

SISTEMUL DE TELECOMUNICAȚII AL SD SUCEAVA REALIZĂRI SI PERSPECTIVE

ing. Eugen COCA – SD Suceava, str. Ștefan cel Mare nr. 24, 030-226695
ing. Cornel PREPELIUC – SD Suceava, str. Ștefan cel Mare nr. 24, 030-212997

The paper presents the structure of the communications system in S. D. Suceava and the main developing directions on short and medium term.

There is the analysis of the operational and management phone network, the data transmission network connected to the remote control system of the substations and the one dedicated to the input of technical and economical data from the distribution centers in the area as well as the wireless transmission (radio phonic network and data radio network used by the remote control systems of the breakers in the 20 KV feeders).

There are thoroughly analyzed, within this development, the solutions used to approach the optic fibers connections using as support the overhead electric lines, also the prospect to accomplish a radio network in the 450 MHz band and the solutions to interconnect the local network in the Suceava headquarters with the centers in the area together in a wide area network (WAN).

1. SITUAȚIA ACTUALĂ

1.2. Rețeaua de telefonie operativă și administrativă

În decursul timpului S. D. Suceava a dezvoltat o rețea de telefonie care să permită desfășurarea normală a procesului tehnologic și o transmisie operativă a informațiilor de gestiune tehnico – economică între subunitățile (centre de exploatare – mentenanță și puncte de exploatare mentenanță) din teritoriu și Unitatea Centrală.

Astfel, pentru stațiile de transformare 110 / 20 KV din municipiul Suceava s-au asigurat legături pe cabluri telefonice urbane pentru telefonie și transmisii de date. În stațiile cu tura permanentă s-au asigurat și telefoane automate prin rețeaua ROMTELECOM. Montarea centralei telefonice noi tip MITEL SX 2000 Light a permis montarea de telefoane automate de interior în toate stațiile din municipiu, înlocuindu-se astfel telefoanele vechi tip BL.

Stațiile de transformare de pe teritoriul județului Suceava au beneficiat de introducerea telefoniei de înaltă frecvență pe liniile electrice aeriene de 110 KV. Această rețea, dezvoltată începând cu anii 1970 prin folosirea echipamentelor de telecomunicații cu modulație în frecvență tip TMF a fost modernizată în perioada 1985 – 1990 prin folosirea echipamentelor cu modulație în amplitudine tip ETN – 4.

Echipamentele de tip ETN 4 au fost folosite pentru asigurarea coloanei vertebrale a rețelei de telecomunicații TIF, legând între ele stațiile noduri de telecomunicații. Stațiile terminale au fost conectate în rețea folosind vechile echipamente cu modulație în frecvență de clasa TMF. Pentru aceste stații s-au asigurat legături multiple de telecomunicații prin folosirea circuitelor telefonice închiriate de la ROMTELECOM (acolo unde a fost posibil acest lucru) și prin montarea de posturi telefonice în rețeaua automată sau în rețeaua manuală aparținând ROMTELECOM.

În cursul ultimului an s-a reușit automatizarea totală a rețelei de telefonie operativă a dispeceratului S. D. Suceava prin montarea a 5 centrale telefonice de capacitate mică tip ERICSSON BP 50 și BP 250 în stațiile de transformare noduri de telecomunicații.

Datorită faptului că între stațiile de transformare noduri de telecomunicații și Centrele de exploatare mentenanță din aceleși localități existau legături telefonice prin cabluri telefonice urbane închiriate de la ROMTELECOM a fost posibilă și introducerea a câte unui post telefonic automat

aplatat la sediile C. E. M. în rețeaua telefonică proprie.

Pentru a se asigura un număr suficient de cai de rutare între sediul S. D. Suceava și subunitățile din teritoriu a fost necesară în două cazuri și închirierea a unui al doilea circuit telefonic în cazul C. E. M. Rădăuți și Fălticeni. Cu toate că prețul circuitului închiriat este mare, rutarea traficului telefonic dintre aceste subunități și sediul din Suceava prin rețeaua proprie a permis reducerea semnificativă a cheltuielilor telefonice.

În concluzie, în acest moment S. D. Suceava dispune de o rețea de telefonie operativă bine construită, de natură să satisfacă cerințele imediate ale unui dispecerat modern.

Totuși, putem aprecia că rețeaua TIF conține prea multe echipamente vechi, uzate moral și chiar fizic.

Costurile foarte mari pentru înlocuirea lor cu echipamente moderne ne fac să apreciem că această rețea va trece în conservare pe măsură ce se va dezvolta rețeaua de fibră optică pe cablurile de gardă, urmând ca dezafectarea echipamentelor să se facă treptat, pe măsura ce costurile de întreținere vor crește.

În ceea ce privește telefonie administrativă este necesară dezvoltarea unei rețele care să cuprindă și birourile funcționale din cadrul centrelor de exploatare mentenanță. Această rețea va fi descrisă în capitolul 2 - "Soluții de perspectivă" al prezentei lucrări.

1.2. Rețeaua de transmisiuni de date

Rețeaua de transmisiuni de date cuprinde două subrețele diferite ca structură și destinație:

- Rețeaua de transmisiuni de date pentru teleconducerea stațiilor de transformare;
- Rețeaua de transmisiuni de date administrative între subunitățile din teritoriu (centre de exploatare mentenanță) și Unitatea Centrală.

Rețeaua de transmisiuni de date pentru teleconducerea stațiilor de transformare folosește modemuri telefonice de clasa 3M1 – 3M5 pentru stațiile de transformare din municipiul Suceava și echipamente de canale telegrafice de tip TgFM care lucrează pe rețeaua de transmisiuni TIF pentru stațiile de pe teritoriul județului Suceava.

Prin intermediul modemurilor telefonice care lucrează pe circuitele închiriate în cablu telefonic urban din municipiul Suceava se asigură viteze de transmisie între 1200 și 9600 biți / s între

calculatoarele de clasa SPOT 83 din stațiile de transformare și calculatorul central de clasa PC Industrial de la Dispeceratul S. D. Suceava.

Echipamentele de tip TgFM montate pe rețeaua TIF asigură viteze de transmisie de 100 biți / s în cazul în care echipamentul terminal din stație este de tip ETN – 4 și viteze de 50 biți / s în cazul în care echipamentul terminal este de clasa TMF.

În condițiile în care în stații se tinde să se folosească echipamente de teleconducere moderne de clasa Industrial – PC, aceste viteze de transmisie sunt în mod evident insuficiente, conducând la timpuri de așteptare inadmisibile de mari. Din acest motiv se impune înlocuirea actualei rețele de transmisii de date cu o rețea modernă, bazată pe utilizarea cablurilor de fibre optice având ca suport conductoarele liniilor electrice aeriene de 110 KV sau apelarea la alte soluții moderne.

Rețeaua de transmisiuni de date administrative între subunitățile din teritoriu și sediul central al S. D. Suceava s-a dezvoltat cu precădere în ultimii ani.

Pentru realizarea acestei rețele s-au folosit modemuri pentru linii telefonice comutate care lucrează pe rețeaua ROMTELECOM. Cu toate că se folosesc modemuri moderne a căror viteză este de 19.200 biți / s, datorită calității total nesatisfăcătoare a circuitelor telefonice ROMTELECOM viteza reală de transmisie este de 9600 bps, uneori chiar mai mică. În plus, apare deseori necesara retransmisia fișierelor din cauza erorilor de comunicație.

O primă soluție de îmbunătățire a calității transmisiilor de date ar fi utilizarea circuitelor închiriate prin montarea de centrale telefonice de capacitate mică la sediile C. E. M., așa cum se prezintă în capitolul 2. Totuși, și în acest caz vom rămâne dependenți de furnizorul de servicii de telecomunicații. Soluția optimă de rezolvare a acestei probleme este furnizată tot de utilizarea rețelei de fibra optică, așa cum se prezintă în capitolul 2.

În concluzie, putem aprecia că deși în prezent rețelele de transmisie de date funcționează satisfăcător, situația actuală nu mai poate continua prea mult timp. Sistemele actuale și-au atins limitele, astfel încât se impune construcția unor noi rețele, bazate pe tehnologiile moderne dezvoltate în anii 1990. Costurile pentru construcția unor noi rețele sunt însă foarte mari, astfel că recuperarea lor este posibilă doar în măsură în care vom deveni și furnizori de servicii de telecomunicații.

1.3. Rețeaua radio

În decursul timpului S. D. Suceava a dezvoltat o rețea radio în benzile IV (148 MHz) și V (306 / 342 MHz). Aceste rețele sunt destinate să asigure legăturile de radiotelefonie dintre dispeceratul S. D. Suceava și vehiculele și echipele din teren, precum și pentru a asigura o legătură de rezervă între dispecerat și stațiile de transformare noduri de telecomunicații.

De asemenea avem stații radiotelefon montate la sediile centrelor de exploatare mentenanță, astfel asigurându-se legătura dintre aceste centre și vehiculele și echipele din teren.

Rețeaua în banda IV acoperă în general zona de munte a județului Suceava (zonele Gura Humorului, Cîmpulung, Vatra Dornei și Vicov) și asigură legătura cu majoritatea centrelor hidroelectrice de mică putere din teritoriu.

O aplicație nouă care folosește ca suport rețeaua radio în banda IV este telecomanda separatoarelor din axele de 20 KV. Cele 7 separatoare telecomandate folosesc frecvența de 148,925 MHz, frecvența deosebită de cea de radiotelefonie. Intenționăm ca până la dezvoltarea rețelei radio trunking în banda de 450 MHz să folosim în continuare această frecvență pentru această aplicație.

Rețeaua de banda IV a fost modernizată pe parcursul ultimilor ani prin înlocuirea stațiilor IEMI și RADMOR cu stații moderne MOTOROLA.

Rețeaua de banda V acoperă zonele Suceava, Fălticeni și Rădăuți. Este o rețea echipată cu stații radio RADMOR, dezvoltată începând cu anii 1987 – 1990. Calitatea nesatisfăcătoare a echipamentelor, precum și dificultățile legate de procurarea pieselor de schimb ridică probleme deosebite în exploatarea normală a acestei rețele.

În concluzie, putem aprecia că rețeaua radio aparținând S. D. Suceava, deși satisface pentru moment cerințele de telecomunicații, nu mai poate funcționa mult timp în structura actuală, cu atât mai mult cu cât în următorii ani va trebui să eliberăm banda 306 / 342 MHz.

2. SOLUȚII DE PERSPECTIVĂ

2.1. Modernizarea rețelei de telefonie și transmisiuni de date

Rețeaua de telefonie operativă și administrativă aparținând S. D. Suceava, așa cum a fost prezentată în capitolul 1 al prezentei lucrări, nu mai permite o dezvoltare care să răspundă noilor

cerințe în domeniul telecomunicațiilor impuse de modernizarea sistemelor EMS / SCADA.

Ultimele îmbunătățiri posibile se referă la montarea de centrale telefonice de capacitate mică la sediile CEM Gura Humorului, Rădăuți, Cîmpulung și Vatra Dornei.

Prin montarea acestor centrale se intenționează automatizarea completă a rețelei telefonice proprii și asigurarea unei comunicații corespunzătoare la sediile C. E. M. (deoarece în prezent numeroase birouri nu au nici o legătură telefonică sau pe un trunchi ROMTELECOM sunt montate mai multe aparate telefonice).

Aceasta modernizare se impune pentru a putea folosi cât mai mult rețeaua TIF proprie și circuitele închiriate, astfel încât să se reducă în mare măsură utilizarea rețelei comutate ROMTELECOM, atât pentru telefonia administrativă, cât și pentru transmisia de date administrative între subunitățile din teritoriul și Unitatea Centrală.

Dezvoltarea în continuare a rețelei proprii de telefonie se poate face doar prin utilizarea rețelei de cablu de fibre optice care folosesc ca suport liniile electrice aeriene de 110 KV.

Prin contractul încheiat între ELECTRICA S. A. București și RCS București, pe teritoriul județului Suceava urmează să se realizeze următoarele tronsoane de fibră optică:

- Stația Tîrgu Neamț – stația Fălticeni – stația Suceava;
- Stația Suceava – stația Verești – stația Botoșani;
- Stația Suceava – stația Gura Humorului – stația Frasin – stația Barnar – stația Vatra Dornei; (sau stația Frasin – stația Cîmpulung – stația Delnița – stația Iacobi – stația Vatra Dornei).

De la stația Vatra Dornei urmează să se realizeze o legătură pe cablu cu fibre optice folosind ca suport rețeaua de 20 KV spre SD Bistrița.

Perechile de fibre optice alocate S. C. Electrica S. A. sunt fibre tip monomod, capabile să transporte date cu viteze de până la 10 Gbit/s, în ierarhiile plesiocronă (PDH - Plesiocronous Digital Hierarchy - până la viteze de 140 Mbit/s) și sincronă (SDH – Synchronous Digital Hierarchy – pentru viteze între 155 Mbit/s și 10 Gbit/s).

Pentru început ne propunem să asigurăm fluxuri de 2 Mbit/s (30 canale telefonice) între Unitatea Centrală din Suceava și stațiile de transformare noduri de telecomunicații Fălticeni, Gura Humorului, Cîmpulung și Vatra Dornei.

Realizarea unei astfel de rețele ne-ar permite să oferim canale de transmisie de calitate mult mai bună și la viteze de ordinul a 64 Kbit/s pentru calculatoarele din rețeaua de telecomunicații.

În domeniul telefoniei această rețea ne-ar oferi posibilitatea renunțării la circuitele închiriate ROMTELECOM și o reducere semnificativă a costurilor pentru traficul telefonic, deoarece ne-ar permite rutarea acestuia prin intermediul rețelei proprii.

Sperăm că în final să dispunem de o rețea de clasa SDH – 4 (cu viteza de 622 Mbit/s) care să conțină canale de 155 Mbit/s lucrând în modul ATM (Asynchronous Transfer Mode).

La sfârșitul anilor 1980, SD Suceava a dezvoltat un sistem de telemăsură a energiei electrice. Sistemul era dotat cu contoare cu generatoare de impulsuri montate în stațiile de transformare, calculatoare de proces realizate pe structuri tip MADS echipate cu procesor Z 80 iar transmisia de date se realiza prin modemuri de linie închiriate și canale telegrafice de clasa TgFM conectate la echipamentele TIF.

Sistemul continua să funcționeze satisfăcător și astăzi, dar nu se mai încadrează în noile reglementări ale ANRE.

Pentru a răspunde acestor cerințe s-a pregătit un sistem dotat cu contoare electronice cu curbă de sarcină, iar pentru transmisia de date s-a realizat o rețea folosind modemuri GSM cu viteza de 9600 bps. Sistemul, compus dintr-un punct central (singurul care are dreptul să sune în rețea) și 12 puncte subordonate este în curs de implementare, primele rezultate obținute fiind mai mult decât încurajatoare.

O problemă apărută în ultimii ani este interconectarea rețelelor LAN de la subunități cu LAN – Unitatea Centrală într-o rețea WAN.

Pentru interconectarea rețelelor LAN de la Unitatea Centrală și Complexul Uzina (între cele două subunități este o distanță de circa 1 Km) s-a realizat prin intermediul unor modemuri de rețea de mare viteză (2 Mbit/s), funcționând pe cablul telefonic propriu.

Datorită prețului redus și simplității soluției ne propunem să realizăm în același mod interconectarea LAN – urilor de la casierii cu LAN – Unitatea Centrală, realizând astfel o rețea MAN

(Metropolitan Area Network).

Același sistem se intenționează să fie folosit și în alte orașe din județul Suceava unde casierile sunt în alte clădiri decât sediul C. E. M. – ul.

Interconectarea rețelelor locale de la centrele de exploatare mentenată cu rețeaua de la Unitatea Centrală se intenționează să se realizeze într-o primă etapă folosind rețeaua comutată proprie și modemuri cu viteze de până la 56 Kbit / s (dacă calitatea liniilor telefonice ne va permite să funcționăm la această viteză). Odată cu dezvoltarea rețelei de fibre optice sperăm să putem folosi tehnologia ATM și pentru conectarea rețelelor locale într-o rețea WAN (Wide Area Network).

2.2. Rețeaua radio

În dezvoltarea rețelei radio problema principală care trebuie rezolvată este migrarea actualei rețele către rețeaua radio trunking. Acest proces trebuie astfel condus încât să nu apară disfuncționalități în funcționarea sistemului de telecomunicații radio.

Pentru început ne propunem înlocuirea actualei rețele de bandă V (306 / 342 MHz) cu o rețea clasică în banda de 450 MHz. Stațiile radio care vor fi achiziționate în această perioadă vor avea capacitatea să lucreze și în sistem trunking, deși la început vor lucra în modul clasic, folosind apelul selectiv infravocal.

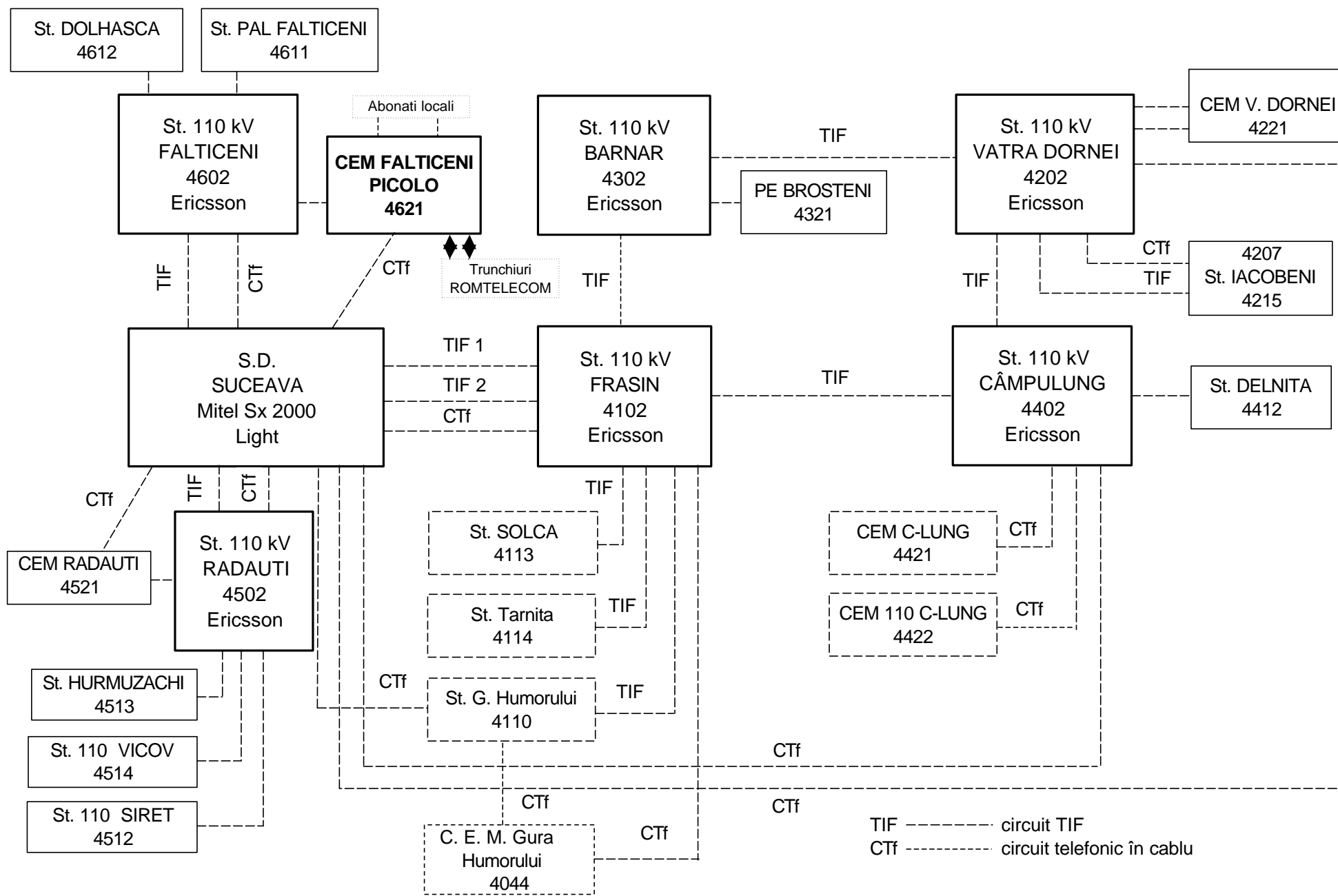
Vom începe cu modernizarea rețelei actuale din zona C. E. M. – C. R. C. Suceava (aproximativ 25 de stații și un repetor clasic) și cu înlocuirea actualului repetor de bandă IV / bandă V de pe muntele Rarău cu un repetor de 450 / 148 MHz.

În domeniul teleconducerii separatoarelor din axele de 20 KV ne propunem să dezvoltăm într-o primă etapă actuala rețea în banda de 148,925 MHz. Dorim ca în circa 2 ani să avem minim 30 de separatori radiocomandați. Prin introducerea acestor separatori estimăm o reducere importantă a duratei de întrerupere a consumatorilor.

În concluzie putem spune că ne aflăm într-o etapă importantă în dezvoltarea sistemului de telecomunicații. Mutațiile produse în ultimii ani în domeniul telecomunicațiilor au deschis o nouă perspectivă companiilor de distribuție a energiei

electrice care au posibilitatea să devină și furnizoare de servicii de telecomunicații.

Plansa nr. 1 SCHEMA BLOC DE INTERCONEXIUNE A CENTRALELOR TELEFONICE AUTOMATE - Situatia actuala



Plansa nr. 2 SCHEMA BLOC DE INTERCONEXIUNE A CENTRALELOR TELEFONICE AUTOMATE - Situatia de perspectiva

