

## **PERSPECTIVE ȘI REZOLVĂRI MUZEOGRAFICE ÎN ORGANIZAREA SECȚIEI „TELECOMUNICAȚII” LA MUZEUL POLITEHNIC DIN IAȘI**

EUGENIA URSESCU

Printre cele mai importante invenții ale tehnicii, care au avut o influență însemnată asupra procesului de dezvoltare economico-socială, care au impulsionat calea spre progres în lume, se află și sistemele de telecomunicație.

Prin natura lor, telecomunicațiile aduc un aport serios la accelerarea proceselor de producție. Reducind timpul necesar producției și circulației mărfurilor, datorită posibilităților de informare rapidă ce le oferă, telecomunicațiile devin pe zi ce trece o condiție de seamă a dezvoltării economiei.

Evoluția tuturor sistemelor de telecomunicație, apărute și folosite de-a lungul timpurilor, va fi prezentată într-o viitoare secție a Muzeului politehnic din Iași, secție care este în curs de organizare și a cărei deschidere depinde de existența unui spațiu adecvat.

Un asemenea muzeu care să prezinte problemele de bază ale unui domeniu atât de modern al tehnicii, din care fac parte telegrafia, telefonica, radiotehnica și televiziunea, va fi deosebit de util pentru orașul nostru, constituind un mijloc important de inițiere a tineretului în special, care manifestă un mare interes față de aceste probleme. Prezentarea tematicii în cadrul acestui muzeu se va face cu ajutorul exponatelor originale, machetelor și modelelor după anumite aparate istorice, care vor fi, în general, în stare de funcționare, precum și cu ajutorul graficilor (desene tehnice, fotocopii, stampe, texte dezvoltate).

Un prim capitol al tematicii muzeului respectiv îl constituie preistoria telecomunicațiilor. Un panou monumental, prezentat în partea introductivă a secției, va pune în evidență vechile mijloace de comunicat știri la distanță, folosind reprezentarea cu ajutorul stampelor.

Sistemele foarte vechi de comunicație la distanță au trecut prin mai multe etape de dezvoltare. Primele mijloace de comunicație între oameni au fost posibile cu ajutorul graiului și sunetelor. Exploratorii de ținuturi necunoscute rămineau foarte mirați de faptul că, oamenii triburilor unde aveau să sosească, știau dinainte de sosirea lor, făcându-le și pregătiri de primire. Cu ajutorul graiului sau sunetelor, se transmiteau semnale diferite, determinate de tempo-ul în care se emiteau cuvintele sau de tonul cu care se rosteau. Făcându-se diverse combinații și grupări de sunete se puteau obține semnale ce erau înțelese de toți membrii tribului și care puteau însemna o chemare, o avertizare sau un ordin. Dar vocea nu putea fi auzită decât pînă la distanțe limitate și de aceea oamenii au încercat să se folosească de anumite instrumente ajutoare, cum ar fi fluieri, cornuri sau trîmbițe; cel mai însemnat instrument de vestire prin mijloace acustice a fost însă toba care se mai folosește și astăzi, în special în triburile din Africa apuseană, America de sud și Noua Guinee.

Cu 2500 ani în urmă, Darius, regele persilor, a organizat un sistem de stațiuni cu strigători (releu de oameni), amplasate în principalele direcții, pe întreg cuprinsul vastului său imperiu.

Erau folosite, de asemenea, pentru transmiterea rapidă a știrilor, semnale cu ajutorul focului și fumului. Potrivit legendei, căderea Troici (după un asediu de 10 ani) a fost anunțată de regele Agamemnon, chiar în noaptea victoriei, soției sale Clitemnestra, care se afla în palatul său de la Micene; știrea a parcurs cei aproape 500 kilometri, în câteva ore, cu ajutorul semnalizării prin foc.

Primul sistem de semnalizare a literelor după un cod a fost inaugurat în antichitate, de Kleoxenes și Demokleitos din Alexandria. Transmiterea literelor se realiza cu ajutorul mai multor făclii aprinse după indicațiile unor tabele.

În evul mediu, transmiterea de știri la distanță n-a făcut multă vreme, nici un progres însemnat. În caz de pericol se folosea, mai ales pe moșiile feudale, sistemul de semnalizări acustice cu ajutorul cornului, trompetei, tobei, olopetelor. Pe teritoriul țării noastre, s-au folosit în deosebi buciulul și clopotele.

Foarte răspîndit, între sistemele vechi amintite, a fost cel al semnalizării cu ajutorul focului care avea totuși marele dezavantaj că nu putea fi folosit decât noaptea; ziua, flăcările nu puteau fi observate din pricina razelor solare. Această dificultate a fost înlăturată prin inventarea unor dispozitive asemănătoare semafoarelor de cale ferată. Comunicarea avea loc prin schimbarea poziției brațelor după un anumit cod.

S-au făcut numeroase încercări de realizare a unui sistem optic de transmitere a știrilor la distanță, dar singurul reușit a fost acela al lui Claude Chappe, realizat în 1789 și aplicat, în 1792, în Franța. Această „mașină de comunicat vești“ (care la propunerea unui general francez a fost denumită „telegraf“), reprezintă un moment important din evoluția sistemelor de comunicare la distanță, cu care începe al II-lea capitol al tematicii secției de telecomunicații și anume telegrafia.

Pentru a transmite o veste oarecare cu telegraful Chappe, brațele sale din lemn erau așezate în anumite poziții, după un cod (alfabetic) conceput tot de Chappe și care cuprindea 196 semne. Trei semnale erau executate într-un minut, iar transmiterea fiecărui semnal pe distanța Paris—Toulon, de exemplu, adică pe 840 km, dura cca. 15 minute.

Cu mici modificări, telegraful lui Chappe a căpătat o răspindire foarte mare în Franța, precum și în Suedia, Anglia, Rusia, Egipt. Ne putem da seama ce extindere luase telegraful optic, dacă ținem seama că, în 1844, când în S.U.A. se instalase prima linie de telegrafie electrică, rețeaua telegrafică franceză avea o lungime de 5.000 km., cu 534 stații și lega Parisul cu 29 orașe.

Transmisia semnalelor la distanță, cu ajutorul electricității statice, a fost realizată pentru prima dată de către George Louis Lesage din Geneva, prin 1774. Telegraful lui Lesage a rămas însă în studiu de laborator, fără vreo altă aplicație practică.

O altă încercare de realizare a unui telegraf, electrochimic, de această dată, a fost aceea a doctorului german S. T. Sömmering, care în 1809 a reușit să transmită o telegramă, prin fir metalic cu ajutorul electricității. Aparatul telegrafic construit de Sömmering poate fi văzut și astăzi la Muzeul Poștelor din Berlin.

În 1832, în Rusia, Lvovici Șilling a construit un aparat telegrafic cu șase perechi de ace magnetice, pe care ulterior l-a simplificat și aplicat în transmisiile efectuate pe prima linie telegrafică care a funcționat între Palatul de Iarnă și clădirea Ministerului comunicațiilor din Petersburg.

Descoperirea în 1819 a efectului curentului electric asupra unui ac magnetic, făcută de Oersted, a dat un impuls deosebit cercetărilor privind construcția și perfecționarea telegrafului. S-au făcut mai multe încercări pentru construcții de telegrafe electrice, dar cel care a reușit să realizeze un aparat simplu și ușor de manevrat, este pictorul american Samuel Morse, care în 1835 construiește, primul său prototip. Aparatul avea la bază electromagnetismul și transmiterea semnalelor se efectua după un cod format din linii și puncte (vestitul „alfabet Morse”). Telegraful Morse a fost utilizat pe scară largă în serviciile de exploatare a căilor ferate. Ulterior, au fost construite numeroase variante de telegrafe și teleimprimatoare, dar aparatul lui Morse, prin simplitatea sa, a coexistat în timp cu acestea.

Un moment important din evoluția telegrafului este telegraful imprimant (teleimprimatorul) cu ajutorul căruia transmiterea semnalelor se face sub forma scrierii directe, cu litere obișnuite și cu o viteză de transmisie de trei ori mai mare decât la aparatele Morse.

Un prim teleimprimator, realizat în 1850, care a avut o utilizare practică restrânsă, aparține fizicianului rus Iacobi. Teleimprimatorul care a căpătat o largă utilizare practică este cel construit de D. E. Hughes, în 1855.

În procedeul teleimprimării s-au făcut astăzi progrese uimitoare. Există mașini speciale de teleimprimare prin radio, care printr-o simplă

apăsare pe buton, în timp ce se ascultă radio-jurnalul la aparatul radio, cuvintele crainicului se imprimă pe o coală de hîrtie ce se desfășoară de pe un rulou.

O etapă însemnată din istoria telegrafului l-a constituit automatizarea transmiterii, folosind imprimarea telegramelor sub forma combinațiilor de găuri pe benzi de hîrtie. Cel mai vechi tip de aparat telegrafic automat este telegraful Wheatstone.

Creșterea considerabilă a numărului de telegrame ce trebuiau transmise a impus perfecționarea telegrafului Morse atît pe calea măririi numărului de cuvinte transmise pe oră, cît și pe calea transmiterii simultane a mai multor telegrame pe același fir. Astfel, Farmer (1853) în Germania și Slonimski în Rusia au făcut propunerea transmiterii simultane a două telegrame (sistemul duplex), iar inginerul american J. Stirnsome, în 1854, a rezolvat practic problema amintită.

În 1874 Edison realizează sistemul cvadruplex, apoi sistemul multiplex, care a dat posibilitatea transmiterii mai multor telegrame, simultan pe același fir. La baza acestui sistem stă principiul transmiterii semnalelor, cu ajutorul curenților alternativi de diferite frecvențe, pe același circuit (actualmente se pot transmite simultan 18 telegrame). Telegrafia multiplă a apărut pe de o parte din necesitatea transmiterii unui număr cît mai mare de mesaje, iar pe de alta, din nevoia de a reduce costul ridicat al construcției și întreținerii unei linii telegrafice.

Un alt aspect al telegrafiei, cuprins în tematică este telefotografia, adică transmiterea la distanță pe cale electrică, prin fir a imaginilor statice. Telefotografia a fost experimentată prima dată în anul 1907, de francezul Edouard Belin și de aceea aparatele cu care se telefotografiază se numesc belinografe. Telefotografia se folosește foarte mult în țările cu alfabet extrem de complicate cum ar fi cel chinez sau japonez; se folosește de asemenea, în transmiterea de desene, hărți și alte documente. Prin acest procedeu se poate transmite și jurnalul la domiciliu.

În cadrul muzeului, aspectele amintite în acest capitol al telegrafiei vor fi bogat ilustrate prin exponate originale și modele în funcțiune. Astfel, vor fi prezentate modele ale telegrafelor lui Chappe, Lesage, Sömmering și Morse, telegrafe Morse utilizate la noi în țară, telemprimatoare Hughes, ST—35, Siemens (mai recente), cu care se vor face demonstrații de emisie-recepție. Telegrafia multiplă și simultană, telegrafia automată și telefotografia vor fi ilustrate în special prin grafică, folosind genul de stampă, desen tehnic sugestiv colorat sau panou cu text dezvoltat. În cadrul acestui capitol mare al telegrafiei se va marca în muzeul nostru, printr-un text dezvoltat și prin fotocopii după telegrame ale timpului, momentul introducerii telegrafului în Muntenia (1854) și Moldova (1855).

Un alt capitol al tematicii secției de telecomunicații îl constituie — telefonía.

În partea introductivă a acestui sector, vor fi expuse modele, pe cît posibil în funcțiune, ale aparatelor telefonice istorice: aparatul lui Reis, telefonul lui Gray și al lui Bell.



Primele încercări privind transmiterea la distanță a sunetelor aparțin americanului Ch. Page (1837) și francezului Ch. Burseul (1854). Bazat pe experiențele lui Page, Philipp Reis a reușit să construiască în 1860, primul aparat telefonic din lume, care se păstrează și astăzi la Muzeul Poștelor din Berlin; aparatul transmitea într-adevăr sunetele la distanță, dar vorbirea articulată se auzea foarte nedeșlășit. De la Reis provine și denumirea de telefon.

Mai târziu, în 1875, Graham Bell a construit un aparat care permitea transmisia și recepția cuvintelor și pe care l-a prezentat în 14 februarie 1876, la biroul de patente americane. În aceeași zi, la un interval de două ore, se prezintă la biroul de patente, pentru aceeași invenție Elisha Gray. Prioritatea i-a fost recunoscută mai întâi lui Bell, iar în urma unui proces, brevetul lui Bell a fost anulat și Gray a fost recunoscut ca inventator legal al telefonului. Astăzi este unanim recunoscut că telefonul a fost inventat de amândoi în același timp.

Perfecționarea care se aduce ulterior telefonului propus de cei doi inventatori (a căror aparat difereau foarte puțin unul de altul) este introducerea microfonului cu baston de cărbune al lui Hughes (1878), care este esențial îmbunătățit de Edison.

La început, convorbirile telefonice din cadrul unui oraș și chiar legăturile telefonice interurbane s-au efectuat cu ajutorul rețelelor telefonice. Într-un timp foarte scurt, s-a realizat perfecționarea telefonului, numărul abonaților a crescut, impunând construcția de rețele separate pentru telefonie și centralizarea telefoanelor.

Următoarea problemă cuprinsă în cadrul telefoniei se referă la centralizarea telefonică, care va fi ilustrată în muzeu prin aparate telefonice vechi și moderne, prin scheme de principiu ale centralelor telefonice manuale cu baterie locală sau centrală, precum și prin fotocopii după centrale telefonice istorice (Paris — 1890, Petersburg — 1901).

Se va trece apoi la telefonie automată unde se vor marca, printr-un text introductiv, primele încercări în acest sens (Strowger — 1889), urmat de scheme explicative privind principiul de funcționare a centralelor automate (cu relee și cu selectoare), precum și de exponate originale de acest gen (centrale automate cu relee și cu selectoare, fabricate în țara noastră, parțial în funcțiune).

Și în telefonie ca și în telegrafie, s-a adoptat sistemul multiplex, al transmiterii simultane, pe același circuit a mai multor convorbiri. Telefonie multiplă și simultană a fost posibilă prin utilizarea cablurilor multi-fiare și coaxiale, care au rezolvat totodată problema legăturilor trans-oceanice. În scopul măririi numărului de căi (cale = locul ocupat de o convorbire în banda de frecvență disponibilă telefoniei), se folosește astăzi sistemul de telecomunicație prin sateliți, care are ca auxiliar utilizarea laserelor și maserelor. După calculele specialiștilor, o rază de laser ar permite efectuarea unui număr de peste 100.000 convorbiri telefonice, simultan.

Procedeele moderne ale telefoniei vor fi prezentate în muzeu prin grafică. Tot prin grafică vor fi ilustrate și datele privind introducerea

telefoniei în țara noastră. Prima convorbire telefonică din țară a avut loc la București, în anul 1884, iar peste cinci ani s-a instalat în capitală prima centrală telefonică cu cinci numere. Primele comunicări telefonice interurbane în țară s-au făcut pe traseele București—Sinaia și București—Brăila—Galați, folosindu-se liniile telefonice existente. În 1906, a fost instalată în București prima centrală automată cu 20 de numere, dar practic, începutul automatizării în capitală s-a realizat mult mai târziu, în 1927, când s-a instalat o centrală automată cu trei mii de numere.

Următorul capitol al tematicii prezentate va fi radiotehnica. Aplicațiile minunate de astăzi ale transmiterii mesajelor pe distanțe enorme, cu ajutorul undelor electromagnetice, sînt rezultatul unor studii și cercetări, desfășurate de un mare număr de oameni de știință și inventatori.

Cel care a prevăzut prin calcule existența undelor electromagnetice, dar care nu a propus vreo utilizare practică a lor, a fost ilustrul matematician și fizician englez J. C. Maxwell (1864). Profesorul german H. Hertz, cu ajutorul unei experiențe simple, reușește în 1888 să pună în evidență existența acestor unde care, ulterior, s-au numit și „unde herțiene“. Un pas mai departe pe calea cuceririi undelor herțiene îl face francezul E. Branly care în 1890, descoperă fenomenul de „detecție“, cu ajutorul dispozitivului numit coheror. Acest dispozitiv a fost preluat în studiu de către fizicianul rus A. S. Popov, care în 1895 construiește un aparat numit „detector de furtuni“ (deoarece sesiza apariția furtunilor), aparat care este considerat primul receptor de unde electromagnetice și constituie punctul de plecare în telegrafia fără fir. Lui Popov i se datorează utilizarea antenei de emisie și recepție. În anul următor, Popov perfecționîndu-și aparatul, realizează prima radioemisie pe o distanță de 250 metri; el continuă, an de an, să-și perfecționeze aparatele cu care lucrează.

Folosind rezultatele experiențelor realizate de Hertz, Branly și Popov, italianul G. Marconi, în 1895, face primele experiențe de radioemisie, iar în 1896 cere brevet în Anglia pentru sistemul de telecomunicații fără fir pe baza undelor electromagnetice. Marconi își perfecționează continuu aparatele de emisie și recepție, iar în 1901 realizează prima radioemisie peste Oceanul Atlantic.

Începuturile radiotehnicii vor fi abordate în muzeu cu ajutorul panourilor de grafică și modelelor în funcțiune. Astfel, vor fi prezentate mai întîi portretele precursorilor radiotehnicii, Maxwell, Hertz, Branly și ale inventatorilor, Popov și Marconi, după care vor fi expuse fotocopii după dispozitivele experimentale cu care au lucrat aceștia, precum și un model în funcțiune a receptorului de unde electromagnetice construit de Popov. În continuare, vor fi prezentate în grafică, schemele de principiu care stau la baza radiorceptoarelor, iar în original vor fi expuse diferite tipuri de aparate de radio, în funcțiune, din primii ani cînd acestea au început să se construiască în serie (1928—1930). Deosebit de instructiv va fi panoul care va cuprinde un aparat de radio în funcțiune, des-

fășurat pe subansamble, pentru a se putea urmări funcția și importanța fiecărei piese în parte.

Aplicarea în radiotehnică a semiconducătorilor va fi marcată, de asemenea, prin prezentarea în grafică a unor scheme de lucru ale acestora și utilizarea lor în diverse domenii. Vor fi expuse în original un amplificator auditiv și un radio-receptor cu tranzistori, ambele în funcțiune.

Mai departe, vor fi tratate, în evoluția lor istorică, problemele de radioemisie. Dintre exponatele mai deosebite care vor fi prezentate aici, menționăm : un alternator de înaltă frecvență (acestea se foloseau înaintea oscilatoarelor cu lămpi) de la unul din primele emițătoare din România, un dispozitiv experimental pentru demonstrații de emisie-recepție și una din primele stații de radioemisii, maritimă, utilizată la Constanța.

În partea finală a sectorului de radiotehnică va fi prezentată o machetă sugestivă a unui studio modern de radioemisie și câteva scheme privind radioreleele și radiocomunicațiile prin intermediul sateliților. De asemenea, vor fi ilustrate într-un panou de grafică, datele cu privire la introducerea radiotehnicii la noi în țară.

Cel mai impresionant sistem de telecomunicație cunoscut pînă în zilele noastre este televiziunea; aceasta constituie ultimul capitol al tematicii muzeului ce se va organiza.

Primul pas important în descompunerea și transmiterea imaginilor l-a constituit realizarea, în 1884, a discului Nipkow (după numele inventatorului german P. I. Nipkow) care dădea televiziunii o soluție de natură mecanică.

În 1907, fizicianul rus B. Rozing construiește un aparat cu care se încearcă trecerea spre sistemul electronic în televiziune. El folosește pentru emisie tot discul Nipkow (pentru descompunerea imaginii) iar la recepție (reconstituirea imaginii) utilizează tubul catodic inventat de Braun (1897) care, perfecționat, se folosește și astăzi sub denumirea de tub cinescop.

Folosind rezultatele precursorilor săi, J. L. Baird, în Anglia, face în 1925 primele experiențe reușite de transmisie a imaginilor, folosind sistemul mecanic cu disc Nipkow. Cu un astfel de sistem, în 1928, s-a reușit realizarea primei transmisiuni transatlantice de televiziune, prin radio.

Un salt calitativ deosebit de important pe drumul creării unui sistem de transmitere, exclusiv electronică, îl constituie invenția „disecătorului”, primul tub electronic analizor de imagini (1925); mai perfecționat decît disecătorul este iconoscopul, construit în 1931 de inginerul american, de origine rusă, V. K. Zworykin. Etapele următoare din evoluția televiziunii presupun, în primul rînd, perfecționarea acestui tub de luat vederi. Astfel, în 1936, apare supericonoscopul, în 1942 este construit superorticonul, folosit pe scară largă și astăzi, iar în 1950 apare vidiconul, tubul video-captor de cea mai mare sensibilitate.

În prezent, televiziunea în alb-negru a ajuns la un stadiu foarte avansat permițînd rezolvarea problemelor ce stau la baza televiziunii în culori și care în unele țări a atins deja performanțe foarte ridicate

(în Japonia există programe continui de televiziune în culori, pe mai multe canale, simultan).

În cadrul muzeului, etapele de încercări, de căutări în domeniul televiziunii, menționate anterior, vor fi ilustrate în special prin grafică. Momentul realizării primei transmisii reușite de televiziune (aparținând lui Baird), va fi marcat în muzeu printr-un model în funcțiune a instalației lui Baird.

Perioada când televiziunea începe să devină un bun al maselor (1945—1955) și problemele actuale ale televiziunii vor fi prezentate prin exponate originale ca: un televizor sovietic KBH-49 cu lentilă pentru mărirea imaginii, care este unul din primele tipuri construite în serie, un radio-televizor Leningrad T-2, un televizor Rubin A, montat într-o cutie transparentă, tuburi videocaptoare, cinescoape. Gama acestor exponate va fi completată cu o instalație de televiziune în circuit închis și o machetă a unui studio de televiziune.

Diverse panouri de grafică conținând scheme tehnice sugestive vor veni să lămurească principiul de funcționare, relativ complicat, al televiziunii în alb negru și al celei în culori. În partea finală vor fi prezentate prin grafică aplicațiile televiziunii în diverse domenii, precum și schema pentru redarea unei emisiuni „în direct”, prin intermediul sateliților de telecomunicație.

Saltul făcut de om, de la folosirea procedeelor rudimentare pentru transmiterea vestilor la distanță și pînă la sateliții de telecomunicație trimiși de om în cosmos, este cu adevărat uimitor. Telegraful, telefonul, radioul și televiziunea sînt pentru activitatea omului din zilele noastre mijloace puternice care acționează atît asupra sferei productive, cît și asupra operei de culturalizare a maselor.

## BIBLIOGRAFIE

- BOGHÎTOIU, I. C., *În lumea telecomunicațiilor*, Cluj, 1966.  
 BUBULAC, M., *Bazele televiziunii*, București, 1958.  
 BUCUR, I. N., STĂNESCU, I. G., MACOVESCU, M., *Din istoria electricității*, București, 1966.  
 BUJOR, I., *Televiziunea în culori*, București, 1964.  
 BOICU, L., *Introducerea telegrafiei în Moldova* (comunicare prezentată la 26 iunie, 1957 — Academia R.S.R. — Filiala Iași).  
 CONDREA, S., POSTELNICU, P., UDILĂ, I., TRIFU, G., *Telefonie la mare distanță*, București, 1966.  
*Dicționar enciclopedic român*, vol. III, București, 1965, vol. IV, București, 1966.  
*Grande encyclopédie*, vol. III, Paris, f. an.  
 LIPS, I., *Obirșia lucrurilor*, București, 1964.  
 NICORESCU, P., *Coloana traiană*, Iași, 1943.  
 REYMOND, G., *Tehnica televiziunii în culori*, București, 1971.  
*Revista „Poșta, telecomunicații”*, nr. 4, București, 1967.  
*Revista „Progresele științei”*, nr. 6, București, 1969.  
 ROTH, I., *Telecomunicații prin sateliți artificiali ai pămîntului*, București, 1966.

## L'HISTOIRE DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS. PERSPECTIVES ET SOLUTIONS AU MUSÉE POLYTECHNIQUE DE IASSY

### R é s u m é

L'article présente l'évolution des systèmes de télécommunications dans le monde entier et en Roumanie.

L'auteur met en discussion les objectifs d'un musée des télécommunications, ainsi que les objets exposés nécessaires, existant déjà dans le patrimoine du musée technique de Iassy.

À Iassy, dans le cadre du musée polytechnique, la section des télécommunications présentera premièrement la préhistoire des télécommunication, puis la télégraphie, la téléphonie, la radio et la télévision.