

# Izrada plana putovanja između Milford Haven i Houston

---

**Birin, Franka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:564988>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Pomorski odjel

Sveučilišni prijediplomski studij

Nautika i tehnologija pomorskog prometa

**Franka Birin**

**Izrada plana putovanja između Milford Haven i  
Houston**

**Voyage planning between Milford Haven and  
Houston**

**Završni rad**

Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru  
Pomorski odjel - Nautički odsjek  
Sveučilišni prijediplomski studij  
Nautika i tehnologija pomorskog prometa

## **Izrada plana putovanja između Milford Haven i Houston**

### **Voyage planning between Milford Haven and Houston**

Završni rad

Studentica:  
Franka Birin

Mentor:  
doc. dr. sc. Ivan Toman  
Komentorica:  
mag. ing. naut. Nina Kostović

Zadar, 2024.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Franka Birin**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **Izrada plana putovanja između Milford Haven i Houston** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 12. lipnja 2024.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. KONSTRUKCIJA IZRADE PLANA PUTOVANJA</b> .....	4
<b>2.1. Procjena rute (engl. Appraisal)</b> .....	5
<b>2.2 Plan rute (engl. Planning)</b> .....	7
<b>2.3 Planiranje rute korištenjem elektroničke karte</b> .....	8
<b>2.4 Izvršenje plana putovanja (engl. Execution)</b> .....	9
<b>2.5 Nadziranje provedbe plana putovanja (engl. Monitoring)</b> .....	9
<b>3. MILFORD HAVEN - HOUSTON</b> .....	10
<b>3.1 Podaci o brodu</b> .....	11
<b>3.2 Nautičke publikacije</b> .....	13
<b>3.3 ECDIS sažetak plana putovanja</b> .....	13
<b>3.4 Postavljanje sigurnosnih parametara na ECDIS-u</b> .....	19
<b>3.4.1 Zone pouzdanosti</b> .....	19
<b>3.4.2 Sigurnosna dubina i kontura</b> .....	20
<b>3.4.3 UKC</b> .....	20
<b>3.4.4 Sigurnosna margina</b> .....	21
<b>3.4.5 Look ahead vektor</b> .....	21
<b>3.4.6 Turn radius</b> .....	21
<b>3.4.7 Brzina</b> .....	22
<b>3.5 Prikupljanje podataka o vremenskoj prognozi prije isplovljenja i tokom plovidbe</b> .....	23
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	24
<b>5. LITERATURA</b> .....	25
<b>6. POPIS SLIKA</b> .....	28
<b>7. PRILOG</b> .....	29

## **SAŽETAK**

U ovom završnom radu će se pisati o izradi plana putovanja između dvaju velikih svjetskih luka, Milford Haven (UK) i Houston (SAD) obuhvaćajući detaljnu analizu navigacijskih postupaka, pravila i propisa koji osiguravaju sigurnu plovidbu LNG brodom. Fokus je na korištenju navigacijskih pomagala, kao što je ECDIS, te pridržavanju međunarodnih smjernica (SOLAS, STCW, ISM) kako bi se osigurala sigurnost plovila, posade, okoliša i tereta. Rad analizira ključne čimbenike poput rute, vremenskih uvjeta, sigurnosnih mjera i izvještavanja. Ističe važnost detaljnog planiranja i nadzora. Naglasak je na uvrštenim parametrima u ECDIS za navedenu rutu, specifikacije odabranog plovila pri relativno dobrim vremenskim uvjetima.

**Ključne riječi:** plan putovanja, ECDIS, sigurnost

## **ABSTRACT**

In this thesis will be written about the planning of a route plan between two major world ports, Milford Haven (UK) and Houston (USA), including a detailed analysis of navigation procedures, rules and regulations that ensure safe navigation of an LNG ship. The focus is on the use of navigational aids, such as ECDIS, and adherence to international guidelines (SOLAS, STCW, ISM safety) to safeguard vessel, crew, the environment and cargo. The paper analyzes key factors such as route, weather conditions, security measures and reporting and highlights the importance of detailed planning and supervision. The emphasis is on the included parameters in ECDIS for this particular route, the specifications of the selected vessel in relatively good weather conditions.

**Keywords:** voyage plan, ECDIS, safety

## 1. UVOD

Planiranje putovanja je važan element širokog spektra obaveza i odgovornosti svih časnika palube koji sudjeluju u plovidbi i izvršavanju iste. Unaprijed planirana plovidbena ruta je ključ uspješnog putovanja. Sigurna plovidba još od početaka same plovidbe bila je zadatak zapovjednika. Međutim, uobičajeno je da zapovjednik povjeri i preraspodijeli navigacijske dužnosti časnicima. Zapovjednik delegira drugog časnika palube za pripremu navigacijskih karata, nautičkih publikacija, priprema podsjetnika potrebnih aktivnosti (Bridge Notebook), za ucrtavanje predviđenog kursa kretanja i sigurnog azimuta prolaska. Također na navigacijske karte je potrebno upisati važna upozorenja i sve neophodne informacije za sigurnu rutu. (D. Zec, 1997.)

Plan putovanja je iscrpan postupak za razvoj detaljnog opisa putovanja od početka do kraja. Plan uključuje napuštanje luke, terminala ili veza, različite djelove plovidbe, približavanje odredištu i pristajanje. Prema Međunarodnoj pomorskoj organizaciji (*engl. International Maritime Organization - IMO*), kapetan je zakonski odgovoran za napravljeni plan plovidbe, ali je dužnost izrade obično na drugom časniku palube. SOLAS V (*engl. International Convention for the Safety of Life at Sea - Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru*) naglašava pravilo 34 da je zapovjednik odgovoran osigurati da je prolaz isplaniran korištenjem odgovarajućih i ažuriranih pomorskih karata i publikacija za to područje, slijedeći preporuke organizacije.

IMO je jedino priznato tijelo koje razvija smjernice, kriterije i propise o pomorskoj sigurnosti i sigurnosti plovidbe i sprječavanju onečišćenja mora i atmosfere s brodova primjenjive na sve države članice. Ono stvara standarde kako bi se osiguralo da časnici brodova ne ugroze sigurnost, zaštitu ili ekološku odgovornost, dok istovremeno potiče inovacije i učinkovitost u pomorskoj industriji. IMO je razvio obvezne globalne propise u vezi s plovidbom koji predstavljaju minimalne primjenjive standarde za svako putovanje.

U suvremenoj navigaciji, planiranje putovanja se provodi na osnovi pravilnika Međunarodne konvencije o standardima izobrazbe, izdavanju svjedodžbi i držanju straže pomoraca (*engl. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers - STCW*). Ona zahtijeva da se unaprijed planira željena ili potrebna ruta, pritom uzimajući u obzir sve faktore da određeno putovanje bude sigurno i isplativo s ekonomske

strane. Potrebno je proučiti područja plovidbe i analizom podataka se bira najprikladnija ruta. Bitni čimbenici za razmatranje koji analizu čine boljom su: hidrometeorološke prilike/neprilike, udaljenosti, dostupnost i pouzdanost navigacijskih pomagala, ukrcaji pilota, stanje i opremljenost pojedinog broda, hidrografske značajke, gustoća prometa itd.

SOLAS je međunarodna konvencija koju je razradio IMO koja utvrđuje sigurnosne kriterije u konstrukciji, opremi i radu plovila pod zastavama država članica. Poglavlje V SOLAS-a, o sigurnosti plovidbe i prijevozu navigacijske opreme i publikacija, primjenjivo je na sve brodove na svim putovanjima osim na ratne brodove, pomorske pomoćne brodove i druge brodove kojima upravlja vlada u nekomercijalnoj službi i one koji plove isključivo Velikim jezerima Sjeverne Amerike. (IMO, SOLAS, Reg 1 & 2. London: IMO, 2020., 7. izdanje). Plan putovanja će uzeti u obzir relevantne brodske sustave usmjeravanja, postupke sigurnog prolaza, navigacijske opasnosti tijekom putovanja kao što su vremenski uvjeti i mjere zaštite morskog okoliša. Nadalje, kao što je navedeno u Pravilu SOLAS IX/1, brodar ne smije utjecati na valjanost bilo koje odluke zapovjednika o sigurnoj plovidbi i zaštiti okoliša (IMO, SOLAS, 7. izdanje 2020. poglavlje 9). (IMO, 2020)

Prevrtanje M/V Herald of Free Enterprise 1987. utjecalo je na regulaciju pomorske sigurnosti, što je dovelo do usvajanja Međunarodnog kodeksa upravljanja sigurnošću (ISM) za siguran rad brodova i zaštitu od onečišćenja okoliša. Razotkrilo je nemar posade kao i odgovornost menadžmenta kompanije koja upravlja brodom. Ova nesreća jasno pokazuje da sigurna plovidba zahtjeva dobru organizaciju upravljanja sigurnošću. (MV Herald of Free Enterprise, 1987.). Godine 1994. ovaj je kodeks postao obavezan zbog dodavanja poglavlja IX u dodatak SOLAS konvencije. Stupio je na snagu 1998. u skladu s Poglavljem IX SOLAS konvencije. Kodeks ISM zahtijeva od kompanija da postanu odgovorne kao brodski operateri i da razviju i implementiraju sustav upravljanja sigurnošću (SMS) na svojim plovilima. Glavni cilj Kodeksa je osigurati pomorsku sigurnost, spriječiti ozljede ili gubitke posade/putnika, te spriječiti štetu okolišu i imovini (IMO International Safety Management Code (ISM). London: ICS, Marisec Publications, 2019.). Izuzev smjernica, važno je da su časnici izučeni i znaju svoje zadatke i kako pravovremeno djelovati. SMS uključuje važne postupke koji se odnose na upravljanje brodom, kao što su rutinske operacije, zdravlje pomoraca, sigurnost i zaštite okoliša, administracije, kao i izučavanje i obuka pomoraca. Nadalje, upućuje na reagiranje u hitnim situacijama, nalaže da se izvještava i istražuje o nezgodama s nesukladnostima i opasnim situacijama. Prema klauzuli 7 Kodeksa ISM-a, SMS uspostavlja postupke i planove uključujući kontrolne popise za ključne operacije i dodjeljuje ih odgovornom članu posade, kao što je



planiranje putovanja, razvijeno u skladu s brodskim SMS-om i stalnim nalogima zapovjednika. Shodno tome, zahtjevi obalnih država, zahtjevi unajmljivača, područja kontrole emisija (ECA) i veličina broda mogu utjecati na putovanja. (IMO, ISM, ICS, 2019.).

STCW utvrđuje standarde za pomorce u pogledu obuke, svjedodžbi i držanja straže. Kodeks je podijeljen u dva dijela: A i B. Dio A, koji je obavezan, i Dio B, koji su samo preporuke kako stvarno primijeniti potrebne propise.

Značajno je da je izrada plana bitna ne samo za sigurnost života na moru i zaštitu okoliša, već i za samu izvedbu rute i praćenje iste. Iz tog razloga Smjernice moraju biti dostupne i moraju se predstaviti osoblju i članovima mosta u sažetom obliku.

Detaljan plan osigurava da su svi aspekti sigurnosti putnika, posade, broda i tereta uzeti u obzir. To uključuje rute koje izbjegavaju opasne vremenske uvjete, rizična područja prolaska (Level security 3) i mogućnost pristupa lukama u slučaju nužde. Bitno je odabrati tj. isplanirati najefikasniju rutu što se tiče potrošnje goriva, ali i vremenskog dolaska u luku. Potrebno je pripremiti se za neočekivane situacije kao što su kvarovi na strojevima ili uređajima, ili zdravstvene hitne situacije. Planiranje putovanja često uključuje usklađivanje s međunarodnim i nacionalnim propisima, uključujući prijavu dolaska pred luku/izlazak iz luke, carinske procedure, prijave zdravlja posade na brodu, te ostale formalnosti ukoliko se to zahtjeva. Detaljan plan pomaže u upravljanju zalihama hrane, vode, goriva i drugih ključnih resursa, osiguravajući da brod ima dovoljno zaliha za cijelo putovanje.

Prema smjernicama za planiranje putovanja Međunarodne pomorske organizacije, plan putovanja sastoji se od četiri temeljna koraka:

- prikupljanje dostupnih podataka o putovanju i procjena (engl. Appraisal),
- izrada plana putovanja (engl. Planning),
- izvršenje plana putovanja (engl. Execution),
- nadziranje provedbe plana putovanja (engl. Monitoring) (IMO, 1999.)

Ujedno je važno koristiti se odgovarajućim i ažuriranim pomorskim kartama i publikacijama. Svi časnici palube moraju biti upoznati sa segmentima planirane rute. Postoji mogućnost da se ruta tokom plovidbe promijeni – promjena luke iskrcaja, vremenske nepogode, ozljeda časnika. Tada je potrebno obavijestiti kompaniju o promjeni, kao i imati potvrdu da je svaki časnik upoznat sa situacijom.

## 2. KONSTRUKCIJA IZRADE PLANA PUTOVANJA

Planiranje putovanja jedan je od četiri elemenata planiranja u kojem se razmatraju obilježja, ograničenja i kriteriji koji služe za izradu rute. „Službene pomorske karte i publikacije se trebaju koristiti za planiranje putovanja, te ih treba u potpunosti uskladiti s najnovijim dostupnim obavijestima za pomorce i navigaciju. Za obalno planiranje i planiranje pilotaže te za iscrtavanje svake točke promjene kursa (ili putne točke) treba koristiti karte velikog mjerila. Za planiranje rute preko oceana i otvorenih voda trebaju se koristiti karte manjeg mjerila.“ (ICS, 1998.)

Plan se temelji na informacijama dostupnim od veza do veza, uključujući peljarske vode. Prva faza je procjena svih dostupnih informacija za namjeravani prolaz i procjena svih rizika s ciljem izvještavanja zapovjednika prije prelaska na sljedeću fazu. Uzimajući u obzir opasnosti, u fazi planiranja razrađen je najadekvatniji plan koji uključuje sve značajne informacije. Korak izvršenja je napredak plovidbe prema osmišljenom planu, pri čemu OOW (*engl. officer of the watch – časnik na straži*) koristi navigacijske informacije i karte koje daje navigacijski časnik. Predviđen je briefing prije polaska na mostu o planu putovanja. Stadij praćenja je provjera napretka prolaza i prilagodbe zatečenim uvjetima, uz bilježenje navigacijskih aktivnosti.

Prilikom procjene rute, zapovjednik treba sagledati svaku novonastalu situaciju, ako treba promijeniti brzinu ili kurs i pritom reagirati. OOW uvijek može tijekom plovidbe poduzeti radnje silaska s rute kako bi osigurao sigurnu plovidbu. Ali, zapovjednik uvijek treba biti obaviješten o nastalim promjenama. Tijekom praćenja rute, časnik na straži mora kontrolirati poziciju broda koristeći vizualne prikaze i dostupnu opremu na mostu. Pozicija broda se treba provjeravati u regularnim i čestim intervalima.

Zapovjednik broda mora organizirati stražu u plovidbi, te se uvjeriti da su svi časnici upoznati sa svojim dužnostima za vrijeme trajanja straže. Kada zapovjednik preuzima/predaje upravljanje brodom od dežurnog časnika u straži, mora jasno naglasiti i zapisati promjenu u brodski dnevnik s točnim vremenom preuzimanja/predaje. Časnik u straži je predstavnik zapovjednika i njegova je dužnost sigurno upravljati brodom. Mora znati gdje se nalazi zapovjednik kako bi mogao zatražiti pomoć ili savjet kada se nađe u opasnim situacijama ili situacijama kada nije siguran kako mora reagirati. Ako zapovjednika nema u blizini njegova zamjena je prvi časnik kojeg OOW poziva da mu pomogne. Organizacija straže na mostu broda se određuje prema području plovidbe, gustoći prometa, vremenskim (ne) prilikama, stupnju vidljivosti. (D. Zec, 1997.) Tijekom isplovljavanja/uplovljavanja je bitna prisutnost

zapovjednika kao i gore navedenim situacijama, sve dok je pilot na brodu i navigira siguran ulazak/izlazak. Treći časnik palube nema previše iskustva pa zapovjednik može također držati stražu. Tijekom preookeanske plovidbe nema previše prometa ni zapreka, stoga časnik može sam obavljati svoje zadane dužnosti.

Za vrijeme dnevnog svjetla u straži je samo dežurni časnik, a za vrijeme noći mu se pridružuje kormilar (ili mornar/kadet). Ako uvjeti plovidbe to zahtjevaju, dežurni časnik može i po danu zatražiti pomoć kormilara (zbog potrebe dodatnog osmatranja, zbog ručnog kormilarenja). Straža A se najčešće koristi u plovidbi otvorenim morem, pri dobroj vidljivosti i kad nema prometa ili je pomorski promet jako rijedak. (STCW, 2010.)

Straža B se primjenjuje kada je potrebno ručno kormilariti brodom, pa se tada na mostu nalaze zapovjednik, dežurni časnik i kormilar. Mora se djelovati na ovaj način kod svakog ulaska/izlaska iz luke, za vrijeme peljarenja/pilotaže, pri prolasku kroz područja s velikom gustoćom prometa i na otvorenom moru, ali pri slaboj vidljivosti i tijekom nevremena. (STCW, 2010.)

Tip straže C se primjenjuje u područjima ograničenih voda s jasnom vidljivošću i prometom velike gustoće i pri ulasku/izlasku iz luke s jasnom vidljivošću. Na mostu se tada ručno kormilari te je potrebno da su zapovjednik, časnik, kormilar i dodatni stražar prisutni. (STCW, 2010.)

Zadnji tip straže D uključuje situacije gdje je prisutno veliko opterećenje navigacije i izbjegavanje sudara. U ograničenim vodama smanjene vidljivosti i prometa velike gustoće, prilikom ulaska/izlaska iz luke smanjene vidljivosti i velike gustoće prometa, te u kritičnim djelovima plovidbe je potrebno dodatno osoblje na mostu – zapovjednik, dva časnika, kormilar i stražar. Tada se također ručno kormilari. (STCW, 2010.)

## **2.1. Procjena rute (*engl. Appraisal*)**

Planiranje putovanja započinje fazom procjene, u kojoj pomorac treba razviti detaljan koncept kako će se putovanje razvijati. Ova faza se sastoji od prikupljanja i razmatranja podataka koji su relevantni za određeno putovanje.

Iščitavanje pomorske karte, proučavanje pomorskih publikacija, predviđanje vremenske prognoze i provjera regulacija na pojedinim područjima čine veliki dio procjene.

Zapovjednik s časnicima treba provjeriti sve elemente:

- stanje plovila, stabilitet, gaz/dopušteni gaz, operacije koje će biti potrebne za iskrcavanje/ukrcavanje, sposobnosti manevriranja, uključujući ograničenja ako ih ima
- karakteristike tereta – skladištenje i osiguranje
- zahtjevi za potvrde i dokumente koje se odnose za plovilo, opremu, zaposlene na brodu, putnike ako ih ima i teret
- ažurirane karte koje se namjeravaju koristiti za putovanje
- popisi svjetala potrebnih za plovidbu i bolje raspoznavanje
- popis radio kanala

Plan putovanja će uzeti u obzir relevantne brodske sustave usmjeravanja, postupke sigurnog prolaza, navigacijske opasnosti tijekom putovanja kao što su vremenski uvjeti i mjere zaštite morskog okoliša. SOLAS V/19 utvrđuje obvezno nošenje svih karata i nautičkih publikacija koje se tiču plovidbe, za planiranje, prezentaciju i vizualno praćenje. (IMO,2020.) Nadalje, kao što je navedeno u pravilu SOLAS-a IX/1, brodar ne smije utjecati na valjanost bilo koje odluke zapovjednika o sigurnoj plovidbi i zaštiti okoliša. (IMO, 2020.)

Odredište i vez moraju biti prikladni karakteristikama plovila i kompatibilni s terminalom. Ujedno je važna i plima zbog ulazaka i izlazaka brodova zbog ograničenja gaza. U tu svrhu se koriste tablice morskih mijena. Također je bitno vrijeme, odnosno vremenski period za određenu rutu uzimajući u obzir minornih kašnjenja. Preporuča se upotrebljavati, tj. računati vrijeme po UTC-u (univerzalno koordinirano vrijeme). Provjerava se brod, oprema, dokumenti, te isti moraju biti u ispravnom stanju. Putovanje loksodromom ili ortodromom igra veliku ulogu za izračunavanje udaljenosti između dvije točke. Većinom se koristi kombinacija i izračunava najbolji plovni put.

Važni podaci o vremenu bili bi tlak, temperatura, kiša, vidljivost, stanje vjetra i mora te tropske oluje. Neke od ovih napomena mogu se uključiti u komentare u daljnjim fazama: sidrišta, područja za izbjegavanje, kanali, IALA sustavi plutača, područja za vojnu praksu, piratstvo i kritična područja, VTS i sustavi izvještavanja, teritorijalne vode ili vremenske zone.

## 2.2 Plan rute (*engl. Planning*)

Nakon što se provede potpuna procjena, časnik provodi plan putovanja – od veza do veza, uključujući sva mora, obalne vode i ocean(e). Odgovarajuće karte trebaju biti jasno označene, pripremljene i uključivati sve pojedinosti za sigurnu plovidbu. Putovanje se dijeli na plan odlaska od veza do peljara, plan plovidbe od peljara do peljara na točki B, te plan dolaska od peljara do veza na točki B. Plan rute treba obuhvatiti sljedeće elemente:

- planirana iscrtana ruta koja pokazuje pravi tijek svakog dijela odabranog puta
- razmake između svake međutočke
- promjene brzine
- točka započinjanja otklona kormila (*engl. Wheel over point – WOP*) za svaku promjenu kursa gdje je prikladno
- radijus skretanja za svaku promjenu kursa gdje je prikladno
- najveće dopuštena odstupanja od rute za svaki WOP (ICS, 1998.)

Časnik u bilokojem trenutku može napustiti ili prepraviti planiranu rutu privremeno i na kratki vremenski period. To se može dogoditi zbog neplaniranih pojava kao što su izbjegavanje sudara ili izbjegavanje nevremena te se ta alteracija treba upisati u brodski dnevnik.

Označavanje plitkih voda i minimalne udaljenosti koje se brod, točnije časnik mora pridržavati kako se ne bi doveo u riskantnu poziciju nasukanja. To mu pomaže kako ne bi ugrozio posadu, teret ali i morski okoliš.

Svi objekti trebaju biti označeni na karti, vidljivi na radaru i RACON-u (*engl. kr. Radar beacon – pasivni radarski odgovarač*) kako bi se lakše mogla odrediti pozicija broda. Potrebno je upotrijebiti dvije oznake sigurnosti gdje linija povučena kroz oznake sigurnosti prolazi izvan linija opasnosti. Brod nastavlja ploviti u sigurnim uvjetima. Za pomoć pri mjerenju napretka plovidbe da zadrži svoj kurs kako bi se smanjila opcija da brod isplovi iz ograničenja sigurne bočne udaljenosti (*engl. Cross Track Distance – XTD*) (Wärtsilä, 2021.). Sigurnosni kriteriji mogu biti zadovoljeni ili ne, tijekom provjere rute, dok će tijekom faze izvršenja sustav izdati upozorenje ili alarm u slučaju približavanja opasnosti, ovisno o postavljenim parametrima.

Plan putovanja treba biti izložen na mostu i postavljen na način da je lako dostupan časnicima. Za završetak faze planiranja na ECDIS-u potrebna je vizualna provjera cijelog prolaza kako bi se potvrdilo da staza nema opasnosti i da su minimalni parametri zadovoljeni.

### 2.3 Planiranje rute korištenjem elektroničke karte

Nakon prikupljenih informacija potrebno je formalizirati sam proces planiranja. Svi podaci koji su pomno odabrani se unose u informacijski sustav s prikazom elektroničkih pomorskih karata - ECDIS (*engl. Electronic Chart Display Information System*). Većina pomoraca se rukovodi sljedećim smjernicama, one bi se svakako trebale uzeti u obzir pri planiranju:

- pozicije se prenose na elektroničku kartu ekvivalentno kao i na papirnoj karti, sve poznate razlike u hidrografskoj nuli na obe karte bi trebale biti primjenjene na prenesenu poziciju, kompletan plan putovanja je prikazan na elektronskoj karti i prije upotrebe provjerava se točnost i cjelovitost. (ICS, 1998.)

Prilikom praćenja rute na ECDIS-u, opciju "Scamin" treba isključiti da bi se vidjeli svi podatci karte. Staze treba iscrtati u odgovarajućem mjerilu za svaku dionicu. Moraju biti označena područja u kojima se zračni razmak i razmak ispod kobilice mogu smanjiti zbog čučnjeva (*eng. Squat*), nagiba ili efekta okretanja.

Minimalna ograničenja i podešenja na ECDIS-u što trebaju biti postavljena su:

- paralelni indeksi (ucrtavaju se na kartama kao linije koje su pozicionirane unutar linija granica sigurnosti, a istovremeno su paralelne s kursom broda),
- no-go areas (nedopušteno područje plovidbe)
- pozicije na kojima echo sounder treba biti uključen
- područja s većom gustoćom prometa
- posljenje valjana upozorenja za rutu
- sidrišta
- mjesto odustajanja od manevra ili točka gdje se više ne može okrenuti kormilo kako bi se promijenio kurs
- prijava VTS-u (*engl. Vessel Traffic Service – služba nadzora plovidbe*)
- vektor, sigurnosni parametri, područje unutar kojega se uključuje alarm za opasnost nasukavanja
- sidrište za slučaj opasnosti,
- promjene kursa i točke započinjanja otklona kormila
- promjene u radu motora

- područja gdje se izbacuje smeće, čiste tankovi i mijenja balastna voda (ECDIS - Witherbys, 2023.)

Poseban oprez slijedi kada se ruta prebacuje s papirnate karte na elektroničko pomagalo, npr. GPS (*engl. Global Positioning System – globalni sustav za pozicioniranje*). Razlog tomu je što će položaj broda vrlo vjerojatno biti prebačen u WGS84 datum (*engl. World Geodetic System 1984*). Plan rute na GPS-u mora biti postavljen na jednake parametre.

## **2.4 Izvršenje plana putovanja (*engl. Execution*)**

Izvršenje plana putovanja je konačna verzija planiranja određene rute. Časnici na straži koriste pripremljene karte, svu opremu, podatke, svoje znanje i iskustvo za izvedbu plana. Plovilo napušta luku – vez, i započne svoje putovanje prema napravljenom planu. Treba uzeti u obzir određene čimbenike tokom izvršenja plana putovanja, a neki od njih su:

- pouzdanost i stanje plovila i opreme
- procijenjeno vrijeme dolaska (*engl. estimated time of arrival – ETA*)
- meteorološki uvjeti, osobito za područja koja su poznata po čestim nepogodama
- promet na pojedinim točkama

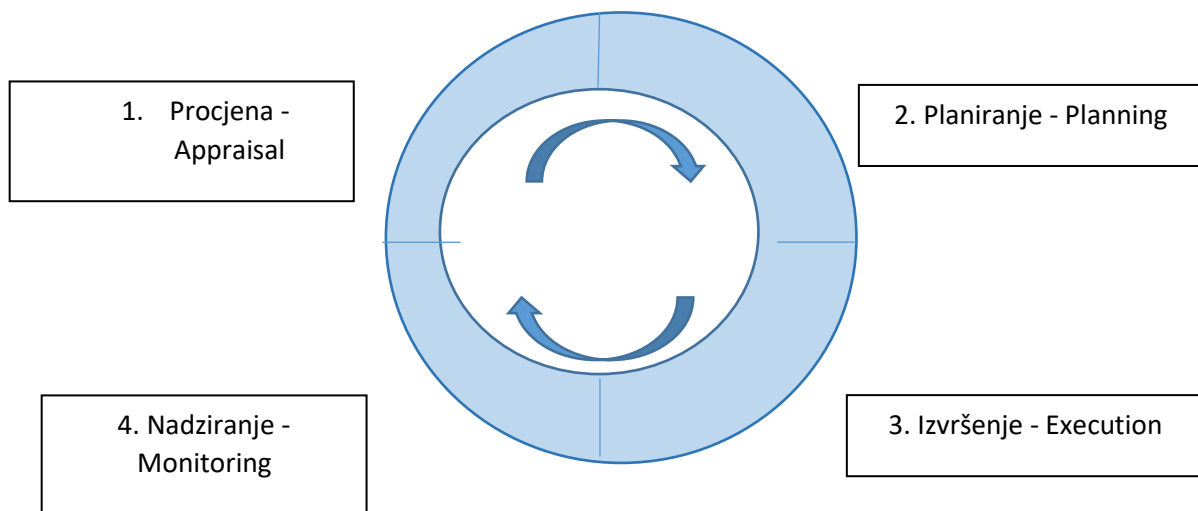
Zapovjednik mora razmotriti postoji li neka prepreka ili okolnost na nekoj ruti koja je ključna, stoga treba pronaći najbolje rješenje skupa s ostatom posade kako bi lakše zaobišli zapreku.

## **2.5 Nadziranje provedbe plana putovanja (*engl. Monitoring*)**

Posljednja faza planiranja putovanja je nadziranje plana putovanja. Jednom kada je putovanje započelo, tada započinje i faza nadgledanja. Praćenje putovanja broda po odabranoj ruti je kontinuirani proces, časnici se izmjenjuju u straži i nadziru i upravljaju položajem broda. Moraju se stalno provjeravati pozicije i kursevi pod kojim brod plovi. Potrebno je koristiti se s više izvora koji otkrivaju točnu poziciju broda – GPS, ECDIS, papirnata karta preko koje ucrtavanjem linija na obližnje objekte možemo odrediti poziciju. Echo sounder (*hrv.*

*ultrazvučni dubinomjer*) pruža informacije o dubini na ucertanoj poziciji. Prenosi zvuk kroz vodu i prima reflektirane signale s dna, kroz proteklo vrijeme mjeri i izračunava dubinu. Svaki časnik treba biti izučen kako upravljati svim uređajima na palubi, također u slučaju kada je potrebno upotrijebiti ih, isto to i napraviti. Prije putovanja je neophodno provjeriti valjanost i funkcionalnost navigacijske opreme na mostu.

Ukoliko dođe do promjene kursa uslijed nepogode, sve izmjene moraju biti označene i jasno evidentirane za izvještaj o plovidbi.



*Graf 1. prikaz jednake važnosti 4 elementa izrade plana putovanja*

Svaki od ova 4 elementa su jako bitni kako bi se do kraja dovršilo jedno putovanja, jedan element bez drugoga ne može funkcionirati.

### **3. MILFORD HAVEN - HOUSTON**

Za početak putovanja odabrana je luka Milford Haven u Ujedinjenom Kraljevstvu. Službeni UN/LOCODE ove luke je GBMLF. Ono je prirodna luka i jedna od najdubljih na svijetu. Kao peta najveća luka u Ujedinjenom Kraljevstvu i smještena u srcu jedinog obalnog nacionalnog parka u Velikoj Britaniji, lučka uprava Milford Haven odgovorna je za najveću luku u Walesu



i jednu od najistaknutijih na zapadnoj obali. Luka, kao i njezin kanal su jako prometni. Najčešća plovila koja se tamo susreću su trajekti, tankeri i brodovi za razonodu.

Luka odredišta je Houston, Texas, Sjedinjene Američke Države. Službeni UN/LOCODE je USHOU. Jedna je od najvećih svjetskih luka koja je duga 80 kilometara. Najprometnija je luka u SAD-u u smislu inozemne tonaže i najprometnija u SAD-u u smislu ukupne tonaže.

Za putovanje dugo 4632.83 nautičkih milja (8580.00 kilometara) plovi se LNG brodom (*eng. liquefied natural gas – prirodni ukapljeni plin*).

Planirana ruta je plovidba iz Velške luke preko oceana ortodromom do Teksaske luke Houston. Navigacijski časnik sastavlja metodologiju za izradu plana prolaza, a časnici na straži izvode sam čin plovidbe prema napravljenom planu. ECDIS snimke zaslona će pobliže objasniti plan putovanja, kompletnu rutu, brzinu broda, udaljenost, vrijeme.

Potrebno je ispunjavati brodski dnevnik o svakoj proceduri koja se odvija na brodu, njega ispunjava zapovjednik dok ostali članovi posade predlažu izmjene i nadopune. (Bowditch, 2019.)

### **3.1 Podaci o brodu**

Putuje se LNG brodom koji je maksimalno pun teretom. Houston je iskrcajna luka i tamo se plin iskrcava. Najčešći zahtjev unajmljivača je da stigne spreman za istovar. To znači da će tankovi tereta biti u stanju hlađenja, ispod -130 °C i pod odgovarajućim tlakom tijekom cijelog putovanja. Količina tekućine koja se koristi za hlađenje prskanjem tijekom plovidbe ili prije dolaska vrlo je slična. Izvođenje hlađenja u terminalu dostupno je gotovo uvijek. Brod ima dvostruku oplatu kako bi sama struktura broda mogla podnijeti niske temperature.

Toplinska vrijednost plina varira te je potrebno smanjiti volumen plina promjenom temperature kako bi veće količine mogle biti prevezene.

**WHEELHOUSE POSTER**

Ship's name LNG 16 3.0.13.0, Call sign N/A,  
 Gross tonnage N/A, Net tonnage N/A, Load Condition Full load, Displacement 89634 tons, Deadweight 53900 tons

DRAFTS IN PRESENT CONDITION	
Forward	10.88 m
Forward extreme	10.88 m
After	10.88 m
After extreme	10.88 m

STEERING PARTICULARS	
Type of rudder	Semisuspended
Maximum rudder angle	35 degrees
Hard-over to hard-over(1/2 pumps)	46 sec/23 sec
Neutral effect angle	0.24 degrees
Flanking Rudders	0

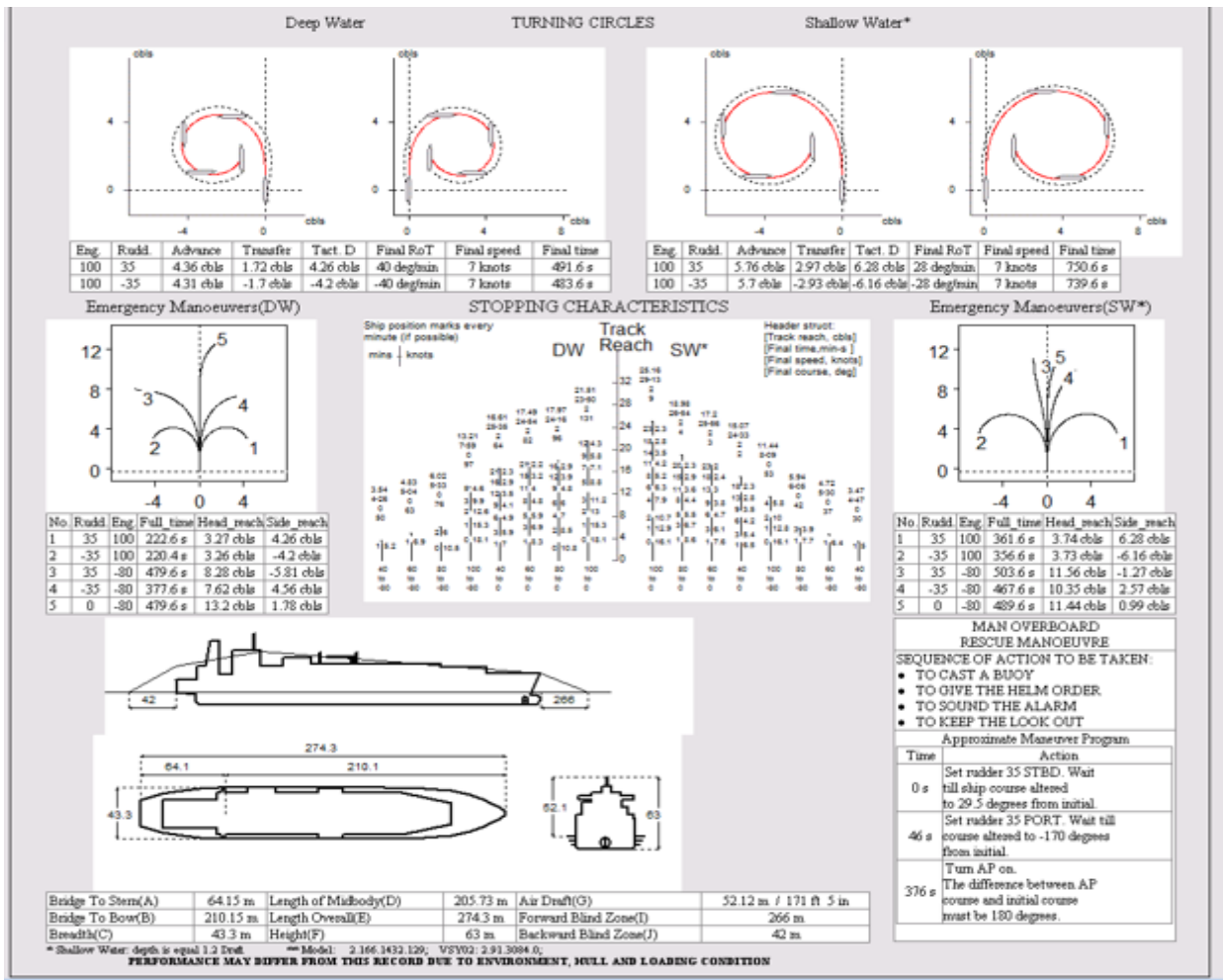
ANCHORS INFO	
Anchor(s) (No./types)	2 ( PortBow / StbdBow )
No. of shackles	16 / 16
Max. rate of heaving, m/min	18 / 18
(1 shackle =25 m / 13.7 fathoms)	

PROPULSION PARTICULARS			
Type of Main Engine	Steam turbine	Number of propellers	1
No. of Main Engines	1	Propeller rotation	Right
Max. power per shaft	1 x 26800 kW	Propeller type	FPP
Astern power	18.66 % ahead	Min. RPM	5
Time limit astern	N/A	Emergency FAH to FAS	28.2 seconds

THRUSTER EFFECT						
Thruster (s)	No. of units	Power (kW)	Time delay for full thrust(s)	Turning rate at zero speed(degrees/min)	Time delay to reverse full thrust(s)	Not effective above speed (knots)
Bow	1	1843	9.5	16.31	19	6
Stem	N/A					
Combined	N/A					

Engine Telegraph Table				
Engine Order	Speed, knots	Engine power, kW	RPM	Pitch ratio
"FSAH"	21.3	25996	89	0.84
"FAH"	12.2	4998	51	0.84
"HAH"	10.3	3035	43	0.84
"SAH"	8.4	1670	35	0.84
"DSAH"	6	643	25	0.84
"DSAS"	-3.6	594	-25	0.84
"SAS"	-6.3	2789	-43	0.84
"HAS"	-7.4	4591	-51	0.84
"FAS"	-9	8000	-61.6	0.84

DRAFT INCREASE IN PRESENT CONDITION					
Under keel clearance	Squat effect			Heel effect	
	Ship's speed	Bow squat	Stem squat	Heel angle	Draft increase
3m	19.39 knots	-1.33 m	2.65 m	2 deg	0.6 m
	11.48 knots	0.37 m	0.45 m	4 deg	1.16 m
	9.76 knots	0.25 m	0.35 m	8 deg	2.23 m
2 m	19.25 knots	-1.87 m	3.05 m	12 deg	3.19 m
	11.43 knots	0.41 m	0.48 m	16 deg	4.06 m



Slika 1 - prikaz postera upravljivosti LNG broda

### 3.2 Nautičke publikacije

Na putovanju od Milford Haven-a do Houstona potrebno je da se na mostu nalaze određene publikacije relevantne za plovidbu koje su usklađene s međunarodnim pravilima.

Karte i vodiči koje moraju biti *up-to-date* (ažurirane), moraju pokrivati cijelu zahvaćenu rutu, uključujući obalna područja i kanale. To vrijedi za oba ECDIS-a na brodu ili jedan ECDIS i papirnate karte.

Knjige svjetala i signala (*eng. Sailing Directions, List of Light and Fog Signals*) koje pružaju informacije o svjetlima, plutačama i signalima duž cijele rute.

The Mariner's Handbook (*hrv. priručnik za pomorce*) služi za upute pomorcima u navigaciji i postupcima na mostu.

COLREGs knjiga sa 41 pravilom koji nalažu kako pravi pomorac mora postupati u svakoj situaciji kako bi se izbjegao sudar ili udar.

Marine Weather Handbook – meteorološki priručnik koji sadrži vodiče za analizu vremena i taktike za izbjegavanje oluja. Na temelju trenutnih promatranih uvjeta se mogu usporediti napisane činjenice za područje. (Dashew, 1998.)

Bridge Procedure Guide ICS je vodič koji pruža zapovjedniku i časnicima opis svakodnevnih postupaka na mostu koji su prepoznati kao dobra praksa, te kroz njih promicati sigurnost osoblja, posade i tereta.

Harbour Guides sadržavaju podatke o lukama bitnim za rutu kojom se plovi.

IMO Resolution A.893(21) Guidelines for Voyage Planning pruža informacije i smjernice važne za planirano putovanje i polazak.

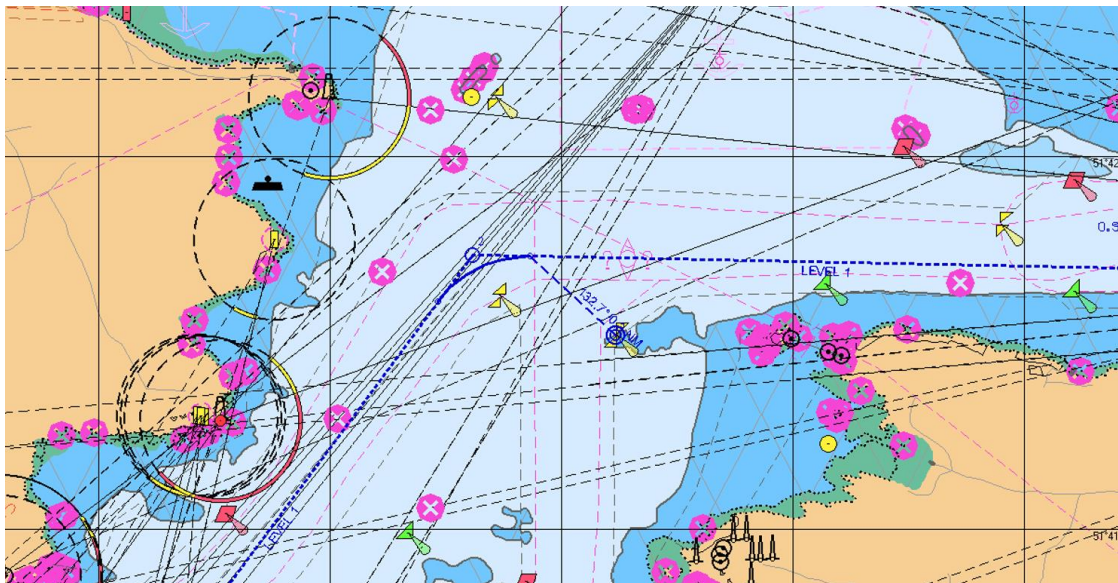
Ocean Passages for the World (NP136) pokriva svaki ocean i nudi pojedinosti o vremenu, klimi, vjetrovima, strujama, valovima, godišnjim dobima i podacima o ledu. Najprometnije svjetske trgovačke rute su jasno objašnjene pružajući pomoć posadi broda kako bi se poboljšalo planiranje rute. (Admiralty, 2018.)

### 3.3 ECDIS sažetak plana putovanja

Cijeli plan putovanja je upisan u brodski dnevnik i dostupan je u svakom trenutku svakom časniku. Svaki dio rute provjeren je u skladu s politikom tvrtke, uključujući provjere razmaka ispod kobilice i pouzdanosti korištenih karata. Brod polazi 17.4.2024.

Polazna točka je vez u Velškoj luci Milford Haven, na brodu se nalazi pilot koji pomaže zapovjedniku i časnicima izvesti brod iz luke. Prisutan je tip straže C, vidljivost je jasna i

vrijeme je vedro, te je polazak namijenjen za 07:00h. Gaz LNG-a iznosi 11 metara i potpuno je natovaren (*eng. full load*). Iznimno je bitno sigurno izvesti brod iz obalnih voda kako bi mogao nastaviti svoju plovidbu. Prije WP 2 je potrebno kontaktirati VTS koji kontrolira promet plovila pri ulasku i izlasku iz luke. U interesu sigurnosti navigacije, potrebno je koristiti se VHF uređajem kako bi bilo moguće komunicirati s VTS-om. Tokom izlaza oko 1.5-2 NM od obale, časnik preko VHF-a navodi ime plovila, točnu poziciju i koje su namjere pri izlasku. VTS-ova zadaća je odobriti izlazak, ili pak reći ukoliko je gust promet, ako je potrebno da se sačeka do sljedećeg ponovnog javljanja – odobrenja na izlazak.



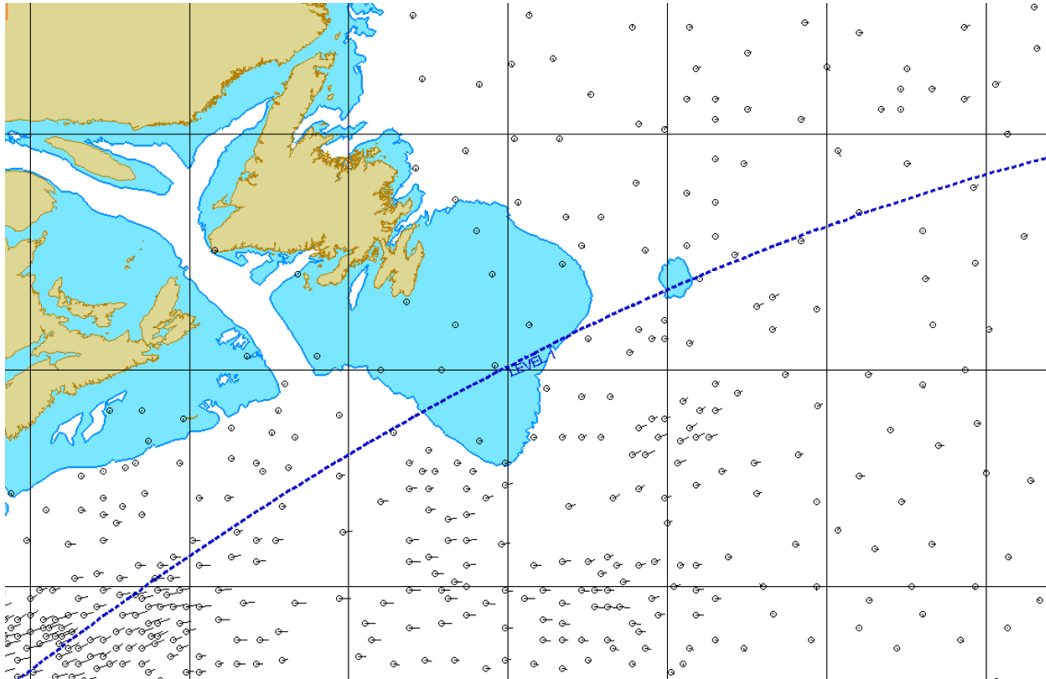
Slika 2 - prikaz WP 2 gdje je potrebno javiti se VTS-u na izlasku iz luke

Također je na slici određen azimut  $132.7^\circ$  preko najbližeg objekta na obali, kardinalna oznaka udaljena 3 kabala. Azimut je kut kojeg zatvara promatračevo oko s objektom kojeg cilja preko kompasa. Nadalje, tada pilot napušta LNG i brod nastavlja po napravljenom planu. Brod se nalazi u Keltskom moru i ortodromom prelazi Atlantski ocean. Tip straže se iz C mijenja u A ili B. Nema previše prometa, brod se nalazi na otvorenom moru, stoga tip straže ovisi o vidljivosti. Nije potrebno da više časnika i zapovjednik budu prisutni na mostu, već samo u situacijama gdje časnik nije siguran kako postupiti.

Postoje instrumenti koji prate vremenske (ne)pogode: termometar, psihrometar, barometar, kišomjer koji služe za trenutno očitavanje vrijednosti. Također NAVTEX (Navigational Telex) kao sustav svjetskog pomorskog sustava za sigurnost služi za emitiranje pomorskih sigurnosnih

informacija, među njima i vremensku prognozu za područje u koje plovilo ulazi. Na uređaju postoji funkcija da se odabere koje obavijesti ili upozorenja časnik/posada žele da ih se obavještava, a da su relevantni za područje kroz koje se plovi.

Brzina broda raste s 12 čvorova na Full Speed Ahead na 21 čvor prilikom vožnje na oceanu obzirom da gotovo nema prometa.

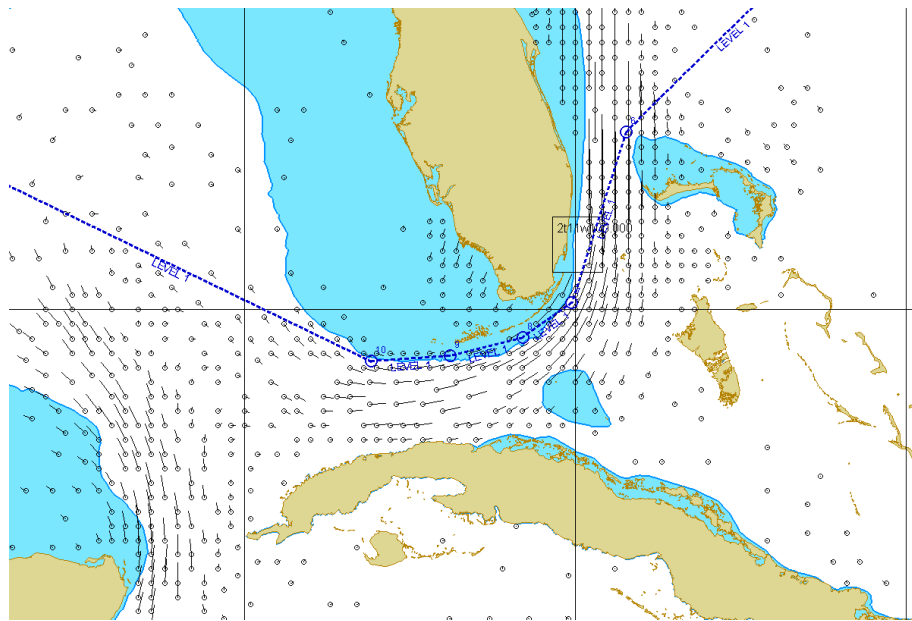


Slika 3 - područje blizu Newfoundlanda koje je poznato po ledenjacima u to vrijeme godine (4.-5. mjesec)

Na području 300 NM od Newfoundlanda je potrebno reducirati brzinu, prilagoditi vožnju uvjetima plovidbe. Ovo područje je posebno osjetljivo zbog povijenog potonuća M/V Titanika 1912. godine kada je brod naišao na ledenjak. Kako bi se spriječile razne nesreće, potrebno je da kormilar bude prisutan na mostu za vrijeme prolaska kroz to područje, ukoliko časnici smatraju potrebno je pozvati i zapovjednika na most. Strojarnicu treba obavijestiti da budu na *stand-by* (u pripravnosti) ako je potrebno zaustaviti brod ili smanjiti brzinu. Tada u strojarnici moraju biti kapetan stroja, časnik u straži, električar i mazač kako bi radnju zaustavljanja/smanjenja brzine bilo moguće pravovaljano i sigurno napraviti zbog (ne)očekivanih prepreka. NAVTEX će poslati obavijest i upozorenje o postojanosti leda na tom području, ukoliko je ta opcija uključena. Dva dana prije stizanja na odredište je nužno dojaviti

pilotu dolazak broda kako bi se isti mogao ukrcati na LNG i pilotirati s posadom do veza u Houstonu.

Putovanje se nastavlja, brzina broda se smanjuje jer brod dolazi blizu obale Floride oko koje je promet pojačan, zato je potrebno da na mostu budu prisutni zapovjednik, časnik, stražar i kormilar. Strojarnica tada također mora biti u pripravnosti ukoliko dođe do situacije kada je potrebno reagirati.



*Slika 4 - prolazak kroz gusti promet oko Floride*

LNG kreće ponovno ubrzavati i postizati svoju Full Speed Ahead brzinu od 21 čvor nakon prolaska gustog prometa. Ulazi u Meksički zaljev i prilazi odredišnoj luci. Tip straže se mijenja na D – prisutno je veliko opterećenje navigacije. Zapovjednik, dva časnika, kormilar i stražar kontroliraju tijekom plovidbe. Započinje biti prisutna sigurnosna razina 2 koja znači da se moraju održavati odgovarajuće zaštitne sigurnosne mjere određeno vrijeme kao rezultat povećanog rizika od nekog sigurnosnog incidenta. (ISPS Code, 2016.) U to vrijeme na WP 11 pilot stiže na brod i njegova glavna uloga je preuzeti navigacijsko upravljanje kako bi brod sigurno prošao kroz kompleksni Houstonski prolaz i stigao na vez. On je stručnjak za određeno područje plovidbe koji dobro poznaje uvjete lokalne plovidbe, dubine, struje, gustoću prometa i ostale specifičnosti. Nakon ukrcaja, pilot dolazi na most, gdje u suradnji sa zapovjednikom broda i časnicima preuzima kontrolu nad manevrima



broda. Njegovo znanje o lokalnoj luci i prolazima osigurava sigurnu navigaciju kroz uski kanal, tjesnace ili prilikom pristajanja u luku. Iako pilot upravlja brodom, konačna odgovornost za sigurnost ostaje na zapovjedniku broda. Ova suradnja omogućuje da brod sigurno i učinkovito stigne na svoje odredište. (Russo, 1995.)



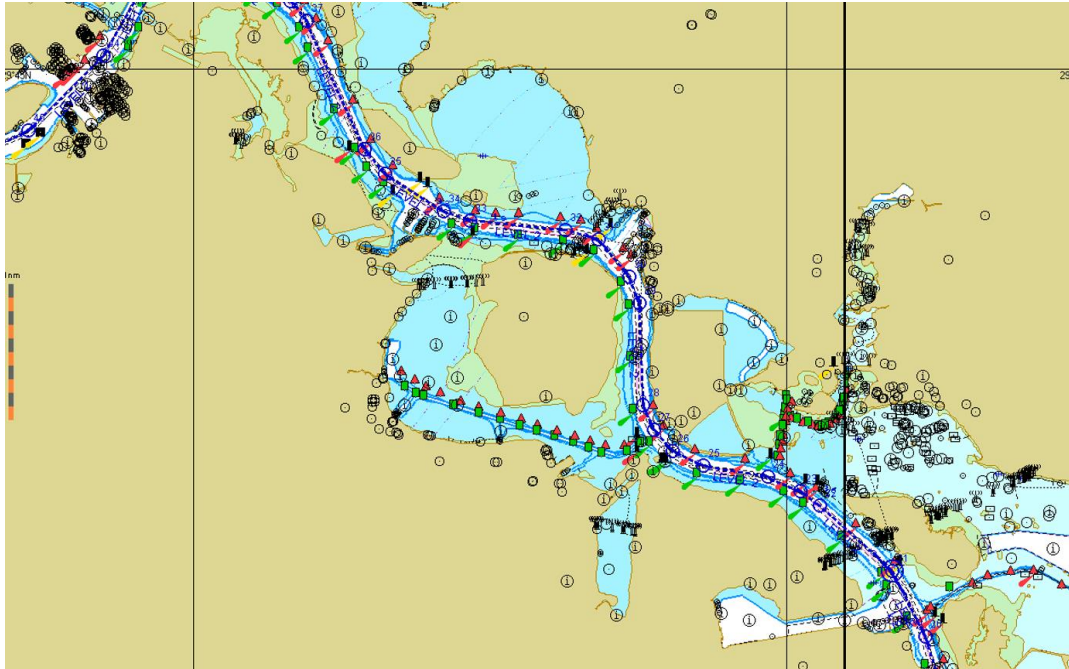
Slika 5 - pogled sa zapovjedničkog mosta pred Fred Hartman Bridge

Prije ulaska u tjesni kanal određena su dva mjesta odustajanja od manovre (*eng. abort point*). Jedan abort point se nalazi prije WP 11, na kordinatama  $29^{\circ} 15.7 N$   $094^{\circ} 33.7 W$ . To je točka gdje brod sigurno može izvesti krug okretanja broda, uzrokovan primjenom sile kormila 35 stupnjeva lijevo ili desno. Druga točka se nalazi prije WP 20 na kordinatama  $29^{\circ} 39.7 N$   $094^{\circ} 58.4 W$ .

Cijelo vrijeme je pilot na brodu, brzina je reducirana i prilagođena uvjetima vožnje u kanalu. Ograničenja brzine postavljena su kako bi se spriječili sudari, udari i oštećenja kanala i obala. Brzinu je potrebno smanjiti u uskim dijelovima kanala, blizini zavoja te u područjima s velikim prometom, što kanal Houston i jest. (Franić, 2024.)

Časnik se otprilike dva sata prije dolaska na vez mora javiti VTS Houston. Oni pružaju korisne karte i informacije koje prikazuju sva pristaništa brodova i teglenica u Houstonskom brodskom kanalu. (LSHSC, 2020.) Potreno je najaviti ETA-u (*eng. estimated time of arrival – procijenjeno vrijeme dolaska*), ono označava približno vrijeme kada će plovilo stići na lokaciju, u ovom slučaju krajnju točku isplanirane rute. Olakšava planiranje logističkih aktivnosti, kada

će biti istovar tereta, carinske postupke, te lučki radnici pripremaju opremu za neometan iskrcaj. (Anonymous, 2023.)



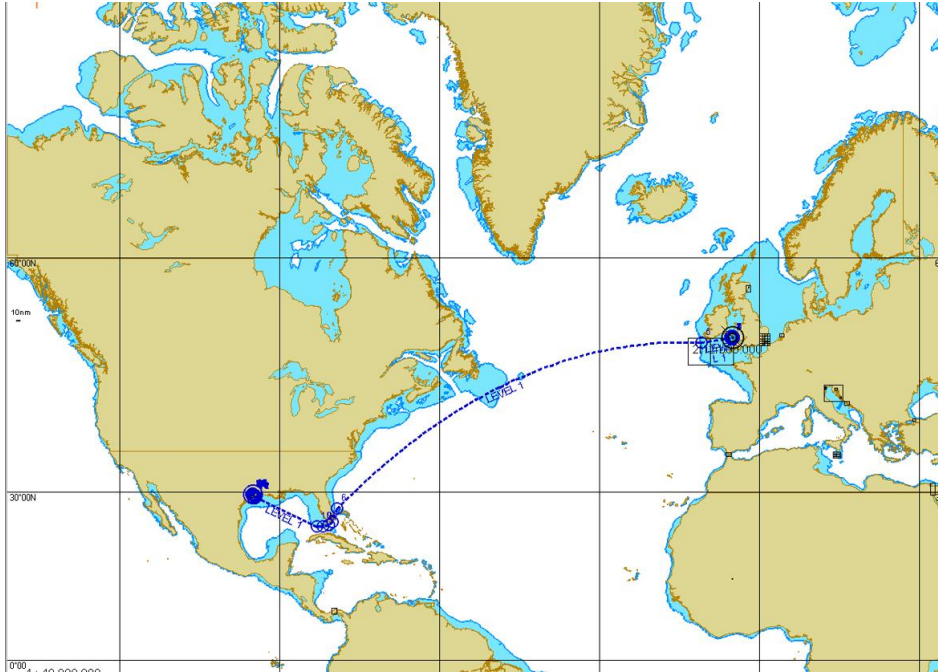
Slika 6 - prikaz broda na ECDIS-u kroz Houstonški kanal

Kroz prolazak kanalom pomaže pilot, međutim LNG je opremljen pramčanim potisnikom (*eng. bow thruster*), koji omogućuje precizniju kontrolu pramca tijekom plovidbe i pri manevriranju na uskim okukama ovog kanala. Pramčani propeleri općenito se koriste za manevriranje brodom u blizini obalnih voda i kanala ili prilikom uplovljavanja ili izlaska iz luke tijekom loših struja ili nepovoljnog vjetra. Pramčani propeleri pomažu tegljačima da vežu brod kako bi se izbjeglo nepotrebno trošenje vremena i, na kraju, rasipanje novca jer je plovilo manje boravilo u lukama. Prisutnost pramčanih propelera na plovilu uklanja potrebu za dva tegljača prilikom isplovljavanja i uplovljavanja u luku, čime se štedi više novca. (Kaushik, 2024.)

U velikom broju slučajeva kada je brod u tranzitu uskim vodenim putem, u interesu sigurnosti to nije praktično učiniti bez pomoći tegljača. Brod mora proći zavoje u kanalu gdje je, zbog relativne veličine broda, plitke vode, plime, vjetra ili bilo koje kombinacije takvih ograničenja, očito izvan vlastitih mogućnosti okretanja broda i potrebna je asistencija tegljača kako bi se poboljšala sposobnost okretanja broda. (Armstrong, 2019.) I peljar i tegljač imaju važnu ulogu



u dovođenju broda na zakazani vez u određeno vrijeme. LNG se vezuje na ovim kordinatama 29°43'31.7"N 95°15'52.3"W, prije Sidney Sherman Bridge-a, na terminal za LNG plovila.



Slika 7 - prikaz cijele rute

### 3.4 Postavljanje sigurnosnih parametara na ECDIS-u

Prema SOLAS pravilu V/27, svaki brod mora imati set odgovarajućih navigacijskih karata i publikacija za planirano putovanje, koje sadrže (ispravljene) najnovije hidrografske podatke potrebne za sigurnu navigaciju. (SOLAS, 2020.) Za izdavanje podataka zaduženi su hidrografski uredi koji svaki tjedan/mjesec izdaju podatke za karte ukoliko dolazi do promjena.

#### 3.4.1 Zone pouzdanosti

CATZOC (*eng. Category of Zone of Confidence – zone pouzdanosti*) označava koje su sve kategorije područja pouzdanosti u informacije koje se na elektroničkoj karti razlikuju u kvaliteti točnosti pozicije, dubine i pokrivenosti morskog dna. (Pavlović, 2019.). Kroz putovanje od Milford Havena do Houstona je prisutna oznaka s tri zvjezdice označena slovom C. Pozicijska točnost varira do 500 metara, a dubina varira oko 2 metra. Zona C se primjenjuje

na karte na kojima nije izrađeno detaljno dokumentiranje morskog dna, također postoji opasnost od neucrtanih pličina koje mogu biti od iznimne važnosti ukoliko se plovi u užim područjima i potrebno je napraviti određeni manevar.

CATZOC = koeficijent točnosti dubine + koeficijent za brodski gaz

Parametar za C zonu iznosi  $2.0 + 5\% \times 11 \text{ m}$  (gaz broda) što iznosi 2.55 m.

### 3.4.2 Sigurnosna dubina i kontura

Sigurna dubina se gleda kroz sigurnosnu dubinu (*eng. safety depth*) i sigurnosnu konturu (*eng. safety contour*). Označava i ističe minimalnu dubinu potrebnu da bi plovilo moglo sigurno ostati na površini bez nasukanja ili udara o obalu.

sigurnosna dubina = gaz broda + predviđeni čučanj + min. UKC tvrtke + CATZOC

U slučaju LNG-a, gaz broda je 10.88 m  $\approx$  11 m, čučanj (*eng. squat*) iznosi 0.48 m (srednje izračunata vrijednost od podataka s postera podataka o plovilu).

Sigurnosna kontura može iznositi jednaku vrijednost kao i dubina, ali ne može biti manja. Kao sigurnosni parametar za ovu plovidbu određena/ izračunata je dubina, ujedno i kontura od 14 metara.

### 3.4.3 UKC

Propisan minimalni razmak ispod kobilice (*eng. UKC – underwater keel clearance*) prema pravilima kompanije za otvorena mora iznosi 20% najvećeg gaza broda, dok u obalnim vodama iznosi 10%. Ono predstavlja okomitu udaljenost između najniže točke plovila i najbliže fiksne značajke ispod vode u određenom vremenu. Za praktične svrhe, razlika između dubine vode i gaza broda. (Ghosh, 2023.). Vrijednost za UKC u obalnim vodama i kod ulaska u kanal iznosi 1.1 m, dok za plovidbu preko oceana iznosi 2.2 m.

### **3.4.4 Sigurnosna margina**

Sigurnosna margina se odnosi na područje oko planirane rute, odnosno granice su postavljene s oba boka broda, od početka do kraja putovanja. Ove granice mogu biti definirane putem sustava koji upozorava na odstupanje od planirane rute (*engl. Cross Track Distance – XTD*). Unutar te margine sustav će pratiti planiranu i aktualnu rutu te provjeravati sve parametre povezane sa sigurnom dubinom, navigacijskim opasnostima, specijalnim zonama i prisutnošću korisničkih slojeva koji mogu pružiti dodatna upozorenja. (ECDIS, 2006.) Bitno je navesti da postavljanje granica oko bokova broda ovisi o području gdje brod plovi, plovidba u obalnim područjima zahtjeva minimum od 0.3 NM, dok plovidba na otvorenom moru varira 0.5-1.0 NM s obe strane broda. Pred Milfordom je određena granica na 0.1 NM zbog uskog prolaza i prometa koji zahvaća područje. Pri izlasku iz Keltskog mora postavljena je margina na 1.0 NM. Na samom početku prilaska Floridi margina je postavljena na 0.5 NM i ona je prisutna sljedećih 300 NM. Prije ulaska u Houston kanal, margina je radi prolaza i okuka postavljena na 0.1 NM.

### **3.4.5 Look ahead vektor**

Look ahead vektor ili vremenska postavka alarma uspoređuje sigurnosne postavke koje je unio časnik s podacima o dubini iz ENC-a i šalje upozorenje kada sigurnosne postavke budu ugrožene. Služi kao dodatni sloj sigurnosti u slučaju da vizualna provjera ili analiza rute ne prepoznaju potencijalne navigacijske opasnosti. Skenirano područje se često prikazuje kao stožac ili stupac na ekranu, a treba ga postaviti na udaljenost koja odgovara količini plovne vode ispred broda. Ova se vrijednost prilagođava za svaku etapu putovanja i bilježi u planu prolaza. (Mukherjee, 2021.) Za ovo konkretno putovanje namješteno je da svakih 10 minuta provjeri postoji li izobata radi koje je potrebno alarmirati časnika. (Saftić, 2021.)

### **3.4.6 Turn radius**

Kada se kormilo primijeni u određenom trenutku, ono stvara moment otklona kormila koji uzrokuje okretanje plovila u smjeru u kojem je kormilo primijenjeno. Međudjelovanje različitih hidrodinamičkih pojava definira fiziku okretanja. Promijenjeni uzorci pritiska na trup uzrokuju kutno ubrzanje za okretanje. Nakon određene točke, plovilo pravi kut od 90 stupnjeva ili pravi kut s izvornim smjerom kretanja. Ravnoteža svih sila, momenata i pritisaka koja dovodi do toga

da sva neuravnotežena ubrzanja postanu nula, a okretanje postigne ravnomjerno stanje. U geometrijskom središtu kruga, treba pratiti djelovanje centrifugalne sile. Brod se počinje gibati po kružnici stalnog radijusa. Brod će se nastaviti okretati u istom ustaljenom stanju ako se ne primijeni moment otklona kormila. (Ghosh, 2024.) Što je veći brod, to je veći krug okreta. Dubina vode i gaz također imaju važnu ulogu u okretanju broda. Zbog manjeg razmaka između dna plovila i morskog dna za plitke vode, to utječe na obrasce protoka i cjelokupnu hidrodinamiku. Zbog smanjenog podvodnog razmaka, dolazi do povećanja tlaka što dovodi do viših vrijednosti otpora. Štoviše, uzorci valova stvaraju se u prednjem i stražnjem dijelu. Nadalje, dolazi do velikog smanjenja brzine. Veći gaz broda stvara veći krug okretanja. Ako je more nemirno i loši su vremenski uvjeti, napor potreban za okretanje broda duplo se povećava zbog hidrodinamičnih sila. Za LNG u plitkim vodama pri Dead Ahead brzini minimalni krug okreta iznosi 0.63, dok na otvorenom moru iznosi 0.43. Ipak, za pojedine djelove rute postavljene su različite vrijednosti radijusa okreta zbog upravo navedenih uvjeta poput brzine koja nije uvijek jednaka, kao zbog dubine jer je svaka točka za karti različite dubine. Na područjima s plićim vodama ili gdje su navigacijski prostori ograničeni, odabrani su manji radijusi okreta kako bi se osigurala sigurnost prilikom manevriranja. Na bržim dionicama, gdje su uvjeti plovidbe povoljniji i dubine veće, primijenjeni su veći radijusi okreta kako bi se održala stabilnost broda i osigurao učinkovit prolaz.

### **3.4.7 Brzina**

Svaki se brod mora stalno kretati sigurnosnom brzinom kako bi se mogla poduzeti pravilna i djelotvorna radnja radi izbjegavanja sudara, te da bi se brod mogao zaustaviti na odgovarajućoj udaljenosti prema prevladavajućim okolnostima i stanju. (COLREG, 1996.) Pri određivanju sigurnosne brzine potrebno je uzeti u obzir nekoliko ključnih čimbenika. Za sve brodove, važno je razmotriti stanje vidljivosti, gustoću prometa, uključujući prisutnost ribarskih ili drugih plovila, te manevarske karakteristike broda, posebno njegov zaustavni put i sposobnost manevriranja u datim uvjetima. Noću, prisutnost pozadinskih svjetala, poput obalnih svjetala ili refleksije vlastitih svjetala. Osim toga, važni su uvjeti vjetra, mora i morskih struja. Za brodove opremljene radarom, dodatno treba uzeti u obzir karakteristike, mogućnosti i ograničenja radarskog uređaja, kao i ograničenja povezana s dometom radara. Uvjeti mora,

vremenske prilike i drugi izvori smetnji mogu utjecati na radarsko otkrivanje, a također postoji mogućnost da manji brodovi, led i drugi plutajući objekti ne budu pravovremeno otkriveni.

### **3.5 Prikupljanje podataka o vremenskoj prognozi prije isplovljenja i tokom plovidbe**

Na brodu se vremenska prognoza za planiranu rutu i tijekom plovidbe dobiva putem nekoliko ključnih izvora koji omogućuju navigacijskoj posadi prilagodbu plovidbe uvjetima na moru. NAVTEX, međunarodni sustav automatski prenosi vremensku prognozu, navigacijska upozorenja i druge važne informacije u tekstualnom obliku brodovima u određenom području. Satelitski sustavi, poput INMARSAT-a i Iridiuma, omogućuju preuzimanje ažuriranih vremenskih podataka, uključujući informacije o vjetrovima, valovima, olujama i morskim strujama. VHF radio osigurava prijenos vremenskih informacija s obalnih postaja ili obližnjih brodova, osobito u priobalnim područjima. Osim toga, ECDIS sustav integrira vremenske podatke direktno u planiranu rutu putem softvera, što kapetanu i posadi olakšava donošenje odluka o sigurnijoj plovidbi. Svjetska meteorološka organizacija (WMO) osigurava meteorološke informacije koje brodovi koriste za preciznije praćenje vremenskih uvjeta.

U slučaju nepovoljne vremenske prognoze potrebno je razgraničiti pojam nepovoljnih vremenskih prilika te odrediti obveze VTS službe i lučke kapetanije. Način plovidbe u slučaju loših uvjeta prepušten je u potpunosti zapovjedniku. Određuje se kakvi su nepovoljni uvjeti prisutni ili koji će tek naknadno doći na područje. Stanje mora 8 ili više prema Beaufortovoj skali što približno odgovara visini vala od 4 metra te brzini vjetra od 34 čvora. (IMO/WMO, 2011.), tropski ciklon, temperatura zraka ispod nule praćena olujnim vjetrovima koji uzrokuju opasno nakupljanje leda na nadgrađima ili led koji predstavlja prijetnju, zapovjednik broda dužan je obavijestiti brodove u blizini i nadležne obalne službe o opasnosti na bilo koji dostupan način. (Škemper, 2017.)

Preporučljivo je prilagoditi rutu uvjetima koji zateknu posadu, kako bi se izbjegli loši vremenski uvjeti. Ova metoda produžuje putovanje i iziskuje veću potrošnju goriva, ali rizik ulaska u nepovoljno područje je smanjen. Ako nije moguće izbjeći loše vremenske uvjete, brod može smanjiti brzinu kako bi osigurao stabilnost i izbjegao štetu zbog velikih valova ili jakih vjetrova. Smanjenje brzine smanjuje naprezanje trupa broda. Također se povećava broj časnika na mostu kako bi se bolje kontroliralo situacijom.

## 4. ZAKLJUČAK

Planiranje putovanja je ključni aspekt pomorske navigacije koji uključuje širok spektar odgovornosti, od zapovjednika do časnika palube. Cilj je osigurati sigurnost broda, posade, tereta i okoliša, uz poštivanje međunarodnih propisa poput SOLAS-a i STCW konvencije. Priprema pomorskih karata, ažuriranje informacija, procjena rizika, analiza vremenskih uvjeta i komunikacija s lukama dio su opsežnog procesa. Planiranje putovanja ne samo da minimizira rizike nego optimizira resurse i smanjuje troškove, uz istovremeno ispunjavanje ekoloških i sigurnosnih zahtjeva.

Odgovornost za izradu detaljnog plana plovidbe, iako zakonski pripada zapovjedniku broda, često je delegirana na drugog časnika palube. Plan plovidbe obuhvaća četiri ključna koraka: prikupljanje podataka o putovanju, izradu rute, izvršenje plana te stalno nadziranje.

Međunarodna pomorska organizacija (IMO) osigurava smjernice za planiranje putovanja. Nesreća poput prevrtanja M/V Herald of Free Enterprise 1987. godine naglasila je važnost dobre organizacije i implementacije sustava upravljanja sigurnošću (SMS) kako bi se izbjegle nesreće i zaštitio okoliš. Uvođenjem ISM kodeksa 1998. godine dodatno je formalizirana potreba za sustavnim pristupom sigurnosti plovidbe.

STCW konvencija uspostavlja standarde obuke, svjedodžbi i držanja straže, čime se osigurava da pomorci imaju odgovarajuće vještine za sigurno upravljanje brodovima. Planiranje putovanja, kao vitalni dio sigurnosti plovidbe, ne odnosi se samo na pravilnu izvedbu rute, već i na praćenje, procjenu i prilagodbu u stvarnom vremenu, osiguravajući pravovremene reakcije u hitnim situacijama, poput kvarova ili nepovoljnih vremenskih uvjeta.

Putovanje LNG brodom između luka Milford Haven u Ujedinjenom Kraljevstvu i Houston u SAD-u pokriva rutu dugu 4632.83 nautičke milje (8580 km). Planiranje putovanja uključuje plovidbu ortodromom, uz dokumentiranje svih navigacijskih procedura u brodskom dnevniku.

U radu je detaljno opisan plan, izrada i izvedba puta. Pokazalo se što je relevantno za sigurnu plovidbu, te koji parametri moraju biti zadovoljeni. Na primjeru Milford Haven-a do Houston-a izradila sam plan putovanja sa svim računicama potrebitih za valjanu rutu.

## 5. LITERATURA

1. Zec, D. (1997). *Planiranje pomorske plovidbe*. Rijeka: Pomorski fakultet
2. International Maritime Organization, (2020). *International convention for the safety of life at sea (SOLAS)* (7th ed., pp. 375-379). London: IMO. ISBN 978-92-801-1690-8.
3. International Maritime Organization, (2020). *International convention for the safety of life at sea (SOLAS)* (7th ed., pp. 425-426). London: IMO. ISBN 978-92-801-1690-8.
4. Department of Transport, (1987.). *The Merchant Shipping Act 1894: Report of Court No. 8074: Formal investigation of mv Herald of Free Enterprise*. [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/54c1704ce5274a15b6000025/FormalInvestigation\\_HeraldofFreeEnterprise-MSA1894.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/54c1704ce5274a15b6000025/FormalInvestigation_HeraldofFreeEnterprise-MSA1894.pdf) (pristupljeno: 30.8.2024.)
5. International Chamber of Shipping, (2019). *IMO International safety management code (ISM)* (5th ed., p. 16). London: ICS, Marisec Publications. ISBN 978-1-9162322-0-4.
6. International Chamber of Shipping, (2019). *IMO International safety management code (ISM)* (5th ed., p. 47). London: ICS, Marisec Publications. ISBN 978-1-9162322-0-4.
7. International Maritime Organization, (1999). *Resolution A.893(21), Guidelines for voyage planning*. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/AssemblyDocuments/A.893\(21\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/AssemblyDocuments/A.893(21).pdf) (pristupljeno:12.6.2024.).
8. International Chamber of Shipping, (1998.). *Bridge Procedures Guide, Third Edition 1998* (Ed. 3). London: Penerbit Marisec Publications. [https://seaworm.narod.ru/2/ics-bridge\\_procedures\\_guide.pdf](https://seaworm.narod.ru/2/ics-bridge_procedures_guide.pdf) (pristupljeno: 13.6.2024.)
9. International Maritime Organization, STCW konvencija i STCW kodeks. (2010.): *Adoption of the final act and any instruments, resolutions and recommendations resulting from the work of the conference*. <https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/STCW%202010%20-%20Regulations.pdf> (pristupljeno: 17.6.2024.)
10. International Maritime Organization. (2020). *SOLAS, ChV Reg 19* (7th ed., pp. 361-368). London: IMO. ISBN 978-92-801-1690-8.

11. Wärtsilä. (2021). *Multifunctional display: Navi-Sailor 4000 ECDIS. Additional functions version 3.02.350* (str. 323)
12. Witherby.(2023.) *ECDIS safety setting and UKC management* (2nd ed.)
13. Bowditch, N. (2019). *American practical navigator: An epitome of navigation*.  
Springfield, Virginia: National Geospatial-Intelligence Agency.
14. Dashew, S., & Dashew, L. (1998.). *Mariner's weather handbook* (1st ed.).  
<https://setsail.com/mwh.pdf> (pristupljeno: 9.9.2024.)
15. ADMIRALTY, (2018.). *Ocean Passages for the World* (1st ed.)  
<https://danskbaadskole.dk/wp-content/uploads/2022/10/ocean-passages-for-the-world-np136pdf-pdf-free.pdf> (pristupljeno: 13.9.2024.)
16. INTERNATIONAL CODE FOR THE SECURITY OF SHIPS AND OF PORT FACILITIES. (2016.) <https://maritimesafetyinnovationlab.org/wp-content/uploads/2020/09/ISPS-Code-ISSA-Guidelines-Aug-2016.pdf> (pristupljeno: 8.9.2024.)
17. Russo, M. (1995). *Pomorsko peljarenje i odgovornost za štetu nastalu tijekom peljarenja: Magistrski rad*. Zagreb
18. Franić, M. (2024.): *Označavanje kanala i regulacija plovidbe u kanalima*. (završni rad)  
<https://repozitorij.pfst.unist.hr/islandora/object/pfst%3A1784/datastream/PDF/view>  
(pristupljeno: 10.9.2024.)
19. Lone Star Harbor Safety Committee, (2020.) *Mariner Guide Navigating the Houston-Galveston Area Waterways*. <https://lonestarhsc.org/dir/wp-content/uploads/2020/01/Mariner-Guide-Navigating-the-Houston-Galveston-Area-Waterways-LSHSC-12.2.2020.pdf> (pristupljeno 12.9.2024.)
20. Windward. (2023.): *What is Estimated Time of Arrival (ETA) for Maritime?*  
<https://windward.ai/glossary/what-is-estimated-time-of-arrival-eta/> (pristupljeno: 10.9.2024.)
21. Kaushik, M. (2024.): *The Essential Guide to Bow Thruster Construction and Functionality*. <https://www.marineinsight.com/tech/bow-thrusters-construction-and-working/> (pristupljeno: 10.9.2024.)
22. Armstrong, M.C. (2019.): *Practical Ship Handling*, Brown, Son & Ferguson
23. Pavlović, P. (2019.): *Sigurnosne postavke ECDIS-a za sprječavanje nasukavanja broda* (Završni rad). Sveučilište u Dubrovniku.



24. Ghosh, S. (2023.): *What Is Underwater Keel Clearance?*  
<https://www.marineinsight.com/naval-architecture/what-is-underwater-keel-clearance/>  
(pristupljeno: 11.9.2024.)
25. International Maritime Organization. (2006). *Resolution MSC.232(82): Adoption of the revised performance standards for electronic chart display and information systems (ECDIS)*. Maritime Safety Committee, 05 December 2006.
26. Mukherjee, P. (2021.): *Proper Use Of ECDIS Safety Settings*.  
<https://www.marineinsight.com/marine-navigation/proper-use-of-ecdis-safety-settings/>  
(pristupljeno: 11.9.2024.)
27. Saftić, L. (2021.): *Prednosti i nedostatci u plovidbi morem uporabom ECDIS sustava*.  
(završni rad)  
<https://repository.pfri.uniri.hr/islandora/object/pfri%3A2431/datastream/PDF/view>  
(pristupljeno 8.9.2024.)
28. Ghosh, S. (2024.): *Understanding Turning Circle Of A Ship*.  
<https://www.marineinsight.com/marine-navigation/understanding-turning-circle-of-a-ship/> (pristupljeno: 11.9.2024.)
29. Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea. (1996.):  
[https://www.ecolregs.com/index.php?id=49&lang=hr&option=com\\_k2&view=item&Itemid=304](https://www.ecolregs.com/index.php?id=49&lang=hr&option=com_k2&view=item&Itemid=304) (pristupljeno: 12.9.2024.)
30. International Maritime Organization. (2011). *Resolution A.1051(27): IMO/WMO Worldwide Met-ocean Information and Warning Service – Guidance Document*.  
Assembly, 30 November 2011.
31. Škembar, J. (2017.): *Prognoziranje vremena na brodu*.  
<https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfst:47/preview> (pristupljeno: 11.9.2024.)

## **6. POPIS SLIKA**

- *Slika 8 - prikaz postera upravljivosti LNG broda*
- *Slika 2 - prikaz WP 2 gdje je potrebno javiti se VTS-u na izlasku iz luke*
- *Slika 3 - područje blizu Newfoundlanda koje je poznato po ledenjacima u to vrijeme godine (4.-5. mjesec)*
- *Slika 4 - prolazak kroz gusti promet oko Floride*
- *Slika 5 - pogled sa zapovjedničkog mosta pred Fred Hartman Bridge*
- *Slika 6 - prikaz broda na ECDIS-u kroz Houstonski kanal*
- *Slika 7 - prikaz cijele rute*

## 7. PRILOG

Prikaz tablica podataka iz ECDIS-a čiji su podatci navedeni u radu, ali ovdje su prisutne koordinate, kursevi, udaljenosti, brzina, sagurnosne dubine i konture, učestalost određivanja položaja, metode određivanja pozicije, look ahead vektor, sigurnosne margine, security leveli, CATZOC, UKC, tip straže i opis situacije za svaki WP.

### MT: LNG 16

Voy : 10	Zone	Date: 17.4.2024.
From: GBMLF berth	GMT+1	To : WP 3

Berth with Pilot

WP No.	GEOGRAPHICAL AREA WAYPOINT	CO	DIST. TO NEXT WP	Max Spd	Fix Freq / Method				Safety Contour & Safety Depth (m)		Safety margin XTD (m)	Look ahead Sector / Deg or Sector (Distance / Time / Width)	Additional Layers	Mariner Note Folder	SECURITY LEVEL	CATZOC	UKC	Mandatory Comments: Crossing safety contour and manual contour to be loaded. Dangers from route check, Parallel Index, NAV Aids, Restrictions, Weather VTS reporting, Cautions, Traffic Density, ER Manned or UMS, UKC Policy, Air draft Policy, Air draft calculated, Tides or currents, No-go Area, Echo sounder on/off, Changes of machinery status/speed changes, Abort position, Contingency plan, T&P notice no. and type, Targets & lights, Safe distance off, Anchor clearance, Changes to security levels, Changes in bridge manning levels (e.g.: extra lookouts), Points where the vessel should be hardened and etc.	Watch Type
					Freq	Main	Alt 1	Alt 2	Cont.	Depth									
0	51° 41.904 N 005° 05.045 W		0.17 NM	XXX		Rdr	GPS	Vis	14m	14m	0.1							Vessel Port side alongside. The pilot is on board.	C
1	51° 41.697 N 005° 05.383 W	225.4°	0.17 NM	6.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14m	14m	0.1	10 min						UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12	C
2	51° 41.735 N 005° 08.384 W	271.2°	1.83 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14m	14m	0.1	10 min	Cardinal buoy west 132.7° 0.31 NM					UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12	C
3	51° 40.337 N 005° 10.056 W	216.6°	1.76 NM	10.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14m	14m	1.0	10 min	Conspicuous tower 146.2° 0.14 NM					UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12	C

Tablica 1 - prikaz podataka od početka rute s pilotom na brodu do odlaska pilota

**MT: LNG 16**

Voy : 10	Zone	Date
From: WP 4	UTC-5	To : WP 11

Pilot to Pilot

WP No.	GEOGRAPHICAL AREA WAYPOINT	CO	DIST. TO NEXT WP	Max Spd	Fix Freq / Method				Safety Contour & Safety Depth (m)		Safety margin XTD (m)	Look ahead Sector / Deg or Sector (Distance / Time / Width)	Additional Layers	Mariner Note Folder	SECURITY LEVEL	CATZOC	UKC	Mandatory Comments: Crossing safety contour and manual contour to be loaded, Dangers from route check, Parallel Index, NAV Aids, Restrictions, Weather, VTS reporting, Cautions, Traffic Density, ER Manned or UMS, UKC Policy, Air draft Policy, Air draft calculated, Tides or currents, No-go Area, Echo sounder on/off, Changes of machinery status/speed changes, Abort position, Contingency plan, T&P notice no. and type, Targets & lights, Safe distance off, Anchor clearance, Changes to security levels, Changes in bridge manning levels (e.g.: extra lookouts), Points where the vessel should be hardened and etc.	Water Type
					Freq	Main	Alt 1	Alt 2	Cont.	Depth									
4	51° 37.356 N 005° 12.173 W	203.8°	2.83 NM	12.0 kn	<15	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	1.00 NM 1.00 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	Policy 20% draft (Coastal waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Complete VSL D 024, Use Parallel Index / NMT / NLT, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 4 m, Slight / Moderate / High traffic, Crossing Traffic, Fishing Boats. Use "Instant Track" if going out of XTD.	C
5	51° 03.750 N 010° 56.205 W	261.1°	218.69 NM	21.0 kn	<60	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	1.00 NM 1.00 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	UKC Policy 100% draft (Open waters), E/R UMS/Manned, Echo sounder Printer OFF, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 17 m, Slight / Moderate traffic. Use "Instant Track" if going out of XTD. Lower traffic, bridge manning changed	C
6	27° 24.512 N 079° 13.738 W	272.4°	3346.08 NM	12.0 kn	<60	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	1.00 NM 1.00 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	UKC Policy 100% draft (Open waters), E/R UMS/Manned, Echo sounder Printer OFF, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 17 m, Slight / Moderate traffic. Use "Instant Track" if going out of XTD. Bridge manning changed, engines slowed down, speed reduced	A
7	25° 05.954 N 080° 03.140 W	197.8°	145.01 NM	12.0 kn	<60	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	0.50 NM 0.50 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	Policy 20% draft (Coastal waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Complete VSL D 024, Use Parallel Index / NMT / NLT, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 4 m, Slight / Moderate / High traffic, Crossing Traffic, Fishing Boats. Use "Instant Track" if going out of XTD. Bridge manning changed	C
8	24° 37.319 N 080° 47.524 W	234.7°	49.57 NM	12.0 kn	<10	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	0.50 NM 0.50 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	Policy 20% draft (Coastal waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Complete VSL D 024, Use Parallel Index / NMT / NLT, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 4 m, Slight / Moderate / High traffic, Crossing Traffic, Fishing Boats. Use "Instant Track" if going out of XTD.	C
9	24° 21.731 N 081° 53.649 W	255.6°	62.37 NM	12.0 kn	<15	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	0.50 NM 0.50 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	Policy 20% draft (Coastal waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Complete VSL D 024, Use Parallel Index / NMT / NLT, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 4 m, Slight / Moderate / High traffic, Crossing Traffic, Fishing Boats. Use "Instant Track" if going out of XTD.	C
10	24° 17.404 N 083° 04.974 W	266.2°	65.12 NM	21.0 kn	<15	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	1.00 NM 1.00 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	Policy 20% draft (Coastal waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Complete VSL D 024, Use Parallel Index / NMT / NLT, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 4 m, Slight / Moderate / High traffic, Crossing Traffic, Fishing Boats. Use "Instant Track" if going out of XTD.	C
11	29° 15.908 N 094° 34.150 W	295.8°	684.71 NM	10.0 kn	<10	GPS	Cel	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min			1	C	2.2 m manual	Policy 20% draft (Coastal waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Complete VSL D 024, Use Parallel Index / NMT / NLT, Slight / Moderate Currents, Depth alarm: 4 m, Slight / Moderate / High traffic, Crossing Traffic, Fishing Boats. Use "Instant Track" if going out of XTD. Abort position 29° 15.7' N 094° 33.7' W	C

Tablica 2 - prikaz podataka od izlaska iz Keltskog mora do ulaska u Meksički zaljev

MT: LNG 16

Voy: 10	Zone:	Date:
From: WP 12	UTC-5	To: WP 81

Pilot to Berth

WP No.	GEOGRAPHICAL AREA WAYPOINT	CO	DIST. TO NEXT WP	Max Spd	Fix Freq / Method				Safety Contour & Safety Depth (m)		Safety margin XTD (m)		Look ahead Sector / Deg or Sider (Distance / Time / Width)	Additional Layers	Mariner Note Folder	SECURITY LEVEL	CATOC	UKC	Mandatory Comments: Crossing safety contour and manual contour to be loaded. Dangers from route check. Parallel Index, NAV Aids, Restrictions, Weather, VTS reporting, Cautions, Traffic Density, ER Manned or UMS, UKC Policy, Air draft Policy, Air draft calculated, Tides or currents, No-go Area, Echo sounder on/off, Changes of machinery status/speed changes, Abort position, Contingency plan, T&P notice no. and type, Targets & lights, Safe distance off, Anchor clearance, Changes to security levels, Changes in bridge manning levels (e.g. extra lookouts), Points where the vessel should be hardened and etc.	Watch Type
					kts	Freq	Method	Aid 1	Aid 2	Cont.	Depth									
12	29° 18.266 N 094° 37.176 W	311.6°	3.59 NM	10.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
13	29° 20.426 N 094° 41.264 W	301.1°	4.10 NM	10.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
14	29° 20.753 N 094° 42.887 W	282.9°	1.47 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min		Beacon 322.4' 0.91 NM			1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
15	29° 20.586 N 094° 46.187 W	266.7°	2.76 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
16	29° 20.958 N 094° 47.023 W	296.9°	0.88 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
17	29° 22.088 N 094° 48.120 W	319.6°	1.53 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
18	29° 29.612 N 094° 51.904 W	336.2°	8.26 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
19	29° 36.484 N 094° 57.193 W	326.1°	8.21 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
20	29° 40.851 N 094° 58.837 W	341.8°	4.65 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route. Abort position 29° 39.7' N 094° 58.4' W	D	
21	29° 41.329 N 094° 59.110 W	333.5°	0.41 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
22	29° 41.810 N 094° 59.726 W	311.8°	0.89 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	18 m	30 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
23	29° 41.914 N 094° 59.886 W	306.7°	0.15 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
24	29° 42.018 N 095° 00.163 W	293.3°	0.26 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
25	29° 42.099 N 095° 00.706 W	279.7°	0.47 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
26	29° 42.207 N 095° 00.960 W	296.0°	0.23 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
27	29° 42.365 N 095° 01.123 W	318.0°	0.22 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
28	29° 42.543 N 095° 01.211 W	336.7°	0.19 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	
29	29° 43.290 N 095° 01.241 W	358.0°	0.75 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min					1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt.<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D	





66	29° 43.767 N 095° 12.526 W	203.7°	0.23 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
67	29° 43.565 N 095° 12.711 W	218.7°	0.21 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
68	29° 43.458 N 095° 13.083 W	251.7°	0.34 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
69	29° 43.535 N 095° 13.447 W	283.6°	0.39 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
70	29° 43.546 N 095° 13.549 W	277.3°	0.07 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
71	29° 43.527 N 095° 13.705 W	262.0°	0.14 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
72	29° 43.396 N 095° 14.046 W	246.2°	0.33 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
73	29° 43.273 N 095° 14.244 W	234.5°	0.23 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
74	29° 43.203 N 095° 14.376 W	239.1°	0.10 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
75	29° 43.173 N 095° 14.512 W	255.6°	0.13 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
76	29° 43.173 N 095° 14.690 W	269.9°	0.12 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
77	29° 43.268 N 095° 14.911 W	296.2°	0.22 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
78	29° 43.492 N 095° 15.130 W	319.6°	0.29 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
79	29° 43.603 N 095° 15.380 W	297.0°	0.24 NM	8.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
80	29° 43.612 N 095° 15.623 W	272.4°	0.21 NM	6.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	UKC Policy 10% draft (Harbour waters), E/R Manned, Echo sounder Printer ON, Monitor ukc, (Dpt<50m), Moderate Currents, Depth alarm: 2 m, Moderate traffic, fishing boats, under pilotage, Monitor Pilot orders and helmsman's responses. Keep VHF watch on CH 16/12. Use "Instant Track" if going out of route.	D
81	29° 43.528 N 095° 15.871 W	248.8°	0.29 NM	2.0 kn	<10	Rdr	GPS	Vis	14 m	14 m	0.10 NM 0.10 NM	10 min	2	C	1.1 m manual	Vessel at Houston LNG Terminal Berth. Port side alongside.	D

Tablica 3 - prikaz podataka za kordinate kroz cijeli kanal do terminala s prisutnim pilotom na brodu