

**SISTEMELE C4I ALE ARMATEI ROMÂNIEI \***

General maior dr. Constantin Mincu

Dezvoltările rapide în tehnologie și, în special, în domeniul informațional determină ca situația geostrategică din zilele noastre să devină din ce în ce mai complexă, tendință care se va accentua și mai mult în deceniile următoare.

Comunicațiile globale accelerează și extind cunoașterea evenimentelor, a problemelor și preocupărilor din toate zonele lumii.

În era informațională, pe primul plan se situează exploatarea tehnologiei informației și comunicațiilor, pentru a facilita răspândirea și prelucrarea rapidă a datelor și informațiilor. Acestea, la rândul lor, revoluționează modul în care interacționează statele, instituțiile și oamenii, schimbă radical principiile tradiționale ale managementului și organizării, iar în domeniul militar își pun amprenta asupra structurii, dotării, instruirii, luptei și operației, protecției și modului în care armatele participă la soluționarea conflictelor.

În scopul unei evidențieri cât mai realiste a problemelor specifice științei militare, în acest nou context este deosebit de util să se caracterizeze unele medii informaționale, care au un important impact asupra aspectelor studiate, astfel: *mediul informațional global* cuprinde personalitățile, organizațiile, sistemele etc., multe dintre ele în afara controlului militar sau al autorităților naționale de comandă, care colectează, prelucrează și distribuie informațiile la nivel național și internațional; *infrastructura informațională națională*, alcătuită din rețelele de telecomunicații publice și private, tehnologiile de satelit, terestre și radio ce livrează informații instituțiilor și persoanelor la domiciliul acestora, informațiile și conținutul acestora care circulă în infrastructură pentru bazele de date, terminalele hardware și produsele software pentru accesul la informații, personalul care colectează, prelucrează, stochează și generează noi informații etc.; *infrastructura informațională a apărării* cuprinde resursele necesare pentru transferul, prelucrarea, stocarea și afișarea informațiilor, mijloacele tehnice pentru comandă și control, cercetare și alte categorii de mijloace pentru transmiterea vocii, a imaginilor fixe și aflate în mișcare, asigurarea serviciilor multimedia deosebit de utile sistemului național de apărare; *mediul informațional militar*, compus din sistemele informaționale și structurile proprii și ale adversarului, militare și de alte categorii, ce sprijină sau influențează în mod semnificativ operațiile militare; acesta trebuie să asigure servicii pentru conectarea terminalelor de la domiciliu la sistemele din zona de operații, trecerea de la starea de pace la cea de război, asigurarea suportului tehnic pentru comunicații în timp real, necesare pentru îndeplinirea misiunii și cooperarea între toate categoriile de structuri militare, economice, sociale, politico-administrative locale, zonale și naționale; *sistemele informaționale (C4I)*, alcătuite din infrastructura, personalul și componentele care colectează, prelucrează, stochează, transmit, afișează, distribuie și acționează în conformitate cu informațiile obținute. Acestea formează structura care sprijină procesele de stat-major, pe cele de elaborare a deciziilor și care asigură o imagine comună relevantă ce contribuie la sincronizare în utilizarea forței, comutarea sistemelor de senzori și de armament de către comandanți, susține capacitatea de luptă și protejează activitățile și sistemele de comandă și control.

Corelația dintre aceste medii este prezentată în figura 1.

Dezvoltarea fără precedent din tehnologia informației și a comunicațiilor a creat noi procedee de gestionare și prelucrare a datelor, care includ imagini, grafică, scheme, hărți digitizate, baze de date care se combină cu tehnici moderne de comunicații (sateliți, stații radio cu salt de frecvență, radiorelee pe microunde, stații radio troposferice și ionosferice) și asigură infrastructuri globale, naționale și militare.

La baza funcționării sistemului de comandă și control stau informațiile utile despre evenimente, mediu, adversar și trupele proprii care influențează sau pot afecta acțiunile militare și care, în urma proceselor de prelucrare, analiză, stocare și valorificare, fundamentează decizia și contribuie substanțial la obținerea supremației informaționale.

„Supremația informațională reprezintă gradul de dominare informațională care oferă personalului posibilitatea de a utiliza sistemele informaționale (C4I) pentru a obține avantaje operaționale în conflict sau de a controla o anumită situație, concomitent cu reducerea posibilităților adversarului de a utiliza informațiile necesare proceselor similare pentru trupele proprii”<sup>1</sup>.

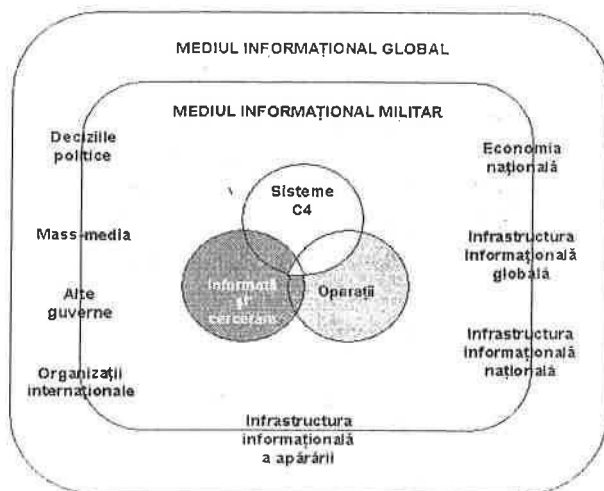


Figura 1. Mediul informațional global și militar

\* A fost prezentat la A.O.Ș. – R. La 10 mai 2000

<sup>1</sup> Joint Doctrine For Operations Security. Departament of Defence. Washington. D.C.. 1994. p.63.



Realizarea superiorității informaționale cuprinde două componente egale ca importanță – acumularea și protecția capacităților informaționale proprii și degradarea capacităților informaționale ale adversarului.

În realizarea acestor deziderate capitale pentru obținerea succesului în acțiunile militare, un rol foarte important îl au sistemele de comandă, control, comunicații, computere și informații (C4I).

Sistemele integrate de comandă și control de tip C4I sunt destinate să-l servească pe comandant și statul său major, formând un indispensabil „sistem nervos” care interconectează toate punctele de comandă și oferă un suport tehnic solid pentru cunoașterea spațiului de luptă și a evoluției acțiunilor militare, contribuind definitiv la succesul acestora.<sup>2</sup>

Ceea ce unește subsistemele componente sunt informațiile și procesele pe care le suportă acestea și care se întrepătrund și se condiționează reciproc.

Sistemul informatic reprezintă un ansamblu de echipamente, metode, proceduri, software și personal pentru realizarea funcțiilor de prelucrare a informațiilor. Din punctul de vedere al arhitecturii, sistemele informatice tactice sunt configurate ca rețele de calculatoare cu mijloace tehnice și produse software adecvate, cu o dezvoltare în funcție de eșalonul servit și de cerințele de prelucrare informațională solicitate. Acestea se interconectează prin diferite categorii de mijloace de comunicații (radioreleu, radio HF și VHF, satelit, linii din sistemul de telecomunicații național).

Aceste rețele locale de calculatoare au, de regulă, o structură în stea, utilizează cele mai recente tehnologii, produse software moderne, echipamente tehnice comerciale, sisteme expert, inteligență artificială.

Din punct de vedere tehnic, un asemenea sistem are următoarea componență: autospeciale de comunicații și computere, fiecare cu câte un server pentru rețeaua locală și extinsă de calculatoare, trei terminale (PC standard) și o stație grafică; stații de lucru dispuse până la 1000 m de autospeciala de comunicații și computere interconectate cu aceasta prin fibră optică și care au în componență o unitate centrală de memorie, trei terminale și o imprimantă (terminalele pot fi instalate până la 200 m de stația de lucru); o stație pentru managementul sistemului; interfețe și mijloace de comunicații.

Aceste rețele figurile 2 și 3 au în componență următoarele echipamente, cu funcții specifice: serverul un calculator cu capacitate și viteză mare de prelucrare ce stochează pe hard disk-ul său programele de aplicații și fișierele de date pentru toate stațiile de lucru din rețea; stațiile de lucru cu calculatoare pe care rulează programe de aplicație și care servesc ca puncte de acces la rețeaua de calculatoare; plotterele – imprimante care realizează o tipărire grafică de mare calitate prin deplasarea unor tocuri cu cerneală pe suprafața de hârtie; hub-switch-ul echipament folosit pentru distribuția semnalelor și extensia rețelei; router-switch-ul dispozitiv electronic care examinează fiecare pachet de date pe care îl primește și determină cea mai bună cale de transmitere a lui spre destinație; firewall – calculator special programat, dispus între rețeaua locală și INTERNET (alte rețele), care controlează intrările și ieșirile în/din rețea datorită conform de securitate.

Sistemul de comunicații reprezintă un ansamblu de echipamente, metode, proceduri și personal specializat, organizat pentru îndeplinirea funcțiilor de transfer al informațiilor.

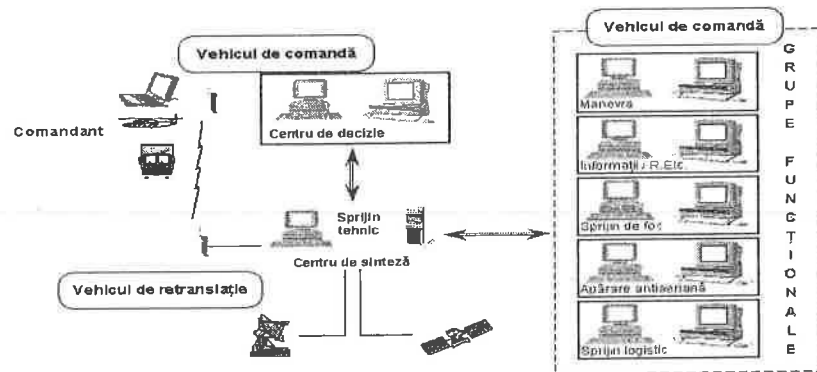


Figura 2 Sistemul informatic și organizarea logică a unui comandament

Sistemul de comunicații reprezintă un ansamblu de echipamente, metode, proceduri și personal specializat, organizat pentru îndeplinirea funcțiilor de transfer al informațiilor.

Ministerul Apărării Naționale a inițiat o serie de programe pentru realizarea sistemelor de comunicații la nivel strategic și la eșaloanele operative și tactice, în conformitate cu principiile, regulile și standardele NATO.

La baza concepției unitare aprobate de Consiliul Suprem de Apărare a Țării și a programelor inițiate au stat: *experiența proprie*, acumulată în domeniul sistemelor de comunicații și informatice; *experiența armatelor* statelor membre ale NATO în domeniul sistemelor de comunicații și informatice (CIS), transmisă armatei noastre prin *activitățile organizate* la Cartierul

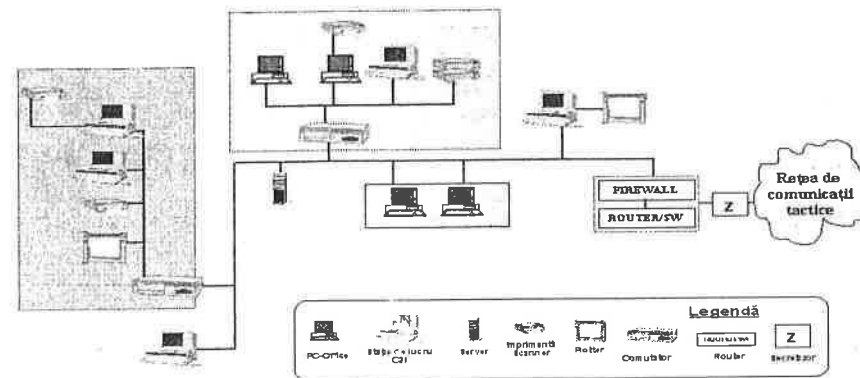


Figura 3 Structura unei rețele locale de calculatoare

<sup>2</sup> Army Doctrine Publication, vol.2. "Command". Ministry of Defence. London. 1995. p.12.



General NATO, Bruxelles, în perioada 1995-2001, *activitățile bilaterale*, desfășurate împreună cu majoritatea armatelor statelor membre ale NATO, *exercițiile și aplicațiile* multinaționale organizate în cadrul programelor Pfp, dintre care seria "COMBINED ENDEAVOR" (1995-2001) este considerată ca fiind cea mai importantă în ceea ce privește concluziile și învățămintele desprinse;

*structura forțelor* Armatei României, în perspectiva anilor 2005-2010; modul concret de *organizare a sistemului de comandă* al armatei, pe întreaga scară ierarhică; necesitatea *asigurării relațiilor* de legătură cu celelalte structuri ale statului cu atribuții în domeniul securității și apărării naționale, utilizând resurse din STAR, din sistemele Serviciului de Telecomunicații Speciale și din cele comerciale; *necesitatea asigurării* interconectării sistemelor proprii cu cele ale NATO, ale armatelor țărilor membre NATO și cele ale unor țări vecine.

Ca urmare, Sistemul de Comunicații al Armatei României (STAR) se dezvoltă ca un sistem numeric, unitar, integrat, automatizat, cu structura reprezentată în figura 4.

Rețeaua de comunicații permanentă (RTP) asigură comunicații de voce și date pentru structurile menționate în figura 5.

Complementar, se asigură resurse de comunicații pentru autoritățile menționate în figura 5 din: rețelele publice de voce și date: S.N. ROMTELECOM S.A. (asigură 50% din nevoile de comunicații ale armatei); rețelele de telefonie mobilă (CONNEX, DIALOG, COSMOROM, SUNTEL etc.); furnizorii de servicii INTERNET; rețelele speciale guvernamentale realizate de Serviciul de Telecomunicații Speciale.

Centrele de comunicații permanente (CCP) sunt interconectate cu centrele de comunicații ale operatorilor comerciali și cu anumite centre de comunicații ale Serviciului de Telecomunicații Speciale. Rețeaua de comunicații permanentă reprezintă infrastructura de bază pentru toate categoriile de sisteme de comunicații, de la eșalonul strategic până la cele mai mici unități și formațiuni. Aceasta este constituită dintr-un ansamblu de centre de comunicații de diverse tipuri, dispuse pe întregul teritoriu național și interconectate prin linii magistrale de capacități diferite care formează o rețea cu structură de tip distribuit.

Cu elementele (centre și magistrale) acestea și alte mijloace de campanie se configurează sistemele de comunicații strategic și ale categoriilor de forțe armate (forțelor terestre, aeriene și navale), care vor constitui suportul de comunicații din sistemele C4I ale acestor eșaloane figura 6.

Sistemele de comunicații operative și tactice sunt analizate ca entități care constau din următoarele elemente: rețeaua distribuită de centre de comunicații de sprijin (ca infrastructură de bază) cu abonații staționari, subsistemul radio pentru legături directe între punctele de comandă, subsistemul de comunicații radio sol-aer din zona acțiunilor de luptă, rețelele locale din punctele de comandă, echipamentele auxiliare, subsistemul de management, operare și control, subsistemul de mentenanță și rezervele de comunicații. Sistemele de comunicații sunt privite ca sisteme închise, cu "puncte de intrare" bine definite, care să satisfacă cerințele de tranzit (transfer) al informațiilor. În interiorul sistemului, atât funcțiile de comunicații, cât și cele de management vor fi automatizate la cel mai înalt nivel.

Alte cerințe ce trebuie satisfăcute sunt: secretizarea automată a comunicărilor, utilizarea eficientă a spectrului electromagnetic, îndeplinirea unor noi cerințe privind distribuția informațiilor (recunoaștere amic-inamic, comunicații mobile, navigație și poziționare, determinarea și monitorizarea țintelor), instalarea pe subsisteme etc. Sistemele de comunicații vor avea următoarele caracteristici generale: un număr suficient de centre de comunicații de sprijin și linii radioreleu pentru a putea funcționa și cu 50% din capacitate; mijloacele dispuse concentrat pe autospeciale și în grupuri de stații radio și radioreleu; restricții minime privind manevra; asigurarea tuturor categoriilor de transmițeri: securitatea comunicațiilor prin criptare de canal și



Figura 4 Rețeaua de comunicații permanentă și interconectarea cu alte rețele aparținând elementelor Sistemului Național de Apărare

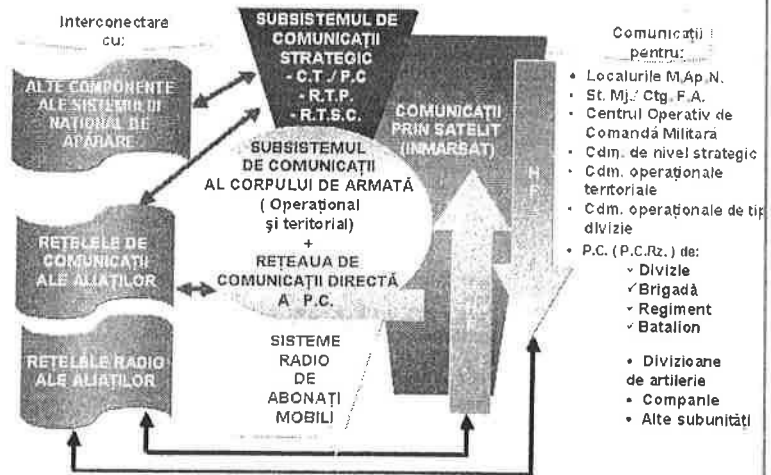


Figura 5 Sistemul de comunicații al Armatei României "STAR"



Secția Știință Militară

asigurarea tuturor categoriilor de transmițeri; securitatea comunicațiilor prin criptare de canal și grup de canale; utilizarea transmisiei și a comutației digitale a canalelor; mascarea și protecția echipamentelor și a personalului.

Componenta mobilă pentru eșaloanele operative și tactice este reprezentată în figura 7 (la eșalonul corp de armată și la cele tactice subordonate acestuia).

Pe platformele de comunicații digitale staționare și mobile, menționate anterior, se dezvoltă rețele secretizate de voce și rețele de date (de exemplu, rețeaua militară INTRANET), iar în final (2004-2005) se constituie sisteme integrate complexe de comandă, control, comunicații, computere și informații (C4I) în conformitate cu cerințele și standardele NATO.

STAR - FACILITĂȚI  
COMPLET DIGITAL ȘI SECRETIZAT, COMPATIBIL NATO C4I  
ASIGURĂ SUPTORUL CIS PENTRU:

- NIVELUL STRATEGIC
  - 2-3 CENTRE DE TRANSMISIUNI ALE MCG
  - 3 STATE MAJORE CATEGORII DE FORȚE ARMATE
- NIVEL OPERAȚIONAL
  - ASOC
  - 3 CORPURI DE ARMATĂ
  - 2 FLOTILE (MARITIMĂ, FLUVIALĂ)
- NIVEL TACTIC
  - TOATE BRIGĂZILE

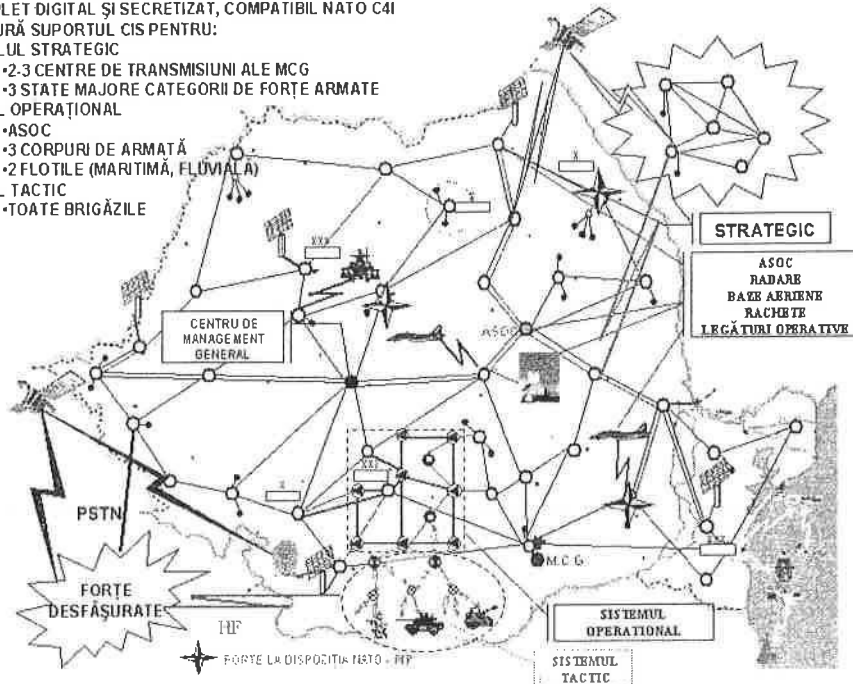


Figura 6 Structura rețelei de comunicații permanente și a altor sisteme pe care le integrează

Centrele de comunicații ale punctelor de comandă se dispun în aceleași raioane cu comandamentele pe care le

deservesc și vor avea în componere următoarele categorii de echipamente: comutator local digital automat, secretizoare de grup de canale și de canal individual, mijloace de conectare a terminalelor de abonat, multiplexoare, terminale radio de acces pe canal unic, interfețe diverse. Fiecare centru de comunicații de punct de comandă trebuie să dispună de cel puțin două echipamente radioreleu terminale, instalate pe vehicule separate, pentru conectarea la două centre de comunicații de sprijin diferite. În cazul unor deranjamente sau distrugerii, comutatoarele digitale vor asigura un minim de servicii pentru abonații cei mai importanți și servicii pentru abonații locali.

**Grupurile de abonați îndepărtați** care nu justifică instalarea unui centru de comunicații vor dispune de

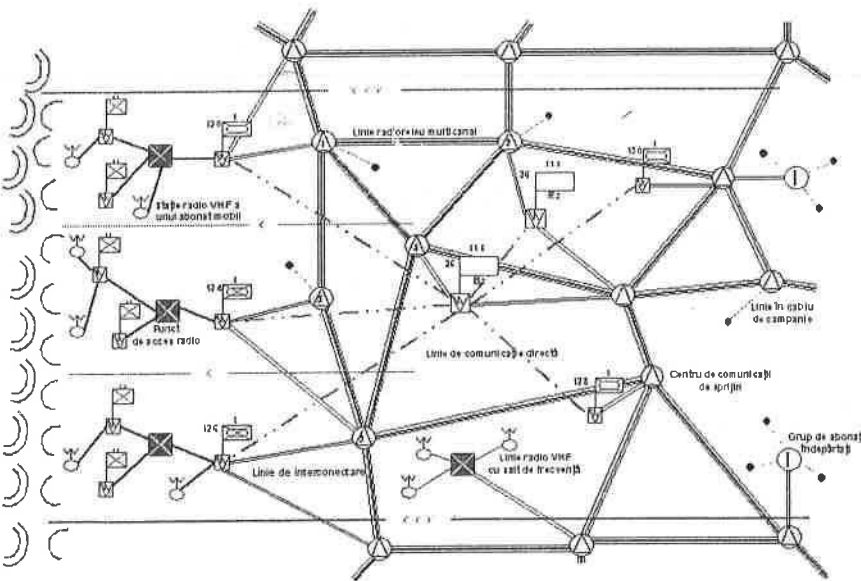


Figura 7 Platforma de comunicații (multicanal și monocanal pentru sistemul C4I al corpului de armată

un multiplexor sau concentrator și un terminal radioreleu pentru conectarea la cel mai apropiat centru al rețelei de sprijin.

**Magistralele de comunicații radioreleu** vor fi utilizate pentru interconectarea centrelor de comunicații de sprijin cu centrele de la punctele de comandă, grupurile de abonați îndepărtați, punctele de acces radio, precum și ca linii de acționare a altor stații radioreleu. Liniile radioreleu multicanal pot fi realizate în următoarele game de frecvență: 225-400, 610-960, 1 350-1 850 MHz; 4,4-5 GHz sau superioare acestora. Se mai pot utiliza și alte categorii de mijloace: cablu optic sau metalic, stații radio cu salt de frecvență și troposferice, terminale de satelit. Abonații din sistem vor dispune de toate facilitățile asigurate prin comutația automată numerică, cu mai multe niveluri de prioritate și urgențe indicate auditiv și/sau optic. Un sistem fără distrugerii trebuie să asigure conectarea abonaților cu următoarele probabilități minime: în afară de rând cu 99,9%; urgente cu 98% și obișnuite, cu 90%.



Sistemul radio de acces pe canal unic (figura 8) va permite accesul la rețeaua de centre de sprijin pentru abonații care, datorită marii mobilități sau dispunerii izolate, nu pot beneficia de serviciile asigurate abonaților staționari. Sistemul este compus din următoarele elemente: puncte de acces radio conectate prin radioreleu și/sau cablu la un centru de comunicații din rețeaua de sprijin și

terminalele radio ale abonaților. Atunci când un punct de acces radio este deconectat de la rețeaua de comunicații de sprijin, abonații acelui punct sunt transferați prin retranslație altui punct de acces radio, cu unele limitări de trafic datorită creșterii numărului de abonați la noul punct de acces radio. Sistemul radio de acces pe canal unic trebuie să satisfacă următoarele cerințe de performanță: un înalt grad de accesibilitate; probabilitate ridicată de detecție a apelurilor, în timp ce terminalul de abonat este în mișcare; un înalt nivel de securitate criptografică și protecție la acțiunile de război electronic; gestionarea mesajelor cu grade diferite de urgență și a priorităților pentru personalul de stat major. În sistem se vor asigura legături duplex vocale, în teleimprimare, facsimil și de date. Conexiunile între abonații mobili și cei staționari se vor realiza automat, abonații având număr de apel unic.

**Rețelele radio directe** se organizează pentru abonații care nu pot beneficia de alte servicii de comunicații, precum și pentru dublarea liniilor de legătură vitale. În acest scop se folosesc stații radio VHF (30-300 MHz) pentru legături la distanțe de 3-30 km și HF (3-30 MHz) până la 60-100 km, pe unda terestră.

**Comunicațiile radio sol-aer din zona acțiunilor de luptă** vor asigura controlul traficului aerian local, conducerea acțiunilor aeriene în sprijinul forțelor terestre, recepția rapoartelor de la aeronavele ce se află în zbor, indicarea locurilor de aterizare, a zonelor de parașutare, a raioanelor de adunare și a aliniamentului de contact. În acest scop se vor folosi stații radio în gama 225-400 MHz, cu antene de 1,6 m, care vor asigura legături la distanțe de 15-160 km, în funcție de înălțimea la care zboară aeronavele (30-6 000 m).

**Rețelele de comunicații locale** vor servi grupuri de abonați dispuse pe o rază de 1-2 km asigurând conectarea și comutația locală, interconectarea cu alte rețele interioare, rețeaua de comunicații de sprijin, rețelele radio directe și sistemele de acces pe canal radio unic. Centrele de comunicații ale punctelor de comandă pot cuprinde comutatoare automate digitale, puncte de acces radio, stații radioreleu și radio, terminale diverse de abonat (telefonice, facsimil, de date, video), instalații de antenă, dispozitive de alimentare.

**Subsistemul de management și control** va fi organizat pe trei niveluri: de planificare și execuție, de control operațional, de control al facilităților la nivelul tuturor componentelor sistemului.

**Rezervele de comunicații** vor cuprinde forțe și mijloace de toate categoriile și vor îndeplini misiuni de dezvoltare, restabilire și manevră eficientă a elementelor sistemului de comunicații de sprijin.

**Subsistemele de informații** sunt cele care colectează și prelucrează informațiile primare și le transformă în produse informatice conform cerințelor impuse. Ele se caracterizează prin utilizarea computerelor cu software specializat, echipamente periferice și dispozitive automate de stocare și extragere a documentelor și imaginilor.

Sistemele de comunicații au misiunea de a asigura interfețele de comutare a tuturor categoriilor de senzori la canalele de transmisiune digitale, pentru ca informațiile captate din mediu să ajungă în timp real și cu un nivel de precizie ridicat la organele specializate pentru analiză, interpretare, sinteză și utilizare oportună și eficientă în procesele decizionale.

Este important de subliniat faptul că acest sistem este *unic și unitar* din punct de vedere operațional și tehnic. Sunt deja progrese importante în realizarea componentelor sale. Acest fapt a fost remarcat și de oficialii NATO, cu ocazia prezentării programelor Armatei României la întâlnirile „19+1” și „1+1”, precum și la evaluarea efectuată de o echipă NATO, în România, în luna iulie 2001.

Trebuie menționat faptul că Alianța Nord-Atlantică apreciază realizarea sistemelor C4I, de către țările care doresc integrarea, ca pe un element de maximă importanță, fiind plasat pe locul doi de prioritate, după pregătirea personalului.

În acest moment, Armata României dispune de o bună capacitate CIS (în unele sectoare chiar C4I), în măsură să rezolve nevoile comenzii pentru forțele naționale și să asigure interoperabilitatea (compatibilitatea) cu forțe aparținând NATO și armatelor statelor membre ale NATO.

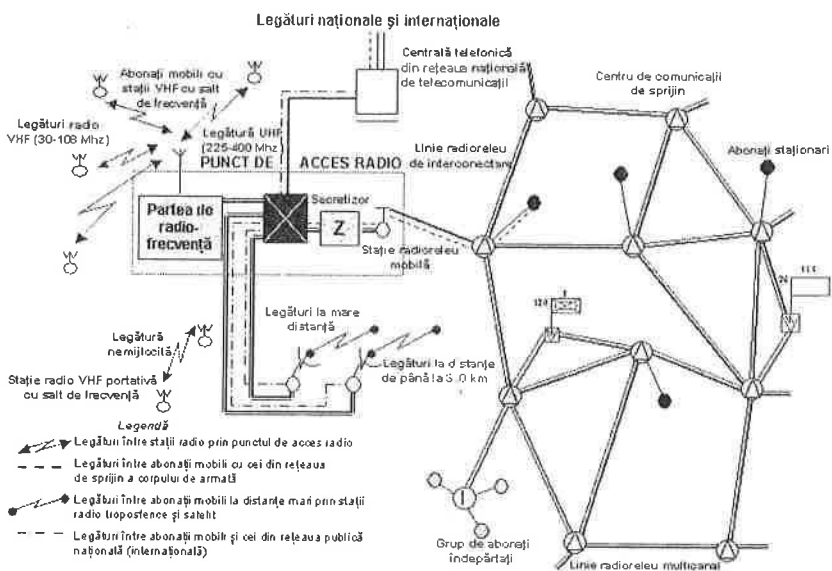


Figura 8 Sistemul radio de acces pe canal unic