

*doc. dr. sc. David Brčić*

---

# Informacijski sustav i prikaz elektroničkih karata (engl. Electronic Chart Display and Information System - ECDIS)

---

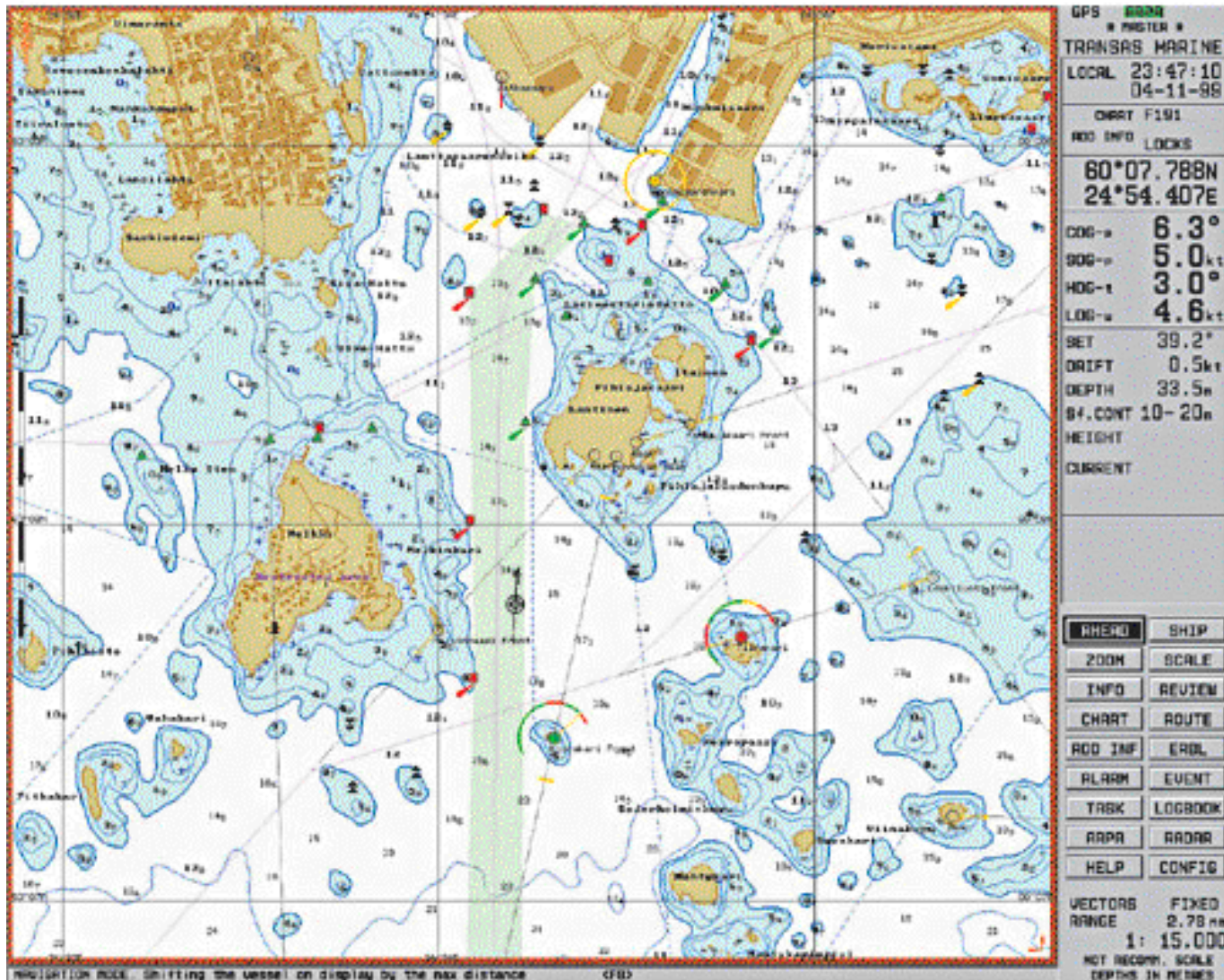
## Dio 2.



# Prikaz ECDIS podataka

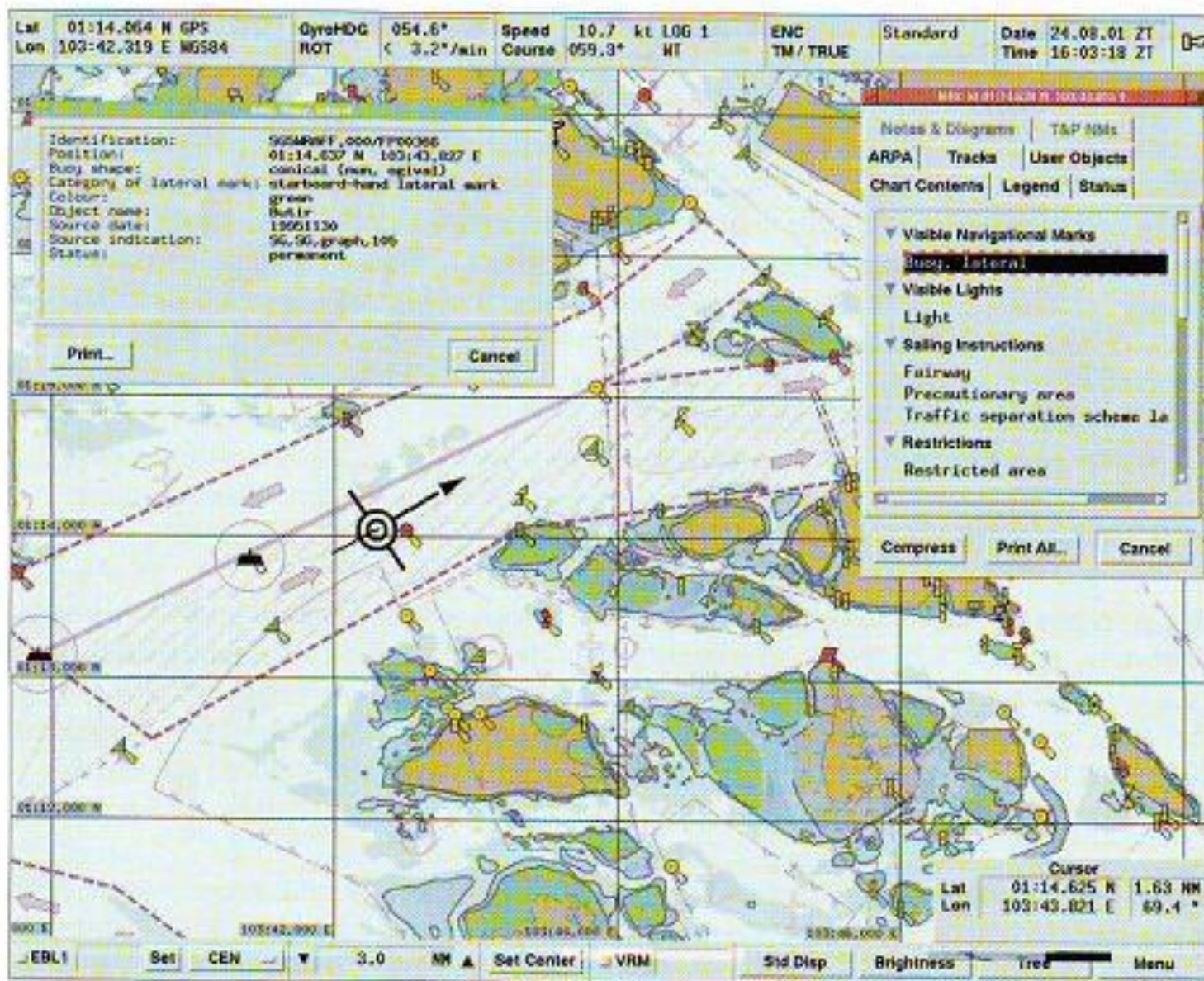
ELECTRONIC CHART AREA

INFORMATION  
AREA



MENU  
AREA

# Prikaz ECDIS podataka



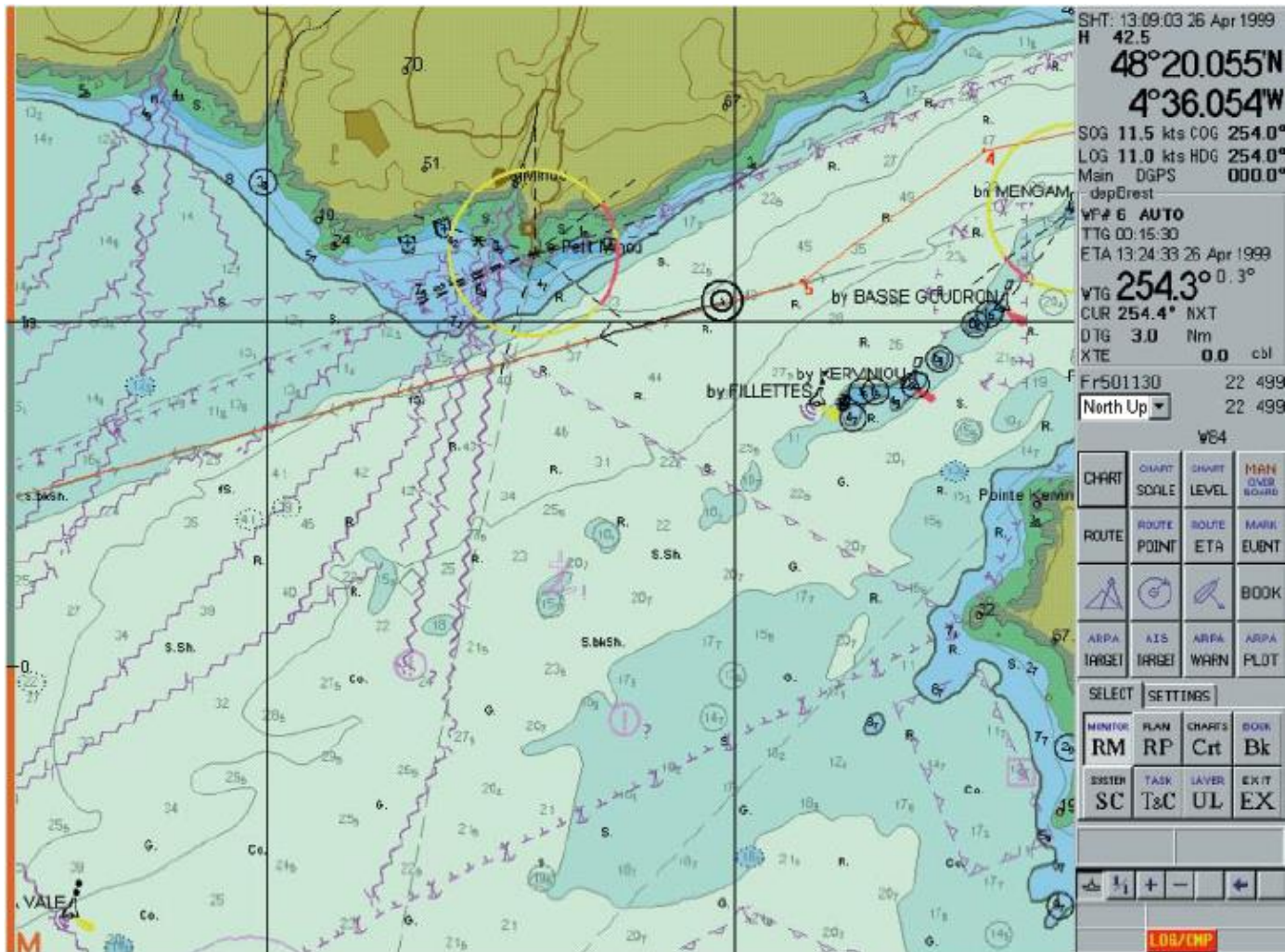
# Osnovni prikaz (Base Display)



# Standardni prikaz (Standard Display)



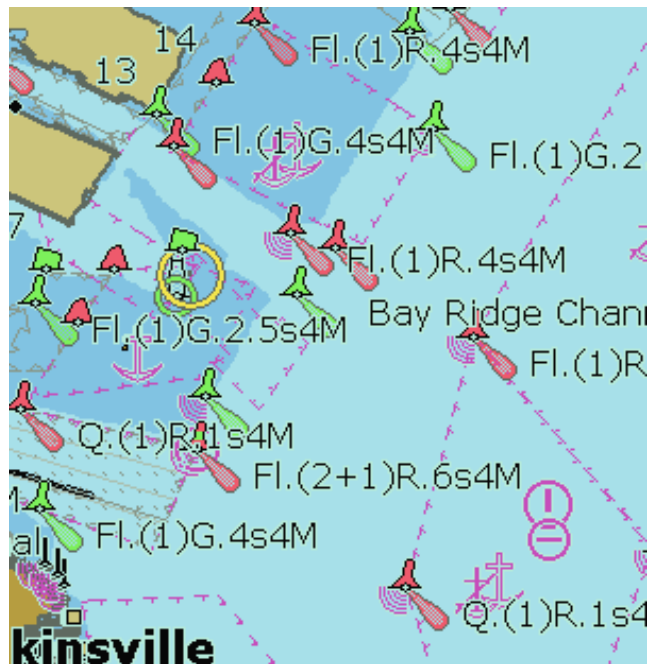
# Cjelokupni prikaz (All Info)



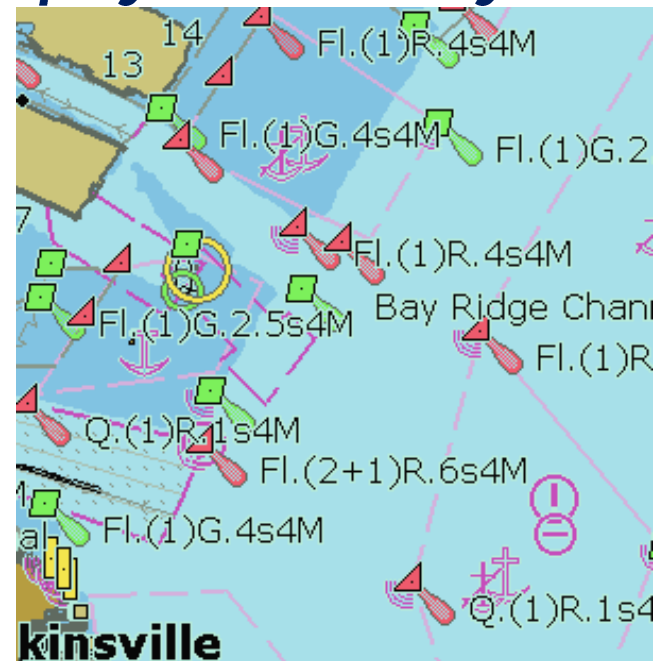
# Prikaz simbola

- mogućnost odabira između dvaju prikaza simbola i područja - tradicionalni i pojednostavljeni
- novi standard S100 - bez pojednostavljenog prikaza simbola

*tradicionalni*



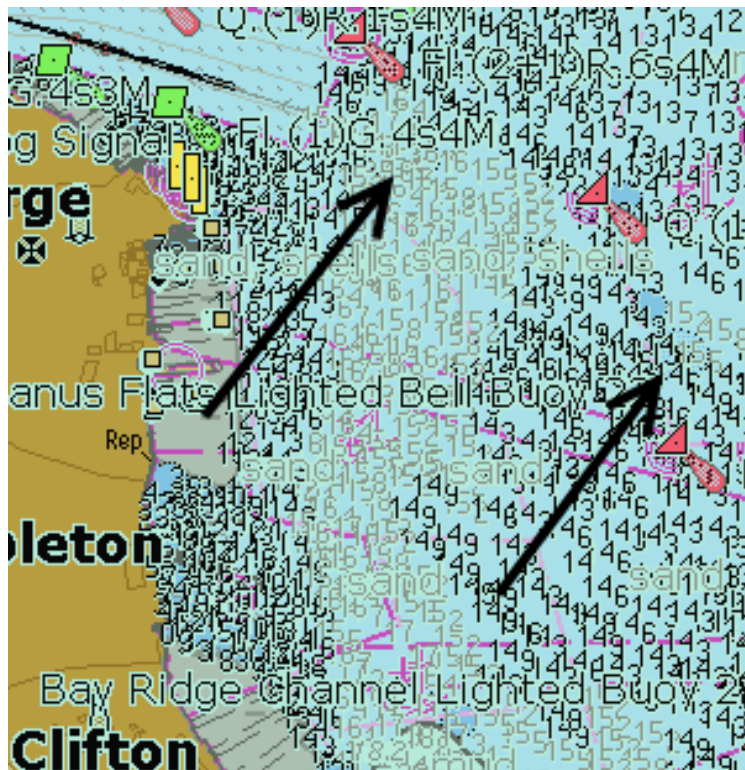
*pojednostavljeni*



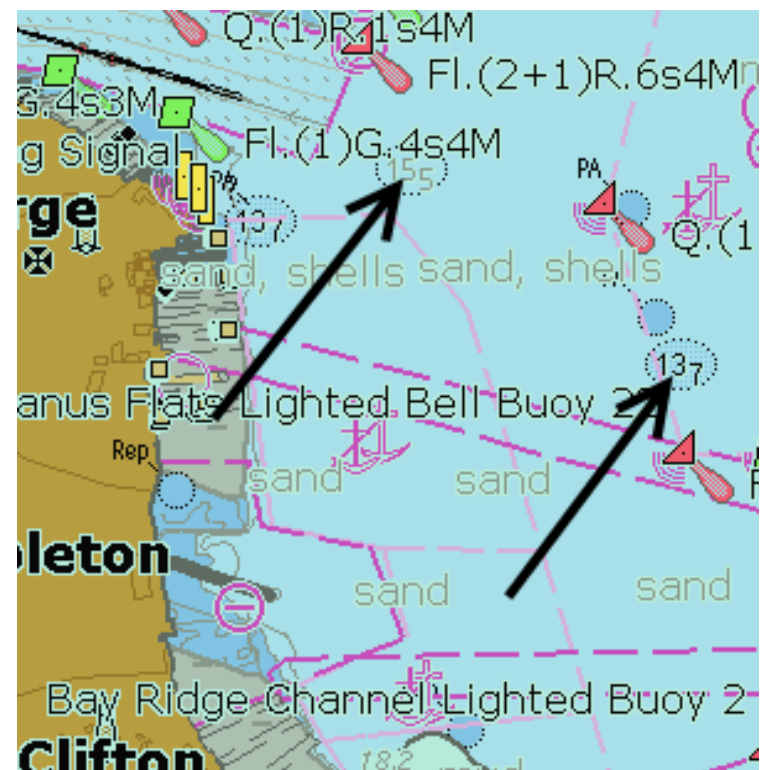
# Minimalno smanjivanje

- *Scale Minimum* - SCAMIN (S-57) eliminiranjem podataka omogućeno je pregledavanje vrlo malih područja

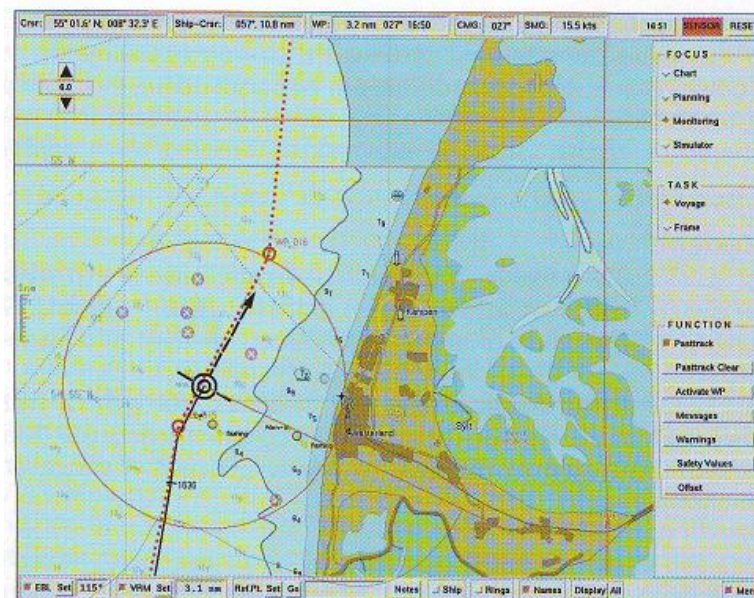
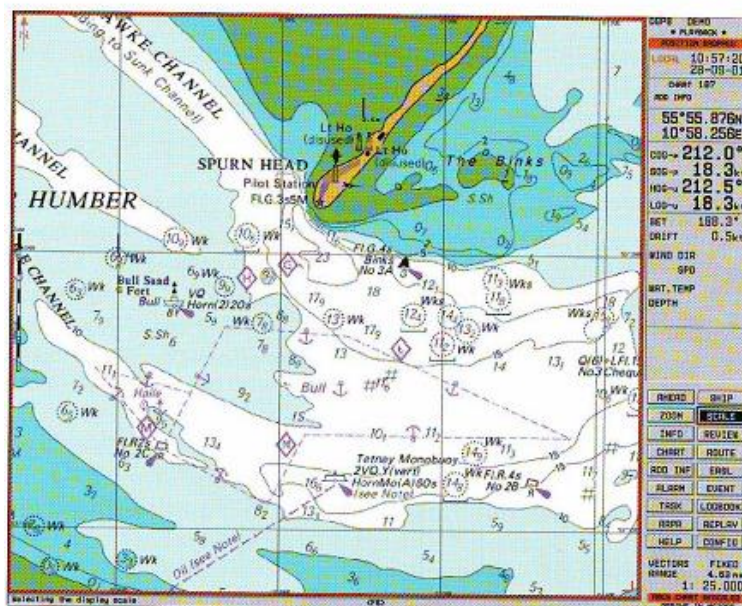
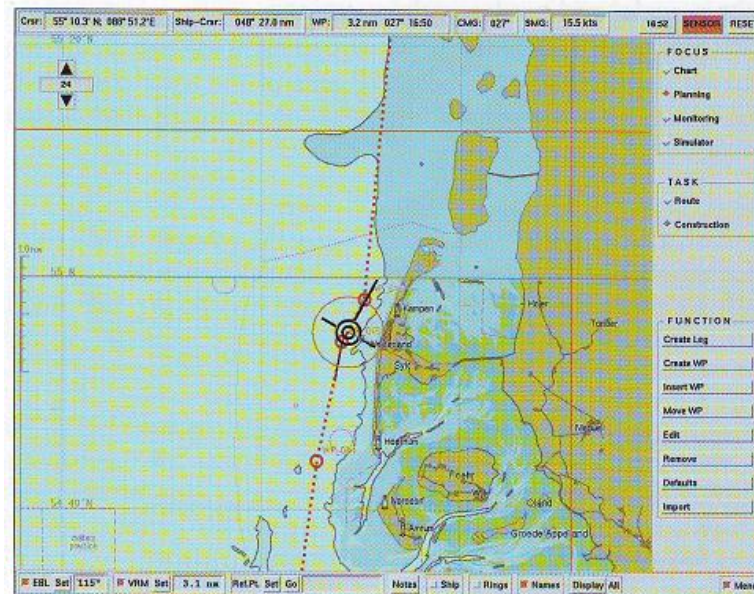
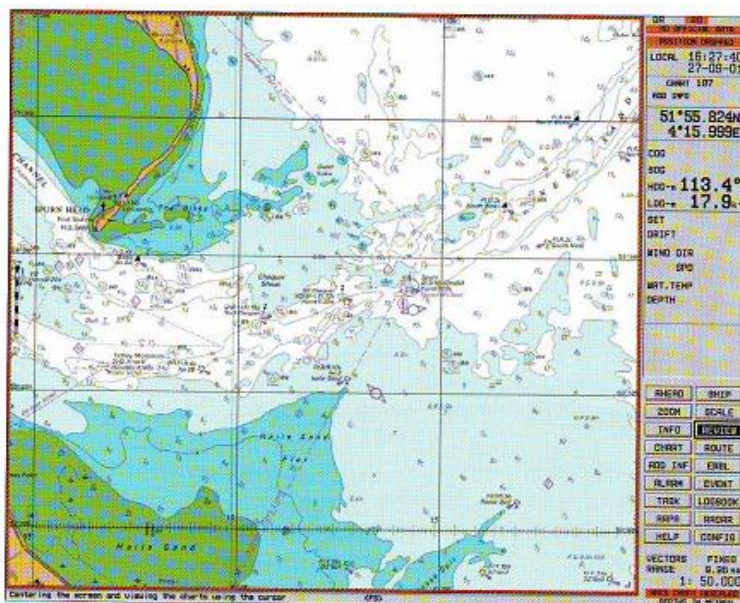
*bez SCAMIN*



*SCAMIN*



# Uvećani prikaz - usporedba RNC i ENC



# Postavke boja

- s obzirom na osvjetljenje, moguć je odabir različitih postavki boja
- Dan/noć/sumrak



# Prikaz broda

- standard S-52 definira dva moguća prikaza vlastitog broda

## simbolični prikaz



*stvarni prikaz*



# Alarmi i indikatori

- IMO publikacija IMO-867E (*Code on Alarms and Indicators*)
- alarm: zvučni ili kombinacija zvučnog i vizualnog signala u slučaju obraćanja pažnje korisnika  
indikator: vizualni signal koji se odnosi na stanje sustava ili dijela navigacijske opreme
- alarmi i indikatori automatski se aktiviraju u slučajevima: premalog ili prevelikog mjerila karte, prevelikog odstupanja od ucrtanog kursa, prijelaza preko sigurnosne dubine, ulazak u područje plovidbe s posebnim uvjetima, kvar ECDIS sustava, kvar sustava za pozicioniranje

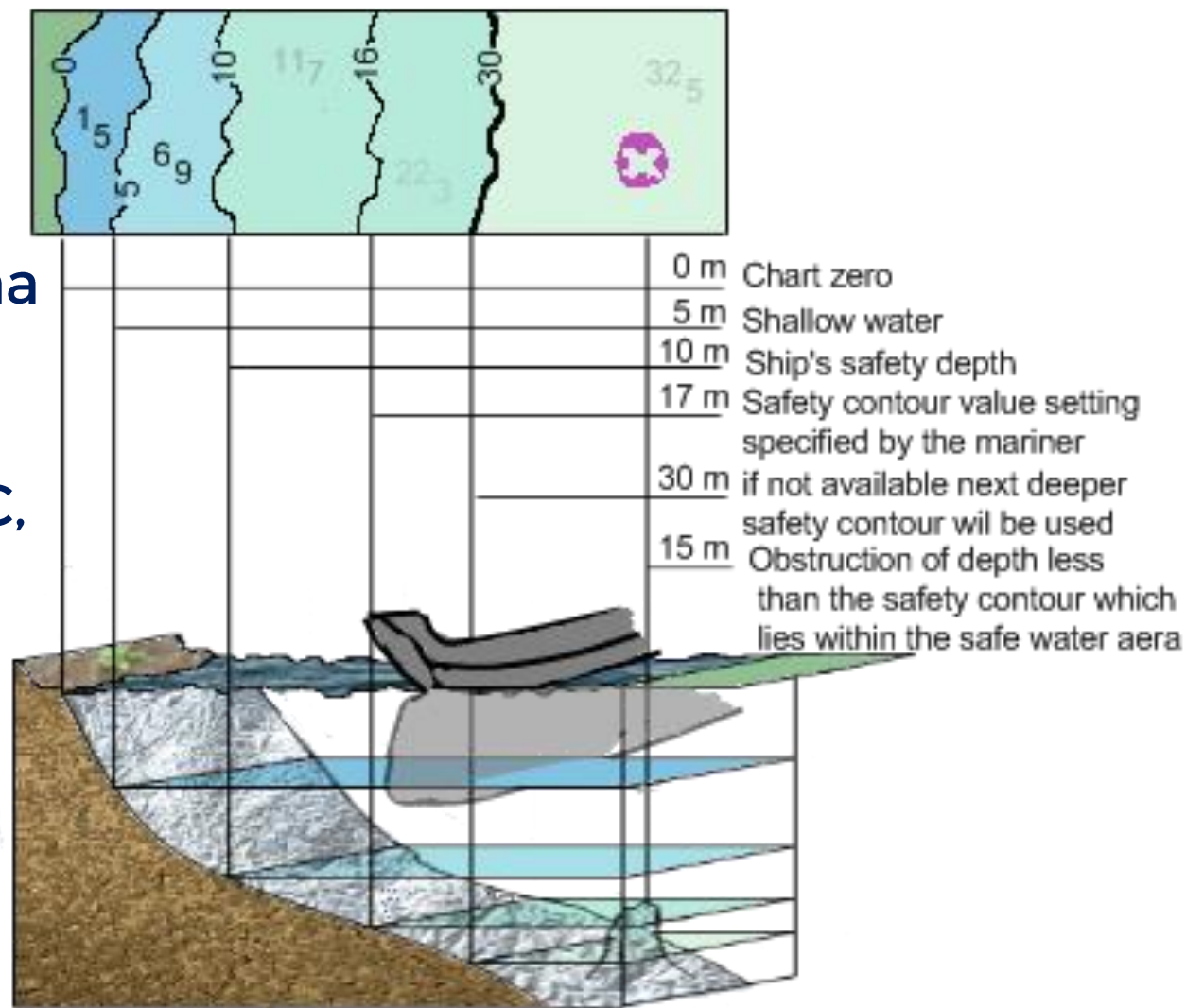
- nedostatak sljedeće karte u ECDIS bazi podataka
- prijelaz preko granične izobate
- *prekomjerno* odstupanje od ucrtane rute – XTE / devijacija
- prilaz točki okreta
- prilaz kritičnoj točki (...)
- raskorak među proračunatog i aktualnog vremena dolaska na točku okreta/odredište
- prekrupno / presitno mjerilo
- prilaz usamljenoj opasnosti ili opasnom području
- prijelaz preko određenog/naznačenog područja
- različiti referentni sustavi
- prilaz drugim brodovima (CPA, TCPA)
- završetak straže
- kvar kod testiranja sustava
- kvar/neispravnost senzora
- nemogućnost određivanja položaja broda
- .....

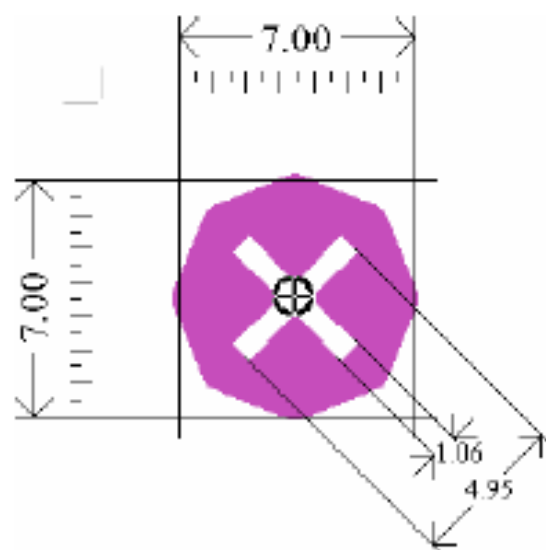
» Vrste alarma

# Protu-nasukavanje

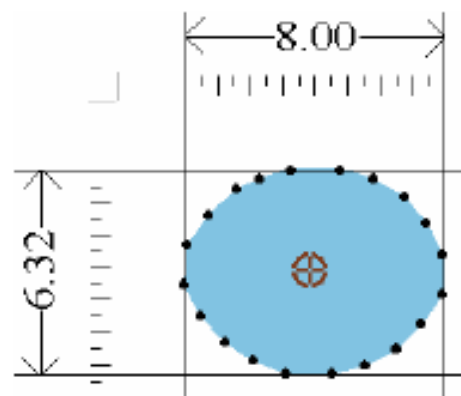
- aktiviranje alarma:

- sigurna dubina
- sigurna (granična) izobata (SENC, odvajanje nesigurnog područja plovidbe)





ISDNG

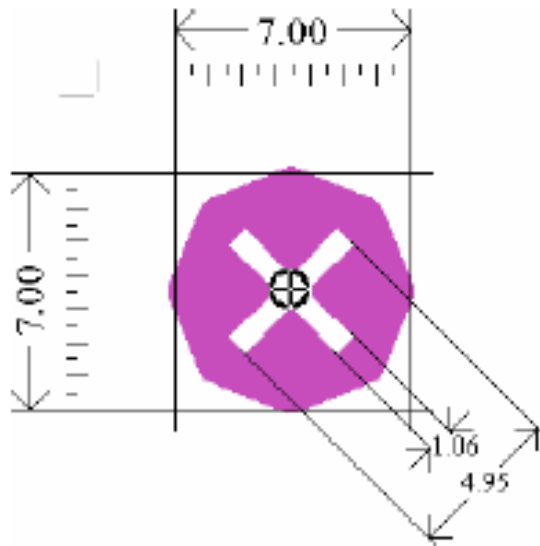


DEPVS

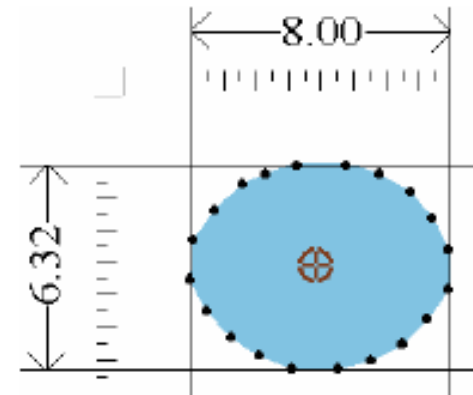


CHBLK

# Oznaka podvodne opasnosti



ISDNG



DEPVS  
CHBLK

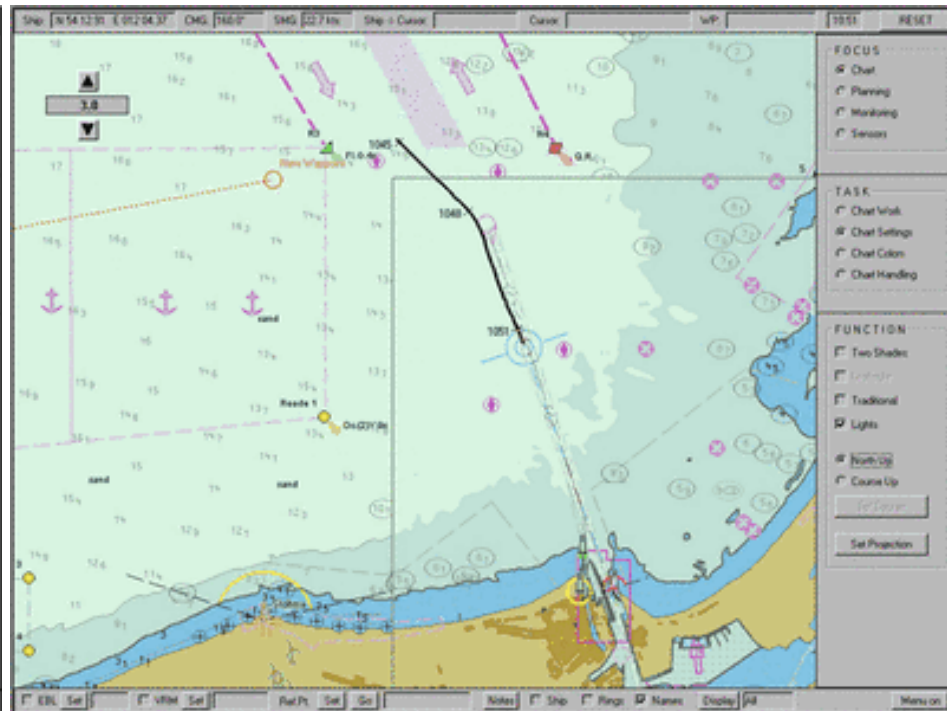
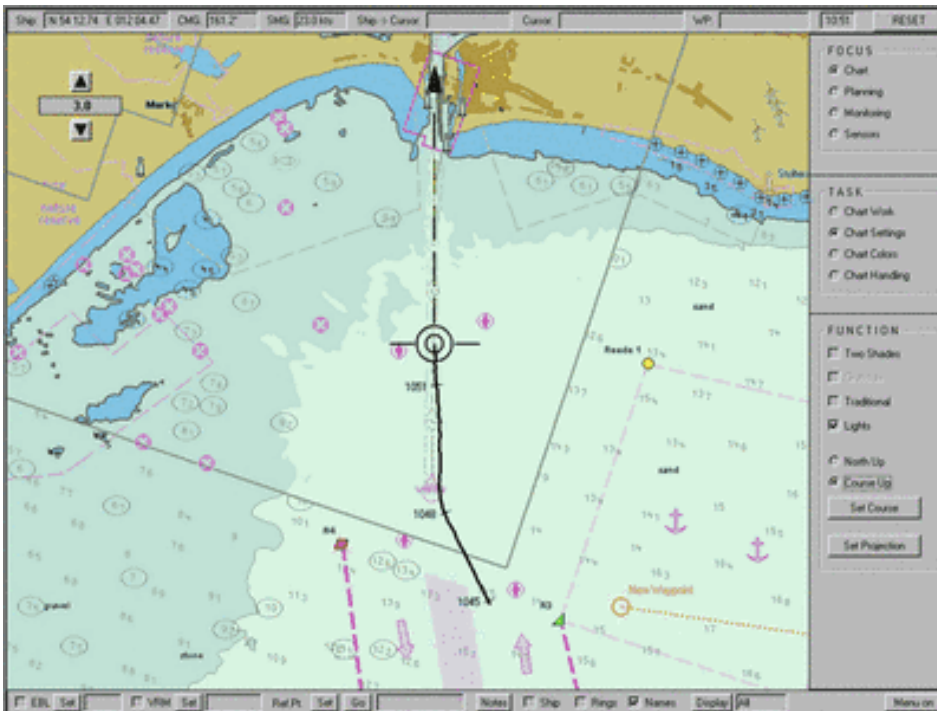
IHO SP S-52 (*Specifications for chart content and display aspects of ECDIS*), Appendix 2: *Paper based description of symbols for use on ECDIS*

# Prikaz orijentacije broda

- ECDIS omogućuje tri načina orijentacije slike: C UP, H UP, **N UP**, te obje vrste prikaza: **TM/RM**

*course-up*

*north-up*

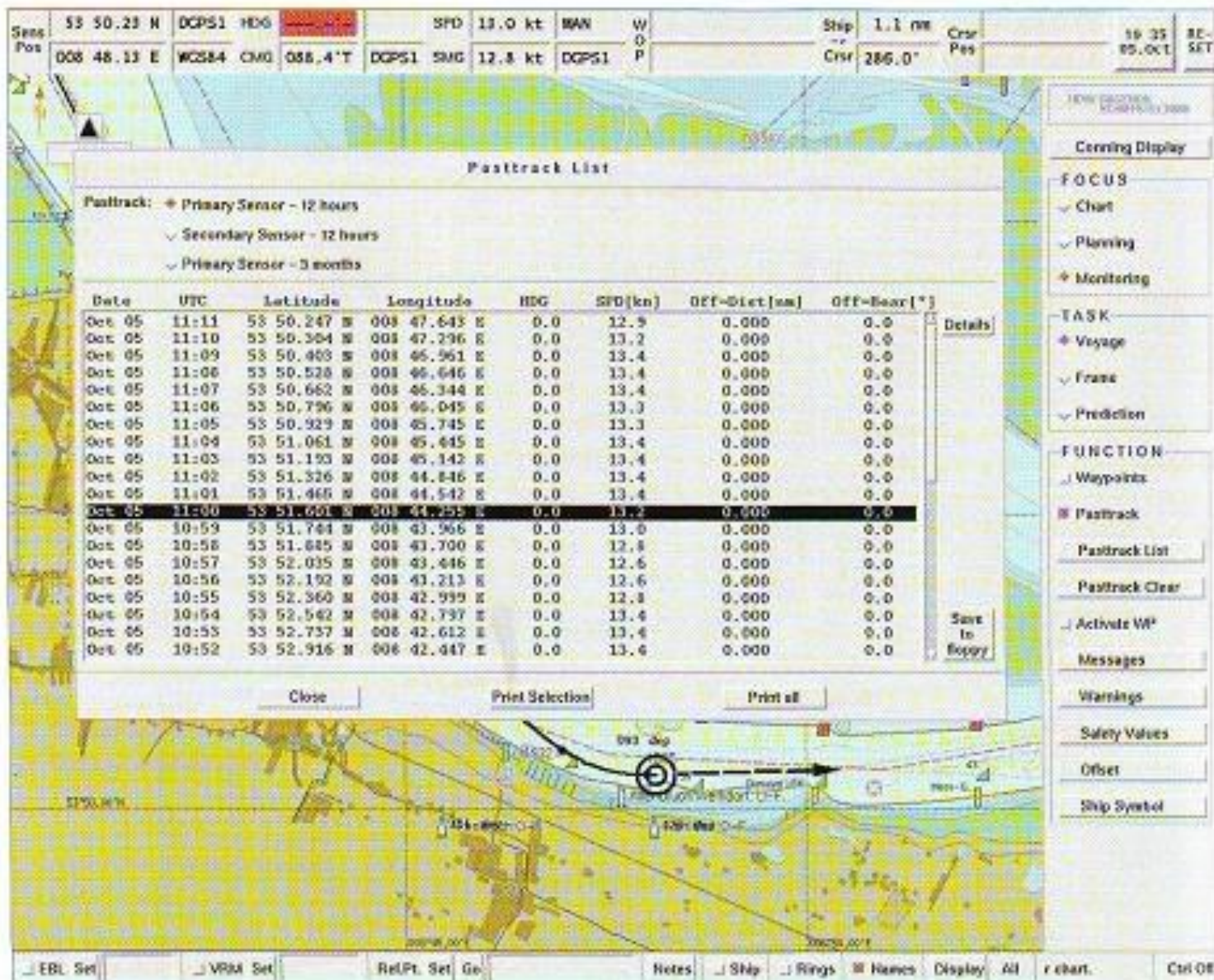


# Zapis putovanja

## Ship's Log Book in ECDIS

- mogućnost pohrane i reprodukcije dovoljnog broja elemenata za rekonstrukciju navigacije u minimalno posljednjih 12 sati
- dodatni podaci se pohranjuju u intervalima od jedne minute
  - prošla trajektorija broda koja sadrži vremena, pozicije, kurseve i brzine
  - podaci se uzimaju iz samog ENC-a, tj. odnosne edicije i EN ćelija

# Zapis putovanja



# Navigacijske funkcije ECDIS sustava

- planiranje putovanja
  - ucrtavanje rute na kursne karte
  - provjera prisutnosti opasnosti na sigurnost plovidbe na planiranoj ruti
  - odabir sustava za pozicioniranje (GPS, DGPS, LORAN)
- nadziranje i (automatsko) ispravljanje podataka o položaju
- postavljanje automatiziranog nadziranja sigurnosti plovidbe (*Voyage Monitoring Mode*)
- postavljanje i aktiviranje alarma u slučajevima ugrožavanja prethodno definiranih uvjeta sigurnosti plovidbe

---

# Opća usporedba papirnatih, službenih rasterskih (RNC) i službenih vektorskih (ENC) karata

| KRITERIJ                                                           | PAPIRNATA KARTA                         | RNC                                                                                                | ENC                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Preglednost</b>                                                 | Karta velikog formata<br>Zamjena karata | Mali format<br>Ograničeni prikaz<br>Podrazumijeva zamjenu<br>karte                                 | Mali format<br>Nema ograničenja                                                                    |
| <b>Prikaz položaja</b>                                             | Ručno ucrtavanje                        | Automatski prikaz položaja<br>u stvarnom vremenu, uz<br>mogućnost prikaza<br>trajektorije kretanja | Automatski prikaz položaja<br>u stvarnom vremenu, uz<br>mogućnost prikaza<br>trajektorije kretanja |
| <b>Automatska<br/>provjera plana<br/>plovidbenog<br/>putovanja</b> | Nije moguća                             | Isključivo u slučaju<br>samostalnog definiranja<br>dodatnih slojeva                                | Moguća uz dodatne<br>provjere pri praćenju<br>izvršenja plana putovanja<br>korištenjem alarma      |

---

---

# Opća usporedba papirnatih, službenih rasterskih (RNC) i službenih vektorskih (ENC) karata

| KRITERIJ                              | PAPIRNATA KARTA            | RNC                                                                                          | ENC                                                                         |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Integrirana<br/>radarska slika</b> | Prikaz na dodatnom uređaju | Moguće prekrivanje karte radarskom slikom<br>Prijenos podataka na radarski zaslon nije moguć | Moguće prekrivanje karte radarskom slikom<br>Prijenos podataka u oba smjera |
| <b>AIS informacije</b>                | Prikaz na dodatnom uređaju | Moguće prekrivanje karte AIS informacijama                                                   | Moguće prekrivanje karte AIS informacijama                                  |
| <b>Održavanje/<br/>Ažuriranje</b>     | Ručno ispravljanje         | Automatsko ispravljanje                                                                      | Automatsko ispravljanje                                                     |
| <b>Čitljivost</b>                     | Izvrсна kvaliteta ispisa   | Ograničenost rezolucijom zaslona<br>Prevelika količina informacija                           | Ograničenost rezolucijom zaslona<br>Podešavanje razine informacija          |

---

---

# Opća usporedba papirnatih, službenih rasterskih (RNC) i službenih vektorskih (ENC) karata

| KRITERIJ                     | PAPIRNATA KARTA      | RNC                                                                | ENC                                                                                                                    |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Noćno korištenje             | Ograničeno           | Jednostavno podešavanje osvjetljenja uz ograničeno korištenje boja | Jednostavno podešavanje osvjetljenja uz mogućnost korištenja različitih načina osvjetljenja ograničeno korištenje boja |
| Jednolikost prikaza          | Nije standardizirano | Dva nacionalna standarda                                           | Standardizirano                                                                                                        |
| Jednolikost mjernih jedinica | Nije standardizirano | Nije standardizirano                                               | Standardizirano                                                                                                        |

---

---

# Opća usporedba papirnatih, službenih rasterskih (RNC) i službenih vektorskih (ENC) karata

| KRITERIJ                     | PAPIRNATA KARTA       | RNC                                                                                               | ENC                                                                                                  |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Orijentacija prikaza         | North Up orijentacija | North Up orijentacija                                                                             | Bilo koja orijentacija                                                                               |
| Geografski referentni sustav | Nije standardizirano  | Nije standardizirano; podešavanje prema WGS-84 očituje se u pomaku položaja                       | Standardizirano: WGS-84 referentni koordinatni sustav                                                |
| Uvećani/umanjeni prikaz      | Samo promjenom karte  | Uvećanje prikaza bez dodatnih informacija; Umanjenje prikaza za posljedicu ima nečitljive detalje | Uvećanje prikaza uz automatski prikaz dodatnih informacija; Umanjenje prikaza bez negativnih učinaka |

---

# Prikaz normi ECDIS-a



# Kada je dozvoljena plovidba sa neažuriranim papirnatim kartama?

- Zapovjednik mora na svom brodu osigurati set papirnatih karata koje pokrivaju predstojeće putovanje, OSIM AKO:
  - Na brodu se koristi type-approved ECDIS kao primarni navigacijski sustav, I
  - Država/zastava dozvoljava upotrebu ECDIS sustava kao primarnog navigacijskog sustava, I
  - Brod je opremljen cjelokupnim setom ažuriranih vektorskih karata za predviđeno putovanje, I
  - Koristi se type-approved ECDIS sa nezavisnim izvorom napajanja kao back-up arrangement, I
  - Zastava države dozvoljava upotrebu ECDIS sustava sa nezavisnim izvorom napajanja kao back-up arrangement, I
  - Na brodu je instaliran odgovarajući ENC na oba sustava, I
  - Zapovjednik jamči da brod zadovoljava sve ostale zahtjeve, uključujući dokumentaciju o obuci, itd

# Što je adekvatni back-up?

---

# Što je adekvatni back-up?

---

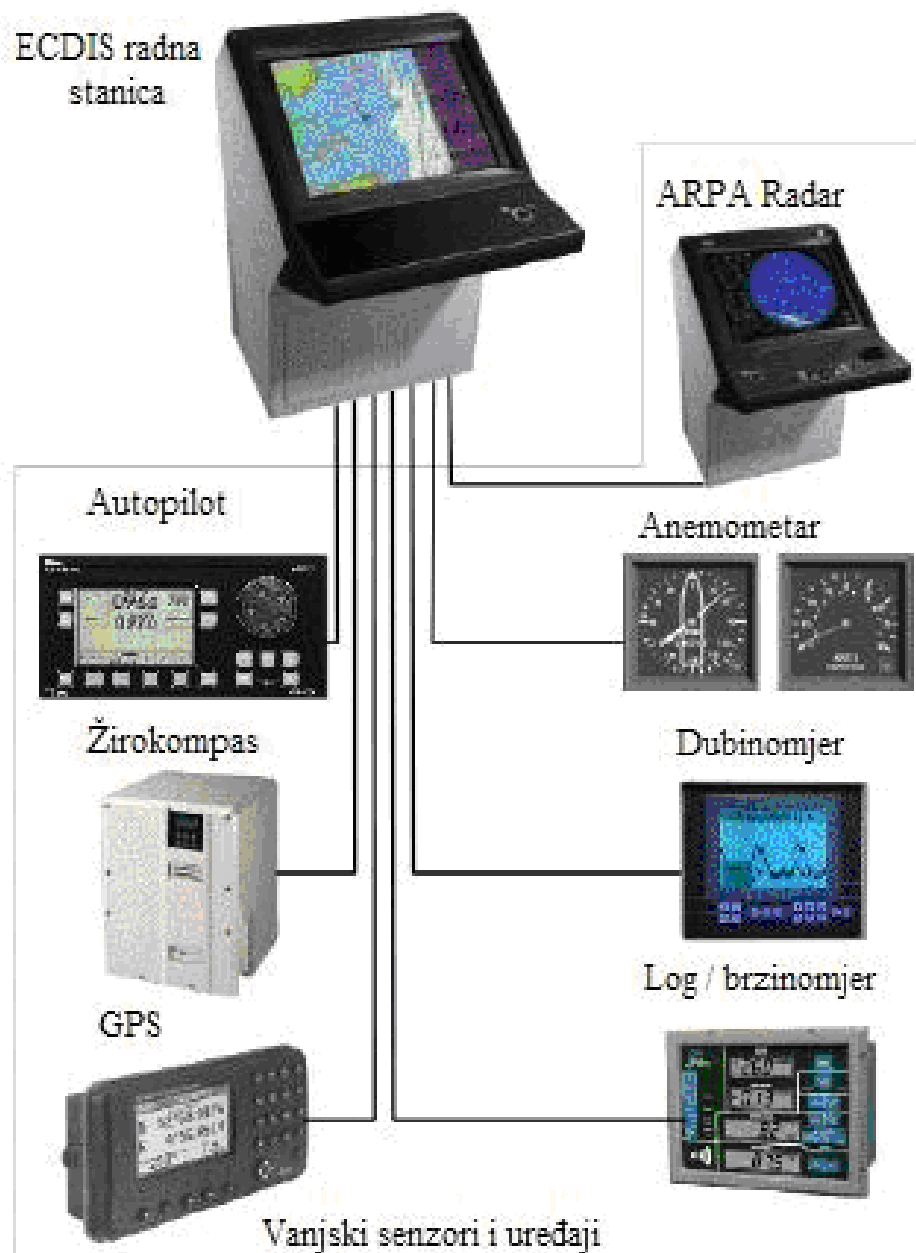
- Moguće situacije:
  1. Posjedovanje isključivo papirnatih navigacijskih karata
  2. Posjedovanje jednog službenog ECDIS sustava i seta odgovarajućih papirnatih karata
  3. Posjedovanje minimalno dva neovisna službena ECDIS sustava, bez obveze posjedovanja papirnatih karata (*paperless*)

---

*Phased to 2018: all cargo ships above 10,000 gt/ all tankers above 3,000gt/ all passenger ships above 500 gt*

# Senzori ECDIS sustava

- tipična ECDIS instalacija uključuje:
  - prilagođeni PC s 21" ekranom u boji
  - navigacijske senzore
  - dodatni izvor napajanja (*Uninterruptible Power Supply - UPS*)



# Navigacijski senzori ECDIS-a

- ECDIS je povezan s navigacijskim sustavima:
  - za stalno određivanje pozicije broda
  - za stalno praćenje brzine broda
  - za stalno praćenje kursa broda
  - s anemometrom
  - s NAVTEX uređajem
  - s radarskim/ARPA uređajem
  - s AIS uređajem
  - s dubinomjerom
  - s autopilotom
  - ....

# Navigacijski senzori ECDIS-a

- povezivanje korištenjem serijskog sučelja (RS-232 ili RS-422)
- standardizirani komunikacijski protokol NMEA 0183/2000
- Pomorska elektronička oprema, podaci i senzori

| Data                   | NMEA sentence      | Source                        | Note                          |
|------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Latitude and longitude | GLL, GGA, RMC, IOM | GPS receiver, Loran C         |                               |
| True course and speed  | VTG, RMC           | GPS receiver                  |                               |
| Date and time          | ZLZ, ZZU, ZDS      | GPS receiver                  | Time can be also read form PC |
| Tracked ARPA targets   | TTM                | ARPA Radar                    |                               |
| Radar system data      | RSD                | ARPA Radar                    | Radar EBL and VRM             |
| AIS data               | R3 protocol        | AIS transponder               |                               |
| Depth                  | DBS, DBT           | Echosounder                   |                               |
| Course                 | HDT, HDM           | Gyro or magnetic compass      |                               |
| Speed                  | VHW, VBW           | Speed log                     | Speed through the water       |
| Drift                  | VDR                | External source or calculated |                               |
| Water temperature      | MTW                | Temperature sensor            |                               |
| Wind speed and dir     | VWT                | Wind station                  |                               |

\$PGRME,3.9,M,5.5,M,6.7,M\*25  
\$PGRMZ,128,f,3\*10  
\$PGRMM,WGS 84\*06  
\$GPAPB,A,A,8.26,R,N,V,V,177.8,M,0004,201.7,M,201.7,M,A\*49  
\$GPRMC,172624,A,4519.8267,N,01426.1833,E,0.0,0.0,300411,2.2,E,A\*12  
\$GPRMB,A,8.26,R,0003,0004,4501.1480,N,01414.4622,E,20.461,203.9,0.0,V,A\*78  
\$GPGGA,172624,4519.8267,N,01426.1833,E,1,12,0.8,39.1,M,44.2,M,,\*7E  
\$GPGSV,3,1,12,02,03,135,30,04,11,101,32,09,82,005,48,12,56,262,49\*79  
\$GPGSV,3,2,12,14,16,320,44,15,34,189,43,17,28,048,45,18,05,258,45\*7F  
\$GPGSV,3,3,12,22,07,289,46,25,16,253,47,26,05,162,36,27,74,096,47\*70  
\$GPGLL,4519.8267,N,01426.1833,E,172624,A,A\*49  
\$GPBOD,180.0,T,177.8,M,0004,0003\*40  
\$GPBWC,172624,4501.1480,N,01414.4622,E,203.9,T,201.7,M,20.461,N,0004,A\*5C  
\$GPVTG,0.0,T,357.8,M,0.0,N,0.0,K,A\*2A  
\$PGRME,3.9,M,5.5,M,6.7,M\*25  
\$PGRMZ,128,f,3\*10  
\$PGRMM,WGS 84\*06  
\$GPAPB,A,A,8.26,R,N,V,V,177.8,M,0004,201.7,M,201.7,M,A\*49  
\$GPRMC,172626,A,4519.8265,N,01426.1835,E,0.0,0.0,300411,2.2,E,A\*14  
\$GPRMB,A,8.26,R,0003,0004,4501.1480,N,01414.4622,E,20.461,203.9,0.0,V,A\*78  
\$GPGGA,172626,4519.8265,N,01426.1835,E,1,12,0.8,38.2,M,44.2,M,,\*7A  
\$GPGSV,3,1,12,02,03,135,30,04,11,101,32,09,82,005,48,12,56,262,49\*79  
\$GPGSV,3,2,12,14,16,320,44,15,34,189,43,17,28,048,45,18,05,258,44\*7E  
\$GPGSV,3,3,12,22,07,289,46,25,16,253,47,26,05,162,36,27,74,096,47\*70  
\$GPGLL,4519.8265,N,01426.1835,E,172626,A,A\*4F  
\$GPBOD,180.0,T,177.8,M,0004,0003\*40  
\$GPBWC,172626,4501.1480,N,01414.4622,E,203.9,T,201.7,M,20.461,N,0004,A\*5E

\$PGRMB,3.9,M,5.5,M,6.7,M\*25

\$PGRMZ,128,T,3\*10

\$PGRMM,WGS 84\*06

\$GPAPB,A,A,8.26,R,N,V,V,177.8,M,0004,201.7,M,201.7,M,A\*49

\$GPRMC,172624,A,4519.8267,N,01426.1833,E,0.0,0.0,300411,2.2,E,A\*12

|          |                |                                                                                              |     |
|----------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| \$GPRMC  | <b>Message</b> | <b>Description</b>                                                                           | *78 |
| \$GPGGA  | GGA            | Time, position and fix type data                                                             |     |
| \$GPGLL  | GLL            | Latitude, longitude, UTC time of position fix and status                                     |     |
| \$GPGLSA | GSA            | GPS receiver operating mode, satellites used in the position solution, and DOP values        |     |
| \$GPGLSV | GSV            | Number of GPS satellites in view satellite ID numbers, elevation, azimuth, & SNR values      |     |
| \$GPMSS  | MSS            | Signal-to-noise ratio, signal strength, frequency, and bit rate from a radio-beacon receiver | 5C  |
| \$GPRMC  | RMC            | Time, date, position, course and speed data                                                  |     |
| \$PGVTG  | VTG            | Course and speed information relative to the ground                                          |     |
| \$PZDA   | ZDA            | PPS timing message (synchronized to PPS)                                                     |     |
| \$G150   | 150            | OK to send message                                                                           |     |
| \$G151   | 151            | GPS Data and Extended Ephemeris Mask                                                         |     |
| \$G152   | 152            | Extended Ephemeris Integrity                                                                 | *78 |
| \$G154   | 154            | Extended Ephemeris ACK                                                                       |     |

\$GPGSV,3,2,12,14,16,320,44,15,34,189,43,17,28,048,45,18,05,258,44\*7E

\$GPGSV,3,3,12,22,07,289,46,25,16,253,47,26,05,162,36,27,74,096,47\*70

\$GPGGA,4519.8265,N,01426.1835,E,172626,A,A\*4E

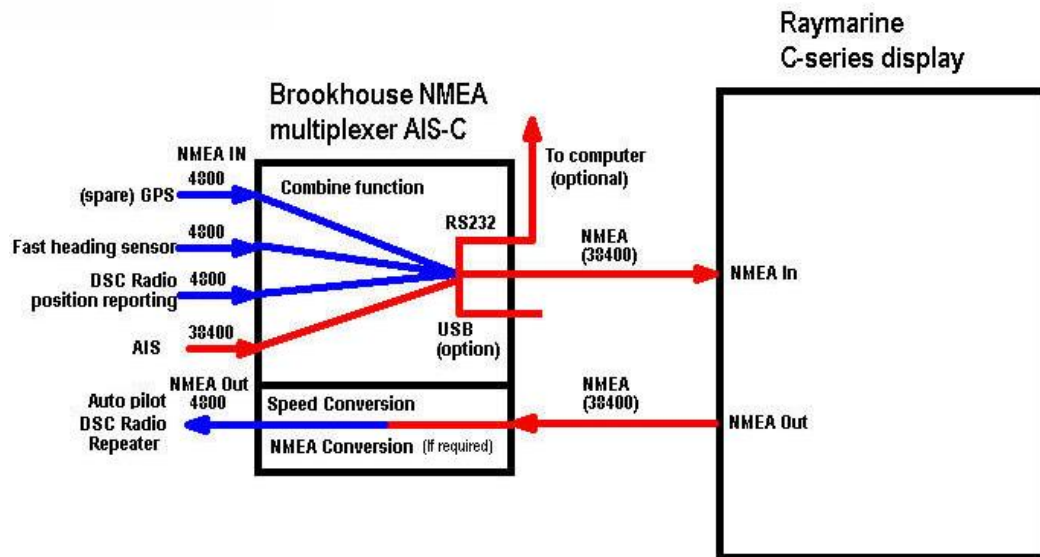
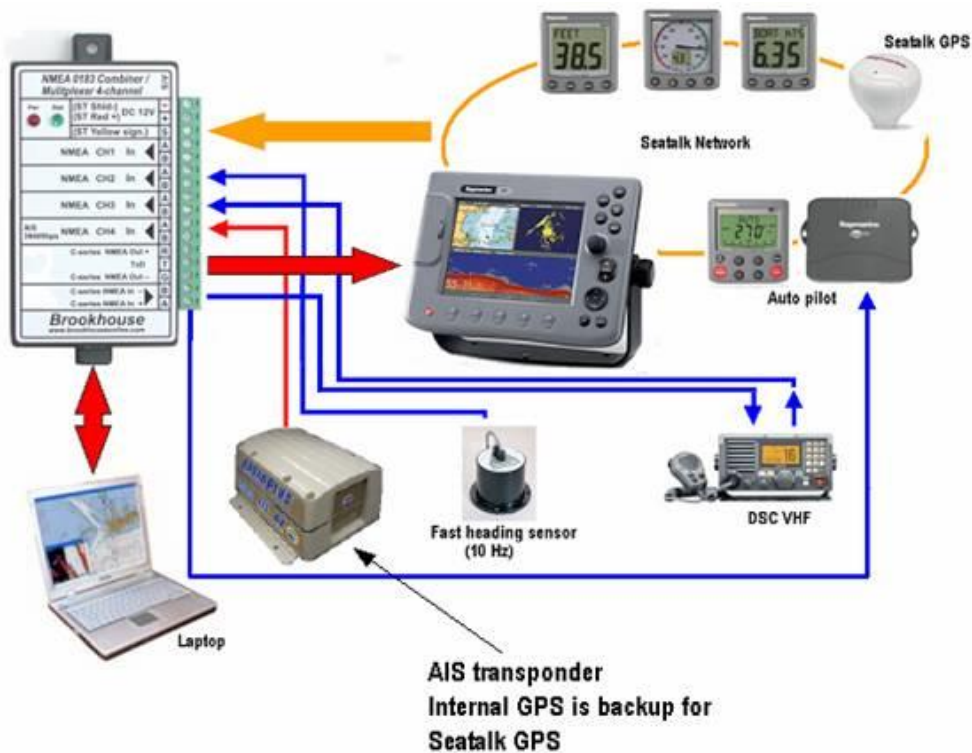
\$GPBOD,180.0,T,177.8,M,0004,0003\*40

\$GPBWC,172626,4501.1480,N,01414.4622,E,203.9,T,201.7,M,20.461,N,0004,A\*5E

# NMEA

---

- National Marine Electronics Association
- 0183/2000
- Standardizirani komunikacijski protokoli:
  - Tehničke i podatkovne specifikacije za komunikaciju među pomorskim elektroničkim uređajima
  - Standard NMEA 0183
  - Standard NMEA 2000
  - OneNet (budući standard)



# Navigacijska oprema zapovjedničkog mosta

---

- **Određivanje položaja**
  - RADAR, GPS, eLORAN, SEKSTANT, RADIO SEKSTANT
- **Određivanje smjera kretanja**
  - ŽIROKOMPAS, GPS, SATELITSKI KOMPAS, MAGNETSKI KOMPAS
- **Određivanje brzine kretanja**
  - BRZINOMJER, GPS, SDME
- **Mjerenje dubine**
  - DUBINOMJER
- **Izbjegavanje sudara**
  - RADAR, ARPA
- **Identifikacija okolnih objekata**
  - AIS
- **Vođenje navigacije, planiranje i izvršenje putovanja**
  - ECDIS, INS, IBS

# Ostala oprema zapovjedničkog mosta

---

- Uređaj za zapis plovidbenog putovanja (engl. *Voyage Data Recorder* – VDR)
- Sustav uzbunjivanja za navigacijsku stražu na mostu (engl. *Bridge Navigational Watch Alarm System* – BNWAS)
- Sustav praćenja i identifikacije brodova velikog dometa (engl. *Long Range Identification and Tracking of ships* – LRIT)
- ....

# Napajanje ECDIS sustava

- uz glavni izvor električne energije, ECDIS je povezan i s pomoćnim izvorom električne energije
- sastavni dio sustava jest uređaj za neprekidno napajanje (UPS) koji zamjenjuje glavni u slučaju prekida rada
- prebacivanje sustava s glavnog izvora napajanja na zamjenski bez poremećaja rada samog sustava

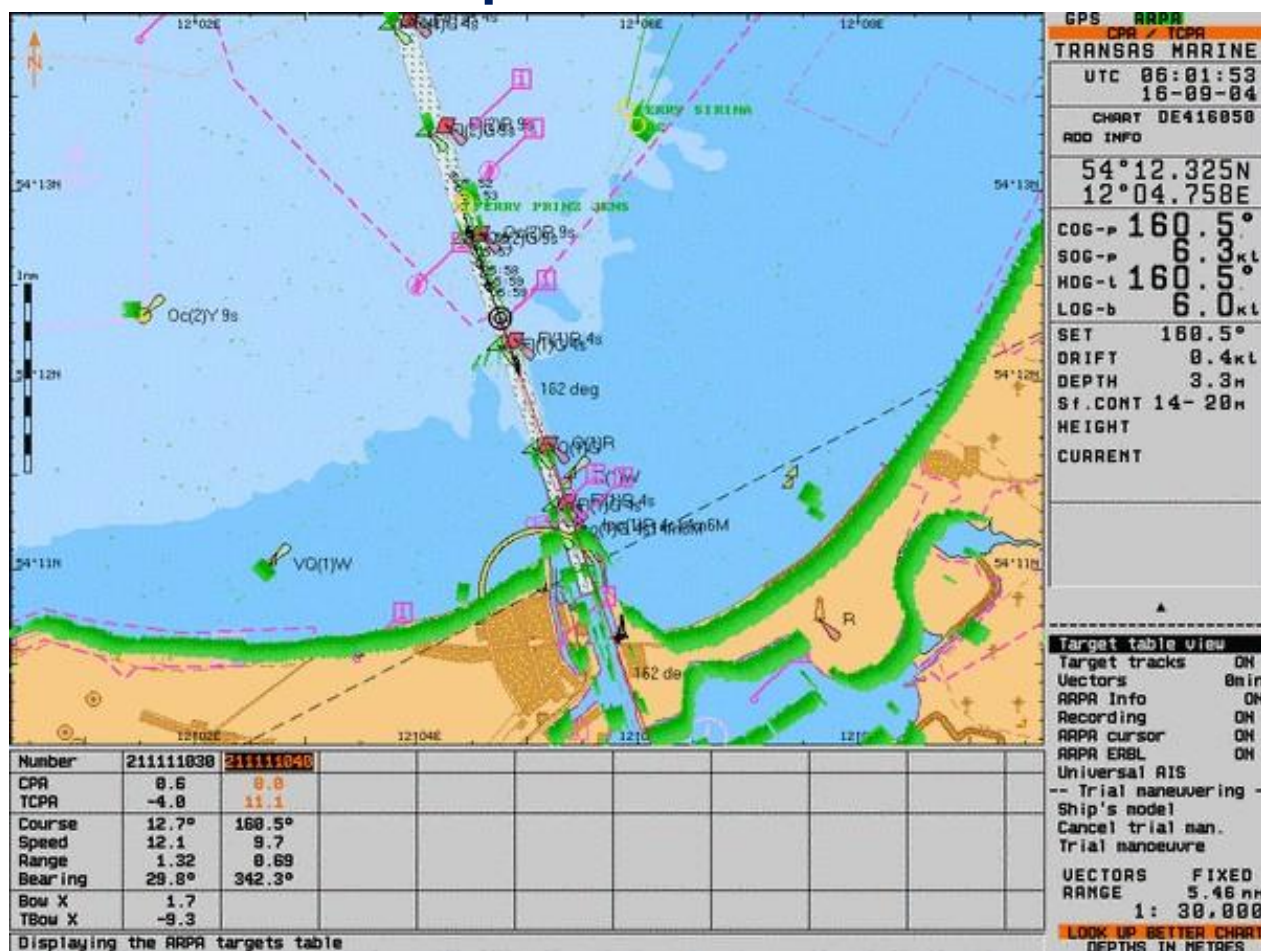
# Prezentacija radar/ARPA podataka

- prezentacija hidrografskih i prometnih informacija na jedinstvenom ekranu važna je značajka navigacije pomoću ECDIS-a:
  - svi navigacijski podaci prisutni su na jednom mjestu
  - provjera GPS/DGPS pozicije pomoću radarske slike
  - lakša detekcija radarske jeke
  - lakša detekcija navigacijskih anomalija, npr. plutajućih objekata
  - detekcija razlike u podacima referentnog sustava i navigacijskih senzora

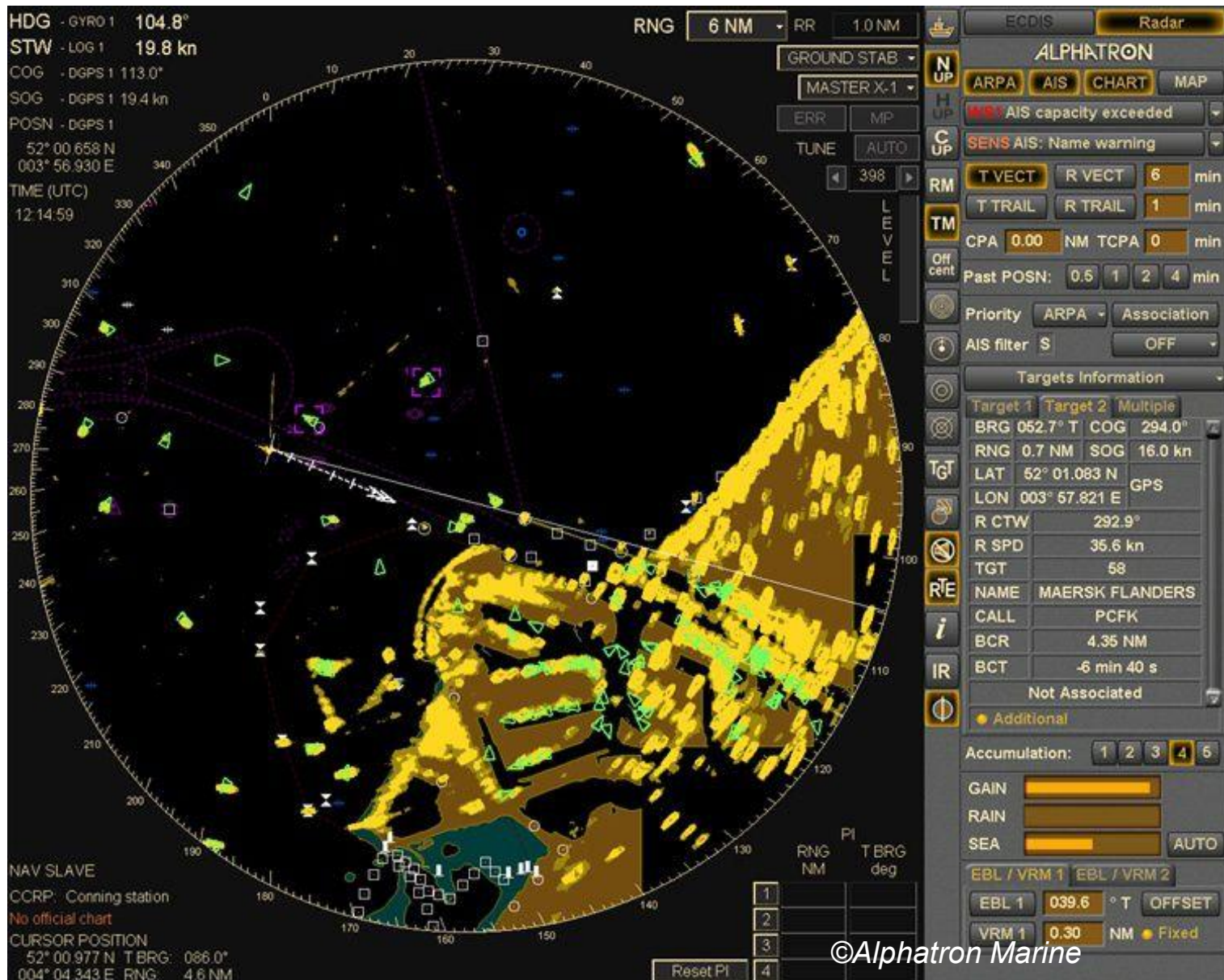
# Prezentacija radar/ARPA podataka

- preklapanje hidrografskih podataka s rada/ARPA može uzrokovati probleme:

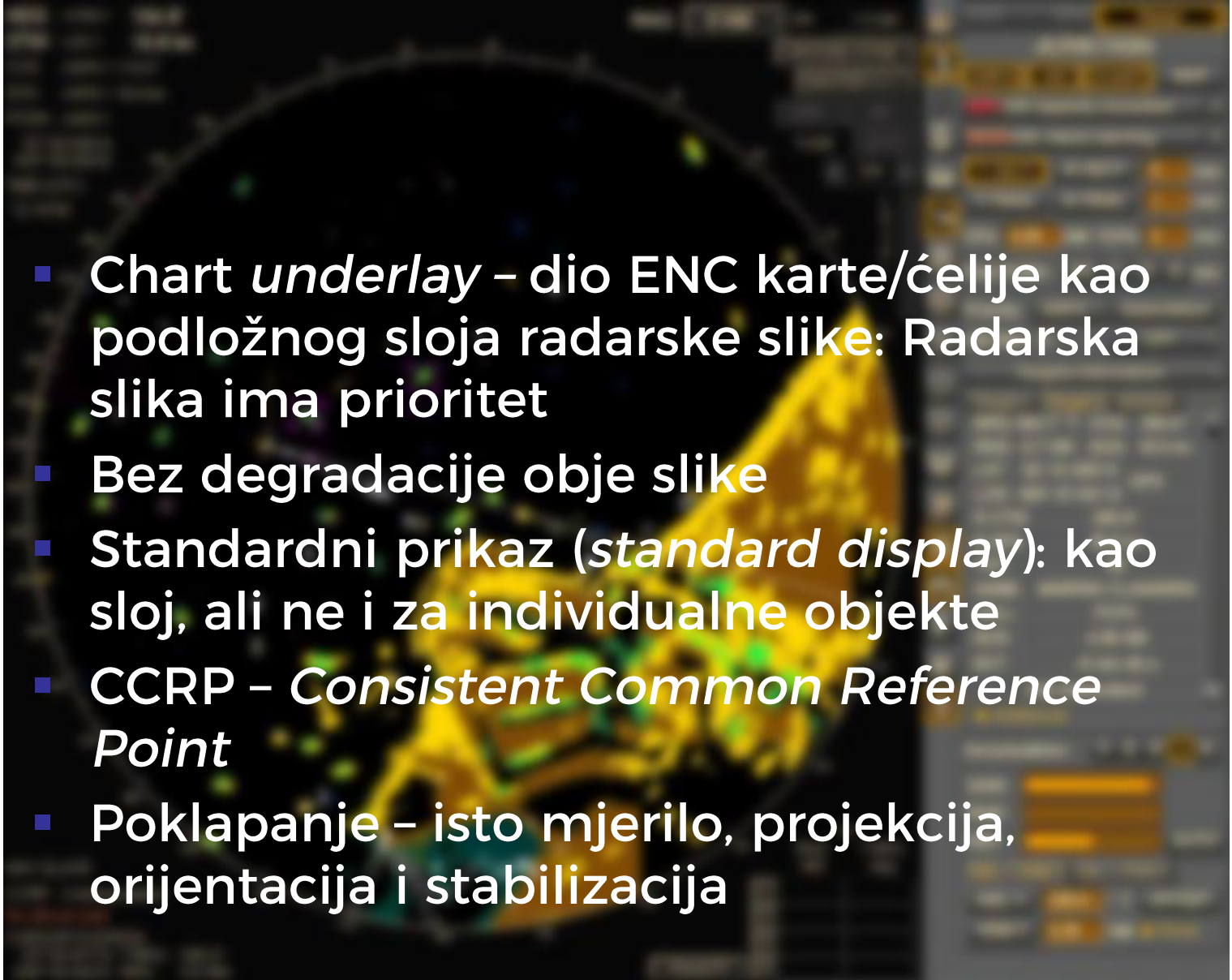
- lažni odraz (*clutter*)
- previše informacija
- prioriteti prikazanih informacija



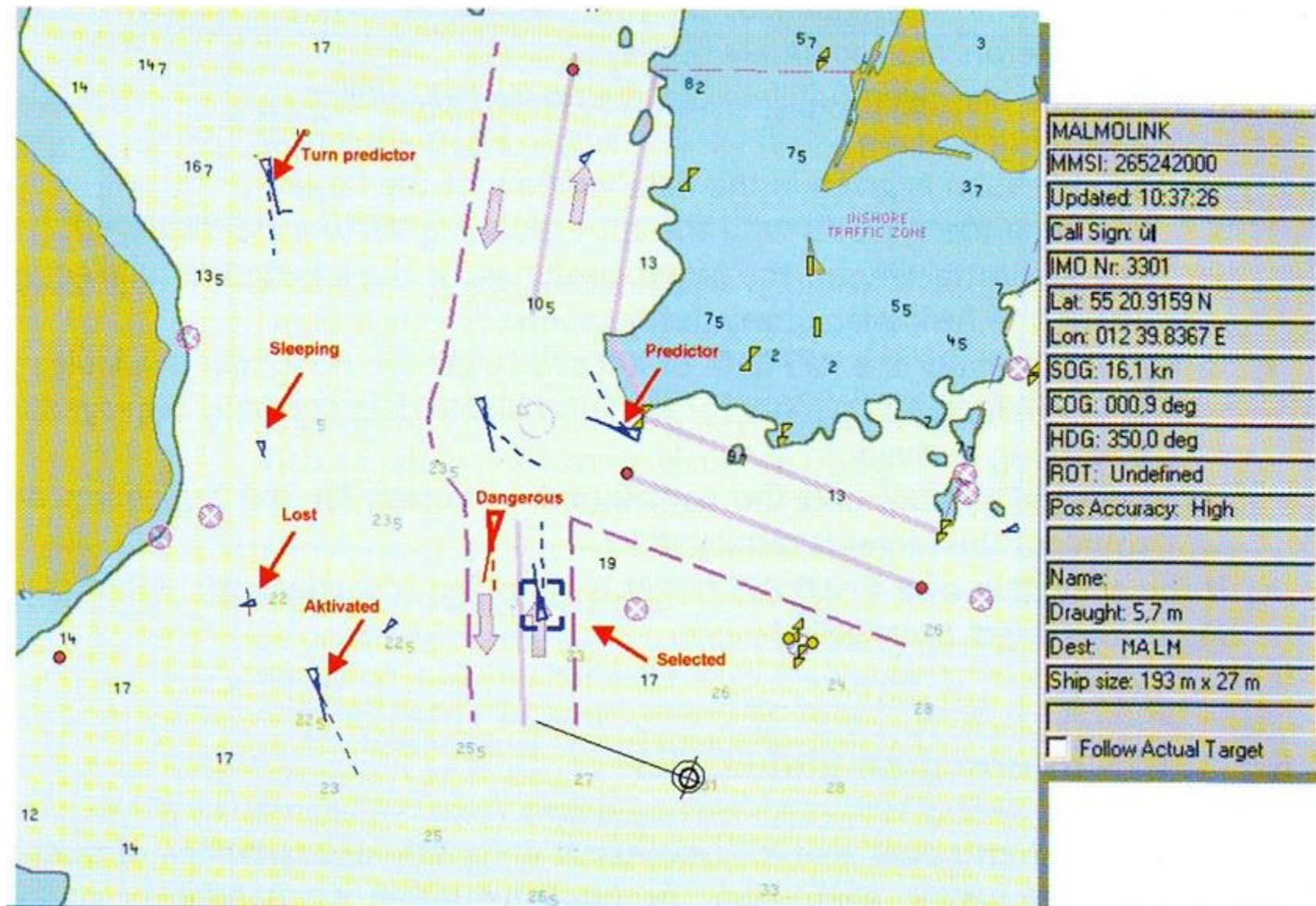
# Chart radar



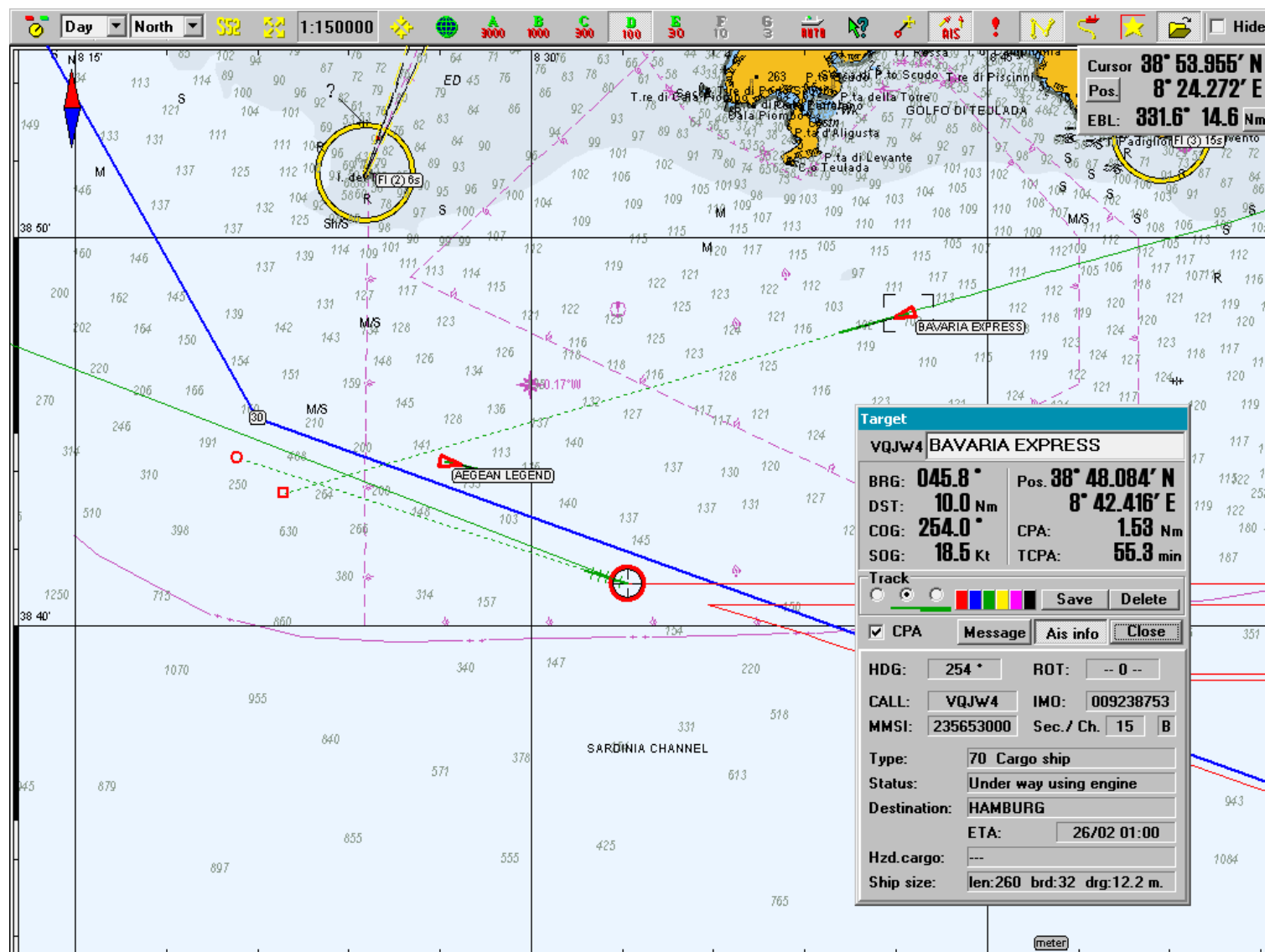
# Chart radar

- 
- Chart *underlay* – dio ENC karte/ćelije kao podložnog sloja radarske slike: Radarska slika ima prioritet
  - Bez degradacije obje slike
  - Standardni prikaz (*standard display*): kao sloj, ali ne i za individualne objekte
  - CCRP – *Consistent Common Reference Point*
  - Poklapanje – isto mjerilo, projekcija, orijentacija i stabilizacija

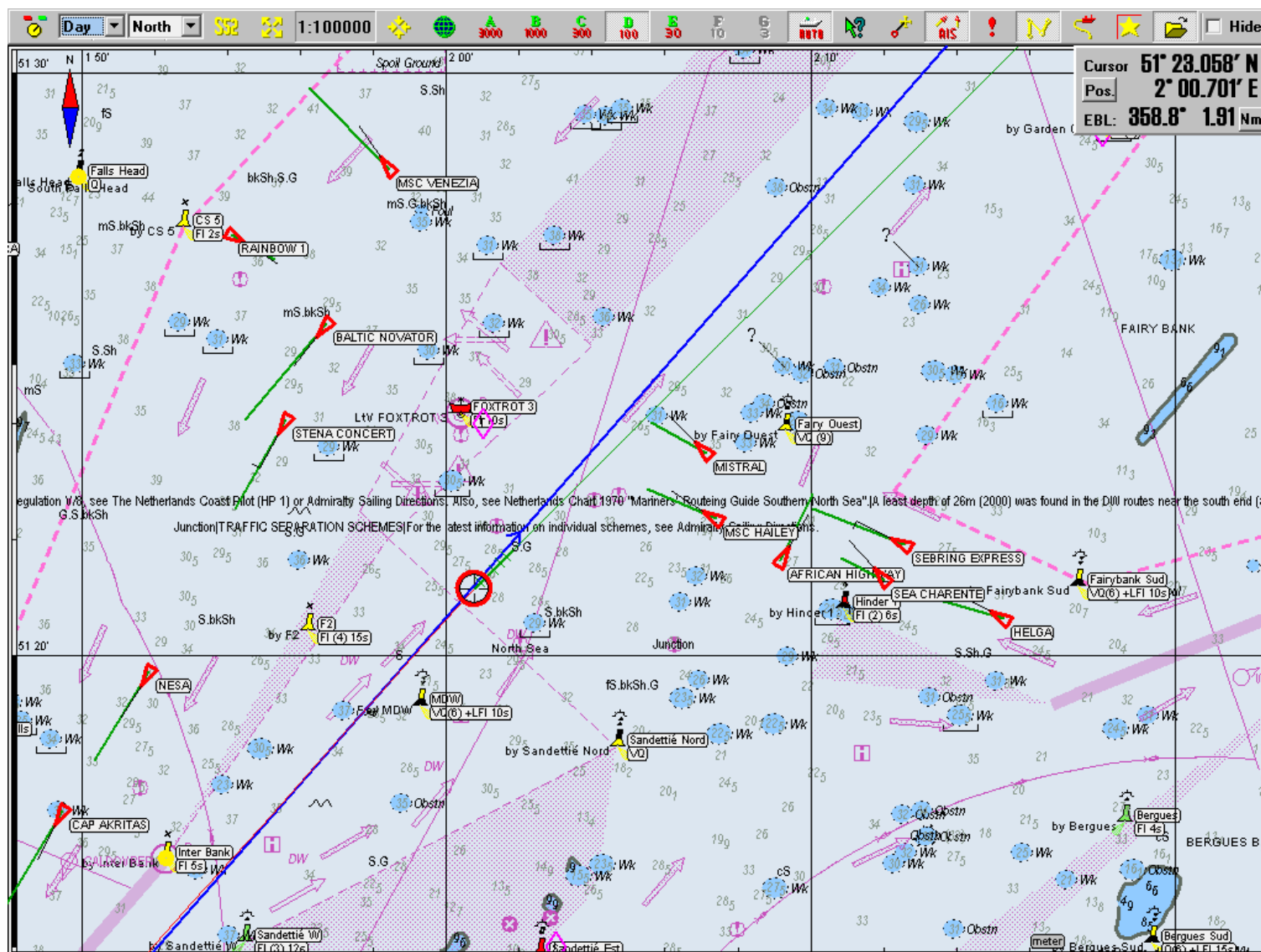
# Prezentacija AIS podataka unutar ECDIS sustava



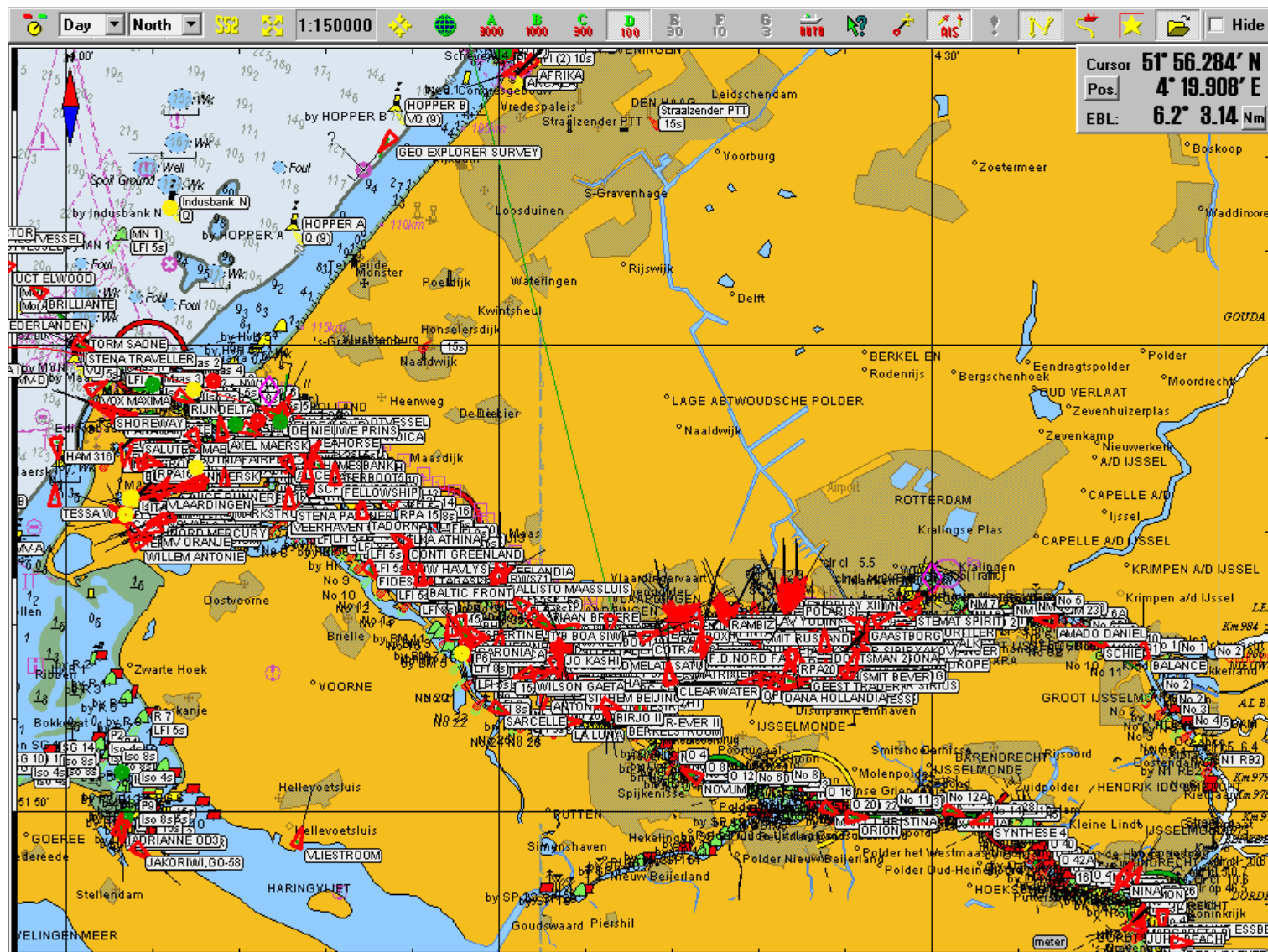
# Prezentacija AIS podataka unutar ECDIS sustava



# Prezentacija AIS podataka unutar ECDIS sustava



# Prezentacija AIS podataka unutar ECDIS sustava

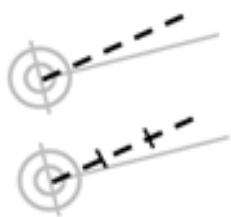
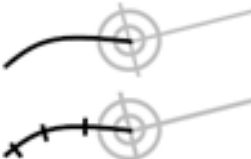


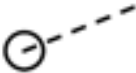
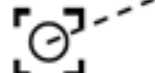
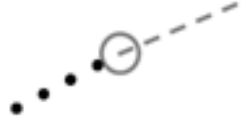
# Prikaz navigacijskih informacija

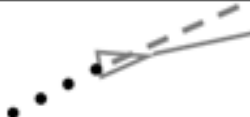
- Rezolucijom MSC.191(79) definiran je standardizirani prikaz navigacijskih informacija koji mora postojati na zaslonima brodskih navigacijskih uređaja, a odnosi se na opremu postavljenu na dan ili nakon 1.7.2008. godine.
- Prikaz vlastitog broda, radarskih objekata, AIS objekata, kartografskih i ostalih navigacijskih informacija.
- Pojmovi, skraćenice, boje i simboli moraju se koristiti na jedinstven, usklađen i dosljedan način. Pod dosljednošću se misli na vrijednosti, mjerne jedinice, značenje simbola, izvore podataka, valjanost i, ako je dostupno, integritet.
- Radar, ECDIS, AIS, INS, IBS

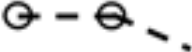
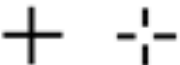
# Prikaz navigacijskih informacija

- Definirani pojmovi, skraćenice i simboli trebali bi zamijeniti, odnosno imaju prioritet nad postojećim elementima i vrstama prikaza koji se koriste na zaslonima samostalnih uređaja. U slučaju da je standardizirani simbol nedostupan, drugi se simbol može koristiti kao zamjena pod uvjetom da se jasno razlikuje od propisanih.
- Okružnica SN/Circ.248: *Guidelines for the presentation of navigation-related symbols, terms and abbreviations, 2004.*

| Objekt                                    | Simbol                                                                              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vlastiti brod                             |     | Dvostruki krug, smješten na referentnoj poziciji vlastitog broda. Upotreba ovog simbola može se zamijeniti prikazom linije kursa i subočice                                                                                                                                                                                            |
| Prikaz vlastitog broda u stvarnom mjerilu |    | Kontura broda u odnosu na referentnu poziciju. Prikaz je orijentiran prema smjeru kretanja. Koristi se na malim dometima/krupnim mjerilima.                                                                                                                                                                                            |
| Pozicija radarske antene vlastitog broda  |    | Oznaka križa, smještena na prikazu broda u stvarnom mjerilu na fizičkoj lokaciji antene radara čija je radarska slika trenutno prikazana.                                                                                                                                                                                              |
| Pramčanica vlastitog broda                |    | Puna linija, debljine manje od linije vektora brzine. Može imati fiksnu duljinu. Ishodište pramčanice je referentna pozicija vlastitog broda.                                                                                                                                                                                          |
| Linija subočice                           |    | Puna linija fiksne duljine. Duljina se izborno može podešavati. Središte linije nalazi se u referentnoj točki vlastitog broda.                                                                                                                                                                                                         |
| Vektor brzine                             |   | Isprekidana linija sa razmacima od približno dvije širine pramčanice. Kratkim okomitim linijama mogu biti označeni vremenski koraci između ishodišta i krajnje točke vektora. Izborno, na vektor može biti dodan jedan vrh strelice kako bi se naznačila stabilizacija kroz vodu, odnosno dva vrha za naznaku stabilizacije preko dna. |
| Predviđeno kretanje                       |  | Kao pokazatelj predviđenog kretanja broda može se koristiti vektor na krivulju.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prošlo kretanje/ trajektorija             |  | Puna linija, deblja ako se radi o trajektoriji primarnog sustava za pozicioniranje, odnosno tanja za trajektoriju sekundarnog sustava za pozicioniranje. Na prikazu prošlog kretanja dozvoljene su vremenske oznake.                                                                                                                   |

| Objekt                                                                                   | Simbol                                                                              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Praćeni objekt                                                                           |    | Puni krug smješten na poziciji praćenog objekta. Vektor kursa i brzine mora biti prikazan kao isprekidana linija sa razmacima od približno dvije širine linije. Izborno, duž vektora mogu biti označeni vremenski koraci.<br>'Opasan objekt' mora biti prikazan debljom linijom kruga i vektorom ili označen crvenom bojom (kod zaslona u boji).<br>Bljeskanje do trenutka potvrde. |
| Označeni objekt za vrijeme obrade podataka (od trenutka označavanja do prikaza podataka) |    | Segmenti kruga oko objekta. Kod automatskog označavanja objekt je prikazan debljim segmentima ili crvenom bojom.<br>Bljeskanje do trenutka potvrde.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Izgubljeni objekt                                                                        |    | Pune, okomito postavljene linije preko kruga. Bljeskanje do trenutka potvrde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Odabrani objekt                                                                          |    | Uglovi kvadrata centriranog oko simbola praćenog objekta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prošle pozicije objekta                                                                  |   | Vremenski ravnomjerno raspoređene točke.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Praćeni referentni objekt                                                                |  | Veliko slovo R pored objekta. Kod više referentnih objekata, upotrebljava se redni broj (R1, R2...)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Objekt                                | Simbol                                                                              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIS objekt u mirovanju                |    | Jednakokrani trokut sa ostrim kutom u vrhu. Trokut mora biti orijentiran prema smjeru kretanja, ili prema kursu preko dna ako podatak o smjeru nedostaje. Priljena pozicija nalazi se u centru trokuta, na polovici njegove visine. Simbol je manji od trokuta aktivnog AIS objekta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Aktivan/praceni AIS objekt            |    | Jednakokrani trokut sa ostrim kutom u vrhu. Trokut mora biti orijentiran prema smjeru kretanja, ili prema kursu preko dna ako podatak o smjeru nedostaje. Priljena pozicija nalazi se u centru trokuta, na polovici njegove visine. Vektor kursa/brzine preko dna prikazan je kao isprekidana linija sa razmacima od približno dvije sirine linije. Izborno, duz vektora mogu biti oznaceni vremenski koraci. Pramcanica je prikazana kao puna linija, tanja od linije vektora, duljine približno dvije duljine trokuta. Ishodište pramcanice nalazi se u vrhu trokuta. Zakretanje broda mora biti prikazano linijom fiksne duljine sa ishodiistem u krajnoj tocki pramcanice. Kao pokazatelj predvidenog kretanja moze se koristiti zakrivljena linija. 'Opasan AIS objekt' oznacen je deblijm trokutom i vektorom kursa/brzine, ili crvenom bojom. Bljeskanje do trenutka potvrde. |
| Prikaz AIS objekta u stvarnom mjerilu |    | Ako je kontura broda dodana simbolu trokuta, mora biti smjestena u odnosu na priljenu poziciju u skladu sa eventualnim pomacima, proporcionalna duljini i sirini objekta. Simbol je orijentiran prema smjeru kretanja objekta. Koristi se na malim dometima/krupnim mjerilima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Odabrani AIS objekt                   |   | Uglovi kvadrata centriranog oko simbola aktiviranog objekta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Izgubljeni objekt                     |  | Trokut precrtan podebljanim krizem, orijentiran prema zadnjoj poznatoj vrijednosti smjera kretanja, bez pramcanice, oznake zakretanja i vektora. Orijentacija kriza je fiksna. Bljeskanje do trenutka potvrde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prošle pozicije AIS objekta           |  | Vremenski ravnomjerno rasporedene tocke.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Objekt                                           | Simbol                                                                              | Opis                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIS navigacijsko pomagalo:<br>stvarna pozicija   |    | Oblik romba sa križem centriranim u primljenoj poziciji. Objekt je prikazan zajedno sa kartografskim simbolom, što se ne zahtijeva kod radarskog prikaza. |
| AIS Navigacijsko pomagalo:<br>virtualna pozicija |    | Oblik romba sa križem centriranim u primljenoj poziciji.                                                                                                  |
| Nadzirani plovidbeni put (ruta)                  |    | Isprekidana podebljana linija. Točke okreta prikazane su kao krugovi.                                                                                     |
| Planirani/alternativni plovidbeni put            |    | Točkasta linija. Točke okreta prikazane su kao krugovi.                                                                                                   |
| Probni manevar                                   |    | Veliko slovo T prikazano na zaslonu uređaja.                                                                                                              |
| Simulacijski način rada                          |    | Veliko slovo S prikazano na zaslonu uređaja.                                                                                                              |
| Pokazivač/kursor                                 |    | Križ (dva ponuđena prikaza, od kojih jedan ima otvoreni centar).                                                                                          |
| Kružnice udaljenosti (fiksne)                    |                                                                                     | Puni krugovi.                                                                                                                                             |
| Pomična kružnica za mjerenje udaljenosti (VRM)   |                                                                                     | Krug. Dodatna kružnica mora se jasno razlikovati od prve.                                                                                                 |
| Elektroničko smjeralo (EBL)                      |                                                                                     | Isprekidana linija. Dodatno elektroničko smjeralo mora se jasno razlikovati od prvog.                                                                     |
| Označeno/aktivno područje                        |                                                                                     | Puna linija oko granica područja.                                                                                                                         |
| Oznaka događaja                                  |  | Pravokutnik sa dijagonalnom linijom uz tekst pojašnjenja (npr. 'MOB' za situaciju 'Čovjek u moru')                                                        |

# Dodatne funkcije/Decision Assistance

- Čovjek u moru
- Izbjegavanje sudara
- Piratska djelovanja
- ...
- ...
- Novi koncepti

# Sigurnosni rizik

- ECDIS je navigacijsko pomagalo koje olakšava navigaciju i unapređuje sigurnost plovidbe, međutim nije rješenje za sve probleme
- značajan sigurnosni rizik predstavlja pretjerano oslanjanje na sustav (*over-reliance*):
  - pogreške u kartama
  - prevelika količina informacija (...)
  - ljudska pogreška
  - tehnička ograničenja navigacijskih senzora
  - preklapanje

# Prepoznati nedostaci sustava

- Razlike u simbologiji na papirnatim i elektroničkim kartama, što uključuje i dinamičke značajke određenih ENC objekata
- Netočan ili onemogućen prikaz ENC značajki i naziva objekata na elektroničkim kartama (*ECDIS anomalies*)
- Nedosljednosti između elektroničkih i papirnatih karata, ali između ENC karata različitih mjerila, što uključuje različitosti između ENC proizvoda različitih hidrografskih ureda
- Horizontalna točnost položaja: različitosti u određenom položaju između papirnatih i elektroničkih karata

# Prepoznati nedostaci sustava

- Problemi prilikom ispravljanja/ažuriranja elektroničkih navigacijskih karata
- Poteškoće u protoku podataka (*data feed*)
- Nedovoljno kvalitetno procesiranje podataka s vremenski promjenjivim atributima
- Problemi prilikom ažuriranja / kod ne-ažuriranja programske podrške sustava (*software updating*)
- Neadekvatna računala
- Različitosti između modela – problemi pri rukovanju sustavom
- Veličina i rezolucija zaslona

# Zaključak

- osnovna značajka ECDIS sustava jest prikaz položaja i kretanja broda u stvarnom vremenu
- Smatra se ECDIS sustav doprinosi sigurnosti plovidbe
- U odnosu na papirnate pomorske karte, olakšava navigaciju u smislu:
  - konstantnog praćenja pozicije broda i okolnih plovila
  - istovremenog praćenja odabranih informacija koje su potrebne za vođenje navigacije
  - omogućavanja bolje preglednosti, pružajući sveobuhvatan uvid u navigacijski okoliš