaju ispunjavati zahtjeve o sprječavanju širenja vatre i dima niti o porastu temperature. Zapaljivi furnir je dozvoljen u ovim zonama ukoliko ispunjava zahtjeve klasifikacijskog društva. [3]

Na putničkim brodovima, osim u teretnim prostorima, sve obloge, tereni, graničnici i stropovi moraju biti od nezapaljivog materijala, osim u poštanskim prostorijama, prtljažnicima, saunama ili rashladnim postrojenjima. [3]

Obloge, stropovi i djelomične pregrade ili palube koje se koriste za zastakljivanje ili odvajanje susjedne kabine, kao i balkoni moraju biti od nezapaljivih materijala. Balkoni kabina na putničkim brodovima izgrađenim prije 1. srpnja 2008. udovoljavaju zahtjevima ovog stavka. Na putničkim brodovima drvene klupe i drvene obloge na pregradama i stropovima dopuštene su u saunama i takvi materijali ne moraju podlijegati izračunima propisanim u stavkama za zapaljive materijale. Zapaljivi materijali koji se koriste na navedenim površinama i oblogama moraju imati kalorijsku vrijednost koja ne prelazi 45 MJ/m<sup>2</sup> površine za upotrijebljenu debljinu. Ukupni volumen zapaljivih obloga, ukrasa i furnira u boravišnim prostorima i servisnim prostorima ne smije premašiti volumen ekvivalentan debljini 2,5 mm furnira u kombiniranim prostorima zidnih i stropnih obloga. Zahtjevi ovog stavka nisu primjenjivi na površine namještaja učvršćene na obloge ili pregrade. [3]

Na putničkim brodovima pregrade koje nisu obavezne biti "A" klase trebaju biti barem "B" ili "C" klase, te uz dodatak tome da moraju zadovoljiti specifične zahtjeve požarne nepovredivosti, pregrade i palube putničkih brodova moraju zadovoljiti i minimalne uvjete požarne nepovredivosti. Pregrade od kojih se zahtjeva da budu "B" klase se mogu protezati od palube do palube i do oplata ili neke druge granice. [3]

U prostorima za boravak, svi stropovi i pregrade, uključujući dijelove koji tvore vanjske granice kabina moraju imati minimalnu požarnu klasu "B – 0" na mjestima gdje se pregrade hodnika protežu od palube do palube. Kada se pregrade hodnika protežu od palube, pa do kontinuiranog stropa tj. ne idu od palube do palube, strop hodnika i kabine mora imati minimalnu požarnu klasu "B – 15". [3]

### **3.2.2. Podjela broda na glavne vertikalne i horizontalne zone**

Trup i nadgrađe putničkih brodova se dijeli u glavne vertikalne zone po klasi 'A-60'. Duljina i širina glavnih vertikalnih zona može biti proširena do maksimuma od 48 m. To je maksimalna dozvoljena udaljenost između dvije najudaljenije točke pregrada zone koje joj čine granice. [3]

Koncepcija glavnih vertikalnih i horizontalnih zona određuje se u ranoj fazi projekta ovisno o izgledu samog projekta. Kod određivanja glavnih požarnih zona na umu se mora imati potencijalni smještaj ruta za evakuaciju, položaj stubišta koja mogu opsluživati jednu zonu, ili više zona. Kada se sve uzme u obzir, zajedno sa regulativama SOLAS-a navedenim ovdje, vrši se podjela broda po glavnim požarnim zonama. [3]

Na brodovima koji prevoze ne više od 36 putnika, trup, nadgradnja i palube podijeljeni su u glavne okomite zone odjeljenjima klase "A". Ti dijelovi moraju imati izolacijske vrijednosti u skladu s Propisima. Pregrade koje čine granice glavnih okomitih zona iznad pregradne palube moraju biti u ravnini s vodonepropusnim pregradama smještenim neposredno ispod pregradne palube. Duljina i širina glavnih okomitih zona mogu se proširiti na najviše 48 m kako bi se krajevi glavnih okomitih zona podudarali s vodonepropusnim pregradama ili kako bi se u nju smjestio veliki javni prostor koji se proteže cijelom dužinom glavne okomite zone pod uvjetom da ukupna površina glavne okomite zone nije veća od 1.600 m<sup>2</sup> na bilo kojoj palubi. Duljina ili širina glavne okomite zone najveća je udaljenost između najudaljenijih točaka pregrada koje je ograničavaju.

Za brodove koji prevoze više od 36 putnika, pregrade za koje se ne zahtijeva da budu odjeljci klase "A" moraju biti najmanje odjeljci klase "B" ili "C". [3]

### **3.2.3. Klasifikacija prostora prema riziku od požara**

Za određivanje odgovarajućih standarda cjelovitosti protupožarne zaštite koji se primjenjuju na granice između susjednih prostora, takvi su prostori razvrstani prema riziku od požara kako je prikazano u kategorijama (1) do (14). Kada su sadržaj i upotreba prostora takvi da postoji sumnja u njegovu klasifikaciju u svrhu ovog propisa ili ako je prostoru moguće dodijeliti dvije ili više klasifikacija, on se tretira kao prostor unutar relevantne kategorije koja ima najstrože granične zahtjeve. Manje i zatvorene prostorije koje imaju manje od 30 % komunikacijskih otvora smatraju se odvojenim prostorima. Klasifikacija prostora je sljedeća:

- (1) Upravljačke stanice
  - prostori koji sadrže izvore napajanja za slučaj nužde
  - kormilarnica i navigacijska soba
  - prostori s radio opremom
  - stanice za suzbijanje požara
  - kontrolna soba propulzije
  - prostori u kojima se nalazi sustav za uzbunjivanje za slučaj opasnosti
- (2) Stubišta
  - unutrašnja stubišta, liftovi, potpuno zatvoreni tankovi za bijeg u slučaju opasnosti, pomična stepeništa za putnike i posadu.
- (3) Hodnici
  - hodnici i predsoblja putnika i posade
- (4) Evakuacijske stanice i vanjske rute za evakuaciju
  - prostor čamca za spašavanje
  - otvoreni prostori i zatvorene šetnice predviđene za ukrcaj putnika u čamce i splavi za spašavanje

- unutarnja i vanjska mjesta za okupljanje,
  - vanjska stubišta i otvorene palube koji se koriste kao rute za spašavanje
- (5) Otvorena paluba
- prostori otvorene palube i zatvorenih šetnica koje nisu predviđene kao mjesta za ukrcaj putnika u čamce i splavi za spašavanje u slučaju opasnosti. Zatvorene šetnice ne smiju imati značajan rizik od požara, što znači da je opremanje takvih prostora ograničeno samo upotrebom osnovnog namještaja.
- (6) Prostori za boravak sa minimalnim rizikom od požara
- Kabine koje sadrže namještaj ograničenog rizika od požara
  - Uredi i ljekarne sa namještajem ograničenog rizika od požara
  - Javni prostori koji sadrže namještaj ograničenog rizika od požara s palubnim prostorom manjim od 50 m<sup>2</sup>.
- (7) Prostori za boravak sa umjerenim rizikom od požara
- prostori kao u kategoriji (6), s tom razlikom da sadrže namještaj bez ograničenog rizika od požara i imaju palubni prostor od 50 m<sup>2</sup> na više.
  - ormari i male ostave unutar prostora za boravak
  - ormari za smještaj opreme za čišćenje
  - prodajni dućani, ostave projekcijske sale, male kuhinje
  - laboratoriji, ljekarne, sobe za operacije
- (8) Prostori za boravak s velikim rizikom od požara
- javni prostori koji sadrže namještaj bez ograničenog rizika od požara i imaju palubni prostor od 50 m<sup>2</sup> na više
  - brijalnice i saloni za uljepšavanje
  - saune
- (9) Sanitarni i slični prostori
- tuševi, kupaonice, sanitarne jedinice
  - male sobe za veš
  - prostor unutarnjeg bazena
  - izolirana spremišta

- (10) Tankovi, prazni prostori i pomoćni prostori strojarnice sa malim rizikom od požara
- tankovi vode koji čine dio brodske strukture
  - prazni prostori između pregrada
  - pomoćni prostori strojarnice koji ne sadrže strojeve sa korištenjem ulja za podmazivanje pod pritiskom i gdje je zabranjeno odlaganje zapaljivih materijala
- (11) Pomoćni prostori strojarnice, prtljažni prostori, tankovi ulja tereta i slični prostori umjerenog rizika od požara
- tankovi ulja tereta
  - spremišta tereta, grotla
  - hladene komore
  - tankovi goriva
  - osovinski vodovi i tuneli cijevi koji dozvoljavaju smještaj zapaljivih materijala
  - pomoćni prostori strojarnice kao u kategoriji (10), s tom razlikom da sadrže strojeve sa korištenjem ulja za podmazivanje pod pritiskom
  - napojne stanice ulja
  - prostori koji sadrže električne transformatore
  - prostori koji sadrže turbine, parne strojeve koji pokreću pomoćne generatore i manje strojeve sa unutarnjim izgaranjem za pokretanje generatora, sprinklera, požarnih pumpi, pumpi za mulj itd.
- (12) Prostori strojarnice i glavne brodske kuhinje
- prostor strojarnice glavnog pogonskog stroja
  - pomoćni prostori strojarnice osim onih iz kategorije (10) i (11), koji sadrže strojeve s unutarnjim izgaranjem
  - glavna brodska kuhinja i pripadajući prostori
- (13) Spremišta, radionice, ostave, itd.
- glavna ostava
  - glavna praonica rublja
  - velike sobe za sušenje
  - razna spremišta



- sobe za poštu i prtljagu
- sobe za otpad
- radionice
- ormari i spremišta veća od 4 m<sup>2</sup>

(14) Prostori za skladištenje zapaljivih tekućina

- ormari za boje i premaze
- spremišta zapaljivih tekućina
- laboratoriji (u kojima su uskladištene zapaljive tekućine).

#### **3.2.4. Mjere za ograničenje dotoka zraka uslijed požara**

Ograničenje dotoka zraka u području požara postiže se ponajprije sustavom zatvaranja prisilne i prirodne ventilacije i klimatizacije broda te sustavom zatvaranja dotoka goriva s mjesta izvan štice prostora. Slično je propisano i ograničenje količine dima i otrovnih plinova koji nastaju u slučaju požara u nastambama posade i putnika. [9]

Svrha uredbe o mjerama za suzbijanje požara je ograničiti potencijal rasta požara u svakom prostoru broda. U tu svrhu moraju se osigurati sredstva za nadzor dovoda zraka u prostor te sredstva za kontrolu zapaljivih tekućina u prostoru. Uporaba gorljivih materijala mora biti ograničena. [3]

Što se tiče kontrole zraka u prostoru, ulazi i izlazi svih ventilacijskih sustava moraju se moći zatvoriti izvan prostora koji se provjetravaju. Načini zatvaranja moraju biti lako dostupni, kao i vidljivo i trajno označen te moraju imati oznaku je li zatvarač otvoren ili zatvoren. Električna ventilacija smještajnih prostora, uslužnih prostora, prostora za teret, kontrolnih stanica i strojnica mora se zaustaviti s lako dostupnog položaja izvan prostora. [3]

Na putničkim brodovima koji prevoze više od 36 putnika, ventilacija mora biti opremljena komandama tako grupiranim da svi ventilatori mogu biti zaustavljeni s bilo kojeg mjesta. Ventilatori koji serviraju sustave za ventilaciju u teretnim prostorima moraju biti zaustavljeni sa sigurnog položaja izvan prostora. [3]

U strojarnici broda je potrebno osigurati sredstva za otvaranje i zatvaranje krovnih prozora, zatvaranje otvora u lijevcima koji obično omogućuju ispušnu ventilaciju i zatvaranje zaklopki ventilatora. Komande za ventilaciju strojarnice moraju se grupirati tako da se mogu izvoditi iz dva položaja, od kojih će jedan biti izvan same strojarnice. Sredstva predviđena za zaustavljanje električne ventilacije strojarnice moraju biti potpuno odvojena od sredstava predviđenih za zaustavljanje ventilacije ostalih prostora. [3]

Na putničkim brodovima, uređaji za upravljanje ventilacijom te sustav za gašenje požara moraju biti smješteni na jednom kontrolnom mjestu ili grupirani na što manje mjesta te moraju imati siguran pristup s otvorene palube. [3]

### **3.2.5. Mjere za ograničenje korištenja zapaljivih materijala**

Ograničenje korištenja zapaljivih materijala odnosi se na sve izolacijske materijale te na sve materijale od kojih se izgrađuju pokrovi odnosno pregrade. Korišteni materijali moraju ispunjavati propisani uvjet sporog širenja plamena. [9] Negorivi materijal je onaj koji niti gori niti odaje plamen kojim može doći do zapaljenja kada se zagrije na 750 °C. [3]

Izolacijski materijali moraju biti nezapaljivi, osim u teretnim prostorima, poštanskim prostorijama, prtljažnicima i hladnjačama. Parne barijere i ljepila koja se koriste zajedno, izolacija, kao i izolacija cijevnih armatura za rashladne sustave, ne moraju biti od nezapaljivih materijala, ali moraju biti minimalno izvedive, a njihove izložene površine moraju imati niske karakteristike širenja plamena. [3]

Sobe s namještajem s ograničenom požarnom opasnošću su one prostorije koje sadrže namještaj s ograničenim požarnim rizikom (kabine, javni prostori, uredi ili druge vrste smještaja) u kojima:

- namještaj, poput stolova, ormara, toaletnih stolića, ureda, komoda, izrađen je u potpunosti od odobrenih negorivih materijala, osim što se na radnu površinu takvih predmeta može koristiti zapaljivi furnir koji ne prelazi 2 mm;
- samostojeći namještaj kao što su stolice, sofe, stolovi izrađeni s okvirima od negorivih materijala;
- zavjese, tapeti i ostali tekstilni materijali koji imaju svojstva otpornosti na širenje plamena koja nije inferiorna u odnosu na vunu mase  $0,8 \text{ kg/m}^2$ , što se utvrđuje u skladu s Pravilnikom o postupcima ispitivanja požara;
- podne obloge koje imaju niska svojstva širenja plamena;
- izložene površine pregrada, obloga i stropova koja imaju niska svojstva širenja plamena;
- tapecirani namještaj koji ima svojstva otpornosti na paljenje i širenje plamena, što se utvrđuje u skladu s Pravilnikom o postupcima ispitivanja požara;
- dijelovi posteljine koji imaju otpornost na paljenje i širenje plamena, što se utvrđuje u skladu s Pravilnikom o postupcima ispitivanja požara.

Izložene površine u hodnicima i zatvorenim stubištima te pregradne i stropne obloge u smještajnim i uslužnim prostorima (osim sauna) i kontrolnim stanicama na putničkim brodovima moraju imati niska svojstva širenja plamena u skladu s Pravilnikom o postupcima ispitivanja požara. [3]

Namještaj u ograđenim stubištima mora biti ograničen na sjedenje te mora biti fiksiran, ograničen na šest sjedala na svakoj palubi u svakom ograđenom dijelu stubišta i u skladu s Pravilnikom o postupcima ispitivanja požara tako da ne ograničava put za evakuaciju putnika. Mogu se dopustiti dodatna sjedenja u glavnom recepcijskom prostoru unutar ograđenog stubišta ako je nepomičan, nezapaljiv i ne ograničava put za evakuaciju putnika. Namještaj nije dopušten u hodnicima za putnike i posadu koji čine

putove za evakuaciju u kabinama. Mogu biti dopušteni ormari od nezapaljivog materijala, koji služe za pohranu sigurnosne opreme. U koridorima mogu biti dopušteni aparati za piće i aparati za kockice leda pod uvjetom da su fiksni i ne ograničavaju širinu putova za evakuaciju. To se odnosi i na ukrasne cvjetne ili biljne aranžmane, kipove ili druge umjetničke predmete poput slika i tapiserija u hodnicima i na stubištima. [3]

Na putničkim brodovima, namještaj u kabinama i namještaj na balkonima moraju biti u skladu s navedenim propisima, osim ako su takvi balkoni zaštićeni fiksnim protupožarnim sustavima i vatrodojavnim sustavom. [3]

### **3.2.6. Mjere za suzbijanje dima i toksičnosti zraka**

Radi sprječavanja utjecaja dima, posebice u prostoru strojarnice odnosno javnim prostorima na putničkim brodovima, ti prostori moraju omogućiti odvođenje dima odnosno moraju biti opskrbljeni mogućnošću izbacivanja dima u slučaju požara (*Smoke extraction system*). [9]

Svrha ove uredbe je smanjiti opasnost po život zbog dima i otrovnih nuspojava koji nastaju tijekom požara u prostorima u kojima osobe normalno rade ili žive. U tu svrhu ograničava se količina dima i otrovnih nusproizvoda koji se tijekom požara oslobađaju od zapaljivih materijala. [3]

Boje, lakovi i drugi završni premazi koji se koriste na otvorenim unutarnjim površinama ne smiju stvarati prekomjerne količine dima i otrovnih proizvoda, što se određuje u skladu s Pravilnikom o postupcima ispitivanja požara. [3]

Na putničkim brodovima boje, lakovi i drugi završni premazi koji se koriste na otvorenim površinama, izuzev prirodnih podnih obloga od tvrdog drveta, ne smiju stvarati prekomjerne količine dima i toksičnih proizvoda. [3]

Primarne obloge palube i obloge na balkonima kabina, ako se primjenjuju u smještajnim i uslužnim prostorima i kontrolnim stanicama, moraju biti od odobrenog materijala koji na povišenim temperaturama neće stvarati opasnost od dima, toksičnosti ili eksplozije. [3]

### **3.3. Suzbijanje i gašenje požara**

Svrha ovog propisa je otkriti požar na mjestu izbijanja i osigurati alarm za sigurnu evakuaciju i vatrogasne aktivnosti. U tu svrhu moraju se ispuniti određeni uvjeti. Fiksne instalacije sustava za otkrivanje požara moraju biti prikladne za namjenu prostora te suzbijati potencijal rasta požara i potencijalno stvaranje dima i plinova. Ručno upravljane vatrodojavne stanice moraju se postaviti tako da su lako dostupne. [3]

Cilj ove regulative je zadržavanje vatre u području nastanka. Da bi se to ostvarilo brod mora biti podijeljen termalnim i strukturalnim granicama. Termalna izolacija granica ovisi o riziku od požara promatranog prostora i susjednih graničnih prostora. Požarna nepovredivost zona mora biti sačuvana na otvorima i prolazima. [7]

#### **3.3.1. Sustavi za detekciju i dojavu požara i dima**

Otkrivanje i dojava požara u štíćenim prostorijama u kojima ljudi borave povremeno ili rijetko, obavlja se postavljanjem vatrodojavnih sustava. Vatrodojavni sustavi sastoje se od ručnih i automatskih javljača, dojavnih vodova, vatrodojavne stanice i napajanja. [9]

Fiksni sustav za otkrivanje i dojavu požara mora biti osiguran u skladu s odredbama Propisa. Također, sustav za detekciju dima mora biti u skladu s Kodeksom vatrogasnih sigurnosnih sustava. [3]

Na brodovima se na svakom ulazu odnosno u prolazima nastamba, pomoćnim prostorijama i nadzornim prostorima postavlja po jedan ručni javljač tako da niti jedan dio hodnika nije udaljen od ručnog javljača više od 20 metara. [9]

Ukoliko je na brodu fiksni sustav za detekciju požara i dojavu požara za zaštitu prostora, mora biti instaliran najmanje jedan detektor koji je u skladu sa Kodeksom vatrodojavnih sustava. Funkcionalnost fiksnih sustava za otkrivanje požara mora se ispitati pod različitim uvjetima nakon ugradnje. Alarmni sustavi moraju se povremeno testirati. [3]

Fiksni sustav za dojavu požara i alarmni sustav mora se instalirati u strojarnicama s povremenim nadzorom i u strojarnicama u kojima je odobrena ugradnja automatskih i daljinskih upravljačkih sustava i opreme umjesto kontinuiranog nadgledanja prostora. [3]

Glavni pogonski strojevi i pomoćni brodski uređaji, uključujući glavne izvore električne energije, imaju različite stupnjeve automatskog ili daljinskog upravljanja i pod stalnim su nadzorom posade iz kontrolne sobe. [3]

Fiksni sustav za otkrivanje požara i dojavu požara moraju biti postavljeni tako da brzo otkrivaju pojavu požara u bilo kojem dijelu tih prostora i pod bilo kojim uobičajenim uvjetima rada strojeva i raspona temperatura okoline. Osim u prostorima ograničene visine i kada je njihova uporaba posebno prikladna, sustavi za otkrivanje koji koriste samo termičke detektore nisu dopušteni. [3]

Fiksni sustav za otkrivanje požara i dojavu požara na putničkim brodovima mora se instalirati i urediti tako da osigura otkrivanje dima u uslužnim prostorima, kontrolnim stanicama i prostorima za smještaj, uključujući hodnike, stubišta i putove za evakuaciju unutar smještajnih prostora. Detektori dima ne trebaju biti ugrađeni u privatne kupaonice i kuhinje. Prostori koji imaju malu ili nikakvu opasnost od požara, kao što su šupljine, javni zahodi, prostorije s ugljikovim dioksidom i slični prostori, ne moraju biti opremljeni fiksnim sustavom za otkrivanje i dojavu požara. Kad se aktiviraju, detektori ugrađeni u kabine moraju također emitirati ili uzrokovati emitiranje zvučnog alarma u prostoru u kojem se nalaze. [3]

Automatski javljači su uređaji koji mjerenjem stanovita fizikalnog svojstva okoline te pretvaranjem izmjerene veličine u električnu izazivaju pobudu u vatrodojavnoj stanici. [9]

Sustav za otkrivanje pokreće zvučne i vizualne alarme koji se u oba aspekta razlikuju od alarma bilo kojeg drugog sustava koji ne ukazuje na požar, i mogu se vidjeti i čuti na komandnom mostu. Kada je komandni most bez posade, alarm se mora oglasiti na mjestu gdje je odgovorni član posade na dužnosti. [3]

Dimni javljači proizvode se kao ionizacijski ili optički javljači i namijenjeni su ponajprije zaštititi prostora u kojima se u slučaju gorenja očekuju veće količine dima. Nisu prikladni za prostore u kojima se tijekom iskorištavanja očekuju veće količine dima i/ili prašine. [9]

Detektori dima moraju se instalirati na svim stubištima, hodnicima i putovima za evakuaciju unutar smještajnih prostora, a može se razmatrati i ugradnja detektora dima u ventilacijskim prostorima. Također, detektori dima moraju biti postavljeni u službenim prostorijama, kontrolnim postajama i smještajnim prostorima, uključujući hodnike, stubišta i evakuacijske puteve unutar smještajnih prostora. Detektori dima trebaju biti ugrađeni i u privatnim kupaonicama i kuhinjama. Prostori koji imaju malu ili nikakvu opasnost od požara, poput praznina, javnih zahoda, soba s ugljikovim dioksidom i sličnih prostora ne moraju biti opremljeni fiksnim sustavom za otkrivanje i dojavu požara. [3]

Kod brodova za prijevoz putnika detektori dima moraju se instalirati u svakoj odvojenoj zoni, bilo vertikalnoj ili vodoravnoj, u svim smještajnim i uslužnim prostorima, te u kontrolnim stanicama, osim u prostorima koji ne predstavljaju značajniju opasnost od požara, kao što su prazni prostori, sanitarni čvorovi itd. [3]

Automatski prskalice, sustav za otkrivanje i dojavu požara odobrenog tipa koji udovoljava odgovarajućim zahtjevima Kodeksa o sustavima zaštite od požara i koji je instaliran i postavljen tako da štiti takve prostore, a uz to osigurava detekciju dima u hodnicima, stubištima i putovima za evakuaciju unutar smještajnih prostora. [3]

Čitava okomita zona atrija na putničkim brodovima mora biti zaštićena sustavom za otkrivanje dima. Putnički brodovi moraju biti u svakom trenutku dok su na moru ili u luci (osim kad ne rade) s osobljem ili opremom kako bi osigurali da odgovorni član posade odmah primi bilo koji početni alarm za požar. [3]

Za brodove koji prevoze više od 36 putnika mora se održavati učinkovit ophodni sustav tako da se može odmah otkriti izbijanje požara. Svaki član vatrogasne ophodnje mora biti osposobljen i upoznat s uređenjem broda, kao i s položajem i radom bilo koje protupožarne opreme. Konstrukcija stropa i pregrada mora biti takva da vatrogasne ophodnje, bez umanjenja učinkovitosti zaštite od požara, mogu otkriti dim koji potječe iz skrivenih i nepristupačnih mjesta, osim tamo gdje ne postoji rizik od požara koji potječe s takvih mjesta. Svaki član vatrogasne ophodnje mora biti opremljen dvosmjernim prijenosnim radiotelefonskim uređajem. [3]

Centralna upravljačka stanica s kontinuiranom posadom središnja je upravljačka stanica kojom neprestano upravlja odgovorni član posade. Kontrolne stanice su oni prostori u kojima se nalazi brodski radio ili glavna navigacijska oprema ili nužni izvor energije ili gdje je centralizirana oprema za snimanje požara ili upravljanje vatrom. Prostori u kojima je centralizirana oprema za snimanje ili kontrolu požara također se smatraju postajom za kontrolu požara. Centralna upravljačka stanica je upravljačka stanica u kojoj su centralizirane sljedeće funkcije upravljanja i indikatora:

- fiksni sustavi za otkrivanje i dojavu požara;
- automatske prskalice, sustavi za otkrivanje požara i dojavu požara;
- pokazivačke ploče protupožarnih vrata;
- zatvaranje protupožarnih vrata;
- vodonepropusne pokazivačke ploče vrata;
- zatvaranje vodonepropusnih vrata;
- ventilacija;
- protupožarni alarmi;
- komunikacijski sustavi, uključujući telefone i mikrofone za razglas.



Putnički brodovi koji prevoze više od 36 putnika moraju imati alarme za otkrivanje požara centralizirane u središnjoj kontrolnoj stanici s neprekidnom posadom. Uz to, kontrole za daljinsko zatvaranje protupožarnih vrata i isključivanje ventilacijskih ventilatora moraju biti centralizirane na istom mjestu. Aktiviranje ventilatora mora biti omogućeno od strane posade u kontrolnoj stanici s neprekidnom posadom. Upravljačke ploče u središnjoj kontrolnoj postaji moraju pokazivati otvorene ili zatvorene položaje protupožarnih vrata i status zatvorenosti ili isključenosti detektora, alarma i ventilatora. Upravljačka ploča mora se neprekidno napajati i imati automatski prebacivanje u stanje pripravnosti u slučaju gubitka normalnog napajanja. Upravljačka ploča napaja se iz glavnog izvora električne energije i izvora energije u nuždi. [3]

Za pozivanje posade mora se postaviti poseban alarm kojim se upravlja s navigacijskog mosta ili stanice za protupožarno upravljanje. Ovaj alarm može biti dio brodskog općeg alarmnog sustava i mora se moći oglašavati neovisno drugim alarmima. [3]

Svrha uredbe o kontroli širenja dima je kontrolirati širenje dima kako bi se smanjile opasnosti od dima. U tu svrhu moraju se osigurati sredstva za kontrolu dima u atrijima, kontrolnim stanicama, strojarnicama i teže dostupnim prostorima. [3]

Za kontrolne stanice izvan strojarnica poduzimaju se praktične mjere kako bi se osiguralo održavanje ventilacije, vidljivosti i zaštite od dima, tako da u slučaju požara strojevi i oprema koji se u njima nalaze mogu biti pod nadzorom i nastaviti učinkovito funkcionirati. Moraju se osigurati alternativni i odvojeni načini opskrbe zrakom, a dovodi zraka moraju biti raspoređeni tako da se rizik od istodobnog odvođenja dima na oba dovoda svede na najmanju moguću mjeru. Takvi se zahtjevi ne moraju primjenjivati na kontrolnim stanicama smještenim na otvorenoj palubi. [3]

Atriji na putničkim brodovima moraju biti opremljeni sustavom za odvođenje dima, koji se aktivira sustavom za otkrivanje dima i može biti upravljan ručno. Ventilatori moraju biti veličine tako da se cjelokupni volumen u prostoru može iscrpiti za 10 minuta ili manje. [3]

### 3.3.2. Sredstva za gašenje požara

Temeljna sredstva za gašenje požara jesu ugrađeni ili fiksni protupožarni sustavi i prijenosni uređaji za gašenje požara. Kod odabira sredstva za gašenje požara treba voditi računa o obilježjima očekivanih požara te o svojstvima sredstava za gašenje požara. Općenito, svojstva sredstava za gašenje požara koja određuju mogućnosti i način primjene, jesu njihova otrovnost, učinkovitost, štetnost, svestranost, prenosivost i opseg upotrebe. [9]

Ograničavanje požara u prostorima u kojima nastaje odnosno omogućavanje sigurnog napuštanja opožarenih prostora, osigurava se ugradnjom vatrodojavnog sustava (*Fire detection and fire alarm system*), postavljanjem dovoljnog broja ručnih javljača požara i obveznim protupožarnim ophodnjama. Vatrodojavni sustav mora obuhvaćati strojarnicu, prostor nastambi i upravljačkih prostora, te teretni prostor putničkih brodova. Na putničkim brodovima koji prevoze više od 36 putnika te na teretnim brodovima, zahtijeva se i automatski sustav za gašenje požara vodom (sprinkler). Na putničkim brodovima koji prevoze više od 36 putnika, dodatno se zahtijeva uspostavljanje djelotvorne protupožarne ophodnje osposobljenih članova posade opremljenih sredstvima za komunikaciju. [9]

Svrha propisa je suzbijanje i brzo gašenje požara u prostoru u kojem je požar nastao. U tu svrhu moraju biti ispunjeni određeni funkcionalni zahtjevi. Moraju se instalirati fiksni sustavi za gašenje požara, uzimajući u obzir potencijal rasta požara zaštićenih prostora. Uređaji za gašenje požara moraju biti lako dostupni. Brodovi moraju biti opremljeni vatrogasnim crpkama, vatrogasnim mrežama, hidrantima i crijevima koji udovoljavaju važećim zahtjevima propisa. [3]

Materijali koji nisu otporni na toplinu i visoke temperature ne smiju se upotrebljavati za protupožarne mreže i hidrante osim ako nisu na odgovarajući način zaštićeni. Cijevi i hidranti moraju biti postavljeni tako da se vatrogasne cijevi mogu lako spojiti s njima. Raspored cijevi i hidranata mora biti takav da se izbjegne mogućnost smrzavanja. [3]

Za glavne protupožarne cjevovode moraju se osigurati odgovarajuće odredbe o odvodnji. Na brodovima na kojima se može prevoziti otpadni teret, položaji hidranata moraju biti takvi da su uvijek lako dostupni, a cijevi moraju biti raspoređene koliko god je to moguće kako bi se izbjegao rizik od oštećenja takvim teretom. [3]

Raspoloživost vodoopskrbe na putničkim brodovima od 1.000 bruto tonaže i više mora biti takva da je barem jedan učinkovit mlaz vode odmah dostupan iz bilo kojeg hidranta u unutrašnjosti kako bi se osigurao nastavak izlaska vode automatskim pokretanjem jedne protupožarne pumpe. [3]

Na putničkim brodovima manjim od 1.000 bruto tona mora biti omogućeno automatsko pokretanje najmanje jedne vatrogasne pumpe ili daljinsko pokretanje s navigacijskog mosta najmanje jedne vatrogasne pumpe. Ako pumpa automatski radi ili ako se donji ventil ne može otvoriti s mjesta na kojem se pumpa daljinski pokreće, donji ventil mora uvijek biti otvoren. Promjer glavne vatrogasne cijevi mora biti dovoljan za učinkovitu raspodjelu maksimalno potrebnog ispuštanja vode iz dviju vatrogasnih crpki koje istodobno rade. [3]

Razdjelni ventili za odvajanje dijela vatrogasne mreže unutar strojarnice koja sadrži glavnu vatrogasnu pumpu ili pumpe od ostatka vatrogasne mreže moraju biti ugrađeni u lako dostupan položaj izvan strojarnice. Protupožarni uređaji moraju biti tako raspoređeni da kad se ventili zatvore, svi hidranti na brodu, osim onih u gore spomenutom strojnom prostoru, mogu se vodom opskrbljivati drugom vatrogasnom pumpom ili vatrogasnom pumpom u nuždi. Vatrogasna pumpa za nuždu, njezin ulaz za vodu, usisne i dovodne cijevi i izolacijski ventili moraju se nalaziti izvan strojarnice. [3]

Za svaki protupožarni hidrant mora se postaviti ventil tako da se bilo koja vatrogasna cijev može ukloniti dok vatrogasne pumpe rade. Svi ventili moraju biti postavljeni i podešeni tako da spriječe prekomjerni tlak u bilo kojem dijelu vatrogasnog sustava. [3]

Broj i položaj hidranata moraju biti takvi da najmanje dva mlaza vode koja ne proizlaze iz istog hidranta, mogu doseći bilo koji dio broda koji je uobičajeno. Nadalje, hidranti moraju biti postavljeni u blizini pristupa zaštićenim prostorima. [3]

Na putničkim brodovima u smještajnom, uslužnom i strojnom prostoru, broj i položaj hidranata mora biti takav da mogu neometano funkcionirati kad su zatvorena sva vodonepropusna vrata i sva vrata u glavnim ogradama vertikalne zone. [3]

Zaštita od prenošenja požara kroz vrata i slične otvore osigurava se daljinskim zatvaranjem protupožarnih vrata. Razina vatrozaštite pojedinih vrata mora biti najmanje jednaka razini zaštite pojedine pregrade. Vrata na "A" pregradama u pravilu moraju biti samozatvarajuća. Vrata postavljena na vanjskim pregradama strojarnice moraju biti u razumnoj mjeri plinonepropusna. Vrata na "B" pregradama mogu biti opremljena ventilacijskim otvorima. [9]

Minimalni tlakovi u svim hidrantima moraju se održavati s dvije pumpe koje istovremeno dovode vodu kroz mlaznice i s propisanom količinom vode. Maksimalni tlak u bilo kojem hidrantu ne smije premašiti onaj pri kojem se može dokazati učinkovita kontrola protupožarnog crijeva. [3]

Brodovi od 500 bruto tona i više moraju biti opremljeni s najmanje jednom međunarodnom kratkom vezom u skladu sa Kodeksom vatrogasnih sustava. [3]

Sanitarna, balastna, kaljužna ili pumpa općih usluga mogu se koristiti kao protupožarne pumpe, pod uvjetom da se obično ne koriste za crpljenje nafte ili ulja. Brodovi moraju biti opremljeni vatrogasnim pumpama s neovisnim pogonom. Na putničkim brodovima od 4.000 bruto tone moraju postojati najmanje tri protupožarne pumpe, a na brodovima manjim od 4.000 bruto tona najmanje dvije. [3]

Raspored vatrogasnih pumpi i njihovih izvora energije mora osigurati da se na putničkim brodovima bruto tonaže 1.000 i više, u slučaju požara u bilo kojem odjeljku, sve vatrogasne pumpe neće se isključiti. Na putničkim brodovima manjim od 1.000 bruto

tona, ako bi požar u bilo kojem odjeljku mogao isključiti sve pumpe, mora postojati alternativno sredstvo koje se sastoji od vatrogasne pumpe koja udovoljava odredbama Kodeksa vatrogasnih sigurnosnih sustava s izvorom napajanja i priključkom na more smještenim izvan prostora u kojem se nalaze glavne vatrogasne pumpe ili njihovi izvori energije. [3]

Potrebne vatrogasne pumpe moraju u svrhu gašenja požara isporučivati količinu vode pod tlakom prema propisima. Na putničkim brodovima količina vode ne smije biti manja od dvije trećine količine potrebne za obradu kaljužnih pumpi kada se koristi za pumpanje kaljuže. Svaka od potrebnih vatrogasnih pumpi mora imati kapacitet ne manji od 80% ukupnog potrebnog kapaciteta podijeljen s minimalnim brojem potrebnih vatrogasnih pumpi, ali u svakom slučaju ne manje od  $25 \text{ m}^3/\text{h}$ , a svaka takva pumpa u svakom slučaju mora biti sposobna isporučiti barem dva potrebna mlaza vode. Te vatrogasne pumpe moraju biti u stanju opskrbiti glavni sustav u potrebnim uvjetima. Ako je ugrađeno više pumpi od minimalno potrebnih, takve dodatne pumpe moraju imati kapacitet od najmanje  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  i moraju biti sposobne isporučiti najmanje dva mlaza potrebne količine vode. [3]

Vatrogasna crijeva moraju biti od propisanog materijala i moraju biti dovoljne duljine da isporuče mlaz vode u bilo koji prostor u kojem se mogu koristiti. Svako crijevo mora biti opremljeno mlaznicom i potrebnim spojnicama. Protupožarna crijeva, zajedno sa svim potrebnim priključcima i alatima, moraju biti spremna za upotrebu na vidljivim mjestima u blizini hidranata ili priključaka za vodovod. Uz to, u unutrašnjosti putničkih brodova koji prevoze više od 36 putnika, vatrogasne cijevi moraju biti stalno povezane na hidrante. Duljina vatrogasnih crijeva mora biti najmanje 10 m, ali ne veća od 15 m u strojnicama, 20 m u ostalim prostorima i otvorenim palubama te 25 m za otvorene palube na brodovima s najvećom širinom većom od 30 m. Ako za svaki hidrant na brodu nije predviđeno jedno crijevo i mlaznica, mora postojati potpuna zamjenjivost spojnica i mlaznica crijeva. [3]

Na putničkim brodovima mora postojati najmanje jedno protupožarno crijevo za svaki od hidranata i ta se crijeva koriste samo u svrhu gašenja požara ili ispitivanja uređaja za gašenje požara na vatrogasnim vježbama. Standardne veličine mlaznica moraju biti 12 mm, 16 mm i 19 mm ili što je bliže moguće. Uz posebne odluke mogu se dopustiti mlaznice većeg promjera. Za smještajne i uslužne prostore ne treba koristiti mlaznicu veću od 12 mm. Za strojarnice i na vanjskim mjestima, veličina mlaznice mora biti takva da se postigne maksimalno moguće ispuštanje iz dva mlaza iz najmanje pumpe, pod uvjetom da se mlaznice veće od 19 mm ne smiju koristiti. [3]

Prijenosni aparati za gašenje požara moraju udovoljavati zahtjevima Kodeksa o sustavima za gašenje požara. [3]

Servisni prostori i kontrolne stanice moraju biti opremljeni prijenosnim aparatima za gašenje požara odgovarajućih vrsta i u dovoljnom broju. Brodovi od 1.000 bruto tona i više moraju imati najmanje pet prijenosnih aparata za gašenje požara. Jedan od prijenosnih aparata za gašenje požara namijenjen za uporabu u bilo kojem prostoru mora biti smješten blizu ulaza u taj prostor. [3]

Uređaji za gašenje požara s ugljičnim dioksidom ne smiju se nalaziti u prostorima za smještaj. U upravljačkim stanicama i drugim prostorima koji sadrže električnu ili elektroničku opremu ili uređaje potrebne za sigurnost uređaja na brodu, moraju se osigurati aparati za gašenje požara čija sredstva za gašenje nisu ni električno provodljiva ni štetna za opremu i uređaje. [3]

Aparati za gašenje požara moraju se nalaziti spremni za upotrebu na lako vidljivim mjestima do kojih se može brzo i lako doći u bilo kojem trenutku u slučaju požara. Prijenosni aparati za gašenje požara moraju biti opremljeni uređajima koji pokazuju da li su korišteni. [3]

Fiksni sustav za gašenje požara mogu biti s plinom, s visokom ekspanzijom i koji raspršuju vodu. Zabranjeni su sustavi za gašenje požara koji koriste halon 1211, 1301 i 2402 i perfluorokarbonate. Također, ne smije se koristiti para kao sredstvo za gašenje požara u fiksnim sustavima za gašenje požara osim u ograničenim područjima kao dodatak potrebnom sustavu za gašenje požara i mora udovoljavati zahtjevima Kodeksa sustava zaštite od požara. Fiksni sustavi za gašenje požara s lokalnom primjenom mora biti na putničkim brodovima od 500 bruto tona i više. [3]

Na putničkim brodovima koji prevoze više od 36 putnika, svaki strojni prostor mora biti opremljen s najmanje dva prikladna aplikatora za vodenu maglu. [3]

Putnički brodovi koji prevoze više od 36 putnika moraju biti opremljeni automatskim prskalicama, sustavom za otkrivanje požara i vatrodojavnim sustavom odobrenog tipa koji udovoljava zahtjevima Kodeksa sustava protupožarne zaštite u svim kontrolnim stanicama, smještajnim i uslužnim prostorima, uključujući hodnike i stubišta. Alternativno, kontrolne stanice, gdje voda može naštetiti osnovnoj opremi, mogu biti opremljene odobrenim fiksnim sustavom za gašenje požara druge vrste. Prostori koji imaju malu ili nikakvu opasnost od požara, poput praznina, javnih zahoda, soba s ugljikovim dioksidom i sličnih prostora ne moraju biti opremljeni sustavom automatskih prskalica. [3]

Sustav za gašenje požara s raspršivanjem s fiksnim tlakom u skladu s odredbama Pravilnika o sustavima zaštite od požara mora biti instaliran na balkonima kabina putničkih brodova, gdje namještaj i oprema ne podliježe posebnim propisima. [3]

### 3.4. Plan evakuacije

Požar na brodu ima drugačije putanje nego požar u zgradama ili u prirodi. Stoga na prvom mjestu nije gašenje požara već evakuacija putnika. Svrha ovog propisa je obavijestiti posadu i putnike o požaru radi sigurne evakuacije. U tu svrhu moraju se osigurati opći alarmni sustav i sustav razglasa. Također, svrha ovog propisa je osigurati način evakuacije kako bi osobe na brodu mogle sigurno i brzo pobjeći do palube za ukrcaj čamca za spašavanje i splavi. U tu svrhu moraju biti ispunjeni određeni funkcionalni zahtjevi. [3]

Za dojavu o požaru posadi i putnicima koristi se opći sustav alarma u nuždi. Sustavi razglasa na putničkim brodovima moraju biti dostupni u svim smještajnim i uslužnim prostorima te kontrolnim stanicama i otvorenim palubama. [3]

Putevi za evakuaciju moraju se održavati u sigurnom stanju, bez prepreka, a dodatna oprema za evakuaciju kako bi se osigurala pristupačnost, jasno obilježavanje i odgovarajući dizajn za izvanredne situacije. [3]

Iz svih prostora ili skupina prostora moraju se osigurati najmanje dva široko odvojena izlaza za evakuaciju. Stubišta i ljestve moraju biti raspoređeni tako da omogućuju sigurnu evakuaciju do palube za ukrcaj čamca za spašavanje i splavi iz prostora za smještaj putnika i posade te iz prostora u kojima je posada normalno zaposlena, osim strojarnice. [3]

Ako Pravilnikom nije izričito drugačije predviđeno, zabranjeni su hodnici, iz kojih postoji samo jedan put za evakuaciju. Dopušteni su slijepi hodnici koji se koriste u servisnim područjima koja su neophodna za praktičnu korisnost broda, kao što su stanice za loživo ulje i opskrbni hodnici, pod uvjetom da su takvi slijepi hodnici odvojeni od prostora za smještaj posade i putnika. [3]



Sva stubišta u smještajnim i uslužnim prostorima i kontrolnim stanicama moraju biti od čelične konstrukcije. [3]

Ako radio stanica nema izravan pristup otvorenoj palubi, moraju se osigurati dva načina za evakuaciju ili pristup stanici, od kojih jedan može biti otvor ili prozor dovoljne veličine. [3]

Vrata na putovima za evakuaciju moraju se općenito otvarati u evakuacijskog puta. Pojedinačna vrata kabina mogu se otvarati prema unutrašnjosti kabine kako bi se izbjegle ozljede osoba u hodniku kada se vrata otvore. [3]

Ispod pregradne palube iz svakog vodonepropusnog odjeljka ili slično ograničenog prostora ili skupine prostora predviđaju se dva načina spašavanja, od kojih najmanje jedan mora biti neovisan o vodonepropusnim vratima. Iznimno, može se osigurati jedan od načina evakuacije za prostore za posadu u koji se ulazi samo povremeno. [3]

Iznad pregradne palube moraju postojati najmanje dva načina evakuacije iz svake glavne okomite zone ili ograničenog prostora ili skupine prostora, od kojih najmanje jedan mora imati pristup stubištu koje tvori vertikalni izlaz. [3]

Ograde stubišta u smještajnim i uslužnim prostorima moraju imati direktan pristup s hodnika i biti dovoljne površine da spriječe zagušenja, imajući u vidu broj osoba koje će ih vjerojatno koristiti u nuždi. Unutar perimetra takvih ograđenih stubišta dopušteni su samo javni zahodi i ormarići od negorivog materijala koji osiguravaju spremište za neopasnu sigurnosnu opremu. Samo javni prostori, hodnici, liftovi, javni zahodi, prostori posebne kategorije i otvoreni RO-RO prostori kojima mogu pristupiti svi putnici koji se prevoze, smiju imati izravan pristup stubišnim ogradama. Mali hodnici koji se koriste za odvajanje zatvorenog stubišta mogu imati izravan pristup stubištu pod uvjetom da imaju minimalnu površinu palube od 4,5 m<sup>2</sup>, a širinu ne manju od 900 mm i sadrže protupožarne stanice. [3]

Uz nužno osvjetljenje koje zahtijevaju propisi, sredstva za evakuaciju, uključujući stubišta i izlaze, moraju biti označena svjetlosnim ili svjetlosnim indikatorima na traci postavljenim ne više od 300 mm iznad palube na svim točkama puta za evakuaciju, uključujući kutove i raskrižja. Oznaka mora putnicima omogućiti da prepoznaju putove za evakuaciju i lako prepoznaju izlaze za evakuaciju. Ako se koristi električno osvjetljenje, mora se napajati iz izvora energije u nuždi i mora biti postavljeno tako da kvar bilo kojeg pojedinačnog svjetla ili presjeka na rasvjetnoj traci neće rezultirati neučinkovitošću oznake. Uz to, znakovi za put za evakuaciju i oznake mjesta vatrogasne opreme moraju biti od fotoluminiscentnog materijala ili označene osvjetljenjem. Sva rasvjetna ili fotoluminiscentna oprema mora biti, ispitana, ocijenjena i primijenjena u skladu s Kodeksom protupožarnih sustava. [3]

Vrata kabine na bilo kojem određenom putu za evakuaciju ne smiju se zaključavati. Vrata za evakuaciju iz javnih prostora moraju biti opremljena sredstvima za brzo otvaranje. Takva sredstva sastoje se od mehanizma za zasun vrata koji uključuje uređaj koji otpušta zasun primjenom sile u smjeru toka evakuacije. Mehanizmi brzog puštanja moraju sastoje se od šipki ili ploča čiji se izvršni dio proteže preko najmanje jedne polovice širine krila vrata, najmanje 760 mm i ne više od 1120 mm iznad palube. [3]

Načini za evakuaciju iz svakog strojnog prostora na putničkim brodovima moraju biti u skladu s posebnim odredbama. Ako se prostor nalazi ispod pregradne palube, dva su načina spašavanja. Prvi način spašavanja uključuje dva kompleta čeličnih ljestava, što je moguće šire odvojenih, koja vode do vrata u gornjem dijelu prostora, slično odvojena i s kojih se pruža pristup odgovarajućim palubama za ukrcaj čamca za spašavanje i splavi. Jedne od ovih ljestvi moraju biti smještene unutar zaštićenog prostora. Ljestve moraju biti učvršćene na takav način da se toplina ne prenosi u kabinu kroz neizolirana mjesta pričvršćivanja. Zaštićeno kućište mora imati najmanje unutarnje dimenzije od 800 mm x 800 mm i mora imati odredbe o nužnom osvjetljenju. Drugi način spašavanja uključuje jedne čelične ljestve koje vode do vrata u gornjem dijelu prostora odakle je osiguran pristup palubi za ukrcaj, a osim toga, u donjem dijelu prostora i na položaju koji

je odvojen od navedenih ljestava, čelična vrata s kojima se može upravljati sa svake strane i koja omogućuju pristup sigurnom putu za bijeg iz donjeg dijela prostora na palubu za ukrcaj. [3]

Ako je prostor iznad pregradne palube, dva načina za evakuaciju moraju biti što je moguće šire razdvojena, a vrata koja vode od takvih sredstava za bijeg moraju biti u položaju s kojeg se omogućava pristup odgovarajućim palubama za ukrcaj čamca za spašavanje i splavi. Ako takva sredstva za bijeg zahtijevaju upotrebu ljestava, one moraju biti od čelika. [3]

Iz kontrolne prostorije strojeva smještene unutar strojarnice moraju se osigurati dva načina evakuacije, od kojih će najmanje jedan osigurati neprekidnu protupožarnu zaštitu na siguran položaj izvan strojarnice. [3]

Na svim brodovima, unutar strojarnica, uređaji za disanje u slučaju nužde moraju se pripremiti za upotrebu na lako vidljivim mjestima do kojih se može brzo i lako doći u bilo kojem trenutku u slučaju požara. Smještaji uređaja za disanje u slučaju nužde moraju uzeti u obzir raspored strojarnice i broj osoba koje normalno rade u tim prostorima. Broj i mjesto tih uređaja moraju biti navedeni u Planu protupožarne zaštite. [3]

### **3.5. Operativni zahtjevi održavanja protupožarne opreme**

Svrha ovog propisa je održavati i nadzirati učinkovitost mjera zaštite od požara kojima je brod osiguran. U tu svrhu moraju biti ispunjeni određeni funkcionalni zahtjevi. Sustavi zaštite od požara, sustavi za gašenje požara i uređaji moraju se održavati kako bi bili spremni za upotrebu te se moraju pravilno ispitivati i pregledavati. Svo vrijeme dok je brod u službi, moraju se poštivati navedeni zahtjevi osim kad se brod nalazi na popravku ili na suhom vezu ili u slučaju putničkih brodova kada na brodu nema putnika. [3]

U obavljanju inspekcijskog nadzora nad sposobnošću pomorskih objekata za plovidbu provjerava se uvježbanost posade u rukovanju brodicama i ostalim sredstvima za spašavanje i uređajima za otkrivanje, sprječavanje i gašenje požara [6]

U dobrom stanju moraju se održavati sustavi za otkrivanje i dojavu požara te sredstva za evakuaciju kako bi se osigurala njihova potrebna izvedba u slučaju požara te kako bi bili dostupni za neposrednu upotrebu. Prijenosni aparati za gašenje koji su ispražnjeni moraju se odmah napuniti ili zamijeniti ekvivalentnom jedinicom. Održavanje, ispitivanje i pregledi provode se na temelju smjernica koje je razvila Međunarodna pomorska organizacija. [3]

Plan održavanja protupožarne opreme mora se čuvati na brodu i biti dostupan za inspekciju. Plan održavanja mora sadržavati vatrogasne mreže, vatrogasne pumpe i hidrante, uključujući crijeva, mlaznice i međunarodne obalne veze te fiksne sustave za otkrivanje i dojavu požara, fiksne sustave za gašenje požara i druge uređaje za gašenje požara, sustave za otkrivanje požara i dojavu požara, ventilacijske sustave, protupožarna vrata, opći sustav alarma za nuždu; prijenosne aparate za gašenje požara, itd. Program održavanja može biti i računalni. [3]

Uz sustave i uređaje za zaštitu od požara, brodovi koji prevoze više od 36 putnika moraju imati plan održavanja osvjetljenja na niskom položaju i sustav razglasa. [3]

Svrha protupožarne vježbe je ublažavanje posljedica požara uz pomoć odgovarajućih uputa za obuku i vježbe osoba na brodu u ispravnim postupcima u izvanrednim uvjetima. U tu svrhu posada mora imati potrebno znanje i vještine za rješavanje hitnih slučajeva požara, uključujući brigu o putnicima. [3]

Članovi posade moraju biti osposobljeni i upoznati s uređenjem broda, kao i s položajem i radom bilo kakvih protupožarnih sustava i uređaja. Članovi posade kojima su dodijeljene vatrogasne dužnosti povremeno će se ocjenjivati provođenjem obuke i vježbi na brodu kako bi se utvrdila područja kojima je potrebno poboljšanje i kako bi se

osiguralo održavanje sposobnosti u vatrogasnim vještinama te osigurala operativna racionalna spremnost u slučaju opasnosti od požara. [3]

Protupožarna obuka na brodu planira se i provodi u skladu s odredbama. Priručnik za obuku mora biti osiguran u svakoj blagovaonici i sobi za rekreaciju posade ili u svakoj kabini posade. Priručnik za osposobljavanje mora biti napisan na radnom jeziku broda. Mora sadržavati upute i informacije u lako razumljivim terminima i ilustracije gdje god je to moguće. Bilo koji dio takvih informacija može se pružiti u obliku audio-vizualnih pomagala umjesto priručnika. [3]

Priručnik za obuku mora detaljno objasniti opću praksu zaštite od požara i mjere opreza povezane s opasnostima od pušenja, električnih opasnosti, zapaljivih tekućina i sličnih uobičajenih brodskih opasnosti. Nadalje, mora sadržavati opće upute o vatrogasnim aktivnostima i postupcima gašenja požara, uključujući postupke za dojavu požara i upotrebu ručno upravljanih pozivnih točaka. [3]

Zapovjednik broda dužan je u propisanim rokovima obavljati vježbe s brodicama i ostalim sredstvima za spašavanje te uređajima za otkrivanje, sprječavanje i gašenje požara. [6]

## 4. DISKUSIJA

Putnički brodovi podliježu širokom spektru propisa i standarda koji pokrivaju sve aspekte gradnje i rada brodova. Brojne pomorske nesreće tijekom godina dovele su do poboljšanja sigurnosnih zahtjeva, uključujući one koji se odnose na mjere zaštite od požara na putničkim brodovima. Rad na razvoju novih i izmijenjenih propisa temelji se na dvostrukoj premisi da bi regulatorni okvir trebao više naglašavati sprječavanje tj. prevenciju od nastanka požara.

Nove izmjene Poglavlja II-2 SOLAS-a također pružaju regulatornu fleksibilnost tako da se brodograditelji mogu suočiti sa svim sigurnosnim izazovima koje budućnost može donijeti.

Unapređenje sigurnosti putničkih brodova temelji se na pretpostavci da bi regulatorni okvir trebao staviti veći naglasak na prevenciju nezgoda u prvom redu i da bi budući putnički brodovi trebali biti dizajnirani za poboljšanu preživljavanje u slučaju nesreće. Tako su nove smjernice usredotočene na prevenciju požara, sigurnost plovidbe, obuku i planiranje u slučaju nepredviđenih okolnosti. Sva posada broda mora biti upoznata sa protupožarnim mjerama i mjerama predostrožnosti kao i redovito obavljati protupožarne vježbe. Također, nužno je da su članovi posade upoznati s opasnostima od požara. Brod je prilikom gašenja prepušten isključivo svojoj posadi i sredstvima koja su ugrađena na brodu, a naročito kad se požar dogodi na otvorenom moru, kada mogućnost gašenja zavisi isključivo o sposobnosti, znanju i umješnosti posade, te spremnosti protupožarnih aparata i uređaja. Posada broda mora biti u stanju brzo reagirati na pojavu požara odnosno alarma, što podrazumijeva dobru organizaciju i praktičnu osposobljenost.

Velika pozornost posvećena je podjelama broda na glavne okomite i vodoravne zone toplinskim i strukturnim granicama, klasifikaciji prostora prema riziku od požara, ograničenju upotreba gorivih materijala i korištenju zapaljivih tekućina. Mogućnost izbijanja požara ovisi o preventivnoj zaštiti. Zaštita od požara podrazumijeva ispravnu opremu, sredstva za gašenje i uvježbanu posadu. Međutim najbolja obrana od požara je poduzimanje preventivnih mjera što znači pravodobno održavanje i testiranje uređaja, cjevovoda, sustava ventilacije, mjernih uređaja, uređaja za dojavu i ostalo.

Otkrivanje požara mora biti omogućeno uz primijenjenu ventilaciju, a zasniva se na otkrivanju povišene temperature i dima.

## 5. ZAKLJUČAK

Protupožarni sustav na brodovima pripada sustavima opće službe. Brod je vrlo ugrožen od mogućnosti nastanka požara zbog materijala koji su ugrađeni u samom brodu te pogonskog goriva i maziva. Može se zaključiti da na brodu postoji znatan rizik od požara uz velike materijalne štete i česte ljudske žrtve.

Brod je prilikom gašenja prepušten isključivo svojoj posadi i sredstvima koja su ugrađena na brodu, a naročito kad se požar dogodi na otvorenom moru, kada mogućnost gašenja zavisi isključivo o sposobnosti, znanju i umješnosti posade, te spremnosti protupožarnih aparata i uređaja. Posada broda mora biti u stanju brzo reagirati na pojavu požara odnosno alarma, što podrazumijeva dobru organizaciju i praktičnu osposobljenost.

Cilj protupožarne sigurnosti na brodu je prije svega spriječiti nastanak požara ili eksplozije. Ako do požara ipak dođe potrebno je ograničiti opasnost po život nastalu požarom, smanjiti rizik od štete nastale od požara, za brod, njegov teret i okoliš. Potrebno je zadržati, nadzirati i suzbiti požar i eksploziju u odjeljku u kojem je nastao i predvidjeti odgovarajuće i lako dostupne puteve bijega za putnike i posadu.

Redovna inspekcija i održavanje opreme u protupožarnom sustavu od iznimne je važnosti. To uključuje inspekciju i održavanje opreme za detekciju požara, prijenosnih i mobilnih protupožarnih uređaja, ugrađenih uređaja za gašenje požara i cjelokupnih sustava protupožarne zaštite.



## 6. LITERATURA

- [1.] Danish Maritime Authority, <https://dmaib.dk/media/9155/pearl-of-scandinavia-fire-on-17-november-2010.pdf> (13.9.2020.)
- [2.] Hrvatska tehnička enciklopedija: Putnički brod, <https://tehnika.lzmk.hr/putnicki-brod/> (20.5.2020.)
- [3.] International maritime Organization, SOLAS Convention, edition 2018.
- [4.] Maritime Injury Centar, <https://www.maritimeinjurycenter.com/accidents-and-injuries/ship-fires/> (13.9.2020.)
- [5.] Norwegian American, <https://www.norwegianamerican.com/fuel-leak-likely-the-cause-in-ms-nordlys-fire/> (13.9.2020.)
- [6.] Pomorski zakonik, Narodne novine 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15
- [7.] Sikirica, I: Putnički brodovi – propisi Međunarodne pomorske organizacije, Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet, Split, 2019.
- [8.] The Guardian, <https://www.theguardian.com/world/2013/feb/18/carnival-triumph-cruise-ship-fire-fuel-leak> (13.9.2020.)
- [9.] Zec, D: Sigurnost na moru, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka 2001.

## PRILOZI

### Prilog 1. Požarne klase pregrada koje ne graniče sa glavnim vertikalnim i horizontalnim zonama

Prostor	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1) Kontrolne stanice	B-Oa	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
(2) Stubišta		A-Oa	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-15	A-Oc	A-0	A-15	A-30	A-15	A-30
(3) Hodnici )			B-15	A-60	A-0	B-15	B-15	B-15	B-15	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30
(4) Evakuacijske stanice i vanjske rute za evakuaciju					A-0	A-0 b,d	A-0 b,d	A-0 b,d	A-Od	A-0	A-60 b	A-60 b	A-60 b	A-60 b
(5) Otvorena paluba						A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
(6) Prostori za boravak s min rizikom od požara						B-0	B-0	B-0	C	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
(7) Prostori za boravak s umjerenim rizikom							B-0	B-0	c	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60
(8) Prostori za boravak s velikim rizikom								B-0	c	A-0	A-30	A-60	A-15	A-60
(9) Sanitari i slični prostori									c	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
(10) Tankovi, prazni prostori i pomoćni prostori strojarne s min. Rizikom										A-Oa	A-0	A-0	A-0	A-0
(11) Pomoćni i prtljažni prostori, tankovi teretnog ulja s umjerenim rizikom											A-Oa	A-0	A-0	A-15
(12) Prostori strojarne i glavne kuhinje												A-Oa	A-0	A-60
(13) Spremišta, radionice, ostave i sl.													A-Oa	A-0
(14) Prostori za skladištenje zapaljivih tekućina														A-0