

Uklanjanje olupine M/B Coste Concordije s mjesta nezgode

Removal of the Wreck of m/v „Concordia“ from the Spot of the Accident

Lukša Dabo

student II. godine diplomskog studija Pomorstvo Sveučilište u Dubrovniku

Željko Kurtela

Pomorski odjel Sveučilište u Dubrovniku e-mail: zeljko.kurtela@unidu.hr

Žarko Koboević

Pomorski odjel Sveučilište u Dubrovniku e-mail: zarko.koboevic@unidu.hr

UDK 347.796*656.61

Stručni članak / Professional paper

Rukopis primljen / Paper accepted: 25. 3. 2013.

Sažetak

Svrha ovog rada je opisati postupke kojima bi se uklonila olupina putničkog broda za kružna putovanja M/B Coste Concordije, nasukanoga i djelomično potonulog u blizini otoka Giglio u Italiji dana 13. siječnja 2012. Pritom su 32 osobe izgubile život. Oštećenje M/B Coste Concordije službeno je procijenjeno kao "totalna šteta". Uklanjanje brodske olupine u jednom komadu najveća je operacija ikad izvedena, za tako velik brod. Olušina bi se nakon toga odteglila u rezalište.

Summary

The main purpose of this work would be to describe the removal of the cruise ship Costa Concordia. She grounded and partially sank in the vicinity of the Island of Giglio in 2012. on January 13th. Unfortunately 32 human lives were lost in an accident. Costa Concordia damage was officially reported as "total loss". Shipwreck removal operation in one piece is the largest big ship salvage operation ever carried out. After wreck removal from The Island of Giglio she might be tugged out and scrapped.

UVOD / Introduction

M/B Costa Concordia bio je luksuzni putnički brod za kružna putovanja, izgrađen u talijanskom brodogradilištu Fincantieri Sestri Ponente, u vlasništvu tvrtke Costa Crociere. Na dan 13. siječnja 2012. oko 21,45, pod zapovjedništvom kapetana Francisca Schettinija, brod je udario u podvodne stijene nedaleko od obale otoka Giglio u Italiji, nakon čega je došlo do prodora vode u stojarnicu i gubitka pogona, zatim nasukavanja i djelomičnog potonuća, pri čemu su 32 osobe izgubile život. Više od godine dana nakon nezgode još su uvijek u tijeku radovi na uklanjanju olupine, što je najveća i najzahtjevnija takva operacija ikad poduzeta. Posao je izvlačenja olupine dodijeljen američkoj tvrtki "Titan Salvage", u tome vodećoj svjetskoj tvrtki, u suradnji s talijanskom tvrtkom "Micoperi" specijaliziranoj za gradnju podvodnih konstrukcija.

OPĆENITO O M/B COSTI CONCORDIJI / General information on m/v Costa Concordia

M/B Costa Concordia dobio je takvo ime u želji da se nastavi uspostava harmonije,

jedinstva i mira među europskim narodima.¹ Taj luksuzni brod broderske tvrtke Costa Cruise ima oko 1.500 kabina, od kojih je 505 balkonskih, te 70 luksuznih apartmana. U usporedbi s drugim brodovima te namjene bio je opremljen jednim od najvećih i najmodernijih sadržaja za zabavu, šport i rekreaciju, uz četiri bazena, pet jacuzzija, pet restorana i 13 barova.

Podatci o M/B Costi Concordiji:

- vlasnik: Costa Corporation & plc,
- operator: Carnival Crociere,
- luka registra: Genova, Italija,
- brodogradilište: Fincantieri Sestri Ponente,
- godina gradnje: 2004.,
- IMO: 9320544,
- tonaža: 114.137 GT,
- duljina: 290,2 m (LOA),
- širina: 35,5 m,
- gaz: 8,20 m,
- paluba: 13,
- pogon: dizelsko-električni (PEM, 2 x 21 MW),
- motori: 6 x Wartsila 12V 46C (ukupno 76,5 MW),

¹ Concordia se izvodi od talijanske riječi u značenju "sloga".

KLJUČNE RIJEČI

putnički brod za kružna putovanja
nezgoda
život
totalna šteta
brodska olupina
rezalište

KEY WORDS

Cruise Ship
Accident
Life
Total Loss
Shipwreck
Scrap

- brzina: 23 čv,
- broj putnika: 3.780,
- broj posade: 1.100.



Izvor: Internet [1]

Slika 1. M/B Costa Concordia prije nezgode

Figure 1 M/V Costa Concordia before an accident

NEZGODA M/B COSTE CONCORDIJE / An accident of m/v Costa Concordia

Dana 13. siječnja 2012., oko 21,45 sati, M/B Costa Concordia je u Tirenskom moru udario u stijene, točnije u istočni dio obale otoka Giglio, koji se nalazi na zapadnoj obali Italije. Prodor mora kroz probijeni brodski dio, u duljini od oko

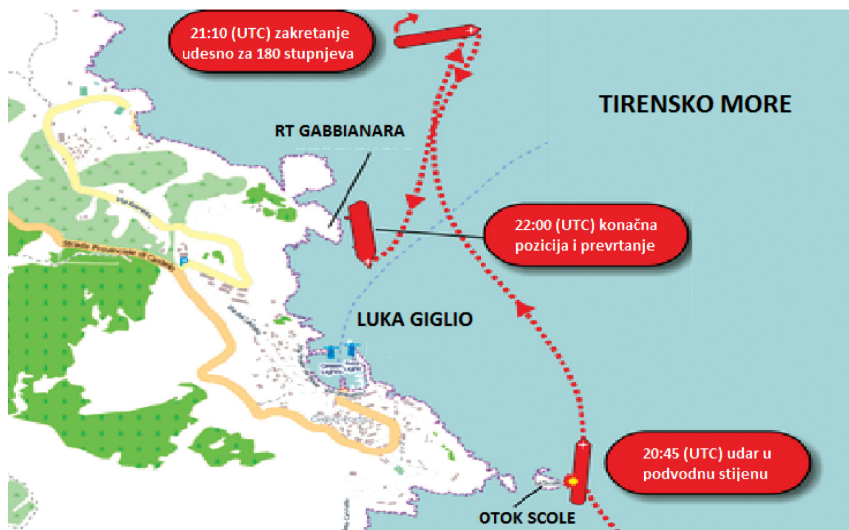
50 m, na lijevoj strani trupa, gotovo je trenutačno poplavo strojarnicu, i doveo do gubitka pogona i električnih sustava. Poplavljen morskom vodom, brod se nagnuo, te se, nošen vjetrom i morskim strujama, nasukao oko 500 m sjeverno od luke Giglio i gotovo cijelom desnom stranom ostao ležati u plitkoj vodi.

otoka, na mjestu koje se zove Punta Del Gabbianara.

Prema izvještajima istrage talijanske obalne straže, može se zaključiti da konačno nasukavanje broda nije povezano s bilo kakvim pokušajem brodskog osoblja da manevrira brodom. Sretna je okolnost što su vjetar i morska

Uzrok je nezgode prije svega bila navigacijska pogrešna odluka zapovjednika broda da ne poštuje službenu brodsku rutu koja prolazi oko 5 milja od obale otoka, te isključivanje brodskog sustava računalne navigacije služeći se po zapovjednikovoj odluci plovibdom "od oka", koja je već prije, u nekoliko navrata, bila primjenjivana.

M/B Costa Concordia, kao jedan od najvećih ikad napuštenih brodova, bio je predmetom međunarodnoga medijskog raspravljanja danima nakon nesreće. Zapovjednik Francesco Schettino zakonski je optužen za višestruko ubojstvo iz nehaja prouzročivši brodolom, za zatajenje pri pomaganju 300 putnika, što nije posljednji napustio brod i za nejavljivanje nezgode vlastima napustivši brod i putnike. Talijanska osiguravajuća kuća "RINA"² procijenila je oštećenje M/B Coste Concordije kao počinjenu "totalnu štetu".



Izvor: Internet [1]

Slika 2. Kretanje M/B Coste Concordije od udara u podvodnu stijenu do konačnog nasukavanja

Figure 2 The movement of m/v Costa Concordia from the collision with an underwater rock up to final grounding

M/B Costa Concordia je toga dana, s 3.206 putnika i 1.023 člana posade, plovio pored otoka Giglio noću, na početku planiranoga sedmodnevnog kružnog putovanja od Civitavecchie do Savone i pet drugih luka. Svojom lijevom stranom udario je oko 21,45 po lokalnom vremenu u podvodnu stijenu ucrtanu u pomorskim navigacijskim kartama na području poznatome kao "Le Scole", oko 800 m južno od ulaza u luku Giglio Porto, na istočnoj obali otoka. Udar se dogodio na 8 m ispod morske površine, tako da mu je podvodna stijena probila lijevi dio trupa u duljini od 50 m ispod vodene linije. Prema dosadašnjim rezultatima istrage može se zaključiti da je uzrok bila navigacijska pogreška. Važno je napomenuti da je upravitelj stroja nekoliko minuta nakon nezgode obavijestio zapovjednika da je prodor vode poplavo generatore i motore u strojarnici. Bez propulzijske snage i s električnim napajanjem u nuždi, brod je mijenjao svoju poziciju samo uz pomoć inercije i kormila, te se nastavio kretati sjeverno od mjesta nezgode dok nije prošao pored luke Giglio, pa se zatim, nošen vjetrom i morskim strujom, nasukao nedaleko od obale

struja spriječile potonuće broda u dubokom moru oko otoka Giglio, pa je tako izbjegnuta nesreća neusporedivo većih razmjera.

Oštećeni brod, zbog prodora vode, počeo se nagnjati na desnu stranu, početno za oko 20°, pa sve do otklona kobilice oko 70° do dolaska na mjesto Punta del Gabbianara, gdje je dubina mora od 20 m, čemu je bila posljedica otežano ili gotovo nemoguće spuštati čamce za spašavanje.

ISKRAJ GORIVA IZ TANKOVA M/B COSTE CONCORDIJE / Pumping out fuel oil from m/v Costa Concordia tanks

Odmah nakon nezgode postojala je bojazan od ekološke katastrofe zbog opasnosti klizanja djelomično potonulog broda u veće dubine i onečišćenja naftom, što bi ugrozilo popularno turističko područje i ekonomiju otoka Giglio. Tvrtka Costa Cruise odmah je postavila zaštitne plutajuće brane oko broda, angažiranjem nizozemske tvrtke "Smit Salvage", koja je razvila plan djelovanja, u suradnji s vlastima, s primarnom zadaćom da se ukloni gorivo i ulje s broda, u ukupnoj količini od 2.380 tona, na što brži i sigurniji način.



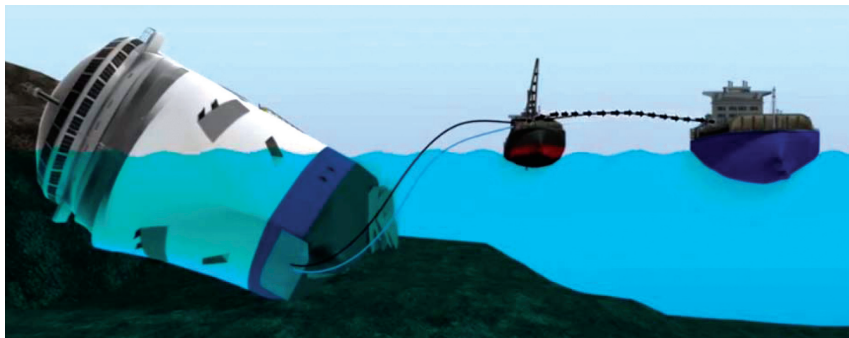
Izvor: Internet [1]

Slika 3. Djelomično potonuli M/B Costa Concordia
Figure 3 Partially sunk m/v Costa Concordia

² RINA: Registro Italiano Navale Agency

Uklanjanje goriva počelo je 12. veljače 2012., i bilo je uspješno obavljeno 24. ožujka 2012. Teško i dizelsko gorivo, te ulje za podmazivanje uklonjeni su iz 17 različitih brodskih tankova. U posao je bilo uključeno ukupno 20 različitih brodova (platforme, tegljači, transportni brodovi, barže s dizalicama, tankeri, brodovi za uklanjanje ulja iz mora itd.), i tim od 100 eksperata iz brojnih zemalja.

Poslovi su obavljeni uz pomoć različitih sustava sisaljki i ventila. Operacija iskrcavanja goriva iz tankova zahtijevala je ugrađivanje "hot tapping"³ ventila na stijenke tankova goriva pod morem, jednoga na gornjem dijelu, a drugoga na dnu tanka. Fleksibilne su cijevi bile spojene na ventile da bi gorivo moglo biti zagrijano i time manje viskozno, te se usisavalo preko gornje cijevi, dok se morska voda ukrcavala u tank kroz donju cijev, kako se ne bi utjecalo na stabilnost broda.



Izvor: Internet [6]

Slika 4. Prikaz postupka iskrcavanja goriva iz brodskih tankova
Figure 4 The scheme of the procedure of pumping out fuel from ship's tanks

Nakon prve faze pražnjenja teškog goriva iz 15 skladišnih tankova, obavila se je i druga faza posla, pražnjenje tankova strojarnice, koji su sadržavali ukupno oko 350 m³ dizelskoga i teškoga goriva, te ulja za podmazivanje. Uz loše vremenske uvjete, iskrcavanje goriva i ulja iz tankova završilo je 24. ožujka 2012., a operacije iskrcanja goriva obavljene su za 31 dan. Po završetku pražnjenja goriva, započeli su radovi na uklanjanju brodske olupine s mjesta nezgode.

PLAN UKLANJANJA BRODA / Ship's removal plan

Kada se Costa Concordia nasukala na obalu otoka Giglio, navečer 13. siječnja 2012., bio je najveći problem kako će

se brod ukloniti. U veljači prošle godine donesena je odluka da će se M/B Costa Concordia osposobiti za plovnost, pa će se ukloniti s mjesta nezgode u jednom komadu i odvući u rezalište.

Posao izvlačenja broda bio je dodijeljen američkoj tvrtki "Titan Salvage", vodećoj svjetskoj tvrtki za spašavanje i uklanjanje brodskih olupina, u suradnji s talijanskom tvrkom "Micoperi", specijaliziranom za gradnju podvodnih konstrukcija. Posao je započeo u svibnju 2012., i očekuje se da će završiti krajem ljeta 2013. Tvrtka „Titan-Micoperi“ objavila je jedinstven plan kako će izravnati i ukloniti brod. Spašavanje će se sastojati od sljedećih koraka:

1. Stabilizirat će se brod na mjestu potonuća.
2. Izgradit će se umjetno dno, betonska podloga i podvodna platforma na kosini morskog dna gdje brod leži.

3. Zavarit će se velike čelične kutije kesoni⁴ na izloženoj strani broda i ispuniti će se vodom.
4. Brod će se uspraviti tako da će se pritezne naprave spojiti na podmorsku platformu, i dva će vitla pričvršćena na platformi ispuniti taj zadatak. Zakretanjem broda oko njegove uzdužne osi, on će zapravo kliznuti na podvodnu platformu i ostati na njoj.
5. U uspravljen brod ugradit će se vodonepropusne čelične kutije na njegovoj desnoj strani.
6. Debalastiranjem kesona na brodskim stranama i njihovim punjenjem zrakom brod će plutati i bit će odtegljen u luku (voda u čeličnim kutijama kesonima će se pročititi prije nego se vrati u more).

7. Brod će se odtegliti.

8. Uklonit će se betonske podloge, sve konstrukcije i krhotine broda s morskog dna, i vegetacija će se ponovno zasaditi, vraćajući podmorsko područje, što je više moguće, uvjetima prije nezgode.

Ovu strategiju uklanjanja potonulih plovila već su bile za manje brodove primijenile američka i britanska mornarica, ali nikada za ovako velik brod. Concordia je duga 290 m, s masom od oko 44.612 tona. Izvlačenje i odvlačenje u "jednom komadu" broda omogućuje minimiziranje utjecaja na okoliš, zaštitu ekonomije i turizma na otoku Giglio, te povećava sigurnost.

Pripremni su radovi izgradnja metalne platforme i umjetnoga morskog dna, napravljenoga od pijeska i cementa na padini ispod olupine i spajanje kesona na strani broda iznad površine, koji će se napuniti vodom. Kada se to dovrši, brod će biti povučen u uspravni položaj uz pomoć užadi, tijekom dva dana, te će se nasloniti na platformu. Dodatni će se kesoni pričvrstiti na desnoj brodskoj strani i napuniti vodom, pa će njihov uzgon omogućiti da brod postigne plovnost i da bude odtegljen na Siciliju, gdje će se razrezati za otpad. Troškovi operacije dosegnut će oko 530 milijuna američkih dolara, umjesto prethodno spominjanih 300 milijuna. Očekivani rok za završetak operacije je kraj ljeta 2013. godine, nekoliko mjeseci više od spominjanog proljeća 2013., zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta koji su doveli do određenih zastoja u izvedbi operacije.

Stabilizacija broda prva je faza plana uklanjanja broda, što uključuje sidrenje i osiguravanje broda da bi se spriječilo proklizavanje niz padinu morskog dna i potonuće u veće morske dubine.

U lipnju su se prošle godine započeli uklanjati radari, bazensko vodeno klizalište i dio dimnjaka za ispušne plinove na vrhu broda, prije nego je brod bio osiguran, da bi se spriječilo daljnje proklizavanje na nagnutom morskome dnu. Dimnjak je bio izrezan u prosincu prošle godine.

³ Hot tapping je metoda bušenja stijenke tanka u kojem je tekućina, te spajanja ventila za iskrcavanje tekućine.

⁴ Kesoni su čelične vodonepropusni tankovi za vađenje potonulih brodova.



Izvor: Internet [7]

Slika 5. Osiguranje broda od proklizavanja

Figure 5 Securing vessel from shifting

Stabilizacija se broda izvela ukopavanjem četiri stupa u morsko dno na srednjoj udaljenosti između broda i obale otoka. Posao je uspješno izveden početkom studenoga prošle godine, čak i za vrijeme nepovoljnih vremenskih uvjeta. Stupovi će biti rabljeni pri omatanju brodskog trupa priteznom užadi za operaciju uspravljanja broda.

Specijalni hidraulični zadržaiči, koji su individualno računalno kontrolirani, bit će montirani na vrhove usidrenih stupova, i spojeni čeličnom užadi (dva po stupu ili ukupno 24 užeta) a prolazit će ispod brodskog trupa pričvršćeni na lijevoj strani olupine.

Ovaj sustav poslužit će za balansiranje i okretanje brodskog trupa, za vrijeme procesa upravljanja.

Gradnja betonskog oslonca, podvodne platforme i kesona druga je faza operacije, što uključuje izgradnju podvodne platforme na koju će se trup broda nasloniti nakon okretanja i uspravljanja. Posao izgradnje podvodne platforme je podijeljen u dvije odvojene faze. Prva je izgradnja dvaju stabilnih oslonaca; jednoga ispod pramčanoga, a drugog ispod krmenoga dijela trupa,



Izvor: Internet [3]

Slika 7. Hidraulični zadržaiči
Figure 7 Hydraulic holders



Izvor: Internet [3]

Slika 6. Omatanja brodskog trupa užadi
Figure 6 Ship's hull wrapping with ropes

na koje će se brod, pri zakretanju oko svoje uzdužne osi, nasloniti. Kako bi se popunio prazni prostor neravnina morskog dna ispod brodskog trupa, za gradnju oslonaca će poslužiti specijalne betonske vreće s ekološko prihvatljivom cementnom masom; njih će ronionci položiti na morsko dno. Takve betonske vreće imaju na krajevima izrađene rupe da bi mogle biti lakše uklonjene za vrijeme operacije čišćenja morskog dna, nakon uklanjanja broda s mjesta potonuća.

Brod logističke potpore i operativne baze bio je smješten uz olupinu radi pripremanja, smještanja i izgradnje umjetnoga morskog dna od uklonivih betonskih vreća.

Nakon polaganja betonskih vreća i izgradnje stabilnog oslonca, tri velike i tri male platforme bit će učvršćene na moskom dnu, pored betonskoga umjetnog dna. Platforme će biti učvršćene za morsko dno stupovima umetnutima u granitno tlo, bušenjem dvometarskih rupa, koristeći se sustavom zatvorenog kruga bušenja, tako da se onemoguću raspršivanje kamene prašine u more. Započet je posao na morskome dnu za pripremu temelja za šest podvodnih

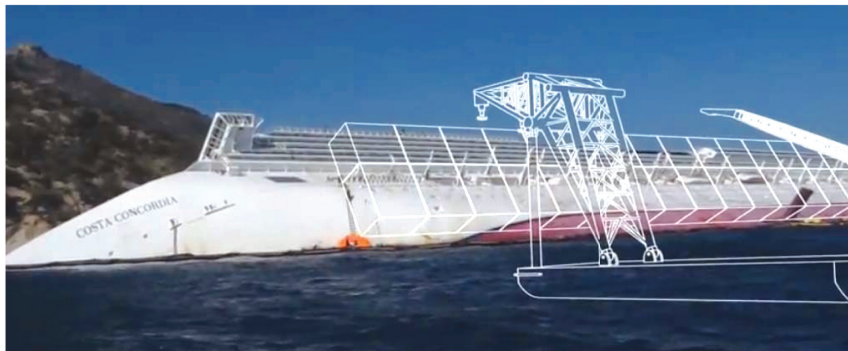
platforma na koje će se olupina nasloniti nakon zakretanja u uspravni položaj. Ovu delikatnu i tešku operaciju izvodi britanska tvrtka "Frugo Seacore", vodeća tvrtka za operacije podvodnog bušenja na moru.

Nakon izgradnje umjetnog dna, tvrtka „Micoperi“ će s 30 dizalica izgraditi 15 vodonepropusnih čeličnih konstrukcija - kesona na lijevoj brodskoj strani.

Ti će se kesoni zavariti na izloženu lijevu brodsku stranu, napunjeni vodom prije početka izvođenja operacije uspravljanja.

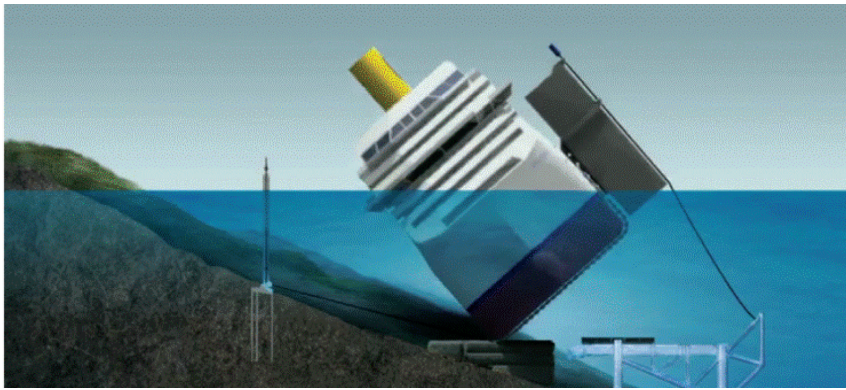
Uspavljanje broda uz pomoć zadržavajuće užadi i njegovo zakretanje oko uzdužne osi trajat će otprilike nekoliko dana, jer će kretanje biti krajnje delikatno i stalno nadzirano. Zakretanje broda će se provesti obalnim zadržaičima koji će pritezati nekoliko užadi spojenih na vrhove kesona i na platforme, dok će užad spojena na desnoj strani broda biti upotrijebljena za održavanje ravnoteže.

Ovo će biti i najriskantnija faza u čitavoj operaciji, za vrijeme koje će primijenjene sile morati biti ujednačene za okretanje olupine da bi se izbjeglo deformiranje i oštećivanje njegova trupa.



Izvor: Internet [9]

Slika 8. Brod pri ugradnji kesona
Figure 8 The vessel - the construction of caissons

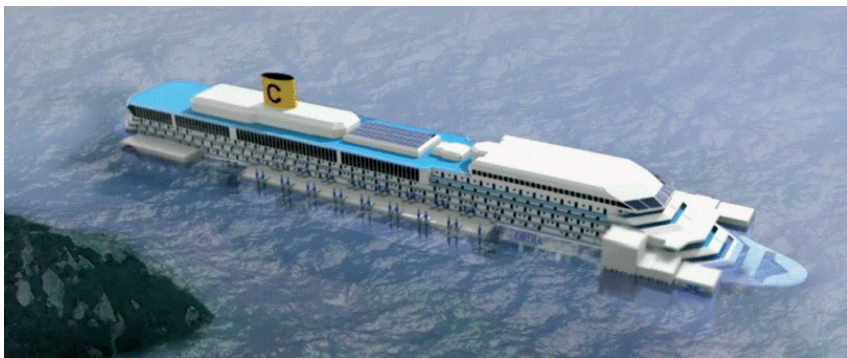


Izvor: Internet [8]

Slika 9. Uspravljanje broda na umjetnome morskom dnu
Figure 9 Vessel's raising upright on the artificial sea bed

Ugradnja kesona na desnoj brodskoj strani obavit će se zavarivanjem 15 vodonepropusnih čeličnih konstrukcija na desnoj strani olupine. Kesoni će biti napunjeni vodom, koja će se postupno ispumpavati za vrijeme sljedeće faze stavljanja olupine u stanje plovnosti.

U ovom trenutku na radilištu otoka Giglio oko 400 pripadnika različitih nacionalnosti, inženjera i ronilaca, aktivno rade danju i noću, sedam dana tjedno, koristeći se s oko 20 različitih brodova.



Izvor: Internet [8]

Slika 10. Brod s kesonima na obje strane
Figure 10 The vessel with caissons on both sides

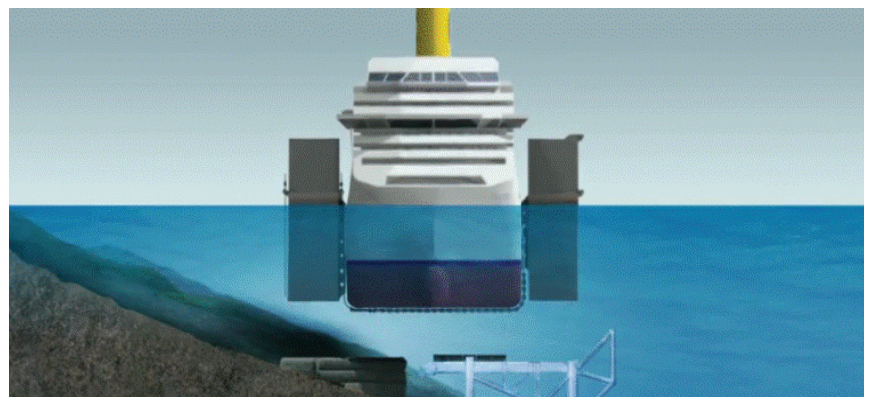
Stavljanje broda u stanje ponovnog plutanja / The vessel's refloating procedure

U ovom trenutku, uspravni će brodski trup počivati na umjetnom dnu na dubini od oko 30 m. Pneumatskim sustavom sisaljki voda će se postupno isprazni iz kesona na obje strane broda, što će omogućiti dostatan potisak broda prema gore. Po završetku procesa pražnjenja kesona, oni će oko 18 m ostati uronjeni pod morem.

Za ovaj jedinstveni, komplicirani i povezani inženjerski projekt bilo bi teško i nerealno utvrditi precizan datum završetka, djelomično zbog toga jer je razumno očekivati da može biti zastoja zbog loših vremenskih uvjeta i uvjeta mora ili drugih nepredvidivih situacija. Procjenjuju da će olupina biti uklonjena do kraja ljeta 2013.

ZAŠTITA EKOSUSTAVA NA PODRUČJU NEZGODE / Environmental protection of the area of the accident

Plan stavljanja čitavoga brodskog trupa u plovnost omogućuje da se smanje



Izvor: Internet [8]

Slika 11. Stavljanja broda u stanje plovnosti
Figure 11 Vessel's refloating procedure

negativni utjecaji na okoliš, na moru i kopnu, da se zaštite turizam i ekonomija otoka Giglio, te omoguće najsigurniji uvjeti rada. Glavna značajka u ovoj fazi bila je odrediti karakteristike morskog okoliša (kemijske i fiziološke karakteristike morske vode, planktona, životnih zajednica, livada *Posidonia*, podvodnih životinjskih zajednica itd.). Rezultati prikupljenih podataka bili su integrirani u detaljni plan zajednice organizama koji žive na dnu mora i osnova su za buduća praćenja i razvoj potencijalnog utjecaja operacija spašavanja.

Jednom, kada se uklanjanje broda obavi, morsko će se dno očistiti i flora će se ponovno zasaditi.

Svi predmeti, ostatci i krhotine koji su završili na morskom dnu s M/B Coste Concordije bit će uklonjeni. Tvrtka Costa Crociere ugovorila je posao čišćenja morskog dna s nizozemskom tvrtkom



Izvor: Internet [3]

Slika 12. Prikaz koraljnog grebena u blizini područja nezgode
Figure 12 The photo of the coral reef in the vicinity of the area of the accident

„Smit Salvage“, koja će u suradnji s talijanskom tvrtkom „Tito Neri“ obaviti taj posao. Za tu svrhu, koristit će se s osam različitih brodova (brodovi za onečišćenje uljem, barže s dizalicama i transportni brodovi), kontejnerima, dizalicama i

gumenim čamcima i timom od 42 stručne osobe. Proces operacije zbrinjavanja još je uvijek u tijeku obavljanja.

ZAKLJUČAK / Conclusion

Više od godine dana nakon nezgode M/B Coste Concordije, u kojoj su 32 osobe izgubile život, još uvijek su u tijeku radovi na uklanjanju brodske olupine. Ovo je najveća i najzahtjevnija operacija spašavanja tako velikog broda ikad izvedena. Izvlačenje olupine

obavlja američka tvrtka "Titan Salvage", vodeća svjetska tvrtka za spašavanje i uklanjanje brodskih olupina, u suradnji s talijanskom tvrtkom "Micoperi", specijaliziranoj za gradnju podvodnih konstrukcija. Zaštita će okoliša imati glavni prioritet u ovoj operaciji spašavanja. Kad se ukloni brod, morsko će se dno očistiti i morska flora ponovo zasaditi. Time će se smanjiti golema posljedica ove havarije za turizam i ekonomiju otoka Giglio.

LITERATURA / References

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Costa_Concordia
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Costa_Concordia_disaster
3. <http://www.titansalvage.com/News-and-Media/Press-Releases/Costa-Concordia-Wreck-Removal-Awarded-to-TITAN-Salvage-Micoperi>
4. <http://www.examiner.com/article/costa-concordia-salvage-plans-revealed-largest-refloat-history>
5. <http://www.micoperi.com/the-removal-of-costa/>
6. <http://worldmaritimeneeds.com/archives>
7. <http://www.theparbucklingproject.com>
8. <http://www.slideshare.net/PaulFisher5/raising-the-costa-concordia>
9. <http://www.maritime-executive.com/article/costa-concordia/>

