

Srećko Krile\*

ISSN 0469-6255  
(215-224)

## ZNAČAJ JAVNE TELEKOMUNIKACIJSKE MREŽE U POMORSKIM KOMUNIKACIJAMA

### THE SIGNIFICANCE OF PUBLIC TELECOMMUNICATION NETWORK IN MARINE COMMUNICATIONS

UDK 621.39:656.61

Pregledni rad  
Review

#### Sažetak

U komercijalnoj vezi broda i kopna, a za ostvarenje kopnene dionice ukupnog prijenosnog puta, redovito se služimo javnom mrežom. U vezi kopno-brod korisnik koji poziva najčešće je priključen na javnu mrežu i preko nje ostvaruje željene usluge, dok se veza s brodom ostvaruje preko drugih mobilnih radiomreža. S druge strane, u vezi brod-kopno sudionik kojeg se poziva najčešće je korisnik javne mreže. U oba slučaja veza se oslanja na kvalitetnu uslugu javne telekomunikacijske mreže. Slabija kvaliteta komunikacije prije svega može ovisiti o mobilnoj radiomreži, koja je za pristup udaljenom brodu nužna.

Posebna pogodnost je kada brod postaje izravni korisnik javne mreže. To je jedino moguće u obalnom području i lukama, bilo produljenom fizičkom vezom ili mobilnom radiovezom kratkog dometa. Ovim drugim načinom, tj. priključkom na javnu mobilnu radiomrežu, brodovi se sve više služe. Ipak, ovaj način komunikacije u pomorstvu ima ograničeni značaj; uglavnom služi samo u komercijalne svrhe i nije obuhvaćen GMDSS-om.

Ključne riječi: Telekomunikacije, pomorske komunikacije, radiokomunikacije, satelitske veze

#### Summary

In a commercial vessel to shore link for coverage of transmission over land, public network is used. In the link shore to ship, the user calling is connected to a public network by which he carries out his services. The link with the ship is carried out via other mobile networks. On the other hand in ship to shore communication the user being called is the user of the public network. In both cases the link relies on the quality of public telecommunication network. Lower quality of communication might depend on mobile network what is required when a vessel is at a large distance.

Special convenience arises when the vessel become a direct user of public network. It is possible in confined waters and ports either by extensive physical link or by short range radio connection. The vessels use mostly the latter. This way of communication in seafaring is restricted, it is mainly used for commercial purpose and it is not covered by GMDSS.

#### 1. Uvod Introduction

Za potrebe pomorstva od velike važnosti je razmjena informacija među brojnim i vrlo različitim subjektima koji sudjeluju u pomorskom gospodarstvu, pomorskom turizmu, pomorskom prometu itd. Danas se veći dio razmjene informacija ostvaruje telekomunikacijskim mrežama i sustavima.

Suvremena telekomunikacijska mreža uglavnom zadovoljava potrebe korisnika stacioniranih na kopnu, nudeći mnoštvo novih usluga. Zato je težište na razvoju suvremenih mobilnih telekomunikacijskih mreža, javnih i namjenskih, poradi boljeg pokrivanja morskih prostora i omogućavanja uporabe novih telekomunikacijskih usluga na brodu. Time se brod približuje kopnu i integrira u već dobro razvijeno komunikacijsko i informatičko okruženje. Krajnji cilj je da brod postane ravnopravni korisnik suvremene telekomunikacijske mreže, koja se razvija u digitalnu mrežu integriranih usluga - ISDN (*Integrated Services Digital Network*). Cijeli taj proces utječe i na organizaciju rada brojnih subjekata u pomorskoj privredi, i to: pomorskih agencija, brodskih kompanija, administrativnih služba, obalnih postaja, spasilačkih SAR-služba, organizacija koje prikupljaju i odašiljaju sigurnosne obavijesti itd.

Suvremena telekomunikacijska mreža, izgrađena na digitalnoj tehnologiji po međunarodnim standardima, pruža pomorskim djelatnicima nevjerojatne mogućnosti u ostvarivanju brojnih telekomunikacijskih usluga, ali isto tako i u organiziranju sve važnijih informatičkih i računalnih mreža. Time se telekomunikacije

\*Mr. sci. Srećko Krile  
Pomorski fakultet Dubrovnik, Dubrovnik

i informatika sve više integriraju (telematika), bez obzira na mjesto korištenja, na kopnu i na brodu.

Osim znatnog napretka u prijenosu govornih informacija u obliku telefonske usluge najveći pomaci se vide u prijenosu pisanih dokumenata (faks i teleks), a prije svega u podatkovnim komunikacijama, utirući put uporabi nekih novih usluga, npr. elektroničke pošte (*e-mail*). U komercijalnim komunikacijama prema brodu, bilo terestričkom ili satelitskom vezom, sve više se za prijenos informacija koristi posrednim načinom komuniciranja (*store-and-forward*), koji nudi nove mogućnosti i znatno smanjuje troškove. Posebno značenje pokazuje *e-mail* usluga, a povezivanje zatvorenih (privatnih) i otvorenih (javnih) komunikacijskih mreža omogućuje međusobnu komunikaciju milijunima *e-mail* korisnika širom svijeta, ali isto tako i pristup korisnicima drugih telematičkih usluga, npr. teleksa i faksa.

U pomorskim telekomunikacijama bitno je razlikovati komuniciranje za svakidašnje potrebe (*routine*) od onih u posebnim prilikama (*exceptional*), kao što je pogibao (*distress*), hitnost (*urgency*) i za potrebe sigurnosti (*safety*). Uobičajene, redovite i svakodnevne veze često nazivamo i komercijalnim (*commercial, public correspondence*).

Također se znatno razlikuju tri smjera komuniciranja: brod-brod, brod-kopno i kopno-brod.

Pod pojmom "kopno" najčešće mislimo na razne subjekte vezane za pomorstvo, kao što su brodske kompanije (brodari), lučke vlasti, spasilačke službe itd. Pod tim pojmom mislimo i na rodbinu, prijatelje i znance pomoraca koji tamo žive, a imaju potrebu za razmjenom informacija s brodom.

Za sigurnosne potrebe jednako su važna sva tri smjera, dok je za komercijalu važnija veza između kopna i broda, i to u oba smjera podjednako. Veza između brodova i dalje se rabi u svakidašnjem pomorskom poslovanju, ali, kao i tijekom prošlosti, uglavnom služi za veću sigurnost plovidbe, ili kao važno sredstvo uzbunjivanja i pružanja pomoći u pogibli.

Za ostvarivanje veze prema brodu, kao mobilnom i najčešće vrlo udaljenom korisniku, potreban je veći broj spojnih putova (dionica) kroz svjetsku telekomunikacijsku mrežu, bilo kroz javnu mrežu, ili kroz namjenske i specijalizirane (funkcijske) mreže. Neke su mreže namijenjene samo pomorstvu, a neke se za to djelomično rabe. Mobilne mreže za pristup brodu moraju se koristiti radiovezama, terestričkim (tradicionalnim) ili satelitskim, što znatno utječe na kvalitetu ostvarenih usluga. Važan faktor u ocjeni kvalitete veze kopno-brod je mogućnost automatskog prespajanja željenog sudionika neke mreže na kopnu. Time je olakšano pozivanje, što je za komercijalne potrebe posebno važno. Osim što povećava kvalitetu veze znatno smanjuje i cijenu ostvarenih usluga. U tome važnu ulogu imaju radiopostaje na kopnu, preko kojih ide sveukupni promet. Mogućnost automatskog biranja i prespajanja bez posrednika (operatora), čini da brod postaje ravnopravni korisnik telekomunikacijskih usluga s korisnicima na kopnu. Pravilnim odabirom komunikacijskog sustava, ali i vještim rukovanjem, mogu se postići bolji rezultati, što je često vezano i za smanjenje troškova, sve važnijom stavkom u brodskom poslovanju.

U sigurnosnom komuniciranju postoje mnoge dodatne posebnosti i one su obuhvaćene **Međunarodnom konvencijom o zaštiti ljudskih života na moru - SOLAS (Safety Life at Sea)** iz 1982., koja je amandmanima iz 1988. dopunjena u obliku **Svjetskog sustava za sigurnost i pogibli na moru - GMDSS (Global Maritime Distess and Safety System)**. Pravilnike je donijela **Međunarodna pomorska organizacija - IMO (International Maritime Organisation)**, koja se brine za njihovu provedbu.

## 2. Struktura i funkcije telekomunikacijskih mreža

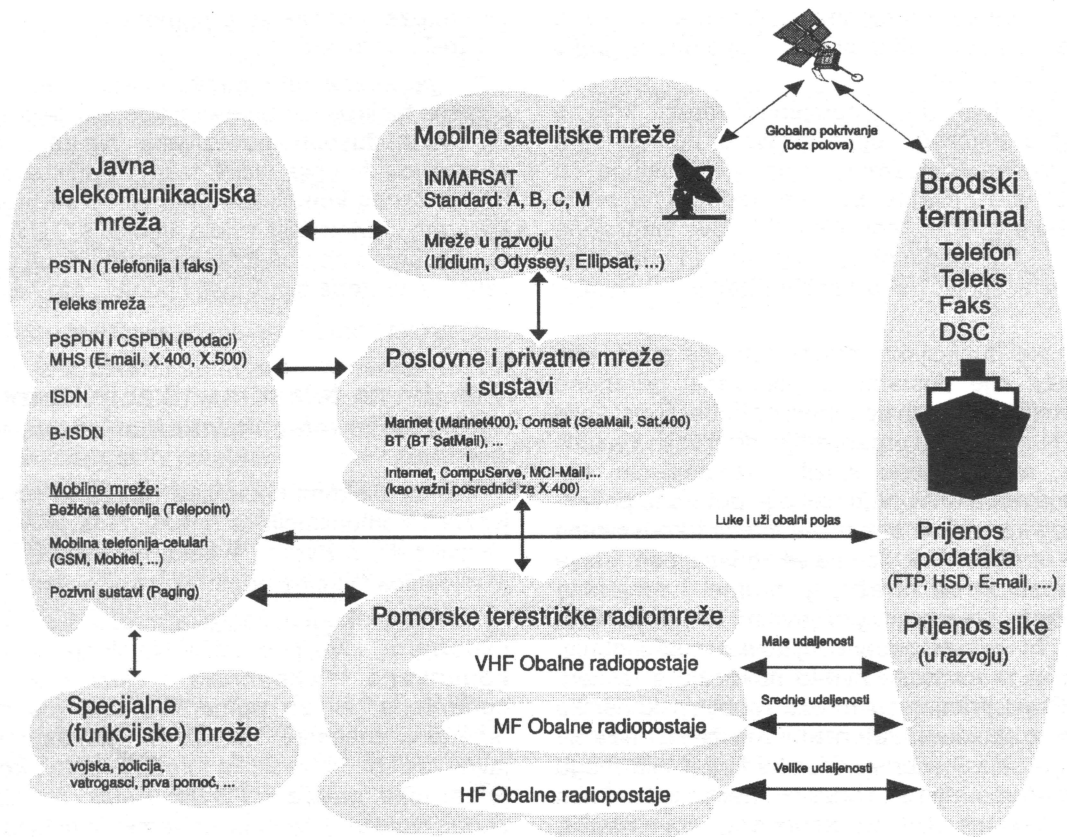
### *The structure and the function of telecommunication nets*

Brojni telekomunikacijski sustavi, organizirani u obliku mreža, omogućuju razmjenu informacija među raznorodnim korisnicima, bez obzira na njihov karakter, položaj i udaljenost. Oni mogu pokrivati samo određena područja, pa su tada lokalnog karaktera. Kad imaju namjeru pokriti cijelu Zemlju, tada su globalnog karaktera. Telekomunikacijske se mreže organiziraju na nadnacionalnom (internacionalnom), nacionalnom, regionalnom i lokalnom načelu.

Telekomunikacijska je mreža prilagođena vrsti korisnika kojeg poslužuje. Tu jasno razlikujemo nepokretne (fiksne) od pokretnih (mobilnih) korisnika, da bi trend razvoja i način suvremenog života naglo povećavao udio tih drugih. Sve veća pozornost mobilnom korisniku, bilo u pokretu ili stacioniranom, bilo u nenaseljenom (ruralnom) ili visoko urbanom, gradskom okruženju, ogleda se u pružanju sve većeg broja suvremenih usluga komuniciranja, tj. servisa. Mobilne sudionike, tj. korisnike mobilne mreže, za sada možemo podijeliti na: pomorske, zračno-pomorske (aeronautičke) i kopnene.

Kvalitetnu komunikaciju s brodom omogućio je nagli razvoj tehnologije, i to u prvom redu: digitalizacija i mikroelektronika, kompjutorizacija i, ponajviše, satelitske komunikacije. Suvremene telekomunikacije danas omogućuju procesiranje i prijenos golemog informacijskog volumena, u kratkom vremenu i s smanjenim troškovima. Važnost telekomunikacija se vidi u svim porama suvremenog života, u privrednim i u društvenim djelatnostima kao što su npr. trgovina, izobrazba, zdravstvo, turizam, uprava, zabava i pomorstvo.

U pomorstvu se veliki dio razmjene informacija odvija između nepokretnih subjekata na kopnu. Ipak, brod i dalje ostaje osnovni izvor informacija, i kao takav sve više sudjeluje u formiranju ukupnog informacijskog volumena koji se razmjenjuje u pomorstvu. Već danas se u komuniciranju s brodom događaju korjenite promjene, s potrebom uporabe i onih komunikacijskih usluga koje su donedavno bile sasvim nedostupne. Time se gubi razlika među vrstama korisnika, koji će se u budućnosti ujediniti kroz **Opće osobne telekomunikacije - UPT (Universal Personal Telecommunications)**. Tome vodi i razvoj **Globalnog sustava za mobilne komunikacije - GSM (Global System of Mobile Communications)**, oslonjenog na terestričke radioveze, kao i ubrzani razvoj **Mobilnih satelitskih**



Slika 1. Telekomunikacijske mreže kojima se koristi u pomorskim komunikacijama  
 Figure 1. Telecommunication networks in use in marine communications

sustava - MSS (*Mobile Satellite Systems*). Nabrojani sustavi, uz mobilnu telefoniju koja je i dalje najtraženija masovna usluga, daju naglasak na bežični prijenos podataka (*Wireless Data Communications*).

Osnovne funkcije koje svaka telekomunikacijska mreža obavlja jesu:

- prijenos informacija (transmisija);
- prespajanje korisnika (komutacija);
- ostvarenje različitih telekomunikacijskih usluga i njihova naplata;
- upravljanje, nadzor, razvoj i održavanje telekomunikacijskih kapaciteta.

Nabrojene funkcije mogu se obavljati na različite načine, što rezultira brojnim telekomunikacijskim uslugama. S korisničkog pristupa kvaliteta usluga glavno je mjerilo valjanosti cjelokupne telekomunikacijske mreže.

Mrežu koja osigurava gore naznačene funkcije najvećem broju korisnika na Zemlji, tj. pruža različite masovne usluge, zovemo **javna telekomunikacijska mreža**. Osim javne ima i dugih telekomunikacijskih mreža. Njima se koriste određene skupine korisnika, za pojedina područja i posebne namjene, pa ih zovemo **namjenske (funkcijske) telekomunikacijske mreže**.

#### Javna telekomunikacijska mreža

U svakoj zemlji javna mreža je redovito najrasprostranjenija i najsloženija, a zbog toga i najvažnija telekomunikacijska mreža. Budući da predstavlja osnovnu

nacionalnu vrijednost i od posebnog je interesa, najčešće je u vlasništvu države. U nas je organizira i vodi državna ustanova **Hrvatska pošta i telekomunikacije - HPT**. U razvijenim zemljama, npr. u Velikoj Britaniji, nju u obliku koncesija organiziraju razne telekomunikacijske korporacije. Najveće su BT-British Telecom, Mercury, Cable&Wireless itd. U SAD-u ima veći broj velikih korporacija, npr. AT&T, Sprint, MCI itd. Njih često nazivamo operatorima ili nositeljima (*carrier*). Nacionalne javne mreže su međusobno povezane u javnu mrežu na internacionalnoj razini. Već desetljećima njihov osnovni zadatak je širenje korisničkog okruženja i do najudaljenijeg i najnepriступalnijeg područja na Zemlji, nudeći sve suvremenije usluge. Međunarodna telekomunikacijska udruga (ITU) ima ključnu ulogu, donoseći i nadzirući međunarodne propise. U pomorskim komunikacijama javna mreža ima veliko značenje, sudjelujući u ostvarenju velikog dijela prometa, uglavnom prema fiksnom korisniku, ali sve više i prema mobilnomu. U komercijalnom prometu prema brodu ona redovito čini ključnu dionicu na kopnu, omogućujući uporabu i najsuvremenijih usluga sudionicima, bez obzira na njihovu udaljenost, položaj i sl.

#### Namjenske (funkcijske) telekomunikacijske mreže

Neke namjenske mreže služe samo za pomorske potrebe, uglavnom za ostvarenje veze prema brodu koji je najčešće mobilan i vrlo udaljen od kopna. Druge mreže se za ovu namjenu rabe samo djelomično. U



oba slučaja radi se o mrežama mobilnih korisnika, a brod ostvaruje neposredan pristup u ove mreže preko brodske radiopostaje.

Osim tih postoje i druge namjenske mreže, koje se u pomorstvu najčešće upotrebljavaju posredno, a mogu sudjelovati u ostvarenju nekih važnih usluga. To su npr. poslovne, privatne i posebne (specijalne) telekomunikacijske mreže; vidi sliku 1.1. Sve nabrojane mreže mogu biti međusobno povezane i korisnicima dostupne, što opet ovisi o njihovoj namjeni i organizaciji.

Namjenske (funkcijske) mreže rabe se tamo gdje javna mreža nije dostatna u pokrivanju određene grupe korisnika i njihovih posebnih potreba, ili za to nije prikladna. Najčešće se organiziraju oko svojih vlastitih kapaciteta, ali se mogu služiti i iznajmljenim kapacitetima javne mreže. Vrlo često je potrebno povezivanje nekog korisnika namjenske mreže s korisnicima izvan nje, i obratno. One kojima se koristi u pomorstvu spadaju u **otvorene mreže**, tj. promet neometano dolazi i odlazi prema drugim javnim ili namjenskim mrežama. To je omogućeno njihovim međusobnim spajanjem, a redovito se čvrsto povezuju s javnom mrežom. Pravi primjer su mreže mobilnih korisnika (brod, auto, zrakoplov). **Zatvorene mreže** su one koje imaju strogo određen broj korisnika koji u njih mogu ući, i obično se njima koristi u nekim posebnim službama nekomercijalnog karaktera, npr. vojska, policija, vatrogasci, prva pomoć itd. Dostup u takve mreže moguć je samo pod određenim uvjetima. Ipak, ove mreže mogu sudjelovati u pomorskim komunikacijama, iako samo posredno, jer se terminali ovih mreža obično ne nalaze na trgovačkim, a rijetko i na putničkim brodovima.

Namjenske mreže su i radiomreže koje omogućuju vezu s brodom. Radiomreže koje služe samo u pomorstvu najčešće se organiziraju preko **obalnih radiopostaja - CRS (Coast Radio Station)**, i obično su u nadležnosti državnih vlasti. Takvu mrežu u nas organizira i vodi **PLOVPUT**, Vladina organizacija pri **Ministarstvu pomorstva, prometa i veza Republike Hrvatske**. One mogu biti u vlasništvu nositelja javne mreže, npr. u Velikoj Britaniji je to British Telecom - BT, a mogu biti i privatne.

Pomorske mreže, namijenjene prije svega za povezivanje broda s kopnom, ne bilježe znatan razvitak. Velika pokretljivost (mobilnost) danas više nije karakteristična samo za brod. Zato njihovu funkciju sve više preuzimaju druge mreže, namijenjene mobilnom korisniku općenito. Za pokrivanje mobilnih korisnika u pomorstvu posebnu važnost ima **Međunarodna pomorska satelitska mreža - INMARSAT (International Maritime Satellite Organization)**. Ona je osnovana prvenstveno za mobilne i vrlo pokretljive korisnike kao što je brod jer ima mogućnost pokrivanja velikih morskih prostranstava. Ipak, osim brodova Inmarsat danas rabe i drugi mobilni korisnici (auto, zrakoplov), pa i sve veći broj stacioniranih korisnika. Povezivanje Inmarsat-sustava s javnom mrežom ostvaruje se preko posebnih prespojnih (komutacijskih) centara na Zemlji, koje zovemo **zemaljske satelitske postaje - CES (Coast Earth Station)**, odnosno **LES (Land Earth Station)**. One premošćavaju ograničenja i posebnosti namjenskih mreža u odnosu na javne i druge namjen-

ske mreže, i danas su u pomorskim komunikacijama od velike važnosti.

Sve spomenute mreže morale bi omogućivati mrežne funkcije jednake kvalitete, što je presudno i za njihovo međusobno povezivanje. Na današnjem stupnju razvoja to i nije uvijek tako. Za uskladbu i nadzor tog složenog kompleksa odgovorne su brojne međunarodne organizacije i tijela na čelu s ITU. U brodskim komunikacijama posebno se mora brinuti o komuniciranju za potrebe sigurnosti i pogibli, što nadzire IMO.

### 3. Javna telekomunikacijska mreža *Public telecommunication network*

Javna telekomunikacijska mreža je najveća i najvažnija komunikacijska mreža. Ona je pretpostavka za sve tokove života i sveukupni društveni razvoj, pa je okosnica i većine pomorskih komunikacija.

Javna telekomunikacijska mreža dijeli se na svoje osnovne dijelove, podmreže. Najstarija mreža je **javna komutirana teleks-mreža** i njezina je budućnost ograničena, ali za pomorstvo ona još uvijek ima određeno značenje. Najvažnija i najrasprostranjenija javna telekomunikacijska mreža je **javna komutirana telefonska mreža - PSTN (Public Switched Telephone Network)**. Većina suvremenih usluga, a koje se danas masovno rabe, ostvaruje se preko nje. Uporabom te dobro organizirane mreže smanjuje se i cijena usluga. Ipak, neke usluge su već dostupne i u okviru drugih, suvremenijih mreža, kao što je **javna komutirana paketska mreža za prijenos podataka - PSPDN (Packet Switched Public Data Network)**, koja je još u razvoju.

Za potrebe mobilnih korisnika postoje javne mobilne mreže, organizirane na razini država. One prvenstveno nude mobilnu telefoniju, koja je još uvijek najtraženija masovna usluga. Tu razlikujemo **bežični**



Slika 2. Rasprostranjenost pojedinih mreža za mobilnu telefoniju u Europi  
*Figure 2. Dispersion of mobile networks in Europe*



telefon (*Telepoint*), koji možemo smatrati produženim telefonskim priključkom, uglavnom do 100 metara, i pokretni telefon (*Wireless Telephone*), namijenjen znatno pokretnijim korisnicima, uglavnom urbane gradske sredine.

U pojedinim državama razvijene su različite mreže pokretne telefonije, što ne omogućuje globalan pristup korisnika. Raznolikost sustava u Europi vidi se na slici 2. U Hrvatskoj se koristi sustavom NMT410 (450), proizvođač Ericsson iz Švedske, koji omogućuje mrežu mobilne telefonije, popularno zvanu **MOBITEL**.

Ipak, sve je izraženija potreba za globalnom mobilnom radiomrežom. To se postiže razvojem staničnih (celularnih) mreža, koje se sastoje od mnoštva manjih mrežnih jedinica, gusto raspoređenih na određenom prostoru. Iako bazne postaje u okviru jedne prostorne jedinice imaju malen dolet, njihovim međusobnim povezivanjem osigurava se dobra pokrivenost i one postaju odlično sredstvo globalne komunikacije. Ova mobilna mreža osim digitalne telefonije omogućuje i bežični prijenos podataka (*Wireless Data Communication*).

Za paneuropski globalni sustav mobilnih komunikacija upotrebljava se naziv - **GSM** (*Global System of Mobile Communication*). Već sada u nekim sredinama mobilne mreže imaju značajnu ulogu u pokrivanju pomorskih potreba uz obalu i luke. U našoj zemlji već postoji takva mreža, pod imenom **CRONET**, koja nudi vrlo velike mogućnosti mobilnim korisnicima na kopnu. Slikoviti prikaz organizacije takve mreže je na slici 3.

Slično njima razvijaju se i javne radiomreže za najavne potrebe i slanje kratkih obavijesti, tj. **sustav**

za pozivanje (*paging*), što i u pomorstvu može imati određenu primjenu.

Spomenute javne mobilne mreže omogućuju vezu broda s kopnom samo u priobalnom dijelu i lukama; vidi sliku 1., pa se u tom području sve manje rabe namjenske pomorske radiomreže. Taj trend je posebno prisutan u komercijalnim vezama. U pokrivanju brodova na srednjim i velikim udaljenostima javne mreže nemaju značenja, pa su redovito u uporabi namjenske mreže.

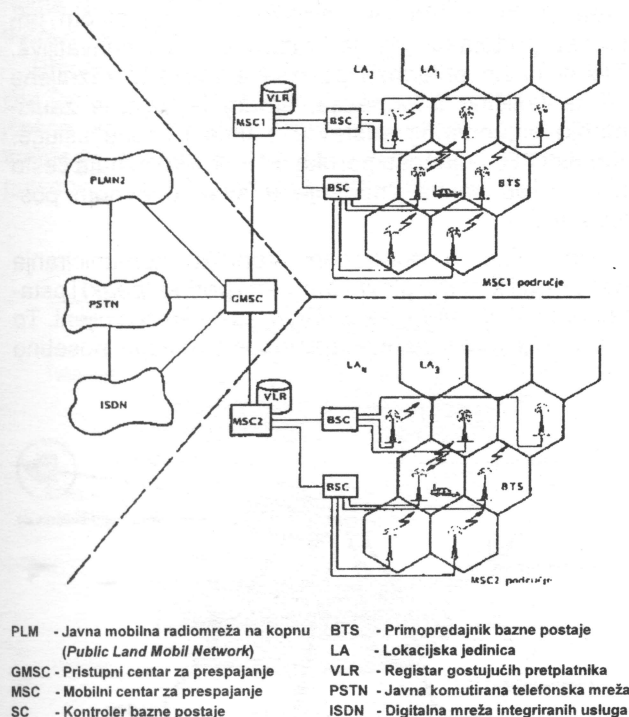
### 3.1. Prijenos Transmission

Sve vrste navedenih prijenosnih putova iz tablice 1. upotrebljavaju se u organiziranju javne mreže, ali isto tako i namjenskih mreža. Budući da je ukupni spojni put sastavljen od većeg broja dionica, veza može biti ostvarena i na više načina. I veza na pojedinoj dionici javne mreže može biti ostvarena različitim prijenosnim sustavima, s mogućim razlikama u kvaliteti i cijeni veze. Za prijenos na manjim udaljenostima, tj. za lokalnu mrežu, prevladava fizička veza, dok za pristup mobilnom korisniku služi neusmjerena radioveza. Na međumjesnim vezama se uz postojeću fizičku (kabeli s bakrom) ili usmjerenu radiovezu (*radio-link*) sve više uvodi svjetlovod. Za povezivanje udaljenih dijelova mreže koristi se i satelitskom vezom, ali sve više i svjetlovodom, sa posebnim značenjem u međunarodnim i međukontinentalnim vezama. Satelitska i neusmjerena radioveza za pristup mobilnom korisniku na većim udaljenostima nije moguća u okviru javne mreže, pa ovaj način prijenosa rabe namjenske mreže, npr. za potrebe pomorskog i zračnog prometa, i sl.

Bez obzira na vrstu prijenosnog puta u pomorstvu se najčešće služimo telefonskim kanalom koji prenosi niskofrekvencijski pojas širine od 4 kHz, što je dovoljno za razumljiv razgovor. Njime je moguće prenositi i podatke, optimalne brzine od 9.6 - 14.4 kbit/s, što za neke suvremene usluge nije dovoljno. Koriste se i teleks-kanali, koji omogućuju male brzine prijenosa podataka u obliku pisanog teksta (50 - 200 bauda).

Uporabom svih navedenih načina prijenosa moguć je veliki broj kombinacija za uspostavu veze s kraja na kraj, pa čak i kad se radi o istim korisnicima, ako se veza uspostavlja više puta uzastopno. Međunarodni propisi reguliraju, a time i omogućuju, kvalitetno prespajanje dionica, u bilo kojem slučaju. To je osnovni uvjet uporabe kvalitetne usluge s kraja na kraj veze. Ipak ove različitosti, tijesno povezane s prijenosnim sustavom, mogu utjecati na upotrebljivost i kvalitetu komuniciranja u pomorstvu. Danas je veliki broj spojnih putova prilagođen digitalnom prijenosu, što se očituje u njihovoj brzini prijenosa izraženoj u mjeri bit/s ili bps. Ipak, prijenos na pretplatičkom vodu, od korisničkog terminala do centrale, uglavnom je analogni. Tek digitalizacijom ovog dijela veze otvara se mogućnost znatno kvalitetnijeg i bržeg prijenosa, bez analognog/digitalne pretvorbe. Takav pristup korisnika u telekomunikacijsku mrežu donosi ISDN.

Danas se na mnogim međumjesnim, pa i lokalnim dionicama, koristi digitalnim prijenosom, obično



Slika 3. Organizacija celularnih mobilnih mreža i povezivanje s drugim telekomunikacijskim mrežama

Figure 3. The organization of cellular mobile networks and connection to other nets

Tablica 1. Vrste prijenosnih putova kojima se koristi u telekomunikacijama  
 Table 1. Types of transmission used in telecommunication

| Fizička veza   | Terestrička radioveza   | Satelitska radioveza   |
|--|---|--|
| - žične upletene parice (oklopljene i neoklopljene)<br>- kabeli s bakrom (višežični i koaksijalni)<br>- svjetlovodni kabeli (monovodna i multivodna svjetlosna vlakna) | - neusmjerena radioveza (MF, HF, VHF, UHF - celularne i <i>trunking</i> )<br>- usmjerena radioveza (radio-link) (UHF, SHF itd.) | - prema mobilnom korisniku na zemlji (UHF, L i S-područje)<br>- prema baznoj postaji na zemlji (SHF, S-područje)<br>- između satelita (SHF, Ku-područje) |

brzine 2.048 Mbit/s. Ostvaruje se preko standardiziranog 32-kanalnog PCM (*Pulse Coded Modulation*) sustava, s brzinom prijenosa od 64 kbit/s po kanalu, što čini osnovicu digitalne telefonske mreže u Europi. U sjevernoj Americi i Japanu osnovica digitalnog prijenosa je 24-kanalni PCM, brzine 1.544 Mbit/s, također s brzinom od 64 kbit/s po kanalu. Također je omogućen pristup korisnika koji trebaju manje brzine prijenosa, što je u interesu raznovrsnih zahtjeva prema javnoj mreži. Na magistralnim dionicama javne mreže rabe znatno veće brzine, npr. 34 Mbit/s, 155 Mbit/s, a sve je češća ATM-tehnologija prijenosa (*Asynchronous Transfer Mode*). To su ključne dionice, uglavnom svjetlovodi, koji omogućuju veliki promet i kičma su (*backbone*) nacionalnim javnim mrežama. Većim brzinama udovoljava se veličini informacijskog prometa, koji svakim danom sve više raste.

### 3.2. Prespajanje korisnika User's communications

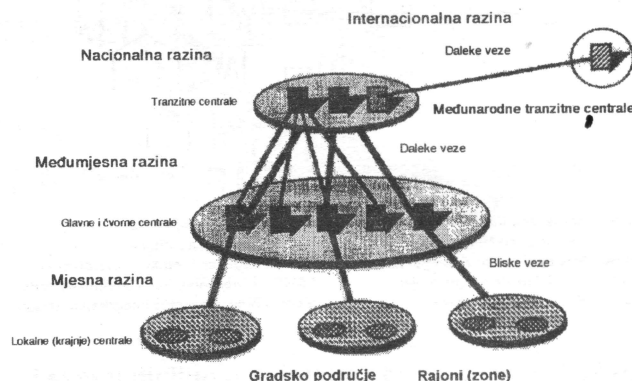
Da bi korisnici mogli uspostaviti vezu i izmjenjivati informacije, između pojedinih dionica spojnog puta nalaze se prespojni (komutacijski) čvorovi - **centrale** (*switches*). U javnoj mreži ih zovemo telekomunikacijske centrale - TKC centri, koje mogu biti lokalne, rajonske, mjesne ili međumjesne, tj. na nacionalnoj i internacionalnoj razini. Sve prespojne točke služe za preusmjeravanje veze (tranzit) prema željenom smjeru, bilo prema korisniku iste ili neke druge mreže. Ugrađivanjem umjetne inteligencije u prespojne čvorove preusmjeravanje se obavlja optimalno, čime se izbjegavaju zagušenja i povećava dostup.

Javne mreže, telefonska i telex-mreža, povezuju korisnike **prespojenim vezama** (*switched lines*), biranjem pretplatničkog telefonskog broja, s predbrojem (prefiks) za grad, državu, regiju i sl. Faks (*facsimile*) uslugu korisnici dobivaju preko javne telefonske mreže (PSTN), pa je način prespajanja identičan. Kroz javnu telefonsku mrežu na sličan se način obavlja prijenos podataka. Drugi način prespajanja je **iznajmljenim vezama** (*leased lines*), tj. preko fiksnih, prethodno prespojenih (skroziranih) linija, bez dodatnog biranja. Služe za posebne namjene, uglavnom za prijenos podataka većim brzinama, jer pružaju nešto bolju kvalitetu veze. Znatno su skuplje, pa ih upotrebljavaju samo veći korisnici. Preko iznajmljenih veza često se organiziraju i druge namjenske mreže za pružanje pojedinih usluga, npr. poslovne i privatne računalne

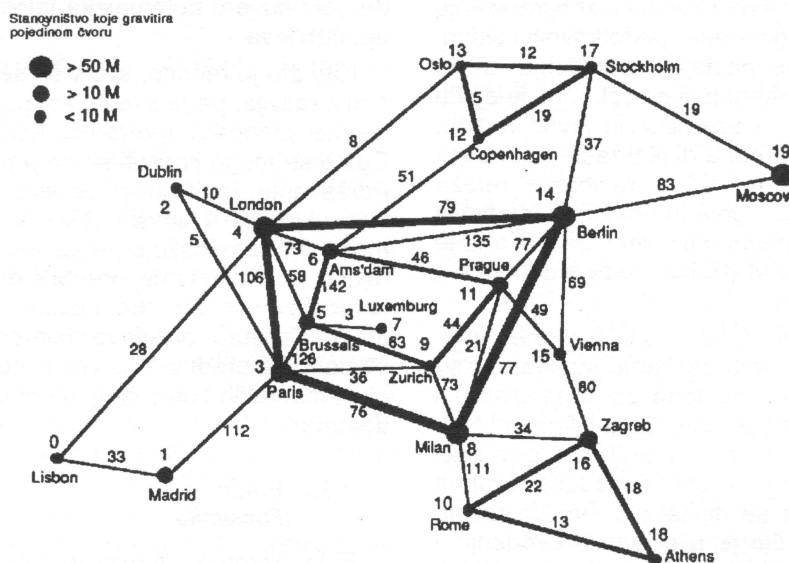
mreže. Način prespajanja znatno utječe na kvalitetu veze. Ipak, komutirane veze u pomorskim komunikacijama imaju poseban značaj, jer za poslovne potrebe pogoduju znatno nižom cijenom. Oba navedena načina prespajanja spadaju u postupak **prespajanja kanala**. Taj način komuniciranja zahtijeva da cijeli spojni put bude aktivan za cijelo vrijeme komuniciranja, a korisnici su u izravnoj vezi. Izravna veza znatno opterećuje spojne putove, s posljedicom zagušenja i teškoćom biranja, pa zato i s povećanom cijenom komuniciranja.

Za razliku od izravne veze postoji i drugi način komuniciranja, tj. **neizravna veza** (*Store-and-Forward*), pogodna za usluge gdje korisnici ne moraju biti u međusobnoj vezi istodobno. Time se znatno olakšava postupak prijenosa (transmisije), smanjuje vrijeme zaposjedanja pojedinih prijenosnih putova, a time i rasterećuju ograničeni kapaciteti telekomunikacijske mreže. Tako je danas široko prihvaćen postupak **prespajanja paketa**, tj. dijelova poruke koja se prenosi. Najčešće se primjenjuje u digitalnom prijenosu podataka gdje je neizravna veza prihvatljiva. Takav način prijenosa povećava kvalitetu razmjene velike količine informacija, smanjuje vrijeme zauzimanja prijenosnog sustava, a time i cijenu usluge. Kašnjenja u prijenosu poruka od nekoliko minuta često nisu ni od kakva značenja u svakodnevnom poslovanju.

Pri odluci o pogodnom trenutku komuniciranja danas razlikujemo glavni prometni period (*peak*) i ostatak dana (*off-peak*), sa znatnim razlikama u cijeni. To može biti od velikog utjecaja na cijenu usluge, posebno



Slika 4. Hijerarhijska struktura javne mreže  
 Figure 4. Hierarchy of public network



Slika 5. Primjer složenosti europske javne mreže i relativni kapaciteti  
 Figure 5. The scheme of the complexity of European public network and relative capacity

gdje je odgoda prijenosa prihvatljiva, kao što je to moguće u pomorskom poslovanju.

### 3.3. Pružanje telekomunikacijskih usluga Offering telecommunication services

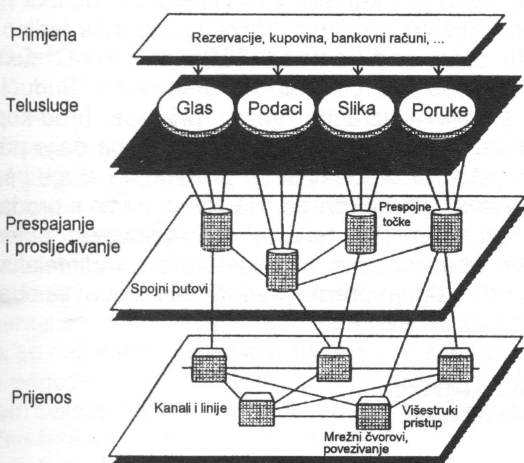
U telekomunikacijskim uslugama razlikujemo: prijenosne (*Bearer Services*), teleusluge (*Teleservices*) i dodatne teleusluge (*Supplementary Teleservices*). Njima razmjenjujemo informacije u obliku zvuka, podataka i slike.

Prijenosnim uslugama se obavlja prijenos informacija između pojedinih točaka (čvorova) u mreži. Najčešće se ostvaruju izravnom vezom u realnom vremenu, pogotovo ako kašnjenje nije poželjno. U prijenosu velikih količina podataka koristi se i

neizravnim prijenosom, ako manja kašnjenja nisu bitna. Važno je da informacijski sadržaj u prijenosu ne trpi nikakvu promjenu. Prijenosne su usluge ključne za organizaciju bilo kakvih mreža, tj. one omogućuju prijenos na spojnim putovima.

Nasuprot tome, teleusluge, npr. telefonija, teleks, faks, teleteks, a koje korisnik ostvaruje na razini terminala, oblikuju ulazno-izlazne informacije i obavljaju prijenos između korisničkih priključaka. Očito je da se teleusluge naslanjaju na prijenosne usluge. Te se usluge za ostvarenje prijenosa mogu koristiti i neizravnim vezom, što u komercijalnim vezama može biti i prednost, bez obzira na prisutno kašnjenje u prijenosu informacija. Dodatne teleusluge upotpunjuju korisničke mogućnosti, npr. u telefoniji je popularno skraćeno biranje, kao olakšani način pristupa željenom korisniku. Mjesto teleusluga u strukturi telekomunikacijskog sustava vidi se na slici 6.

Telekomunikacijske usluge kojima se danas najčešće koristi u pomorstvu je prijenos govora, tj. **telefonija**, dobro poznati načini razmjene podataka: **teleks** i **faks**, te nešto suvremeniji načini prijenosa podataka: **elektronička pošta (e-mail)** i **slanje binarnih datoteka - FTP (File Transfer Protocol)**.



Slika 6. Mjesto teleusluga kroz prikaz telekomunikacijskog sustava u četiri ravnine  
 Figure 6. The role of the teleservices through the scheme of the system of telecommunication in four levels

#### 3.3.1. Telefonija Telephony

Govorna usluga ili telefonija najčešće se ostvaruje kroz javnu telefonsku mrežu. Najčešće je korisniku dostupna analogna telefonija - POTS (Plain Old Telephony System), koja prenosi govor u pojasu od 300 do 3400 Hz. Ipak, digitalna telefonija svakim danom postaje sve prisutnija, podižući kvalitetu ove usluge na znatno višu razinu.

#### Analogna i digitalna telefonija

Danas su za prijenos govora istovremeno u uporabi dvije tehnologije, analogna i digitalna, što je posljedica nejednolikog tehnološkog razvoja javne mreže po područjima i razinama. Analogna telefonija preko



standardiziranih uskopojasnih kanala jest ograničenje za potrebe suvremenih govornih i podatkovnih usluga. Digitalizacijom telefonije nestaju ograničenja, ali to ovisi o uvođenju skupe tehnologije i potrebno je dosta vremena za potpunu modernizaciju javne mreže. Najveći pomaci su ostvareni u digitalizaciji prijenosne (transmisijske) osnove na višim razinama mreže (magistralnim dionicama), gdje je analogna telefonija gotovo istisnuta. Za osnovni multipleks prihvaćena je vremenska podjela - PCM (Pulse Code Modulation), osnovne brzine 64 kbit/s.

Danas, kad smo već duboko ušli u proces integracije usluga, digitalni telefonski kanali standardno se rabe i kao transmisijska podloga za organizaciju i razvoj drugih mreža. Već je veliki dio telekomunikacijskih mreža digitaliziran i time standardiziran, pružajući vrlo kvalitetnu govornu uslugu. Sljedeća krupna zadaća telefonije je da se digitalizira sve do razine učesničkog terminala, što je u skladu s uvođenjem ISDN-a (Integrated Services Digital Network), a čime i druge usluge postaju znatno djelotvornije.

### Pristup u javnu telefonsku mrežu

U javnu telefonsku mrežu (PSTN) pristupamo preko telefonskih priključaka (višeparičnih kablova), i njima smo spojeni na najbliži prespojini centar ili lokalnu centralu. Osim telefonskom paricom danas se u ovu mrežu pristupa i preko mobilnog terminala, tj. mobilne mreže (celularna, trunking, i sl.). Osim pojedinačnog pristupa preko telefonskog terminala moguć je pristup s više telefona preko grupnog korisnika kućne centrale - PABX (Private Automatic Branching Exchange). Spomenuti telefonski priključak došao je i do najudaljenijeg mjesta na svijetu, što je za pomorstvo vrlo bitno.

U ostvarenju usluga u javnoj telefonskoj mreži služimo se automatskim prespajanjem (biranjem). Telefonska veza prema željenom korisniku te mreže je na načelu izravne komunikacije. U nekim državama znatno se koriste i operatorom; u našoj zemlji se bira 900 ili 901. Ipak, prevladava automatsko biranje, koje je vrlo dobro poznato iz svakodnevnog života. Kad se ostvaruju međunarodne veze, treba najprije birati 001 (u nas još uvijek 99), zatim predbroj države (*country code*), npr. za Hrvatsku 385, zatim predbroj regije, županije ili grada (*area code*), npr. za Dubrovnik 20, pa tek tada telefonski broj korisnika, npr. našeg Veleučilišta: 412-811.

U biranju mobilnih korisnika kao što je brod može biti bitnih razlika. Mnoge zemlje omogućuju potpuno automatski promet preko satelitskih veza u oba smjera, pa za usporedbu sličnosti s biranjem korisnika na kopnu, umjesto predbroja države bira se predbroj satelita, npr. 873 za Indijski ocean, a zatim identifikacijski broj - ID (*Identity Digits*) broskog satelitskog terminala - SES (*Ship Earth Station*), npr. za brod Uljanik je 330955510. U smjeru brod-kopno, po uspostavljanju veze s obalnom satelitskom postajom - CES, postupak automatskog biranja je isti kao kad poziva korisnik javne mreže.

U telefoniji za smjer brod-kopno terestričkim vezama prespajanje u javnu telefonsku mrežu najčešće se obavlja preko operatora, iako se sve više uvodi i automatska veza (*autolink* ili *direct dial*). U

drugom smjeru automatska telefonska veza rjeđe se upotrebljava.

Kao što je rečeno, sve više se javna mobilna telefonija razvija, pa je sve češća pojava da se na brodu nalaze prenosivi (*portable*) terminali takvih mreža. Često se mogu koristiti samo u pojedinim područjima i državama. Ipak novije generacije terminala sve se više uklapaju u smislu GSM-a, što znači da će se mobilnim terminalima moći koristiti bez obzira na mjesto i državu. U usporedbi s drugim radiomrežama jednostavnost uporabe i automatsko biranje u oba smjera znatno olakšava telefonsku vezu broda s obalom. Ta prednost se već očituje u obalnoj plovidbi i lukama nekih zemalja, tj. moguća je samo za manje domete.

### 3.3.2. Faks *Facsimile*

Faks, izvorno - *facsimile*, koristi se organizacijom javne telefonske mreže (PSTN). Za priključenje faksa potreban je standardni govorni kanal, a način biranja korisnika sličan je kao u telefoniji. Budući da je ova mreža najrasprostranjenija, može se pristupiti velikom broju korisnika širom svijeta, a to je u pomorstvu posebno važno.

Da bi se ostvarila ova usluga između broda i kopna potreban je satelitski govorni kanal preko Inmarsat-sustava. Obično su to brzine od 9600 bps, čime se osigurava izravno spajanje na javnu telefonsku mrežu. U smjeru brod-kopno, po pristupu na obalnu postaju - CES, veza prema javnom faksu ostvaruje se slično kao kad se koristi telefonskom uslugom; npr. za pozivanje našeg Veleučilišta iz neke strane zemlje treba birati: 001-385-20-32-563. Ako bi se iz naše zemlje birao faks na motornom brodu Uljanik koji ima Sat-B, a koji trenutno radi pod satelitom za Indijski ocean, tada bi se biralo: 99-873-330955511, što je vrlo slično kao i za ostvarenje telefonije. Ti primjeri upućuju na lakoću slanja faksa preko satelitske i javne mreže, a koje su međusobno povezane.

Za prijenos podataka preko satelita sve se više koristi digitalnim kanalima za prijenos podataka nižih brzina umjesto govornih. Veza je moguća jedino na načelu *Store-and-Forward*. Tako radi Sat-C sustav, koji je danas vrlo prisutan na brodovima. Budući da faks zahtijeva izravnu vezu, prijenos brod-kopno ostvaruje se slično satelitskom teleksu, a dalje preko posrednika (LES) obavlja se pretvorba usluge i šalje prema faksu javne mreže. Na sličan način s broda se šalje faks i preko terestričkih radioveza; prijenos poruke obavlja se preko kanala za radioteleks, a pretvorbu i slanje prema javnom faksu obavlja obalna radiopostaja.

### 3.3.3. Teleks *Telex*

Kroz povijest teleks je bila prva usluga koju je omogućavala javna mreža. Korisnik ulazi u javnu teleks-mrežu preko teleks-terminala (dalekopisača) na prvu prespojnu točku, najčešće preko fizičke veze (parice). Javna teleks-mreža je vrlo razgranata i povezuje golem broj korisnika širom svijeta, što je vrlo važno za pomorstvo. Postupak biranja za među-

narodne veze započinje sa 0, poslije se bira pozivni broj javne mreže te države (*country code*), npr. za Hrvatsku 599, te broj teleksa, npr. za naše Veleučilište: 27725.

Budući da je u satelitskoj mreži prespajanje već odavno automatizirano, veza u svim smjerovima ostvaruje se vrlo lako, slično kao kad biramo korisnika javne teleks-mreže. Za usporedbu sličnosti u pozivanju kopno-brod, poslije izlaska na međunarodne veze sa 0, umjesto pozivnog broja (predbroj) države bira se predbroj satelita, npr. 583 za Indijski ocean, a zatim identifikacijski broj - ID (*Identity Digits*) brodskog satelitskog terminala - **SES** (*Ship Earth Station*), npr. za motorni brod Oluja, koji ima Sat-C, broj je 423811010. U smjeru brod-kopno, po uspostavljenoj vezi sa CES-om, postupak automatskog biranja isti je kao kad se bira drugi teleks u javnoj mreži.

Preko terestričkih veza postupak pozivanja teleksa javne mreže na kopnu također je automatiziran. Po uspostavi veze s obalnom radiopostajom (CRS), postupak biranja je sličan kao i preko satelitskog sustava. Ipak, u smjeru kopno-brod automatsko biranje prema brodskom teleksu nije u uporabi. Glavni razlog je dugo čekanje na vezu s brodom, što uzrokuje znatne troškove. Zato se veza ostvaruje neautomatski, preko operatora, koji po ostverenoj vezi s brodom poziva teleks-korisnika javne mreže.

Moguće je poruku predati na teleks obalne radiopostaje. U poruci je naveden pozivni znak broda, što omogućuje da se poruka proslijedi na brod poluautomatskim načinom, tj. neizravnom komunikacijom. Neki sustavi, npr. Maritex, znatno olakšavaju teleks-uslugu preko terestričkih radioveza, što nalazi primjenu u poslovanju mnogih brodara.

Inače, broj teleksa na kopnu naglo se smanjuje jer ova usluga ne zadovoljava potrebe suvremenog komuniciranja. Prijenos je spor, a podaci koji se prenose ograničeni su samo na tekstualne poruke. Mogućnost korištenja ovom uslugom preko PC-a, i posebni interesi nekih grupa korisnika, npr. u pomorstvu, nešto usporava proces napuštanja ove usluge.

### 3.3.4. Prijenos podataka Data processing

Danas kroz javnu telekomunikacijsku mrežu razmjenjuju se znatne količine podataka, najčešće kroz javnu telefonsku mrežu - PSTN. Podatkovni terminali i računala spajaju se na telefonsku mrežu, a međusobno se povezuju s pomoću dodatnih uređaja - modema (*voice-band*). Kroz telefoniju je omogućen prijenos srednjim brzinama, i to najviše do 28.8 kbit/s, dok se najčešće može ostvariti 9.6 - 14.4 kbit/s. Njezina pogodnost je u raširenosti telefonskog priključka širom svijeta, te prihvatljiva cijena usluge. Pozivanje je slično biranju telefonskog korisnika.

Među korisnicima na kopnu, a za pomorske potrebe također, najviše se koristi uslugom prijenosa binarnih datoteka (FTP). Sve više je u primjeni i elektronička pošta (*e-mail*), prikladna za prijenos manje količine podataka između broda i kopna.

Na kopnu se sve više razvijaju specijalizirane javne podatkovne mreže, znatno većih brzina prijenosa, koje omogućuju i HSD, a zovemo ih **paketske komutirane javne mreže za prijenos podataka - PSPDN** (*Packet Switched Public Data Network*). Najčešće to su mreže s tzv. **priključkom X.25**, a u našoj zemlji HPT organizira takvu mrežu s imenom **CROA-PAK**. Za potrebe većih korisnika postoji i **javna meža za prijenos podataka prespajanjem kanala - CSPDN** (*Circuit Switched Public Data Network*), kao suvremeno rješenje za ostvarenje iznajmljenih veza. U našoj zemlji takva se mreža zove **CROLINE**. Pristup naznačenim mrežama s broda se ostvaruje satelitskim kanalima većih brzina, što danas služi samo za brodove s velikim prometom ili za posebne namjene, npr. istraživanja i sl. Mogućnost prespajanja na ovakve javne mreže omogućuju pojedine satelitske zemaljske postaje (CES), koje su s njima povezane.

Za pristup u takve mreže na kopnu obično služi telefonski pretplatnički vod (parica) koji služi i za pristup u javnu telefonsku mrežu. Za pristup mrežama veće brzine prijenosa moramo upotrebljavati širokopojasne (*base-band*) modeme i kvalitetnije vodove (koaksijalni kabel, svjetlovod). Ta dodatna ulaganja u digitalizaciju pretplatničkog voda, i visoka cijena pristupa javnim podatkovnim mrežama, danas su isplativi samo velikim korisnicima (brodari, agencije i sl.), koji te velike kapacitete prijenosa rabe organizirano.

U smislu prijenosa podataka očekuje se veliko značenje javnih mobilnih radiomreža, npr. GSM-sustava. Priključenjem podatkovnog terminala na prijenosni radiouređaj omogućuju se niže srednje brzine prijenosa, npr. 2400 bps. To se odnosi samo na obalno područje i luke. Posebna pogodnost jest što globalni mobilni sustavi omogućuju pristup javnoj mreži istim korisničkim terminalom, bez obzira na područje uporabe, što će u budućnosti imati sve veću primjenu i u pomorskom poslovanju.

Iako se javne mreže često rabe kao prijenosni sustav za druge mreže, može se *e-mail* usluga ostvariti i u okviru nje. U našoj zemlji javni sustav za prijenos poruka (MHS), a koji omogućuje *e-mail*, zove se **CRO400**. Omogućuje priključak X.25 za korisnike koji imaju organiziran svoj *e-mail* i X.28/X.29 priključak za one koji to nemaju. On je dalje spojen s 20-tak zemalja širom svijeta. Za adresiranje prema *e-mail* korisnicima drugih sustava služi X.400 protokol.

Organizatori javne mreže, pa tako i u našoj zemlji, omogućuju pristup **INTERNET-u**, tj. najvećoj mreži računala kojom se ostvaruje pristup velikom broju *e-mail* adresa. Ipak, u pomorskom poslovanju *e-mail* koristimo i preko nekih drugih sustava, bolje prilagođenih pomorskim potrebama.

### 3.3.5. Usluge u ISDN-u Integrated Services Digital Network

Pojedine usluge se ostvaruju preko više javnih mreža, a korisnik njima pristupa na različite načine. Sve to otežava uporabu usluga i razvoj telekomunikacija. Zato se danas u cijelom svijetu ubrzano uvodi **Digitalna mreža integriranih usluga - ISDN**. Njenim razvojem sjedinjava se prijenosna osnova i način

pristupa u javnu mrežu. Korisnik će preko jednog terminala i istovremeno ostvarivati različite govorne i podatkovne usluge, i to po istom mrežnom priključku. Jasno je da razvoj digitalne telefonske mreže čini osnovu za ovaj proces. Daljnji razvoj ide u smjeru B-ISDN-a (Broadband Integrated Services Digital Network), a ima za cilj integraciju svih usluga na digitalnoj osnovi, tj. istodobni prijenos zvuka, podataka i slike. To će korisnicima omogućiti potpunu komunikacijsku uslugu (multimedia), što je osnovni zadatak telekomunikacijske mreže budućnosti.

### 3.4. Upravljanje, nadzor i održavanje, te naplata usluga *Management, survey and maintenance and charges for services*

U javnoj telekomunikacijskoj mreži upravljanje, nadzor i održavanje uglavnom su podignuti na zavidnu razinu, iako i tu može biti nekih manjih odstupanja, uglavnom u slabije razvijenim državama i ruralnim područjima. Većina funkcija obavlja se automatski, bilo centralizirano ili distribuirano, koristeći se daljinskim upravljanjem. Time se bitno povećava raspoloživost i pouzdanost mreže. Ipak u spomenutim funkcijama može biti nekih razlika. Odlikuju se redovito boljim karakteristikama u usporedbi s nekim namjenskim mrežama, a one su posebno izražene u usporedbi s radiomrežama za pomorske potrebe. Sastavni dio upravljanja suvremenom mrežom je i preusmjeravanje prometa, rasterećujući "uska grla" (*bottleneck*) u mreži, čime se kvaliteta usluga znatno povećava. Sve značajnija komponenta suvremene mreže je i uvođenje umjetne inteligencije (*Intelligent Network - IN*), koja znatno olakšava i ubrzava sve procese u njoj.

Usluge javne mreže najčešće ostvarujemo preko terminala javne mreže, u vlasništvu pravne ili fizičke osobe, za što je potrebna prethodna predbilježba korisnika na određenu javnu PTT-mrežu. Pri tome svaki terminal dobiva jedinstveni korisnički broj, što je dalje osnova za ostvarenje usluga, ali i automatsku naplatu. Ona se obavlja prema tražitelju usluge, a iznimno se može prenijeti na drugog sudionika (*collect call*). Troškovi usluga se obračunavaju periodički, u obliku pretplate. Naplata se sastoji od glavnog (fiksno) iznosa i dodatnog, koji se odnosi na svaku komunikacijsku uslugu posebno, a izražava se kroz cijenu impulsa. Impulsi imaju različite cijene za pojedine usluge i često se mijenjaju.

Drugi način uporabe javne mreže je preko javno dostupnih terminala, npr. javne govornice, gdje se usluge plaćaju odmah, u gotovini ili unaprijed plaćenim magnetnim karticama. Vrlo popularan način je i preko kreditne kartice (*credit card*), pri čemu se veze ostvaruju preko operatora ili automatskog posrednika. Uvodi se i mogućnost "besplatnih usluga", koje idu na trošak pozvanog korisnika, npr. biranje broja 800 telefonijom.

Ako se usluge javne mreže ostvaruju preko namjenske mreže, a brod je korisnik mobilne radiomreže,

naplata se u pomorstvu ostvaruje posredno preko ovlaštene organizacije za naplatu - AA (*Accounting Authority*), koja ukupni trošak upućuje brodaru. Troškovi ostvarenih usluga prema javnoj mreži su samo dio ukupnih troškova u komunikaciji između broda i kopna, ali bitno utiču na isplativost veze. Znalčkim odabirom ukupnog prijenosnog puta mogu se znatno smanjiti.

### Zaključak *Conclusion*

U pokrivanju brodova na srednjim i velikim udaljenostima od kopna javna telekomunikacijska mreža nije dostupna neposredno, tj. brodovi su redovito korisnici namjenskih radiomreža. Ipak u povezivanju vrlo udaljenih korisnika, a što je u vezi broda s kopnom najčešće, veliko značenje ima dionica na kopnu (*land line*) i redovito se ostvaruje preko javne telekomunikacijske mreže. Povezivanjem s namjenskim mobilnim radiomrežama, a pogotovo satelitskim, komunikacije u pomorstvu sve više slične onima na kopnu, omogućavajući i najsuvremenije telekomunikacijske usluge. Mobilna javna mreža omogućuje vezu broda s kopnom samo u priobalnom dijelu i lukama, pa se u tom području sve manje rabe namjenske radiomreže, posebno prilagođene pomorstvu. Taj trend je posebno prisutan u komercijalnim vezama. Iako se nastoji da javna telekomunikacijska mreže pokrije što veći dio obale, ipak se to neće ostvariti tako skoro, pogotovo ne za velika morska prostranstva, pa se razvoj namjenskih mobilnih mreža mora nastaviti. Ipak, one će u mnogočemu biti određene trendovima razvoja javne telekomunikacijske mreže na kopnu.

### Literatura *References*

- [1] Brenko, D., *GSM - europski standard za mobilnu telefoniju i sustav GSM*, Elektrotehnika, vol.38, No 1-2, Zagreb, 1995.
- [2] Calcut, D., Tetley, L., *Satellite Communications*, Edward Arnold, London, 1994.
- [3] Državni hidrografski institut, *Radioslužba 1996.*, Split, 1996.
- [4] Inmarsat, *Inmarsat Maritime Communication Handbook*, London, 1994.
- [5] TU (UIT), *Manual for Use by the Maritime Mobile and Maritime Mobile-Satellite Services*, Geneva, 1992.
- [6] Koudelka, O., Šehović, E., Kos, M., *Network Integration by Satellites*, ITA, vol.13, no.1-3, Zagreb, 1994.
- [7] Krile, S., *SATCOM - Transmisijska osnova u informatizaciji pomorstva*, Naše more, vol.39, No 2-3-4, Dubrovnik, 1992.
- [8] Krile, S., *Značaj elektroničke pošte u pomorstvu*, Naše more, vol.43, No 3-4, Dubrovnik, 1996.
- [9] Krile, S., *E-Mail In Shipping - A Leap Forward*, 38. ELMAR, Zadar, 1996.
- [10] Mikec, A., *Structure and Development of Telecommunication Services and ...*, vol.13, no.1-3, Zagreb, 1994.
- [11] Mikula, M., *Razvoj telekomunikacija*, Školska kniga, Zagreb, 1994.
- [12] Inmarsat, *Ocean Voice*, London, izdanja 94., 95., 96.
- [13] Sandberg, J., *Trends in the Transit Network*, ITA vol.13, no.1-3, Zagreb, 1994.
- [14] Šehović, E. Skočir, Z., *Telematičke usluge i baza podataka*, ITA, poseban broj 1, Zagreb, 1995.