



**BRODOSPLIT - BRODOGRADILIŠTE d.o.o.**

Put Supavla 21, p.p. 517, HR-21000 Split, Hrvatska

TEL: +385 21 382 617, +385 21 382 428, FAX: +385 21 382 648

OIB: 05532178397 - [www.brodosplit.hr](http://www.brodosplit.hr)

## **Tehničko-tehnološko rješenje postojećeg postrojenja BRODOSPLIT-BRODOGRADILIŠTE d.o.o.**



### **Prilog Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u skladu s odredbama Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)**

Izradio: APO d.o.o., usluge zaštite okoliša (član HEP grupe)  
Zagreb, veljača 2013.

Rev. 2



Naručitelj: **BRODOSPLIT-BRODOGRADILIŠTE d.o.o.**  
**Put Supavla 21, 21000 Split**  
**OIB: 05532178397**

Ugovor: **10-11-1762/44**

Naziv projekta: **Tehničko-tehnološko rješenje postojećeg postrojenja**  
**BRODOSPLIT-BRODOGRADILIŠTE d.o.o. s odredbama**  
**Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN**  
**114/08)**

Projekt izradio: **APO d.o.o., usluge zaštite okoliša (član HEP grupe),**  
**Savska 41/IV, Zagreb**  
**OIB: 83995348543**

Radni nalog: **003/11-29**

Vrsta dokumentacije: **Elaborat**

Dokument broj: **25-11-2128/29**

Ovlaštenik: mr. sc. Slavko Ferina, dipl. ing. (APO d.o.o.)

Voditelj projekta: Igor Anić, dipl. ing. geotehnike (APO d.o.o.)

Odobrila: Mirjan Čerškov-Klika, dipl. politolog, direktorica \_\_\_\_\_

<b>Kontrolirani primjerak</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Revizija 3</b>
-------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	-------------------

Zagreb, lipanj 2013.

## SADRŽAJ:

UVOD.....	4
1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA.....	5
1.1. <i>Pjeskara limova i profila i komora za bojanje</i> .....	5
1.2. <i>Antikoroziorna zaštita (AKZ)</i> .....	6
1.3. <i>Navozi</i> .....	9
1.4. <i>Protupožarni sustav</i> .....	9
1.5. <i>Prateća infrastruktura</i> .....	10
2. PROSTORNI PRIKAZ OBJEKATA BRODOSPLIT-BRODOGRADILIŠTA D.O.O.....	14
3. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVMA .....	16
4. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA .....	17
5. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA.....	22
6. OSTALA DOKUMENTACIJA .....	23
7. KRITERIJI NA TEMELJU KOJIH SU UTVRĐUJU NAJBOLJE RASPOLOŽIVE TEHNIKE ZA USKLAĐENJE .....	24
7.1 <i>Tehničko-tehnološka analiza</i> .....	24
7.2 <i>Opis tehničkog rješenja</i> .....	26
8. PRILOG 1 - SHEMATSKI PRIKAZ EMISIJSKIH TOČAKA OTPADNIH VODA.....	30

## UVOD

Brodosplit - Brodogradilište d.o.o. smješteno je u Županiji Splitsko-dalmatinskoj, u sjevernom dijelu grada Splita, točnije na sjevernoj obali splitskog poluotoka. Prema namjeni obalnog mora, utvrđenoj Prostornim planom uređenja Grada Splita, brodogradilište se nalazi u području gospodarske djelatnosti. Prostornim planom uređenja Grada Splita, Brodosplit – Brodogradilište, definirano je kao postojeća građevina, smještena u proizvodnoj zoni. Osnovna djelatnost Brodosplit – Brodogradilišta d.o.o. je brodogradnja.

Značajniji razvoj brodogradnje na ovim područjima započinje osnivanjem nekoliko manjih remontnih brodogradilišta i njihovim udruživanjem 1922. godine. Na sadašnjoj lokaciji Brodosplit se nalazi od 1932. godine. Lokacija na sjeveru Splita, u Kaštelanskom zaljevu, iznimno je povoljna te obuhvaća svu potrebnu infra i suprastrukturu za izvođenje brodograđevne djelatnosti. Ovdje su, u neposrednoj blizini, i putnička i teretna luka, koje prema količini utovarenog tereta i po broju prekranih putnika spadaju među najveće luke u Hrvatskoj i na Mediteranu. Trenutno, Brodosplit – Brodogradilište zapošljava 2.961 radnika.

U splitskome škveru za rezanje limova koristi se kombinirano - plazma pod vodom ili oxy-acetilensko rezanje i u izradi profila koriste se tehnike plazma i oxy-acetilenskoga rezanja, s dva robotizirana uređaja. Kapacitet rezanja kod rada u zrcalnom modu iznosi 1.200.000 metara reza godišnje ili oko 137 metara reza na sat.

Uređene proizvodne linije podržane su automatiziranim i robotiziranim stanicama. Provodi se stroga kontrola kvalitete, a za sve brodove određuje se garantno razdoblje u kojem se uočene ili nastale nesavršenosti, u uskoj suradnji stručnjaka brodogradilišta i klijenta, ekspeditivno i učinkovito otklanjaju. Brodosplit gradi brodove nosivosti preko 160.000 tona. Raspolaze s tri suvremeno opremljena navoza i brojnim strojevima, opremom, sredstvima i objektima.

U posljednjih sedamdesetak godina brodogradilište je isporučilo više od 350 brodova s ukupnom nosivošću od preko 10 milijuna tona. 80% proizvodnje Brodosplita odnosi se na inozemne naručitelje. Mnogi od ovih brodova dobili su priznanja od uglednih međunarodnih institucija. Samo u posljednjih dvadesetak godina, deset je brodova sa splitskih navoza na listama najboljih projekata u svojim kategorijama.

Sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (NN 110/07) te temeljem Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), definirana je potreba utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša jer se radi o: postrojenju za površinsku obradu tvari, predmeta ili proizvoda u kojima se koriste organska otapala, osobito za apreciranje, tiskanje, premazivanje, odmaščivanje, prevlačenje vodonepropusnim slojem, obradu zatvaranja površinskih pora, bojenje, čišćenje ili impregniranje, kapaciteta potrošnje preko 150 kg na sat ili više od 200 tona na godinu.

Osim Brodosplit-brodogradilišta d.o.o. koje je prepoznato je kao obveznik utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša lokaciju dijele druga društva Brodosplit grupe koja nisu obveznici objedinjenih uvjeta okoliša ali koja dijele zajedničku infrastrukturu zbog čega se na pojedinim mjestima navode kao povezane djelatnosti. To su: Brodosplit-brodogradilište d.o.o., Brodosplit-brodogradilište specijalnih objekata d.o.o., Brodosplit-tvornica dizel motora d.o.o., Brodosplit-antikorozivna zaštita d.o.o., Brodosplit-armature d.o.o., Brodosplit-nemetalna oprema d.o.o., Brodosplit-dizalice d.o.o., Brodosplit-metalna oprema i knostrukcije d.o.o. i Brodosplit-izolacija d.o.o.

Tehničko-tehnološko rješenje za zahvat prema odredbama 85. članka Zakona o zaštiti okoliša obavezno se prilaže Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

## 1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA

Brodosplit-brodogradilište d.o.o. raspolaže s tri suvremeno opremljena navoza i brojnim strojevima, opremom, sredstvima i objektima.

Brodosplit – Brodogradilište objedinjava složeni tehnološki proces koji započinje u Službi projektiranja i konstruiranja gdje se izrađuje dokumentacija potrebna za proces gradnje broda kao osnovnog proizvoda brodogradilišta. Na osnovu projektne dokumentacije razrađuje se detaljna tehnološka dokumentacija prema kojoj se u proizvodnim pogonima obavlja izrada i montaža brodskih sekcija kao i dokumentacija za izradu i montažu brodske opreme.

U Pogonu izrade i opremanja sekcija obavlja se pjeskarenje, bojanje te rezanje limova i profila na zadane dimenzije (u radionici brodoobrade). Nakon što su izrezani i oblikovani u zadane forme spajaju se u sklopove i sekcije (u radionicama predmontaže) te uranjeno opremaju u radionici uranjenog opremanja. Mjesta rada u toku izgradnje su predmontažne hale, otvoreni prostori i navozi.

U Pogonu gradnje i porinuća broda obavlja se montaža sekcija u konstrukciju broskog trupa te izrada skela i montaža za potrebe svih pogona u Brodogradilištu.

U Pogonu opremanja broda obavlja se izrada, montaža i ispitivanje cjelokupne brodske opreme. Pogonska priprema osigurava i dostavlja cjelokupnu tehničko-tehnološku dokumentaciju po radionicama, osigurava sve potrebne energente, alate te pomaže u organizaciji transportnih usluga za potrebe pogona. Svaka radionica opreme obavlja izradu, montažu i funkcionalno ispitivanje ugrađene opreme, strojarske elemente i uređaje radionica strojomontaže, bravarske opreme radionica bravara, a cjelokupne cjevarske opreme radionica cjevvara. U okviru radionica obavlja se zavarivanje, plinsko rezanje i brušenje kod izrade i montaže opreme na novogradnjama. Radionica elektromontaže postavlja i ispituje elektrotrasu, elektrovodove i elektrouređaje na novogradnjama.

Za normalno odvijanje cjelokupnog procesa proizvodnje vezanog za sve vrste transporta zadužen je Pogon usluga a Pogon održavanja i energetike vodi kompletnu brigu o održavanju svih sredstava rada kao i svih energenata (acetilena, kisika, zraka i dr.).

Tehnološki procesi koji se koriste tijekom gradnje brodova mogu se prikazati u okviru sljedećih tehnoloških cjelina i pratećih objekata:

- Sačmarenje limova i profila - pjeskara limova i profila i komora za bojanje limova i profila;
- Antikorozivna zaštita (sačmarenje, bojanje i sušenje brodskih elemenata i cijevi) – Hala AKZ cijevi, objekt AKZ opreme, objekt AKZ sekcija;
- Montaža sekcija i brodova – navozi i opremna obala;
- Prateća infrastruktura (trafostanice, kotlovnica, kompresorska stanica, acetilenska stanica, propan butan stanica).

Tehnološki proces počinje čišćenjem, predgrijavanjem, sačmarenjem te nanošenjem premaza napojedine elemente konstrukcije, potom slijede: predmontaža, montaža i porinuća trupa broda.

### 1.1. Pjeskara limova i profila i komora za bojanje

Pjeskara limova i profila je namijenjena za sačmarenje limova i profila, čime se odstranjuje rđa i okuina. Sačmarenjem se postiže kvalitetna priprema površine za nanošenje premaznog sredstva. Sačmarenjem se dobiva zahtijevana hrapavost površine i zahtijevani vizualni izgled. Pjeskara limova se sastoji od valjčane staze (kolokator), plinskog sušača, samog postrojenja pjeskare (silos, turbine, elevator za vraćanje sačme). Pjeskara profila ima iste komponente kao pjeskara limova, odvlaživanje materijala prije pjeskarenja se obavlja putem vrućeg zraka koji se dobiva izgaranjem plina propan-butana. Iza pjeskara u proizvodnom lancu nalazi se komora za bojanje limova i profila. Sistem bojanja sastavljen je od spremišta boje i razrjeđivača, miješalice baze za boju, kontakta za boju i razrjeđivača te zračne pumpe koja dovodi zamiješanu boju na pištolje za nanošenje boje. Nakon obojanih profila po potrebi slijedi sačmarenje samog ruba profila (sačmari se rub profila gdje se izvodi zavarivanje na limove).

### **Pjeskara limova do 3,2 m širine.**

Tehnološki proces počinje čišćenjem, predgrijavanjem do 35°C, sačmarenjem na standard Sa 2,5, nanošenjem radioničkog premaza prosječne debljine 22 µm na bazi cink silikata u kabini za bojanje i sušenje brodskih limova.

Postrojenje se sastoji od:

- uedaja za ravnanje limova;
- pedgrijavanja limova sa propan-butan plamenikom-3 x 200 kW, do 35°C pri brzini linije 2,7 m/min;
- sačmarenja sa 8 x 30 kW na stupanj čistoće od Sa 2,5 pri brzini linije od 2,7 m/min;
- kabine za bojanje s ventilacijom od 24 000 m<sup>3</sup>/h u protueksplozivnoj (EX) izvedbi gdje se nanosi radionički premaz prosječne debljine 22 µm na bazi cink silikata;
- kabine za sušenje limova dužine 20 m;
- transportnog sistema.

### **Pjeskara profila i traka širine 1,5 m**

Tehnološki proces počinje čišćenjem, predgrijavanjem do 35°C, sačmarenjem na standard Sa 2,5 nanošenjem radioničkog premaza prosječne debljine 22 µm na bazi cink silikata u kabini za bojanje i sušenje brodskih limova.

Sastoji se od:

- poprečnog transportera za ukrcaj profila;
  - predgrijavanja profila sa propan-butan plamenikom - 2 x 350 kW, do 35°C pri brzini linije 2 m/min;
  - sačmarenja sa 4 x 30 kW na stupanj čistoće od Sa 2,5 pri brzini linije 2 m/min;
  - kabine za bojanje sa ventilacijom od 10 000 m<sup>3</sup>/h u EX izvedbi gdje se nanosi radionički premaz prosječne debljine 22 µm na bazi cink silikata;
  - opreme za ventilaciju ventilacijskih kanala od nezapaljivog i negorivog materijala;
  - kabine za sušenje lomova dužine 12 m;
  - transportnog sistem;
  - poprečnog sistema za čišćenje ruba profila;
  - čišćenja ruba profila sačmarenjem sa turbinama od 2 x 11 kW na stupanj čistoće od Sa 2,5 pri brzini linije 10 m/min;
  - poprečnog transportera za limove koji se savijaju;
  - poprečnog transportera za limove koji se režu;
- Rad se odvija u jednoj smjeni, pet dana u tjednu.

Elektromotori u oba postrojenja/linije ugrađeni u opremi su izrađeni sukladno propisima za svaku vrstu uređaja (namjenu). Ležajevi na ventilatorima su od bronce, radi spriječavanja iskrenja i eventualne eksplozije. Sigurnost od eksplozije za vrijeme bojenja i sušenja se postiže održavanjem niske koncentracije plinova pomoću programirane mehaničke ventilacije kao i izbjegavanje svih izvora zapaljenja kao što su otvoreni plamen, žar, vrela površine (otvorene žarulje), iskrenje neodgovarajućim metalnim alatom, elektrostatskih pražnjenja pomoću uzemljenja. Uređaji za bojanje mogu se uključiti jedino ako je prethodno mehanička ventilacija u punom pogonu te ako je ventilacijski sustav namješten u položaj "PROCES BOJANJA".

## **1.2. Antikorozivna zaštita (AKZ)**

Antikorozivna zaštita se odvija u postrojenjima:

- Hala AKZ cijevi - postrojenje je namijenjeno za sačmarenje, bojanje i sušenje brodskih elemenata i cijevi;
- Objekt AKZ opreme - postrojenje je namijenjeno za sačmarenje, bojanje i sušenje brodskih elemenata i
- Objekt AKZ sekcija - postrojenje je namijenjeno za sačmarenje, bojanje i sušenje brodskih sekcija.

U svim navedenim postrojenjima procesi se odvijaju sa naprednim sustavom recikliranja i pročišćavanja abrazivnog medija te kontrolirane ventilacije sa vertikalnim strujanjem zraka. Ovakav sustav omogućava

da se proces sačmarenje, bojanja i sušenja odvija u zatvorenom prostoru neovisno od vanjskih klimatskih utjecaja kako bi se održala produktivnost i kvaliteta zaštite površine.

Oprema za ventilaciju, kao i ventilacijski kanali izrađeni su od nezapaljivog i negorivog materijala. Elektromotori ugrađeni u opremi su izrađeni sukladno propisima za svaku vrstu uređaja (namjenu). Ležajevi na ventilatorima su od bronce, radi spriječavanja iskrenja i eventualne eksplozije. Sigurnost od eksplozije za vrijeme bojenja i sušenja se postiže održavanjem niske koncentracije plinova pomoću programirane mehaničke ventilacije kao i izbjegavanje svih izvora zapaljenja kao što su otvoreni plamen, žar, vrela površine (otvorene žarulje), iskrenje neodgovarajućim metalnim alatom, elektrostatskih pražnjenja pomoću uzemljenja. Uređaji za bojanje mogu se uključiti jedino ako je prethodno mehanička ventilacija u punom pogonu, te ako je ventilacijski sustav namješten u položaj "PROCES BOJANJA".

Sva ugrađena oprema redovito se nadzire od strane EX-Agencije Zagreb.

### **HALA AKZ-CIJEVI**

Vanjske dimenzije cijelog objekta su 60,0 x 12,80 m. Visina objekta je 7,5 m. Za vrijeme procesa bojanja se u halu dovodi 100% količina svježeg zagrijanog zraka te preko usisnih otvora nakon pročišćavanja kroz filtre izbacuje u otvoreni prostor. Neposredno nakon bojanja nastupa vrijeme isparavanja, čije trajanje se namješta vremenskom relejom, a nakon toga se prelazi na proces sušenja.

Za vrijeme procesa sušenja sustav recirkulira 100% količinu zraka, od koje se samo 10 – 20% zamjenjuje svježim zrakom radi zadovoljavanja uvjeta sigurnosti od eksplozije prema važećim propisima.

-Strojarnica za smještaj opreme, dimenzija 16 x 5 x 6 m.

Cijelo postrojenje obuhvaća :

**Kabine za pjeskarenje brodske opreme i cijevi**, dimenzija: 14 x 4 x 3 m, (opremljena sa uređajima za ventilaciju kapaciteta 10.000 m<sup>3</sup>/h što predstavlja približno 60 izmjena na sat, ciklonskog separatora, podni transport, sabirni silos, 2 tlačne posude za pjeskarenje - 200 l koji su smješteni u prostoru strojarnice ) sa vratima kabine dimenzija 2 x 2 x 3 m.

Cijevi se pjeskare izvana i iznutra zavisno o stanju površine i tehnološkim zahtjevima.

Kao medij za pjeskarenje se koristi drobljena čelična sačma (grit) dimenzije cca. 0,4 – 0,6 mm.

**Hala za bojanje brodske opreme i cijevi**: 18 x 12,2 x 6 m, (opremljena sa uređajima za ventilaciju od 30.000 m<sup>3</sup>/h a to predstavlja oko 22 izmjena zraka, 2-bezračna uređaja za bojanje 500 bara, sušenje i odvlaživanje preko plinskog plamenika - 350 kW). Smještenim u prostoru strojarnice sa podiznim vratima dimenzija 2 x 4,2 x 3,1 m.

### **OBJEKT AKZ-OPREME**

Vanjske dimenzije cijelog objekta je 18,80 x 20,80 m. Visina objekta je 6,5 m. Za vrijeme procesa bojanja se u halu dovodi 100% količina svježeg zagrijanog zraka te preko usisnih otvora nakon pročišćavanja kroz filtre izbacuje u otvoreni prostor. Neposredno nakon bojanja nastupa vrijeme isparavanja, čije trajanje se namješta vremenskom relejom, a nakon toga se prelazi na proces sušenja.

Za vrijeme procesa sušenja sustav recirkulira 100% količinu zraka, od koje se samo 10 – 20% zamjenjuje svježim zrakom radi zadovoljavanja uvjeta sigurnosti od eksplozije prema važećim propisima.

-Strojarnica za smještaj opreme, dimenzija 16 x 4 x 4 + 15 x 6 x 4 m.

Cijelo postrojenje obuhvaća:

**Kabine za pjeskarenje brodske opreme i cijevi**, dimenzija 14 x 7,5 x 6 m, (opremljena sa uređajima za ventilaciju kapaciteta 30.000 m<sup>3</sup>/h što predstavlja približno 50 izmjena na sat, ciklonskog separatora, podni transport, vakumover, sabirni silos, 3 tlačne posude za pjeskarenje-200 l koje su smješteni u prostoru strojarnice) sa podiznim vratima dimenzija 7,5 x 6m. Radni komadi, odnosno brodski elementi različitih dimenzija i težina se ukrcavaju pomoću građevinske dizalice nosivosti 6 t na vagonet i pomoću sajle i vitla unose se u halu.

Sekcije se pjeskare izvana i iznutra zavisno o stanju površine i tehnološkim zahtjevima. Kao medij za pjeskarenje se koristi drobljena čelična sačma (grit) dimenzije oca. 0,4 – 0,6 mm.

**Hala za bojanje brodske opreme i cijevi**, dimenzija 14 x 7,5 x 6 m, (opremljena sa uređajima za ventilaciju od 30.000 m<sup>3</sup>/h, a to predstavlja oko 50 izmjena zraka, 2-bezračna uređaja za bojanje 500 bara,

sušenje i odvlaživanje preko plinskog plamenika -350 kW smještenih u prostoru strojarnice) sa podiznim vratima dimenzija 7,5 x 6 m.

### **OBJEKT AKZ-SEKCIJA**

Postrojenje je namijenjeno za sačmarenje, bojanje i sušenje brodskih sekcija do 180 tona. Radi se o AKZ halama 1 – 7 za koje se daje tehnički opis u nastavku:

#### **AKZ Hala 1**

**Hala 1** - dimenzija 25 x 17,5 x 31 m sa podiznim vratima 23 x 15 m i vector sapnicama sa ventilacijom od 180 000 m<sup>3</sup>/h a služi za bojanje i sušenje brodskih sekcija

**Strojarnica 1**- dimenzija 25 x 17,5 x 6 m. U njoj je smještena oprema za halu 1 i to:

- oprema za ventilaciju 4 x 45 000 m<sup>3</sup>/h = 180 000 m<sup>3</sup>/h (13 i/h),
- grijanje -4 x 400 kW - propan-butan,
- prostorija za pripremu boje za halu 1 i 2 u ex zona 1,
- oprema za miješanje i apliciranje boje-ADS –Hempel -2 kom
- pokretna ventilatorska jedinica 9.7 kW –u “S” za ex zonu 2.

#### **AKZ Hala 2**

**Hala 2** - dimenzija 25 x 17,5 x 37 m, sa podiznim vratima 23 x 15 m i vector sapnicama sa ventilacijom od 180 000 m<sup>3</sup>/h a služi za bojanje i sušenje brodskih sekcija.

**Strojarnica 2**- dimenzija 10 x 17,5 x 37 m. U njoj je smještena oprema za halu 2 i to:

- oprema za ventilaciju 4 x 45 000 m<sup>3</sup>/h = 180 000 m<sup>3</sup>/h (11 i/h)
- grijanje -4 x 400 kW - propan-butan,
- smještena oprema za pjeskarenje i ventiliranje hale 3
- filtarska jedinica za otprašivanje:  
-4 x 45 000 m<sup>3</sup>/h = 180 000 m<sup>3</sup>/h (11 i/h)
- Tip abraziva: čelični grit ≈ 0.5 mm kod 7,5 bara.
- stacionarni vakumover, kapaciteta 12 - 16 t/h; P = 110 kW
- jedinica za mehaničko čišćenje kapaciteta 15 t/h
- silos za abraziv 80 t,
- 8 uređaja za pjeskarenje od 200 litara uključujući svu automatiku potrebnu za automatski rad,
- 2 kom-Odvlaživač - MXT 9000 (propan-butan),
- Haco vozilo za skupljanje čeličnog grita sa poda hale.

#### **AKZ hala 3**

**Hala 3** - dimenzija 25 x 17,5 x 37 m, sa podiznim vratima 23 x 15 m, sa ventilacijom od 192 000 m<sup>3</sup>/h, a služi za pjeskarenje i odprašivanje brodskih sekcija.

#### **AKZ hala 4**

**Hala 4** - kombinirana hala dimenzija 15,9 x 14 x 30 m sa podiznim vratima 15,3 x 12 m i vector sapnicama sa ventilacijom od 100 000 m<sup>3</sup>/h i filtarskom jedinicom za otprašivanje-2 x 45 000 m<sup>3</sup>/h, a služi za pjeskarenje, odprašivanje, bojanje i sušenje brodskih sekcija.

**Strojarnica 3** - dimenzija 6,6 x 14 x 34 m. U njoj je smještena oprema za halu 4 i 5 to:

- Hala 4 -oprema za ventilaciju 2 x 50 000 m<sup>3</sup>/h = 100 000 m<sup>3</sup>/h (15 i/h)-grijanje -2 x 400 kW propan-butan,
- Hala 5 -oprema za ventilaciju -2 x 50 000 m<sup>3</sup>/h =100 000 m<sup>3</sup>/h (15 i/h)
- grijanje -2 x 400 kW - propan-butan,
- smještena oprema za pjeskarenje i ventiliranje Hale 4,
- filtarska jedinica za otprašivanje -2x 45 000 m<sup>3</sup>/h = 90 000 m<sup>3</sup>/h (14 i/h),
- Tip abraziva: čelični grit ≈ 0.5 mm kod 7,5 bara,
- Stacionarni vakumover, kapaciteta 12 - 16 t/h; P = 110 kW
- Jedinica za mehaničko čišćenje kapaciteta 15 t/h,
- Silos za abraziv 60 t i 8 uređaja za pjeskarenje od 200 litara uključujući svu automatiku potrebnu za automatski rad,
- 1 kom-Odvlaživač -MXT 9000 (propan-butan),



- prostorija za pripremu boje za halu 4 i 5 u ex zona 1,
- oprema za miješanje i apliciranje boje - wiwa –duomix 333 - 2 kom,
- pokretna ventilatorska jedinica 9.7 kW –u “S” za ex zonu 2.

#### **AKZ hala 5**

**Hala 5** - dimenzija 15,9 x 14 x 30 m sa podiznim vratima 15,3 x 12 m i vector sapnicama sa ventilacijom od 100 000 m<sup>3</sup>/h, služi za bojanje i sušenje brodskih sekcija.

#### **AKZ hala 6**

Hala 6 - dimenzija 18 x 10,5 x 22,5 m sa kliznim vratima 2 x 18,5 x 11 m i vector sapnicom sa ventilacijom od 50 000 m<sup>3</sup>/h, služi za bojanje i sušenje brodskih sekcija.

#### **AKZ hala 7**

**Hala 7** -dimenzija 18 x 10,5 x 18,5 m sa kliznim vratima 2 x 18,5 x 11 m i vector sapnicama sa ventilacijom od 50 000 m<sup>3</sup>/h i služi za bojanje i sušenje brodskih sekcija.

**Strojarnica 4** -dimenzija 4,5 x 11 x 18, smještena oprema za halu 6 i 7 to:

Hala 6 -oprema za ventilaciju -1 x 50 000 m<sup>3</sup>/h = 50 000 m<sup>3</sup>/h (11,7 i/h),

- grijanje -1x 400 kW - propan-butan,

Hala 7 -oprema za ventilaciju -1 x 50 000 m<sup>3</sup>/h = 50 000 m<sup>3</sup>/h, (14 i/h),

- grijanje -1 x 400 kW, propan-butan,

- prostorija za pripremu boje za halu 6 i 7 u ex zona 1,

-2 kom -oprema za miješanje i apliciranje boje: wiwa –duomix 333,.

-2 kom -pokretna ventilatorska jedinica – 9.7 kW –u “S” za ex zonu 2,

-Kompresorska stanica –6 kom Kaeser DSD 241/ 8,5 bara = 144 m<sup>3</sup>/min,

-3 kom sušača= 250 m<sup>3</sup>/min.

#### **Sustav ventilacije**

Tehnološke cjeline zaštite površine velikih brodskih sekcija i ostalih glomaznih čeličnih konstrukcija (proces bojanje i sušenja) u halama za bojanje brodskih sekcija, AKZ cijevi te pjeskare limova i profila i komore za bojanje limova i profila imaju izveden sustav mehaničke ventilacije. Tekući plin propan-butan koristi se za zagrijavanje zraka u grijačima zraka ventilacijskih jedinica za potrebe procesa sušenja nanesene boje na predmetima koji se obrađuju. Dobava propan-butan plina obavlja se iz spremnika UNP-a i magistralnog plinovoda.

### **1.3. Navozi**

Tri ležaja za montažu brodskih sekcija. Okrupnjivanje se obavlja na horizontalnim ravnim površinama ispred ležaja sekcija i blokova. Nakon montaže broda na ležaju slijedi porinuće.

Maksimalne veličine brodova koje se mogu graditi na ležajevima:

Ležaj 1.: 300x50 m

Ležaj 2.: 250x42 m

Ležaj 3. 175x25 m

### **1.4. Protupožarni sustav**

Brodogradilište Split prema Procjeni ugroženosti od požara razvrstano je u **Id** kategoriju ugroženosti od požara. Služba zaštite od požara organizirana je centralno na razini cijelog kompleksa. Brodogradilište ima vlastitu gospodarsku vatrogasnu postrojbu sa stalnim dežurstvom dok se Javna vatrogasna postrojba grada Splita nalazi se na oko kilometar udaljenosti što osigurava pravovremenu intervenciju u slučaju da dođe do požara.

Gledano s aspekta opasnosti od nastanka požara i eksplozija završna faza gradnje broda – od ukrcaja goriva do primopredaje – je najugroženija faza gradnje broda s izraženim visokim požarnim opterećenjem u strojarnici broda. Stalno vatrogasno dežurstvo u ovoj fazi gradnje broda kao i uvježbanost i dobra opremljenost profesionalne vatrogasne postrojbe pretpostavke su brze i učinkovite reakcije na sprječavanje nastanka i širenja posljedica požara, ekološke nezgode i drugih poremećaja u tehnološkom procesu.

Pored ove faze gradnje broda s obzirom na požarnu ugroženost najrizičniji su prostori AKZ hala zbog zapaljivih para otapala koje nastaju pri radnom procesu. Sigurnost od eksplozije za vrijeme bojenja i sušenja se postiže održavanjem niske koncentracije para otapala pomoću programirane tehničke ventilacije. Koncentracija para otapala se na taj način drži na razini znatno nižoj od donje granice eksplozivnosti. U slučaju da do požarnog incidenta ipak dođe poduzete su mjere za brzo dojavljivanje što je preduvjet za uspješnu vatrogasnu intervenciju. Svi sektori su nadzirani vatrodojavnim sustavom s automatskim prosljeđivanja alarma.

Postavljeni su javljači plamena, ručni javljači, toplinski javljači i senzori koncentracije već prema tehnološkom postupku u prostorijama pojedinih namjena, te signalizirajući uređaji - bljeskajuće svjetiljke i alarmne sirene.

Vatrodojavna centrala ima mogućnost prosljeđivanja alarma do vatrogasne postrojbe brodogradilišta i propisanu autonomnost.

## 1.5. Prateća infrastruktura

### KOTLOVNICA

Postrojenje je namijenjeno za proizvodnju toplinske energije.

Sastoji se od:

- Kotlova (2 kom) sa plamenikom (srednje loživo ulje);
- Ionskog izmjenjivača za pripremu kotlovske vode (neutralna);
- Rezervoar (srednje loživo ulje)
- Pripreme tople vode za centralno grijanje s pripadajućom armaturom;
- Razvoda cjevovoda za napojnu vodu, loživo ulje sa pripadajućom armaturom.

Za zagrijavanje se koristi isključivo srednje loživo ulje. Postrojenje radi tijekom zime. Rad se odvija po potrebi proizvodnje kontinuirano 5 dana u tjednu u dvije smjene

### PROPAN BUTAN STANICA

Propan butan stanica smještena je u ograđenom prostoru uz acetilensku stanicu.

Propan-butan stanica sastoji od više od zasebnih cjelina koje se povezane čeličnim cjevovodima i to:

- pretakalište UNP-a iz autocisterne,
- spremnici,
- isparivačka stanica,
- redukcijska stanica,
- cjevovodi.

**Pretakalište** je namijenjeno da se ukapljeni naftni plin (UNP) iz autocisterni pretoči u spremnike. Transport UNP-a se vrši pomoću pumpe na autocisterni koja crpi plinsku fazu iz spremnika koji se puni, te je transportira u spremnik.

**Spremnici** (3 kom) - kapaciteta 60 m<sup>3</sup> svaki. Služe za uskladištenje UNP-a.

**Isparivačka stanica** se sastoji od tri cijevna isparivača kapaciteta:

750 kg/h      kom 1

500 kg/h      kom 2

---

Ukupno.    1750 kg/h

U isparivačima se vrši proces isparavanja UNP-a iz tekuće u plinsku fazu.

Kao «ogrjevni» medij koristi se topla voda temperature 70-90°C.

**Redukcijska stanica** u kojoj se tlak plina reducira sa 16,7 - 4 bara na 1 - 1,3 bara i takav se cjevovodom transportira do potrošača. Redukcijska stanica ima dvije linije radnu i rezervnu.

**Cjevovodi** kojima se vrši transport kako tekuće tako i plinske faze od pretakališta do spremnika odnosno do isparivačke i redukcijske stanice i do isparivača opremljeni su svom pripadajućom opremom.

Sva armatura, spremnici i cjevovodi izrađeni su od čelika i redovito se pregledavaju.

Propan-butan stanicu opslužuju strojari koji imaju uvjerenja za rad sa tekućim i plinovitim propan-butanom. Propan butan stanica u zimskim mjesecima radnim danom radi non-stop, subotom prosječno 12 sati, a nedjeljom 8 sati. U ljetnom periodu propan-butan stanica radi prosječno 12 sati, subotom 6 sati, a nedjeljom ne radi.

### ACETILENSKA STANICA

Postrojenje acetilenske stanice smješteno je u zidanom objektu uz južnu ogradu Brodosplita.

Objekt acetilenske stanice sastoji se od slijedećih prostorija:

- prostorija priručnog skladišta karbida (za skladištenje max 2,5 tona karbida),
- prostorija sa razvijaičima acetilen,
- prostorija za spremnik acetilena, tlačni regulator i vodene osigurače.

Samo postrojenje za proizvodnju acetilena sastoji se od:

- Razvijaič acetilena, proizvođač Messer, kapacitete 125 m<sup>3</sup>/h, dva komada,
- Spremnik acetilena kapaciteta 10 m<sup>3</sup>, jedan komad,
- Tlačni regulator kapaciteta od 185 m<sup>3</sup>/h, jedan komad,
- Vodeni osigurač kapaciteta od po 125 m<sup>3</sup>/h, 2 komada,
- elektro-pogonskog uređaja,
- posude za punjenje,
- dizalice za punjenje razvijaiča karbidom,
- zračne dizalice za dizanje bačava karbida.

Uz samu zgradu nalaze se četiri betonska bazena za sakupljanje karbidnog mulja, te bazen sa recirkulacijom vode. Karbid u priručno skladište karbida dovozi se svakodnevno iz skladišta karbida koje se nalazi na sjeverozapadnom dijelu Brodosplita uz ogradu luke «Lora». Karbidni mulj nastao kao nus produkt pri proizvodnji acetilena odvozi se cisternama na deponij «Plano». O odvozu karbidnog mulja vodi se očevidnik. Sa sakupljačem karbidnog mulja potpisan je Ugovor o odvozu i zbrinjavanju karbidnog mulja. Sva armatura, spremnici, vodeni osigurači i cjevovodi izrađeni su od čelika i redovito se pregledavaju.

Uz acetilensku stanicu posebno je montirana redukcijska linija za baterije acetilena iz kojih se preko posebnog cjevovoda acetilenom opskrbljuju roboti u 5 hali Brodoradionice.

Postrojenje za proizvodnju acetilena opslužuje posada od dva zaposlenika-strojara koji imaju ispit za rukovatelja u acetilenskoj stanici.

Acetilenska stanica radi radnim danom 16 sati (dvije smjene), te subotom i nedjeljom po 8 sati, 360 dana u godini.

### KOMPRESORSKA STANICA

Kompresorska stanica «AKZ» smještena je u montažnom objektu metalne konstrukcije naslonjenom uz zapadnu stranu AKZ hala. Ista je namijenjena za proizvodnju komprimiranog zraka.

Ukupni kapacitet te kompresorske stanice je 123,0 m<sup>3</sup> pri tlaku od 8 bara. U sklopu postrojenja kompresorske stanice nalaze se:

- Vijčani kompresori «Kaeser», tip DSD 241, kapaciteta 20,5 m<sup>3</sup>/min, 6 komada,
- Sušaič komp. zraka «Kaeser», tip TE 650, kapacitea 65 m<sup>3</sup>/min, 1 komad,
- Sušaič komp. zraka «Kaeser», tip TI 751, kapacitea 75 m<sup>3</sup>/min, 1 komad,
- Sušaič komp. zraka «Kaeser», tip TI 901, kapacitea 90 m<sup>3</sup>/min, 1 komad,
- Spremnik komp. zraka, »Kaeser«, kapacitet 5 m<sup>3</sup>, 1 komad,
- Razvodni cjevovod komprimiranog zraka,
- Cjevovod za odvod kondezata iz sušaiča.

Upravljanje ovom kompresorskom stanicom vrši se automatski preko elektronskog upravljača «Sigma Control», a može se prebaciti i na ručno upravljanje za svaku jedinicu posebno.

Kompresorska stanica radi prema narudžbi, odnosno 12 sati dnevno 360 dana godišnje.

## SUSTAV VODOPSKRBE I ODVODNJE

Voda se u postrojenju koristi kao voda za piće, sanitarna, tehnička i protupožarna voda.

Postrojenje se opskrbljuje vodom iz gradske vodovodne mreže (za potrebe vode za piće i sanitarne vode). Za potrebe rada proizvodnog pogona koriste se tehnološke i rashladne vode, kao i morska voda. Rashladne vode se koriste iz vlastitog izvorišta. Iz gradskog vodovoda godišnja potrošnja pitke vode iznosi oko 133.000 m<sup>3</sup> i tehnološka voda iz vlastitog izvora, godišnja potrošnja oko 4500 m<sup>3</sup>.

Pitka voda iz gradskog cjevovoda koristi se kao pitka, sanitarna i protupožarna (hidrantska). Tehnološka voda se koristi u postupku proizvodnje acetilena te u dijelu proizvodnog procesa u Brodoobradi (plazme).

### Postupci u kojima se koriste tehnološke vode:

- kompresorska stanica, kotlovnica i acetilenska stanica
- u kadama plazma rezačica (brodoobradna radionica i Brodosplit brodogradilište specijalnih objekata)
- za ravnjanje brodskih limova
- pranje tankova, dijelova stroja, ispiranja cjevovoda
- protupožarna zaštita
- zalijevanje zelenih površina
- građevinski radovi i sl.

U Tvornici dizel motora se koristila morska voda. Od veljače 2012. godine se zbog obustave proizvodnje u Tvornici dizel motora više ne koristi zahvat morske rashladne vode.

Kao je ovaj dokument sastavni dio U okviru Zahtjeva za objedinjene uvjete zaštite okoliša za postojeće postrojenje Brodosplit-brodogradilišta d.o.o., čiji je stavni dio i tehničko-tehnološko rješenje, dane su bilance voda za 2011. i 2012. godinu za sva društva koja koriste lokaciju s popisom ispusta koje koriste.

### Brodosplit-Brodogradilište

Otpadne vode koje nastaju u postrojenju su:

- sanitarne otpadne vode,
- tehnološke otpadne vode,
- vode iz objekata namijenjenih za prehranu zaposlenika,
- vode sa prometnih i radnih površina, zagađene masnoćama i drugim nečistoćama,
- oborinske vode.

Postojeći kanalizacijski sustav (mreža) građen je bez generalnog koncepta odvodnje, tako da je paralelno s proširenjem Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. svaki pojedini dio rješavan kao odvojen sustav. Na taj način nastao je sustav koji se sastoji od većeg broja (neovisnih) obalnih ispusta kojima se otpadne vode okolnih objekata najkraćim putem dovode do mora.

Osim otpadnih voda Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. na ove je ispuste priključen i do Ratne luke Lora, kao i manji dio stambeno-poslovne zone uz samu ogradu Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o., a odnedavno i Spaladium arena. Otpadne vode Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. u cijelosti se, preko ukupno 20 zasebnih obalnih ispusta, ispuštaju u more – akvatorij vlastite uvale. Na jednom dijelu podsustava za odvodnju otpadnih voda – ugrađeni su mehanički odvajači voda, taložnici i drugi uređaji kojima se vrši pročišćavanje otpadnih voda prije ispuštanja u more.

Instalirani su:

- Mehanički odvajač masti i ulja objekta Zapadni restoran,
- Mehanički odvajač masti i ulja automehaničarske radionice,
- Spremnik otpadnog ulja automehaničarske i servisne radionice,
- Mehanički odvajač masti i ulja aneksa automehaničarske radionice,
- Mehanički odvajač masti i ulja pogona Centralne kotlovnice,
- Mehanički odvajač masti i ulja radionice montaže motora Tvornice dizel motora,
- Taložnici u pogonu acetilenske stanice,
- Taložnik i mehanički odvajač kabineta za pjeskarenje Brodoobradne radione,

- Mehanički odvajač masti i ulja objekta Centralni restoran,
- Sustav prijenosnog tanka kaljuže za novogradnje.

Odvodnja otpadnih voda s lokacije ispuštaju se u skladu s vodopravnom dozvolom (Klasa: UP/I°-325-04/09-04/0000075 Ur.Broj: 374-24-4-09-2/MG), dozvolbenim nalogom (Klasa: UP/I°-325-04/09-04/0000075 Ur.Broj: 374-24-4-09-2/MG) i (Klasa: UP/I°-325-04/09-04/0000075 Ur.Broj: 374-24-4-10-5/MG).

Otpadne vode Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. se ispuštaju preko 20 ispusta u okolno more. Nadzor nad ispuštanjem otpadnih voda se vrši na ispustima br. 1 i 11 dva puta godišnje. Prema važećoj vodopravnoj dozvoli prvotno su bila nadzirana okna na ispustima br. 5, 16 i 19 ali se zbog smanjenja ispuštanja otpadnih voda izmijenila vodopravna dozvola te su promjenjeni nadzirani ispusti otpadnih voda. U Prilogu 1 dan je shematski prikaz prikaz emisijskih točaka otpadnih voda u Brodosplit–Brodogradilištu d.o.o.

Ispuštanje velikih količina otpadnih voda na velikom broju ispusta, uz njihovo tek djelomično prethodno pročišćavanje, rezultira nepovoljnim stanjem morskog akvatorija u krugu Brodosplit–Brodogradilišta d.o.o. Ispušta se značajna količina biorazgradivih tvari – čime se osjetno povećava potrošnja otopljenog kisika u prijemniku. I ispušta se određena količina mineralnog ulja, deterđentata i dr. – koji svojim prisustvom umanjuju oksigenaciju prijemnika. Ispuštaju se, prvenstveno tvari koje negativno utječu na ravnotežu kisika u prijemniku i mogu se mjeriti pomoću parametara kao što su BPK<sub>5</sub>, KPK, itd.

Sukladno obvezama iz dozvolbenog nalogu te do sada izvedenim radovima Brodosplit-Brodogradilište d.o.o. namjerava ostvariti sljedeće aktivnosti sa zadanim rokovima:


1. Provesti javno nadmetanje i odabrati izvođača za izgradnju crpnih stanica  
Rok: do **30.09.2013.**
2. Izgraditi crpne stanice  
Rok: do **31.3.2015.**
3. Provesti javno nadmetanje i odabrati izvođača radova na izgradnji gravitacijskih i tlačnih cjevovoda  
Rok: do **30.12.2013.**
4. Izgraditi tlačne i gravitacijske cjevovode, te se priključiti na sustav javne odvodnje:  
Rok: do **30.11.2015**

Za područje Grada Splita izrađeni su Studija i Idejno rješenje kanalizacijskog sustava Split-Solin te je na temelju predloženog rješenja izrađena Izmjena i dopuna GUP-a Splita za kanalizacijski sustav. Najvažniji kriterij za izbor najpovoljnije varijante rješenja bio je izbor lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, a kao optimalna varijanta usvojena je lokacija uređaja “Stupe”, sjeverno od TTTS-a u Stobreču. Osnovna koncepcija sustava usvojenog rješenja temelji se na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji Stupe i odvodu pročišćenih voda sa uređaja podmorskim ispustom. Kopneni dio ispusta prolazi istočno uz pristupnu prometnicu za TTTS do odzračnog okna, od kojeg se nastavlja podmorski dio koji prolazi kroz Stobrečku uvalu u Brački kanal.

Usvojen je razdjelni sistem kanalizacije sa potpuno odvojenim odvođenjem fekalnih i oborinskih voda. Na postojećoj kanalizaciji mješovitog sistema sa skupnim odvođenjem fekalnih i oborinskih voda predviđena je ugradnja kišnih preljeva, radi smanjenja opterećenja crpnih stanica i uređaja. Za vrijeme većih oborina, predviđeno je privremeno izlivanje preljevnih voda direktno u recipijent – more.

Za objedinjavanje kanalizacijskog sustava na centralnom uređaju za pročišćavanje “Stupe” planirana je izgradnja niza crpnih stanica i kolektora. Zbog veličine cjelokupnog zahvata usvojena je etapna izgradnja kanalizacijskog sustava, a pojedinačno bi svaka etapa bila dio konačnog rješenja, uz poboljšanje stanja okoliša. U prvoj etapi izgradnje predviđena je izgradnja dvaju odvojenih sustava: “Katalinica brig” i “Stobreč”. Unutar ovih sustava postojati će više lokalnih sustava, koji će se u prijelaznom periodu formirati i razvijati zasebno, dok se ne izgrade kapitalne građevine sustava koje će omogućiti objedinjavanje svih otpadnih voda na jedinstveni uređaj i ispust “Stupe”. Vode Sjevernog sliva (kojima pripada i Brodosplit-Brodogradilište d.o.o.) se izgrađenom c.s. Duje, te kolektorom u Solinskoj i c.s. Dujmovačom prepumpavaju u prekidno okno ispred Hidrotehničkog tunela kojim se dalje sve vode odvođe u uređaj Stupe. Dio ovog sustava je izgrađen i radi, uključujući glavne objekte kanalizacijskog sustava sliva Dujmovača, hidrotehnički tunel, uređaj Stupe i podmorski ispust.

## 2. PROSTORNI PRIKAZ OBJEKATA BRODOSPLIT-BRODOGRADILIŠTA D.O.O.

 BRODOSPLIT



PROSTORI KOJE KORISTI BRODOSPLIT-BRODOGRADILIŠTE d.o.o.

RB	NAZIV OBJEKTA
1	SKLADIŠTE KARBIDA
2	OBJEKT AKZ SEKCIJA ( hala1, hala2, hala3, hala4, hala5, hala6, hala7 )
3	OBJEKT AKZ OPREME ( zapadna pjeskara )
4	NOVA PREDMONTAŽNA HALA
5	ANEKS NOVE PREDMONTAŽNE HALE S TRAFOSTANICOM
6	ZAPADNI ULAZ
7	RADIONICA ODRŽAVANJA
8	NAVOZ 3

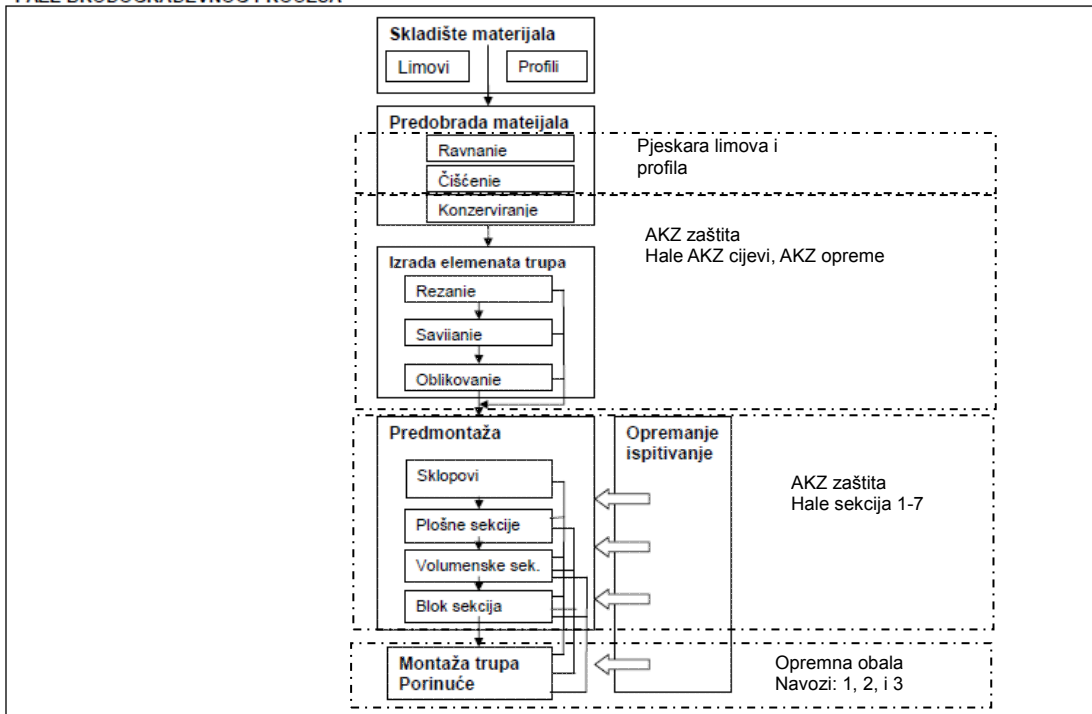
RB	NAZIV OBJEKTA
9	NAVOZ 2
10	NAVOZ 1
11	RADIONICA STARE PREDMONTAŽNE HALE
12	RADIONICA BRODOOBRADJE
13	PJESKARA LIMOVA I PROFILA I KOMORA ZA BOJANJE LIMOVA I PROFILA
14	SPREMNICI S TEHNIČKIM PLINOVIMA ( dušik, kisik, argon, CO <sub>2</sub> )
15	ŠKOLA ZAVARIVANJA
16	PROPAN-BUTAN STANICA
17	ACETILENSKA STANICA
18	POSLOVNI CENTAR-OBJEKT "A"
19	GLAVNI ULAZ
20	SKLADIŠTE ODRŽAVANJA
21	UPRAVNA ZGRADA
22	ZGRADA KONSTRUKCIONOG
23	MONTAŽNI OBJEKT UZ KONSTRUKCIONI
24	ISTOČNI ULAZ
25	HALA ZA SERVISIRANJE VOZILA
26	VATROGASNI DOM
27	AUTOMEHANIČARSKA RADIONICA
28	SKLADIŠTE GORIVA I MAZIVA
29	SPREMIK DIZEL GORIVA ( D <sub>2</sub> )
30	GLAVNA ALATNICA
31	TRAFOSTANICA 3
32	LABORATORIJ
33	SKLADIŠTE BOJE
34	SKLADIŠTE-HANGAR ODRŽAVANJA
35	KOTLOVNICA
36	SPREMIK ( LUS )
37	SKLADIŠNI KOMPLEKS
38	HALA OFF-ON SHORE
39	BRAVARSKA RADIONICA
40	RADIONICA ELEKTRIČARA
41	CJEVARSKA RADIONICA
42	SKLADIŠTE CIJEVI
43	RADIONICA OBUJMICA
44	KOVAČIJA
45	SPREMNICI ( CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Argon )
46	HALA AKZ-CIJEVI ( kabinet pjeskare )
47	TRAFOSTANICA
48	KOMPRESORSKA STANICA
49	RADIONICA SKELARA
50	CJEVARSKA RADIONICA ( izrada cjevovoda obojenih metala )

### 3. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVMA

Tehnološki procesi koji se koriste tijekom gradnje broda mogu se prikazati u okviru sljedećih tehnoloških cjelina i pratećih objekata:

- Sačmarenje limova i profila - pjeskara limova i profila i komora za bojanje limova i profila;
- Antikorozivna zaštita (sačmarenje, bojanje i sušenje brodskih elemenata i cijevi) – Hala AKZ cijevi, objekt AKZ opreme, objekt AKZ sekcija;
- Montaža sekcija i brodova – navozi i opremna obala;

FAZE BRODOGRAĐEVNOG PROCESA

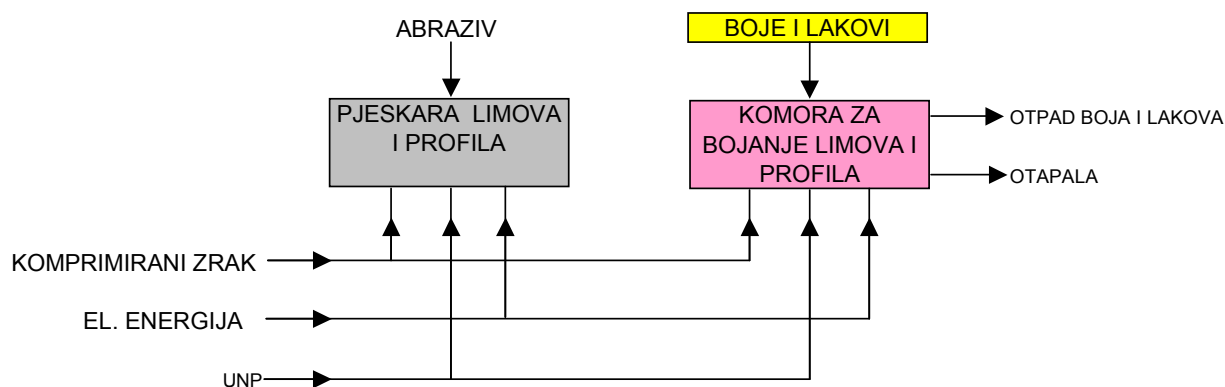




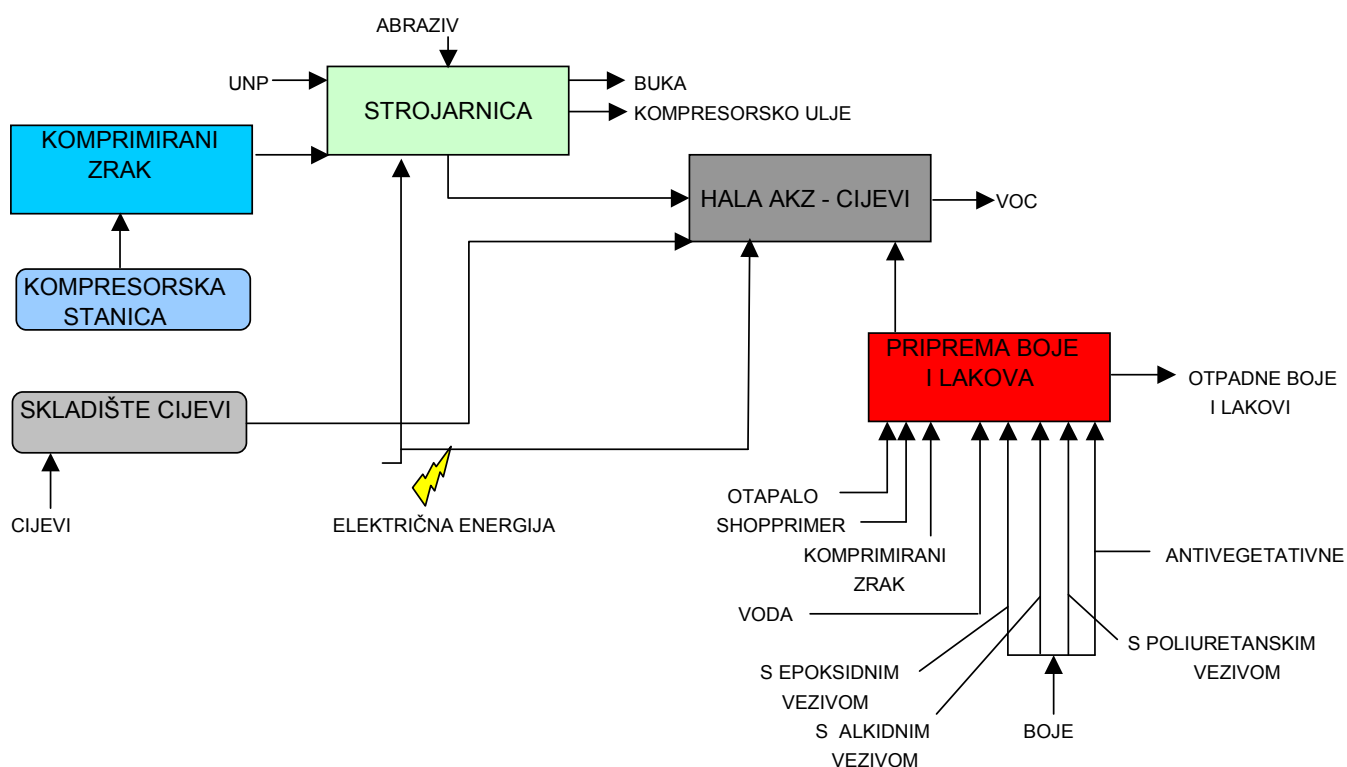
## 4. Procesni dijagrami toka

Dijagrami toka dani su prema tehnološkim cjelinama koje se odvijaju u Brodosplit-brodogradilištu:

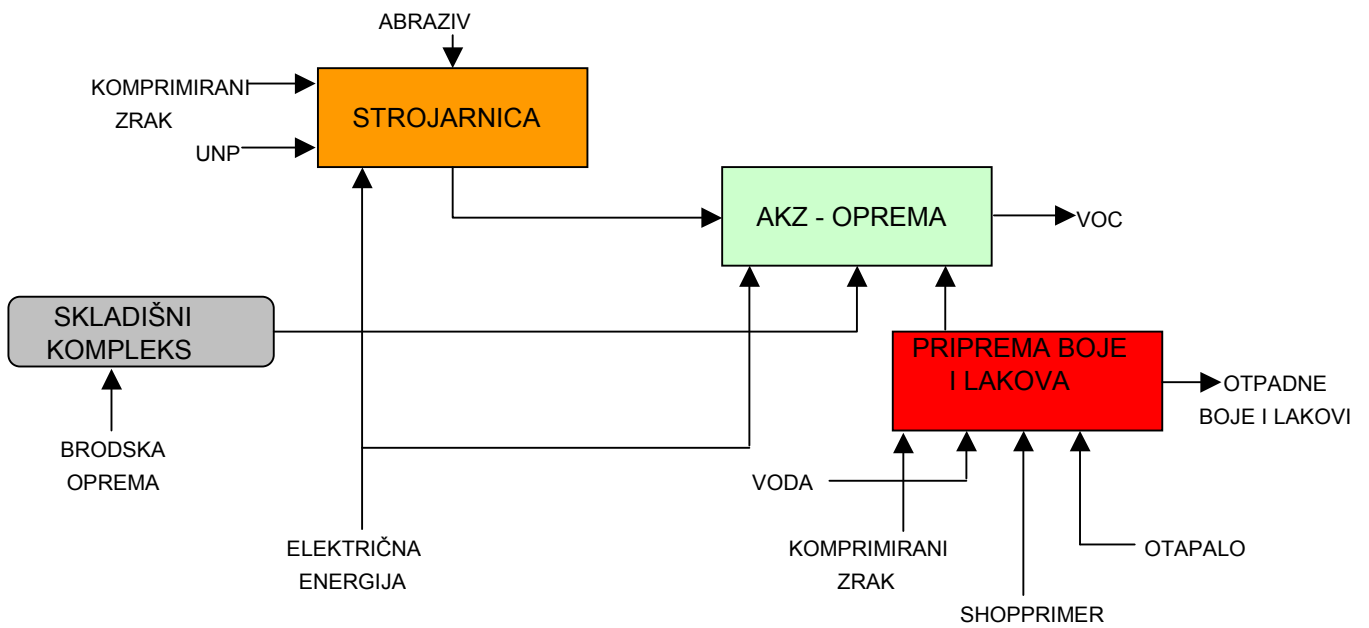
- Sačmarenje limova i profila
- Antikorozivna zaštita (sačmarenje, bojanje i sušenje brodskih elemenata i cijevi) – Hala AKZ cijevi, objekt AKZ opreme, objekt AKZ sekcija;
- Montaža sekcija i brodova
- Prateća infrastruktura (trafostanice, kotlovnica, kompresorska stanica, acetilenska stanica).



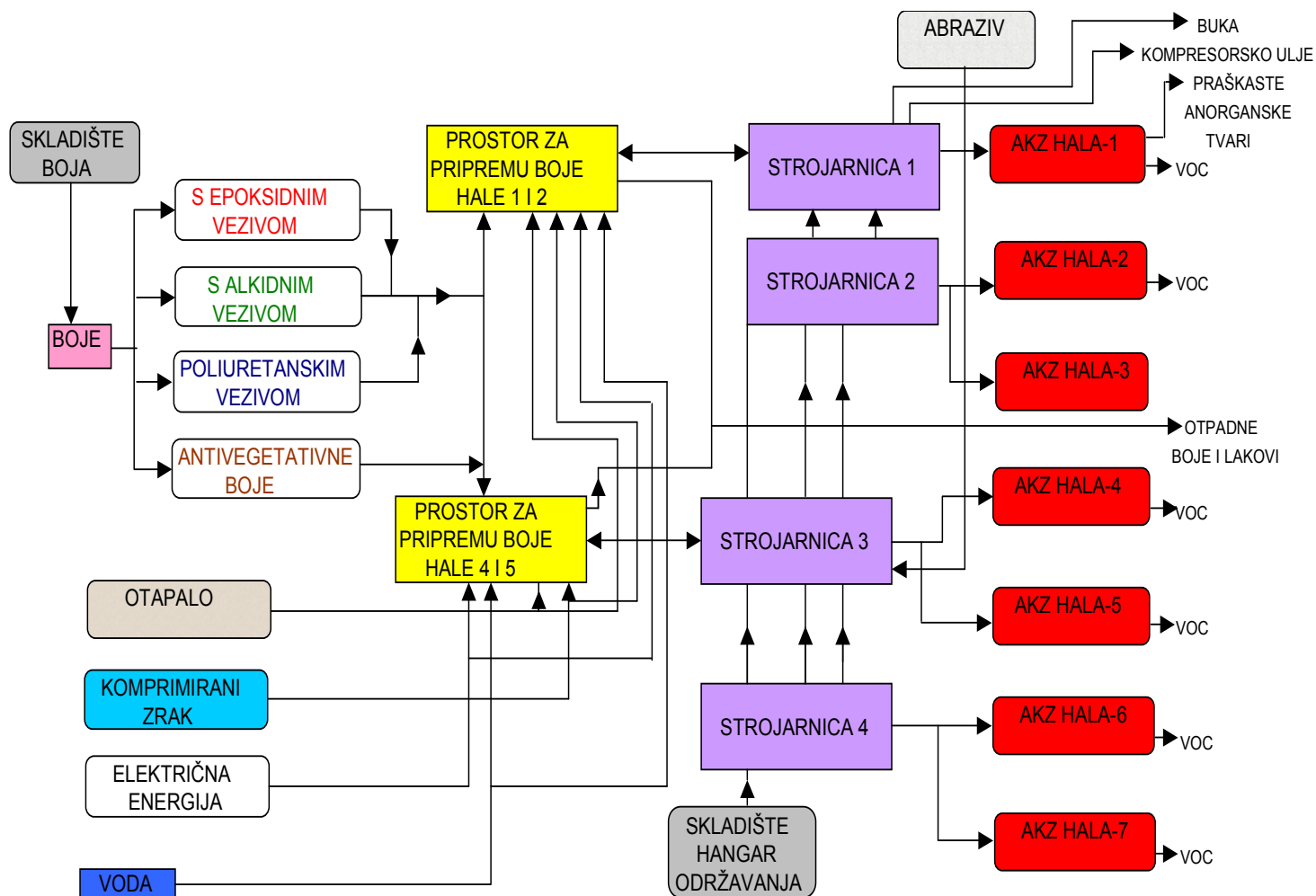
Shematski prikaz antikorozivne zaštite brodskih limova (Pjeskara limova i profila i komora za bojanje limova i profila)



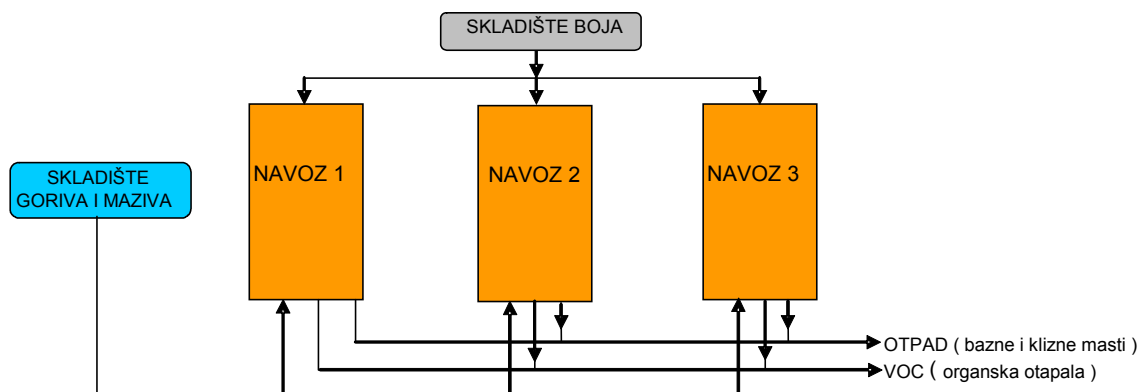
Shematski prikaz sačmarenja, bojanja i sušenja brodskih elemenata i cijevi (Hala AKZ-cijevi)  
Voda se u pripremi boje i lakova ne koristi u tehnološke svrhe već jedino za sanitarne potrebe.



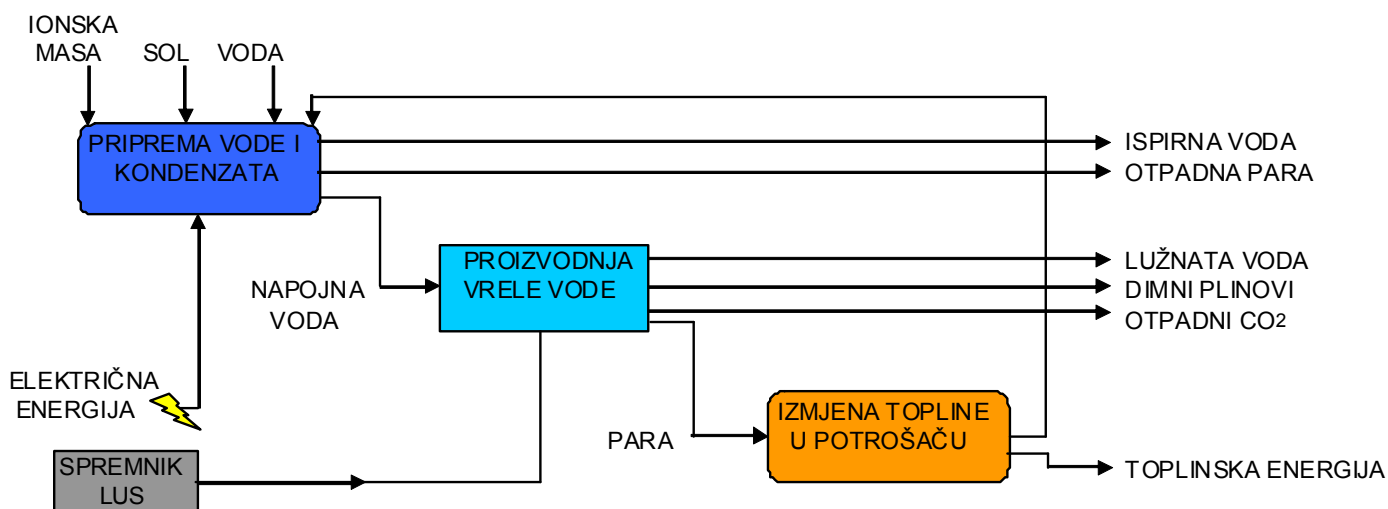
Shematski prikaz sačmarenja, bojanja i sušenja brodskih elemenata (Objekt AKZ-opreme)  
Voda se u pripremi boje i lakova ne koristi u tehnološke svrhe već jedino za sanitarne potrebe.



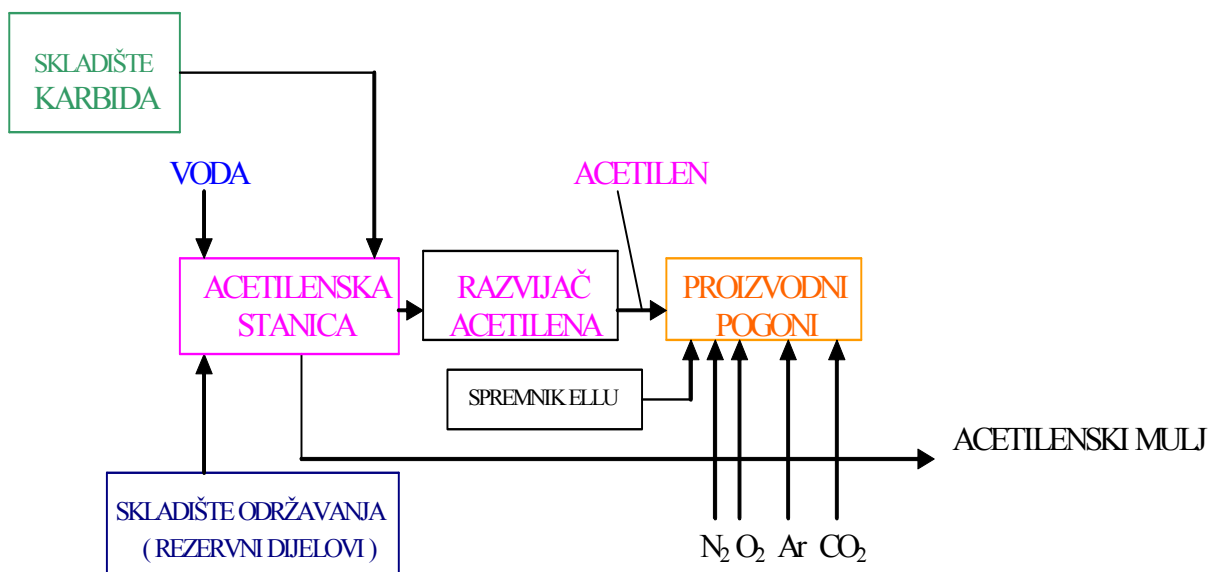
Shematski prikaz sačmarenja, bojanja i sušenja brodskih sekcija (ObjektAKZ-sekcija)  
 Voda se u pripremi boje i lakova ne koristi u tehnološke svrhe već jedino za sanitarne potrebe.



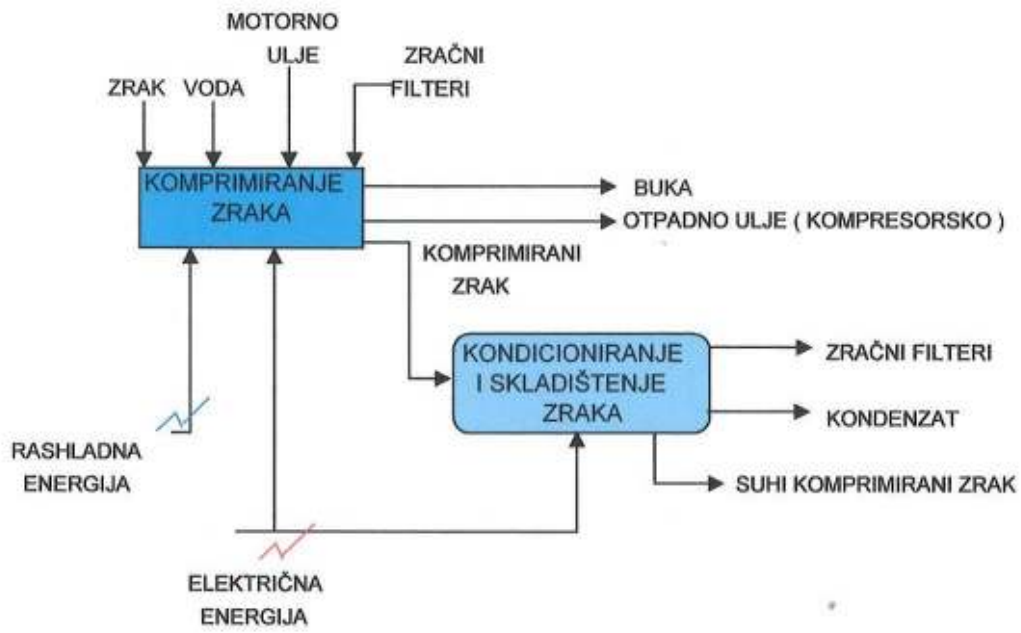
Shematski prikaz korištenja boja i bazne i klizne masti na navozu



Shematski prikaz procesa proizvodnje vrelе vode (Kotlovnica)



Shematski prikaz procesa proizvodnje acetilena (Acetilenska stanica) i razvoda tehničkih plinova



Shematski prikaz procesa proizvodnje komprimiranog zraka

## 5. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA

1. Elaborat zaštite okoliša za AKZ-hale
2. Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša
3. Pravilnik o zaštiti od požara
4. Pravilnik o radu i održavanju objekata za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
5. Organizacijski propis o gospodarenju otpadom
6. Operativni plan provođenja mjera za zaštitu vode od zagađenja
7. Organizacijski propis o zbrinjavanju opasnog otpada – AKZ (Op806; (ex.OP74 206)
8. Plan gospodarenja otpadom
9. Program smanjivanja emisija lakohlapivih organskih spojeva u zrak
10. Zbirni očevidnik o opasnim kemikalijama (boje, razrjeđivači, odmašćivači)
11. Elaborat zaštite od požara
12. Elaborat mjera zaštite od tehnoloških eksplozija
13. Dokumentacija sustava upravljanja ISO 9001 i ISO 14001

## **6. OSTALA DOKUMENTACIJA**

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07)
2. Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)
3. RDNRT Površinska obrada metala i plastike (engl. RDNRT STM – Reference Document on Best Available Techniques for the Surface Treatment of Metals and Plastics, August 2006)
4. Rekonstrukcija glavnih kolektora kanalizacijske mreže Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. s priključkom na javni kanalizacijski sustav Split-Solin; Južni sliv – Glavni projekt – Građevinski projekt knjiga G1 – Cjevovodi, Projektni biro Split d.o.o. - Split, siječanj 2006. godina.

## 7. Kriteriji na temelju kojih su utvrđuju najbolje raspoložive tehnike za usklađenje

### 7.1 Tehničko-tehnološka analiza

Temeljno načelo IPPC Directive za izbor najboljih raspoloživih tehnika – načelo prioritarnog izbjegavanja i/ili prevencije nastanka otpadnih tokova zagađujućih tvari, kod problema zagađujućeg djelovanja otpadnih voda, prevodi se u zahtjev da je prioritarno potrebno primijeniti sustav preventivnih tehnika, kojima će se na mjestu nastanka minimizirati potrošnja i/ili kontaminacija vode.

Pročišćavanje otpadnih voda primjenjuje se tek nakon što se iscrpe sve mogućnosti prevencije nastanka otpadnih tokova.

Najprije se koristi tzv. *“prvi stupanj pročišćavanja”* - primjenom najboljih raspoloživih tehnika za obradu otpadnih voda separacijom, taloženjem, ili drugim fizikalnim i/ili kemijskim postupcima. Primjenom NRT-a za te postupke moguće je BPK<sub>5</sub> ulaznih otpadnih voda smanjiti za najmanje 20%, a ukupne suspendirane tvari i do 50%. Potom se, ukoliko prethodno nisu postignuti potrebni rezultati, primjenjuje *“drugi stupanj pročišćavanja”* – obrada otpadnih voda koje općenito obuhvaća biološku obradu sa sekundarnim taloženjem. Primjenom NRT-a za te postupke moguće je ukloniti 70–90% BPK<sub>5</sub> i 75% KPK ulaznih otpadnih voda.

*„Treći stupanj pročišćavanja”* znači daljnje *“dotjeravanje”* prethodno obrađene otpadne vode primjenom različitih postupaka.

Primjena određenog stupnja pročišćavanja pri tome nije nužno vezana za izgradnju vlastitog sustava. Ukoliko za to postoje uvjeti moguće je u skladu sa NRT-om je, priključiti se na sustav javne odvodnje – te pročišćavanje ostvariti na zajedničkom sustavu za pročišćavanje i pročišćenu vodu ispustiti na zajedničkom ispustu. Analizom mogućnosti primjene na taj način uspostavljenog redosljeda prioriteta, pokazuje se da se izbor NRT-ova usklađenja za postojeći sustav obrade procesnih otpadnih voda u uvjetima Brodosplit–Brodogradilišta d.o.o., svodi uglavnom na izbor trećeg u rangu prioriteta – primjenu *drugog stupnja pročišćavanja* priključkom na zajednički komunalni sustav za pročišćavanje otpadnih voda. S obzirom na velik broj vrlo raznorodnih *“mjesta nastanka”* otpadnih voda, kao i na specifičnu prirodu tehnoloških/poslovnih procesa u kojima se oni pojavljuju, praktički je nemoguće osmisliti relevantan skup mjera za smanjenje potrošnje i/ili kontaminacije voda, koji bi bio provediv i upravljiv i koji bi proizveo zadovoljavajući rezultat.

Isto tako, mnogobrojne analize po kojima postojeći sustavi za pročišćavanje otpadnih voda – svi iz kategorije *prvog stupnja pročišćavanja*, svojom izvedbom i činjenicom da se primjenjuju mjere osmišljenog upravljanja njegovim procesima. Otpadne vode Brodosplit – Brodogradilišta d.o.o. , koje se ispuštaju u okolno more, zadovoljavaju propisane parametre sukladn vodopravnoj dozvoli.

U okruženju je izgrađen integralni sustav javne odvodnje sa mehaničko-biološkim sustavom za pročišćavanje otpadnih voda i ispustom pročišćenih otpadnih voda na sredinu Bračkog kanala. Stvaraju se, prema tome, uvjeti za odvodnju svih ili najvećeg dijela otpadnih voda Brodosplit–Brodogradilišta d.o.o. priključenjem na propisno, u skladu s *“posebnim provedbenim propisima”* izgrađeni sustav javne odvodnje. Time se za sustav tehnoloških otpadnih voda stvaraju uvjeti za poboljšanje stanja.

#### 1) **Predviđeno poboljšanje će se postići izgradnjom cjelovitog internog sustava odvodnje za prihvatanje otpadnih voda i priključenje na sustav javne odvodnje.**

- (1) Izgradnja sustava za prikupljanje i slanje otpadnih voda izvan lokacije postrojenja neposredno je NRT prema RDNRT.
- (2) S obzirom da planirani zajednički sustav obrade otpadnih voda u okviru novog sustava javne odvodnje predstavlja *“drugi stupanj pročišćavanja”*, a da je mjesto zajedničkog ispusta otpadnih voda izabrano po kriteriju najmanjeg mogućeg utjecaja na stanje okoliša, prema *Pravilniku o graničnim emisijama otpadnih voda (NN br. 87/2010)*, zadovoljeni su uvjeti priključenja internog sustava otpadnih voda i bez značajnijeg prethodnog pročišćavanja. Po tome je kriteriju interni sustav NRT.
- (3) U okviru vodopravne dozvole prepoznata je potreba i naloženo kao obaveza izgradnja priključka na javnu odvodnju.



S obzirom da se radi o praktički jedinom načinu kojim se može riješiti problem tretmana otpadnih voda Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. i s obzirom na značaj tog rješenja, u funkciji "primjenjivosti u praksi pod prihvatljivim tehničkim i ekonomskim uvjetima", za takav NRT moguće je mijenjati dinamiku i rokove dovršenja, ali ne i koncept rješenja.

Za interni sustav odvodnje otpadnih voda Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. još je 2006. godine izrađena potrebna projektna dokumentacija te ishoda lokacijska i građevinska dozvola. Pripremljena je i moguća dinamika radova, ovisno o raspoloživim financijskim sredstvima.

Sukladno usvojenom konceptu za cjelokupno područje kanalizacijskog sustava Split – Solin koji se gradi/rekonstruira kao sastavni dio Projekta *Eko-Kaštelanski zaljev*, kanalizacijski sustav Brodosplit – Brodogradilišta d.o.o. predviđeno je riješiti kao kombinirani sustav.

Okosnicu planiranog sustava odvodnje čini glavni kolektor koji bi bio položen duž cjelokupne manipulativne obale Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. S obzirom na konfiguraciju terena i duljinu obale, kolektor nije moguće voditi u kontinuiranom padu, zbog čega je za priključak rubnih dijelova sustava nužna izgradnja dviju crpnih stanica, čime je omogućeno povezivanje cjelokupne postojeće mreže i prihvat otpadnih voda i iz najudaljenijih dijelova sustava.

Ovako prikupljene otpadne vode dovode se do centralne crpne stanice – CS Brodogradilište i tlačnim cjevovodom usmjeravaju na priključno okno kolektora uz prugu. Njihov daljnji tretman i konačna dispozicija rješava se zajedno s otpadnim vodama Južnog sliva kanalizacijskog sustava Split–Solin.

Prihvat otpadnih voda iz postojećeg kanalizacijskog sustava izveo bi se presijecanjem postojećih obalnih ispusta i njihovim priključenjem na glavni kolektor. S obzirom da je postojeća kanalizacijska mreža uglavnom mješovita, svi priključci na glavni kolektor izvodili bi se u oknima s preljevom preko kojih bi se provodilo rasterećenje kolektora u vrijeme jačih oborina.

U normalnom radu, ukupan dotok bi se vodio do crpnih stanica i bio transportiran u sustav javne odvodnje. Za vrijeme oborina na crpne stanice bi se uz sanitarne/tehnološke vode dovodio i dio dotoka oborinskih voda uključujući i najzagađeniji prvi val oborinskih voda. Povećanjem oborinskog dotoka i postizanjem zahtjevanog razrjeđenja, preostali dio oborinskih voda bi se preko preljevnih kanala ispuštao u more.

Zatvorenim sustavom odvođe se na pročišćavanje sve otpadne vode – bez obzira da li se radi o vlastitim otpadnim vodama ili tranzitnim, koje dolaze izvan kruga Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o.. U vlastiti akvatorij izliva se samo dio oborinskih voda i to već razrjeđeni dio tih voda u slučaju većeg oborinskog dotoka.

Sve navedno odnosi se na kapacitet dimenzioniran na osnovi hipoteze o maksimalnom korištenju tehnoloških kapaciteta - uz angažman do 5.600 radnika dnevno, te na osnovi informacije o maksimalnom broju korisnika koji gravitiraju tom sustavu (vojnici i zaposlenici, Lora: 1220 ES, stanovnici, Lovret : 100 ES). Kapacitet je, dakle, dimenzioniran za korištenje za koje je teško vjerovati da će se u doglednoj budućnosti ostvariti.

U slučajevima kad nije donesena odluka o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda u sustav javne odvodnje, prema *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (članak 4 .N br. 87/10)*, za ispuštanje u sustav javne odvodnje koji ima ugrađen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda sa najmanje *drugim stupnjem pročišćavanja*, primjenjuju se sljedeće granične vrijednosti pokazatelja:

- BPK<sub>5</sub>= 250 mgO<sub>2</sub>/l
- KPK= 700 mgO<sub>2</sub>/l

Spomenutim monitoringom koncentracija onečišćujućih tvari na najizloženijim ispustima postojećeg sustava Brodosplit–Brodogradilišta d.o.o., utvrđene vrijednosti, osim iznimno, ne dosežu te iznose.

## **2) Monitoring otpadnih voda iz svih ispusta u more postojećeg sustava otpadnih voda. Ispitivanje na relevantne pokazatelje onečišćujućih tvari i praćenje/procjena količina ispuštenih otpadnih voda**

Monitoring treba provoditi dovoljno dugo da se dođe do relevantnih spoznaja o ispustima kojima prijeti opasnost da neće moći biti priključeni na kolektor novoizgrađenog sustava odvodnje. Monitoringom

treba utvrditi dimenzije problema koji se može otvoriti uz eventualno ne priključenje nekih od ispusta i stvoriti argumente za pregovore o sadržaju vodopravne dozvole koja će biti izdana za nove uvjete (točka 4.3.1. RDNRT CWW i 20.3.3.2. RDNRT STS).

Monitoring treba provoditi sukladno vrijednostima propisanim *Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (članak 6. NN 78/10)*.

### 3) **Analiza mogućnosti unapređenja postojećih i/ili razvoja novih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na ispustima postojećeg sustava**

Odnosi se na ispuste koji se pokazuju kritičnim i za čije se priključenje na novi kolektor ne uspije ishoditi dozvola, odnosno na one čije izlazne veličine budu na granici dopuštenog.

Kako se očekuje priključenje svih ispusta otpadnih voda na gradski sustav odvodnje analiza unapređenja i/ili razvoja novih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nije razmatrana.

## 7.2 Opis tehničkog rješenja

Postojeći kanalizacijski sustav smješten je na sjeveroistočnom dijelu podsliva „Spinut-Poljud“ i slivnom površinom obuhvaća približno 56 ha. Postojeća kanalizacijska mreža je građena bez generalnog koncepta odvodnje, tako da je kod proširenja brodogradilišta svaki pojedini dio riješavan kao odvojeni sustav. Na ovaj način odvodnja otpadnih voda brodogradilišta riješena je izgradnjom većeg broja obalnih ispusta kojima se otpadne vode okolnih objekata najkraćim putem dovode do mora. Veliki broj ispusta i ispuštanje sirovih otpadnih voda bez ikakve prethodne obrade rezultiralo je izrazito nepovoljnim stanjem morskog akvatorija u krugu brodogradilišta.

Osim otpadnih voda brodogradilišta na ovaj podsustav priključen je dio Ratne luke Lora, kao i manji dio stambeno-poslovne zone uz samu ogradu brodogradilišta, što dodatno opterećuje postojeću kanalizacijsku infrastrukturu. Upravo na dijelu gdje se Ratna luka priključuje na kanalizacijsku mrežu brodogradilišta pojavljuju se učestali problemi s plavljenjem otpadnih voda. Situaciju dodatno pogoršava i općenito loše stanje postojeće mreže koja je u velikom dijelu potpoljena (ispod razine mora) ili pod direktnim utjecajem plime i oseke.

Prema usvojenom konceptu – *Projektu rekonstrukcije glavnih kolektora kanalizacijske mreže Brodosplit– Brodogradilišta d.o.o. s priključkom na javni kanalizacijski sustav Split – Solin, Južni sliv, Projektni biro Split d.o.o. – Split, siječanj 2006. godine* – povezivanje pojedinih segmenata postojeće kanalizacijske mreže predviđeno je riješiti izgradnjom glavnog sabirnog kolektora, kojim bi se prihvatile otpadne vode s postojećih ispusta i omogućio njihov transport do planiranog priključka na sustav javne odvodnje. Pri tome, glavni kolektor se dijeli na dvije osnovne dionice kojima se odvojeno prikupljaju otpadne vode istočne i zapadne zone brodogradilišta.

Istočnim krakom glavnog kolektora obuhvaćeno je područje skladišta, radionica i hala uz sjeveroistočnu ogradu, kao i radne i upravne zgrade smještene uz istočni ulaz u brodogradilište. Zajedno s otpadnim vodama iz samog brodogradilišta na ovaj kolektor bio bi priključen i manji dio gradskog područja Brodarice.

Položaj obalnih ispusta i prihvata otpadnih voda iz postojeće kanalizacijske mreže uvjetovali su polaganje trase glavnog kolektora unutar postojeće obalne prometnice. Širina prometnice, zajedno s okolnim manipulativnim površinama osigurava dovoljno prostora za izvođenje radova uz istovremeni pristup radnim prostorima. Poteškoće u odvijanju radova mogu se očekivati samo na mjestima priključaka postojeće kanalizacije i križanja s podzemnim instalacijama.

Istočni krak glavnog kolektora čine gravitacijski cjevovodi ukupne dužine  $L_u=897$  m, od čega:

- Ø400 mm, L=264 m,
- Ø350 mm, L=132 m,
- Ø300 mm, L=501 m,

Priključenje izdvojenih dijelova postojeće kanalizacijske mreže uz samu istočnu ogradu osiguralo bi se izgradnjom crpne stanice CS1. Crpna stanica je predviđena kao podzemna armiranobetonska građevina s

dvije uronjene crpke ( radna+pričuvna ) kapaciteta  $Q_c = 10.5$  l/s visine dizanja  $H_{\text{man}} = 5.6$  m i instalirane snage  $N=2.23$  kW. Iz crpne stanice vodi tlačni cjevovod profila PEHD  $\text{Ø}110/100$ , duljine 110 m do prekidnog okna na glavnom kolektoru. Zapadni krak glavnog kolektora, osim otpadnih vode centralnog dijela brodogradilišta s navozima i velikih hala za izradu i montažu sekcija na zapadnom dijelu, prihvaća i značajan dio otpadnih voda izvan ograde brodogradilišta. Tako bi na ovaj kolektor bio priključen sjeveroistočni dio Ratne luke Lora, kao i manji dio stambeno-poslovne zone kotara Lovret.

Osim značajnih količina otpadnih voda koje dolaze iz ovih zona, njihov priključak uvjetuje rekonstrukciju dijela postojeće mreže. Naime, kakarakteristike postojećeg kolektora ne osiguravaju potrebnu protočnost, zbog čega su česta začepjenja i plavljenje otpadnih voda u rubnim dijelovima ratne luke. U tom smislu je predviđena rekonstrukcija kritične dionice, polaganjem novog cjevovoda  $\text{Ø}1.200$  mm u duljini  $L=86$  m. Prihvat otpadnih voda iz ratne luke predviđa i izgradnju preljeva kao i priključnog kolektora  $\text{Ø} 500$  mm ( $L = 39$  m), kojim bi se prihvatile otpadne vode dijela postojeće mreže sjeverno od preljeva.

U sklopu ove dionice predviđena je i izgradnja crpne stanice CS2 koja bi omogućila priključenje najzapadnijih dijelova postojeće mreže. CS2 je predviđena kao podzemna armiranobetonska građevina s tri uronjene crpke (2 radne + 1 pričuvna) ukupnog kapaciteta  $Q_c=66.0$  l/s, visine dizanja  $H_{\text{man}}=9.1$  i instalirane snage  $N=14.0$  kW. Crpna stanica je sa ostatkom sustava spojena tlačnim cjevovodom  $\text{Ø}250/227.2$  mm.

Kao i kod istočnog kraka, trase cjevovoda su u cijelosti položene unutar postojećih prometnica. Ukupna duljina zapadnog kraka iznosi  $L_u = 827$  M i čine ga:

- gravitacijski cjevovodi  $\text{Ø}400$  mm,  $L=600$  m i
- tlačni cjevovod (CS2)  $\text{Ø}250/227.2$  mm,  $L=227$  m

Prihvat otpadnih voda iz postojeće kanalizacijske mreže izveo bi se presijecanjem postojećih obalnih ispusta. Na ovim mjestima predviđaja je izgradnja armiranobetonskih priključnih okana s preljevom, koji bi ujedno imali i funkciju rasteretnih građevina. Rasterećenje će se provoditi unutar priključnog okna postavljanjem preljevnog praga za evakuaciju oborinskih voda u kišnom razdoblju.

Budući da je veći dio postojeće kanalizacijske mreže potopljen (ispod razine mora) ili pod direktnim utjecajem plime i oseke, kod većine priključnih okana visina preljevnog praga nije u funkciji razdiobe otpadnih voda, već prvenstveno služi za sprječavanje prodora mora u kanalizacijski sustav. Kod ovih preljeva kruna praga ne smije biti niže od razine mora kod mjerodavne plime koja iznosi 1.0 mm.

Crpna stanica "Brodogradilište" je centralna građevina projektiranog sustava odvodnje kojim se prihvaćaju cjelokupne otpadne vode s obuhvaćenog područja i transportiraju do priključaka na javnu kanalizacijsku mrežu. Projektirana je kao podzemna armiranobetonska građevina s četiri uronjene crpke (3 radne + 1 pričuvna) ukupnog kapaciteta  $Q_c=155.0$  l/s., visine dizanja  $H_{\text{man}}=31,0$  m i instalirane snage  $N = 90,0$  kW. Priključak na kanalizacijski sustav Split-Solin omogućio bi se polaganjem tlačnog cjevovoda  $\text{Ø}350/322.6$  mm, duljine 385.10 m. Trasu tlačnog cjevovoda se nastojalo u što većoj mjeri položiti unutar postojećih prometnica s minimalnom dubinom ukapanja od 1.5 m. Međutim, prepreke uvjetovane topografijom terena i postojećim građevinama, zahtjevale su djelomično odstupanje trase od prometnih površina i izgradnju dionica s posebnim uvjetima izvedbe:

Planirani priključak na "kolektoru uz prugu" izveo bi se sukladno projektnom rješenju iz izvedbenog projekta "Kanalizacija Ulice Put Supavla", TD 57-K, Hidrodizajn d.o.o. Split, iz 1998. godine i već izvedenim radovima na priključnom oknu (radovi završeni u sklopu izgradnje prometnice Put Supavla).

Gravitacijske kolektore je predviđeno izvesti od polipropilenskih cijevi unutarnjeg profila  $\text{Ø} 250, 300, 350, 400, 500, 600, 1200$  mm. Na svim vertikalnim i horizontalnim lomovima trase predviđeno je postavljanje polipropilenskih montažnih revizijskih okana  $\text{Ø}1.000$  mm. Spoj kanalizacijskih cijevi i okana izvest će se pomoću odgovarajućih spojnica, čime se izbjegava krutost, te osigurava kvaliteta i prilagodljivost spoja kod velikih opterećenja i slijeganja.

Tlačne cjevovode je predviđeno izvesti od polietilenskih cijevi (PEHD) za tlak 8 bara. Ovisno o količini otpadnih voda koji se njima transportiraju odabrane su cijevi profila DN110, DN250 i DN355 mm.

Horizontalne i vertikalne lomove tlačnih cjevovoda predviđeno je osigurati betonskim blokovima izgrađenim od betona MB 20.

## 7.2.1 Usklađenost postojećeg sustava sa zahtjevima RDNRT

Minimalni uvjet usklađenja sa zahtjevima IPPC Direktive, i prema RDNRT za pročišćavanje otpadnih voda i obradu otpadnih plinova (Common Waste Water and Waste Gas Treatment) je primjenjenim NRT-ovima "smanjiti opterećenje okoliša do razine određenog lokalnim i/ili međunarodnim normama zaštite okoliša", te osigurati proces stalnog smanjenja tog opterećenja.

Najbolje raspoložive tehnike za postojeća postrojenja, prema tom kriteriju, su tehnike – uključujući i tehnologije tretmana otpadnih voda, kojima se postižu standardi kvalitete okoliša utvrđeni posebnim provedbenim propisima – važećim na lokaciji i/ili međunarodnoj razini i sadrže potencijal stalnog povećanja tih standarda.

Aktualni posebni provedbeni propisi kojim se definiraju standardi kvaliteta priobalnih voda koje je ovdje potrebno osigurati, odnosno kvalitet i granične vrijednosti emisija otpadnih voda u njihov prijemnik, su *Zakon o vodama (NN 153/2009)*, *Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije otpadnih voda (NN 87/2010)* i *Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/2010)*. Parametri kojima se prema tim propisima utvrđuju granični uvjeti koje konkretno postrojenje treba postići kako bi se osigurali standardi kvalitete prijemnika su dopuštene količine otpadnih voda koje postrojenje smije ispustiti i granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u tim vodama. Ovaj uvjet je definiran uz obvezu da je mjesto ispuštanja takvih otpadnih voda određeno na način, da utjecaj na promjenu stanja prijemnika, bude najmanji mogući.

Važećom vodopravnom dozvolom (Hrvatske vode – klasa UP/I-325-04/09-04/0000075 od 05.05.2009. god.) Brodosplit-Brodogradilištu d.o.o. je u tome je smislu omogućeno:

- Ispuštanje ukupnih otpadnih voda u more u količini od oko 279.500 m<sup>3</sup>/god, odnosno 765 m<sup>3</sup>/dan (365 radnih dana ) i to:
  - cca 80.000 m<sup>3</sup>/god, odnosno 219 m<sup>3</sup>/dan, djelomično pročišćenih tehnoloških i rashladnih otpadnih voda,
  - cca 120.000 m<sup>3</sup>/god, odnosno 328 m<sup>3</sup>/dan, ukupnih sanitarnih voda,
  - cca 29.500 m<sup>3</sup>/god, odnosno 81 m<sup>3</sup>/dan, rashladnih voda (iz vlastitog izvorišta)
  - cca 50.000 m<sup>3</sup>/god, odnosno 137 m<sup>3</sup>/dan, morske vode koja se koristi u procesu
- Uz granične vrijednosti pokazatelja onečišćujućih tvari sadržanih u njima:
 

• pH	6.5 – 9.0
• BPK <sub>5</sub>	25 mg O <sub>2</sub> /l
• KPK	125 mgO <sub>2</sub> /l
• ukupni P	2 mgP/l
• mineralna ulja	10 mg/l
• anionski detergensi	1 mg/l

Dozvolbenim nalogom koji prati vodopravnu dozvolu utvrđena je pri tom obveza Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. da dovrši započeti projekt izgradnje internog sustava odvodnje otpadnih voda kojim će se sve prikupljene otpadne vode odvesti u sustav javne odvodnje.

Usklađenost postojećeg stanja sustava obrade procesnih otpadnih voda Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. s minimalnim zahtjevima RDNRT-a "mjeri se", prema tome, stupanjem zadovoljavanja vodopravnim uvjetima definiranih graničnih uvjeta. I bez detaljnije analize postrojenja moguće je procijeniti sukladnost njegovih rješenja i primjenjenih mjera sa skupom provedivih NRT-a za takve sustave. Analizom je utvrđeno da skup primjenjenih tehnika u izvedbi postojećeg sustava obrade procesnih otpadnih voda, zadovoljava "posebne provedbene propise", odnosno vodopravnom dozvolom utvrđene uvjete te se očekuje da će ispunjavati i uvjete vrijednosti za ispuštanje u sustav javne odvodnje.

Neki od najvažnijih pokazatelja onečišćujućih tvari sadržanih u otpadnim vodama neprekidno su veći od dopuštenih graničnih vrijednosti. Višegodišnjim monitoringom, propisanim i važećom vodopravnom dozvolom – mjerenjima na kvartalnoj osnovi (4x godišnje) na tri najizloženija ispusta, utvrđeno je da su otpadne vode koje dospijevaju u more akvatorija Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. u prosjeku blago lužnate i sa značajno povećanim pokazateljima biološke potrošnje kisika (BPK<sub>5</sub>) i kemijske potrošnje kisika (KPK).

U skladu s Rješenjem (Klasa: UP/I-325-04/09-04/0000075, Urbroj: 374-24-4-10-5/MG od 09.09.2010. godine) o izmjenama točke 2. vodopravne dozvole izdane 05.05.2009. godine u Klasi: UP/I-325-04/09-04/0000075,

Urbroj: 374-24-4-09-2/MG od Hrvatskih voda, Vodnogospodarskog odjela za slivno područje dalmatinskih slivova, Split, korisnik dozvole obavezan je dva (2) puta godišnje na posljednjem kontrolnom oknu pred ispuštima broj 1 (kod nove predmontažne hale i zap. restorana) i 9 (kod brodoradionice i njenog aneksa) provoditi ispitivanje kvalitete i količine otpadnih voda putem ovlaštenog laboratorija na pokazatelje pH (6,5-9,0), BPK<sub>5</sub> (<25 mgO<sub>2</sub>/l), KPK (<125 mgO<sub>2</sub>/l), ukupni P (<2 mgP/l), mineralna ulja (<10 mg/l) i anionske detergente (<1 mg/l).

Tijekom važenja prethodne dozvole došlo je do značajnog smanjenja ispuštanja otpadnih voda na ispuštima 5, 16 i 19, pa je ukinuta obaveza mjerenja protoka i uzorkovanja za potrebe kontrole kvalitete.

Sve se otpadne vode Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o., uključujući i značajne količine iz ratne luke Lora kao i manja količina iz obližnje stambeno-poslovne zone i dalje izljevaju u zatvoreni, relativno mali akvatorij Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o., kroz 19 obalnih ispusta – dakle, direktno uz obalu akvatorija.

Čak i bez izrade procjene toksičnosti prijemnika otpadnih voda, jasno je da je koncentracija onečišćujućih tvari u akvatoriju visoka – što, naravno, ne zadovoljava zahtjeve spomenutih provedbenih propisa. Pri tome se izdvajaju uvjeti iz *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda*, prema kojima se mjesto ispuštanja otpadnih voda bira po kriteriju najmanjeg mogućeg utjecaja na stanje prijemnika, odnosno izričit uvjet RDNRT za pročišćavanje otpadnih voda i obradu otpadnih plinova, da se točke ispuštanja u površinske vode biraju tako da se “otpadna voda može najuspješnije raspršiti”.

Nadalje, nije realiziran izričit zahtjev vodopravne dozvole da je potrebno izraditi cjelovit interni sustav koji će sve ili najveći dio otpadnih voda Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. odvesti u sustav javne odvodnje.

Očito je, dakle i bez detaljnije analize tehnika primjenjenih u izgradnji postojećeg sustava, da u njemu postoje neusklađenosti sa zahtjevima RDNRT –referentnih dokumenata najboljih raspoloživih tehnika, odnosno odstupanja od relevantnih NRT-ova.

Već poduzeti zahvati/mjere:

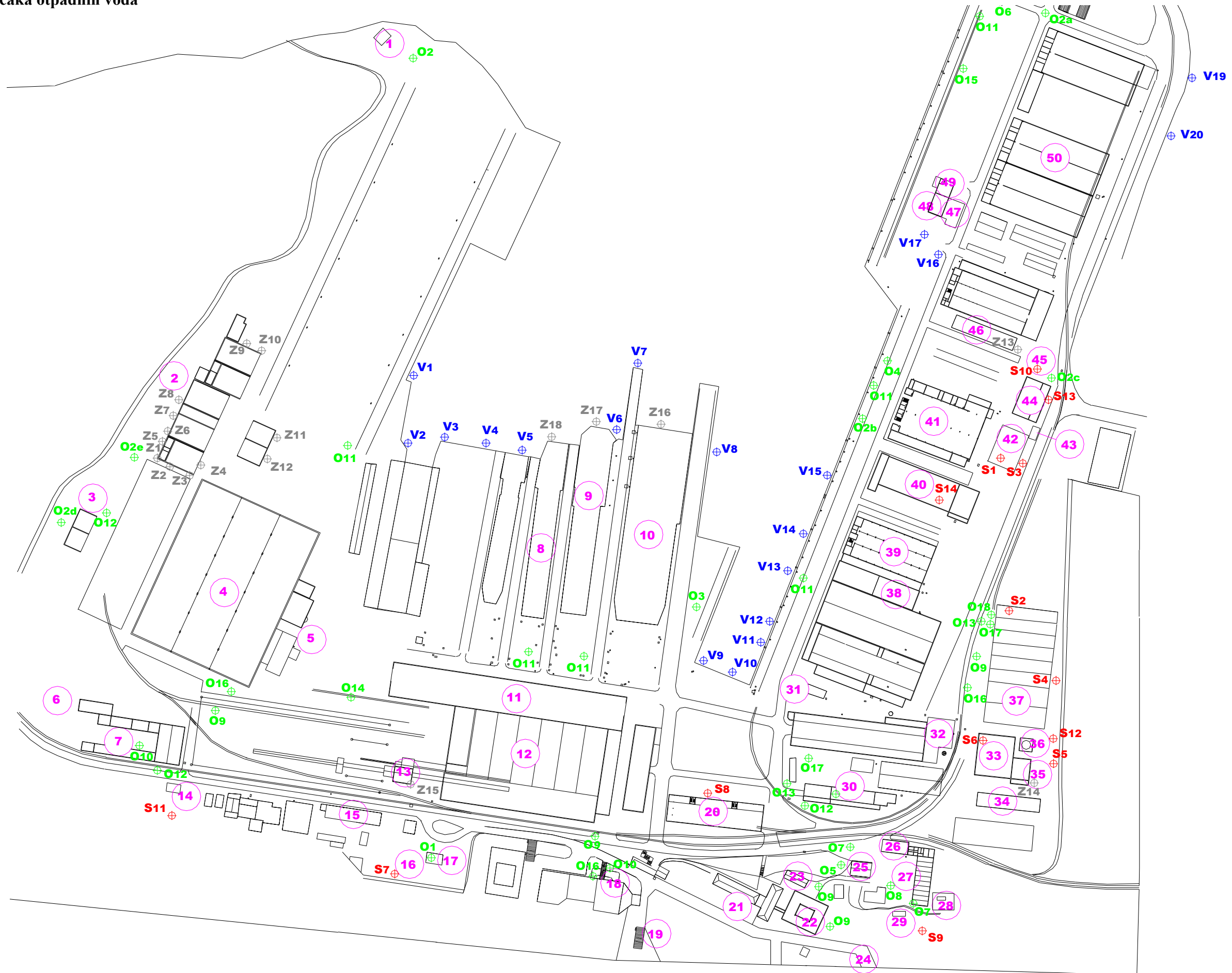
- izgradnja uređaja/sustava za primarno pročišćavanje otpadnih voda,
- donošenje organizacijskog propisa za regulaciju procesa rada i održavanja postojećih objekata za odvodnju i uređaja za obradu otpadnih voda,
- kontinuirani monitoring pokazatelja onečišćujućih tvari sadržanih u otpadnim vodama,
- izgradnja i organizacijsko propisivanje sustava zabrinjavanja svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa – što uključuje i mulj iz procesa obrade otpadnih voda,
- donošenje organizacijskog propisa o provođenju interventnih mjera – plana postupanja za sprečavanje incidentnih događanja itd.

pojedinačno jesu NRT, ali sami po sebi i u kombinaciji s drugim rješenjima u sustavu nisu cjelovit skup NRT-ova, kojeg je potrebno ostvarivati kako bi se zadovoljili kriteriji RDNRT.

Proizilazi da je temeljni okolišni problem postojećeg sustava obrade procesnih otpadnih voda Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o. u činjenici njihova neposrednog izlivanja (uključujući i otpadne vode iz ratne luke Lora te obližnje stambeno poslovne zone) u zatvoreni akvatorij Brodosplit-Brodogradilišta d.o.o., te da je već i na temelju “posebnih provedbenih propisa” utvrđena potreba (i naloženo kao obaveza) izgradnja cjelovitog internog sustava odvodnje za prihvata otpadnih voda s lokacije i priključenje na sustav javne odvodnje.

### 8. Prilog 1 - Shematski prikaz emisijskih točaka otpadnih voda

Oznaka	Mjesto emisije	O p i s
V1	Ispust br.1	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Emisije otpadnih voda se sukladno važećoj vodopravnoj dozvoli nadziru 2 puta godišnje.
V2	Ispust br.2	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij.
V3	Ispust br.3	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V4	Ispust br.4	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V5	Ispust br.5	Ispust stare predmontažne hale. Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V6	Ispust br.6	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V7	Ispust br.7	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V8	Ispust br.8	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V9	Ispust br.9	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Emisije otpadnih voda se sukladno važećoj vodopravnoj dozvoli nadziru 2 puta godišnje.
V10	Ispust br.10	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V11	Ispust br.11	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V12	Ispust br.12	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je



		bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V13	Ispust br.13	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V14	Ispust br.14	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V15	Ispust br.15	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V16	Ispust br.16	Ispust stolarije. Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V17	Ispust br.17	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V18	Ispust br.18	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V19	Ispust br.19	Ispust Tvornice dizel motora . Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.
V20	Ispust br.20	Dolazi do emisije neobrađenih otpadnih voda iz postrojenja u morski akvatorij. Mjesto emisija je bez posebnog nadzora i kontrole emisija.