

**ŠOLA ZA ČASTNIKE  
22. GENERACIJA  
SPECIALIZACIJA POMORSTVO**

**ZAKLJUČNA NALOGA**

**POGONSKI SISTEM  
VNL TRIGLAV 11**



Kandidat: stotnik Darko Ražman

Mentor: porf Andrej Pečar

Koper, November 2011



**REPUBLIKA SLOVENIJA**  
**MINISTRSTVO ZA OBRAMBO**  
Slovenska vojska  
**Poveljstvo za doktrino, razvoj**  
**Izobraževanje in usposabljanje**  
Šola za častnike

---

Številka:

Datum:

## **ZAKLJUČNA NALOGA**

**POGONSKI SISTEM**  
**VNL TRIGLAV 11**

Kandidat: stotnik Darko Ražman

Mentor: porf Andrej Pečar

Koper, November 2011

Engelsova ulica 15, 2011 Maribor  
Telefon 02 332 2227, fax 02 332 1035, e pošta: [pdriu@mors.si](mailto:pdriu@mors.si)  
Identifikacijska št. za DDV: (SI) 47978457, MŠ: 5268923, TRR: 01100-6370191114

## KAZALO

<b>1. UVOD</b> .....	<b>5</b>
1.1 IZHODIŠČE ZA NALOGO .....	6
1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE.....	6
1.3 METODE DELA .....	6
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE .....	6
<b>2. MORJE IN NJEGOV POMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>3. VARNOST POMORSKEGA PROMETA</b> .....	<b>9</b>
3.1 POMORSKI PROMET .....	9
3.2 SREDOZEMSKO POMORSKO VARNOSTNO OKOLJE .....	9
3.3 GLOBALIZACIJA .....	10
3.4 SODOBNI TERORIZEM .....	10
3.5 POMORSKI TERORIZEM.....	10
3.6 PIRATSTVO .....	11
3.7 ILEGALNE MIGRACIJE .....	12
3.8 ILEGALNA TRGOVINA.....	12
3.9 ŠIRJENJA OROŽJA ZA MASOVNO UNIČEVANJE .....	13
<b>4. 430. MOD POMORSKA KOMPONENTA</b> .....	<b>14</b>
4.1 OBSEG IN ZMOGLJIVOSTI.....	14
4.2 TIPIČNI MODEL DELOVANJA.....	14
4.3 POSLANSTVO 430.MOD.....	15
4.4 NALOGE 430. MOD .....	15
4.5 ORGANIZIRANOST 430 .MOD .....	16
4.6 PODPORA DRŽAVE GOSTITELJICE.....	16
4.6.1 Namen .....	16
4.6.2 Pravna podlaga ter veljavna zakonodaja.....	17
4.7 MORNARIŠKA SREDSTVA IN NAPRAVE V 430. MOD .....	17
4.7.1 Plovila .....	17
4.7.2 Čolni .....	19
4.7.3 Potapljaška sredstva .....	22
4.7.4 Aparat odprtega krogotoka dihanja na zrak.....	22
4.7.5 Aparat odprtega krogotoka dihanja na zrak za izvajanje namenskih nalog.....	22
4.7.6 Aparat polzaprtega kroga dihanja na umetne mešanice NITROX - DC 55 .....	23
4.7.7 Ostala potapljaška sredstva in oprema .....	24
4.8. VOJAŠKO STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE.....	24
5.1 DIZLI.....	25
5.2 OPIS MOTORJA.....	26
5.3 VISOKO KOMPRESIJSKO RAZMERJE .....	26
5.4 VBRIZGAVANJE GORIVA .....	26
5.5 VRSTE DIZLOV .....	26
5.6 DELOVANJE .....	27
5.7 TURBOPOLNILNIK.....	27
5.8 ZAGON HLADNEGA MOTORJA.....	27
5.9 LADIJSKI GLAVNI MOTORJI.....	28
5.9.1 Priprava glavnih motorjev za vžig.....	28
5.2.2 Proces vžiga .....	28
5.2.3 Delovanje motorjev .....	28
5.2.4 Opis motorja MTU 16 V 4000 M 73L .....	29
5.2.5 Vzdrževanje glavnih motorjev .....	30
5.2.6 Dnevni pregled.....	30
5.2.7 Tedenski pregled .....	30

5.2.8 Mesečni pregled .....	30
5.2.9 Tromesečni pregled .....	31
5.2.10 Šestmesečni pregled .....	31
5.2.11 Letni pregled .....	31
5.3 LADIJSKI POMOŽNI MOTORJI .....	31
5.4 REDUKTOR.....	31
5.5 OSOVINE IN PROPELERJI .....	32
<b>7. ZAKLJUČEK.....</b>	<b>34</b>
<b>8. SEZNAM LITERATURE.....</b>	<b>35</b>
<b>9. SEZNAM SLIK .....</b>	<b>36</b>

## **POVZETEK:**

Mednarodno okolje se je s svetovno globalizacijo v preteklih letih drastično spremenilo. Današnjim grožnjam se tudi na prostranstvih morij in oceanov ni več mogoče zoperstavljati samostojno. Gre za potrebo po učinkoviti povezljivosti v domačem in mednarodnem okolju, ki bo s skupnimi silami omogočalo zagotavljanje ustrezne protiteroristične zaščite na morju in kopnem. Dejstvo je, da je več kot devetdeset odstotkov svetovne trgovine povezane z morjem. Nesoglasja v mednarodnih odnosih, prekinitvev komunikacijsko – informacijskih sistemov in motnje v pomorskem prometu lahko imajo negativne posledice za nacionalna gospodarstva in razvoj. Za Slovenijo je to še toliko bolj pomembno, saj je luka Koper edino slovensko pristanišče.

## **KLJUČNE BESEDE**

Protiteroristični boj, globalizacija, pomorski promet, varnost pomorskega prometa, koordinacija služb na morju, medresorsko sodelovanje, država gostiteljica

## **KEY WORDS**

Counter-terrorism, globalisation, maritime transport, maritime security, Co-ordination of services at sea, inter-ministerial co-operation, host nation support

## **SUMMARY:**

The international environment influenced by globalization has changed dramatically in recent years. There are various factors and threats of modern times that directly affecting the changing global security environment. Especially vulnerable is the sea with its wide spaciousness where identified threats to maritime security and safety can neither be dealt by a single agency nor a single nation. This calls for an effective national and international connectivity that would create a coalition to ensure adequate counter-terrorism security at sea and on land. It is the fact that is more than ninety percent of world trade associated with the sea and that could have any disputes in international relations, in termination of communication - information systems or possible disruption of maritime transport, negative consequences for national economies and their development. For the Republic of Slovenia, this is of the strategic importance, because the port of Koper is the only one national port.

# 1. UVOD

Morje - neskončno prostranstvo. Z odkritjem novih pomorskih poti in kontinentov je bilo dokazano, da so morska prostranstva večja od kopenskih. Do 18. stoletja namreč vlada prepričanje, da je kopna površina večja od morske. Skupna površina kopnega je šele 29,2%, morje pa zajema 70,8% zemeljske površine. Prava velikost morskih prostranstev se pokaže šele, ko upoštevamo tudi morske globine. Na obalah morij so se ljudje naseljevali in tam tudi ostali že od samega začetka, saj so že v preteklosti ugotovili, da morje ponuja raznovrstne možnosti.

Morje je pomembno v ekonomskem pogledu kot:

- izvor hrane, nafte, vode, energije, nahajališče mineralov in ostalih bogastev;
- neskončna prometnica za pomorski promet;
- turistično - rekreativne dejavnosti,
- ladjedelništvo in ostale kapacitete vezane na morje.

Najpomembnejši je pomorski promet, saj je morje najcenejša prometnica še posebno za količinsko masovne proizvode in tovore. Pomorski transport je v zadnjih stoletjih v velikem porastu zaradi transporta rudnin, nafte, žitaric ter drugih surovin in industrijskih proizvodov. Morja in oceani povezujejo tudi tiste države, ki niso obmorske. Morje ter zračni prostor nad njim podpirata preko 90% svetovne blagovne menjave.

V proces mednarodnega sodelovanja in globalizacije je vključena tudi Slovenija s pristaniščem v Kopru. S povezavami s srednje in vzhodnoevropskimi državami nudi pomembno priložnost za državo v gospodarskem smislu, kar je obenem tudi velik varnostni izziv. Povezan je z zagotavljanjem pomorske varnosti v širšem pomenu.

S svojo lego na Severnem Jadranu je luka Koper pomembno geostrateško pristanišče v Republiki Sloveniji. Leži na razpotju kopenskih in vodnih transportnih poti ter je osrednje pristanišče, vključeno v V. transportni koridor. S tem predstavlja pomembno vhodno – izhodno točko za osrednji del Evropske unije in širše.

Luka Koper je najkrajša povezava med deželami Daljnega vzhoda in Sredozemlja in državami Vzhodne in Srednje Evrope. Predstavlja kar za pet do deset dni krajšo plovbo v primerjavi s severnoevropskimi pristanišči.

Odprtje novih trgov Vzhodni in Srednje Evrope nudi luki Koper nove razvojne možnosti v primerjavi s severnoevropskimi pristanišči.

Koprsko pristanišče je zelo pomembno pri razvoju pristaniških, špediterskih, transportno – logističnih in drugih dejavnosti v Republiki Sloveniji. S svojim delovanjem in visokimi multiplikacijskimi učinki pomembno vpliva na gospodarsko rast države. Neposredna povezava s podjetji kot so Viator&Vektor, Intereuropa, Slovenske železnice, SCT, Primorje, Revoz, Banka Koper, Petrol, OMV Istrabenz in mnogimi drugimi omogoča gospodarski razvoj v regiji in širše.

V koprsko pristanišče pripluje letno preko dva tisoč ladij, od tega sto tankerjev z dvema milijonoma ton naftnih derivatov.

V Luki Koper s svojimi dvanajstimi terminali beležijo stalen porast količine pretovorjenega blaga. Leta 2000 beležijo prvič preko 9 milijonov ton pretovora, v letu 2003 preko 11 milijonov ton. Leta 2006 znaša pretovor 14,03 milijonov ton. Leta 2007 pa je bil ta presežen, znašal je preko 15,4 milijonov ton.

Luka Koper je pomembna tudi za oskrbovanje vojaških ladij, varnega skladiščenja in transporta vojaške opreme ter materialno-tehničnih sredstev.

Trend rasti prometa v Koprskem pristanišču in sosednjih pristaniščih veča gostoto prometa ladij v Severnem Jadranu, hkrati pa se zaradi tega tudi veča možnost različnih virov ogrožanja. Z dejstvom, da se v zadnjem obdobju v koprskem pristanišču povečuje tudi potniški promet, so lahko posledice nepredvidenih nesreč katastrofalne tako za gospodarstvo, turizem kot tudi za okolje.

Varnost pomorskega transporta ter zagotavljanje varnega pomorskega transporta v luko Koper predstavlja nacionalno-varnostni interes Republike Slovenije, kar je pomembno tako za stabilno gospodarsko rast kot tudi za zagotavljanje socialnega miru.

VNL TRIGLAV 11 je priplula v luko Koper 21. novembra 2011. Ladja je velika pridobitev za Republiko Slovenijo saj se s tem poveča možnost nadzora samega Jadrana kot tudi širšega akvatorija in v prihodnosti možnost sodelovanja v silah NATO v sklopu operacij za zagotavljanje varnosti v pomorskem prometu. Z uvedbo ladje v operativno uporabo se poveča možnost zagotavljanja varnega pomorskega transporta, pomoč ob ekoloških nesrečah na morju, pri iskanju in reševanju na morju.

## **1.1 IZHODIŠČE ZA NALOGO**

Izhodišče za mojo nalogo je bilo delo na VNL TRIGLAV 11 v odredu patroljnih ladij v 430.MOD. Prezem dolžnosti na VNL TRIGLAV 11 zajema same priprave, ki so se začele v začetku leta 2010 in se nato nadaljevale v Ruski Federaciji, s šolanjem na njihovi akademiji obalne straže v Anapi na Črnem morju. Zaključek usposabljanja je bil izveden v St. Peterburgu v ladjedelnici Almaz in na ladji sami s preizkusnimi plovbami in streljanji. Prezem ladje in izobešanje slovenske zastave je bilo v Novorusysku 11 novembra 2010.

## **1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKAVE**

Namen raziskave je bil pregled pogonskega sistema in sistemov za vodenje in nadzor delovanja glavnih motorjev. Pregled pomožnih sistemov za proizvodnjo elektrike, zraka pod tlakom, sistemom goriva in sistemom mazanja.

Cilj raziskave je bil prikazati zmožnosti ladje same, različnih sistemov za upravljanje in nadzor delovanja na glavnih motorjih in na pomožnih motorjih in sistemih.

## **1.3 METODE DELA**

Uporabljene metoda dela pri izdelavi naloge so bile različne, od študije literature in tehnične dokumentacije ladje, raziskovanja po spletu o pogonskem sistemu, ki je v uporabi na ladji TRIGLAV, pogovor in diskusije s sodelavci v odredu patroljnih ladij, iz izkušenj pridobljenih na plovbah in diskusij s sodelavci v mornariško tehničnem oddelku o najboljših možnih rešitvah za učinkovito nadziranje in vodenje delovanja glavnih motorjev ter pomožnih motorjev in sistemov.

## **1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE**

Struktura naloge je sestavljena iz treh sklopov in je naslednja:

- uvod, v katerem opisujem morje, njegov gospodarski in varnostno politični pomen
- v drugem delu - vsebinski del - opisujem varnost pomorskega prometa in 430. MOD kot komponento za zagotavljanje varnosti v pomorskem prometu in v njegovi sestavi ladjo VNL TRIGLAV 11 s svojim pogonskim sistemom.
- v zaključnem delu so navedene razlike v ladijskih pogonskih sistemih v projektih 10410 in 10412.

## 2. MORJE IN NJEGOV POMEN

Morje je v zgodovini človeštva imelo in še vedno ima pomembno vlogo. Zgodovina nam priča, da so prve civilizacije nastale prav na obalah morij in oceanov. Pri svojem razvoju izkoriščajo blaginjo morij in svoj pomorski položaj za krepitev pomorske moči in gospodarstva. Sposobnost razvoja in uporabe morja je bila odvisna od stopnje znanstvenega razvoja in materialnih dosežkov vsake obmorske države v posameznem zgodovinskem obdobju. Možnost obmorskih držav za uporabo morij je bila posebno velika po pomembnih odkritjih plovnih poti v 16. in 17. stoletju. Z novimi odkritji raste njihova ekonomska moč, vojaško-politični ugled in ostali pogoji splošnega družbenega razvoja. Te možnosti so v različnih zgodovinskih obdobjih izkoristile Velika Britanija, Portugalska, Španija, Francija in Nizozemska, v 20. stoletju tudi Združene države Amerike in bivša Sovjetska Zveza. Največji pomorsko trgovski, kasneje pa tudi industrijski centri, so nastali na obalah morij, oceanov, in velikih rek, ki so neposredno povezane z morji. Sedem od desetih največjih svetovnih mest se nahaja na obalah oceanov in morij.

Z ekonomskega vidika je morje pomembno kot:

- izvor vode, hrane, mineralov, nafte, energije in ostalih bogastev;
- nepregledna prometnica za pomorski promet;
- turizem in športno rekreativno področje;
- območje z namestitvijo ladjedelniških kapacitet;
- ostali subjekti vezani neposredno na morje.

Zaradi vsega tega igra morje ključno vlogo v našem družbenem, kulturnem in gospodarskem življenju. Je pomemben vir blaginje z velikim razvojnim potencialom.

Pomen pomorstva kot gospodarske panoge narašča iz leta v leto, na kar vplivajo predvsem naslednji dejavniki:

- globalizacija gospodarskih gibanj ter zmanjševanje trgovinskih omejitev in ovir;
- rast obsega prometa in trgovine;
- razvoj komunikacijskih in informacijskih tehnologij.

Pomen pomorstva in pomorskega gospodarstva za Evropsko unijo prikazujejo naslednji podatki iz t.i. Zelene knjige - Prihodnji pomorski politiki Unije nasproti: evropska vizija za oceane in morja:

- od tri do pet odstotkov evropskega bruto domačega proizvoda (BDP) ustvarijo gospodarstvo in storitve, povezane z morjem, pri čemer ni upoštevana vrednost surovin kot so nafta, plin in ribe;
- skoraj 90 odstotkov zunanje trgovine Evropske unije in več kot 40 odstotkov njene notranje trgovine se prepelje po morju;
- skozi 1200 evropskih pristanišč gre 3,5 milijarde ton tovora in 350 milijonov potnikov;
- s 40 odstotnim deležem celotnega svetovnega ladjevja ima Evropska unija nedvomno vodilno vlogo na področju ladijskega prometa;
- ribogojstvo predstavlja 19 odstotni delež skupne ribiške proizvodnje Evropske unije in je do leta 2003 zagotavljalo več kot polovico rib, zaužitih po svetu.

Glede na to, da je preko 90 odstotkov svetovne trgovine povezane z morjem, je pomorska varnost ključnega pomena, zlasti, ker so pomemben člen te trgovine velike in ranljive ladje in s tem povezana priobalna infrastruktura. Zato prav gotovo sklepamo, da je zelo pomembno, da se mednarodni pomorski promet odvija nemoteno in varno.



**Slika 1: Luka Koper**



Vir: Luka Koper (interno gradivo)

### **3. VARNOST POMORSKEGA PROMETA**

Z globalizacijo in hitrejšim pretokom blaga po morju se pojavljajo tudi nove oblike ogrožanj pomorskega prometa.

#### **3.1 POMORSKI PROMET**

Predstavlja prevoz potnikov in blaga po morju s pomočjo ladij, kakor tudi vse druge operacije in komunikacije v pomorskem ali morskem ladjarstvu. Je pomemben dejavnik tudi pri razvoju gospodarstva.

V primerjavi z ostalimi prometnimi podsistemi predstavlja enega izmed varčnejših oz. najbolj varnih oblik transport pri prevozu tovora. Glede na to, da je več kot 90 odstotkov vse trgovine vezane na morje, 95 % od le-te pa gre skozi 9 najpomembnejših svetovnih plovnih ožin, je pomorska varnost ključno vprašanje – zlasti predstavljajo pomemben del te trgovine veliki in ranljivi tankerji za prevoz nafte in zemeljskega plina.

Obseg svetovne trgovine, ki temelji na prevozu z ladjami, se je od leta 1965 povečal štirikrat. Samo v Sredozemskem morju pluje vsak dan okoli 5.000 trgovskih ladij. Čeprav Sredozemsko morje predstavlja le 1% površine vseh morij, ima le-to nadvse pomembno vlogo pri dinamiki globalne ekonomije in trgovine.

25 Sredozemskih držav je preko morja povezanih s tremi kontinenti, na katerih je več kot 80 pristanišč mednarodnega pomena. Karakteristika sredozemskega bazena je nedvomno tranzit ladjevja in naftovodnih napeljav, katere zagotavljajo preko 65% letnih potreb EU tako po nafti kot tudi po zemeljskem plinu.

Povsem umevno je, da v sodobnem času prihaja tudi do sprememb v političnih razmišljanjih, kjer zunanja in varnostna politika prehajata s t.i. »kontinentalno zaprtega« prostora proti novem, odprtem globalnem strateškem prostoru, ki je bolj pomorsko usmerjenem. Pri tem pa prevladujejo tudi pomembna pravila uporabe mornaric v smislu zagotavljanja varnosti plovnih poti.

#### **3.2 SREDOZEMSKO POMORSKO VARNOSTNO OKOLJE**

Sredozemski bazen, če ga lahko tako imenujemo, je geografsko, kulturno in politično raznolik. V njegovem centru je samo Sredozemsko morje, ki povezuje Atlantski ocean s Črnim in Rdečim morjem skozi različne ožine. Od Gibraltarja, Dardanel, Bosporja pa tja do Sueškega prekopa. Raznolikost bazena in zgodovina sta ustvarila dva različna pristopa k reševanju varnostnih izzivov.

Severne države običajno uporabljajo varnostni pristop sodelovanja, ustvarjajoč mrežo institucij, struktur kot so NATO, EU, Evropski svet, Organizacija za varnost in sodelovanje v Evropi, Barcelonski proces (Euro-Mediterransko partnerstvo), 5+5 dialog in še bi lahko naštevali. Južne države, ki običajno ne zaupajo svojim sosedom, pa so se skozi zgodovino nagibale ali k individualnim principom varnostne zagotovitve ali pa k formiranju kratkoročnih povezav z državami somišljenicami. Te države ponavadi zaradi svojega izrazitejšega nacionalističnega pogleda na suverenost, omenjene varnostne forume in dogovore gledajo s precejšnjim nezaupanjem. Vendar se je skozi zadnje desetletje ob vzponu problemov globalizacije na obeh straneh Sredozemlja povečalo t.i. medregijsko politično in varnostno

sodelovanje, kar je še posebej razvidno iz njihovih aktivnosti v okviru Barcelonskega procesa in Natovega sredozemskega dialoga.

Z ekonomskega vidika deluje Sredozemsko morje v glavnem kot vir sredstev in medij za transport. Kot vir sredstev preskrbuje s hrano ter podpira lokalno ekonomijo skozi ribištvo, ponuja pa tudi naravna bogastva na morskem dnu. Preko 40.000 plovil ribari v vodah Sredozemlja z ulovom okoli 500.000 ton letno.

Pomembnost Sredozemlja kot pomorske avtoceste se je v zadnjih dveh desetletjih povečala predvsem zaradi globalizacije. Globalizacija trgovanja ni samo dvignila sredozemski pomorski transport, ampak je tudi spremenila njegovo naravo. Sredozemski transport tako ni več primarno lokalen, ne evropski, sedaj je del globalnega mednarodnega pomorskega sistema.

### **3.3 GLOBALIZACIJA**

Enostavnejše prehajanje meja in informacijska revolucija pomenijo, da svetovni oceani in morja postajajo vse bolj dostopno okolje za kriminalne dejavnosti in morebitne sovražne podvige. Ti segajo od nezakonitega priseljevanja, trgovanja z ljudmi, tihotapljenja orožja, trgovanja z mamili in piratstva do terorizma ter širjenja orožja za množično uničevanje (OMU) in njihovih nosilcev. Tudi strateška »trans Sredozemska pomorska avtocesta« ni izvzeta iz tega.

### **3.4 SODOBNI TERORIZEM**

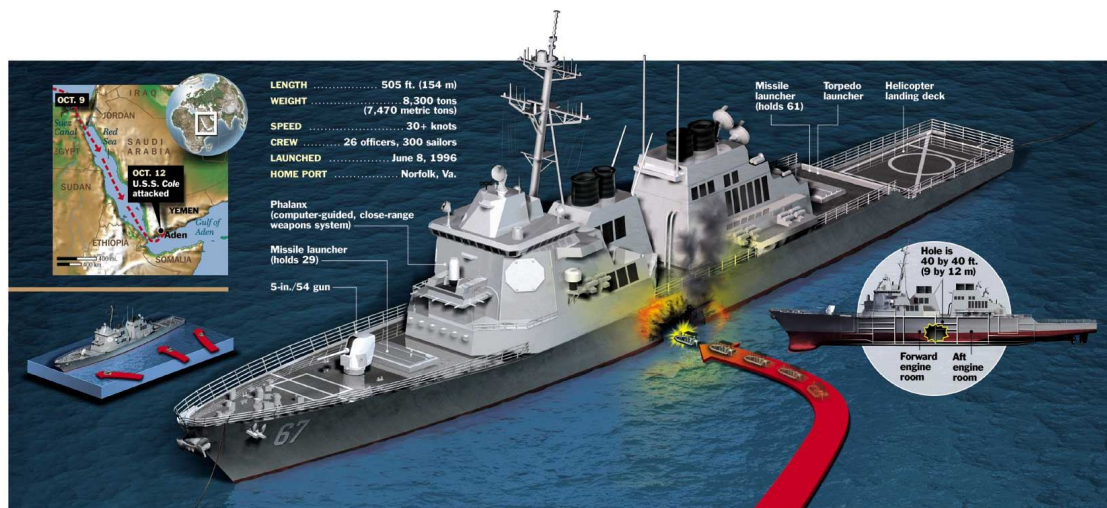
Sodi med kompleksne ogrožajoče pojave ravno zaradi številnih vzrokov, metod in posledic. Poleg tega so tudi motivi za terorizem številni. Zaradi vsega navedenega je kompleksnost terorističnega ogrožanja varnosti tako velika, da že ob srednji intenzivnosti zahteva aktiviranje velikega dela nacionalno-varnostnega sistema oziroma velikega spektra nacionalnih varnostnih mehanizmov. Poleg tega je terorizem tipičen primer sodobne asimetrične grožnje, pri čemer je treba pojasniti, da se asimetrija nanaša na neproporcionalnost subjekta, ki ga ogroža.

### **3.5 POMORSKI TERORIZEM**

Se je pojavil kot svetovna grožnja, ki zadeva tako civilna plovila kot tudi plovila vojnih in trgovskih mornaric. Grožnjo predstavljajo predvsem kriminalci, ki so pogosto v povezavi s teroristi, in za uresničevanje svojih fanatičnih idej uporabljajo plovila in pomorske prometne poti. Verjetno se še spomnite terorističnih napadov na ameriški rušilec USS Cole (leta 2000) in napad na francoski super tanker Limburg (leta 2002) v vodah Jemna, kjer sta bila napadena z vodenim plovilom, naloženim z eksplozivom. Podobnost metod, uporabljenih v napadu, ponazarjajo, da teroristi ne izbirajo med vojaškimi in civilnimi pomorskimi tarčami. Slabo zaščitena relativno počasna preoceanska plovila kot Limburg predstavljajo dosti lažje tarče za teroriste kot bolje zaščitene mornariške ladje.

Tudi napadi 11. septembra so v ZDA demonstrirali, da so lahko komercialna letala uspešno uporabljena kot uničujoče orožje. Nafta, zemeljski plini in drugi nevarni tovari, naloženi na preoceanska plovila, lahko v rokah teroristov predstavljajo izredno nevarno orožje, ki lahko pusti katastrofalne posledice tako za človeštvo, pristaniško infrastrukturo kot tudi za morsko floro in fauno.

Slika 2: Rušilec USS Cole tarča teroristov oktobra2000



Vir: [WWW:pomorska-sola.si](http://WWW:pomorska-sola.si)

### 3.6 PIRATSTVO

V novejšem času se kriminalci s kopna odpravljajo na bogatejše cilje na morju. Sodobne komunikacije jim omogočajo pravočasen prenos sporočil iz luk vkrcanja tovorov in potnikov do piratskih baz v »failing states«, katere ne nadzorujejo svojega ozemlja in morja (Indonezija, Nigerija, Vzhodna Afrika, Karibske države) Prestrežanje olajšujejo načrtovane in najbolj ekonomične plovne poti ter znana hitrost plovbe. Maskiranje omogočajo ribiški čolni na katerih se lahko skrijejo pirati, orožje in zelo hitro napihljivi radarsko nevidni (ali težko vidni) čolni. Z radarji pa se lahko z »rubiških čolnov« velike cilje odkrije na zelo veliki razdalji. »Ribarjenje« deluje kot maska za čakanje na ugoden trenutek za napad na pozicijah prestrežanja. Posadke trgovskih ladij niso policisti ali vojaki. Za te lastniki tovora in ladjarji nimajo denarja. Na ladje se lahko pirati vkrcajo s prenosnimi Jakobovimi lestvicami. Z razstrelivom lahko odprejo vrata v podpalubje in prostore za nadzor ladje. Ko so enkrat na ladji, imajo posadko za talce in lahko ladjo usmerijo v najprimernejši rajon, od koder se lahko pogajajo z ladjarji oziroma z lastniki tovora.

Najpogostejše piratsko orožje so raketometi (RPG-7), bombometi, ročne bombe, bombe s solzivcem in avtomatsko orožje. V ogromnem prostoru somalskih, adenskih voda (1500 km X 500 km) se odvija živahen transverzalni in longitudinalni pomorski promet med Azijo, Afriko, Ameriko in Evropo. Večino tovora tvorijo nafta, razsuti tovari in ladijski zabojniki. V letu 2008 je bilo 199 napadov, od tega 80% v Adenskem zalivu – Bab el Mandeb. Pirati so izvedli 115 vdorov pod palubo, ugrabili 31 ladij (od tega 23 požigov), zajeli 581 talcev, od tega so 9 ubili, 7 pa je pogrešanih. Zato rastejo zavarovanja in cene transporta. Dejavnosti vojnih ladij ne morejo zagotoviti nadzor nad obalo kjer so baze, skladišča in poveljniška mesta piratov.

**Slika 3: Potniška ladja Seabourn Spirit, tarča napada somalijskih piratov**



Vir: [www.delo.si](http://www.delo.si)

### **3.7 ILEGALNE MIGRACIJE**

Humanitarni, ekonomski in varnostni izzivi za sredozemske pokrajine so migracije ljudi. Vsako leto potuje na stotine milijonov ljudi skozi regionalne luke Sredozemlja. Večinoma so legalni potniki, vendar pa jih na tisoče poizkusi prečkati meje ilegalno. Slednji prihajajo iz Saharsko-Afriških dežel, prav tako pa tudi iz Azije, Sirije, Libije, Egipta, Palestine in Indije. Glavne prehodne poti so skozi ožino Gilbratarja, Španije, Libije, Tunizije, Kanarskih otokov, Turčije, Albanije ter preko Balkana do Italije in Grčije. Nekaj tisoč plovil vsako leto tihotapi ilegalce preko Sredozemlja. Večinoma so prekomerno natovorjena in v slabem stanju, kar se ponavadi konča z velikim številom mrtvih imigrantov.

Trgovina z ljudmi je zelo velik in donosen posel v regiji. Španske oblasti predvidevajo, da prehodi preko Gibraltarske ožine proizvedejo letni pretok nelegalnega kapitala v višini 30 milijonov evrov. Žal pa je takšen kapital nemalokrat zlorabljen tudi za sofinanciranje primarnih aktivnosti različnih nelegalnih institucij in skupin. Imigranti pa ne predstavljajo edini nelegalni promet v regiji.

### **3.8 ILEGALNA TRGOVINA**

Omeniti moramo tudi trgovanje z drogami in s konvencionalno oborožitvijo. Evropa sprejme povprečno 33% prepovedanih drog. Večina jih je transportiranih preko morja v Južno Evropo. Kokain se na EU tržišču pojavlja celo iz tako oddaljenih krajev kot je Kolumbija. Pošiljke kokaina potujejo ponavadi skozi Brazilijo do Kanarskih otokov, odkoder pa se jih pretihotapi v Evropo. Druge droge, kot so kanabis, izvirajo večinoma iz Maroka. Heroin je običajno pripeljan preko morskih poti iz Azije, nato preko Turčije do Italije in drugih delov Evrope.

Sredozemlje ima tudi tradicijo preprodaje orožja in eksploziva. V zadnjem desetletju se je večina teh nelegalnih aktivnosti dogajala v Vzhodnem Sredozemlju, kjer je bilo povpraševanje, predvsem zaradi bližine oboroženih sporov na Balkanu in območju Palestine, največje. S preprodajo na črnem trgu se ukvarjajo tako posamezniki kot tudi večje in razvitejše mednarodne kriminalne organizacije ter teroristične skupine.

### **3.9 ŠIRJENJE OROŽJA ZA MASOVNO UNIČEVANJE**

Najpomembnejši varnostni izziv zavezništva pa ostaja preprečevanje širjenja orožja za množično uničenje (OMU). V domeni pomorstva ima ta problem dve dimenziji. Prva je ta, da sovražnik lahko zlorabi morje z uporabo OMU-ja proti kakšni državi, ali celo zoper človeštvo. Druga pa je, da organizacije pod okriljem neke države uporabljajo morje za transport OMU-ja.

Znaki vse večjega posodabljanja oboroženih sil v posameznih delih sveta, prekomerno kopičenje oborožitve, tehnike in vojaške opreme lahko privedejo do negativnih posledic za regionalno stabilnost in s tem indirektno tudi za Slovenijo. Širjenje orožja za množično uničenje in možnost njegove uporabe predstavlja potencialno grožnjo varnosti na globalni ravni. Povečana možnost dostopa do teh orožij s strani paravojaških in terorističnih skupin, predstavlja resen regionalni in globalni problem (White Paper 2006 on German Security Policy and the Future of the Bundeswehr: 25).

## **4. 430. MOD POMORSKA KOMPONENTA**

V skladu z Resolucijo o pomorski usmeritvi Republike Slovenije, ki jo je 7. marca 1991 sprejel slovenski parlament - tedaj se je imenoval še skupščina, je morala Slovenija, ko smo Slovenci prvič v zgodovini dobili svoje morje, poskrbeti tudi za njegovo varovanje.

Združeni odred obalne obrambe SV se je prvič predstavil javnosti 30. januarja 1993 v marini Portorož. Sama enota se je začela oblikovati decembra leta 1992, ko so se začele priprave na usposabljanje prve generacije nabornikov mornarjev.

Enota je začela svoje aktivnosti izvajati s sredstvi, ki so bila tedaj na voljo ter z nekaj stare potapljaške opreme (gumijasti čolni itd), vendar s polno volje, želje in elana. Najprej so se v enoti začeli usposablјati naborniki za vojaško evidenčno dolžnost, imenovani "lahki potapljač".

### **4.1 OBSEG IN ZMOGLJIVOSTI**

Glede na možne oblike groženj RS na pomorskem vojskovališču, zemljepisne in hidrometeorološke značilnosti prostora, taktičnih konceptov pomorstva in obalne obrambe kot tudi odobrenih finančnih sredstev za dolgoročni razvoj in opremljanje rodu pomorstvo, SV razvija in gradi takšen sistem obalne obrambe, ki bo skupaj z ostalimi enotami SV in zavezniki, sposoben zagotoviti preprečitev agresije na državo in njeno obrambo pred vojaškim ogrožanjem v coni odgovornosti. Sistem obalne obrambe bo zagotavljal krepitev obrambne sposobnosti države in prispeval h krepitvi miru, stabilnosti ter gradnji skupne varnosti v regiji.

Temeljna enota v sistemu obalne obrambe je Mornariški divizion, ki se razvija od leta 1993 in je edina enota rodu pomorstvo SV. V miru trenutno deluje del poveljstva diviziona, odred za podvodno delovanje, patroljna ladja kot del odreda patroljnih plovil in del odreda za podporo delovanja. Oddelek za podvodno medicino je trenutno organizacijsko v sestavi VZE.

Hitra patroljna ladja je edino moderno in učinkovito bojno sredstvo SV na morju. Uvajanje takšnih ladij v SV zahteva od potencialnega nasprotnika, da pri načrtovanju bojnih udeleženj upošteva vsa taktična načela in ukrepe bojne zagotovitve.

### **4.2 TIPIČNI MODEL DELOVANJA**

Doktrina vojaške obrambe opredeljuje temeljne naloge obalne obrambe, da prepreči uporabo Slovenskega morja za izvajanje pomorske blokade, miniranje morja, raketno-topniške udare po enotah in infrastrukturi na obali in morju, podporo nasprotnikovim kopenskim silam, pomorsko-zračne desante in diverzantski boj. V splošnem dolgoročnem programu razvoja in opremljanja Slovenske vojske je predvideno opremljanje pomorske enote, ki bo imela v svoji sestavi poveljstvo, pomorski operativni center, enoto patroljnih plovil, enoto za podvodno delovanje in podporno enoto.

Naloge odreda patroljnih plovil v vojni so:

- sodelovanje pri izvajanju protidesantnega, protiladijskega, protiminskega, protidiverzantskega in pomorsko-diverzantskega boja,
- izvajanje nadzora akvatorija,
- izvajanje vojnega režima plovbe,
- dopolnilno izvidovanje na morju,
- prevoz ljudstva in tovora,

- podpora obalnim enotam SV.

V miru odred patroljnih plovil izvaja naslednje naloge:

- sodeluje pri izvajanju ukrepov stalne pripravljenosti na morju,
- izvaja usposabljanje posadke za naloge v vojni,
- izvaja usposabljanje posadke za mornariške vojaško-evidenčne dolžnosti,
- sodeluje z drugimi subjekti v državi pri nadzoru akvatorija in varnosti plovbe, ukrepanju v primeru ekoloških nesreč ter iskanju in reševanju na morju,
- sodelovanje z URSZR.

Izvajanje vseh teh nalog zahteva opremljenost z ustreznimi plovili, popolno in neprekinjeno tehnično brezhibnost, kadrovsko popolnjenost in usposobljenost posadk.

Tipični model delovanja predvideva v vojnem režimu plovbe na morju neprekinjeni nadzor teritorialnega morja RS tako z morja kot z obale. Da bi zagotovili nadzor morja z obale je potrebno enoto opremiti z ustreznimi tehničnimi sredstvi (senzorji, optoelektronskimi napravami in radarji). Podatke se distribuira v ustrezen pomorski operativni center, kjer se obdelajo in posredujejo v POVC SV in vsem zainteresiranim enotam.

#### **4.3 POSLANSTVO 430.MOD**

Mornariški divizion je namenjen izvajanju vojaške obrambe akvatorija ob podpori ostalih enot SV in zaveznikov, s težiščem na obrambi luke Koper in plovne poti do nje. Namenjen je tudi izvajanju usposabljanja, sodelovanju pri zaščiti in reševanju, protiteroristični zaščiti vojaških objektov na akvatoriju, izvajanju nalog podpore države gostiteljice na akvatoriju, sodelovanju pri razvoju OVO in sodelovanju v mednarodnih vojaških aktivnostih.

#### **4.4 NALOGE 430. MOD**

Te naloge so:

- zagotavljanje pripravljenosti za delovanje na akvatoriju,
- vzpostavitev vojaške kontrole na akvatoriju in izvajanje vojaškega režima plovbe,
- izvajanje minsko-protiminskega delovanja na akvatoriju,
- izvajanje protidiverzantskega delovanja na akvatoriju,
- sodelovanje v protiladijskem delovanju,
- sodelovanje v protiteroristični zaščiti lastnih in zavezniških vojaških objektov v pristaniščih in na sidriščih,
- odkrivanje in obveščanje o virih ogrožanja na akvatoriju,
- izvajanje nalog po načrtih v primeru nesreč na akvatoriju,
- vodenje in poveljevanje z enoto,
- podpora vodenju in poveljevanju z enoto,
- logistična zagotovitev enote,
- usposabljanje,
- sodelovanje pri organizaciji in izvajanju nalog podpore države gostiteljice (HNS),
- sodelovanje v razvoju pomorske opreme, oborožitve ter taktike,
- sodelovanje na strokovnem področju doma in v tujini.



## **4.5 ORGANIZIRANOST 430 .MOD**

430. MOD sestavljajo:

- poveljstvo MOD,
- odred za podvodna dejstva,
- odred patroljnih plovil,
- odred za podporo delovanja.
- POC-pomorski operativni center (zagotavljal bo nadzor in kontrolo akvatorija Severnega Jadrana in izmenjavo podatkov z drugimi državnimi organi. Povezan bo s pomorskim operativnim centrom južnega krila Nata).

## **4.6 PODPORA DRŽAVE GOSTITELJICE**

V Republiki Sloveniji bo za lažje in hitrejše načrtovanje podpore države gostiteljice (HNS) oblikovana centralno vodena baza podatkov, v kateri bodo zajeti podatki za katalog zmogljivosti Republike Slovenije pri izvajanju podpore države gostiteljice (HNS). V njem bodo poleg ocene prehodnosti državnega ozemlja in skupne ocene zmogljivosti Republike Slovenije za izvajanje podpore države gostiteljice (HNS) našteje obstoječe vojaške in civilne zmogljivosti, ki bi lahko bile na voljo za zagotavljanje podpore države gostiteljice (HNS) v miru ali v primeru splošne mobilizacije nacionalnovarnostnega sistema Republike Slovenije.

### **4.6.1 Namen**

Načrt izvajanja podpore države gostiteljice (v nadaljevanju Host Nation Support – HNS) pomeni civilno in vojaško pomoč v miru, izrednih stanjih, krizah in v vojni, ki jo bo Republika Slovenija, na podlagi mednarodnih sporazumov in dogovorov kot država gostiteljica nudila zavezniškim silam in organizacijam, ki se bodo nahajale ali delovale na ozemlju, v notranjih morskih vodah in teritorialnem morju ali zračnem prostoru Republike Slovenije, ko bi ga prečkale.

Z načrtom se določajo temeljni pojmi, cilji in načela podpore v primeru, ko se bo Republika Slovenija znašla kot država gostiteljica, ter se opredeljujejo skupna izhodišča (osnovna zamisel) za organiziranost, pristojnosti ter postopke načrtovanja in zagotavljanja podpore države gostiteljice na območju Republike Slovenije. Načrt predstavlja podlago za dvo- in večstranska pogajanja z Natovimi poveljstvi in državami Nata ter z državami Partnerstva za mir o dogovorih za zagotavljanje podpore države gostiteljice v Republiki Sloveniji.

Načrt izhaja z resolucije o strategiji nacionalne varnosti v Republiki Sloveniji, obrambne strategije Republike Slovenije, upošteva pa tudi rešitve doktrin vojaške in civilne obrambe ter v največji možni meri tudi rešitve, ki določajo Natove skupne politike, načela, doktrine in postopke (seznam v prilogi 1).

Skupna zavezniška doktrina in postopki države gostiteljice (AJP - 4.5. Allied Host Nation Support Doctrine & Procedures) skupaj s tem načrtom predstavljajo celoto, vključno z morebitnimi zadržki, izraženimi ob sprejemu navedene doktrine in procedur za slovenski vojaški standard (SVS).

Načrt predstavlja tudi izhodišče za pogajanja z drugimi državami gostiteljicami za zagotavljanje njihove podpore, kadar se Republika Slovenija pojavlja v vlogi države pošiljateljice, pri čemer se v največji možni meri upošteva načelo recipročnosti, skladno s tem načrtom. Načrt se smiselno uporablja tudi za dogovore o zagotavljanju podpore Republike Slovenije kot države gostiteljice državam, ki niso članice Nata in Partnerstva za mir.

Rešitev tega načrta se praviloma ne uporablja pri organiziranju tečajev, seminarjev ter drugih izobraževanj ali drugih podobnih dogodkov. S tem načrtom se ne ureja podpora silam, ki v

okviru mednarodnega sodelovanja zagotavljajo pomoč ob naravnih ali drugih nesrečah na območju Republike Slovenije, ga prečkajo oziroma so nameščene na njem zaradi pomoči drugim državam ob naravnih ali drugih nesrečah.

#### **4.6.2 Pravna podlaga ter veljavna zakonodaja**

Načrt izvajanja podpore države gostiteljice v Republiki Sloveniji in njegovo uresničevanje temeljita na Sporazumu med državami pogodbenicami Severnoatlantskega pakta in drugimi državami, ki sodelujejo v Partnerstvu za mir, o statusu njihovih sil (PzM SOFA), Sporazumu med pogodbenicami Severnoatlantskega pakta o statusu njihovih sil (NATO SOFA), Protokolu o statusu mednarodnega vojaškega poveljstva, ustanovljenega skladno s Severnoatlantsko pogodbo (Pariškim protokolu), Sporazumu o statusu Organizacije Severnoatlantske pogodbe, nacionalnih predstavnikov in mednarodnega štaba (Ottawskemu sporazumu), Sporazumu o statusu misij in statusu predstavnikov tretjih držav pri Natu in drugih Natovih dokumentih, dvo- ali večstranskih mednarodnih pogodbah na obrambnem področju in ustreznih področnih zakonskih ter podzakonskih aktih Republike Slovenije.

#### **4.7 MORNARIŠKA SREDSTVA IN NAPRAVE v 430. MOD**

Postopno se je razvoj enote širil tudi po sredstvih, kadru in načrtovanju usposabljanja.

Sedaj imamo v enoti sodobno potapljaško opremo, plovila in druga sredstva za potrebe procesa usposabljanja in izvajanja namenskih nalog. Združeni odred obalne obrambe se je leta 1995 preoblikoval v 430. mornariški odred in leta 1997 v 430. mornariški divizion SV. Enota je velikosti bataljona.

Sedež enote je v vojašnici "Slovenski pomorščaki" v Ankaranu, kamor se je preselila 1. marca leta 1999.

Večja pridobitev za enoto in Slovensko vojsko je bila hitra patroljna ladja "Ankaran-21", katere krst je bil 1. avgusta leta 1996 v Izoli. Na ladji so se usposabljali tudi naborniki za različne ladijske dolžnosti. Naloge, za katere se usposabljuje pripadniki enote, so zelo zahtevne in odgovorne. Za doseganje rezultatov je bila enota odlikovana s Srebrno plaketo Slovenske vojske.

##### **4.7.1 Plovila**

Pri izvajanju nalog na morju uporabljamo patroljno ladjo (PL-21) in čolne, ki služijo namenski uporabi.

Hitra patroljna ladja z 12-člansko posadko je namenjena izvajanju patroljne službe, nadzoru slovenskega akvatorija ter iskanju in reševanju na morju.

Taktično-tehnični podatki:

Tip ladje: .....	SUPER DVORA Mk II
Dolžina: .....	25,4 m
Širina: .....	5,67 m
Višina: .....	8 m
Ugrez: .....	1 m
Izpodriv: .....	47 - 52 t
Največja hitrost: .....	42 vozlov
Pogon: .....	2 x MTU 1120 kW
Članov posadke.....	12

**Slika 4: Hitra patroljna ladja ANKARAN – 21**

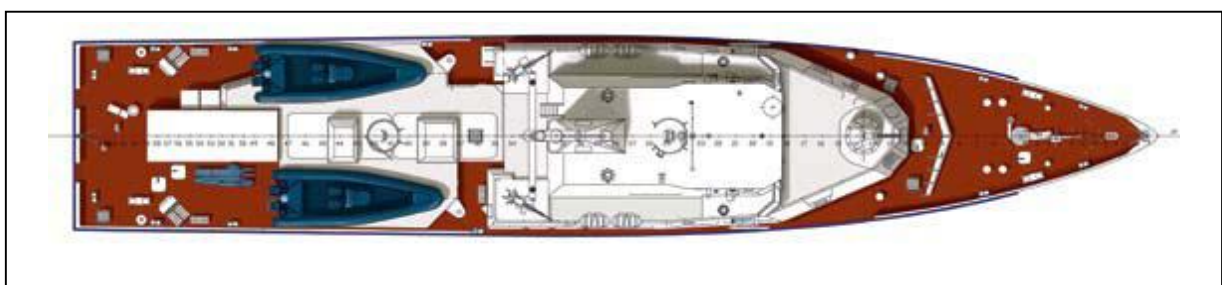


Vir: interno gradivo 430. MOD

**Nova ladja – Project 10412 Patrol Boat, Class Svetlyak**

Ladja z naslova porabe klirinškega dolga Rusije do Slovenije je bila prevzeta 11.novembra 2011. Gre za patroljno ladjo Project 10412 Patrol Boat, klase Svetlyak, z modificirano krmo po zahtevah SV. Dodani bosta le ploščadi za 2 napihljiva čolna ter dvižna ploščad za potapljače.

**Slika 5: Patrol boat, Class Svetlyak**





Vir: interno gradivo 430. MOD

#### Osnovni podatki plovila s tovarniškega prospekta:

izpodriv, polno naložena .....	~ 375 t
dimenzija (dolžina x širina x ugrez).....	49,5 x 9,2 x 2,2 m
hitrost.....	do 30 vozlov, ekonomična 13 vozlov
doseg pri ekonomični vožnji.....	2.200 Nm
samozadostnost.....	10 dni
motor in el. agregat.....	3 x MTU diesel
moč motorjev skupaj.....	8640 kW
skupna moč električnega agregata.....	400 kW
posadka.....	28 članov

#### Oprema:

- FR-2150W navigational radar
- Gorizont-25 integrated navigation system
- GAGK1 Pastilshchik-D gyroazimuth/horizon compass
- KM-69M1 magnetic compass
- LEMM-2-2 electromagnetic log with echosounder functions
- AP-5 dead-reckoning tracer
- RN-1 radio range-finder
- KPI-9F receiver-indicator of ground-based radio-navigation systems
- NT-200D shipborne satellite navigation equipment
- Buran-6E automated communications system

#### Oborožitev:

- 1x AK-306-2 avtomatski top 30 mm
- 2x 14.5mm mitraljez (na podstavkih z obeh strani plovila)
- 16x Igla-type MANPADS

#### 4.7.2 Čolni

Čolni, s katerimi razpolaga enota, so namenjeni podpori potapljanja, prevozu potapljačev, varovanju potapljaških operacij in reševanju na morju.

Slika 6: Čoln Č-41:



Vir: interno gradivo 430. MOD

Osnovni taktično-tehnični podatki:

dolžina.....	8,99 m
širina.....	3,22 m
število komor.....	7
teža brez motorjev .....	1500 kg
nosilnost.....	16 oseb
izvenkrmni motor.....	Mercury 200 ks x 2
max. hitrost.....	42 vozlov

## Čoln Č-51 (Zodiac FC 530 FUTURA COMANDO):

Osnovni taktično-tehnični podatki:

dolžina.....	5,30 m
širina.....	2,14 m
število zračnih komor.....	5
teža brez motorjev.....	160 kg
nosilnost.....	12 oseb (1710 kg)
motor.....	izvenkrmni, moči 50 KS (38 KW)

Slika 7: Čoln Č-51



Vir: interno gradivo 430. MOD

## Čoln Č-61

Osnovni taktično-tehnični podatki:

dolžina.....	6,15 m
širina.....	2,30 m
nosilnost.....	8 oseb (100 kg)
teža čolna brez motorja.....	380 kg
teža motorja.....	170 kg; skupna teža 550 kg

Slika 8: Čoln Č-61



Vir: interno gradivo 430.MOD

### 4.7.3 Potapljaška sredstva

Pri svojih podvodnih aktivnostih 430. MOD uporablja tri vrste različnih avtonomnih potapljaških aparatov:

- standardni aparat odprtega kroga dihanja (AOKD) na zrak,
- aparat odprtega kroga dihanja na zrak za izvajanje namenskih nalog,
- aparat polzaprtega kroga dihanja (APZKD) na umetno plinsko mešanico NITROX.

### 4.7.4 Aparat odprtega krogotoka dihanja na zrak

Ta vrsta opreme je namenjena osnovnemu usposabljanju lahkih potapljačev. Komplet aparata sestavljajo: jeklenka, regulator, kompenzator plovnosti, potapljaška obleka, potapljaški nož, ura plavuti, maska, pas z utežmi, potapljaški računalnik in boja (z vrvjo) za označevanje potapljača. Ko se pripadniki potapljaške strukture popolnoma usposobijo za varno potapljanje s to opremo, se urjenje nadaljuje z opremo, ki zahteva več znanja in veščin.

### 4.7.5 Aparat odprtega krogotoka dihanja na zrak za izvajanje namenskih nalog

Oprema se uporablja za izvajanje namenskih (potapljanje v onesnaženih vodah) in bojnih nalog. Komplet sestavljajo: jeklenka, regulator s celoobrazno masko, kompenzator plovnosti,

suha potapljaška obleka VIKING, plavuti, pas z utežmi, podvodna sredstva zveze "BUDDY PHONE", nož, računalnik.

Ker je varnost potapljačev na prvem mestu, se oprema redno pregleduje, vzdržuje in testira.

**Slika 9: Standardni AOKD na zrak**



Vir: Interno gradivo 430. MOD

#### **4.7.6 Aparat polzaprtega kroga dihanja na umetne mešanice NITROX - DC 55**

Aparat je nemagneten in primeren za protiminsko delovanje. Osnovni medij dihanja je plinska mešanica na bazi kisika in dušika. Maksimalna delovna globina je do 55 m. Maksimalno globino potapljanja opredeljuje plinska mešanica. Aparat deluje na principu regeneracije dihalne mešanice.

Regeneracija medija dihanja je zagotovljena z namestitvijo abstorbenta CO<sub>2</sub> v dihalni sistem. Aparat omogoča časovno daljše izvajanja potopa.

**Slika 10: Aparat DC 55**



Vir: Interno gradivo 430. MOD



#### **4.7.7 Ostala potapljaška sredstva in oprema**

Med ostalo opremo sodijo vsa sredstva, ki omogočajo izvedbo potapljaških nalog (potapljaški sonarji, detektorji kovin, potapljaška oborožitev, hiperbarična komora (je nujni del potapljaških naprav za varno izvajanje vojaškega potapljanja, merilni instrumenti itd).

#### **4.8. VOJAŠKO STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE**

Da bi enota lahko uspešno izvajala naloge, je vsekakor najpomembnejše nenehno usposabljanje in urjenje, ki poteka skozi oblike splošnega vojaškega usposabljanja častnikov, podčastnikov in mornarjev, usposabljanja poveljstva, strokovna vojaška usposabljanja, urjenja in vojaške vaje enot na akvatoriju, strelskega kondiciranja na kopnem in na morju ter vzdrževanja psihofizične kondicije.

Za zahtevnejša strokovna znanja se pripadniki 430. MOD usposabljujejo tudi v tujini, in sicer za:

- vodenje operacij iskanja in reševanja na morju,
- delo z radarskimi sistemi, za kontrolo plovil,
- specialistično potapljanje,
- področje hiperbarične medicine in
- poveljniško štabno šolanje za rod pomorstva.

Izobraževanje in usposabljanje pripadnikov poteka v Republiki Sloveniji in v tujini.

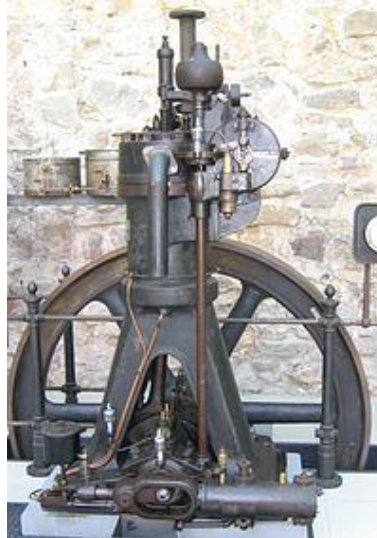
## **5. POGON IN SISTEMI VNL TRIGLAV 11**

Ladjo TRIGLAV 11 poganjajo trije glavni motorji v dveh strojnicah. Prenos pogona je z glavnih motorjev na tri ZF reduktorje, ki preko treh osov in poganjajo tri ladijske propelerje. Upravljanje glavnih motorjev je preko sistema » BLUE VISION ». Električno energijo na ladji proizvajamo s tremi dizel generatorji skupne moči štiristo kilowatov.

## 5.1 DIZLI

Dízel (tudi dízelmotór ali dízlovski motór) je vrsta motorjev z notranjim zgorevanjem, poimenovana po motorjih znamke Diesel. Tovrstni motor je prvi skonstruiral nemški inženir Rudolf Diesel.

**Slika 11: prvi dizel motor**



Vir: wikipedia

**Slika 12: Patent Rudolfa Diesla za njegov motor leta 1893**



Vir: wikipedia

## 5.2 OPIS MOTORJA

Dizel nima vžigalnih svečk, za gorivo pa uporablja plinsko olje. Vžig v dizlu povzroči visoka temperatura, na katero se ogreje močno stisnjen zrak v valjih. Visoka kompresija namreč ustvari temperature, ki so višje od vžigalne temperature plinskega olja. Pri prvem vžigu se zrak ogreva s pomočjo žarilne svečke .

Plinsko olje ne pride v valj pomešano z zrakom, marveč ga pod visokim pritiskom vbrizgava v valj posebna šoba. Ob dotiku z vročim zrakom se plinsko olje vžge. Vsaka šoba vbrizga v valj natančno odmerjeno količino goriva, ki ga dovaja od motorja gnana visokotlačna črpalka. Količino vbrizganega goriva in s tem tudi moč motorja v določenem trenutku uravnava voznik s pedalom.

Prednosti dizla so:

- boljši izkoristek (in s tem manjši stroški za gorivo),
- daljša življenjska doba in nižji stroški vzdrževanja,
- visok navor že pri manjših hitrostih delovanja.

Pomanjkljivosti pa so:

- dražja izdelava,
- večja teža,
- nekoliko glasnejši tek, zlasti prazni tek in tek po zagonu,
- slabši pospeški
- večje emisije trdnih delcev.

## 5.3 VISOKO KOMPRESIJSKO RAZMERJE

Medtem, ko je pri običajnem bencinskem motorju kompresijsko razmerje do 9: 1, je pri dizlih možno stisniti zrak, ki je brez goriva, do 22:1. Visoko kompresijsko razmerje je potrebno že zato, da se v valjih stisnjeni zrak ogreje za samodejni vžig goriva, na drugi strani pa je termodinamski delovni krožni proces ugodnejši. Zgorevalni prostor je v dizlu manjši kot v bencinskem motorju z enako gibno prostornino, vendar doseže zaradi velike kompresije boljše izkoristke.

## 5.4 VBRIZGAVANJE GORIVA

Za vbrizgavanje goriva skrbi črpalka. Šobe (v vsakem valju je ena) vbrizgavajo v pravem trenutku pravo količino goriva po vrstnem redu vžigov v valjih. Razdeljevanje in vbrizganje goriva po valjih je bilo prvotno uravnavano z mehansko napravo - razvodnikom goriva. Pri novih motorjih vbrizganje goriva vodi elektronika. Ugodnejše delovanje se da doseči s postopnim vbrizganjem goriva; elektronika (računalnik vžiga) pa uravnava čas, količino in razpored delnih vbrizganj goriva v valj.

## 5.5 VRSTE DIZLOV

Dizli so po osnovnem delovanju podobno kot ostali motorji z notranjim zgorevanjem dveh vrst: dvotaktni in štiritačni. Manjši motorji so skoraj izključno štiritačni. Dvotaktni so nekateri večji, počasi tekoči motorji, na primer za pogon ladij. Skupna značilnost je samovžig goriva, ki ga visokotlačna črpalka vbrizga skozi šobo v stisnjen vroč zrak v obdobju, ko je zraka v valju motorja najbolj stisnjen. Razlikujeta pa se dvotaktni in štiritačni motor po načinu dotoka svežega zraka in odstranjevanja dimnih plinov iz valja.

Dvotaktni motorji so zelo enostavni in zaradi majhnega števila delov tudi zelo zanesljivi, kar je ključno za uporabo na primer na ladjah. Dvotaktni batni motor ne potrebuje [ventilov](#). Ker je pri vsakem obratu en delovni takt; pri štiritačtnem motorju pa je delovni takt le vsak drugi obrat, je moč dvotaktnega motorja za enako velikost skoraj dvakrat večja. Pomanjkljivost je v tem, da se zrak in izpušni plini nekoliko mešajo. Zaradi ostanka dimnih plinov v valju se možna količina goriva, ki zgore v vsakem delovnem taktu, zmanjšana. Zaradi tega moč dvotaktnega motorja ni natanko dvakrat večja kot pri enako velikem štiritačtnem motorju,

## 5.6 DELOVANJE

Štirje takti v dizlu:

1. sesalni takt: izpušni ventil je zaprt. Skozi odprti sesalni ventil vsesa bat v valj zrak. Sesalni ventil se zapre.
2. kompresijski takt: oba ventila sta zaprta. Bat se pomika navzgor in stiska vsesani zrak v zgorevalni prostor. Tik pred zgornjo mrtvo točko brizgne šoba v zgorevalni prostor gorivo, ki se v razgretem zraku uplini.
3. delovni takt: zmes se vžge. Plini se širijo in potiskajo bat navzdol.
4. izpušni takt: bat se od spodnje mrtve točke pomika navzgor in potiska ostanke zgorevanja skozi izpušni ventil v izpušno cev.

Pri dvotaktnih motorjih svež zrak iztisne mešanico izpušnih plinov iz valja, ko se opravljen delovni takt in se tlak v valju približa tlaku v okolici. Bat ob koncu delovnega takta odpre dve odprtini na valju, vtočno in iztočno, kar omogoči osvežitev polnitve. Za dotekanje svežega zraka v valj je treba sveži zrak predkomprimirati. To opravi primerno oblikovana kolenčasta gred, ki se vrti v karterju; ali pa turbopolnilnik.

## 5.7 TURBOPOLNILNIK

Polnjenje motorja s svežim zrakom pospešimo s kompresorjem, ki je večinoma izveden kot rotacijski ("turbo") kompresor. Z večanjem tlaka polnjenja tudi povečamo vsakokratno količino zraka v valju, kar omogoča zgorevanje večje količine goriva v vsakem delovnem taktu; s tem pa e poveča tudi moč motorja. S turbopolnilnikom dosežemo tudi boljšo odzivnost motorja.

S turbopolnilnikom se moč motorja lahko zelo poveča, zato se uporablja vse pogosteje. Energijo za delo turbopolnilnika pridobimo iz izpušnih plinov z majhno plinsko turbino. Največkrat je turbopolnilnik (kompresorski del) kar neposredno povezan s turbino na izpušne pline v enoto, ki prosto teče.

## 5.8 ZAGON HLADNEGA MOTORJA

Avtomobilski dizli imajo navadno žarilno svečko, ki olajša zagon hladnega motorja na ta način, da pred zagonom žari toliko časa, da se zrak v valjih ogreje na dovolj visoko temperaturo za vžig plinskega olja. Velike ladijske motorje zaženejo največkrat s stisnjanim zrakom. Zagon traja toliko časa, da se valji in bat zadosti segrejejo za vžig goriva.

## 5.9 LADIJSKI GLAVNI MOTORJI

Na ladji so nameščeni v dveh strojnicah trije glavni motorji MTU 16V 4000 M 73L, moči 2880kW, skupaj 8640kW. Upravljanje motorjev je preko sistema »BLUE VISION ». Sistem nam omogoča reguliranje, kontroliranje in manevriranje z glavnimi motorji. Upravljanje z glavnimi motorji nam sistem omogoča lokalno na motorju ali daljinsko iz kontrolne kabine in mosta. Lokalno upravljamo na monitorju, daljinsko pa preko treh ročic za vožnjo do deset stopenj naprej in tri stopnje nazaj. Ročice za upravljanje nam omogočajo upravljanje z vsakim motorjem posebej ali z eno poljubno ročico za vse tri motorje. Motorji lahko delujejo vsi trije ali posamezno. Najboljši izkoristek je z vsemi tremi motorji v pogonu. Obrati glavnih motorjev so v razponu od 500 vrtljajev v minuti do 2050 vrtljajev v minuti. Poraba glavnih motorjev skupaj je v prostem hodu 15 litrov na uro, v 500 vrtljajev na minuto naprej 45 litrov na uro, hitrost ladje 7.5 vozlov in 2050 vrtljajev na minuto naprej 2100 litrov, hitrost 31 vozlov na uro. Minimalna hitrost ladje je približno 4,5 vozla, da bi hitrost ladje še zmanjšali imamo možnost uporabe tako imenovanega »trollinga« na levem in desnem motorju. Trolling nam omogoča spodrsavanje sklopke tako, da se nam hitrost zmanjša na 2 vozla. Majhne hitrosti rabimo pri vplutju, izplutju in ob raznih prilikah, kot so vplutje v ožinah in podobno. Trolling lahko uporabljamo v prestavi naprej in nazaj, vendar le do stopnje ročice tri.

### 5.9.1 Priprava glavnih motorjev za vžig

- prižgemo gretje glavnih motorjev
- preverimo količino goriva
- preverimo količino mazalnega olja
- preverimo količino hladilne tekočine
- pregledamo mehanizme in sisteme
- zavrtimo filtre
- očistimo motor in preverimo, da na motorju ni tujkov
- odpremo ventil morske vode

### 5.2.2 Proces vžiga

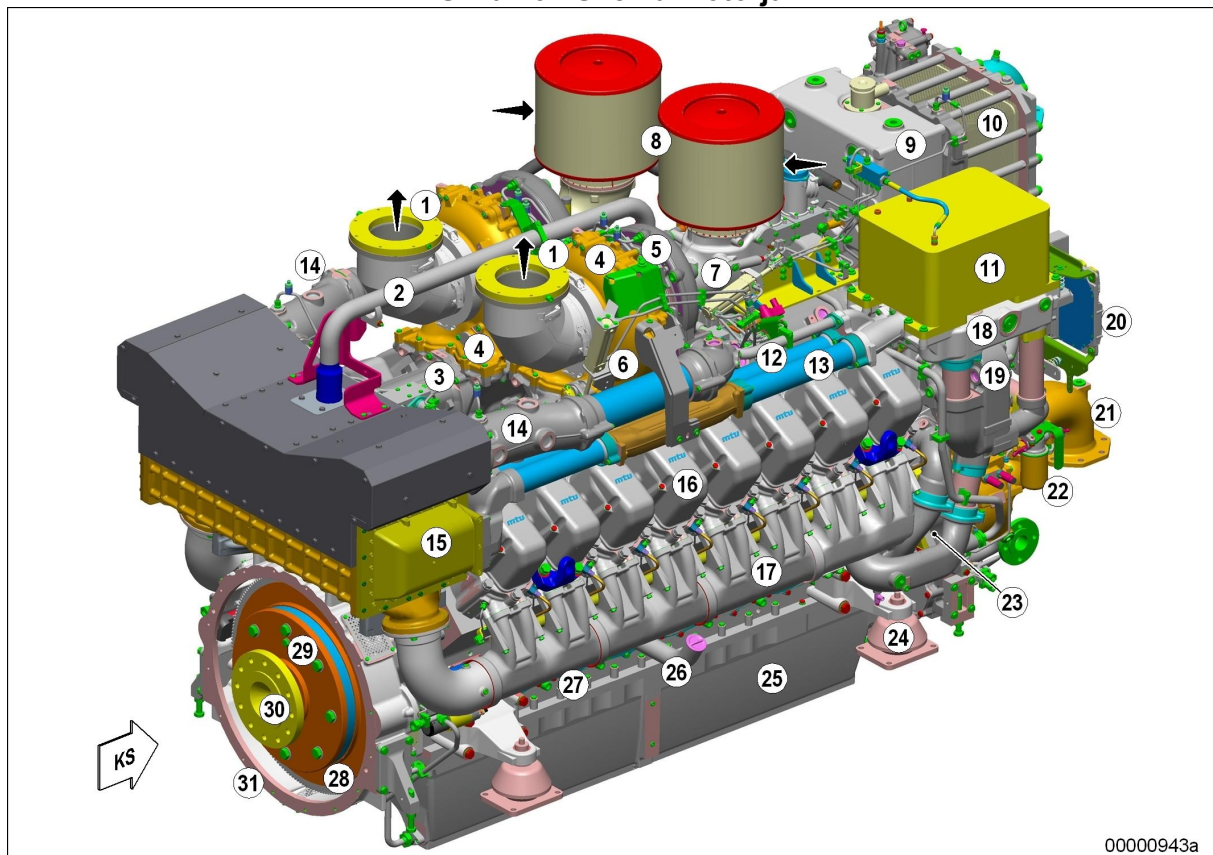
- ročno poženemo črpalko mazalnega olja dokler se tlak dvigne na 0.5 bara
- s pritiskom na gumb START se v dveh sekundah požene črpalka goriva in mazalnega olja zatem starta motor z zrakom iz tlačnih posod
- motor mora delati v prazno dokler se ne ogreje na najmanj 30 stopinj
- pri delovanju moramo slediti parametrom pregledamo motor in poslušamo zvok motorja

### 5.2.3 Delovanje motorjev

- vršimo obhode strojnice in preglede motorjev
- spremljamo parametre
- kontroliramo količino goriva v dnevnem tanku
- priporočljiva eksploatacija je 100% moč do 10% časa, 70% moč do 70% časa, 10% moč do 20% časa

## 5.2.4 Opis motorja MTU 16 V 4000 M 73L

Slika 13: Shema motorja



Vir: Tehnična dokumentacija

- 1 izpuh
- 2 povratna cev
- 3 izpušni kolektor
- 4 blok turbopolnilnika
- 5 turbopolnilnik
- 6 lopute izpuha
- 7 lopute zraka
- 8 filtri zraka
- 9 ekspanzijska posoda hladilne tekočine
- 10 hladilnik goriva in hladilne tekočine
- 11 hladilnik olja
- 12 hladilna cev v turbopolnilnika
- 13 hladilna cev iz turbopolnilnika
- 14 dovod zraka v hladilnik turbopolnilnika
- 15 turbopolnilnik
- 16 cilindri motorja
- 17 kolektor dovoda zraka
- 18 razvodni blok
- 19 termostat hlajenja
- 20 blok upravljanja in spremljanja
- 21 dovod morske vode
- 22 filter hladilne tekočine
- 23 črpalka hladilne tekočine
- 24 vpetje motorja

25 karter  
26 cev za dolivanje mazalnega olja  
27 ohišje odmične gredi  
28 vztrajnik z ozobljenjem  
29 blažilec  
30 prirobnica  
31 ohišje  
KS osovina

### **5.2.5 Vzdrževanje glavnih motorjev**

Zaradi vzdrževanja motorja v pravilnem delovanju in s tem tudi pogona je potrebno v predpisanih obdobjih pregledovati posamezne dele motorja. To je eden glavnih pogojev za normalno in sigurno delovanje motorja. Katere dele je treba pregledati in v katerih obdobjih razmakih je predpisano v instrukciji o delovanju motorja. Pri takih pregledih je potrebno dele demontirati, očistiti in če je potrebno popraviti. Deli so običajno označeni in je potrebno paziti, da se ne zamenjajo pri montaži. Matice je potrebno priviti po predpisanih momentih, tako da se pri ponovni montaži privijejo v prvotni položaj. Neodgovorno, premočno in posebno neenakomerno zategovanje matic privede največkrat do poškodb cilindrov in drugih delov. Zračnosti na motorjih je potrebno kontrolirati in če je potrebno korigirati. Prepogosto demontiranje delov, ki so pravilno delovali ni dobro.

Med pogostejše preglede in opravila, ki jih je potrebno opravljati spadajo:

- Čiščenje filtrov goriva in mazalnega olja
- Pregledovanje ohišja, matic in vijakov
- Pregledujemo, da ni belega metala v posodi za olje (karter), kar bi lahko prikazalo, da so mehanske poškodbe ležajev in drsnih delov
- Pregledovanje filtrov morske vode in po potrebi čiščenje, še posebej, ko plujemo na globinah manjših od dvajset metrov
- Opravljanje pregledov po predpisih

### **5.2.6 Dnevni pregled**

- Preveriti količino goriva v dnevnem tanku
- Preveriti količino mazalnega olja
- Preveriti količino hladilne tekočine
- Pregledati mehanizme in sisteme
- Očistiti motor in odstraniti tujke
- Zavrteti filtre
- Preveriti pritisk zraka v jeklenkah

### **5.2.7 Tedenski pregled**

- Vse kar je pri dnevnem
- Potisniti in pregledati vijake
- Pregledati in očistiti filtre vhodne vode
- Izvršiti podmazovanje
- Preveriti izolacijo in ozemljitev vodov goriva
- Preveriti zatisnjenost vijakov temeljev

### **5.2.8 Mesečni pregled**

- Vse kar je v tedenskem pregledu
- Preveriti izpušne in sesalne cevi
- Preveriti spoje cevi
- Preveriti čistost črpalke goriva
- Preveriti manometer na jeklenkah
- Očistiti in podmazati ventilatorje

- Preveriti delovanje hitro zapornih ventilov

### **5.2.9 Tromesečni pregled**

- Vse kar je v mesečnem pregledu
- Preveriti barvo in po potrebi pobarvati
- Preveriti amortizerje in po potrebi zamenjati
- Preveriti spojke (mufte) in po potrebi zamenjati

### **5.2.10 Šestmesečni pregled**

- Vse kar je v četrletnem pregledu
- Preveriti vse nepovratne ventile
- Preveriti in podmazati vse ročke na cevovodih
- Preveriti vse električne konektorje
- Preveriti vse orodje in popolniti

### **5.2.11 Letni pregled**

- Vse kar je v polletnem pregledu
- Odpreti in preveriti dnevni tank goriva in ga očistiti
- Odpreti in preveriti skladiščne tanke goriva in jih očistiti
- Preveriti in kalibrirati vse merilne instrumente
- Preveriti rezervne dele in jih po potrebi popolniti
- Očistiti in prebarvati ter podmazati spojke z grafitno mastjo

## **5.3 LADIJSKI POMOŽNI MOTORJI**

Uporabljamo jih za pogon generatorjev za proizvodnjo električne energije. Na ladji so nameščeni trije pomožni motorji v dveh strojnicah. V premčni strojnici je nameščen med dvema glavnima motorjema LIAG-MANOV motor, ki poganja generator MECC-ALTE. Oznaka motorja MAN D 2866 LXE. Motor je štiritačni dizel s šestimi cilindri v liniji in turbo polnilnikom. Pri 1500 obratih lahko proizvede 200 kW električne energije. Električni tok je trifazni, 400 voltov in 50 Hz. Idealno deluje pri pogojih temperature zraka do 45°, temperaturo vode 32° in relativno vlažnostjo do 60%. Delovanje pri nagibih ladje: bočni 22,5°, vzdolžni 10°, kratkotrajni bočni 45° in kratkotrajni vzdolžni 30°. Pri maksimalni hitrosti do morja 4, pri morju 5 maksimalno 22 vozlov in največ do morja 7. Servis motorja opravljamo po predpisih v tehničnih inštrukcijah. Pri pravilni uporabi izvedemo remont pri 35000 urah. Zamenjava dizel – generatorja naj bi bila na 60000 ur delovanja ali 25 let službe. V krmni strojnici sta na obeh bokih nameščena levi in desni generator z motorjem MAN D 2866 E, šest cilindrov v liniji, štiritačni dizel brez turbo polnilnikov. Proizvajata vsak 100 kW pri 1500 obratih na minuto. V električno omrežje jih vključujemo lahko ročno ali avtomatsko. Pri avtomatskem režimu delovanja se pri preobremenitvi enega generatorja avtomatsko zažene, sinhronizira in vključi v omrežje drugi generator. Delujejo lahko vsi trije istočasno ali po potrebi, odvisno od porabe električne energije.

## **5.4 REDUKTOR**

Reduktor je namenjen prenosu moči iz glavnega motorja na ladijsko osovino. Na ladji so nameščeni reduktorji tipa ZF9000, z razmerjem 1: 2,259. Reduktorji so zaprtega sistema,



vzdrževanje in pregledovanje je enako kot pri glavnih motorjih. Servisi in vzdrževanje se izvajajo po tehničnih instrukcijah s strani pooblaščenih servisov.

## 5.5 OSOVINE IN PROPELERJI

Ladja ima tri osovine in tri propelerje za prenos pogona iz glavnega motorja na reduktor, osovino in propeler. Bočne osovine so sestavljene iz dveh delov in podprte s podpornim ležajem zaradi dolžine same. Podporni ležaji so v ohišju mazani z mazalnim oljem in hlajeni z morskovo vodo. Srednja osovina je tudi dvodelna vendar krajša brez podpornega ležaja.

Na osovine so nameščeni trije štirikraki propelerji. Srednji in desni se pri pogonu naprej vrtita v desno, levi v levo. Premer propelerjev je 122 cm.

**Slika 14: Osovine ladje TRIGLAV 11**



Vir: Osebni arhiv avtorja

**Slika 14: Propelerji ladje TRIGLAV 11**



Vir: Osebni arhiv avtorja

## 7. ZAKLJUČEK

Promet na morju narašča. Z razvojem tehnologije in tehničnih izboljšav se spreminjajo tudi ladijski motorji. Predvsem pa mednarodna pomorska organizacija IMO in konvencija SOLAS opredeljujejo razvoj in zahteve proizvajalcev motorjev po čim manjših izpustih (onesnaževanja okolja) in manjši porabi plovil z gorivom. Sama poraba goriva je odvisna od več faktorjev, pomembna je pa prvotna zahteva po majhnem onesnaževanju okolja.

Če primerjamo ladijske motorje prvih izvedb z današnjimi motorji se ti zdi kot preskok v vesolju, čeprav je sam sistem delovanja motorja isti.

Na ruskih ladjah projekta 10410 so vgrajeni ladijski motorji tipa zvezda kateri so po gabaritih manjši in večje moči, so pa v potrošnji goriva in mazalnega olja veliko bolj potratni. Njihovo vzdrževanje je dosti bolj zahtevno, življenjska doba motorja je manjša.

Pri izboru MTU ladijskih motorjev za ladjo TRIGLAV 11 projekt 10412, kar je bila zahteva SV so bili upoštevani predpisi in konvencije mednarodnih organizacij.

## 8. SEZNAM LITERATURE

1. Dizli .....Dostopno na:  
<http://sl.Wikipedia.org/wiki/dizel>
2. prof. Josip Šretner:.....Brodski motori s unutarnjim izgaranjem
3. Valter Viler.....Kontrola nelegalnih dejan v Slovenskem morju
4. Darko Ražman.....Proti teroristična zaščita tujih vojaških ladij

## 9. SEZNAM SLIK

Slika 1: Luka Koper.....	7
Slika 2: Rušilec USS Cole tarča teroristov oktobra2000.....	10
Slika 3: Potniška ladja Seabourn Spirit, tarča napada somalijskih piratov.....	11
Slika 4: Hitra patroljna ladja ANKARAN – 21.....	17
Slika 5: Patrol boat, Class Svetlyak.....	17
Slika 6: Čoln Č-41.....	19
Slika 7: Čoln Č-51.....	20
Slika 8: Čoln Č-61.....	21
Slika 9: Standardni AOKD na zrak .....	22
Slika 10: Aparat DC 55 .....	22
Slika 11: prvi dizel motor.....	24
Slika 12: Patent Rudolfa Diesla za njegov motor leta 1893.....	24
Slika 13: Shema motorja.....	28
Slika 14: Osovine ladje TRIGLAV 11.....	32
Slika 15: Propelerji ladje TRIGLAV 11.....	33

**S svojo častjo potrjujem, da sem to diplomsko nalogo izdelal popolnoma samostojno s pomočjo navedene literature in pod vodstvom mentorja.**

Koper, November 2011

Darko Ražman