

Međunarodni pomorski radio-komunikacioni sistem putem satelita

I. *Općenito.* — Prilagodavanja tehnika i telekomunikacija putem satelita potrebama pomorske pokretne službe u svrhu komuniciranja i određivanja položaja pobuđuje sve veće zanimanje. Pokusi što su izvedeni sa satelitima »ATS—1«, »ATS—3« i »ATS—5« Nacionalne administracije za aeronautiku i svemir (NASA) SAD pokazali su da je u mnogim oceanskim područjima moguće odrediti položaje brodova i uspostaviti komunikacije između radio-stanica na kopnu i onih na brodovima. Isto je tako potvrđena mogućnost kontinuiranog određivanja položaja broda pomoću navigacionog satelita »Transit«, također SAD. I dalje se vrše pokusi s ovim satelitima u cilju proučavanja različitih tehnika modulacije, smanjivanja razmaka među putanjima brodova, upotrebe radio-televizijskih sistema s direktnim prijenosom.

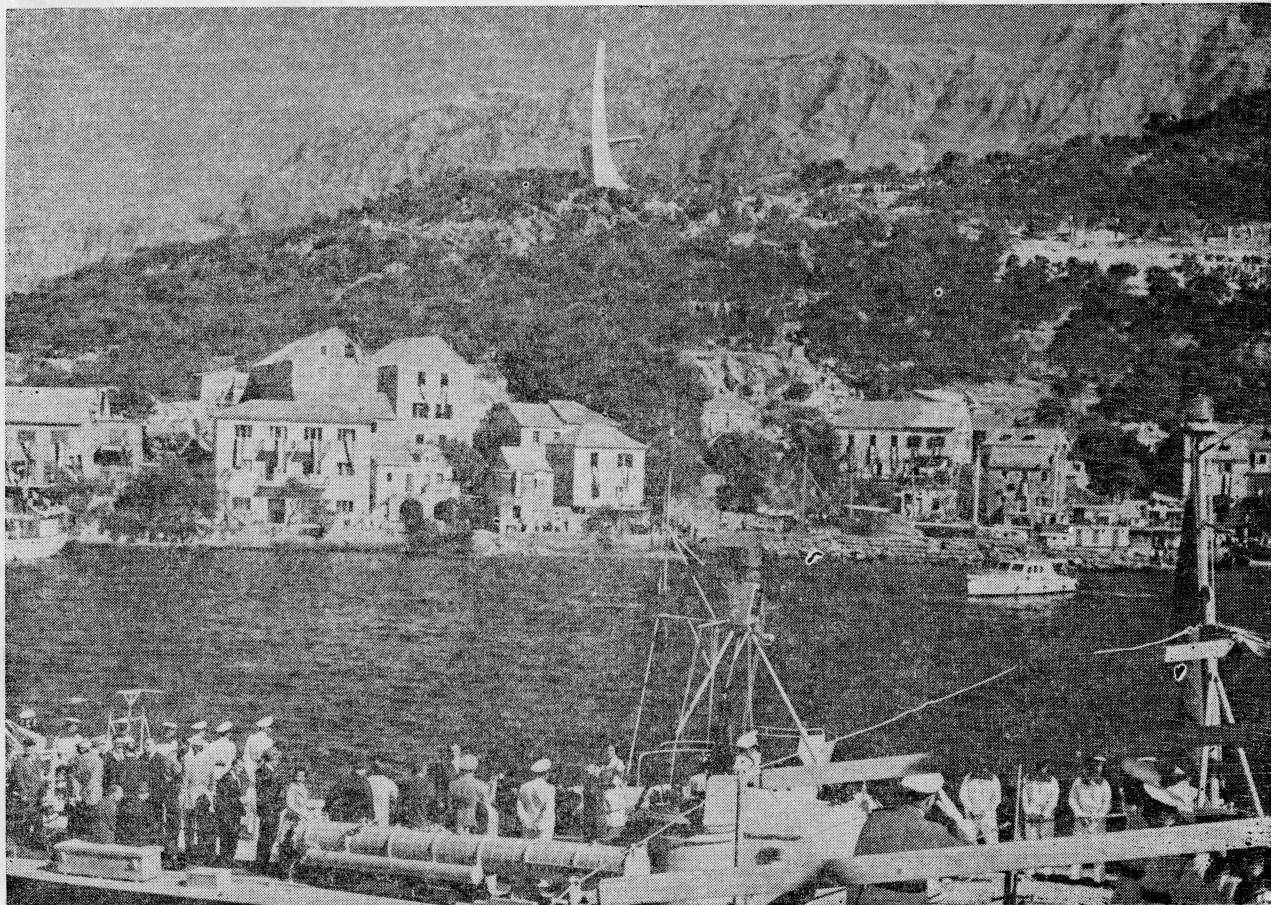
Tehnički aspekti telekomunikacija putem satelita već su poznati, a operativni će se razvijati usporedo sa stjecanjem iskustva i njihovim korištenjem. Stvarni problemi što ih postavlja razvitak budućih satelitskih sistema za pokretnu pomorsku službu ekonomskog su i institucionalnog karaktera.

Pokretna pomorska služba ima međunarodni karakter više nego bilo koja druga. Brodovi moraju biti u mogućnosti da komuniciraju s obalnim stanicama mnogih zemalja, a obalne stanice sa svim brodovima bez obzira na njihovu zastavu. Da bi se ovaj cilj postigao, neophodno je da bitne karakteristike uređaja i metode eksploatacije budu određene međunarodnim sporazumom između svih

zainteresiranih faktora. U tom se pogledu pokretna pomorska služba razlikuje od stalne (fiksne) službe, u kojoj se detalji što se odnose na eksploataciju neke određene veze mogu utvrditi zajedničkim sporazumom dviju zainteresiranih administracija. Ako se još uzme u obzir vrijeme koje je potrebno za amortizaciju radio-električnih uređaja na brodovima, onda je jasno da svaki osnovni razvitak postojećih službi ili svako osnivanje novih moraju biti promišljeno planirani s obzirom na velik broj brodova. Početni kapital koji se ulaže u telekomunikacije satelita veoma je veliki te je važno poznavanje kako tehničkih tako i eksploatacijskih problema primjene satelita u pomorskim radio-komunikacijama.

Sistemi koji danas služe pomorskim radio-komunikacijama na veliku udaljenost upotrebljavaju dekametričke valove koji su često ometani zbog teškoća na koje nailaze u jonosferi. Jedna od najprivlačnijih perspektiva što ih nude sateliti sastoji se u tome što bi oni omogućavali pouzdanije komuniciranje: Preko njih bi se mogla uspostaviti u svakom času veza između brodova i kopna koja bi u velikoj mjeri bila zaštićena od fluktuacija jonosfere. Osim toga, kvaliteta veza bi se osjetno poboljšala.

U ovom kratkom pregledu moguće je dati samo opću ideju o mogućim budućim potrebama pomorske službe i spomenuti neke od glavnih problema koji će se pojaviti. Da bismo dobili uvid u opseg operacija u pomorskoj službi, podsjetit ćemo na to da oko 340 obalnih stanica s delametričkim valovima na teritorijima 130 zemalja



Panorama Podgore

omogućavaju radio-komunikacije na veliku udaljenost. U lipnju 1969. ukupni broj trgovačkih brodova s bruto tonažom od najmanje 500 tona (bez riječnih brodova i raznih manjih jedinica kao što su tegljači i ribarski brodovi) iznosio je oko 22600, od čega 4600 tankera i 18000 brodova ostalih kategorija. Saobraćaj svih ovih brodova ne odvija se bez poteškoća preko sadašnjih pomorskih radio-komunikacija na veliku udaljenost. To je slučaj kod velikog broja ovih brodova i svi su oni potencijalni korisnici novih telekomunikacionih veza putem satelita. Najveći brodovi s bruto tonažom od preko 10000 tona, kojih danas ima oko 6500, bit će sigurno prvi koji će se koristiti telekomunikacionim službama putem satelita.

Danas kad komunikacioni pomorski saobraćaj sve više raste, moglo bi uskoro doći do kritičnog preopterećenja i zasićenosti bandova dekametričkih valova koji su sada dodijeljeni pokretnoj pomorskoj službi. Satelitske bi službe donijele olakšanje za kojim se već sada osjeća potreba. Prema sadašnjoj situaciji, može se očekivati da će se točka zasićenosti bandova dekametričkih valova doći za nekih pet godina. Već danas je pravilo da se u određenim satovima i u određenim zonama ne može odvijati sveukupni saobraćaj, ne zbog smetnji u širenju valova nego prosto zbog toga što su bandovi frekvencija nedovoljni za tako veliki saobraćaj. Danas Međunarodni pravilnik o radio-saobraćaju ne sadrži nikakve odredbe o pomorskim radio-komunikacijama putem satelita. Pretpostavlja se da će slijedeće međunarodne administrativne konferencije za svemirske komunikacije tu prazninu nadopuniti.

Pomorski satelitski sistem imao bi brojne prednosti u odnosu za dosadašnji sistem pogotovo za komunikacije za slučaj opasnosti i usmjeravanje operacija traganja i spasavanja; upućivanje hitnih i sigurnih poruka, kao i saopćenja o mišljenjima liječnika, radio-otkrivanje brodova, skupljanje i slanje meteoroloških i oceanografskih

obavijesti, bilteni, prognoze i meteorološke obavijesti, komunikacije koje se odnose na radio-goniometrijska mjerenja kontrola brodova i mišljenja o opasnostima od sudara, selektivni ili skupni pozivi brodova, javni radio-telefonski saobraćaj, prijenos podataka, prijenos faksimila, televizijski prijenosi u vezi s eksploatacijom brodova, navigacijom, rasonodom ljudi koji plove, itd.

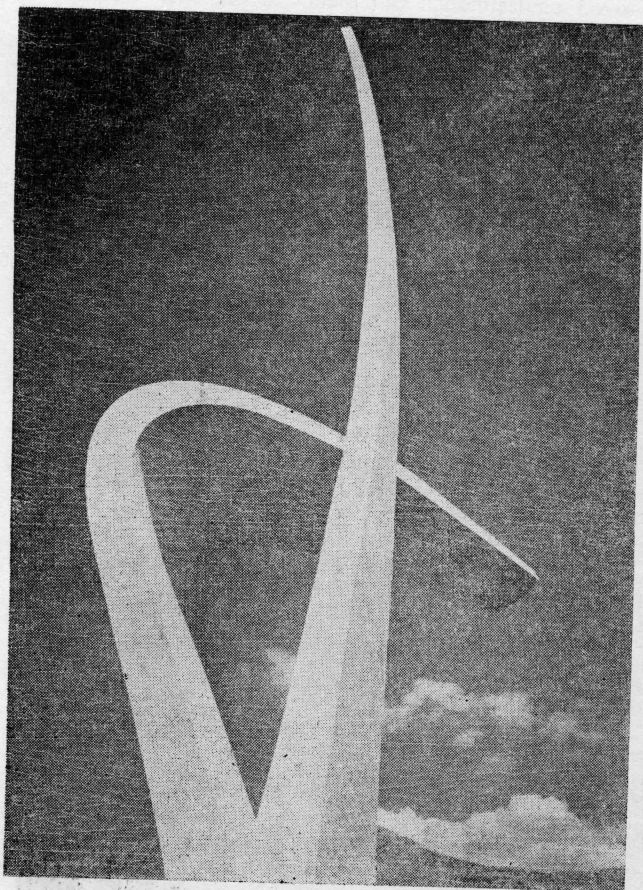
Neki pokusi, izvedeni na frekvencijama banda metričkih valova, pokazali su da bi se služba radio-otkrivanja mogla osigurati pomoću satelita. U radio-otkrivanju pomoću satelita stečeno je tek skromno iskustvo, i mogućnost zajedničkih korištenja frekvencija od strane radio-pomorske službe i drugih službi treba još ispitati. Također i radio-poraćene koje se danas primjenjuje samo na ograničenom području radi karakterističnog utjecaja jonosfere na stometarske i desetmetarske valove kao i zbog djelovanja obline Zemlje na te valove, primjena svemirskih telekomunikacionih tehnika omogućila bi radio-praćenje u veoma širokim zonama jednim jedinim sistemom. Položaj broda se također može odrediti u odnosu na jedan jedini satelit pomoću interferometra koji je instaliran na satelitu.

2. *Međunarodna suradnja na uspostavljanju pomorske satelitske sistema.* — Međudržavna savjetodavna organizacija za pomorsku plovidbu (OMCI) prisno suraduje s Organizacijom ujedinjenih naroda posredstvom Komiteta UN za pitanja miroljubivog korištenja svemirskog prostora (UN—COPUOS) i s ostalim specijaliziranim ustanovama, a posebno s Međunarodnim savezom za telekomunikacije (UIT) i Organizacijom za međunarodno civilno zrakoplovstvo (OACI). Budući da su problemi OACI-a i OMCI-a u stanovitoj mjeri slični, OMCI nastoji svim silama da odredi one probleme pokretne aeronautičke i pomorske službe koji su zajednički ili usko vezani i koji se mogu na najekonomičniji način zadovoljiti uz pomoć zajedničkih tehnika.

Godine 1967. održana je u Ženevi Svjetska administrativna konferencija o radio-saobraćaju u pomorskoj pokretnoj službi. Tada je donijeta Preporuka broj MAR 3. Ovom Preporukom konferencija poziva vlade država da utvrde predvidive potrebe pokretne pomorske službe u pogledu eksploatacije koje bi se mogle zadovoljiti uz pomoć telekomunikacijskih tehnika putem satelita. Poziva Međudržavnu savjetodavnu organizaciju za pomorsku plovidbu da nastavi s proučavanjem uvjeta koje treba ispuniti i faktore koje treba uzeti u obzir u svrhu povećanja sigurnosti plovidbe na moru uz upotrebu svemirskih telekomunikacionih tehnika. Također poziva Međunarodni savjetodavni komitet za radio-saobraćaj (OCIR) da prouči tehničke aspekte sistema koji bi zadovoljili potrebe pomorske plovidbe i da preporuči sistem koji bi se u praksi mogao korisno upotrijebiti uz obraćanje posebne pažnje sredini u kojoj se brodovi kreću.

Međunarodni komitet za sigurnost plovidbe na moru razmotrio je Preporuku br. MAR 3, koja se odnosi na poboljšanje komunikacije sadašnjeg sistema za slučajevne opasnosti na moru kao i komunikacije za traganje, spasavanje i sigurnost; mogućnost da se zadovolje neke potrebe eksploatacije pokretne pomorske službe koje se sadašnjim sredstvima i metodama ne mogu zadovoljiti; mogućnost usavršavanja sadašnjih sistema navigacije i lokaliziranja brodova; veliku zasićenost frekvencija kojima raspolaže pomorska pokretna služba; neprestani porast velumena pokretne službe i broja brodova, porast uslijed kojega će u skoroj budućnosti bandovi frekvencija dodijeljeni ovoj službi, biti nedovoljni.

Komitet za sigurnost plovidbe na moru održao je svoje 22. zasjedanje u Londonu od 5. do 9. listopada 1970. godine. Na ovom zasjedanju Komitet je odobrio preporuku Potkomiteta za radio-komunikacije koja tretira potrebe trgovačke mornarice za korištenjem tehnike svemirskih radio-komunikacija. Generalni sekretar Međudržavne savjetodavne organizacije za pomorsku plovidbu uputio je ovu preporuku direktoru Međunarodnog savjetodavnog komiteta za radio-saobraćaj (OCCIR) da s njom upozna Generalnog sekretara Međunarodnog saveza za telekomunikacije u cilju upoznavanja svih zemalja — članica Saveza.



Spomenik na stvaranje i razvitak Ratne mornarice i pomorstva u Podgori otkriven 10. X 1962. godine. Djelo kipara Rajka Radovića.

3. Glavne karakteristike međunarodnog pomorskog satelitskog sistema. — Studija američkog društva Automated Marina International (AMI) obuhvatila je 447 obalnih stanica koje poslužuju trgovačku mornaricu. Ovaj broj obalnih radio-stanica koje stoje na raspolaganju pomorstvu je velik. U nekim obalnim stanicama godišnji porast radio-pomorskog prometa iznosio je 10%. Pomorska društva traže brže komuniciranje i realno vrijeme. Navikli da upotrijebe uredski telefon da bi izravno nazvali svoje agente ili njihove mušterije i gotovo odmah započeli s njima razgovor, brodovlasnici žele da im to isto bude moguće i sa svojim brodovima.

Spomenuti Potkomitet za radio-komunikacije OMCI-a na svom zasjedanju u siječnju 1971. godine podržao je preporuke i prihvatio još neke dodatne preporuke koje se odnose na međunarodni pomorski satelitski sistem. Prema stajalištu spomenutog Potkomiteta ovaj sistem morao bi omogućiti između ostalog i prijenos preko satelita telefonskih i telegrafskih poruka i faksimila kao i radio-praćenje brodova. Primjenjen zajedno s postojećim službama za navigaciju i komuniciranje, sistem bi utjecao na poboljšanje i drugih služba kao što su sigurnost ljudskog života i imovine na moru i efikasnosti plovidbe; razmjena informacija i podataka u cilju efikasne i ekonomične eksploatacije brodova i ostalih jedinica koje se u pomorstvu koriste; javnom saopćavanju, uključujući ovamo i komuniciranje putnika i posade.

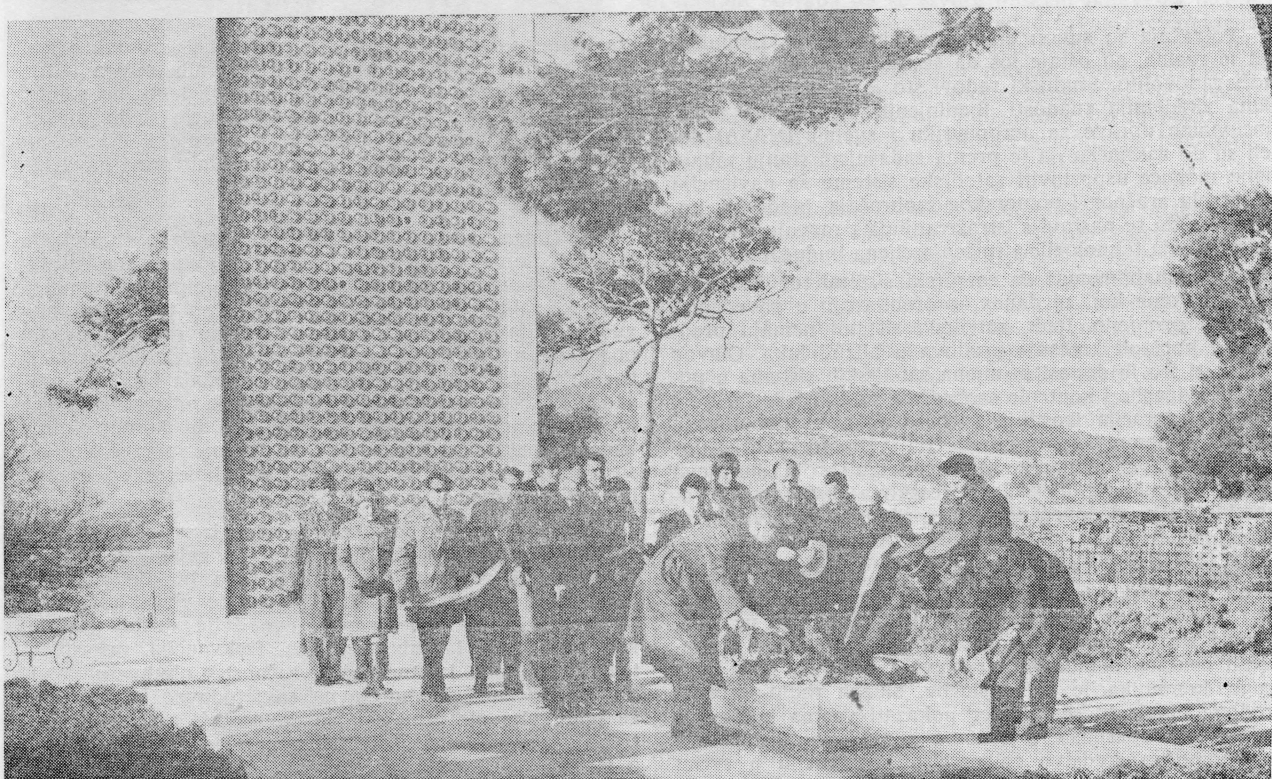
Osim tekućih radova što ih obavlja Međudržavna savjetodavna organizacija za pomorsku plovidbu, mnoge su druge zemlje i organizacije izvršile značajna proučavanja pitanja koja se odnose na upotrebu satelita za pomorske radio-komunikacije: Francuska, Norveška, Nizozemska, Engleska, SSSR, Međunarodni savjetodavni komitet za radio-komunikacije, Organizacija za međunarodno civilno zrakoplovstvo, Komitet UN za pitanja miroljubivog korištenja svemirskog prostora, Nacionalna administracija za aeronautiku i svemir SAD, Međunarodni radio-pomorski komitet (CIRM) i Radio-tehnička komisija za pomorske službe Sjedinjenih Država (RTCM). Na račun vlade SAD, društvo Međunarodne pomorske automatske navigacije (AMI) nedavno je vrlo temeljito proučilo sve moguće primjene satelita u pomorskim radio-komunikacijama. Ovo je proučavanje dalo vrlo zanimljive

statističke podatke o broju brodova na moru 1969. godine i o predviđanjima za 1980. godinu. Spomenuto društvo je također izvršilo procjenu broja brodova na moru koji bi se mogli koristiti satelitskim sistemima.

Satelit koji bude stavljen na raspolaganje pomorskim radio-komunikacijama vršit će neprekidnu službu visoke kakvoće. Poruke neće više kasniti zbog pomanjkanja sredstava da se brzo uputj poziv brodovima ili zbog ometanja širenja radio-valova. Nепrestana ekspanzija dimenzije i tonaže trgovačkih brodova imat će za posljedicu sve veće potrebe za komunikacijama koje se odnose na logistička sredstva, osoblje, administraciju i funkcioniranje strojeva. Isto tako treba očekivati veću tendenciju članova posada i putnika da šalju poruke o svojim privatnim poslovima i da budu u dodiru sa svojim obiteljima.

Studija društva AMI ukazala je također na sadašnje korištenje radio-pomorskog saobraćaja i na njegov opseg, što mu je omogućilo da izvrši procjenu korištenja pokretne pomorske službe putem satelita za razdoblje od 1970—1980. Na toj osnovi spomenuto društvo je zaključilo da će kapacitet pomorskog satelitskog sistema biti determiniran dvama faktorima: a) sigurnošću na moru, što zahtjeva da bitne poruke za opasnost, traganja i spasavanja budu upućene bez odlaganja, b) prosječnim prihvatljivim utroškom vremena za slanje svih komuniciranja koje nemaju karakter hitnosti. Drugo područje na kojem sateliti mogu korisno služiti je radio-otkrivanje. Ovaj vrlo općeniti pojam definiran je u Međunarodnom pravilniku o radio-saobraćaju ovako: »Određivanje položaja ili dobivanje podataka o položaju uz pomoć svojstava širenja radio-električnih valova«. To otkrivanje je dalje podijeljeno na dvije kategorije i to: radio-navigaciju i radio-lokaciju. Nema sumnje da položaj broda mora biti poznat. Ovaj zahtjev, navigacije zadovoljavaju danas različite metode. Oduvijek je tradicionalno da moreplovci određuju položaj broda u jutro, u podne i navečer i da još češće vrše točna mjerenja nadomak obala ili luka. Do sada je određivanje položaja vršeno pomoću elektronskih metoda, među koje spadaju sistemi LORAN, DECCA i OMEGA.

Jedan radio-navigacioni sistem pomoću satelita koji je 1963. konstruiran u Sjedinjenim Državama a koji je poznat pod imenom »Transit«, primjenjuje se odnedavna u pomorstvu. Njegova upotreba još nije sveopća zbog



Polaganje vijenaca pred Spomen-svjetonikom palom pomorcu u Splitu

visoke cijene aparata koji se sastoje od specijalnog prijemnika s dvije frekvencije, i koji zahtijeva vrlo preciznu kontrolu brzine broda. Danas se ulažu napor da se izradi ekonomičnija verzija koja bi imala prijemnik s jasnom frekvencijom. Sjedinjene Države su lansirale nekoliko navigacijskih satelita »Transit« (V. pregled).

Dosadašnji su pokusi pokazali da je tehnički moguće telekomuniciranje preko satelita između brodova na otvorenom moru i obalnih stanica. Zemlje s razvijenim pomorstvom danas proučavaju mogućnost uvođenja službe komercijalnih telekomunikacija između brodova i obalnih stanica putem satelita. Prilikom eksperimentiranja uspo-

P R E G L E D

Naziv satelita	Datum lansiranja	Perigej Apogej	Vrijeme obilaska Zemlje i nagib	Frekvencije	O p a s k a
Transit — 1B	13. 4. 1960.	375 km 771 km	96 min 51°	54; 162; 216; 324 MHz	Prvi navigacijski satelit
Transit — 2B	22. 6. 1960.	626 km 1070 km	101,7 min 66,7°	54; 162; 216; 324 MHz	Opremljen aparatima za geodetsko mjerenje i mjerenje galaksijskih šumova te vremenskih situacija
Transit — 3B	22. 2. 1961.	188 km 822 km	94,7 min 28,36°	54; 162; 216; 324 MHz	Opremljen napravama kojim omogućuju primanje poruka sa Zemlje i emitiranje odgovora
Transit — 4A	29. 6. 1961.	859 km 1003 km	103,7 min 67°	150; 400 MHz	Pokusi u cilju uspostavljanja jednog jedinstvenog navigacijskog sistema
Transit — 4B	15. 11. 1961.	956 km 1104 km	105, 6 min 32,4°	150; 400 MHz	Kao i Transit 4A
Transit — 5A	19. 12. 1962.	649 km 786 km	99,2 min 89,98°	150; 400 MHz	Prototip operacionog navigacijskog satelita
Transit — 6	24. 6. 1965.	1024 km 1144 km	106,92 min 90°	—	Operacioni navigacijski satelit
Transit — 7	13. 8. 1965.	1074 km 1209 km	108,19 min 90,02°	—	Navigacijski satelit

Potražnja za suvremenim sistemima radio-komunikacija je realna, ali ostaje još da se vidi da li će je sateliti moći zadovoljiti. Studijski radovi što ih je obavila Nacionalna akademija znanosti Sjedinjenih Država na račun Nacionalne uprave za aeronautiku i svemir (NASA) doveli su do zaključka da je prema sadašnjem stanju tehnologije moguće uspostaviti satelitske sisteme za navigaciju i kontrolu zračnog i pomorskog saobraćaja. Međutim, potrebno je da se nastavi s istraživanjima i razvojem u cilju usavršavanja tehnologije i sniženja cijena budućih sistema.

Treba napomenuti da satelitski sistemi tehnički nadvisuju sisteme koji se danas upotrebljavaju u navedenim oblicima primjene. Ipak, satelitski sistemi nemaju prednosti u kontroli kretanja brodova u blizini luka. Glavne prednosti što ih donosi primjena satelitskih sistema u pogledu navigacije i kontrole saobraćaja su slijedeće: a) brže vođenje operacija traganja i spasavanja, b) poboljšanje odvijanja pomorskog prometa na vrlo frekventiranim prekoceanskim linijama, c) smanjenje broja slučajeva sudara i nasukanja, d) sniženje troškova eksploatacije pomorskih linija, e) povećanje učinka ribolova na otvorenom moru.

Najočiglednije potrebe trgovačke mornarice odnose se na telefonske komunikacije i one za prijenos podataka, naročito za veze teleprinteru. Ovim bi se vezama, s jedne strane, morao omogućiti razgovor između operacionih centara pomorskih društava i njihovih flota, a s druge, komunikacije javne službe. Služba radio-praćenja brodova mogla bi se također pokazati veoma korisna u slučajevima opasnosti u zonama s velikom gustoćom i kao pomoćno sredstvo za preciznu navigaciju u svrhu optimaliziranja pomorske rute prema meteorološkim uvjetima i stanju mora.

stavljene su dovoljno pouzdane telefonske veze dobre kvalitete uz primjenu razmjenu jednostavnih antena i uređaja. Ove komunikacije između brodova i obalne stanice imaju izvanrednu prednost. Na njih vrlo malo djeluju jonosferski uvjeti, koji uzrokuju slabljenje i iščezavanje signala kod klasičnih veza na velike udaljenosti na dekameterskim valovima.

4. Uloga satelitskih radio-komunikacija u spasavanju ljudskih života na moru. — Uvođenje pomorskog satelitskog telekomunikacionog sistema s brzim pristupom i visoke kvalitete koji poslužuje prostrano područje omogućilo bi da se zadovolji pri vođenju operacija u slučaju opasnosti, uzbune i komunikacija za nadgledanje operacija traganja i spasavanja, određivanje položaja broda u opasnosti i brodova za traganje i spasavanje od strane stanice na kopnu. Od posebnog značaja bilo bi komuniciranje između centara za traganje i spasavanje, slanje hitnih i sigurnosnih poruka, uključujući i one koje se odnose na liječničku pomoć.

Bilo bi korisno da se predvidi izgradnja budućeg sistema putem satelita kojim bi se zajednički služile pomorske i aeronautičke službe koje bi djelovale na istim bandovima frekvencija. Trebat će voditi računa o bitnim razlikama koje između ove dvije službe postoje, kao napr. broj i brzina jedinica, frekvencija, prioritet i trajanje perioda komunikacija, točnost i obuhvatnost radio-lokaliziranja. Međudržavna savjetodavna organizacija za pomorsku plovidbu smatra da postoje zajedničke potrebe u pogledu opasnosti, uzbune, traganja i spasavanja, a možda čak i radio-lokaliziranja, za koje bi se mogao koristiti jedan sistem ili linije koje bi bile u cijelosti ili djelomično zajedničke objema službama.

Velika je uloga što bi je svemirske telekomunikacije mogle igrati u pitanjima sigurnosti na moru, opasnost i operacija koje su uz to povezane. Nema sumnje da postoje međusobne suprotnosti između troškova eksploatacije pomorskih radio-komunikacija na brodovima i odredaba Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskog života na moru. Ako postoji obaveza da brod ima operatera i radio-električne uređaje za komunikacije koje se odnose na sigurnost i opasnost, normalno je da vlasnik broda upotrebljava operatera i uređaje također za komercijalne komunikacije. Danas većina brodova šalje samo nekoliko radio-telegrama ili radio-telefonskih poruka tjedno, onda postavljanje uređaja za satelitske komunikacije, savršenijih i automatiziranih, nije osobito privlačno. Međutim, kad radio-operater ne bi više morao bdjeti nad frekvencijom za opasnost, on bi se na taj način mogao upotrijebiti za druge zadatke. Tada bi se situacija s ekonomskog gledišta sasvim izmijenila a telekomunikacije putem satelita pobudile mi mnogo veće zanimanje.

Današnji sistem poziva omogućava povezivanje svih brodova ili skupina brodova istovremeno, dok, međutim, pozivanje putem satelitskih komunikacija u slučaju opasnosti bile bi moguće na mnogo širim područjima nego što su ona koja se danas mogu zahvatiti emisijama na dvije frekvencije za opasnost (od 500 KHz i 2182 KHz). Postavlja se pitanje da li bi toliko opća uzbuna bila potrebna, zašto tražiti pomoć od brodova koji se nalaze tisuću milja daleko od broda u opasnosti? Ipak brod u opasnosti bio bi u mnogo povoljnijem položaju kad bi mogao alarmirati obalne centre za koordinaciju pomoći. Takovi bi centri bili veoma korisni za plovidbu ocean-skim zonama gdje brodovi ne bi mogli biti pozvani na uzbunu jer se nalaze izvan domašaja emisija upućenih na konvencionalnim frekvencijama za opasnost. Zadatak bi obalnih centara za koordinaciju pomoći bio u tome, da pošalju, na primjer, avione za potragu i spasavanje na mjesto nesreće, ili alarmiraju brodove koji se nađu

najbliže brodu u opasnosti. Ovakva bi akcija zahtijevala svakodnevno vođenje registra kretanja brodova i njihovu pouzdanu suradnju. Ali kad bi brodovi u opasnosti uputili znak za uzbunu izravno preko satelita svim brodovima uopće, neki bi od njih primio mnogo signala, pa bi se takav sistem ubrzo pokazao nepraktičan.

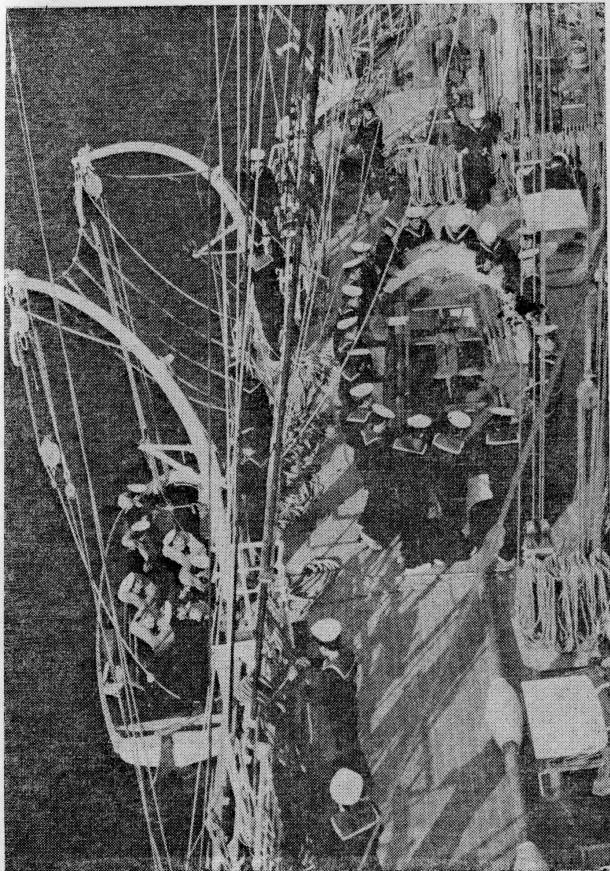
Iznesele su razne ideje o pojednostavljanju postupka upućivanja poziva i poruka opasnosti pomoću satelita. Što se tiče prijenosnih aparata koji se upotrebljavaju na splavima za spasavanje mogli bi se konstruirati automatski prijenosni aparati koji bi bili kadri da alarmiraju obalne centre za koordinaciju pomoći. Moglo bi se, također, izgraditi sistem kojim bi se položaj broda u opasnosti utvrđivao automatski. Prije svega, alarmirali bi se obalni centri za koordinaciju pomoći i odredile bi se koordinate mjesta nesreće kako bi se skratile operacije traganja avionima ili brodovima. Normalno je da se brodovima koji sudjeluju u operacijama spasavanja nakon što prime znak uzbune, nameće potreba komuniciranja među sobom i s brodom u opasnosti. Pitanje da li će sateliti pružiti dovoljno mogućnosti za osiguranje ovih veza, treba još proučiti. Jasno je da je još daleko dan kad će svi brodovi biti opremljeni uređajima za telekomunikacije putem satelita.

Postoji problem koji se odnosi na vezu između zrakoplova za traganje i broda u opasnosti. Danas većina brodskih stanica nije u mogućnosti da funkcionira na frekvencijama koje su dodijeljene pokretnoj zrakoplovnoj službi, a naročito na 121,5 MHz. Isto tako većina zrakoplova za traganje i spasavanje ne može komunicirati pomoću frekvencija za opasnost (od 500 KHz ili 2182 KHz) pokretne pomorske službe. Nastaje pitanje da li će se ova situacija riješiti uređenjem zrakoplovnih i pomorskih telekomunikacija putem satelita? Ovo pitanje zahtijeva svestrano proučavanje i donošenje odgovarajućih mjera na osnovi međunarodnih sporazuma.

Ostaje, dakle, da se prouči na koji bi se način osigurale komunikacije brodova među sobom dok bi se klasična sredstva komuniciranja zamijenila satelitskim sistemima. Vjerojatno je da bi se i dalje upotrebljavali današnji uređaji s metričkim valovima za komuniciranje na malu udaljenost, dok na veliku udaljenost veze bi između brodova tekle preko zemaljske stanice dok ne bi nastala potreba da se stvore posebni putevi za međusobno komuniciranje brodova. Međudržavna savjetodavna organizacija za pomorsku plovidbu (OMCI), kao specijalizirana ustanova Ujedinjenih naroda, odgovorna je za zaštitu ljudskog života na moru, zbog toga ona poduzima akcije na proučavanju mogućnosti što ih pokretnoj pomorskoj službi pruža upotreba svemirskih telekomunikacionih tehnika.

5. *Organizacijski aspekti pomorskog satelitskog telekomunikacijskog sistema.* — Ne postoji specijalna međunarodna organizacija koja eksploatira samo radio-pomorske komunikacije, ali postoji međunarodna organizacija za eksploatacije telekomunikacija putem satelita. To je Međunarodni konzorcij za telekomuniciranje putem satelita (INTELSAT) i Korporacija za telekomunikacione satelite (COMSAT) kao rukovodeći organ konzorcija. INTELSAT je međudržavna organizacija kojoj je cilj da uspostavi radio-službu, a čiji dohoci potječu od korisnika tog konzorcija. Osim toga INTELSAT ima najveće iskustvo u pitanjima komercijalnih telekomunikacija putem satelita. Njeni financijski izvori, njena tehnička sredstva i metode poslovanja omogućuju joj da radi uspješno. Ova organizacija može osigurati komuniciranje preko satelita ne samo pokretnoj pomorskoj službi, već i stalnoj (fiksnoj) službi. Povjeriti INTELSAT-u radio-pomorske komunikacije putem satelita značilo bi petaći brzo međunarodnu participaciju u tom sistemu komunikacija.

Druga bi mogućnost bila da se osnuje jedan specijalizirani međunarodni konzorcij korisnika pomorske pokretne službe putem satelita. Ovaj konzorcij ne bi mogao djelovati mimo INTELSAT-a, već bi morao s njim zaključiti sporazum o koordinaciji rada. Ova pomorska radio-služba ne bi morala biti monopol vlada ili nekog mješovitog privrednog društva koje posluje radi dobitka.



Pomoračka obuka na školskom brodu »Jadran«

Smatramo da bi trebalo nešto više reći o INTELSAT-u. On je sistem komunikacijskih satelita, koji je svijetu prenosio šetnje astronauta po Mjesecu, međunarodne sportske utakmice, kao i telefonske razgovore, novinske izvještaje i telegrame. Dosad je stajao pod isključivom američkom upravom. U budućće će s njim upravljati Generalni direktor i međunarodni odbor guvernera. Sporazum o tome izglasan je na trećoj konferenciji Međunarodnog konzorcija za telekomunikacione satelite (INTELSAT) koja je održana u svibnju 1971. godine. Tokom slijedećih osamnaest mjeseci ovaj sporazum će stajati na raspolaganju radi potpisa zemalja članica. On će stupiti na snagu kada ga potpišu dvije trećine zemalja koje drže dvije trećine investicionih sredstava.

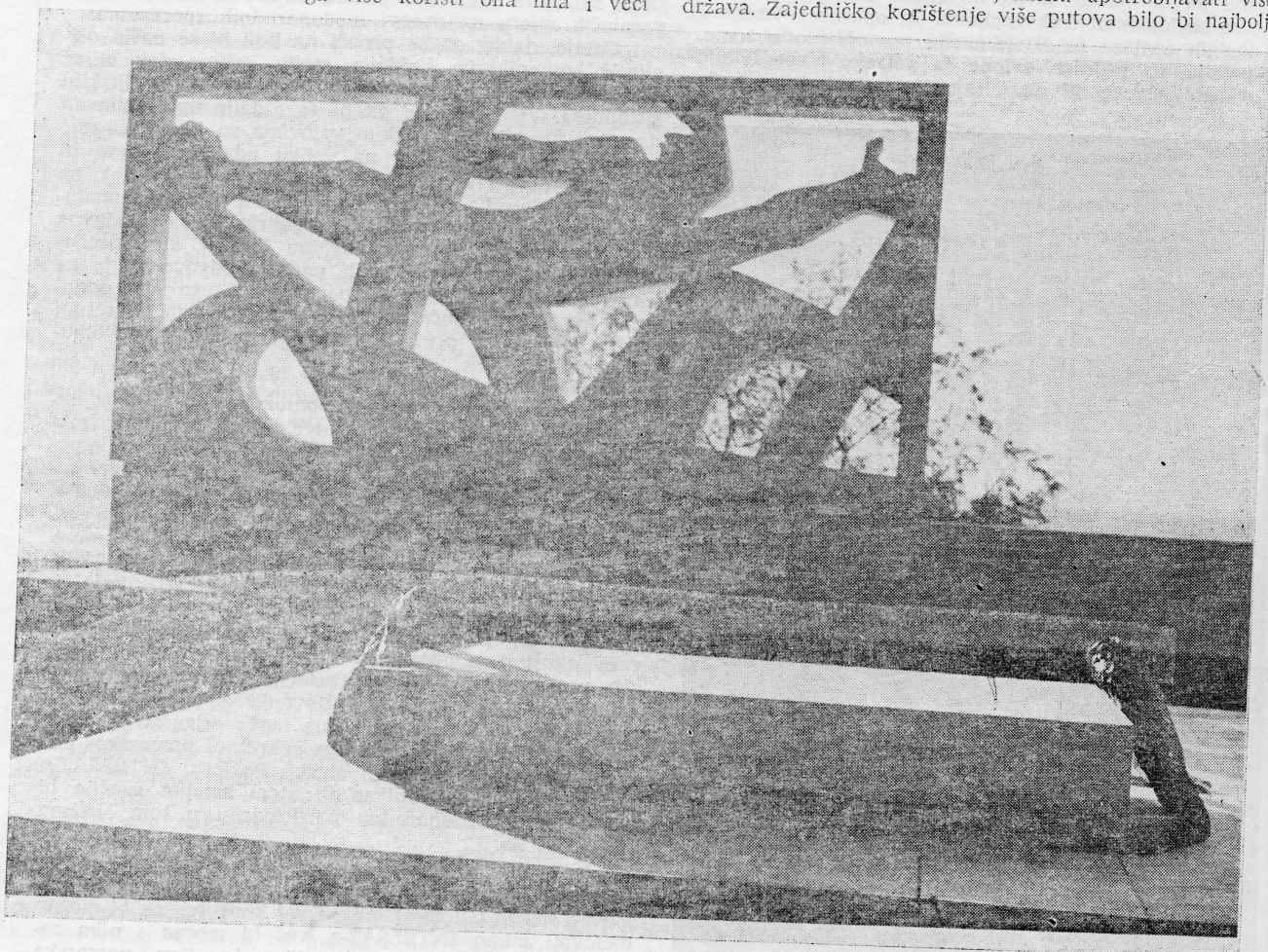
INTELSAT je organizacija koja posjeduje i upravlja sistemom komercijalnih satelita u stacioniranim orbitama iznad raznih točaka na Zemlji. Sateliti INTELSAT-a se u ovom trenutku nalaze iznad Indijskog, Atlantskog i Tihog oceana. Planirano je lansiranje još većeg broja satelita. U organizaciji INTELSAT učlanjeno je 79 zemalja članica od kojih većina već sada imaju zemaljske stanice za odašiljanje i primanje signala sa satelita, a do kraja 1972. godine bila je predviđena izgradnja više od sedamdeset zemaljskih stanica. SFRJ uzima učešće u programu razvoja i modernizacije svjetske telekomunikacijske mreže, a početkom 1970. postala je član INTELSAT-a.

Svaka država članica Međunarodnog saveza za telekomunikacije (UIT) može se pridružiti organizaciji INTELSAT. Članice su spomenutog Saveza sve Zemlje svijeta osim Narodne Republike Kine, Sjeverne Koreje, Sjevernog Vijetnama i Istočne Njemačke. Kad neka država postane članica INTELSAT-a ona postaje akcioner, a broj akcija se zasniva na tome koliko jedna država koristi ovaj sistem. Ako ga više koristi ona ima i veći

uticaj u odboru guvernera. Na osnovu ovog novog sporazuma, INTELSAT će raspolagati kapitalom od pet stotina milijuna dolara uz deset odsto koji će stajati na raspolaganju odboru guvernera.

6. *Neki ekonomski aspekti uvođenja pomorske telekomunikacione službe putem satelita.* — Brodovlasnici koji budu opremali svoje brodove uređajima za svemirske telekomunikacije neće htjeti zadržavati staru opremu klasičnog tipa. Ako pomorski krugovi žele da se izgrade telekomunikacione službe putem satelita, bit će korisno da se čvrda utvrdi međunarodni program za njeno uspostavljanje. Za brodovlasnika je prvenstveno pitanje da li će telekomunikaciona služba putem satelita biti rentabilnija od klasičnih radio-komunikacija. Jedino brodovlasnik će ocijeniti koliko je njemu važno da može brzo i kad god mu ustreba komunicirati s nekim brodom, osobito kad se radi o vrlo velikom brodu čiji su troškovi eksploatacije neusporedivi s troškovima radio-komunikacionih instalacija. Međutim bilo bi dobro kad bi se uređaji za satelitske telekomunikacije konstruirali tako da njihovo funkcioniranje i održavanje ne bi iziskivali prisutnost nekog eksperta na brodu, nego samo uobičajeno operativno osoblje. Treba još proučiti pitanje stručnog osposobljavanja šefa stanice i kvalifikacija koje bi on trebao imati.

Pitanje financiranja pomorskog satelitskog sistema treba razmatrati. Jedan bi satelit mogao biti namijenjen uglavnom pomorskoj službi, ako bi se pokazalo da ta služba ne može u potpunosti iskoristiti sve komunikacione putove, njih bi zajednički mogla koristiti i neka druga služba. Primjena satelita traži od svake službe da raspolaze svojom vlastitom antenom u zemljinoj stanici. S druge strane, postavlja se pitanje da li svaka administracija želi raspolagati svojim isključivim putovima, ili neku grupu putova može zajednički upotrebljavati više država. Zajedničko korištenje više putova bilo bi najbolji



Mornar u borbi s elementom.
Reljef u kamenu na podnožju Spomen-svjetionika u Splitu. Rad kipara Andrije Krstulovića

način da se iskoriste raspoloživi putovi, barem dotle dok neka administracija ne bi imala veliki saobraćaj koji bi bio dovoljan da opravda njeno isključivo korištenje jednog ili više putova. Ovaj način upotrebe putova omogućio bi da se brodovima ili obalnim stanicama signalizira koji je put neposredno slobodan i kad se on jednom zauzme, bio bi zabranjen pristup od strane bilo koje druge stanice sve dok opet ne bi postao slobodan.

Treba također izraditi i međunarodni pravilnik za korištenje ove službe. Danas administracije ili društva koja vrše eksploataciju podmiruju troškove korištenja obalne stanice i zemaljskih linija putem tarifa za telefonske razgovore ili telegrame. U slučaju komunikacija putem satelita, jasno je da će proteći niz godina prije nego što bude postojao dovoljan broj brodova, opremljenih potrebnim uređajima, koji bi mogli podmiriti troškove svemirskog sektora za pomorske radio-komunikacije. Prema tome ovaj sistem pomorskih komunikacija trebao je biti ispočetka subvencioniran. Možda bi neke administracije ili pomorska poduzeća preuzele dio troškova i tako stekle pravo da se koriste tom službom. Ovaj bi način financiranja izazvao komplikacije kad bi brodovi koji ne pripadaju ovim administracijama ili poduzećima koristiti ovaj sistem. Pitanje financiranja ove službe postaje izvanredno važno u današnjem trenutku zbog visoke cijene satelita i njihove opreme. Za uspostavljanje svjetske službe bila bi potrebna barem tri satelita smještena u geostacioniranoj orbiti. Osim toga valjalo bi se osigurati i od posljedica što bi nastale ako bi neki satelit u orbiti zakazao ili ako lansiranje ne bi uspjelo. Ovo bi moglo imati teške posljedice ako brodovi ne bi raspolagali radio-električnim uređajima klasičnog tipa na koje bi se tada mogli osloniti. Zbog toga bi bilo neophodno imati rezervne satelite za zamjenu u orbiti kao i rezervni materijal za zamjenu na zemlji.

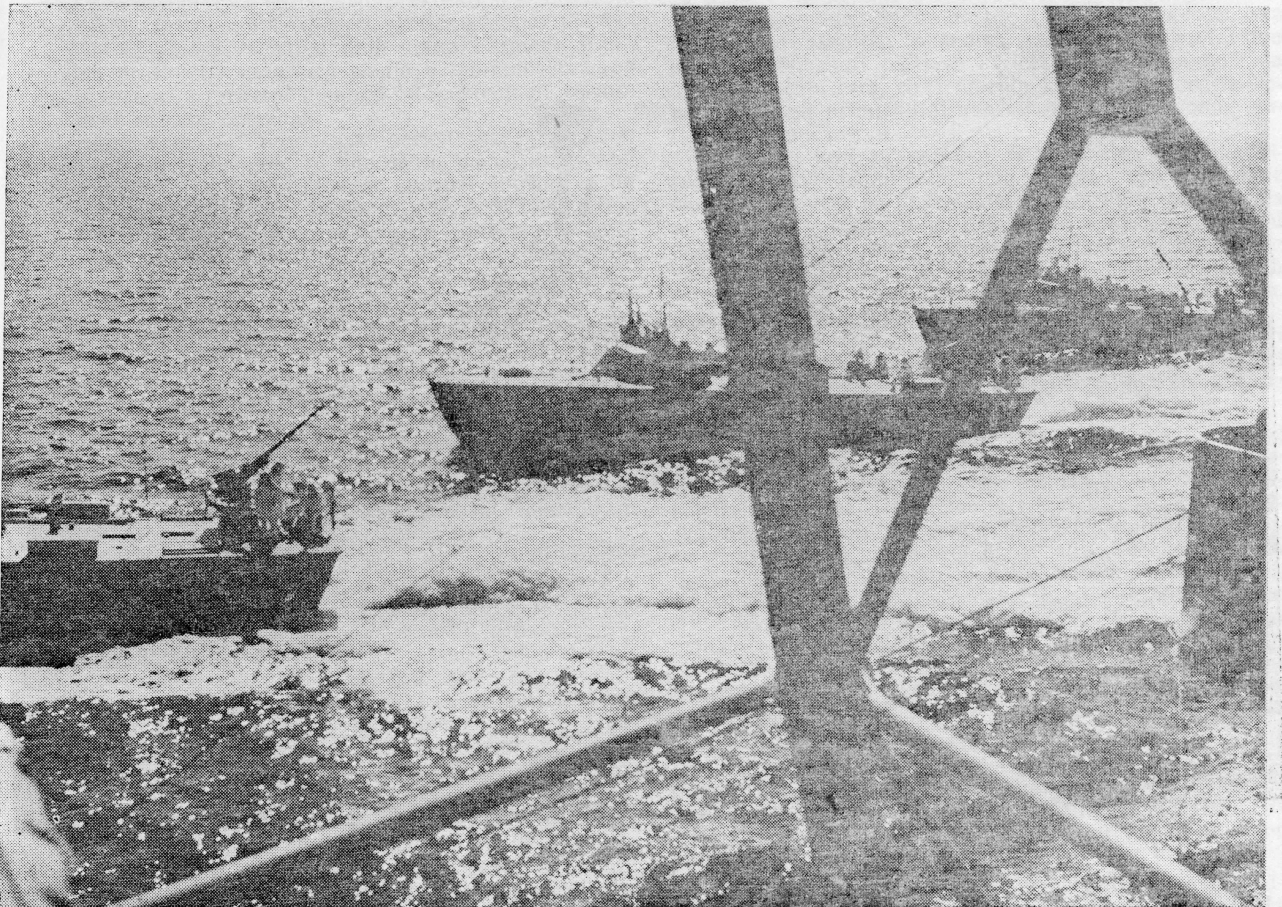
Brodovlasnici bi pokazali zanimanje za telekomunikacionu službu putem satelita kad bi im ono stvarno

omogućilo da stupe neposredno u dodir sa svojim brodovima ili kad bi se eksploatacija brodskih stanica toliko olakšala i automatizirala da bi se njihovi tehničari mogli staviti na raspolaganje i upotrijebiti na drugim poslovima. Ove bi se prednosti zaista ostvarile primjenom tehnika telekomunikacija putem satelita, jer bi ručno mijenjanje frekvencija bilo eliminirano a biranje slobodnih linija bi se automatiziralo. Isto bi tako bilo moguće uspostavljanje veze s brodom zahvaljujući sistemu selektivnog pozivanja, a na brodu bi telefonske komunikacije mogli osigurati časnici palube ili drugi članovi posade a da dežurstvo ili prisutnost operatera u stanici ne bi bili neophodni.

Telekomunikacije putem satelita otvaraju mogućnosti usavršavanjima koja su pomorskim radio-komunikacijama na veliku udaljenost toliko potrebna. Međutim, poboljšanja će se moći postići jedino uz cijenu visokih troškova, osobito za satelite i njihovo lansiranje. Spektakularni rezultati u drugim službama učvršćuju uvjerenje da će međunarodni sistem pomorskih radio-komunikacija putem satelita uskoro postati stvarnost.

Koristi što će ih sveukupno pomorstvo imati od satelitskog sistema za plovidbu brodova pomorskim putovima i za kontrolu prometa bit će veće od cijene koštanja takvog sistema. Učinak će biti mnogo značajniji za pomorski prijevoz nego za zračne linije. Međutim, zračne linije i pomorski transport mogu istovremeno imati koristi služeći se istim satelitskim sistemom.

Da bi se zadovoljila potreba eksploatacije satelitskog sistema za pomorsku službu, potrebno je da joj se dodijeli dovoljan broj adekvatnih radio-električnih frekvencija. Ovaj će zadatak morati izvršiti Svjetska administrativna konferencija za svemirske telekomunikacije. Isto je tako važno da se uskoro postigne sporazum o institucionalnim i ekonomskim odredbama za uspostavljanje satelitskog sistema. Važna točka koju ovaj sporazum



Motorne topovnjače pri otplovljenju na zadatak

inora obuhvatiti je pitanje određivanja mjere u kojoj će pokretna pomorska služba moći zajednički koristiti satelit za radio-navigaciju i za operacije traganja i spasavanja. Odredbe o tom pitanju mogle bi omogućiti da se iskoriste ekonomska prednost eksploatacije svjetskog sistema.

Osnovno pitanje koje se nameće je pitanje načina plaćanja. Tarifa koju bi plaćali korisnici službe mogla bi se utvrditi kad se postigne sporazum o tipu satelita, broju linija, broju zemaljskih stanica, visini investicija i kamata, kao i statutu organizacije koja će vršiti eksploataciju. Zatim se postavlja pitanje kako da se plaćaju tarife i kako da se one odrede?

Ako se cijena službe odredi mjesečno, onda bi se njen obvezni iznos mogao plaćati svakog mjeseca u odgovarajućim obrocima kroz razdoblje utvrđeno ugovorom, na primjer od 5 godina. Drugi način određivanja plaćanja sastojao bi se od postepenog povećavanja mjesečnih obroka. Oni bi bili manji tijekom prvih godina zbog dosta broja brodova koji bi se koristili službom, a zatim bi se s vremenom povećavali. Najteže je riješiti pitanje utvrđivanja iznosa što ih korisnici moraju plaćati. Treba li doprinos svake države odrediti prema tonazi brodova ili njihovom broju, ili bi ga bilo bolje odrediti na osnovi normalnog saobraćaja svake države? Postupak kojim će INTELSAT ili neki specijalizirani konzorcij utjerati doprinos što ih godišnje mora platiti svaka zemlja, morat će biti jednostavan. Države mogu svaka za sebe odrediti modalitete plaćanja iznosa što ih njeni pripadnici duguju. U nekim zemljama radio-pomorske su komunikacije monopol države, u drugim su povjerene nekom privatnom poduzeću ili mješovitoj privrednoj organizaciji koja posluje radi dobitka pa će možda ove razlike predstavljati poteškoće kod rješavanja ovog pitanja.

LITERATURA

1. Actes finals de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications spatiales, Genève 1963.

2. Andrew H. HALEY, Space Law and Government, New York 1963.

3. Betnard Manuali, Perspectives d'utilisation et de développement des satellites pour l'aviation civile et la maritime marchande, Journal des télécommunications, No 5, Genève 1971.

4. Bertnard Manuali et C. Ganier, Etude économique des systèmes de satellite, de télécommunications, de contrôle du trafic aérien et de navigation, Journal des télécommunications, No 1, Genève 1970.

5. Charles Dorian, Application des techniques de télécommunications spatiales au service mobile maritime, Journal des télécommunications, No 5, Genève 1971.

6. Delbert D. Smith, International Telecommunication Control, Leyden 1969.

7. Final Acts of the World Administrative Radio Conference to deal with matters relating to the Maritime Mobile Service, Geneva 1967.

8. Final Acts of the Plenipotentiary Conference, Montreux 1965.

9. G. H. M. Gleadle, Les télécommunications par satellites dans le service mobile maritime, Journal des télécommunications, No 5, Genève 1971.

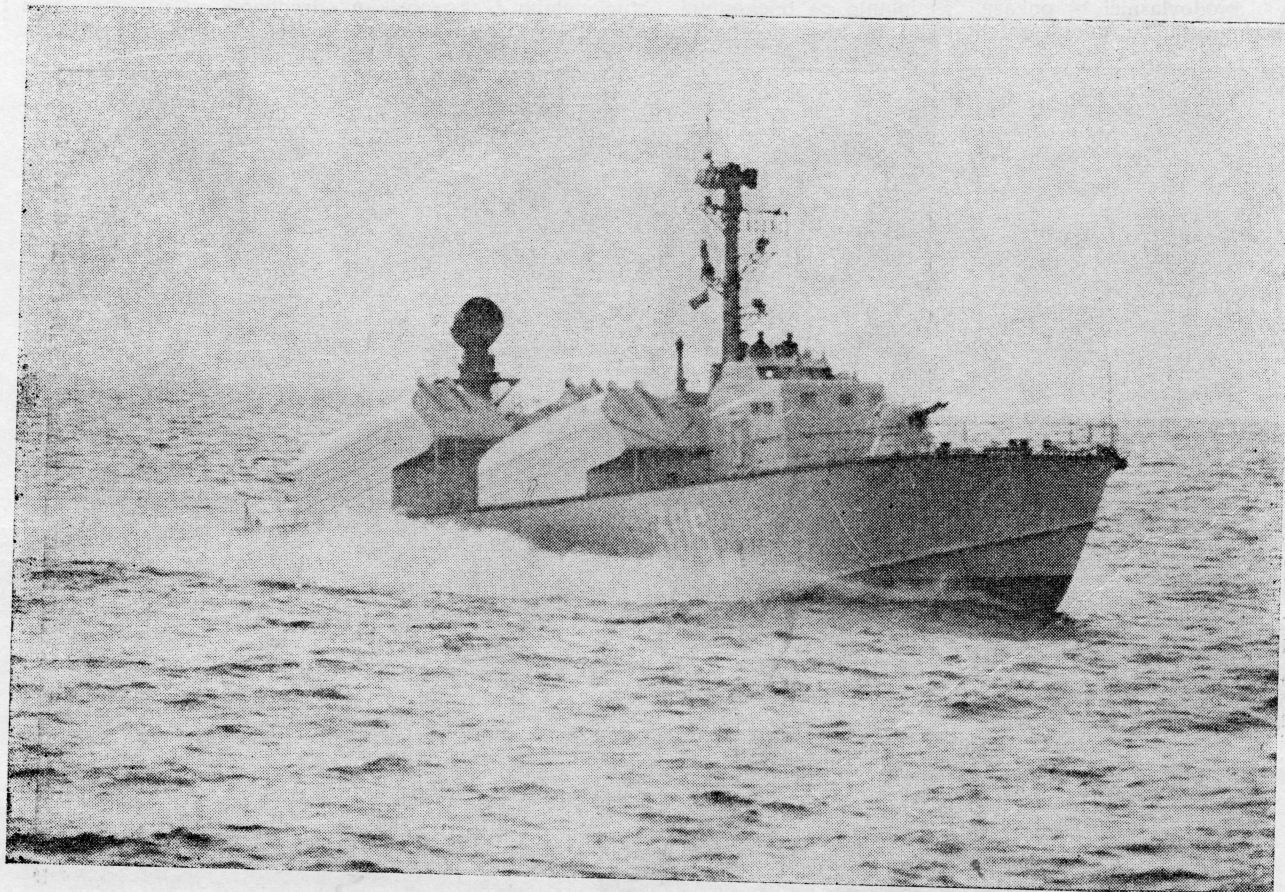
10. La 22e session de Comité de la sécurité maritime de l'OMCI, Journal des télécommunications, No 3, Genève 1971.

11. Les télécommunications par satellites dans les services mobiles, Journal des télécommunications par satellites (Aspects juridiques), Paris 1967.

12. Les télécommunications par satellites (Aspects juridiques), Paris 1967.

13. R. B. Kershner, Status of the navy navigation satellite system, 1967. i Low altitude navigation satellite system, 1969.

14. W. R. Grawford, Satellite alarm rescue, North Atlantic SAR Seminar, New York 1970



Raketni čamci JRM