

**MODEL ZADATKA ZA  
NATJECATELJSKU DISCIPLINU  
POMORSKA NAUTIKA**

## UVOD

POMORSKA NAUTIKA trajanje od 2 dana

Tema: Priprema broda za plovidbu, plovidba i plovidba u izvanrednim uvjetima.

Osnovna priprema broda započinje ukrcajem tereta nakon veza u luci ukrcaja. Teret se mora dobro složiti i izračunati stabilnost nakon ukrcaja tereta. Dobro složen i osiguran teret dobra je garancija sigurnosti broda tijekom plovidbe. Stabilnost broda mora biti u propisanim granicama svih zainteresiranih u pomorskom pothvatu. Nakon završetka ukrcaja tereta i prije isplovljenja paluba se priprema za otvoreno more. Skladišna grotla se moraju zatvoriti i osigurati od mogućeg otvaranja tijekom plovidbe.

Zapovjednički most mora se pripremiti za isplovljenje nakon što se isplanira plovidba. Kursevi do luke iskrcaja tereta moraju biti ucrtani na pomorsku ili elektronsku kartu i odabrani putevi prikazani u tabelama moraju jasno pokazivati sve čega se tijekom plovidbe treba pridržavati. Odabrani put treba biti najkraći i najpovoljniji obzirom na meteorološke prilike, struje i podvodne opasnosti, gustoću prometa, zone odvojene plovidbe i moguću brzinu broda.

Veliki broj elektroničke opreme za navigaciju i sigurnost broda mora se uključiti, provjeriti i pripremiti za sigurnu plovidbu prije isplovljenja. Tijekom plovidbe elektronički uređaji na brodu kao što su GPS, Radar - ARPA, ECDIS, AIS omogućavaju sigurnu plovidbu i snalaženje na moru daleko od obale, zahtijevaju svu pažnju navigatora.

Uređaji za komunikaciju između broda i obalnih stanica, komunikaciju među brodovima kao i za slučajeve opasnosti hitnosti i sigurnosti moraju biti spremni i u radnom stanju kako na isplovljenju tako i tijekom plovidbe. Radio služba na zapovjedničkom mostu stalna je i časnici moraju biti u svakom pogledu spremni reagirati u slučajevima izvanrednih situacija. Izvanredne situacije, kao što su spašavanje ljudskih života nakon napuštanja nekog broda, pada čovjeka u more sa svog ili nekog drugog broda, zapovjednik broda, časnici i posada broda moraju biti izvježbani i spremni u svakom trenutku reagirati na takve događaje.

## OPIS MODELA I ZADAĆA

Ovaj testni projekt uključuje 7 različitih modula:

Tijekom natjecanja:

- Modul 1 Proračun stabilnosti broda nakon završetka ukrcaja
- Modul 2 Rad na pomorskoj karti
- Modul 3 Planiranje putovanja
- Modul 4 Priprema zapovjedničkog mosta za putovanje
- Modul 5 Upotreba elektroničkih uređaja u plovidbi
- Modul 6 Komunikacije u plovidbi
- Modul 7 Izvanredne situacije na moru

# UPUTE NATJECATELJIMA

## MODUL 1

### Radno vrijeme: 1.5 sati Prvi dan natjecanja

#### PRORAČUN STABILNOSTI BRODA NAKON ZAVRŠENOG UKRCAJA

Uz korištenje knjige trima i stabiliteta za dotični brod nakon završenog ukrcaja određenog tipa sipkog tereta proračunati početnu metacentarsku visinu ispravljenju za utjecaj slobodnih površina tekućina, trima broda, pramčani i krmeni gaz, vrijednost GH poluga za određene kutove nagiba, te konstruirati krivulju statičkog stabiliteta s odgovarajućom tangentom.

M/B SPLIT krca u luci Vancouver sipki teret faktora slaganja S. F. = 1,50 m<sup>3</sup>/t prema sljedećem planu tereta:

TERET SKLADIŠTE NO 1 = 5225,00 tona  
TERET SKLADIŠTE NO 2 = 7279,66 tona  
TERET SKLADIŠTE NO 3 = 7012,66 tona  
TERET SKLADIŠTE NO 4 = 7279,13 tona  
TERET SKLADIŠTE NO 5 = 7287,30 tona

Prije početka ukrcajnih operacija sondiranjem tankova goriva i pitke vode utvrđene su sljedeće količine tekućina po tankovima:

TANKOVI	MASA
HFO STORAGE TANK – S	816,3 t
HFO SERVICE TANK – P	39,6 t
DIESEL OIL STORAGE TANK – S	71,1 t
DIESEL OIL DAILY TANK - P	11,5 t
CYL: OIL STORAGE TANK – S	29,2 t
FRESH WATER STORAGE TANK . S	128,6 t
FRESH WATER STORAGE TANK – P	76,8 t
FEED WATER TANK – P	39,6 t

NAPOMENA : ZA SVE TANKOVE SA TEKUCINAMA UZETI MAX. MOMENT SLOBODNIH POVRŠINA TEKUCINA

#### PODACI O BRODU :

Duljina broda između okomica  $L_{pp} = 179,37$  m, masa praznog broda L:S = 8400 t, visina sustavnog težišta iznad kobilice KG = 10,17 m, udaljenost sustavnog težišta od krmene okomice  $X_g = 80,94$  m, Mrtve težine su 100 tona Kg = 16 m,  $X_g = 19$  m, Miscellaneous = 30 t, Kg = 16 m,  $X_g = 90$  m.

Vrijednosti iz dijagrama pantokarena-izoklina za pojedine kutove nagiba pri trenutnom deplasmanu su :

za  $\varphi = 5^\circ \rightarrow 1,10$  m; za  $\varphi = 10^\circ \rightarrow 2,25$  m; za  $\varphi = 12^\circ \rightarrow 2,70$  m; za  $\varphi = 15^\circ \rightarrow 3,40$  m  
za  $\varphi = 20^\circ \rightarrow 4,65$  m; za  $\varphi = 25^\circ \rightarrow 5,60$  m; za  $\varphi = 30^\circ \rightarrow 6,70$  m; za  $\varphi = 40^\circ \rightarrow 8,25$  m;  
za  $\varphi = 50^\circ \rightarrow 9,15$  m; za  $\varphi = 60^\circ \rightarrow 9,50$  m;

Na osnovu gornjih podataka i koristeći se podacima iz knjige trima i stabilnosti potrebno je odrediti početnu poprečnu metacentarsku visinu ispravljenju za utjecaj slobodnih površina, trim broda, gaz na pramcu i na krmu, te konstruirati krivulju poluga statičke stabilnosti ( GH krivulja )

## MAIN PARTICULARS

- SHIP NAME.....	
- YARD N° .....	409
- LENGTH OVERALL.....	187,63 m
- LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS .....	179,37 m
- BREADTH, MOULDED .....	30,80 m
- DEPTH TO UPPER DECK, MOULDED.....	15,45 m
- DRAUGHT SCANTLING, MOULDED.....	10,97 m
- CORRESPONDING DISPLACEMENT .....	50984 t
- CORRESPONDING DEADWEIGHT.....	ab. 42584 DWT
- LIGHT SHIP WEIGHT .....	ab. 8400 t
- CENTRE OF GRAVITY FROM A.P.....	ab. 80,94 m
- CENTRE OF GRAVITY ABOVE BASE LINE.....	ab. 10,17 m
- GROSS TONNAGE, INTERNATIONAL.....	ab. 24533
- NET TONNAGE, INTERNATIONAL.....	ab. 13824
- CALL SIGN .....	
- OFFICIAL NUMBER .....	
- PORT OF REGISTRY .....	
- OWNER: MERLIN MARITIME INC. - MONROVIA, LIBERIA	
- BUILDER: SHIPYARD "SPLIT" - SPLIT - CROATIA	
- MAIN ENGINE.....	MAN - B&W TYPE 5S 50 MC
- OUTPUT (SELECT MCR).....	7150 kW AT 127 RPM
- FULLY LOADED TRIAL SPEED AT 10,10 m	
- DRAUGHT AND 6435 kW .....	ab. 14,50 kn

## REDUCTION OF METACENTRIC HEIGHT $\Delta \overline{MG}$ DUE TO SLACK IN TANKS

COMPARTMENT	FRAMES	"I"	"i"				
			WATER BALLAST ( $\gamma = 1,025$ )	HEAVY FUEL OIL ( $\gamma = 0,991$ )	DIESEL OIL ( $\gamma = 0,90$ )	LUB. OIL ( $\gamma = 0,90$ )	FRESH WATER ( $\gamma = 1,00$ )
			m <sup>3</sup>	tm	tm	tm	tm
FORE PEAK	215 - ST	3970	4059				
D.B. BALLAST TANK N° 1 - P	185 - 215	1881	1928				
D.B. BALLAST TANK N° 1 - S	185 - 215	1580	1620				
D.B. BALLAST TANK N° 2 - P & S	149 - 185	2x5537	2x5675				
D.B. BALLAST TANK N° 3 - P & S	113 - 149	2x6960	2x7134				
D.B. BALLAST TANK N° 4 - P & S	77 - 113	2x8958	2x7130				
D.B. BALLAST TANK N° 5 - P & S	41 - 77	2x4580	2x4674				
TOP SIDE TANK N° 1 - P & S	185 - 215	2x509	2x522				
TOP SIDE TANK N° 2 - P & S	149 - 185	2x971	2x995				
TOP SIDE TANK N° 3 - P & S	113 - 149	2x672	2x996				
TOP SIDE TANK N° 4 - P & S	77 - 113	2x972	2x996				
TOP SIDE TANK N° 5 - P & S	41 - 77	2x972	2x998				
AFTER PEAK	ST - 13	4191	4296				
BALLAST DUCT - P	37 - 194	5	5				
BALLAST DUCT - S	37 - 215	6	6				
HOLD N° 3	113 - 149	68960	70377				
H.F.O. STORAGE TANK - S	21 - 41	470		466			
H.F.O. STORAGE TANK - S	21 - 41	375		372			
H.F.O. SETTLING TANK - S	33 - 38	5		5			
H.F.O. SERVICE TANK - S	30 - 33	3		3			
F.O. OVERFLOW TANK - CTR.	17 - 20	44		44			
FUEL OIL SLUDGE TANK - P	20 - 30	27		27			
DIESEL OIL STORAGE TANK - S	30 - 41	198			167		
DIESEL OIL STORAGE TANK - P	30 - 41	156			141		
DIESEL OIL SETTLING TANK - P	23 - 25	1			1		
DIESEL OIL SERVICE TANK - P	21 - 23	1			1		
M.E. LUB. OIL CIRC. TANK - CTR.	21 - 30	5				5	
M.E. LUB. OIL STORAGE TANK - P	9 - 13	3				3	
CYL. OIL STORAGE TANK - P	9 - 13	13				12	
D/A ENGINE LUB. OIL STORAGE TANK - CTR.	9 - 13	0				0	
STERN TUBE LUB. OIL DRAIN TANK - CTR.	13 - 15	3				3	
D/A LUB. OIL DIRTY TANK - CTR.	15 - 16	5				5	
M.E. DIRTY LUB. OIL TANK - CTR.	30 - 36	4				4	
FRESH WATER STORAGE TANK - S	1 - 13	125					125
FRESH WATER STORAGE TANK - P	1 - 9	63					63
FEED WATER TANK - P	10 - 13	46					46
BILGE WATER HOLDING TANK - S	20 - 30	27					27

**NOTE:**

SLACK  $\overline{MG}$  REDUCTION  $\Delta \overline{MG}$  DUE TO FREE SURFACE EFFECT CAN BE CALCULATED IF SUMM OF VALUES FOR "i" [tm] FOR ALL TANKS WITH FREE SURFACE, DIVIDE WITH TOTAL DISPLACEMENT FOR LOADING CONDITION WHICH IS CONSIDERED.

CAPACITY OF CARGO HOLDS								
COMPARTMENT	FRAMES	100 % VOLUME CU.M.	100 % VOLUME CU.FT.	BALES CU.M.	CENTRE OF GRAV. IN M. FROM			MOMENT OF INERTIA M <sup>4</sup>
					BASE	C. LINE	A. P.	
HOLD NO 1	185-215	7837,5	276780	7469,3	9,10	0,02	156,26	36173
HOLD NO 2	149-185	10919,5	385620	10438,6	8,79	-0,01	130,57	69554
HOLD NO 3	113-149	10519,0	371476	10137,5	8,87	0,01	102,19	68660
HOLD NO 4	77-113	10918,7	385592	10441,1	8,79	-0,02	73,79	70091
HOLD NO 5	41-77	10930,9	386022	10547,7	8,87	0,01	45,08	70425
<b>TOTAL</b>		51125,6	1805490	49034,2				

CAPACITY OF WATER BALLAST TANKS (SG=1,025 T/M <sup>3</sup> )								
COMPARTMENT	FRAMES	100% VOLUME CU.M.	WEIGHT 100% OF VOLUME M.TONS	CENTRE OF GRAV. IN M. FROM			MOMENT OF INERTIA M <sup>4</sup>	
				BASE	C. LINE	A. P.		
FORE PEAK	215-ST	1746,7	1790,4	8,49	0,00	173,88	3970	
D.B. BALLAST TANK NO 1 - P	185-215	494,6	507,0	1,72	-6,78	156,84	1881	
TOP SIDE TANK NO 1 - P		327,9	336,1	14,13	-11,61	155,25	506	
BALLAST TANK NO 1 - P		822,5	843,1	6,67	-8,71	156,20	1881	
D.B. BALLAST TANK NO 1 - S	185-215	484,0	496,1	1,73	6,90	156,74	1580	
TOP SIDE TANK NO 1 - S		327,9	336,1	14,13	11,61	155,25	506	
BALLAST TANK NO 1 - S		811,9	832,2	6,74	8,81	156,14	1580	
BALLAST TANK NO 1 P & S		1634,4	1675,3				-	
D.B. BALLAST TANK NO 2 P & S	149-185	1702,0	1744,6	1,48	± 9,11	130,21	2 X 5537	
TOP SIDE TANK NO 2 P & S	149-185	1186,4	1216,1	13,91	± 12,55	130,98	2 X 971	
BALLAST TANK NO 2 P & S		2888,4	2960,7	6,59	± 10,52	130,52	-	
D.B. BALLAST TANK NO 3 P & S	113-149	1892,1	1939,4	1,50	± 9,63	102,21	2 X 6960	
TOP SIDE TANK NO 3 P & S	113-149	1188,5	1218,2	13,92	± 12,56	102,20	2 X 972	
BALLAST TANK NO 3 P & S		3080,6	3157,6	6,29	± 10,76	102,20	-	
D.B. BALLAST TANK NO 4 P & S	77-113	1891,7	1939,0	1,50	± 9,63	73,42	2 X 6956	
TOP SIDE TANK NO 4 P & S	77-113	1188,5	1218,2	13,92	± 12,56	73,40	2 X 972	
BALLAST TANK NO 4 P & S		3080,2	3157,2	6,29	± 10,76	73,41	-	
D.B. BALLAST TANK NO 5 P & S	41-77	1641,4	1682,4	1,73	± 8,94	45,53	2 X 4560	
TOP SIDE TANK NO 5 P & S	41-77	1185,4	1215,1	13,94	± 12,56	44,64	2 X 972	
BALLAST TANK NO 5 P & S		2826,8	2897,5	6,85	± 10,45	45,15	-	
AFTER PEAK	ST-13	424,2	434,8	10,17	0,01	3,46	4191	
BALLAST DUCT - P	37-194	79,3	81,3	1,38	-1,21	89,67	5	
BALLAST DUCT - S	37-215	89,9	92,1	1,38	1,21	98,07	6	
BALLAST DUCT P & S		169,2	173,4	1,38	± 1,21	94,13	-	
<b>TOTAL</b>		15850,5	16246,9					
HOLD NO 3	113-149	10519,0	10782,0	8,87	0,01	102,19	68660	
<b>GRAND TOTAL</b>		26369,5	27028,8					

\* BALLAST TRUNKS ARE ADDED TO TOP SIDE TANKS

CAPACITY OF HEAVY FUEL OIL TANKS (SG=0,991 T/M<sup>3</sup>)

COMPARTMENT	FRAMES	100% VOLUME CU.M.	WEIGHT 98% OF VOLUME M.TONS	CENTRE OF GRAV. IN M. FROM			MOMENT OF INERTIA M <sup>4</sup>
				BASE	C. LINE	A. P.	
H.F.O. STORAGE TANK - S.	21-41	840,5	816,3	10,98	10,96	23,42	470
H.F.O. STORAGE TANK - P.	21-41	720,9	700,2	10,79	-11,26	23,60	375
H.F.O. SETTLING TANK - P.	33-38	67,9	66,0	11,38	-9,20	25,80	5
H.F.O. SERVICE TANK - P.	30-33	40,8	39,6	11,38	-9,20	22,60	3
<b>TOTAL</b>		1670,1	1622,1				
F.O. OVERFLOW TANK - CTR.	17-20	21,1	20,5	1,13	0,00	12,27	44
FUEL OIL SLUDGE TANK - P.	20-30	31,8	30,9	1,18	-3,23	18,22	27
SEPARATOR SLUDGE TANK - P.	30-41	52,5	50,9	2,72	-5,98	25,95	45

CAPACITY OF DIESEL OIL TANKS (SG=0,90 T/M<sup>3</sup>)

COMPARTMENT	FRAMES	100% VOLUME CU.M.	WEIGHT 98% OF VOLUME M.TONS	CENTRE OF GRAV. IN M. FROM			MOMENT OF INERTIA M <sup>4</sup>
				BASE	C. LINE	A. P.	
DIESEL OIL STORAGE TANK - S.	30-41	80,6	71,1	1,06	4,47	26,14	186
DIESEL OIL STORAGE TANK - P.	30-41	68,5	60,4	1,09	-4,72	25,64	156
DIESEL OIL SETTLING TANK - P.	23-25	10,4	9,2	9,95	-8,79	16,61	1
DIESEL OIL DAILY TANK - P.	21-23	13,0	11,5	10,25	-9,10	15,02	1
<b>TOTAL</b>		172,5	152,2				

CAPACITY OF LUBRICATING OIL TANKS (SG=0,90 T/M<sup>3</sup>)

COMPARTMENT	FRAMES	100% VOLUME CU.M.	WEIGHT 98% OF VOLUME M.TONS	CENTRE OF GRAV. IN M. FROM			MOMENT OF INERTIA M <sup>4</sup>
				BASE	C. LINE	A. P.	
M.E. LUB. OIL CIRC. TANK - CTR.	21-30	13,1	11,6	1,08	0,03	17,62	5
M.E. LUB. OIL STORAGE TANK - P.	9-13	21,9	19,4	13,93	-3,60	6,60	3
CYL. OIL STORAGE TANK - S.	9-13	33,1	29,2	13,82	2,92	6,52	13
D/A ENGINE L.O. STORAGE TK. - P.	9-13	7,3	6,5	13,93	-2,00	6,60	0
STERN TUBE LUB. OIL DRAIN TANK - CTR.	13-15	5,1	4,5	1,12	-0,27	8,67	3
<b>TOTAL</b>		80,5	71,2				
D/A LUB. OIL DIRTY TANK - CTR.	15-16	4,7	4,1	1,17	0,00	9,81	5
M.E. DIRTY LUB. OIL TANK - CTR.	30-36	17,6	15,5	0,91	0,00	23,95	4

CAPACITY OF FRESH WATER TANKS (SG=1,00 T/M<sup>3</sup>)

COMPARTMENT	FRAMES	100% VOLUME CU.M.	WEIGHT 100% OF VOLUME M.TONS	CENTRE OF GRAV. IN M. FROM			MOMENT OF INERTIA M <sup>4</sup>
				BASE	C. LINE	A. P.	
FRESH WATER STORAGE TANK - S.	1-13	128,6	128,6	14,04	8,08	4,58	125
FRESH WATER STORAGE TANK - P.	1-9	76,8	76,8	14,08	-7,81	3,20	63
FEED WATER TANK - P.	10-13	39,6	39,6	13,99	-8,54	6,92	46
<b>TOTAL</b>		245,0	245,0				
BILGE WATER HOLDING TK. - S.	20-30	31,8	31,8	1,18	3,23	18,22	27

## HYDROSTATIC DATA

- 0. = DRAUGHT IN MET. FROM BOTTOM OF KEEL.
- 1. = VOLUME IN CU. M.
- 2. = VOLUME WITH APPENDAGES IN CU. M.
- 3. = DISPLACEMENT IN M. T.
- 4. = WATERLINE AREA IN  $m^2$
- 5. = TOTAL WATERLINE AREA IN  $m^2$
- 6. = WEETED SURFACE IN  $m^2$
- 7. = LONG. MOM. OF INERT. IN  $m^4/1000$
- 8. = TRANS. MOM. OF INERT. IN  $m^4$
- 9. = IMMERS. TON PER cm t/cm
- 10. = MOM. CHANGE TRIM IN mt/m
- 11. = TRANS. METACENTRE IN m (KMB)
- 12. = LONG. METACENTRE IN m (KML)
- 13. = LONG. CENT. OF WL. FROM  $L_{pp}/2$  IN m
- 14. = LONG. CENT. OF BUOY. FROM  $L_{pp}/2$  IN m
- 15. = VERT. CENT. OF BUOY. FROM BASE LINE IN m
- 16. = BLOCK COEFF. ( $L_{pp}$ , B)
- 17. = PRISMATIC COEFF. ( $L_{pp}$ , B)
- 18. = WATERLINE COEFF. ( $L_{pp}$ , B)
- 19. = MIDSHIP SECT. COEFF.

SPEC. GRAVITY OF SEA WATER 1,025 t/m



0	9.600	9.200	9.400	9.600	9.800	10.000	10.200	10.400	0
1	39828.	40794.	41765.	42736.	43714.	44694.	45680.	46669.	1
2	39964.	40931.	41901.	42876.	43854.	44836.	45823.	46813.	2
3	40963.	41954.	42948.	43947.	44951.	45956.	46969.	47984.	3
4	4817.7	4837.0	4856.3	4876.1	4896.7	4918.0	4936.5	4955.0	4
5	4823.3	4842.6	4861.9	4881.7	4902.4	4923.6	4942.1	4960.6	5
6	7294.	7381.	7468.	7556.	7643.	7730.	7813.	7895.	6
7	10301.	10422.	10544.	10668.	10798.	10932.	11051.	11169.	7
8	339048.	340516.	342022.	343630.	345326.	347079.	348809.	350171.	8
9	49.44	49.54	49.83	50.04	50.25	50.47	50.66	50.85	9
10	58866.	59559.	60251.	60962.	61706.	62471.	63149.	63827.	10
11	13.128	13.073	13.017	12.975	12.940	12.911	12.885	12.865	11
12	262.41	259.39	256.49	253.77	251.30	249.00	246.44	243.98	12
13	0.719	0.766	0.811	-0.348	-0.687	-1.012	-1.208	-1.401	13
14	4.027	3.943	3.853	3.766	3.670	3.573	3.470	3.370	14
15	4.644	4.750	4.854	4.960	5.066	5.170	5.277	5.383	15
16	0.8025	0.8041	0.8057	0.8072	0.8088	0.8104	0.8120	0.8136	16
17	0.8069	0.8084	0.8098	0.8113	0.8128	0.8143	0.8159	0.8174	17
18	0.8721	0.8755	0.8790	0.8826	0.8864	0.8902	0.8936	0.8969	18
19	0.9946	0.9947	0.9949	0.9950	0.9951	0.9952	0.9953	0.9953	19
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1

0	10.400	10.600	10.800	11.000	11.200	11.400	11.600	11.800	0
1	46669.	47661.	48658.	49658.	50662.	51669.	52678.	53692.	1
2	46813.	47807.	48805.	49806.	50811.	51819.	52830.	53845.	2
3	47984.	49002.	50025.	51051.	52081.	53115.	54150.	55191.	3
4	4955.	4974.	4992.	5010.	5027.	5043.	5059.	5074.	4
5	4961.	4979.	4997.	5015.	5032.	5049.	5064.	5079.	5
6	7895.	7978.	8060.	8142.	8223.	8304.	8384.	8464.	6
7	11169.	11289.	11403.	11517.	11625.	11728.	11826.	11929.	7
8	350171.	351786.	353447.	355123.	356813.	358465.	360088.	361741.	8
9	50.85	51.04	51.22	51.41	51.58	51.75	51.91	52.06	9
10	63827.	64503.	65163.	65811.	66430.	67017.	67578.	68116.	10
11	12.863	12.847	12.837	12.831	12.830	12.832	12.836	12.846	11
12	243.98	241.50	239.24	236.93	234.60	232.23	229.87	227.50	12
13	-1.401	-1.589	-1.769	-1.944	-2.104	-2.249	-2.383	-2.503	13
14	3.370	3.269	3.167	3.067	2.966	2.866	2.767	2.663	14
15	5.383	5.483	5.595	5.701	5.808	5.914	6.020	6.123	15
16	0.8136	0.8152	0.8168	0.8184	0.8200	0.8216	0.8232	0.8248	16
17	0.8174	0.8189	0.8205	0.8220	0.8236	0.8251	0.8267	0.8282	17
18	0.8969	0.9003	0.9035	0.9068	0.9099	0.9128	0.9157	0.9184	18
19	0.9953	0.9954	0.9955	0.9956	0.9957	0.9958	0.9958	0.9959	19
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1

## Modul 2

### Radno vrijeme: 1 sat. Prvi dan natjecanja

#### RAD NA POMORSKOJ KARTI

Rad na pomorskoj karti je svakodnevni posao na zapovjedničkom mostu tijekom plovidbe u vidokrugu obale. Poznavanje načina određivanja pozicije broda, vađenje i ucrtavanje koordinata broda, smjerenja terestričkih objekata, održavanje broda na ucrtanoj ruti uz kontrolu brzine osnovni su zadaci u sprječavanju nasukanja broda i postizanja sigurnosti plovidbe uz obalu.

Pomorska karta 100-20 DUGI OTOK - ZADAR

#### Zadatak:

**30.10. 2018.** g. u  $10^{00}$  sati brod na poziciji  $\varphi = 44^{\circ} 05.6' N$  i  $\lambda = 015^{\circ} 06' E$ , plovi u pravom kursu  $Kp = 135^{\circ}$ . U  $10^{35}$  sati smjereni su istovremeno svjetionik **MRTOVNJAK (C BI (2) 10s 8m 7M)  $Wp = 301^{\circ}$**  i svjetionik **LAVDARA (B BI 3s 8m 5M)  $Wp = 214^{\circ}$** . U trenutku pokrića svjetionika **BALABRA M. (C BI 3s 10m 5M)** i Pličine **BALABRA (B BI (2) 10s 6m 3M)** očitana je kompasni azimut  $Wk = 268^{\circ}$ .

Izračunaj:

- Koordinate pozicije broda u 10:35 sati;
- Brzinu broda na osnovi početne i pozicije u 10:35 sati;
- Vrijeme pokritog smjera;
- Devijaciju magnetskog kompasa u trenutku pokritog smjera.

### Modul 3

#### Radno vrijeme: 2 sata. Drugi dan natjecanja

##### PLANIRANJE PUTOVANJA

Plan putovanja broda i njegovo sigurno obavljanje jedno je od najbitnijih elemenata svakog komercijalnog putovanja broda. Stoga se planiranju svakog putovanja pristupa sa vrlo velikom pažnjom uzimajući u obzir vrlo širok spektar elemenata koji bi na bilo koji način mogli utjecati na sigurnost putovanja.

Kod izrade plana putovanja koristiti generalnu kartu Jadrana, te elektronske karte Jadrana, kao i podaci koji se moraju uzeti u obzir pri planiranju putovanja između dviju hrvatskih luka s stajanjem u zadanoj luci.

ZADATAK : POMORSKA KARTA 101 ( JADRANSKO MORE),  
Pomorske karte za SJEVERNI, SREDNJI I JUŽNI JADRAN

m/b SPLIT treba obaviti putovanje iz pozicije  $\varphi_1 = 45^\circ 40' N$  i  $\lambda_1 = 013^\circ 37' E$  u blizini luke Trieste do pozicije ispred luke Dubrovnik  $\varphi_3 = 42^\circ 38' N$  i  $\lambda_3 = 018^\circ 04' E$ . Tijekom plovidbe brod će doploviti na sidrište luke Split zbog ukrcaja dodatnog tereta  $\varphi_2 = 43^\circ 28.5' N$  i  $\lambda_2 = 016^\circ 25' E$ . Brod će se u Splitu zadržati 3 sata. Iz početne pozicije P1 (u blizini luke Trieste) brod plovi u sljedećim kursevima poštujući zone odvojene plovidbe:

- P1 - P2 (subočice svjetionik Rt Savudrija) Kp = 224
- P2 - P3 (subočice svjetionik Sveti Ivan na pučini) Kp = 171
- P3 - P4 (subočice svjetionik Porer) Kp = 143
- P4 - P5 (subočice svjetionik Blitvenica) Kp = 133
- P5 - P6 (subočice svjetionika Ražanj) Kp = 114
- P6 - P7 (sidrište luke Split sa zadanom pozicijom) Kp = 0
- P7 - P8 (subočice svjetionika Ražanj) Kp = 179
- P8 - P9 (subočice svjetionik Rt Pelegrin) Kp = 227
- P9 - P10 (subočice svjetionika Sušac) Kp = 164
- P10- P11 (zadana završna pozicija kod Dubrovnika) Kp = 093.

Podaci o brodu : LOA = 183 m, Lpp = 179,37 m, beam = 20m, draft = 8 metara, brzina broda = 15 čv. Vrijeme polaska iz početne pozicije tx = 06-00 sati.

Na osnovu zadanih podataka napraviti plan plovidbe, izvaditi koordinate točaka subočice svim objektima, lokalno vrijeme u tim pozicijama, ukupno prevaljeni put, te ukupnu prosječnu brzinu broda uzimajući u obzir vrijeme zadržavanja u Splitu. Sve podatke dobivene sa karte treba prebaciti u ECDIS, te prikazati plan putovanja na elektroničkim kartama.

**PLANIRANJE PUTOVANJA**

Start position	N/S:	E/W:
Ship underway	FROM:	TO:
Draught	F:	A:

TIME	COURSE	DISTANCE	CONTROL BEARING	BEARING ON	RADIUS T/C	REMARK/CONTROL

Ovim potvrđujemo da smo upoznati sa planom putovanja i da smo zabilježili kurseve i točke skretanja.  
Također smo upoznati sa navigacijskim priručnicima gdje možemo naći dodatne informacije o području plovidbe.

\_\_\_\_\_  
Chief Officer                      First Mate                      Second Mate

Controlled by the shipmaster, date: \_\_\_\_\_                      Shipmasters signature:  
\_\_\_\_\_

## **MODUL 4**

### **Radno vrijeme: 2 sata. Drugi dan natjecanja**

#### PRIPREMA ZAPOVJEDNIČKOG MOSTA ZA PUTOVANJE

Kad brod dođe u neku luku i veže se na mjesto iskrcaja ili ukrcaja navigacijski uređaji pogotovo radar i komunikacijski sustav se uglavnom gase osim Gyro - kompasa. Prije svakog isplovljenja broda iz luke potrebno je pripremiti, uključiti sve navigacijske uređaje da u momentu isplovljavanja budu spremni za upotrebu. Kontrola uključivanja i pripreme vrši se i evidentira uz pomoć Liste provjere.

#### **Zadatak:**

Pripremiti navigacijski most za plovidbu sa svim potrebnim uređajima i to:

Priprema navigacijskih karata i priručnika;

Provjera kormilarskog uređaja i komunikacije sa strojem;

Uključiti Radar - ARPA uređaj - (područje rada -Luka/Otvoreno more) dobivanje ispravne radarske slike

Podešavanje i prilagođavanje postavki ECDIS - a zajedno s aktivacijom zadane rute u zadatku sa svim sigurnosnim postavkama da stanje broda i područje plovidbe

Kontrola i provjera Gyro - kompasa i Auto - pilota

Podešavanje AIS i GPS za plovidbu sa svim podacima

Uključivanje i podešavanje uređaja za komunikaciju

Napomena: postavke ARPA radara, ECDIS, AIS i Auto - pilota su namijenjena za simulator TRANSAS Navi Trainer 5000, ARPA radar BRIDGE MASTER E i ECDIS NAV PRO 4000.

## MODUL 5

### **RADNO VRIJEME : 2.5 SATI. PRVI DAN NATJECANJA**

#### UPOTREBA ELEKTRONIČKIH UREĐAJA U PLOVIDBI

Na zapovjedničkom mostu na brodu nalaze se brojni elektronički uređaji čija je svrha sigurna i točna plovidba između dvije luke.

Njihova upotreba olakšava navigatorima snalaženje kako u plovidbi uz obalu tako i u plovidbi na otvorenom moru. Vrlo bitni su u sigurnosti plovidbe i kod izbjegavanja sudara na moru.

#### **1. Korištenjem ARPA Radar odrediti sljedeće:**

- a) upotreba EBL i VRM (azimuta i udaljenosti) za određivanje pozicije broda u plovidbi preko markantnih objekata u intervalima od 15 min:
- b) upotreba PLOT DIJAGRAM (središnjom ili perifernom metodom) za određivanje i izbjegavanje opasnosti od drugih plovniha objekata. Odrediti: CPA i TCPA, Kp, Bp, Kr, Br i novi Kp1- (s uvjetom da se objekt ostavi na minimalnu udaljenost od 0.5 NM) na određeni objekt tokom plovidbe u razmaku vremena od 6 min preko smjerenja na dati objekt.
- c) određivanje CPA i TCPA preko ARPA uređaja i primjena pravila za izbjegavanje sudara na sve aktivne objekte u plovnom području.
- d) upotrijebiti opciju TRIAL MANOEUVRE na zadani objekt i poduzeti mjere izbjegavanja sudara na moru.

#### **2. ECDIS**

- a) upotreba LOP opcije (na proizvoljnim objektima) u intervalima od 30 min kao provjera pozicije na ECDIS uređaju.
- b) aktivacija i provjere vjerodostojnost slike ECDISa s Radar Overlay- provjera odstupanja
- c) odrediti CATZOC za poziciju broda na zadanom području plovidbe.
- d) Uz primjenu pravila izbjegavanja sudara na moru i pravilne prakse u držanje straže na mostu, dovesti brod od točke POLASKA do točke ODREDIŠTA kako je predviđeno u planu putovanja.

#### **3. ŽIROKOMPAS**

- a) odrediti zanošaj broda preko COG i HDG u zadanoj točki
- b) odrediti devijaciju mag. kompasa ako je poznati: Kp (uzet s GPS) , Var očitati s ECDISa ili pomorske karte i Kk očitati s kompasa.

**NAPOMENA: PRIJE NATJECANJA PODRUČJE PLOVIDBE KAO I BROJ SAMIH PLOVNIH OBJEKTA U SIMULACIJI POSTAVLJA POVJERENSTVO. U SAMOM SCENARIJU. POVJERENSTVO MORA ODREDITI NA KOJE ĆE MARKANTNE OBJEKTE NATJECATELJ SMJERATI AZIMUT I ISTO TAKO KOJI OBJEKTI ĆE BITI UZETI KAKO OBJEKTI ZA c) i d) DIO ZADATKA.**

## MODUL 6

### Radno vrijeme: 1 sat. Prvi dan natjecanja

#### KOMUNIKACIJA U PLOVIDBI

Komuniciranje u radiotelefoniji ili u GMDSS sustavu jako je bitno za sigurnost broda i ljudi. Uspostava radio kontakta brod - brod, brod - obalna stanica ili obalna stanica - brod jako su bitni kako za sigurnost broda tako i za sigurnost ljudi i tereta. Komuniciranje na svim određenim frekvencijskim područjima uključujući i satelitske te satelitski radiotelefon. Poznavanje načina i sustava komuniciranja jako je bitno u spašavanju ljudskih života na moru.

#### Zadatak:

- Uspostavljanje komunikacije brod - brod na za to predviđenim frekvencijama na MF i VHF području preko DSC uređaja (Digitalni Selektivni Poziv)
- Uspostavljanje komunikacije brod - obalna stanica na za to predviđenim frekvencijama na MF i VHF području preko DSC uređaja
- Uspostavljanje komunikacije brod - obalna stanica na satelitskim frekvencijama
- Odašiljanje poziva Uzbunjivanja (**DISTRESS CALL**), Potvrda prijema poziva pogibelji (Distress acknowledgement), Prijenos poziva pogibelji (**DISTRESS RELAY CALL**), Poziv svim brodovima (**ALL SHIPS CALL**), Poziv jednoj stanici (**INDIVIDUAL CALL**), Poziv grupi stanica (**GROUP CALL**), Poziv na geografsko područje (**GEOGRAPHICAL AREA CALL**), pomoću DSC uređaja na za to predviđenim frekvencijama.
- Odašiljanje Poziva pogibelji (Distress call - Mayday), Poziva hitnosti (Urgency call - Pan Pan), Poziva sigurnosti (Safety - Securite) u radiotelefoniji na svim za to predviđenim frekvencijama i kanalima
- Poništavanje lažnog poziva pogibelji u radiofoniji na za to predviđenim frekvencijama
- Postupak uzbunjivanja i komunikacije pogibelji INRARSAT - C uređajem



## MODUL 7

### Radno vrijeme: 2 sata. Drugi dan natjecanja

#### IZVANREDNE SITUACIJE NA MORU

Spašavanje ljudskih života na moru najvažnija je izvanredna situacija na moru. Traganje i spašavanje čest je slučaj na moru jer se nesreće događaju bez obzira na vrijeme, tehničke prilike i područja plovidbe.

Poznavajući sustave i postupke traganja i spašavanja povećava se uspjeh kod spašavanja ljudskih života iz mora što je i najbitnija stvar kod neke izvanredne situacije.

#### Zadatak:

U 12:50 sati obalna stanica Split radio ali i sve stanice u dometu signala dobivaju poziv MAYDAY od broda u pogibelji. Prijem poziva pogibelji potvrđuje obalna stanica, a nakon potvrde Obalna stanica odašilje Prijenos poruke pogibelji uz traženje određenih podataka na koju odgovaraju najbliži brodovi poziciji pogibelji. Vaš brod m/v "Mareta" je najbliži brod na poziciji  $\phi = 42^{\circ} 52,6' N$   $\lambda = 016^{\circ} 13,7' E$ , a obalna stanica vas upućuje u traganje i spašavanje.

Izvršite manevar Traganja i spašavanja prema MERSAR priručniku jednom od metoda tako da pronađenu splav sa ljudima postavite u zavjetrinu izvođenjem Williamsonovog manevra.

*Distress alerting from m/v Rigel (12:50)*

**Mayday Mayday Mayday**  
**This is**  
**m/v Rigel m/v Rigel m/v Rigel**

**Mayday**  
**This is m/v Rigel**  
**In position  $42^{\circ} 53' N$   $016^{\circ} 21' E$**   
**We are taking water and are sinking**  
**We cannot save our vessel**  
**Keep us as close as possible**  
**We are entering the raft and will deploy a drogue to minimise drift**  
**We have 4 POB**  
**Wind northeasterly 30 knots, clear visibility**  
**Mayday Mayday Mayday**

*Split radio acknowledge (confirms) receipt of Distress alerting from m/v Rigel*

**Mayday**  
**Rigel Rigel Rigel**  
**Mayday received**

*Split Radio transmits alerting:*

Mayday relay Mayday relay Mayday relay  
This is Split radio

Following received from m/v Rigel

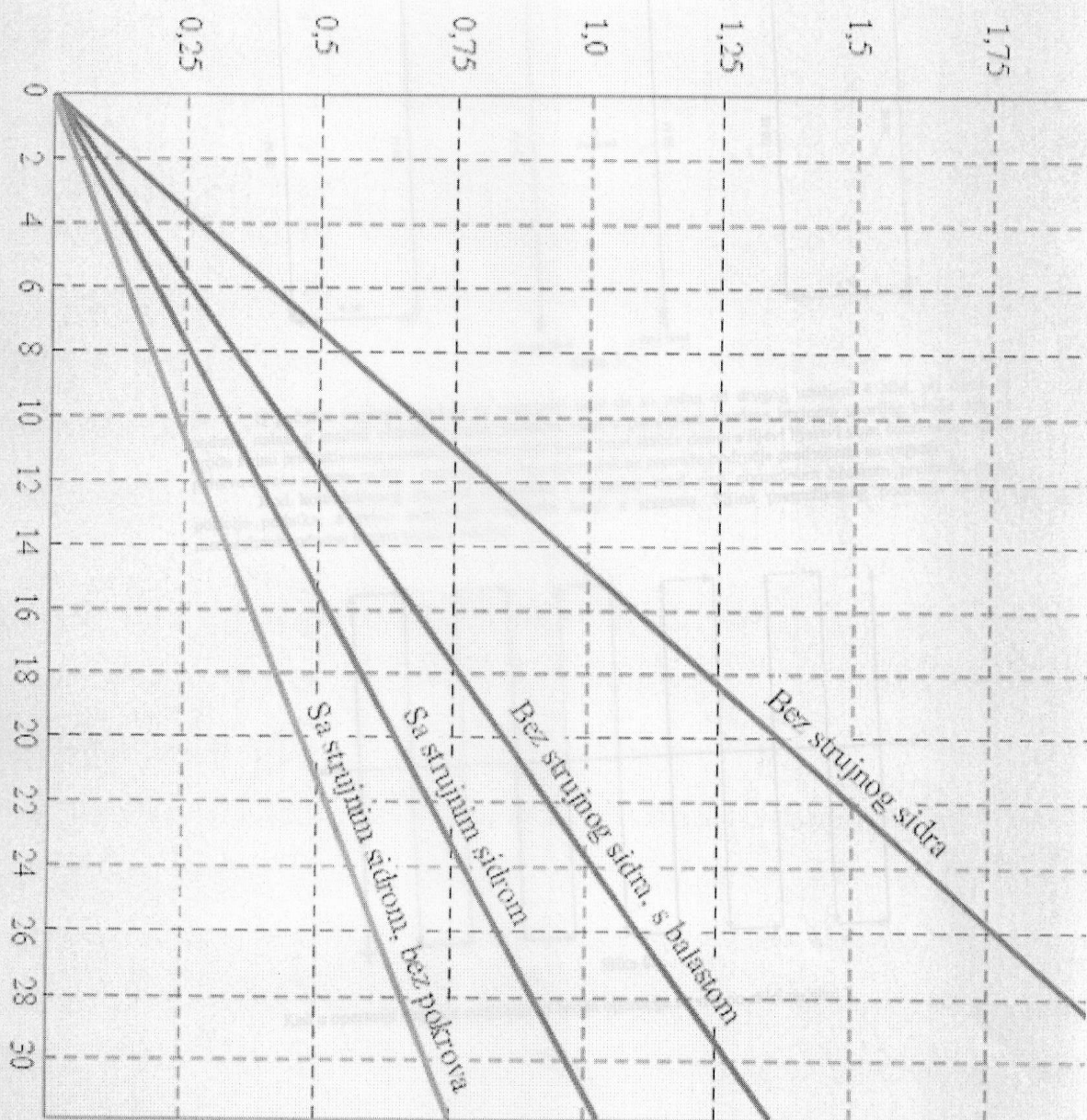
Mayday  
This is m/v Rigel  
In position 42° 53' N 016°21' E  
We are taking water and are sinking  
We are entering the raft and will deploy a drogue to minimise drift  
We have 4 POB  
Wind northeasterly 30 knots, clear visibility  
Mayday Mayday Mayday  
All vessels in the area are asked to report position to Split radio  
Mayday relay

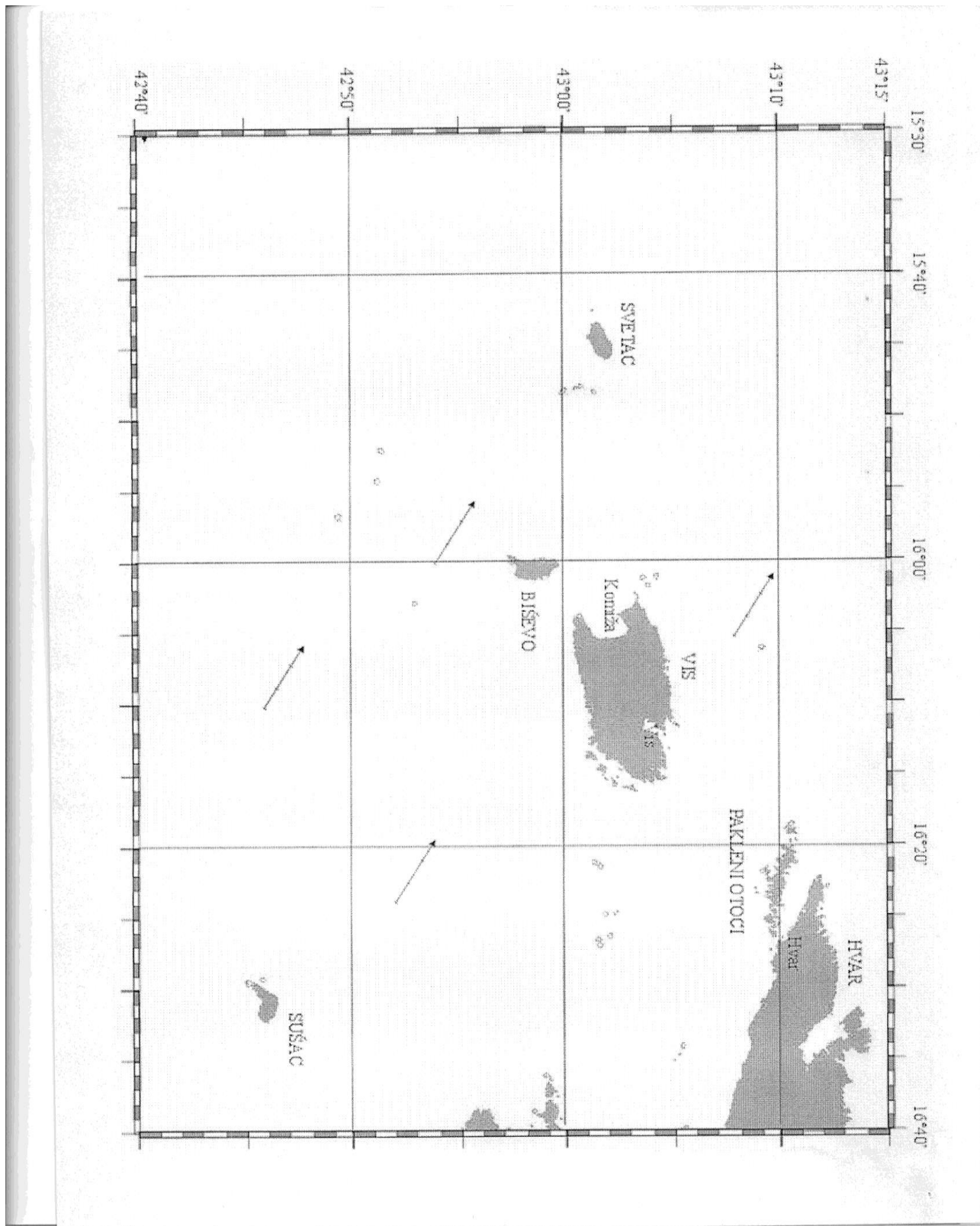
Odgovoriti obalnoj stanici na primljeni Mayday relay

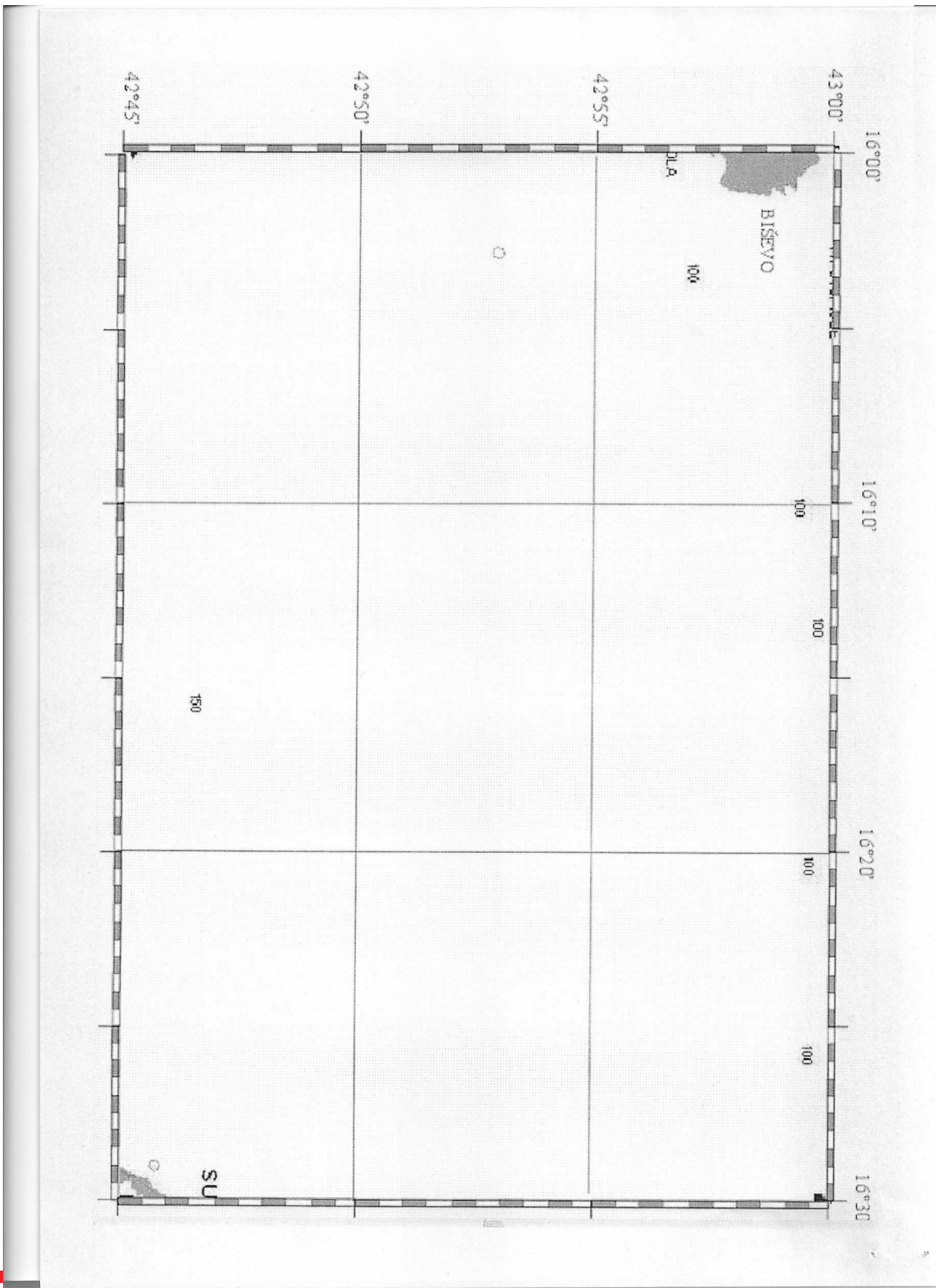
Kao najbliži brod Split radio vas upućuje u spašavanje koje trebate izvesti prema MERSAR priručniku.

**Napomena: PODATAK je pozicija broda predana u poruci pogibelji. Kandidat mora rješavati zadatak na navigacijskoj (elektronskoj) karti pa se mora dobro paziti da pozicija traganja ne bi završila negdje na kopnu. Podaci o kojima kandidat mora voditi brigu su: pozicija nezgode, vrijeme koje je proteklo od trenutka nezgode, stalna struja, smjer i brzina vjetra, vrsta plovila kojeg se spašava. Zanos treba računati po sljedećim pravilima: stalna struja zanosi plovilo u smjeru toka koji je na karti označen vektorom (paziti na brzinu koja je prikazana u miljama na dan a ne na sat); Vjetar koji puše izaziva u moru struju čija se brzina izračuna ako se brzina vjetra podijeli sa 34, a smjer na sjevernoj hemisferi odstupa za 30 stupnjeva od smjera vjetra (na primjer, bura čija je brzina 68 čvorova izaziva struju brzine 22 čvora koja teče u smjeru 75 stupnjeva); zanos vjetra različit je za različite vrste plovila a brzina se dobije iz dijagrama splavi za spašavanje dok se smjer zanošenja od smjera vjetra razlikuje za 45 stupnjeva (pa na primjer bura zanosi prema jugu ili prema zapadu a ne prema jugozapadu).**

Zanošenje splavi u nautičkim miljama na sat







# OPREMA, STROJEVI, INSTALACIJE I POTREBNI MATERIJALI

Prilog: Popis infrastrukture.

Svaki pojedinac ima:

- Navigacijski simulator (Transas NTPRO 4000 ili 5000) sa dva vježbenička mjesta potpuno odijeljena, a svako mjesto treba imati radiokomunikacijski uređaj
- Svako vježbeničko mjesto mora imati stol za navigacijsku kartu i sjedalicu
- Radiotelefonski uređaj za MF i VHF komunikaciju (GMDSS simulator ili živa radiostanica)
- Radiotelefonski VHF DSC uređaj, INMARSAT C primopredajnik
- Radio pravilnici i Popis radiotelefonskih obalnih stanica
- Set od 10 kom. Radarskih dijagrama
- MERSAR manual
- Navigacijske karte područja za izradu zadataka (6 + 1 karta)
- Set pomorskih karata Jadranskog mora
- Jedan komplet navigacijskog pribora za rad na karti (dva navigacijska trokuta i navigacijski šestar, mekana olovka i gumica)
- Priručnici koji se koriste za planiranje i izvođenje putovanja (Peljari, Popis svjetionika, Popis obalnih radio postaja s njihovim uslugama)
- Tablice za planiranje i pripremu putovanja
- Checking liste za zapovjednički most

# MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI DONOSE NATJECATELJI

- Navigacijske trokute (2 kom.)
- Navigacijski šestar
- Olovka tvrdoće B i gumicu
- Kalkulator
- List A4 bijelog papira za pisač

SKLICA

# MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI SU ZABRANJENI NA RADNOM MJESTU

- mobiteli
- pametni satovi
- tableti
- računala
- slušalice
- USB memorija
- te svaki drugi pribor koji nije naveden u "**MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI DONOSE NATJECATELJI**"

SKLADA



# TABLICA OCJENJIVANJA

		KRITERIJI							Ukupno bodova po sekciji	Ocjene po sekciji
		Proračun stabilnosti broda nakon ukrcaja tereta	Rad na pomorskoj karti	Planiranje putovanja	Priprema zapovjedničkog mosta za putovanje	Upotreba elektroničkih uređaja u plovidbi	Komunikacija u plovidbi	Izvanredne situacije na moru		
		A	B	C	D	E	F	G		
Proračun stabilnosti broda nakon završetka ukrcaja tereta	1	15							15	15
Rad na pomorskoj karti	2		15						15	15
Planiranje putovanja	3			15					15	15
Priprema zapovjedničkog mosta za putovanje	4				10				10	10
Upotreba elektroničkih uređaja u plovidbi	5					25			25	25
Komunikacija u plovidbi	6						10		10	10
Izvanredne situacije na moru	7							10	10	10
Ocjene		15	15	15	10	25	10	10	100	100

## SADRŽAJ:

1. UVOD	2
2. OPIS MODELA I ZADAĆA UPUTE NATJECATELJIMA	2 3
1. <i>Modul 1</i>	3
2. <i>Modul 2</i>	11
3. <i>Modul 3</i>	12
4. <i>Modul 4</i>	13
5. <i>Modul 5</i>	14
6. <i>Modul 6</i>	15
7. <i>Modul 7</i>	16
2. OPREMA, STROJEVI, INSTALACIJE I POTREBNI MATERIJALI	21
3. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI DONOSE NATJECATELJI	22
4. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJI SU ZABRANJENI NA RADNOM MJESTU	23
5. TABLICA OCJENJIVANJA	24
6. SADRŽAJ	25

SKLONICA