

# Preventivne mjere pri izvođenju toplih radova u remontnom brodogradilištu

---

Ileš, Miro

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:125:733675>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-20**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi](#)



# **VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Miro Ileš

## **PREVENTIVNE MJERE PRI IZVOĐENJU TOPLIH RADOVA U REMONTNOM BRODOGRADILIŠTU** (specijalistički završni rad)

Rijeka, 2021.



# **VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Odjel sigurnosti na radu

Stručni studij Sigurnost na radu

## **PREVENTIVNE MJERE PRI IZVOĐENJU TOPLIH RADOVA U REMONTNOM BRODOGRADILIŠTU**

(specijalistički završni rad)

**MENTOR**

Mensur Ferhatović, viši predavač

**STUDENT**

Miro Ileš  
MBS: 2426000088/19

Rijeka, rujan 2021.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Odjel sigurnosti na radu

Rijeka, 12. 4. 2021.

**ZADATAK**  
za završni rad

Pristupniku Miro Ileš

MBS: 2426000088/19

Studentu specijalističkog diplomskog stručnog studija Sigurnost na radu izdaje se zadatak za završni rad – tema završnog rada pod nazivom:

Preventivne mjere pri izvođenju toplih radova u remontanom brodogradilištu

Sadržaj zadatka: Opisati djelatnost remontanog brodogradilišta, analizirati vrste brodova na remontu, vrste gorivih materijala, vrste toplih radova. Definirati preventivne mjere zaštite od požara u remontanom brodogradilištu, sigurnosne radne upute te rad vatrogasne postrojbe u brodogradilištu.

Rad obraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta u Rijeci.

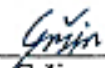
Zadano: 12. 4. 2021.

Predati do: 15. 9. 2021.

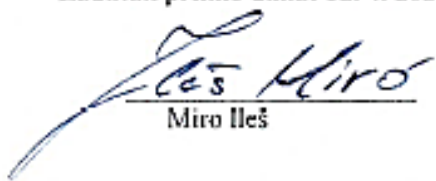
Mentor:

  
Mensur Ferhatović, v. pred.

Pročelnica odjela:

  
Erika Gržin, v. pred

Zadatak primio dana: 12. 4. 2021.

  
Miro Ileš

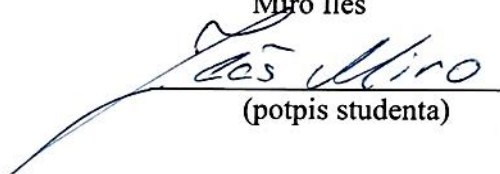
Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

## IZJAVA

Izjavljujem da sam specijalistički završni rad pod naslovom 'PREVENTIVNE MJERE PRI IZVOĐENJU TOPLIH RADOVA U REMONTNOM BRODOGRADILIŠTU' izradio samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora Mensura Ferhatovića, v. predavač.

Miro Ileš

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ileš Miro', written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

(potpis studenta)

## SAŽETAK

Svrha provođenja preventivnih mjera pri izvođenju toplih radova u remontnom brodogradilištu je sprječavanja nastanka požara na brodu pri izvođenju radova zavarivanja, lemljenja i srodnih tehnika rada na privremenim mjestima izvođenja toplih radova. U radu će se definirati pojmovi koji se koriste u remontnom brodogradilištu, a vezani su za protupožarnu zaštitu na brodovima, te će se govoriti o vrsti zapaljivog materijala koji je specifičan za brodove i opasnostima od nastanka požara pri izvođenju toplih radova. U radu su opisane preventivne mjere zaštite od požara koje se upotrebljavaju kako bi se spriječio nastanak požara na brodu, zatim potrebni certifikati prije izvođenja toplih radova, te vatrogasna oprema koja se koristi na brodu i mjestima izvođenja toplih radova, te načinima dežurstva vatrogasaca i vatrogasnih motritelja pri izvođenju toplih radova.

Ključne riječi: zaštita od požara, remontno brodogradilište

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. VRSTE BRODOVA U REMONTNOM BRODOGRADILIŠTU</b> .....	<b>2</b>
2.1. Tankeri .....	2
2.2. Brodovi za prijevoz rasutog tereta i kontejnera .....	3
2.3. Putnički brodovi i trajekti.....	4
2.4. Tegljači i tegljenice .....	5
<b>3. VRSTE GORIVOG MATERIJALA NA BRODU</b> .....	<b>6</b>
3.1. Zapaljive krutine .....	6
3.2. Zapaljive tekućine .....	7
3.3. Zapaljivi plinovi i pare .....	7
<b>4. VRSTE TOPLIH RADOVA</b> .....	<b>8</b>
4.1. Plinsko rezanje .....	8
4.2. Zavarivanje.....	9
4.3. Brušenje i rezanje brusilicom.....	10
<b>5. PREVENTIVNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA U REMONTNOM BRODOGRADILIŠTU</b> .....	<b>12</b>
5.1. Preventivne mjere prije ulaska tankera u luku brodogradilišta .....	12
5.1.1. Izdavanje certifikata o kontroli eksplozivnosti .....	13
5.1.2. Načini mjerenja atmosfere u tankovima tereta broda .....	16
5.2. Postupak mjerenja atmosfere za vrijeme obavljanja remontnih radova.....	17
5.3. Postupci nakon ulaska broda u brodogradilište.....	18
5.3.1. Postavljanje brodskih skala .....	18
5.3.2. Opremanje broda vatrogasnom opremom nakon vezivanja/ dokovanja broda	19
5.4. Plan zaštite od požara.....	22
5.5. Mjere opreza za izvođenje toplih radova .....	23
5.5.1. Mjere zaštite od požara i eksplozije na stalnim mjestima zavarivanja .....	24
5.5.2. Mjere zaštite od požara i eksplozija na privremenim mjestima za zavarivanje	24
5.6. Dozvola za tople radove .....	25
5.6.1. Postupak podnošenja i odobravanja zahtjeva za izvođenje toplih radova .....	27
5.6.2. Postupak izdavanja dozvole za tople radove.....	28
5.7. Vatrogasni motritelj .....	30



5.8. Dužnosti vatrogasca prilikom obavljanja požarno preventivnog dežurstva .....	32
5.9. Zahtjevi prostora za tople radove .....	34
5.9.1. Ograničeni prostori na brodu .....	37
5.10. Zahtjev za dežurstvo vatrogasca ili vatrogasnog motritelja .....	40
5.11. Priprema mjesta za izvođenje toplih radova .....	41
5.11.1. Zaštićivanje negorivim platnom.....	43
5.11.2. Osiguranje cjevovoda.....	45
5.11.3. Osiguranje odušnika.....	46
5.11.4. Osiguranje sustava ventilacije - klimatizacije i odvoda ispušnih plinova.....	46
5.11.5. Osiguranje susjednih prostora .....	47
5.12. Osiguranje mjesta rada izvan broda .....	48
<b>6. MJESTA RADA NA BRODU PREMA POŽARNIM OPASNOSTIMA S MJERAMA ZAŠTITE OD POŽARA.....</b>	<b>52</b>
6.1. Strojarnica i pumpna stanica .....	52
6.2. Kormilo stroja, pramčani i krmni pikovi – rampe.....	53
6.3. Nadgrađe i prostori kabina .....	54
6.4. Ostali prostori broda.....	54
<b>7. VATROGASNA POSTROJBA U BRODOGRADILIŠTU.....</b>	<b>55</b>
<b>8. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>58</b>
<b>POJMOVNIK.....</b>	<b>59</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>62</b>
<b>POPIS SLIKA I TABLICA .....</b>	<b>64</b>
<b>PRILOG 1. Dozvola za tople radove .....</b>	<b>66</b>
<b>PRILOG 2. Dozvola za ulazak u zatvoreni prostor .....</b>	<b>67</b>
<b>PRILOG 3. Dozvola za izvođenje AKZ radova.....</b>	<b>68</b>
<b>PRILOG 4. Certifikat o kontroli eksplozivnosti .....</b>	<b>69</b>

# 1. UVOD

Cilj i svrha preventivnih mjera zaštite od požara jeste sprečavanje nastanka i širenja požara i tehnoloških eksplozija. Korištenjem pravila, propisa i radnih uputa u Remontnom brodogradilištu utvrđujemo načine ponašanja u takvom jednom procesu rada gdje se štiti ljudski život, imovina i okoliš.

Kako na brodu a i u cijelom brodogradilištu postoje razni materijali i sredstava koja se koriste pri radu, tako postoje i različite opasnosti od nastanka i širenja požara. U svrhu zaštite od požara primjenjujemo različite mjere pri izvođenju toplih radova kao što su brušenje, zavarivanje, plinsko rezanje itd.

Primjenom određenih preventivnih mjera poput čišćenja, zaštićivanja opreme i gorivog materijala negorivim platnima,, dežurstva vatrogasaca i vatrogasnih motritelja na mjestima toplih radova , opasnost od nastanka požara i tehnoloških eksplozija svodimo na naj manju mogućnost a time se smanjuju i štete koje mogu nastati ako do požara ipak dođe.

U slučajevima ako do požara dođe važno je, a i od presudnog značaja brzo reagirati na nastalu situaciju te požar ugasiti u fazi nastajanja odnosno “početnoj fazi“ gdje nastali požar može ugasiti i radnik koji je u blizini što je i njegova obveza ukoliko nije ugroženo zdravlje i život istog.

Kako bi radnici mogli pristupiti mjestu rada oni prolaze osposobljavanje u pogledu zaštite od požara u brodogradnji gdje usvajaju znanja za uočavanje i početno gašenje požara što rezultira gašenje požara u ranoj fazi nastajanja; te se na taj način smanjuje trošak nastale štete i čuva ljudski život.

Za provođenje zaštite od požara u remontnom brodogradilištu imenovana je odgovorna osoba zaštite od požara kao i dežurstvo profesionalnih vatrogasaca na mjestima izvođenja toplih radova koji su dio profesionalne vatrogasne postrojbe u gospodarstvu.

## **2. VRSTE BRODOVA U REMONTNOM BRODOGRADILIŠTU**

Opasnost od nastanka požara na brodu ovisi i o materijalima odnosno vrsti gorivog materijala koji se nalazi na brodu. Brodovi koji dolaze na remont u brodogradilište se razlikuju po veličini i namjeni te na osnovu toga postoje i razni rizici nastanka požara i eksplozija od zapaljenja materijala od kojih su građeni, obloženi, uređaja koji su montirani na brodu, te vrsti materijala koje je brod prevezio.

### **2.1. Tankeri**

U prvu kategoriju opasnosti spadaju brodovi tankeri koji prevoze zapaljive tekućine, i plinove zapaljivih i eksplozivnih komponenti, opasne kemikalije i slično, a u drugu kategoriju spadaju svi ostali brodovi. Važno je znati i prepoznati materijale koji su zapaljivi te znati koji je zadnji teret prevožen ako se radi o tankerima ili brodovima za prijevoz plina.

Tanker je brod za prijevoz tekućih tereta kojemu je čitav prostor za teret podijeljen uzdužnim i poprečnim pregradama na nepropusna odjeljenja, koja se nazivaju tankovima. Prema vrsti tekućeg tereta možemo ih podijeliti na: (Galović, Kovačević, Podobnik, 2008.)

- tankere za prijevoz sirove nafte
- tankere za prijevoz naftnih derivata
- tankere za prijevoz ukapljenog prirodnog plina
- tankere za prijevoz raznih kemikalija
- tankere za prijevoz pitke vode
- tankere za prijevoz posebnih tereta

**Slika 1. Tanker za prijevoz sirove nafte (*lijevo*) i tanker za prijevoz LNG-a (*desno*)**



Izvor: <https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/Corrosion-resistant-steels-for-cargo-oil-tanks.html> - lijevo, [https://theecologist.org/sites/default/files/styles/inline\\_1/public/NG\\_media/405672.jpg?itok=29-lms\\_S](https://theecologist.org/sites/default/files/styles/inline_1/public/NG_media/405672.jpg?itok=29-lms_S) - desno

## 2.2. Brodovi za prijevoz rasutog tereta i kontejnera

Brod za rasuti teret (*engl. bulk carrier*) jedini palubni je brod sa skladištima za prijevoz npr. ruda, ugljena, žita, šećera, soje. Već prema veličini broda, obično ima 5, 7, 9 ili 11 skladišta jednake duljine, s jednakim grotlenim otvorima. Za balastnu plovidbu praznoga broda bez tereta, morska se voda upušta u dvodno, palubne bočne tankove, krajnje tankove i u jedno ili dva srednja skladišta, kako bi se postigao dovoljan gaz. Većina brodova za rasuti teret, osobito onih većih, nema vlastite pretovarne uređaje, nego se oslanja na lučka pretovarna sredstva. Na brodovima koji imaju vlastiti pretovarni uređaj prevladavaju dizalice nosivosti 25 do 35 t ili kontejneri. Strojarnica, nadgrađe s nastambama posade i zapovjednički most nalaze se pri krmi. Postoje i brodovi za rasuti teret specijalizirani samo za prijevoz npr. rude, ugljena, cementa, sirovoga šećera ili drvene pulpe. Neki brodovi za rasuti teret, kako bi bili bolje iskorišteni, opremljeni su za prijevoz kontejnera u povratnoj plovidbi. ([https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads\\_nastava/20180320\\_114654\\_dmohovic\\_Tehnologija\\_prijevoza\\_rasutih\\_i\\_specijalnih\\_tereta\\_.N3\\_.folije.pdf](https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads_nastava/20180320_114654_dmohovic_Tehnologija_prijevoza_rasutih_i_specijalnih_tereta_.N3_.folije.pdf))

**Slika 2. Brod za prijevoz rasutog tereta (*lijevo*) i kontejnera (*desno*)**



Izvor: <http://smh3maj.com/index.php?mact=News,cntnt01,print,0&cntnt01articleid=650&cntnt01showtemplate=false&cntnt01reurnid=15>, <https://www.brodosplit.hr/hr/brodogradnja/kontejnerski-brodovi/>

### 2.3. Putnički brodovi i trajekti

Trajekt je zajednički naziv za sve brodove namijenjene prijevozu ljudi ili vozila preko neke vodene prepreke, od manjih rijeka i tjesnaca do većih unutarnjih mora. U skladu s time, dizajn trajekata, uvjetovan mjestom plovidbe za koje je izgrađen, znatno varira, od manjih i vrlo jednostavnih obalnih, do velikih trajekata za otvoreno more, koji svojim dimenzijama i dizajnom podsjećaju na brodove za krstarenje. Prema duljini rute trajekti se dijele na lokalne, koji prometuju preko rijeka, u lukama, preko tjesnaca, itd, za srednje udaljenosti, koji prometuju između luka udaljenih ispod 100 NM, i trajekte za velike udaljenosti, koji plove na linijama iznad 100NM. (<http://adria.fesb.hr>)

**Slika 3. Putnički brodovi**



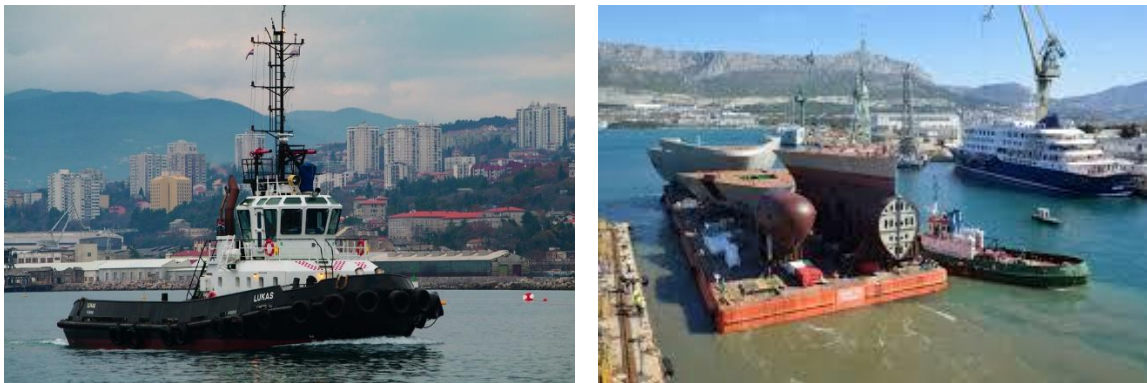
Izvor: [https://www.wikiwand.com/hr/Putni%C4%8Dki\\_brod](https://www.wikiwand.com/hr/Putni%C4%8Dki_brod), <https://www.zadarnews.hr/wp-content/uploads/2013/11/trajekt.jpg>

## 2.4. Tegljači i tegljenice

Tegljač je brod koji se koristi za okretanje, vuču, guranje i tegljenje drugih plovnih objekata u lukama, na otvorenom moru ili kroz rijeke i kanale. Kod nas se ovaj tip broda najčešće naziva remorker (tal. rimorchio = tegljenje, vuča).

tegljenica ili barža plovilo kutijasta oblika, kontejner, sa ili bez vlastitog pogona koja služi za prijevoz tereta, za radove na moru i slično.  
(<https://repositorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A1455/datastream/PDF/view>)

**Slika 4. Tegljač (*lijevo*) i tegljenica (*desno*)**



Izvor: [https://live.staticflickr.com/7538/15872323180\\_13baee2c4e\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/7538/15872323180_13baee2c4e_b.jpg)

### **3. VRSTE GORIVOG MATERIJALA NA BRODU**

Uvjet širenja požara ovisi o uvjetima blizu mjesta gdje je nastao požar. Poznato je da za nastanak požara potrebno ispunjene triju osnovnih uvjeta gorenja ( toplina, kisik i goriva tvar ), tako možemo reći da za njegov razvoj ključnu činjenicu ima količina i vrsta gorive tvari i kisika.

Zbog velike koncentracije radnika na brodu, raznolikosti posla koji se obavlja, vrlo brzo može doći do nastanka požara na brodu .Ako se požar ne ugasi u samom početku , brzo će se proširiti na veliki dio prostora zbog specifičnosti zapaljivih materijala i mogućnost širenja požara u različitim pravcima. Osim gorivog materijala na brodu, veliku opasnost predstavlja i lim od kojeg je brod građen. Poznato je da lim dobro provodi toplinu i gubi čvrstoću pri djelovanju visokih temperatura.

#### **3.1. Zapaljive krutine**

Krute gorive tvari obično se razvrstava na nezapaljive, teško zapaljive i lakozapaljive. Osim što se ne spajaju s kisikom, nezapaljive tvari se pri normalnom tlaku neće zapaliti ni u uvjetima visokih temperatura. Teško zapaljive tvari se pod utjecajem plamena zapale i gore, ali samo u vrijeme izloženosti plamenu. Udaljavanjem plamena – gorenje prestaje. Pri gorenju se odvijaju procesi izgaranja. Većina krutih tvari tijekom nekontroliranog izgaranja prolazi nekoliko stadija: paljenje, gorenje, zaštitna karbonizacija i dogorijevanje.

Na brodu se nalaze razne krute tvari koje se mogu zapaliti pri izvođenju toplih radova a to su: obloge i izolacije broda, uređaji, strojevi i električni kablovi, krpe, razne kartonske ambalaže i dr.

## 3.2. Zapaljive tekućine

Gorenje tekućina jednostavnije je glede gorenja krutina, jer ne izgaraju izravno, već kao plinovi i pare (mijenjaju agregatno stanje). Za gorenje tekućine potrebna je dostatno visoka temperatura, kako bi se iznad površine stvorila dostatna koncentracija plinova i para.

Ako je ta koncentracija nedostatna, do gorenja neće doći, čak ni ako ima dovoljno topline za zapaljenje, iz vanjskog izvora. Sam proces se odvija na način: s površine se neprekidno odvaja stanovita količina molekula iz tekućine i stvara oblik pare. Kad koncentracija sastava prijeđe kritičnu točku i kad je temperatura iz vanjskog izvora dostatno visoka nastupa zapaljenje nastupa gorenje plinova i para.

Gorenje prestaje nakon smanjenja koncentracije plinova i para u oblaku, odnosno kad više nema dovoljnog dotoka tvari koja podržava gorenje. U pomorstvu se zapaljivim tekućinama drže sve one kojima je plamište niže od 61°C. Razvrstavaju se na:

- visokozapaljive tekućine ( plamište < -18°C),
- srednje zapaljive tekućine ( plamište od -18 do +23°C) i
- teško zapaljive tekućine ( plamište od 23 do 61°C).

## 3.3. Zapaljivi plinovi i pare

Izgaranje plinova i para moguće je samo ako postoji razmjerno homogena smjesa zapaljivih plinova i para te kisika iz zraka. Izgaranje redovito započinje rasprskanjem.

Eksplozija je kemijska promjena pri kojoj se velika količina gorive tvari trenutačno spaja s kisikom. Na taj se način trenutačno oslobađa velika količina topline.

Da nastupi eksplozija, prostorni omjer zapaljivih plinova, para i kisika mora biti unutar određenih granica. Donja granica eksplozivnosti je najmanji količinski udio plinova i para, pri kojemu je eksplozija moguća. Gornja granica podrazumijeva najveći prostorni udjel. (<https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/ADR%202013%202.%20dio.pdf> )



## 4. VRSTE TOPLIH RADOVA

Uzrok nastanka požara je svaki izvor topline, koji gorivu tvar može zagrijati na temperaturu paljenja. Najčešći uzroci nastanka požara su otvoren plamen, mehanički rad (trenje, udar, tlak), samozagrijavanje, samozapaljenje i eksplozija.

### 4.1. Plinsko rezanje

Plinsko rezanje je postupak prilikom kojega metal izgara u struji čistog kisika pri temperaturama nižim od temperature taljenja. Troska, odnosno oksidi metala nastali izgaranjem ispuhaju se mlazom kisika i tako nastaje rez. Kako bi proces rezanja započeo potrebno je materijal na mjestu predviđenog reza zagrijati na temperaturu zapaljenja i tek nakon toga dovesti kisik. Zagrijavanje materijala do temperature zapaljenja ostvaruje se plamenom za predgrijavanje koji se najčešće sastoji od acetilena i kisika. Acetilen izgara temperaturom od oko 3100 °C. Generira plamen visoke ujednačenosti, a u plinskom plamenu omjer kisika i acetilena kreće se u rasponu od 1,1 do 1,2. Čelik se topi pri 1539 °C i pri rezanju stvara se taljevina koja može zapaliti okolni materijal i oštetiti uređaje. Opasnost od otvorenog plamena je stalno prisutna pogotovo u prostorima gdje se može pojaviti zapaljiva plinska smjesa. (<https://core.ac.uk/download/pdf/34005417.pdf> )

**Slika 5. Prskanje taline pri rezanju čelika plinskim rezačem**



Izvor: fotografija autora

## 4.2. Zavarivanje

Zavarivanje je spajanje materijala pri kojem se dijelovi na spojnome mjestu zagriju do omekšanja ili se rastale, a spajaju se staljivanjem uz dodavanje ili bez dodavanja materijala. Često se uz zagrijavanje primjenjuje i povećani tlak, dok je zavarivanje bez djelovanja topline rijetko. Zavareni spoj sastoji se od zavara (dio materijala koji je prilikom zavarivanja bio rastaljen) i susjedne zone u kojoj zbog povišene temperature nastaju strukturne promjene. Kakvoća i svojstvo zavarenoga spoja ovise o brzini zavarivanja, količini i gibanju taline, miješanju osnovnoga i dodatnoga materijala, plinovima koji pri višim temperaturama ulaze u rastaljeni materijal, raspodjeli temperature na mjestu zavarivanja i dr. Pri postupku zavarivanja nastaju visoke temperature do 3000 °C te se toplina prenosi na susjedne prostore ukoliko se zavaruje na pregradama i oplati broda što dovodi do opasnosti od prijenosa topline i mogućnost nastajanja požara.

Osim prijenosa topline opasnost od nastajanja požara pri zavarivanju uzrokuju i nastale iskre, usijane troske i talina koja leti i do nekoliko metara od mjesta na kojem se zavaruje a koji mogu biti uzrok zapaljenja gorivog materija u blizini mjesta rada.

Postupci zavarivanja razvrstavaju se prema izvoru energije koja se pretvara u toplinu potrebnu za stvaranje spoja, a to može biti plinski plamen, el. luk, plazma, laser, elektronski snop, ultrazvuk. Izvori se razlikuju prema snazi, količini topline koja se unosi u osnovni materijal, najvećoj radnoj temperaturi i gustoći toplinskoga toka. U primjeni je više od pedeset različitih postupaka zavarivanja. ( <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=66965> )

**Slika 6. Zavarivanje čelika**



Izvor: fotografija autora

### **4.3. Brušenje i rezanje brusilicom**

Brušenje i rezanje brusilicom je mehanički postupak gdje se brusna/rezna ploča rotira velikom brzinom i koja je određene čvrstoće i žilavosti te se odvajaju čestice materijala na koji se djeluje. To je pojava kod kojih se mehanički rad pretvara u toplinu. Kod materijala skloni iskrenju, kao što je to čelik dolazi do trganja sitnih djelića materijala uslijed udara i trenja. Nastale čestice su visoke temperature koje mogu izazvati paljenje zapaljivih materijala.

Ogledi sa čelikom pokazali su da temperatura iskre prelazi 1850 °C, a snopovi usijanih iskri lete i do 10 metara.

**Slika 7. Iskre pri rezanju (lijevo) i brušenju (desno) metala brusilicom**



Izvor: fotografija autora

## **5. PREVENTIVNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA U REMONTNOM BRODOGRADILIŠTU**

### **5.1. Preventivne mjere prije ulaska tankera u luku brodogradilišta**

Sukladno Zakonu o sigurnosnoj zaštiti pomorskih brodova i luka ( NN124/09,59/12) brod koji se sprema ući u Brodogradilište/luku mora se usidriti na određenom sidrištu i ne smije krenuti ni na jedno mjesto unutar luke ili u brodogradilište na popravak prije obavljenog pregleda broda i izdavanja certifikata o kontroli eksplozivnosti (GAS FREE CERTIFICATE).

Da bi brod mogao ući u brodogradilište na popravak, zapovjednik, pripremajući brod za provjeru bez zapaljivih plinova i para (inspekcija bez plina), mora osigurati da su ispunjeni sljedeći važni zahtjevi:

- a. Prethodno inspekciji plovila koje je prevozilo zapaljive plinove i tekućine zapovjednik broda je dužan potvrditi da su svi prazni koferi i svi odjeljci, pumpe i cjevovodi koji su sadržavali zapaljive plinove i tekućine od posljednjeg ispuštanja takvih derivata temeljito provjereni i očišćeni (da navede način pranja) i da su tankovi po njegovom najboljem znanju i uvjerenju bez zapaljivih plinova i para.
- b. Svi odjeljci (uključujući teretne cisterne, pumpne stanice, i prazne prostore) trebaju se otvoriti i osloboditi od zapaljivih tekućina, plinova i para. Što je više moguće, moraju se osloboditi vode, sedimenta, kamenca i hrđe ili bilo čega što bi moglo sadržavati zapaljive tekućine ili njezine pare.
- c. Svi ventili na teretnim vodovima (uključujući cijevi za pare ako su dostupni), kako u spremnicima, tako i na palubi, trebaju se otvoriti i ukloniti slijepe prirubnice.
- d. U skladu sa zahtjevima za pristajanje, stalni odvojeni balastni spremnici smiju biti u balastu prije izdavanja certifikata bez plina.
- e. Svi otpaci na brodu su ispražnjeni i da su otpaci i svi raspoloživi spremnici ostataka na brodu temeljito očišćeni, prozračeni i bez zapaljivih para.
- f. Spremnici u bunkeru ne smiju biti kontaminirani zapaljivim tekućinama s niskom točkom plamišta.

### 5.1.1. Izdavanje certifikata o kontroli eksplozivnosti

Nakon pripremnih radnji posade broda (čišćenje i ventiliranje) pristupa se kontroli i mjerenju atmosfere u prostorima u kojima postoji rizik od nastanka požara i/ili eksplozije. Prije uplovljavanja plovnog objekta u luku Brodogradilišta potrebno je utvrditi jesu li ispunjeni sigurnosti uvjeti za uplovljenje. Ispunjenje uvjeta sigurnosti na plovnim objektima za prijevoz tekućih tereta (tankeri) utvrđuju osobe s ovlaštenjem za mjerenje atmosfere.

Osobe s ovlaštenjem za mjerenje atmosfere, vrše pregled plovnog objekta na okolnost prisutnosti zapaljivih, eksplozivnih i otrovnih tereta, a koji bi mogli predstavljati opasnost po požar i eksploziju prilikom izvođenja remontnih radova. Prostori se provjeravaju (tankovi za prijevoz tereta, slop tankovi, pumpne stanice, strojarnica) od strane osobe sa ovlaštenjem za mjerenje atmosfere (preventivac) uz prisustvo člana posade broda. Osobe s ovlaštenjem za mjerenje atmosfere, vrše pregled plovnog objekta na okolnost prisutnosti zapaljivih, eksplozivnih i otrovnih tereta, koji mogu predstavljati opasnost po požar i eksploziju prilikom izvođenja remontnih radova.

Za utvrđivanje prisutnosti eksplozivnih i zapaljivih plinova i para koristi se mjerni instrument eksplozimetar sa sensorima za mjerenje područja eksplozivnosti (CH<sub>4</sub>), vol. % kisika u zraku, ppm CO, ppm H<sub>2</sub>S i ppm NO<sub>x</sub>. Maksimalno dopustive koncentracije eksplozivnosti koje su dozvoljene za uplovljenje broda u luku su < 10 % DGE (prvi alarm) s tendencijom snižavanja koncentracije na 0 % DGE.

**Slika 8. Uređaj za detekciju plinova**



Izvor: <https://www.draeger.com/products/content/x-am-5600-pi-9046715-en-gb.pdf>

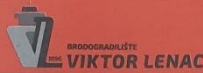
Nakon što ovlaštena osoba za mjerenje eksplozivnosti mjernim instrumentom utvrdi stanje atmosfere u zahtijevanim prostorima, izdaje certifikat o kontroli eksplozivnosti koji vrijedi 24 sata. Certifikat o kontroli eksplozivnosti je obrazac formata A-5 koji osim lica ima i poledinu na kojima je dvojezično otisnuti sadržaj. Dozvolu ili zabranu za uplovljavanja plovnih objekata za prijevoz zapaljivih i eksplozivnih tereta izdaje Lučka kapetanija, temeljem rezultata izvršenog mjerenja.

Certifikat o kontroli eksplozivnosti ispisuje se u četiri primjerka od kojih se po jedan daje:

- Lučkoj kapetaniji Rijeka
- Voditelju objekta
- Zapovjedništvu plovnog objekta
- Službi zaštite od požara
- Arhiva

Prilikom izdavanja Certifikata o kontroli eksplozivnosti u svrhu ishodovanja dozvole za uplovljavanje osim osobe s ovlaštenjem za mjerenje atmosfere obvezno su prisutni predstavnik broda te voditelj objekta/projekta i/ili njegov pomoćnik.

## Slika 9. Certifikat o kontroli eksplozivnosti

	<b>CERTIFIKAT O KONTROLI EKSPLOZIVNOSTI</b> <b>GAS FREE CERTIFICATE</b>	Oznaka dokumenta: 0.19.05.01 Izdanje dokumenta: 002 Datum izdavanja: 18.11.2016. List: 1 od 1
---	--	--

0371

Pregled zatražio: \_\_\_\_\_  
Inspection demanded by: SHIP'S REPAIR MANAGER

Objekt: \_\_\_\_\_  
Vessel: M/E NAVIGATOR GALAXY

Mjesto, datum i vrijeme vršenja kontrole: \_\_\_\_\_  
Place, date and time the control took place: DRY DOCK 5; 05.09.21.08<sup>00</sup>

Zadnji teret krcan na brodu bio je: \_\_\_\_\_  
The last cargo loaded on board was: ANHYDROVS AMMONIA

**1. U momentu kontrole objekta eksplozimetrom**  
1. At the moment of vessel's control by explosimeter

a) bez opasnosti od požara i eksplozije bili su sljedeći prostori:  
a) the following spaces were free of fire and explosion danger:

CARGO TANKS 1-3 (P/S);  
DECK TANK

b) nesigurni, jer postoji mogućnost požara i eksplozije u sljedećim prostorima:  
b) the following spaces were not safe, because there was a possibility of fire and explosion:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

2. Kontrola je izvršena po našem najboljem znanju, savjesti i sposobnosti i naša je odgovornost ograničena na dužnu i razumnu pažnju, bez ikakve druge naše odgovornosti.  
2. The control carried out as per our best knowledge, conscience and ability and our responsibility limited to due and reasonable attention, without any other responsibility from our side.

3. Ovaj certifikat ne oslobađa vlasnika i/ili korisnika objekta njegovih obveza naročito u pogledu mogućih skrivenih mana u kontroliranim prostorima objekta koje se nisu mogle otkriti u vrijeme pregleda prostora te se može smatrati kao dokaz pregleda izvršenog za uplovljenje objekta u luku ili za vrijeme boravka u luci.  
3. This certificate does not exempt the Owner and/or the User of the vessel from his liabilities, especially considering the possible hidden faults in the vessel's controlled spaces, that could not have been found out at the time and in the spaces the control took place, and can be considered only as a proof of the control carried out for the purpose of vessel's sailing into port or while in port.

Prisustvovao: \_\_\_\_\_  
Witness:

Kontrolor: \_\_\_\_\_  
Controller:



Vidi VAŽNE NAPOMENE na poleđini ovog certifikata  
See the IMPORTANT NOTES at the back of this certificate

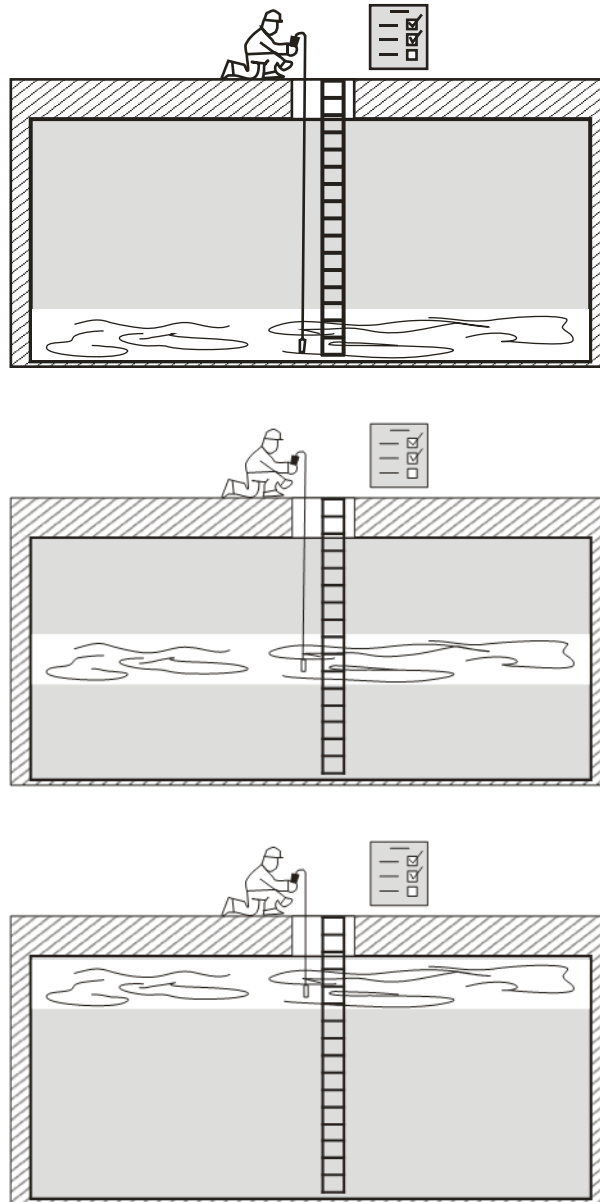
Izvor: fotografija autora



### 5.1.2. Načini mjerenja atmosfere u tankovima tereta broda

Kako bi se dobili što pouzdaniji rezultati, mjerenja je potrebno vršiti na tri pozicije ograničenog prostora, tj. prostor podijelimo na trećine, kako je prikazano na sljedećim slikama.

**Slika 10. Mjerenje atmosfere na tri pozicije unutar zatvorenog prostora**



Izvor: interna dokumentacija brodogradilišta

## 5.2. Postupak mjerenja atmosfere za vrijeme obavljanja remontnih radova

Nakon priveza/dokovanja plovnog objekta u luci Brodogradilišta, odnosno za vrijeme obavljanja remontnih radova, Brodogradilište poduzima mjere zaštite u cilju sprječavanja požara i eksplozija. U cilju provođenja mjera zaštite od požara i sigurnog rada u prostorima u kojima postoji i najmanja opasnost od nastanka požara i/ili eksplozije, (tankovi goriva, tankovi goriva za dnevne potrebe broda, tankovi za prijevoz tereta, slop tankovi, uljni tankovi i dr.) voditelj objekta dužan je podnijeti Službi zaštite od požara usmeni zahtjev za vršenje kontrole prisutnosti eksplozivnih i zapaljivih plinova i para.

Maksimalno dopustive koncentracije eksplozivnosti koje su dozvoljene za vrijeme boravka broda u luci su < 10 % DGE (prvi alarm) s tendencijom snižavanja koncentracije na 0 % DGE. Ostali bitni parametri pri kojima je dopušten rad u zatvorenom prostoru dok je brod u luci su:

- postotak kisika > 19.5 Vol. % u zraku radnog prostora, ali ne više od 23 Vol. %
- postotak CO < 30 ppm (koncentracija na kojoj se javlja prvi alarm)
- postotak NO<sub>x</sub> < 25 ppm (koncentracija na kojoj se javlja prvi alarm)

Ukoliko osoba s ovlaštenjem za mjerenje eksplozivnosti atmosfere utvrdi da u prostoru ne postoji prisutnost eksplozivnih plinova i para izdaje certifikat kao prilog dozvoli za obavljanje radova s otvorenim plamenom i drugim sredstvima rada koja mogu izazivati iskrenje.

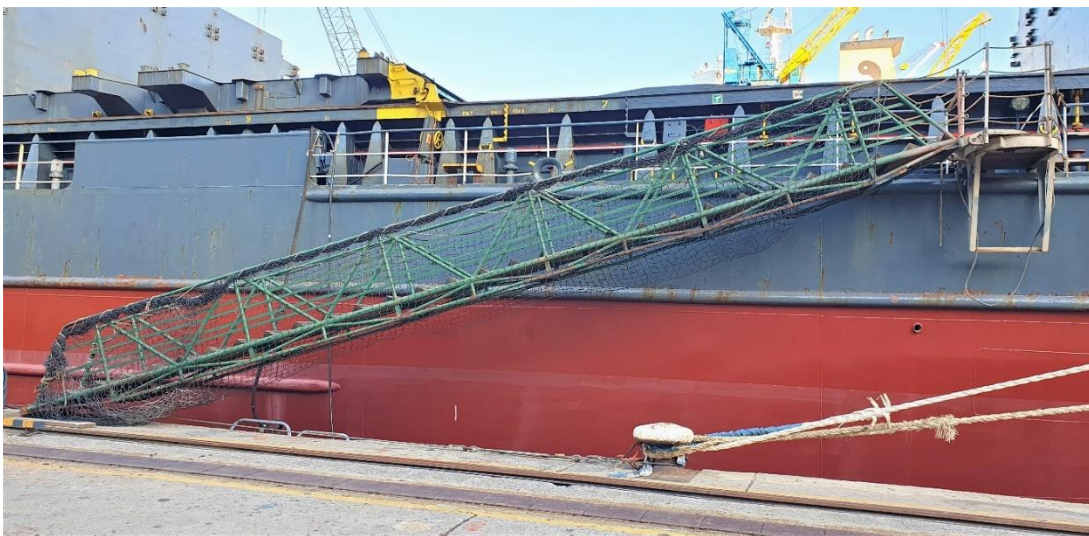
Ukoliko u tijeku izvođenja radova nastupe okolnosti koje bitno mijenjaju situaciju u odnosu na onu koja je bila prilikom izdavanja certifikata o kontroli eksplozivnosti mora se prekinuti rad i o tome obavijestiti voditelja objekta/projekta. Voditelj objekta/projekta poduzima mjere kojima se prostor dovodi u prvobitno stanje (odgovarajuća ventilacija, degazacija i sl.) nakon čega zahtjeva ponovno mjerenje prisutnosti eksplozivnih i zapaljivih plinova i para. Odobrenje za nastavak radova temeljem rezultata ponovljenog mjerenja atmosfere odobrava odgovorna osoba zaštite od požara, ukoliko se mjerenjem utvrdi da nema opasnosti od požara i eksplozije. Certifikat o kontroli eksplozivnosti Služba zaštite od požara čuva do odlaska plovnog objekta iz luke Brodogradilišta u registratoru oznake "GAS FREE".

## 5.3. Postupci nakon ulaska broda u brodogradilište

### 5.3.1. Postavljanje brodskih skala

Brodске skale omogućavaju pristup radnicima na brod sa veza ili suhog doka. Također one se koriste za potrebe evakuacije, spašavanja i gašenja požara. Postavljaju se tako da su dovoljne širine i dužine ta da su osigurane od klizanja i pomicanja. Na brod se postavlja jedna ili više skala u zavisnosti od veličine broda kao i broju ljudi što radnika ili posade broda. One moraju biti postavljene na najpovoljnijem mjestu, kako bi put evakuacije bio što sigurniji i kraći.

**Slika 11. Brodska skala**



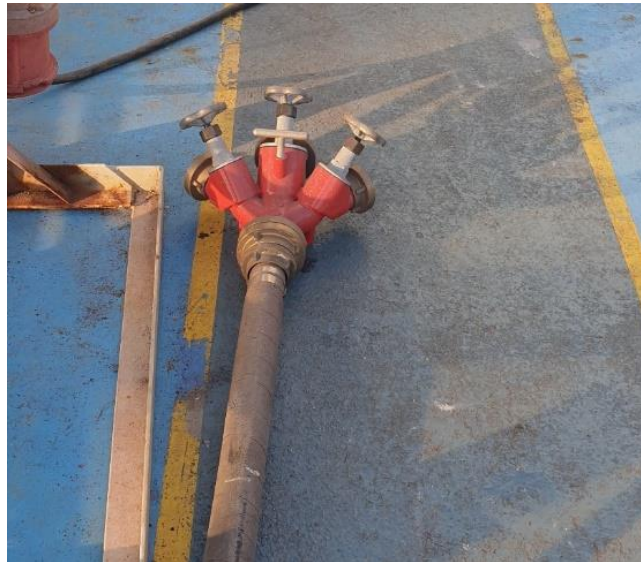
Izvor: fotografija autora

### 5.3.2. Opremanje broda vatrogasnom opremom nakon vezivanja/ dokovanja broda

Kada je brod pristao u brodogradilište na vez ili dok, započinje opremanje broda kako energetikom ( struja, voda, plin ) tako i vatrogasnom opremom koja je neophodna cijelo vrijeme dok se brod nalazi u remontu.

Brod koji se nalazi na vezu ili doku brodogradilišta se snabdijeva vodom u slučaju potrebe gašenja požara na brodu. Na povoljnim mjestima, često uz skale za pristup na brod ili uz nadgrađe broda se postavlja jedna ili više (zavisno o veličini i zahtjevnosti broda) vatrogasnih linija koje čine vatrogasne „B“ cijevi (  $f 75$  ) ili „C“ (  $f 52$  ) do razdjelnice.

**Slika 12. Vatrogasna linija s razdjelnikom**



Izvor: fotografija autora

Uz razdjelnicu se postavlja ormarić ( Požarni ormar ) sa vatrogasnom opremom kao što su vatrogasni aparati za početno gašenje požara, cijevi i armature koje su za potrebe gašenja u slučaju požara a također i za obavljanje preventivnih radnji. Takav način opremanja broda vatrogasnom opremom pojednostavljuje i ubrzava djelovanje vatrogasaca u intervencijama gašenja i spašavanja.

Osim u slučaju požara, vatrogasna oprema koja je postavljena na brodu u veliko služi vatrogascima i vatrogasnim motriteljima koji dežuraju na brodu na mjestima izvođenja toplih radova.

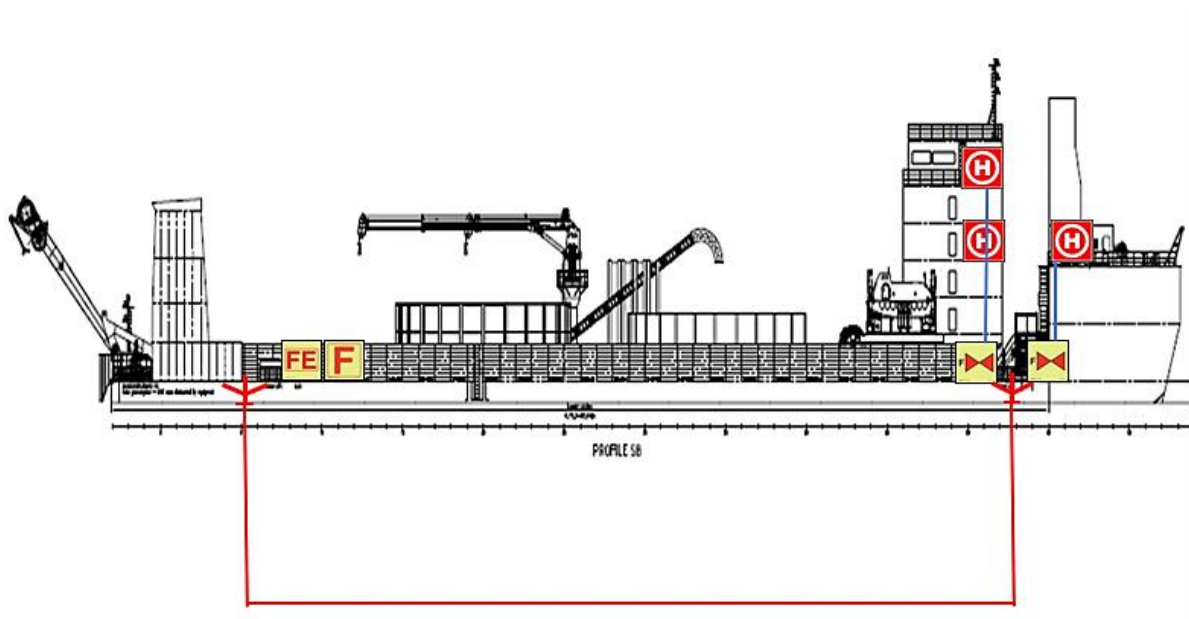
**Slika 13. Vatrogasni ormarić**



Izvor: fotografija autora

Brod koji se nalazi na suhom doku ne može koristiti svoj protupožarni sistem ( požarne hidrante ) jer nije u vodi; tada se na požarnu liniju broda međunarodnim spojnicama i vatrogasnim cijevima opskrbljuje brod vodom za potrebe gašenja požara.

**Slika 14. Shema opremanja broda vatroganom opremom**



Izvor: interna dokumentacija brodogradilišta

**Tablica 1. Vrste i oznake vatrogasne opreme na brodu**

R.br.	NAZIV	OZNAKA	KOLIČINA	POZICIJA
1.	Hidrant požarnog voda		3	Nadgrađe-3. i 5. paluba ; paluba kaštela
2.	Požarni ormarić		1	Glavna paluba
3.	Vatrogasna oprema		1	Glavna paluba
4.	Trodjelna razdjelnica		2	Glavna paluba
5.	Ventil protupožarne linije		2	Glavna paluba
6.	Protupožarna linija – flex. cijevi			Glavna paluba
7.	Protupožarna linija – čel. cijevi			Nadgrađe do 5. palube ; paluba kaštela

Izvor: interna dokumentacija brodogradilišta

## 5.4. Plan zaštite od požara

Plan zaštite od požara je dokument koji se mora se izraditi i provoditi i obuhvaća sve radnje koje treba poduzeti kako bi se osigurala sigurnost zaposlenika u slučaju požara. Plan zaštite od požara pruža radnicima informacije i smjernice koje im pomažu u prepoznavanju, izvještavanju i kontroli opasnosti od požara na brodovima i strukturama u brodogradilištu.

Da bi se osigurala sigurnost zaposlenika u slučaju požara, mora se izraditi i primijeniti pisani požarno-sigurnosni plan. Plan protupožarne sigurnosti mora sadržavati sljedeće:

- Identifikacija značajnih opasnosti od požara.
- Postupci prepoznavanja i prijavljivanja nesigurnih uvjeta.
- Postupci alarma.
- Postupci za obavještavanje zaposlenika o požaru.
- Postupci obavještavanja organizacija za odgovor na požar o hitnim slučajevima požara.
- Postupci evakuacije.
- Postupci za obračun svih zaposlenika nakon evakuacije.
- Imena, nazivi poslova ili odjeli pojedinaca koje možete kontaktirati radi dodatnih informacija o planu.

## 5.5. Mjere opreza za izvođenje toplih radova

Kako bi smanjili potencijalne opasnosti od požara te učestalost i ozbiljnost požara koji proizlaze iz „toplih radova“ potrebno je utvrditi posebne mjere tj. predostrožnosti za izvođenje toplih radova. Pojam " topli rad " definiran je kao zakivanje, zavarivanje, izgaranje ili drugi postupci koji mogu izazvati otvoren plamen ili iskru.

Iskre, otvoreni plamen ili rastaljeni metal u kombinaciji s kisikom i izvorom goriva, mogu izazvati požar. Vrući radovi dopušteni su samo u područjima bez opasnosti od požara ili gdje su opasnosti od požara kontrolirane fizičkom izolacijom (zaštitom) , vatrogasnim motriteljima, ili na drugi pozitivan način. Važno je da se moraju održavati uvjeti bez opasnosti u prostoru dok se izvode vrući radovi.

Drugi opasni uvjeti također mogu dovesti do požara. Potencijalni izvori paljenja uključuju zapaljive materijale koji mogu uzrokovati ili pridonijeti širenju požara, poput cigareta, šibica, toplotnih pušaka, kemijskih reakcija koje proizvode toplinu, električnih udara i nepravilne upotrebe uređaja za grijanje.

Potencijalne opasnosti:

- Nezaštićeni zapaljivi materijali izloženi otvorenom plamenu, iskrama, rastaljenom metalu pri izvođenju toplih radova.
- Opasnost od požara i eksplozije.
- Nekontrolirani topli rad.
- Ne prepoznavanje zapaljivih materijala kao što su guma, pjenasta izolacija, ožičenje, obloga palube, zidne ploče.
- Izvođenje vrućih radova na neodređenim mjestima.
- Uređaje koji proizvode iskre ne primjećuje korisnik
- Izgaranje materijala koji uzrokuju otrovne plinove ili atmosferu
- Atmosfere s nedostatkom kisika i kisikom obogaćene tijekom izvođenja toplih radova.
- Zaštitne navlake ( negorivo platno, limovi, izolacija) koje su pomaknute, oštećene, onečišćene ili neprikladne za tu svrhu.
- Puknuće cijevi za gorivo, crijeva za plin.



### **5.5.1. Mjere zaštite od požara i eksplozije na stalnim mjestima zavarivanja**

Mjesto na kojem se zavarivanje izvodi stalno ili s kratkim prekidima a isto je negorivo ili od konstrukcije otporne prema požaru najmanje jedan (1) sat, potpuno slobodno od svakog gorivog i zapaljivog sadržaja i na pogodan način odvojeno od susjednih površina.

U slučajevima kada se zavarivanje izvodi acetilenom i kisikom boce moraju biti osigurane od pada. Boce moraju biti postavljene na udaljenosti najmanje dva metra od grijaćih uređaja, odnosno deset (10) metara od otvorenih izvora vatre.

### **5.5.2. Mjere zaštite od požara i eksplozija na privremenim mjestima za zavarivanje**

Mjesto na kojem se zavarivanje izvodi prema potrebi i u vrijeme određeno u odobrenju. Privremenim mjestima za zavarivanje, smatraju se mjesta koja nisu uređena za radove zavarivanja, odnosno na kojima postoji opasnost od nastanka požara i eksplozija za vrijeme i nakon završetka izvođenja toplih radova.

Za izvođenje toplih radova na „privremenim mjestima zavarivanja“ mora se dobiti dozvola za TOPLE RADOVE. Radovi zavarivanja na privremenim mjestima za zavarivanje, smiju se izvoditi samo uz:

- odobren zahtjev za izvođenje toplih radova od strane voditelja projekta
- provedene propisane mjere zaštite od požara i eksplozije
- odobrenu dozvolu za izvođenje toplih radova od strane odgovorne osobe zaštite od požara

Ukoliko se pregledom mjesta rada utvrdi potreba bilo za stalnim ili povremenim nadzorom mjesta rada odgovorna osoba zaštite od požara u obvezi je isto navesti u glavi dozvole (Potrebne pripreme, sredstva, oprema i mjere).


## 5.6. Dozvola za tople radove

Dozvola za tople radove sadrži:

- Zahtjev za rad
- Prethodno provedene mjere ZOP-a
- Potrebne pripreme, sredstva, oprema i mjere
- Mjerenja i ispitivanja atmosfere
- Potvrda o provedenim mjerama
- Upoznavanje sa planom rada, ulogama i propisanim mjerama ZOP-a
- Odobrenje za početak rada
- Zatvaranje dozvole

Dozvola se ne može izdati za period izvođenja radova dulji od 12 sati što znači da važenje dozvole ističe 12 sati nakon definiranog vremena za početak rada u zahtjevu za rad. Dozvola za tople radove izdaje se u četiri (4) primjerka (obrazac O190101) od kojih prvi primjerak zadržava podnositelj zahtjeva, drugi Služba zaštite od požara, treći voditelj projekta a četvrti primjerak se uručuje klijentu (odlaže na brodu na prethodno dogovorenom mjestu). Odobreni primjerak dozvole za tople radove izvoditelj radova dužan je imati na mjestu rada zavarivanja.

Slika 15. Dozvola za tople radove

 <b>DOZVOLA ZA TOPLE RADOVE</b> Hot Work Permit					Datum dokumenta: 07.10.2018 Izdanje dokumenta: 05 Datum istovarenja: 18.09.2018 List: 1 od 3	
ZAHTEV Request		Broj: Number:		Ispunjava podnositelj / rukovoditelj radova Filled by applicant / Head contractor		
Projekt/Objekt Project / Vessel		Rukovoditelj radova Head contractor	Ime i prezime Name Tvrtnica / OJ Company / Sector		Datum i sat Date & time	
Prostor / Postolja Space / Position		Susedni prostor / radna grupa Adjoining space / work group				
Vrijeme izvođenja radova Time of performed work		Od From	Datum i sat Date & time		Do To	Datum i sat Date & time
Opis radova Activity description				Tehnologija rada Work technology		
				<input type="checkbox"/> Zavarivanje Welding		
				<input type="checkbox"/> Rezanje brusilicom Grinder cutting		
				<input type="checkbox"/> Grijanje Heating		
				<input type="checkbox"/> Lemljenje Soldering		
				<input type="checkbox"/> Rezanje tehničkim plinovima Gas cutting		
				<input type="checkbox"/> Ostalo Other		
Ivođač radova (Tvrtnica) Contractor (Company)		Broj radnika Number of workers		Ime i prezime neposrednog rukovoditelja radova (brigadir/grupo vođa) Work group leader's name		
Voditelj projekta Project Manager		Ime i prezime Name		Potpis Signature		Potpis rukovoditelja radova Head contractor's signature
PROVEDENE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA IMPLEMENTED FIRE PROTECTION MEASURES			POTREBNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA NECESSARY PREPARATORY ACTIVITIES, EQUIPMENT, ACCESSORIES AND MEASURES			
Ispunjava rukovoditelj radova Filled by head contractor			Ispunjava odgovorna osoba ZOP-a Filled by responsible fire protection person			
<input type="checkbox"/> Zapošljivi tvornici / Flammable materials Ispraznjeni / Empty <input type="checkbox"/> Očišćeno / Cleaned <input type="checkbox"/> Uklonjeno / Removed			<input type="checkbox"/> Zapošljivi tvornici / Flammable materials Ispraznjeni / Empty <input type="checkbox"/> Očišćeno / Cleaned <input type="checkbox"/> Uklonjeno / Removed			Stalna prisutnost vatrogasca Permanent fireman presence
<input type="checkbox"/> Zaštićeno / Covered with <input type="checkbox"/> Postavljena ventilacija / Set ventilation <input type="checkbox"/> Ograđen prostor / Enclosed space <input type="checkbox"/> Osigurani prijetupni put / Insured cover & escape route <input type="checkbox"/> Slinčana cijev / Slined pipe <input type="checkbox"/> Pregledano mjesto rada / Checked workplace			<input type="checkbox"/> Zaštićeno / Covered with <input type="checkbox"/> Ventilirani / Ventilated <input type="checkbox"/> Ograđen prostor / Fenced the area <input type="checkbox"/> Osigurani prijetupni put / Insured cover & escape route <input type="checkbox"/> Slinčasti odjev / Slined the pipe <input type="checkbox"/> Obavijestiti vatrogasce prije početka / Notify fireman before starting			Dodatne mjere Additional measures
Rukovoditelj radova - potpis Head contractor - signature			<input type="checkbox"/> Ostalo vrijeme trajanja radova / All the time of the work <input type="checkbox"/> Za vrijeme izvođenja plinovitog rezanja / During gas cutting <input type="checkbox"/> Povremena prisutnost vatrogasca / Temporary fireman presence <input type="checkbox"/> Cijevna pruga / Hose line <input type="checkbox"/> Vatrogasno vrtlo / Hose on reel <input type="checkbox"/> Aparat za gašenje požara / Fire extinguisher <input type="checkbox"/> Tip aparata / Type <input type="checkbox"/> Mjerenje koncentracije plinova / Gas measuring			Gas free certificate No./Number
POTVRDA O PROVEDENIM MJERAMA Confirmation of the implemented measures						Ispunjava rukovoditelj radova Filled by head contractor
Sve mjere propisane ovom dozvolom primijenjene su od strane rukovoditelja radova All the preparatory activities ordered by this WP have been completed by the foreman						DA / Yes <input type="checkbox"/> NE / No <input type="checkbox"/> Potpis / Signature
UPOZNAVANJE SA PLANOM RADA, ULOGAMA I PRORISANIM MJERAMA ZOP Introduction in the work plan, roles and prescribed fire protection measures						Ispunjava rukovoditelj radova (grupo vođa) i neposredni rukovoditelj radova (brigadir) Filled by the head contractor and work group leader (WGL)
Da li su svi koji će izvoditi radove upoznat sa planom rada, razumiju plan rada, svoje uloge i propisane mjere ZOP? Has everyone who will be performing this work been informed about the work plan, understood the plan, their role and the necessary prescribed measures?						DA / Yes <input type="checkbox"/> NE / No <input type="checkbox"/> Potpis (rukovoditelj radova) / Signature (head contractor) Potpis (brigadir) / Signature (WGL)
MJERENJA I ISPITIVANJE ATMOSFERE Measurement and analysis of the atmosphere						Ispunjava odgovorna osoba zaštite od požara Filled by responsible fire protection person
Zastojnost (NO2)<10% Stojability (NO2)		Udio kisika (Vol%) Oxygen level (%)		Udio CO (<10ppm) CO level (ppm)		Datum i sat Date & time
						Potpis Signature
ODOBRENJE ZA POČETAK RADA Permission to start work						Ispunjava odgovorna osoba zaštite od požara Filled by responsible fire protection person
Odgovorna osoba zaštite od požara Responsible fire department person						Ime i prezime Name
Datum i sat Date & time						Potpis Signature
ZATVARANJE DOZVOLE Work completion						
<input type="checkbox"/> ZAVRŠENO COMPLETED						Svi radni materijal i zaštitna oprema su uklonjeni sa mjesta rada. Mjesto rada očišćeno i sigurno. All work materials and safety equipment have been moved from the area. Area is cleaned and left in a safe condition.
Potpis rukovoditelja radova Head contractor's signature		Datum i sat Date & time		Potpis Voditelja projekta Project Manager's signature		Datum i sat Date & time
Ova dozvola vrijedi najduže 12 sati, uključujući vrijeme u kojem se odvijaju radovi. Ova dozvola može biti suspendirana ili otkinuta na zahtjev nadležnih tijela. This permit is valid for a maximum of 12 hours, including the time when the work is carried out. This permit can be suspended or cancelled at the request of the competent authorities.						
1. Ivođač radova - original / 2. Voditelj projekta - preslika / 3. Služba zaštite od požara - preslika / 4. Otpis / 5. Izdavač - original / 6. Projekt menadžer - preslika / 7. Služba zaštite od požara - preslika / 8. Otpis / 9. Otpis						

Izvor: interna dokumentacija brodogradilišta

### 5.6.1. Postupak podnošenja i odobravanja zahtjeva za izvođenje toplih radova

Podnositelj zahtjeva ispunjava zahtjev za izdavanje dozvole za tople radove na obrascu 0190101 – DOZVOLA ZA TOPLE RADOVE.

Podnositelj zahtjeva za tople radove je u pravilu rukovoditelj radova odnosno poslovođa, a može biti i voditelj projekta. Važeći Zahtjev za rad mora imati jasno ispunjene sve tražene podatke i biti potpisan od strane podnositelja Zahtjeva, te odobren od strane Voditelja projekta ili po njemu ovlaštene osobe. Zahtjev koji nije ispunjen traženim podacima, nije potpisan od strane podnositelja zahtjeva i nije ovjeren od strane Voditelja projekta, neće se uzeti u daljnju obradu i postupak odobravanja dozvole za početak rada.

Voditelj projekta svojim potpisom odobrava zahtjev za izvođenje toplih radova, vodeći pri tome računa o koordinaciji i organizaciji rada i tehnološkom slijedu radnih operacija koje se izvode istovremeno ili u slijedu s obzirom na njihov međusobni utjecaj s aspekta zaštite od požara i sigurnosti općenito.

Zahtjev za rad podnosi se i odobrava u pravilu najmanje 20 sati prije vremena naznačenog na Zahtjevu za početak izvođenja radova. Zahtjev za izdavanje odobrenja za početak radova zavarivanja ispisuje se u 4 (četiri) primjerka od koji je jedan original i tri kopije (obrazac 0190101). Zahtjev za rad obvezno sadrži:

- naziv objekta/projekta na kojem se namjeravaju izvoditi radovi
- broj
- ime i prezime podnositelja zahtjeva (poslovođe)
- ime tvrtke/OJ koja podnosi zahtjev (nije nužno tvrtka koja će izvoditi radove)
- datum i vrijeme podnošenja zahtjeva,
- mjesto zavarivanja s točno navedenim prostorom i pozicijom u prostoru,
- susjedni prostor sa kojim graniči prostor u kojem se izvode radovi zavarivanja a na kojeg utječe proces odvijana radova (toplina, dim, talina, iskre i sl.)
- datum planiranog početka izvođenja radova
- vrijeme početka i završetka radova,
- opis radova
- planiranu tehnologiju rada
- prethodno provedene mjera ZOP-a

- izvođača radova - ime tvrtke
- broj radnika koji će izvoditi radove
- ime i prezime neposrednog izvođača radova ili neposrednog voditelja grupe / brigade
- (brigadir)
- potpis podnositelja Zahtjeva (poslovođa)
- potpis Voditelja projekta

### **5.6.2. Postupak izdavanja dozvole za tople radove**

Odgovorna osoba zaštite od požara, po primitku uredno ispunjenog i potpisanog Zahtjeva za izvođenje toplih radova, zajedno sa Rukovoditeljem radova zavarivanja, dužna je provjeriti je su li na mjestu zavarivanja provedene mjere zaštite od požara i eksplozije odnosno propisati potrebne mjere zaštite od požara i eksplozije koje se moraju provesti prije početka radova zavarivanja i održavati tijekom zavarivanja (PRVI PREGLED MJESTA RADA).

Potrebne mjere propisuju se u glavi obrasca dozvole za tople radove pod nazivom – Potrebne pripreme, sredstva, oprema i mjere.

U cilju sigurnog izvođenja radova zavarivanja, rukovoditelj radova zavarivanja u obvezi je poduzeti propisane mjere za otklanjanje eventualnih nedostataka prije početka radova, što potvrđuje svojim potpisom na dozvoli za tople radove u glavi Potvrda o provedenim mjerama.

Potvrda o provedenim mjerama predstavlja uvjet za izdavanje odobrenja od strane odgovorne osobe zaštite od požara.

Rukovoditelj radova zavarivanja u obvezi je upoznati radnike s planiranim načinom rada, ulogama radnika u procesu rada te o propisanim mjerama zaštite od požara i načinu provođenja istih za vrijeme izvođenja rada.

Neposredno prije početka radova zavarivanja, odgovorna osoba zaštite od požara dužna je provjeriti (DRUGI PREGLED MJESTA RADA), jesu li provedene mjere propisane dozvolom za rad i jesu li na mjestu rada promijenjeni uvjeti koji mogu utjecati na nastanak požara i eksplozije (u odnosu na prvi pregled).

Pregledom mjesta rada, neposredno prije odobrenja dozvole za tople radove, odgovorna osoba ZOP mora utvrditi mogućnost nastanka požara ili eksplozija u susjednim prostorijama i prostorima, posebno ispod, iznad ili s bočnih strana od mjesta zavarivanja.

Ukoliko utvrdi da su na mjestu zavarivanja provedene mjere propisane dozvolom za tople radove, odgovorna osoba zaštite od požara odobrava dozvolu za tople radove.

Ukoliko utvrdi da propisane mjere nisu u potpunosti provedene, odgovorna osoba zaštite od požara, naložiti će rukovoditelju radova zavarivanja njihovo provođenje te sačiniti zapis o nedostacima. Rukovoditelj radova zavarivanja i odgovorna osoba ZOP dužne su provjeriti provedbu mjera putem ponovljenog pregleda mjesta rada.

Odobrenje za zavarivanje sadrži uz podatke koji su već navedeni u Zahtjevu za rad i slijedeće:

- Ime i prezime odgovorne osobe zaštite od požara i potpis
- Datum i sat izdavanja i odobravanja početka rada

Kako bi se isključila mogućnost rada na vanjskoj strani tankova goriva i/ili u neposrednoj blizini istih, voditelj projekta u obvezi je zatražiti od posade broda nacrt na kojem su označeni tankovi u kojima se nalaze potencijalno gorive tvari i isti dostaviti službi zaštite od požara.

Ukoliko se kod započetog zavarivanja izmjene uvjeti rada glede zaštite od požara ili eksplozije ili sam karakter zavarivanja, radnik koji obavlja poslove zavarivanja, rukovoditelj radova zavarivanja, voditelj projekta i /ili odgovorna osoba zaštite od požara i vatrogasac, dužni su obustaviti radove zavarivanja, a isto se može nastaviti tek nakon što se poduzmu potrebne mjere zaštite od požara ili eksplozije te dopuni i ponovno ovjeri Dozvola za tople radove o čemu se mora voditi zapis.

Rukovoditelj radova zavarivanja ili po njemu ovlaštena osoba po završetku radova zavarivanja dužan je provjeriti da li su na mjestu zavarivanja otklonjeni svi izvori nastanka požara i eksplozije. Ukoliko i nakon završetka radova zavarivanja postoji opasnost od nastanka požara i/ili eksplozije, dužan je poduzeti mjere da se izvori požara i eksplozije otklone, odnosno osigurati nadzor.

Rukovoditelj radova zavarivanja (poslovođa) u obvezi je upoznati neposredne izvođače radova (brigadira, radnika) sa planiranim načinom rada, ulogama radnika u procesu rada te o propisanim mjerama zaštite od požara i načinu provođenja istih za vrijeme izvođenja rada, a što obje strane potvrđuju izjavom i potpisom u glavi Upoznavanje sa planom rada, ulogama i propisanim mjerama ZOP.

Navedeno upoznavanje radnika odnosno neposrednog rukovoditelja radova (brigadira) sa planiranim načinom rada, ulogama radnika te mjerama zaštite od požara i načinu provođenja istih za vrijeme izvođenja radova je OBAVEZNO, ali ne predstavlja uvjet za odobravanje dozvole za rad od strane odgovorne osobe zaštite od požara.

## **5.7. Vatrogasni motritelj**

Vatrogasni motritelj je osoba koja:

- je određena za provedbu kontinuiranog preventivnog nadzora prilikom izvođenja radova zavarivanja a nadzor se obavlja iz susjednih i okolnih prostora s obzirom na
- mjesto zavarivanja (npr. Prostor iza pregrade na kojoj se izvodi zavarivanje) za vrijeme obavljanja dužnosti vatrogasnog motrenja, motritelj ne smije imati druge dužnosti i zadatke
- pomaže izvoditelju radova zavarivanja u pripremi mjesta rada prije početka rada u cilju izvođenja rada na siguran način
- mora biti odjeven u prepoznatljivu reflektirajuću odjeću
- ostaje na mjestu rada određeno vrijeme (min 30 minuta) nakon završetka obavljanja radova zavarivanja kako bi se osigurao nadzor za slučaj pojave tinjanja ili gorenja.

Vatrogasno motrenje kao preventivnu mjeru zaštite od požara putem dozvole za tople radove propisuje odgovorna osoba zaštite od požara.

**Slika 16. Vatrogasni motritelj**

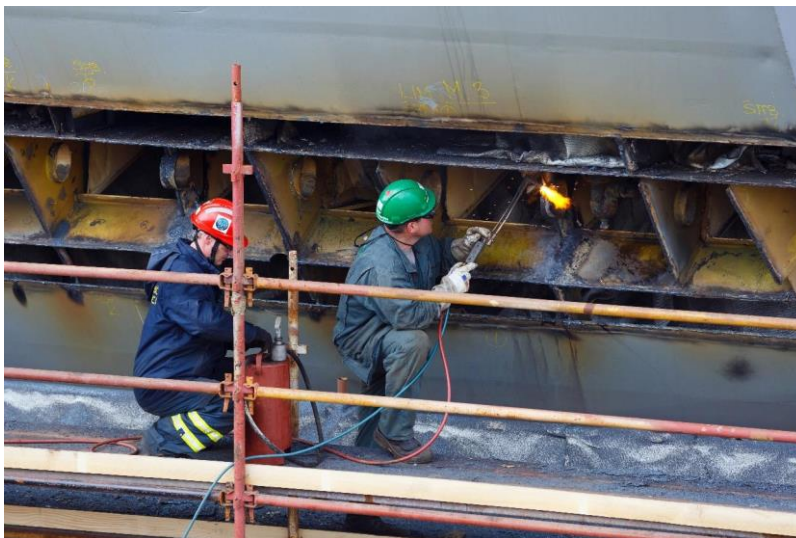


Izvor: fotografija autora

Vatrogasni motritelj kraj mjesta radova ima aparat za početno gašenje požara i opremljen je radio vezom da može komunicirati sa vatrogascima u slučaju prijave požara ili u praćenju radova kao što je rezanje tehnološkog otvora.

Rezanje tehnoloških otvora prate dva vatrogasna motritelja ili vatrogasac i motritelj te po potrebi korigiraju i zaustavljaju radove kako ne bi došlo do oštećivanja opreme ili uređaja od otvorenog plamena ili iskri koje nastaju uslijed rezanja metala.

**Slika 17. Vatrogasni motritelj kraj mjesta izvođenja radova**



Izvor: fotografija autora



## **5.8. Dužnosti vatrogasca prilikom obavljanja požarno preventivnog dežurstva**

Požarno preventivno dežurstvo obuhvaća:

### **1. Provjeru valjanosti dozvola za rad**

Niti jedan rad s vatrom na privremenim mjestima zavarivanja ne smije se obavljati bez valjane dozvole za rad. Dozvolu za rad uz sebe za vrijeme cjelokupnog odvijanja rada mora imati izvođač radova koji ju je na zahtjev vatrogasca dužan predočiti. Dozvola za rad s vatrom je pravovaljana samo ukoliko je uredno ispunjena i potpisana od svih odgovornih osoba. Ukoliko bilo koji od potrebnih potpisa nedostaje, vatrogasac je dužan zaustaviti radove i obavijestiti nadređenog zapovjednika. Osim formalne provjere valjanosti dozvole, vatrogasac je dužan provjeriti da li se izvođači radova pridržavaju propisanih mjera zaštite od požara naznačenih u dozvoli.

Ukoliko ustanovi da se izvođači radova ne pridržavaju propisanih preventivnih mjera zaštite od požara ili se pridržavaju samo djelomično, dužan je zaustaviti radove dok se nepravilnosti ne otklone i o tome obavijestiti nadređenog zapovjednika. Istekom roka određenog na dozvoli za rad svi radovi se zaustavljaju do ishodovanja nove dozvole. Nije dozvoljeno bilo kakvo dopisivanje ili prepravljavanje podataka sa dozvole za rad.

### **2. Stalno dežurstvo**

Na mjestima na kojima je dozvolom za rad propisano stalno dežurstvo vatrogasca, vatrogasac je u obvezi neprekidno osiguravati navedeni prostor ili odvijanje radova primjenjujući propisane mjere zaštite od požara navedene u dozvoli za rad. Ne smije se samoinicijativno udaljiti s mjesta rada, a da prije toga nije osigurao zamjenu. Nakon završetka radova dužan je još najmanje 30 minuta ostati na mjestu rada kako bi se uvjerio da je mjesto sigurno od mogućeg nastanka požara.

### 3. Povremeno dežurstvo

Na mjestima na kojima je dozvolom za rad propisano povremeno prisustvo vatrogasca, vatrogasac je dužan vršiti povremeni obilazak privremenih mjesta zavarivanja i nadzirati sigurno odvijanje radova. Prilikom obilazaka mjesta rada naročitu pažnju treba posvetiti uočavanju slijedećih nedostataka:

- odvijanje rada tehnologijom koja nije propisana dozvolom
- istjecanje acetilena i kisika na košarama
- neispravnosti cijevi za plinsko rezanje spojenih na košare (nema stezaljke, ispućala crijeva, propuštanje na spojevima, nema oznake i sl.)
- ispravnosti alata za varenje i plinsko rezanje (propuštanje ventila, neposjedovanje nepovratnih ventila-suhih osigurača na plinskim plamenicima, oštećene i ispućala crijeva, neizolirani i oštećeni kablovi za varenje i sl.)
- uočavati promjene u broju novih mjesta rada i izvršiti nadzor i provjeru novih mjesta rada (novi priključci na košarama, priključeni novi kablovi na aparate za varenje i sl.)
- uočiti mjesta sa lošom ili nikakvom ventilacijom i zahtijevati provjeru kvalitete zraka radne atmosfere
- vizualno kontrolirati razvodne kutije i priključna mjesta te električne vodove i kablove.
- uočiti sve radove s vatrom započete bez dozvole za rad i zabraniti ih te o tome obavijestiti nadređenog zapovjednika
- voditi pisanu dokumentaciju o događanjima na brodu u tijeku dežurstva kojeg na propisanom obrascu nakon dolaska u vatrogasno spremište predaje zapovjedniku smjene.

Prije napuštanja broda obvezan je još jednom obići sva mjesta rada s vatrom i obići prostore koji su graničili s tim mjestima, obići sve košare kisika i acetilena i uvjeriti se da su svi priključci slobodni te provjeriti jesu li cijevi za plinsko rezanje izvučene na slobodan prostor i složene. Provjeriti jesu li svi aparati za zavarivanje isključeni i ugasiti nepotrebnu ventilaciju. Napuniti sve brentače vodom te zatvoriti ventile na razdjelnicama i rasteretiti cijevne pruge.

## **5.9. Zahtjevi prostora za tople radove**

Prije izvođenja toplih radova, radnici brodogradilišta moraju pripremiti prostor za ulazak i rad. Mora se uzeti u obzir da su prostori na brodu u kojima se radi skučeni, neosvijetljeni, nepristupačni te su potrebne intervencije kao što su osvjetljenje, ventilacija, načini pristupa (poput ljestava) i čišćenje tankova, zaštitivnje itd.

Radni prostor kao što su balastni tankovi, tankovi tereta i slični zatvoreni prostori u početku pregledava osoba zaštite na radu i/ili preventivac. Za mjerenje atmosfere koristi se eksplozimetar kojim se mjeri koncentracije kisika, ugljičnog monoksida, sumpor dioksida i ostalih plinova, a za ulazak u zatvorene prostore također se traži dozvola.

Uvjeti se mogu promijeniti tijekom rada pa nadležna osoba brodogradilišta mora pregledavati radno područje onoliko često koliko je potrebno. Ako nadležna osoba otkrije promjenu koja bi mogla negativno promijeniti sigurnosne uvjete (kao što je smanjenje kisika, kvar ventilacije, curenje cijevnog sustava ili izlivanje opasnih tekućina), rad se mora prekinuti. Rad se ne može nastaviti sve dok se zahvaćeni prostor vizualno ne pregleda i ponovno ocijeni kako bi se ispunili sigurnosni zahtjevi.

Preporučuje se ispitivanja prije ponovnog ulaska i nastavka rada u spremnicima i prostorima bez nadzora trebaju provesti na početku smjene, a zatim najmanje svaka 24 sata između ispitivanja.

Zapaljive atmosfere mogu stvoriti zapaljiva goriva, boje, otapala za čišćenje, zapaljiva prašina (poput metala), prirodne reakcije koje proizvode plin metan ili vodik od čišćenja kotla ili punjenja baterija. Mnogi smrtni slučajevi i ozljede u brodogradilištima uzrokovani su požarima i eksplozijama uzrokovanim zapaljivom atmosferom.

Prostori i susjedni prostori koji sadrže ili su sadržavali zapaljive tekućine ili plinove moraju se prije ulaska ispitati na zapaljivu atmosferu.

Primjeri prostora su:

- Spremnici goriva
- Crpne prostorije
- Cjevovodi
- Nedavno obojeni prostori ili otapalom očišćeni prostori
- Rezervoari za kanalizaciju
- Bilo koji susjedni prostor navedenim prostorima
- Tankovi tereta

Radnici koji izvode tople radove izloženi su otrovnim plinovima i metalnim parama (poput dušikovih oksida, cinka ili dima željezovog oksida) koji mogu uzrokovati profesionalne bolesti. Pri izvođenju toplih radova prilikom zavarivanja i korištenja otvorenog plamena za rezanje metala stvaraju se velike količine otrovnog dima i troši se kisik što dovodi radnike u opasnost od gušenja.

Kako bi se održali sigurnosni uvjeti za rad potrebno je postaviti ventilaciju koja će izvlačiti nastali dim iz prostora ( gornji dio prostora ) a istovremeno postaviti ventilaciju za upuhivanje čistog i friškog zraka ( donji dio prostora ). Također i druge aktivnosti koje se odvijaju na brodu kao što su čišćenje, bojanje a predstavljaju rizik od nastajanja požara i eksplozija zahtijevaju ventilaciju i tako čine atmosferu sigurnom.

**Slika 18. Odgovarajuća odsisna ventilacija prilikom zavarivanja**



Izvor: fotografija autora

**Slika 19. Ventilacija zatvorenih prostora na brodu**



*izvor:* <https://www.osha.gov/etools/shipyard/shipbreaking/ppe/ppe-selection/hot-work>

### 5.9.1. Ograničeni prostori na brodu

Ograničeni prostor je bilo kakav zatvoreni ili djelomično zatvoreni prostor koji:

- je dovoljno velik da omogući ulaz/izlaz osoba koje će raditi u njoj,
- čiji su ulaz i izlaz ograničenih otvora ili zakrčeni,
- čija je prirodna izmjena zraka loša,
- nije projektiran/načinjen za duži boravak.

Primjeri ograničenih prostora: brodski prostori, uključujući i prostore u dokovima (pumpne stanice, tunel osovinskog voda, dvodna, tankovi, skladišta, itd.), široke cijevi, spremnici i slično.

Prije ulaska u ograničene prostore (tankovi balasta, goriva i sl.), potrebno je očistiti mjesto rada od masnoća, vode i slično, pomoću najprikladnije tehnike (pumpanje, pranje, itd.). U slučaju upotrebe kemijskih tvari u tu svrhu, potrebno je prije upotrebe pročitati Sigurnosno tehnički list (STL) s podacima o toj tvari i postupiti sukladno naloženim mjerama zaštite.

Prije početka bilo kakvih poslova zavarivanja, rezanja, predgrijavanja ili brušenja (topli radovi) u ograničenim prostorima, mora se ispitati atmosferu unutar ograničenih prostora na prisutnost zapaljivih plinova i eksplozivnih smjesa. Ispitivanje se vrši isključivo uređajem za mjerenje prisutnosti plinova.

Tipični rizici koji se odnose na rad u ograničenim prostorima, a vezano uz vrstu obavljanih radova, su sljedeći:

- zapaljivi plinovi i pare, te potencijalno zapaljive i eksplozivne pare tekućina čija je koncentracija iznad 10% donje granice eksplozivnosti (LEL);
- plinovi, pare i dimovi koji proizlaze iz radnih operacija tijekom rada u ograničenim prostorima (zavarivanje, autogeno rezanje, prskanje boje ili korištenje otapala);
- atmosfera sa smanjenom količinom kisika (<19,5% O<sub>2</sub>) ima fiziološke učinke na ljudski organizam, te može dovesti do gušenja;
- atmosfera sa povećanom količinom kisika (> 23,5% O<sub>2</sub>) u kombinaciji s masnoćom na odjeći i/ili površinama može dovesti do samozapaljenja (nije potreban izvor paljenja);
- električni udar ili početak požara povezan s određenim zapaljivim plinovima zbog korištenja prijenosnih svjetala ili općenito električnih uređaja;
- izravan dodir s nagrizajućim ili nadražujućim tvarima;
- opasne tvari koje dolaze iz drugih prostora;
- statički elektricitet;

- fizički rizici zbog buke, vibracija;
- nenormalni mikroklimatski uvjeti rada (visoka temperatura, vlaga, i sl.)
- nekontrolirano zatvaranje ulaza u ograničeni prostor (slučajano zatvaranje radnika u ograničenom prostoru);
- opći rizici kao što su neodgovarajući vidljivost, pad predmeta, komunikacijski problemi, i sl.;
- iznenadna bolest (slabost, infarkt, moždani udar, i sl.)

Kada je prostor dekontaminiran (očišćen i provjerena atmosfera), prostor će se smatrati sigurnim za izvođenje radova. To znači da lokalni odsis (s brzinom odsisa od 0.5-1 m/s) odnosno sustav ventiliranja mora biti postavljen na način da osigura ugodnu temperaturu i sprječava stvaranje opasne atmosfere.

Prije uvođenja ljudi ili radne opreme u ograničene prostore potrebno je, ovisno o tvari koja se nalazi u prostoru (i u slučaju kada je bila prisutna prije, a sada nije) potrebno utvrditi uvjete mjerenjem atmosfere prostora kako bi se utvrdila razina kisika i/ili prisutnost eksplozivnih/otrovnih plinova.

Praćenje uvjeta će se provoditi pomoću umjerenih uređaja dokazane pouzdanosti, od strane osposobljenih radnika, koristeći sva moguća sredstva da otkriju bilo kakve kritične situacije u tom prostoru i poduzimanje svih potrebnih mjera opreza.

Ako se praćenjem dobije pozitivan rezultat (postojanje nepovoljnih uvjeta), prostor se mora ventilirati na odgovarajući način i povremeno uzorkovati. Čak i kada se dobije negativni rezultat (povoljni uvjeti), prostor se i dalje mora ventilirati daljnjih 12 sati.

Praćenje se mora periodično ponavljati prema rasporedu koji se određuje i zapisan je u dozvoli za rad.

Prosječna razina rasvjete u ograničenim prostorima mora biti odgovarajuća (najmanje 50 luksa na mjestu rada i 30 luxa u prolazima). U slučaju povoljnih uvjeta može se koristiti redovna rasvjeta, dok se kod nepovoljnih uvjeta obavezno mora koristiti rasvjeta u protueksplozijskoj izvedbi ("S" ili "Ex" oznaka), te odjeća, osobna zaštitna sredstva i oprema u anti-statičkoj izvedbi.

Ukoliko se utvrdi da je ograničeni prostor električki vodljiv (npr. čelična konstrukcija broda), opskrba opreme el. energijom mora biti osigurana putem zaštitnih naprava, tj. zaštita od direktnog i indirektnog dodira dijelova pod naponom.

Sva oprema koja se koristi mora biti u dobrom stanju, testirana i provjerena prije uporabe.

Nije dopušteno unošenje boca s tehničkim plinovima u ograničene prostore, već se boce moraju smjestiti na siguran način izvan njih.

Sva osobna zaštitna sredstva koja se koriste moraju biti u dobrom stanju, odobrena i njihova cjelovitost provjerena prije njihove upotrebe.

Ulazni i izlazni putevi moraju biti slobodni od bilo kakve prepreke i dovoljno široki kako bi se omogućilo radnicima ulazak/izlazak.

Gdje je to moguće, mora se osigurati dodatni izlazni put za hitne slučajeve.

Odgovarajući znakovi sigurnosti moraju biti postavljeni na ulazu u ograničeni prostor (oznake dozvole za rad, skupni znakovi sigurnosti, i sl.).

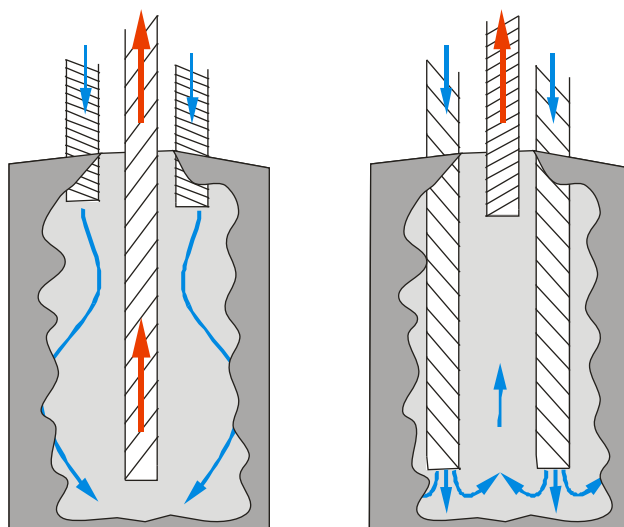
Kako bi se osiguralo da se radovi provode u skladu s minimalnim sigurnosnim standardima, pri obavljanju posla s plamenom, ne smiju se obavljati istodobno bilo koji drugi radovi u susjednim područjima. Osim toga, aparati i gumena crijeva za plin/kisik se izvlače iz prostora prilikom završetka ili privremenog prekida radova.

Gorivi i zapaljivi materijali ne smiju biti prisutni u ograničenim prostorima. Kad god su takvi materijali potrebni zbog same prirode radova, oni se uvode u ograničeni prostor netom prije njihove uporabe, u cilju smanjenja rizika.

Odgovarajući sustav komunikacije se mora uspostaviti između radnika unutar, i motritelja izvan ograničenog prostora, kako bi se osigurao stalni kontakt. Potrebno je dogovoriti komunikacijski sustav koji će primjeniti dvije strane, te isti sustav treba biti dostupan radnicima PRIJE ulaska u ograničeni prostor.



**Slika 20. Postavljanje ventilacijskih uređaja**



Način ventiliranja prostora u slučaju  
kada su plinovi i pare **teži** od zraka

Način ventiliranja prostora u slučaju  
kada su plinovi i pare **lakši** od zraka

Izvor: interna dokumentacija brodogradilišta

Plinovi teži od zraka su argon (Ar), ugljik dioksid (CO<sub>2</sub>), etan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), butan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), vodikov sulfid (H<sub>2</sub>S), svi freoni (CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>H<sub>2</sub>, CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>).

Plinovi lakši od zraka su vodik (H<sub>2</sub>), helij (He), metan (CH<sub>4</sub>), amonijak (NH<sub>3</sub>), fluorovodik (HF), diboran (B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), acetilen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), vodikov cijanid (HCN), dušik (N<sub>2</sub>), ugljik monoksid (CO).

### **5.10. Zahtjev za dežurstvo vatrogasca ili vatrogasnog motritelja**

Potencijalne opasnosti:

- Zapaljivi materijali ne mogu se ukloniti, zaštititi ili zaštititi.
- Penjanje ljestvama s teškom opremom za gašenje požara.
- Moguća izloženost zavarivanju ili otrovnim isparenjima.
- Prijenos topline iz jednog prostora u drugi ili u prostore ispod.
- Požar u susjednim prostorima.
- Pokrivači koji se koriste za zaštitu opreme nisu vatrootporni.

Za zaposlenike koji obavljaju poslove vatrogasca i vatrogasnog motritelja mora se stvoriti i održavati pisana politika koja specificira:

- Svaki zaposlenik mora biti osposobljen, uključujući detaljne zahtjeve za vatrogasce
- Dužnosti koje treba izvršiti.
- Oprema koja će se koristiti.
- Osobna zaštitna oprema (OZO) koju je potrebno staviti na raspolaganje i nositi.

Prisustvo Vatrogasca mora se postaviti tijekom vrućih radova ako je prisutan bilo koji od sljedećih uvjeta:

- Troska, prskanje zavara ili iskre mogu proći kroz otvor i uzrokovati požar
- Vatrootporni štitnici ili zavjese ne koriste se za sprječavanje paljenja zapaljivih materijala na palubama ili blizu njih, pregradama, pregradama ili nadzemnim površinama
- Zapaljivi materijal bliže od 10 metara toplom radu ne može se ukloniti, zaštititi vatrootpornim navlakama ili zaštititi metalnim ili vatrootpornim štitnicima ili zavjesama.
- Topli radovi izvode se na izolaciji ili blizu nje, na zapaljive premaze ili na sendvič konstrukcije koje se ne mogu zaštititi, smanjiti ili ukloniti ili u prostoru unutar sendvič konstrukcije koji se ne može otvoriti.
- Zapaljivi materijali uz suprotne strane pregrada, paluba, nadzemnih dijelova, metalnih pregrada ili sendvič konstrukcija mogu se zapaliti provođenjem ili zračenjem.
- Topli rad je dovoljno blizu da izazove paljenje zbog toplinskog zračenja ili provođenja na:
  - Izolirane cijevi, pregrade, palube, pregrade ili nadzemni dijelovi
  - Zapaljivi materijali i/ili premazi.
- Rad je dovoljno blizu da nezaštićene zapaljive cijevi ili kabele dovedu do paljenja.

Vatrogasni motritelj se ne smije imati druge dužnosti dok su u tijeku topli radovi.

## **5.11. Priprema mjesta za izvođenje toplih radova**

Nakon što su prostori u kojima će se odvijati topli radovi degazirani, osvijetljeni, pristupačni i izventilirani mora se pripremiti i mjesto rada u pogledu zaštite od požara.

Preventivac pregledava prostor i određuje prirodu i opseg toplih radova, prepoznaje opasnosti koje mogu nastati za vrijeme izvođenja toplih radova te usklađuje izvođenje ostalih

radova kao što su čišćenje i farbanje kako ne bi došlo do preklapanja tih poslova sa toplim radovima.

Za radove farbanja kako vanjske oplata broda tako i svih prostora unutar broda potrebna je odobrena dozvola za izvođenje takvih radova; što omogućuje preventivcu a koji dozvole i odobrava lakše praćenje i usklađivanje radova koji se obavljaju na tom brodu.

Prostor u kojem se obavljaju topli radovi mora biti čist, da su uklonjeni zapaljivi materijali poput : raznovrsnog otpada, masnih krpa, što je najčešći slučaj u strojarnicama broda.

Čest slučaj da se na takvim mjestima rada nalaze i otvorene posude sa razrjeđivačima, raznim bojama, zapaljivim tekućinama kao što su ulja, maziva, goriva koje također treba ukloniti.

### Slika 21. Neuklonjene masne krpe



Izvor: fotografija autora

U prostorima poput strojarnice broda, pumpne stanice, prostori pomoćnih motora i slično pozornost treba obratiti da nema razlivenih zapaljivih tekućina ispod motora i uređaja što lako dovodi do zapaljenja istih ukoliko se u blizini obavlja nekakav topli rad. Potrebno je sve zapaljive materijale ukloniti iz prostora a ukoliko to nije moguće potrebno ih je zaštititi negorivim materijalima.

### 5.11.1. Zaštićivanje negorivim platnom

Za zaštitu zapaljivih materijala, uređaja, kablova i slično koristimo „Negorivo Platno“ koje sprječava prolaz plamena, taline i iskri koje nastaju pri izvođenju toplih radova do onog što štitimo. Za što učinkovitiju zaštitu često se negorivo platno pokvasi vodom ili vodenom pjenom ukoliko je to moguće u odnosu što se zaštićuje. Na primjer visokonaponske uređaje nećemo kvasiti.

**Slika 22. Zaštita pomoću negorivog platna**



Izvor: fotografija autora

U slučajevima kada negorivo platno nije dovoljna zaštita od otvorenog plamena a to je primjer kada su uređaji ili nekakvi kablovi blizu pregrade koja se sječe; tada treba staviti sloj debljeg lima i negorivog platna kako bi zaštićivanje imalo učinka

**Slika 23. Zaštićivanje negorivim platnom i limom pri rezanju cijevnih prolaza**



Izvor: fotografija autora

Cjevovodi na brodu su raznih dimenzija i oblika. Oni znaju na brodu biti dužine i preko sto metara a spojeni su rastavljivim i nerastavljivim spojevima. Opremljeni su regulacijskim sustavima kao što su ventili koji mogu biti: zaporni, nepovratni, usisni, regulacijski, reducijski i slično.

### 5.11.2. Osiguranje cjevovoda

Ako u prostoru gdje se izvode topli radovi prolaze cjevovodi, te se nalaze ventili ili usisne/dobavne košare tada je potrebno iste osigurati kako ne bi došlo do slučajnog otvaranja ventila tih cjevovoda.

**Slika 24. Osiguranje ventila cjevovoda**



Izvor: <https://www.hartac.com.au/lockout-tagout/valve-lockouts/red-universal-butterfly-valve-lockout-1-5-8-handle-width-bs04r>

Cjevovode blindirati kako bi se spriječilo ispuštanje zapaljivih ili otrovnih materijala u prostor.

**Slika 25. Blindiranje cjevovoda**



Izvor: fotografija autora

Izvođenje toplih radova na cjevovodima izrazito je opasno jer se požar preko cijevnog sustava može proširiti do tankova što može izazvati zapaljenje ili eksploziju.

U takvim slučajevima prije početka radova potrebno je cijevne instalacije: izolirati od sustava, blindirati, isprazniti a zatim ih dobro očistiti.

Da bi zaštita od požara bila što djelotvornija cjevovode možemo napuniti inertnim plinom (dušik ili ugljični dioksid ) ili vodom.

### **5.11.3. Osiguranje odušnika**

Na svim brodskim tankovima propisana je ugradnja odušnika kako bi se sprječio porast tlaka u tanku koji može nastati na razne načine i radi izlaza zraka pri punjenju tanka. Odušnici su promjera najmanje 50mm i ugrađuju se nasuprot mjestu punjenja.

Opasnost od požara pri izvođenju toplih radova na odušniku može doći do padanja iskri užarenog metala u odušnik a kroz njega u tank.

Pri radu na odušniku potrebno je znati od kojeg je tanka odušnik. Može biti od teškog goriva, lakog goriva ili vode. Ako su odušnici goriva moguće je da se u njima nalze eksplozivne pare.

Odušnike prije početka toplih radova treba zaštititi od pada iskri negoivim platnom ako se radi u blizini. Ako je rad na odušniku treba postaviti blindu odnosno izolirati sustav cjevovoda od tanka. Čest slučaj kada se blinda ne može postavivti onda se dio odušnika reže neiskrećim alatom te se u udušnik postavlja negorivo platno natopi se vodom i zračnom pjenom i na taj način izolira sustav.

### **5.11.4. Osiguranje sustava ventilacije - klimatizacije i odvoda ispušnih plinova**

Brod posjeduje veći broj sustava kao što su ventilacija i klimatizacija koji doprinose normalnom životu na brodu, održava životne uvjete ljudi koje borave na brodu a isto tako održava teret i namirnice.

Vrsta ventilacije za održavanje normalnih uvjeta može biti upuhivanje svježeg zraka ili odvođenje odnosno isisavanje zraka što je čest slučaj u strojarnicama jer je zrak zagađen.

Odvod ispušnih plinova koji su nastali izgaranjem se obavlja auspuhom.to je izolirana cijev koja u svom sustavu ima filter za apsorpciju štetnih tvari nastali izgaranjem.

Opasnost od požara pri radovima na ovakvim sustavima je da se užarene iskre prenesu sa jednog mjesta, obično višeg , gravitacijskim padom kroz uske i često krivudave vodove do udaljenog mjesta na kojem se nalazi filteri i gdje mogu izazvati požar.

U auspusima se nalazi velika količina smole koja se može zapaliti i prenjeti požar u strojarnicu broda.

Za zaštitu od požara pri izvođenju toplih radova na tim sustavima potrebno je da ventilacija i klimatizacija prethodno budu izvan pogona.

Ventilacijski sustav blindirati ili izolirati negorivim platnom ako nije moguće rastavljanje cijevovoda.

Prolaze auspuha očistiti i izolirati negorivim platnom.

#### **5.11.5. Osiguranje susjednih prostora**

Prilikom pregleda mjesta rada potrebno je točno utvrditi susjedne prostore.

Ako se topli radovi obavljaju na pregradama koje mogu biti od susjednih tankova goriva, ulja, maziva ili skladišta boja i ostalih prostora lako može doći do pojave požara ili eksplozije.

Susjedne prostore ako se radi o tankovima treba prije izvođenja toplih radova očistiti ili inertizirati atmosferu.,a ako se radi o prostorima kao što su skladišta, strojarnice i slično treba ukloniti zapaljivi materijal sa pregrada te postaviti dežurstvo vatrogasca ili vatrogasnog motritelja u taj prostor.

Inertna" ili "inertna atmosfera " znači atmosfersko stanje u kojem je kisik smanjen ili uklonjen kako bi se spriječio požar ili eksplozija.



Radove zavarivanja i sječenja prate dva ili više vatrogasaca u odnosu na količinu prostora u kojima se topli radovi obavljaju

Vatrogasci su opremljeni radio vezom kako bi zaustavili radnika koji izvodi tople radove u slučaju bilo kakve opasnosti te na mjestima toplih radova su postavljeni Vatrogasni aparati za početno gašenje požara.

**Slika 26. Osiguravanje susjednih prostora tijekom toplih radova**

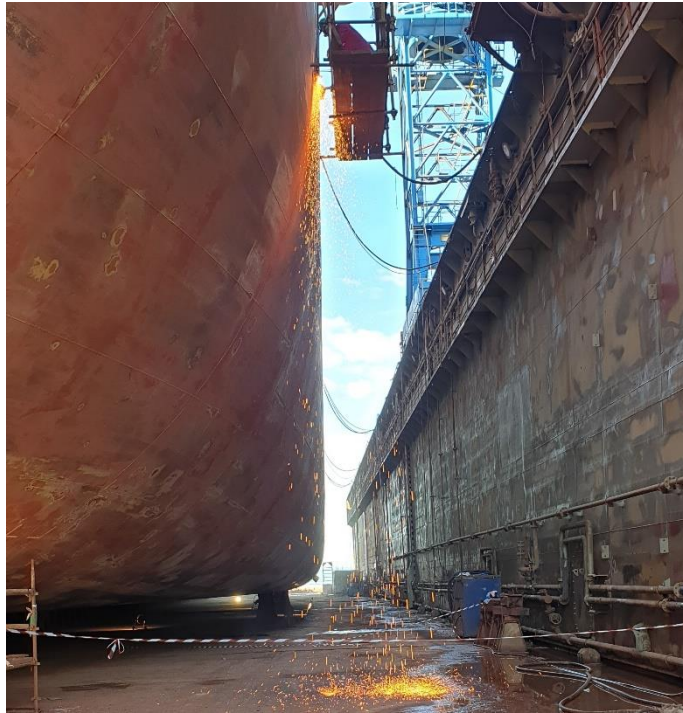


Izvor: <https://www.osha.gov/sites/default/files/inline-images/hotwork4.jpg> (lijevo), fotografija autora (desno)

## **5.12. Osiguranje mjesta rada izvan broda**

Kada se topli radovi odvijaju izvan broda na suhom doku a to su najčešće radovi na oplati broda, kormilu broda i lancima potrebno je osigurati mjesto rada kako ne bi vrući dijelovi, iskre i talina pala na nekog radnika ili da se ispod mjesta rada, a što je čest slučaj; ostave razni zapaljivi predmeti poput bačvi od ulja, goriva i maziva, kante sa bojama i razrjeđivačima, masne krpe i kontejneri sa smećem.

### **Slika 27. Ograđivanje prostora ispod pozicije izvođenja toplih radova na visini**



Izvor: fotografija autora

### **5.13. Ostale mjere zaštite od požara**

Priprema za tople radove također uključuje osiguravanje uklanjanja zapaljivih ili otrovnih premaza (premazi za konzerviranje ili izolacija) s vrućih radnih površina.

### **Slika 28. Uklanjanje boje**



Izvor: fotografija autora

Razdjelnici za plin se ne postavljaju u unutrašnje prostore, a manige i plamenici se izvlače iz prostora za vrijeme pauze ili kraja radnog vremena i ne ostavljaju se ni u kojem slučaju bez nadzora.

**Slika 29. Izvlačenje opreme za plinsko rezanje iz prostora**



Izvor: fotografija autora

Na mjestima izvođenja toplih radova postavljaju se vatrogasni aparati za početno gašenje požara. U zavisnosti od materijala koji se može zapaliti odnosno klasi požara koji se može očekivati na mjestu rada biramo vrstu aparata koji će se tamo nalaziti za gašenje početnih požara koji mogu nastati. Ako se u prostoru nalaze zapaljive krute tvari postavljaju se pp aparati za gašenje prahom ili VP15 ( brentača ) za gašenje požara vodom.

**Slika 30. Vatrogasni aparati za PP gašenje požara na mjestu izvođenja toplih radova**



Izvor: fotografija autora

Prostore u kojima se nalaze električni uređaji, kablovi, baterije i slično se osiguravaju pp aparatima sa ugljičnim dioksidom.

Čest slučaj da se u prostore kao što su strojarnice, pumpne stanice, gdje se nalazi veća količina zapaljivih tekućina postavljaju vatrogasna vitla sa pelikan mlaznicama za gašenje požara pjenom. One ne služe samo za potrebe gašenja jer do požara ne smije ni doći, već se koriste i za pokrivanje masnih i zauljenih površina pjenom kako bi odvojili zapaljivi materijal od nastalih iskri, otvorenog plamena ili taline metala prilikom izvođenja toplih radova.

**Slika 31. Prekrivanje zauljenih površina pjenom**



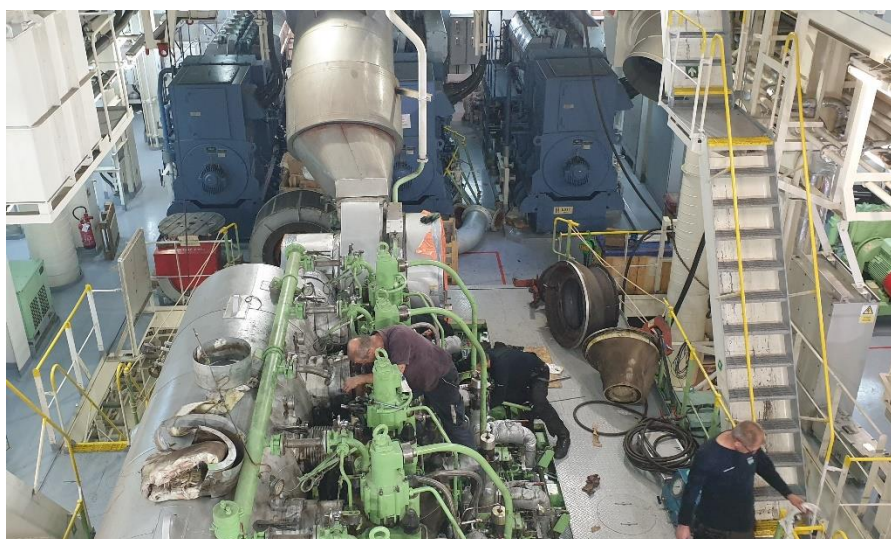
Izvor: fotografija autora

## 6. MJESTA RADA NA BRODU PREMA POŽARNIM OPASNOSTIMA S MJERAMA ZAŠTITE OD POŽARA

### 6.1. Strojarnica i pumpna stanica

Strojarnica broda i pumpna stanica sadrži velike količine zapaljivih tekućina smještenih po raznim spremnicima, tankovima, cjevovodima goriva i ulja, zauljenih voda ispod podnica, elektro energetske instalacije i uređaja pod naponom, masti i ulja za podmazivanje i drugih zapaljivih materijala i uređaja potrebni za rad i održavanje.

Slika 32. Strojarnica broda



Izvor: fotografija autora

U ovim prostorima moraju se poduzeti sve preventivne mjere zaštite od požara, jer je opasnost od nastanka i širenja požara pri izvođenju toplih radova najveća baš zbog velikog broja zapaljivog materijala.

Topli radovi u blizini tankova zapaljivih tekućina i cjevovoda su izrazito opasni a radove koji su u gornjim dijelovima strojarnice teško se prate jer užarene čestice koje padaju u niže dijelove strojarnice teško se kontroliraju.

Mjere zaštite:

- čišćenje
- uklanjanje gorivog materijala u blizini toplih radova
- zaštićivanje opreme i električnih instalacijama negorivim platnom limom
- blindiranje cjevovoda, osiguranje od otvaranja ventila
- mjerenje eksplozivnosti
- ventilacija
- tankove zapaljivih tekućina moraju se posebno i vidljivo označiti
- osiguranje dovoljnih količina sredstava za gašenje i priprema armatura pod tlakom za vodu i dobivanje pjene za gašenje
- stalno dežurstvo vatrogasca za vrijeme izvođenja toplih radova uz povremene obilaske nakon završetka radova

## **6.2. Kormilo stroja, pramčani i krmni pikovi – rampe**

U ovim brodskim prostorima se najčešće nalaze ulja i maziva po cijelom prostoru, cjevovodi hidraulike, spremnici ulja i goriva, električni uređaji i instalacije pod naponom te materijali za čišćenje i održavanje.

U ovim prostorima opasnost od požara pri izvođenju toplih radova je vrlo visoka s tim više što su prostori skućeni, malo komunikacija koje su također skućene.

Mjere zaštite:

- čišćenje, odmašćivanje
- uklanjanje gorivog materijala u blizini toplih radova
- blindiranje cjevovoda, osiguranje od otvaranja ventila
- ventilacija
- tankove zapaljivih tekućina moraju se posebno i vidljivo označiti
- osiguranje dovoljnih količina sredstava za gašenje i priprema armatura pod tlakom za vodu i dobivanje pjene za gašenje
- stalno dežurstvo vatrogasca za vrijeme izvođenja toplih radova

### **6.3. Nadgrade i prostori kabina**

To su prostori gdje su čelične stjenke broda obložene različitim izolacijskim materijalima različitih otpornosti na požar. ( staklena vuna, izolacijska pjena, spužve, impregnirane ploče i slično) Nastali požar i dim u takvim prostorima se brzo širi horizontalno i vertikalno a dim je toksičan.

Mjere zaštite :

- skinuti oblogu u prostoru rada
- skinuti oblogu u susjednim prostorima na čije stjenke se djeluje povišenom temperaturom kod zavarivanja ili plinskog rezanja
- provjeriti vrstu izolacije glede njene gorivosti, kemijskih svojstva ( mogu se razvijati otrovni plinovi kod zagrijavanja/gorenja )
- ukloniti ili zaštititi gorive materijale iz prostora
- kontrola susjednih prostora
- aparati za početno gašenje požara prahom/vodom
- nakon završetka rada kontrolirati prostor još najmanje 30 minuta

### **6.4. Ostali prostori broda**

Ostali prostori broda također predstavljaju opasnost od nastanka požara pri izvođenju toplih radova i ovise o namjeni i starosti broda, o stupnju održavanja brodskih prostora i instalacija, opremljenosti prostora uređajima, instalacijama i materijalima za održavanje.

Radovi na vanjskoj oplati broda ne smiju se izvoditi dok se ne utvrdi susjedni prostor i ne poduzmu potrebne mjere zaštite od požara i/ ili eksplozije.

## 7. VATROGASNA POSTROJBA U BRODOGRADILIŠTU

Osnivanje vatrogasne postrojbe u gospodarstvu odnosno u ovom slučaju u remontnom brodogradilištu se određuje na osnovu : Pravilnika o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u određene kategorije ugroženosti od požara i eksplozija, prema kojima su vlasnici, odnosno korisnici građevina i prostora razvrstani u prvu kategoriju ugroženosti dužni osigurati djelovanje vatrogasne postrojbe.

U odnosu na kategoriju ugroženosti od požara određuje se broj vatrogasaca koja ta postrojba mora sadržavati te mora biti opremljena opremom i sredstvima koja omogućavaju uspješno obavljanje vatrogasne djelatnosti, a izbor opreme i sredstava ovisi o vrsti i požarnim osobinama prostora i objekata koje postrojba štiti.

Sustav zaštite od požara u Brodogradilištu podrazumijeva planiranje zaštite od požara, propisivanje i provođenje mjera zaštite od požara, ustroj Službe zaštite od požara, provođenje vatrogasne djelatnosti, osposobljavanje i ovlašćivanje za obavljanje poslova zaštite od požara s ciljem zaštite života, zdravlja i sigurnosti ljudi te sigurnost materijalnih dobara uz prihvatljiv požarni rizik. Vatrogasna postrojba organizirana je u okviru Službe zaštite od požara.

Vatrogasnu postrojbu čine zaposlenici na radnim mjestima:

- zapovjednik vatrogasne postrojbe
- zamjenik zapovjednika vatrogasne postrojbe
- vatrogasac - voditelj smjene
- vatrogasac – vozač
- vatrogasac

Vatrogasci u brodogradilištu osim smjenskog dežurstva u Vatrogasnoj postrojbi obavljaju dežurstvo na brodu kada se izvide topli radovi. Kako je već i spomenuto topli radovi mogu biti praćeni stalnim ili povremenim dežurstvom vatrogasca.

U svrhu spremnosti i poboljšanja akcije gašenja i spašavanja na brodovima i objektima unutar brodogradilišta organiziraju se i provode vatrogasne vježbe najmanje jednom mjesečno.



Slika 33. Vježba taktike gašenja i spašavanja na brodu američke vojne mornarice



Izvor: fotografija autora

**Slika 34. Vježba izvlačenje unesrećenog radnika sa broda**



Izvor: fotografija autora

## 8. ZAKLJUČAK

Najčešći uzrok požara na brodovima u remontu je nepridržavanje propisanih procedura za rad na siguran način radi neznanja ili nepridržavanje mjera zaštite od požara te upotreba neispravnih alata odnosno opreme za rad kojom se izvode radovi zavarivanja, plinskog rezanja i srodnih tehnika rada.

Stoga je od velike važnosti da se topli radovi izvode uz prethodnu najavu, uredno potpisanu dokumentaciju ( dozvola za tople radove ) i uz pripremljeno mjesto rada na osnovu propisanih mjera zaštite od požara.

Kako je brodograđevna industrija sklop raznih tehnologija i tehnoloških procesa u kojima se isprepleću mnogobrojne opasnosti od nastanka požara, nemoguće je izraditi jedinstvenu uputu u kojima bi bili svi postupci kojih se radnici moraju pridržavati prilikom obavljanja raznih operacija kako bi se opasnost od požara svela na najmanju moguću.

Zato se izrađuju upute za razne faze rada koje određuju postupke svih sudionika u radu kako bi se odredile i provele mjere za siguran rad.

Važno je da svi sudionici u izvođenju toplih radova od voditelja projekta do krajnjeg izvođača radova budu upoznati sa mogućim opasnostima od nastanka požara i eksplozije i da se pridržavaju uputa i procedura.

Uz uporabu ispravnih instalacija i alata za rad, navedenih primijenjenih uputa, dozvola i zaštite; opasnost za nastanak požara ili eksplozije u jednom procesu remonta broda možemo svesti na najmanju moguću mjeru.

## POJMOVNIK

**Topli radovi** - zavarivanje, odvarivanje (ispuhivanje), rezanje, zagrijavanje, lemljenje, čišćenja ili lijepljenje pomoću plamena, brušenje ili druge slične tehnike rada

**Hladni rad** znači bilo koji rad koji ne uključuje zakivanje, zavarivanje, spaljivanje ili druge operacije proizvodnje vatre ili iskre.

**Stalno mjesto zavarivanja** - mjesto na kojem se zavarivanje izvodi stalno ili s kratkim prekidima a isto je negorivo ili od konstrukcije otporne prema požaru najmanje jedan (1) sat, potpuno slobodno od svakog gorivog i zapaljivog sadržaja i na pogodan način odvojeno od susjednih površina.

**Privremeno mjesto zavarivanja**- mjesto na kojem se zavarivanje izvodi prema potrebi i u vrijeme određeno u odobrenju. Privremenim mjestima za zavarivanje, smatraju se mjesta koja nisu uređena za radove zavarivanja, odnosno na kojima postoji opasnost od nastanka požara i eksplozija za vrijeme i nakon završetka radova zavarivanja.

**Susjedni prostori** označavaju one prostore koji graniče s predmetnim prostorom u svim smjerovima, uključujući sve dodirne točke, kutove, dijagonale, palube, vrhove tenkova i pregrade.

**Zatvoreni prostor** znači odjeljak male veličine i ograničenog pristupa, poput spremnika s dvostrukim dnom, kofera ili drugog prostora koji zbog svoje male veličine i ograničene **Opasna atmosfera** znači atmosfera koja može izložiti zaposlenike riziku od smrti, onesposobljenja, oštećenja sposobnosti samospasavanja (tj. Bijega bez pomoći iz ograničenog ili zatvorenog prostora), ozljeda ili akutne bolesti. prirode može lako stvoriti ili pogoršati opasnu izloženost.

**Opasna tvar** znači tvar koja može izazvati ozljede zbog toga što je eksplozivna, zapaljiva, otrovna, nagrizajuća, oksidirajuća, nadražujuća ili na drugi način štetna.

**Vizualni pregled** znači fizički pregled prostora, njegove okolice i sadržaja radi identifikacije opasnosti poput, ali bez ograničenja, ograničene pristupačnosti, ostataka, nečuvanih strojeva i cjevovoda ili električnih sustava.

**Odgovorna osoba zaštite od požara** osoba koja propisuje potrebne pripreme, sredstva, opremu i mjere zaštite od požara i odobrava dozvolu za tople radove na privremenim mjestima rada, a to su radnici koji obavljaju poslove radnog mjesta

- preventivac zaštite od požara ili

- zapovjednik/zamjenik zapovjednika VP Brodogradilišta ili

- vođa smjene vatrogasca

**Rukovoditelj radova zavarivanja** osoba koja neposredno raspoređuje radnike na poslove zavarivanja na privremenim mjestima zavarivanja, a isti može biti radnik Brodogradilišta ili podugovarača (poslovođe Brodogradilišta ili poslovođe podugovarača).

Ujedno je i osoba koja podnosi zahtjev za izvođenje radova zavarivanja (podnositelj zahtjeva) te potpisom potvrđuje provedbu svih propisanih mjera po dozvoli za rad prije početka

i za vrijeme izvođenja rada.

**Voditelj projekta** Osoba odgovorna i ovlaštena za vođenje projekta, odobrava zahtjev za rad te daje suglasnost o početku izvođenja radova zavarivanja.

**Dozvola za tople radove** Dokument dozvole za izvođenje radova zavarivanja koji sadrži zahtjev i odobrenje za početak izvođenja radova.

**Osoba s ovlaštenjem za mjerenje i ispitivanje atmosfere** Osoba koja ima certifikat a to može biti osobana radnom mjestu preventivca zaštite od požara, vođe smjene vatrogasca, stručnjak zaštite na radu i/ili vanjska ovlaštena tvrtka.

**Vatrogasni motritelj** Osoba određena za provedbu kontinuiranog preventivnog nadzora u susjednim prostorima u odnosu na mjesto zavarivanja. Poslove vatrogasnog motritelja obavljaju radnici izvođača radova zavarivanja po pojedinim pozicijama.

**Certifikat o kontroli eksplozivnosti** certifikat kojim se potvrđuje stanje pregledanog prostora

**Donja granica eksplozivnosti DGE** najniža koncentracija zapaljivog plina ili pare u smjesi sa zrakom u kojoj postoji opasnost od eksplozije.

**Gornja granica eksplozivnosti GGE** najviša koncentracija zapaljivog plina ili pare u smjesi sa zrakom u kojoj još uvijek postoji opasnost od eksplozije.

**Stehiometrijska koncentracija SK** idealan omjer zapaljivog plina ili para tekućine sa zrakom u kojoj je sagorijevanje potpuno.

**Gorive tvari** one tvari koje se pri normalnim (standardnim) uvjetima pripaljivanja mogu lakše ili teže zapaliti i dovesti do pojave požara ili u uvjetima požara potpomagati njegov

nesmetani razvoj i širenje (zapaljivi plinovi, zapaljivetekućine, zapaljive krutine).

**Početni stupanj požara** znači požar, u početnoj ili početnoj fazi, koji se može kontrolirati ili ugasiti prijenosnim aparatima za gašenje požara, cjevovodom klase II ili malim cijevima bez potrebe za zaštitnom odjećom ili aparatima za disanje.

**Požar** svako nekontrolirano gorenje u kojem su ugroženi ljudski životi i nastaje materijalna šteta.

**Eksplozija** trenutno oslobađanje energije popraćeno naglom eksplozijom plinova ili para, bez obzira jesu li ti plinovi ili pare već prije eksplozije bili nazočni u stlačenom obliku, ili su tek u eksploziji nastali kao produkt trenutnog izgaranja eksplozijske smjese ili raspada na eksplozivne tvari.

**Inertna ili inertirana atmosfera** znači atmosfersko stanje u kojem:

Sadržaj kisika u atmosferi u prostoru održava se na razini jednakoj ili manjoj od 8,0 vol. Postotaka ili na razini ispod ili ispod 50 posto količine potrebne za potporu izgaranju, ovisno o tome što je manje; ili

Prostor je poplavljen vodom, a koncentracija pare zapaljivih ili zapaljivih materijala u atmosferi slobodnog prostora iznad vodene linije manja je od 10 posto donje granice eksplozivnosti zapaljivog ili zapaljivog materijala.

## LITERATURA

1. Barišić Ivan, Izvori požarne opasnosti pri brodskom prijevozu, 2019., <https://docplayer.rs/199814148-Izvori-po%C5%BEarne-opasnosti-pri-brodskom-prijevozu.html>
2. Duboković Edin, Investicijska analiza opravdanosti za kupnju novog remorkera za poduzeće Uljanik d.d., 2017., <https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A1455/datastream/PDF/view>
3. Interna dokumentacija brodogradilišta, pisane radne upute i procedure
4. Jezidžić Kristijan, Konstrukcija brodova za prijevoz tekućih tereta uz primjer broda Stena Polaris, 2019., <https://repozitorij.pfst.unist.hr/islandora/object/pfst%3A741/datastream/PDF/view>
5. Klasifikacija opasnih tvari, <https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/ADR%202013%202.%20dio.pdf>
6. Petra Galović, Milica Kovačević, Marina Podobnik, Pomorski zbornik 45 (2008)1, 111-122
7. Postupci rezanja limova u brodograđevnom procesu, <https://core.ac.uk/download/pdf/34005417.pdf>
8. Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata, NN 35/94 i 103/96
9. Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenju požara i spašavanju ljudi i imovine ugroženih požarom, NN 61/94
10. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara, NN 62/94, 32/97
11. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategoriju ugroženosti od požara, NN 62/94 i 32/97
12. Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara i tehnoloških eksplozija, NN 35/94
13. Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske, NN, 72/21
14. Sigurnost i zaštita na radu u brodogradnji, Hrvatska brodogradnja-Jadranbrod d.d., 2008.
15. Sigurnost i zaštita od požara u brodogradnji, Hrvatska brodogradnja-Jadranbrod d.d., 2008.

16. Tehnologija prijevoza rasutih i specijalnih tereta morem, [https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads\\_nastava/20180320\\_114654\\_dmohovic\\_Tehnologija\\_prijevoza\\_rasutih\\_i\\_specijalnih\\_tereta\\_.N3\\_.folije.pdf](https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads_nastava/20180320_114654_dmohovic_Tehnologija_prijevoza_rasutih_i_specijalnih_tereta_.N3_.folije.pdf)
17. Trgovački brodovi, <http://adria.fesb.hr/~ksabljo/seminar/trgovacki.html>
18. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima, NN 108/95
19. Zakon o zaštiti na radu, NN 59/96, 94/96 i 114/03
20. Zakon o zaštiti od požara, NN 92/10
21. Zavarivanje, <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=66965>




## POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1. Tanker za prijevoz sirove nafte ( <i>lijevo</i> ) i tanker za prijevoz LNG-a ( <i>desno</i> ) .....	3
Slika 2. Brod za prijevoz rasutog tereta ( <i>lijevo</i> ) i kontejnera ( <i>desno</i> ) .....	4
Slika 3. Putnički brodovi .....	4
Slika 4. Tegljač ( <i>lijevo</i> ) i teglenica ( <i>desno</i> ) .....	5
Slika 5. Prskanje taline pri rezanju čelika plinskim rezačem .....	8
Slika 6. Zavarivanje čelika .....	10
Slika 7. Iskre pri rezanju ( <i>lijevo</i> ) i brušenju ( <i>desno</i> ) metala brusilicom .....	11
Slika 8. Uređaj za detekciju plinova .....	13
Slika 9. Certifikat o kontroli eksplozivnosti .....	15
Slika 10. Mjerenje atmosfere na tri pozicije unutar zatvorenog prostora .....	16
Slika 11. Brodska skala .....	18
Slika 12. Vatrogasna linija s razdjelnikom .....	19
Slika 13. Vatrogasni ormarić .....	20
Slika 14. Shema opremanja broda vatroganom opremom .....	21
Slika 15. Dozvola za tople radove .....	26
Slika 16. Vatrogasni motritelj .....	31
Slika 17. Vatrogasni motritelj kraj mjesta izvođenja radova .....	31
Slika 18. Odgovarajuća odsisna ventilacija prilikom zavarivanja .....	36
Slika 19. Ventilacija zatvorenih prostora na brodu .....	36
Slika 20. Postavljanje ventilacijskih uređaja .....	40
Slika 21. Neuklonjene masne krpe .....	42
Slika 22. Zaštita pomoću negorivog platna .....	43
Slika 23. Zaštićivanje negorivim platnom i limom pri rezanju cijevnih prolaza .....	44
Slika 24. Osiguranje ventila cjevovoda .....	45
Slika 25. Blindiranje cjevovoda .....	45
Slika 26. Osiguravanje susjednih prostora tijekom toplih radova .....	48
Slika 27. Ograđivanje prostora ispod pozicije izvođenja toplih radova na visini .....	49
Slika 28. Uklanjanje boje .....	49
Slika 29. Izvlačenje opreme za plinsko rezanje iz prostora .....	50
Slika 30. Vatrogasni aparati za PP gašenje požara na mjestu izvođenja toplih radova .....	51
Slika 31. Prekrivanje zauljenih površina pjenom .....	51
Slika 32. Strojarnica broda .....	52


Slika 33. Vježba taktike gašenja i spašavanja na brodu američke vojne mornarice .....	56
Slika 34. Vježba izvlačenje unesrećenog radnika sa broda.....	57
Tablica 1. Vrste i oznake vatrogasne opreme na brodu .....	21

# PRILOG 1. Dozvola za tople radove

<b>DOZVOLA ZA TOPLE RADOVE</b> Hot Work Permit				Oznaka dokumenta: Issuing document:													
				018.01.01													
				Datum izdavanja: Date:													
				18.09.2018.													
				Lst:													
				1 od 1													
<b>ZAHTEV</b> Request		<b>Broj</b> Number:		<b>Ispunjava (potpisnik) / Submitter</b> Filled by applicant / Head contractor													
<b>Projekt/Objekt</b> Project / object		<b>Rukovodilac</b> radova Name	<b>Ime i prezime</b> Name		<b>Datum i sat</b> Date & time												
<b>Prostor / Proradnja</b> Space / Position		<b>Firma</b> contractor	<b>Tvrtka / GI</b> Company / Sector														
<b>Službeni prostor / radna grupa</b> Official space / work group																	
<b>Vrijeme izvođenja radova</b> Time of performed work		<b>Od</b> From	<b>Datum i sat</b> Date & time		<b>Do</b> To												
<b>Opis radova</b> Activity description		<b> Tehnologija rada</b> Work technology															
		<input type="checkbox"/> <b>Varanje</b> Welding	<input type="checkbox"/> <b>Svarjanje</b> Soldering	<input type="checkbox"/> <b>Briženje</b> Grinding													
		<input type="checkbox"/> <b>Košenje brusilicom</b> Grinder cutting	<input type="checkbox"/> <b>Košenje tehničkim pilomama</b> Cut cutting														
		<input type="checkbox"/> <b>Sečenje</b> Cutting	<input type="checkbox"/> <b>Ostalo</b> Other														
<b>Izvođač radova (Tvrtka)</b> Contractor / Company		<b>Broj radnika</b> Number of workers		<b>Ime i prezime odgovornog rukovoditelja radova (brigadni/projektni)</b> Work group leader's name													
<b>Voditelj projekta</b> Project Manager		<b>Ime i prezime</b> Name		<b>Podpis rukovoditelja radova</b> Head contractor's signature													
<b>Podpis</b> Signature																	
<b>PROVIDENI MERE ZAŠTITE OD POŽARA</b> Ispunjava rukovodilac radova Implemented fire protection measures Filled by head contractor		<b>PROVIDENI MERE ZAŠTITE OD POŽARA</b> Ispunjava odgovorna osoba (DOP-a) Implemented fire protection activities, equipment, accessories and materials Filled by responsible fire protection person															
<b>Opasive tvari / Flammable material</b> Ispunjeno Filled		<b>Opasive tvari / Flammable material</b> Ispunjeno Filled		<b>Stalna prisutnost vatrogasca</b> Permanent fireman presence													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Čitavo vrijeme trajanja radova</b> All the time of the work													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>U vrijeme izvođenja plinskog varanja</b> During gas cutting													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Povremena prisutnost vatrogasca</b> Temporary fireman presence													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Čijevu prugu</b> Work line													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Vatrogasno vilo</b> Work on steel													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Aparat za gašenje požara</b> Fire extinguisher													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Tip aparata</b> Type													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Mjerenje koncentracije plinova</b> Gas measuring													
				<b>Čak (free certificate)</b>	<b>Broj/Number</b>												
<b>POTVRDA O PROVEDENIM MERAMA</b> Confirmation of the implemented measures																	
Sve mjere propisane ovom dozvolom primijenjene su od strane rukovoditelja radova All the preparatory activities ordered by this SOP have been completed by the foreman				DA Yes	NE No												
				<b>Podpis</b> Signature													
<b>UPRIJEZAVANJE SA PLANOM RADA, LIČNAMA I PROPISANIM MERAMA, DOP</b> Introduction in the work plan, roles and prescribed fire protection measures																	
Da li su svi koji će izvoditi radove upoznati sa planom rada, računaju plan rada, svoja uloga i propisane mjere DOP? Has everyone who will be performing this work been informed about the work plan, understood the plan, their role and the necessary prescribed measures?				DA Yes	NE No												
				<b>Podpis (rukovodilac) radova</b> Signature (head contractor)													
				<b>Podpis (brigadni)</b> Signature (WGL)													
<b>MJERENJE I OPTIČKANI ATRIMOSFERI</b> Measurement and analysis of the atmosphere																	
<b>Eksplozivnost (NDMT) &lt;DN&gt;</b> Explosivity (NDMT)	<b>Nivo tople (NtN)</b> Degree level (Nt)	<b>Nivo CO (&lt;DN&gt;ppm)</b> CO level (ppm)	<b>Datum i sat</b> Date & time		<b>Podpis</b> Signature												
<b>ODGOVORNI ZA POČETAK RADA</b> Responsible for start work																	
<b>Odgovorna osoba zadužena od postave</b> Responsible fire department person		<b>Ime i prezime</b> Name	<b>Datum i sat</b> Date & time		<b>Podpis</b> Signature												
<b>ZAVRŠENJE DOZVOLE</b> Work completion																	
<input type="checkbox"/> <b>IZVRŠENO</b> COMPLETED	Svi radni materijal i sredstva sigurne su uklonjena sa mjesta rada. Mjesto rada ostavljeno i sigurno. All work materials and safety equipment have been moved from the area. Area is cleaned and left in a safe condition.																
<b>Podpis rukovoditelja radova</b> Head contractor's signature		<b>Datum i sat</b> Date & time		<b>Podpis voditelja projekta</b> Project Manager's signature													
				<b>Datum i sat</b> Date & time													
Ova dozvola važi najduže 24 sata od izdavanja i ne može se izdati više od jednom. This permit is valid for a maximum of 24 hours from the date of issue and can only be issued once.																	
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Izvođač radova</td> <td>- potpis</td> <td>3. Voditelj projekta</td> <td>- potpis</td> <td>5. Odgovorna osoba</td> <td>- potpis</td> </tr> <tr> <td>2. Društvo za sigurnost</td> <td>- potpis</td> <td>4. Član</td> <td>- potpis</td> <td>6. Voditelj projekta</td> <td>- potpis</td> </tr> </table>						1. Izvođač radova	- potpis	3. Voditelj projekta	- potpis	5. Odgovorna osoba	- potpis	2. Društvo za sigurnost	- potpis	4. Član	- potpis	6. Voditelj projekta	- potpis
1. Izvođač radova	- potpis	3. Voditelj projekta	- potpis	5. Odgovorna osoba	- potpis												
2. Društvo za sigurnost	- potpis	4. Član	- potpis	6. Voditelj projekta	- potpis												



### PRILOG 3. Dozvola za izvođenje AKZ radova

		<b>DOZVOLA ZA IZVOĐENJE AKZ RADOVA</b> <b>Anti Corrosive Protection Work Permit</b>		Oznaka dokumenta: O.21.20.01 Izdanje dokumenta: 04 Datum izdavanja: 30.05.2019. List: 1 od 2
<b>ZAHTEJEV ZA RAD Work request</b>		<b>Broj Number:</b>		Ispunjava podnositelj Filled by applicant
Podnositelj Applicant <small>(Name/company/sector)</small>			Datum zahtjeva Date of work request	
Projekt / Objekt Project / Vessel		Prostor / Pozicija Space / Position		Susjedni prostor/radna grupa Adjoining space/work group
Vrijeme izvod. rad. Time of perf. work	Datum Date	Od (sat) From (hours)	Do (sat) To (hours)	
Opis radova Activity description		Tehnologija rada Work technology	Vrijeme sušenja (sat) Driving duration (hours)	Vrsta materijala Type material
		<input type="checkbox"/> Odmaštivanje Degreasing		<input type="checkbox"/> Boja Paint
		<input type="checkbox"/> Bojanje & pločanjem Spray painting		<input type="checkbox"/> Razredivač Thinner
		<input type="checkbox"/> Ručno bojanje Manual painting		<input type="checkbox"/> Odmaštivač Degreaser
Dimenzije prostora Space dimensions				
Površina (m <sup>2</sup> ) Surface		Volumen (m <sup>3</sup> ) Volume		
Potrebna količina zraka (m <sup>3</sup> /h) Quantity of air		Potreban broj svjetiljki u „S“ Izvedbi 24V Number of Ex 24V lighting		
Broj radnika: Number of workers:	Izvođač radova (Firma) Contractor (Company)		Rukovoditelj radova (Ime i Prezime) Work group leader (Name and Surname)	
Potpis voditelja projekta Signature of Project Manager		Potpis podnositelja zahtjeva Signature of applicant		
<b>POTREBNE PRIPREME, SREDSTVA, OPREMA I MJERE</b> Necessary preparations, equipment, accessories and measures				Ispunjava Služba zaštite od požara Filled by Fire protection department
<input type="checkbox"/> Blindati Blind <input type="checkbox"/> Ventilirati („S“ izvedba) Ventilate (Ex.) <input type="checkbox"/> Ograditi zonu psihološkom trakom Fence the area by warning band (7m) <input type="checkbox"/> Iznijestiti el. opremu koja nije u „S“ izvedbi Remove el. equipment if not antexplosive <input type="checkbox"/> Ograditi ulaz u prostor Fence the area <input type="checkbox"/> Pristupni i evakuacijski put Access & escape route <input type="checkbox"/> Postaviti znakove upozorenja Post warning signs <input type="checkbox"/> Rasvijeta u „S“ Izvedbi 24 V Ex 24V lighting Provodi Izvođač Implemented by contractor				
<b>MJERENJA I ISPITIVANJA ATMOSFERE Measurement and analysis of the atmosphere</b>				
<input type="checkbox"/> Eksplozivnost (% DGE) (>10%) Explosivity (% LEL)	<input type="checkbox"/> Udio kisika (%) (19,5 - 23,5%) Oxygen level (%)	<input type="checkbox"/> Udio CO (ppm) (>30 ppm) CO level (ppm)	<input type="checkbox"/> Štetni plinovi, pare i aerosoli (ppm) Harmful gases, fumes & aerosols (ppm)	
Rezultat Result	Rezultat Result	Rezultat Result	Rezultat Result	
Datum i sat Date and time	Datum i sat Date and time	Datum i sat Date and time	Datum i sat Date and time	
Potpis Signature	Potpis Signature	Potpis Signature	Potpis Signature	
<b>ODOBRENJE ZA POČETAK RADA Permission to start work</b>				
Izdao Issued by	Ime i potpis ovlaštene osobe zaštite od požara Name and signature of author. fire prot. person			Datum i sat Date and time
Odobrio Approved by	Ime i potpis voditelja projekta Name Signature of Project Manager			Datum i sat Date and time
<b>PRIVREMENA OBUSTAVA RADA Temporary suspension of work</b>				Ispunjava ovlaštena osoba Filled by authorized person
Prekid Brake	Nastavak Resume	Prekid Brake	Nastavak Resume	
Ime Name	Funkcija Position		Potpis Signature	
<b>ZATVARANJE DOZVOLE Permit closing</b>				
<input type="checkbox"/> ZAVRŠENO, sav radni materijal i zaštitna oprema su uklonjeni s radnog prostora, radni prostor očišćen i osiguran. Izvršeno ispitivanje atmosfere. COMPLETED, all work materials and safety equipment have been moved from the area, the area cleaned and left in a safe condition. Atmosphere meas. performed.				
<input type="checkbox"/> NEZAVRŠENO, radni prostor osiguran i provjeren od strane rukovoditelja radova NOT COMPLETED, but made safe and checked by workgroup leader				Datum i sat Date and time
Potpis voditelja projekta Signature of Project Manager		Potpis rukovoditelja radova signature of work group leader		

# PRILOG 4. Certifikat o kontroli eksplozivnosti

	<b>CERTIFIKAT O KONTROLI EKSPLOZIVNOSTI GAS FREE CERTIFICATE</b>	Oznaka: 013/03/01
		Datum: 02. 18.11.2016. List: 1 od 2

Broj:

Pregled završno:  
Inspekciju demandat by:

Objekt:

Uređaj, država i vrijeme vršenja kontrole:  
Mjesto, datu i time the control took place:

Zadnji teret broda na brodu bio je:  
The last cargo loaded on board was:

1. U momentu kontrole objekta eksplozivnost  
1. At the moment of vessel's control by explosionmeter

a) bez opasnosti od požara ili eksplozije bili su sljedeći prostori:  
a) The following spaces were free of fire and/or explosion danger:

b) nesigurni, jer postoji mogućnost požara ili eksplozije u sljedećim prostorima:  
b) The following spaces were not safe, because there was a possibility of fire and/or explosion:

2. Kontrola je izvršena po našem najboljem znanju, sarješt i sposobnosti naša je odgovornost ograničena na dužinu i razumnu pažnju, bez blakve druge naše odgovornosti.

2. The control carried out as per our best knowledge, conscience and ability and our responsibility limited to due and reasonable attention, without any other responsibility from our side.

3. Ovaj certifikat ne obuhvaća vršenja ili kontrola objekta njezinih otvora naročito u pogledu mogućih strukturnih mana u kontroliranim prostorima objekta koje se nisu mogle otkriti u vrijeme pregleda protora te se može smatrati kao dobar pregleda izvršenog za uplovljenje objekta u hulu ili za vrijeme boravka u luci.

3. This certificate does not exempt the Owner and/or the User of the vessel from his liabilities, especially considering the possible hidden faults in the vessel's controlled spaces, that could not have been found out at the time and in the space the control took place, and can be considered only as a proof of the control carried out for the purpose of vessel's sailing into port or while in port.

Priznavao:

Kontrolor:

VAŠ VAŽNE NAPOMENE na poleđini ovog certifikata

See the IMPORTANT NOTES at the back of this certificate

	<b>CERTIFIKAT O KONTROLI EKSPLOZIVNOSTI GAS FREE CERTIFICATE</b>	Oznaka: 013/03/01
		Datum: 02. 18.11.2016. List: 2 od 2

## VAŽNE NAPOMENE

Alto ispitana atmosfera u zatvorenom prostoru nije eksplozivna, ne znači da nije opasna ili štetna za ljude koji u taj prostor ulaze i rade (posebna je obična kontrola za ulazak u zatvorene prostore) u svlačicu šibojni, za vrijeme vršenja radova u zatvorenom prostoru mora se osigurati sigurna ventilacija i strujanje zraka.

Certifikat vrijedi 24 sata ako utječi utvrđenog vremena u momentu pregleda objekta osim neizmjereni Toplini motorima (otvorima vana, zavrtanjima, istreči alati i sl.) mnogim prisustvovanih varozača.

Na promjene smjaga i koncentracije plinova u zatvorenom prostoru broda naročito utječe:

- Uloženje benzina, diesel goriva i/ili drugih zapaljivih i lako ispljivih vrsti radi primaja dijelova ili zatvorenih prostora.
- Boginje u zatvorenom prostoru bojama koje sadržavaju lako ispljivih i zapaljivih otapala.
- Nepisani uređaji i cijevi za rad s acetilnom, butanom, volkom i drugim plinovita mogni proizvodi stvaraju zapaljivih i eksplozivnih smjesa.
- Brodski drenaži i neispravne otklone cijevi za grijanje tereta može dovesti do povećanja koncentracije plinova ako prethodno nije sprovedeno posebno čišćenje, izolacija ili postavljaju gevoroda i serpanina.
- Nakonodimn praznjenjem balastnih tankova dovodi se u dođor sa znakom eventualno znaosni nalog i plinovi apsorbirani u rti siljena te se povećanjem temperature osjemo mijenja koncentracija plinova i može nastati eksplozivna smjesa.

China i njina silena šibojeri nisu obuhvaćeni ovim certifikatom te u šibojni bilo kakve fizičke ili atmosferske promjene koje mijenjaju debljinu stajne pojedinih zatvorenih prostora u certifikatu ili ako postoji nva kakva smjaga i sigurnost smjaga, neba otkriva obavijesti sve radove i povrat kontrolora da izvrši ponovni pregled.

## IMPORTANT NOTES

If the vessel atmosphere in the confined space is not explosive, it doesn't mean that it is not toxic or dangerous for people to enter and work in (Additional control for confined space entry is required). In any case, when work is carried out in confined spaces, permanent ventilation and air circulation has to be ensured.

This certificate is valid for 24 hours in case the found conditions, at the moment of the vessel's inspection, remain unchanged.

Firemen have to be present during any hot work.

Changes in gas concentration in the vessel's confined spaces are specially influenced by:

- Bringing in gasoline, diesel fuel or/and other flammable and volatile substances for part or cleaning of confined space.
- Painting of confined spaces with paints containing volatile and flammable solvents.
- Family devices and acetylene, butane, hydrogen and other gas hoses can cause forming of flammable and explosive mixtures.
- Vessel's drainage and defective/damaged pipes for cargo heating usually contain flammable cargo residues, so any manipulation or dismantling for cargo heating can cause an increase of gas concentrations, if special cleaning, insulation or pipeline passivation has not been carried out previously.
- Subsequent discharging of ballast tanks can cause the possible remaining sludge and gases absorbed in walls, rust to get in contact with air, and with change of temperature gas concentration can considerably change, thus increasing the explosive mixture.

Quoted and similar cases have not been included by this certificate, so in case of any physical or atmospheric changes, which change the defined state of individual confined spaces in certificate, or if there is the slightest suspicion regarding safety, all works should be stopped immediately and the control should be called for the repeated inspection.