

SADRŽAJ

	PREDGOVOR	
	UVOD	1
	SUSTAV ZBROJENE NAVIGACIJE	3
1.	Temeljni uređaji	3
1.1.	Girokompas	3
1.1.1.	Teorijska načela girokompasa	3
1.1.2.	Girooskop – osjetilo kompasa	5
1.1.3.	Moment povratka gira	8
1.1.4.	Pogreška girokompasa	9
	Pitanja	12
1.2.	Girokompas Sperry	12
1.2.1.	Glavni dijelovi	12
1.2.2.	Prateći sustav kompasa	18
1.2.3.	Prijenosni sustav kompasa	18
1.2.4.	Tipovi girokompasa Sperry	20
	Pitanja	22
1.3.	Girokompas Anschütz	22
1.3.1.	Glavni dijelovi	22
1.3.2.	Načelo rada matičnog kompasa	29
1.3.3.	Ostali tipovi girokompasa	30
	Pitanja	32
1.4.	Ostali uređaji zbrojene navigacije	32
1.4.1.	Elektronički kompas	32
1.4.2.	Giromagnetski kompas	33
1.4.3.	Ultrazvučni Dipplerov brzinomjer	33
1.4.4.	Kursograf	34
1.4.5.	Zbirni stol	35
	Pitanja	36
1.5.	Inercijalni navigacijski uređaj	38
1.5.1.	Opća načela	38
1.5.2.	Ustroj i rad sustava	38
1.5.3.	Uporaba uređaja	41
	Pitanja	41
1.6.	Digitalna kartografija–elektronska navigacijska karta	41
1.6.1.	Temeljna načela	41
1.6.2.	Posebnosti elektronske karte	42
1.6.3.	Sustavi uporabe navigacijskih elektronskih karata	46
	Pitanja	46
	RADIONAVIGACIJSKI SUSTAVI	47
2.	Terestrički azimutni radiosustav	47
2.1.	Radiofar	47
2.1.1.	Opća načela	47
2.1.2.	Kružni radiofar	47
2.2.3.	Usmjereni radiofar	49

2.1.4.	Radiofar s okretnom antenom	50
	Pitanja	50
2.2.	Radiogonimetar	51
2.2.1.	Načelo radio smjerenja	51
2.2.2	Radiogonimetar Bellini-Tosi	52
2.2.3	Suvremeni radiogoniometri	53
2.2.4.	Radioazimut	54
2.2.5.	Radiopozicija brod	57
2.2.6.	Radiogonimeterska obalna postaja	58
	Pitanja	59
	Zadaci	60
3.	Terestrički hiperbolni radiosustavi	61
3.1.	Temeljna načela i podjela	61
3.2.	Consol	61
3.2.1.	Načelo sustava	61
3.2.2.	Određivanje azimuta i pozicije broda	62
3.3.	Loran	62
3.3.1.	Načelo sustava	62
3.3.2.	Loran-A sustav	63
3.3.3.	Loran-C sustav	64
3.3.4.	Lorna-C karta	65
3.3.5.	Prijamnik loran-C	65
3.3.6.	Određivanje pozicije broda	66
3.4.	Decca	67
3.4.1.	Načelo sustava	67
3.4.2.	Decca karte	68
3.4.3.	Decca prijamnik–pozicija broda	69
3.5.	Omega	71
3.5.1.	Načelo sustava	71
3.5.2.	Omega karte i tablice	71
3.5.3.	Omega prijamnik–pozicija broda	71
	Pitanja	72
4.	Satelitski radionavigacijski sustavi	73
4.1.	Vrste i načela sustava	73
4.1.1.	Razvitak sustava	73
4.1.2.	Načela sustava	73
4.1.3.	Izvori pogrešaka	75
4.2.	Navsat ili Transit	76
4.2.1.	Načelo sustava	76
4.2.2.	Određivanje pozicije broda	77
4.3.	Navstar GPS sustav	77
4.3.1.	Načelo rada	77
4.3.2.	Radiomreža sustava GPS	77
4.3.3.	Diferencijalna GPS postaja	79
4.3.4.	Izvori pogrešaka i točnost GPS sustava	80
4.3.5.	Brodski prijamnik GPS i njegova uporaba	80

4.4.	Globalni radionavigacijski sustav	83
4.4.1.	Načela i ustroj sustava	83
	Pitanja	84
	RADARSKI I INTEGRIRANI NAVIGACIJSKI SUSTAV	85
5.	Radar	85
5.1.	Teorijski temelj i glavni dijelovi radara	85
5.1.1.	Načelo rada	85
5.1.2.	Svojstva radarskih valova	86
5.1.3.	Dijelovi radara	86
5.1.4.	Katodna cijev	89
5.1.5.	Mjerno područje	95
5.2.	Prostiranje radarskih valova	96
5.2.1.	Opće značajke	96
5.2.2.	Radarski snop	96
5.2.3.	Utjecaj refrakcije	97
5.2.4.	Vođenje radarskih valova	98
5.2.5.	Utjecaj morske površine	98
5.2.6.	Meteorološki uvjeti	99
5.2.7.	Radarski domet	100
5.2.8.	Najmanja radarska udaljenost	102
5.2.9.	Točnost radarske udaljenosti	104
5.2.10.	Razlikovanje udaljenosti	105
5.2.11.	Pouzdanost radarskog azimuta	106
5.2.12.	Razlikovanje azimuta	106
5.3.	Radarska slika	108
5.3.1.	Opća podjela	108
5.3.2.	Relativna radarska slika	108
5.3.3.	Prava radarska slika	110
5.4.	Analiza radarske slike	113
5.4.1.	Opća načela	113
5.4.2.	Odslikavanje plovila na videozaslону	114
5.4.3.	Odslikavanje kopna na videozaslону	115
5.4.4.	Jasnoća radarske slike	116
	Pitanje	118
6.	Plovidba s pomoću radara	120
6.1.	Radarske oznake	120
6.1.1.	Radarski farovi	120
6.1.2.	Kutni radarski reflektori	121
6.2.	Određivanje pozicije broda	122
6.2.1.	Načela plovidbe	122
6.2.2.	Mjerenje azimuta	122
6.2.3.	Mjerenje udaljenosti	125
6.2.4.	Pomagala za plotiranje	129
6.2.5.	Pozicija broda mjerenjem azimuta i udaljenost	135
6.2.6.	Pozicija broda mjerenjem dvaju ili više azimuta	135
6.2.7.	Pozicija broda određena mjerenjem vodoravnih kutova	136
6.2.8.	Pozicija broda istodobnim mjerenjem više udaljenosti	136

6.3.	Pomoćne navigacijske metode	138
6.3.1.	Pozicija na temelju radarskih obrisa obale	138
6.3.2.	Radarski pokrivni smjerovi	139
6.3.3.	Sigurna radarska udaljenost	140
6.3.4.	Uplovljivanje na sidrište	140
6.3.5.	Provjera puta preko dna uporabom kursor-ploče	142
6.3.6.	Identificiranje nepoznatog objekta	143
6.3.7.	Lučka i obalna radoradarska postaja	143
	Pitanja	145
	Zadaci	146
7.	Primjena radara u izbjegavanju sudara na moru	147
7.1.	Rizik sudara	147
7.1.1.	Opća načela	147
7.1.2.	Analiza rizika sudara	147
7.2.	Grafičko plotiranje	149
7.2.1.	Pravo plotiranje	149
7.2.2.	Relativno plotiranje	152
7.2.3.	Trokut vektora	155
7.2.4.	Provjera da li se promatrani objekt kreće	156
7.2.5.	Određivanje kursa i brzine promatranog broda	158
7.2.6.	Najbliža točka mimoilaženja	159
7.2.7.	Mimoilaženje brodova na određenu udaljenost	161
7.3.	Automatsko radarsko plotiranje - ARPA/RADAR	167
7.3.1.	Opća načela	167
7.3.2.	Sustav ARPA/RADAR DECCA	170
7.3.3.	Sustav ARPA/RADAR SPERRY	171
7.3.4.	Sustav ARPA/RADAR NORCONTROL	174
7.3.5.	Sustav ARPA/RADAR DIGILOT	176
	Pitanja	177
	Zadaci	177
8.	Integrirani navigacijski ustav i automatizacija	180
8.1.	Načela i uporaba integriranog sustava	180
8.1.1.	Načela sustava	180
8.1.2.	Ustroj integriranog sustava	181
8.1.3.	Uporaba integriranog navigacijskog sustava	184
8.2.	Automatizacija na trgovačkom brodu	186
8.2.1.	Opća načela	186
8.2.2.	Automatsko kormiliranje	187
8.2.3.	Elektronički autopilot	191
8.3.	Navigacijska vježbaonica ARPA	196
8.3.1.	Opća načela	196
8.3.2.	Radarski navigacijski simulator	196
	Pitanja	198
	LITERATURA	199