

# EVOLUȚII ÎN REȚELELE ELECTRICE AUTOHTONE. PUNCTE DE VEDERE

*Dr. ing. Laurențiu GOIA*

CNR-CME

## 1. INTRODUCERE

Incontestabil, îmbunătățirea condițiilor economice și sociale din comunitățile umane și ridicarea la cotele înalte de civilizație se bazează pe energie. Și, după cum de altfel a și fost subliniat în numeroase numere din periodicul de ținută EMERG, o tot mai mare cotă din volumul mondial de energie se folosește sub formă de energie electrică. Din păcate, cu toată pleiada unor inițiative laudabile ca – MDG – (Mileniul Dezvoltării Globale), sau proclamarea anului 2012 ca „*An Internațional al Energiei Sustenabile pentru toți*” prin Rezoluția 65/151 a Adunării Generale a ONU, recent, oportunitățile financiare s-au înrăutățit, iar preocupările comunității statelor democratice pentru dezvoltare au fost deturnate și, în scopul creării mediului propice pentru promovarea noilor tehnologii pentru surse energetice, au fost deviate spre altele, deosebit de acutizate în ultima vreme. Ca urmare, problemele obiectivelor dezvoltării globale s-au complicat, iar accesul tuturor la energie a trecut într-un plan de umbră. Totuși, perspectiva accesului la o energie modernă, sigură și acceptabilă tuturor, a rămas în continuare speranță și temă pentru Grupul de Evaluare al ONU pentru energie și schimbări climatice. Acesta recomandă o campanie globală pentru mobilizarea tuturor organizațiilor științifice și antrenarea tuturor sectoarelor societății, inclusiv lumea academică, pentru transferul celor mai bune practici și rezultate în vederea realizării nobilei deziderat de a asigura accesul tuturor la energie, de preferință cea electrică.

Această dezvoltare implică progrese în domeniul preferat de subsemnatul, cel al rețelilor electrice, care trebuie să devină tot mai monitorizabile, mai prietenoase cu mediul și mai adaptate nevoilor furnizorilor și mai ales ale utilizatorilor de energie electrică. Noile rețele – apărute în literatură sub denumirea generică SMART – vor trebui să devină sigure, suple, versatile și fiabile și să contribuie direct la optimizarea dezvoltării. Eficientizarea energiei electrice va fi unul dintre principalii indicatori sintetici ai gradului de evoluție al oricărei societăți. Omenirea are nevoie de mai multă energie pentru dezvoltare. În realitate energia electrică nu servește ca atare, ci doar prin conversia sa pentru ușurarea și ameliorarea calității vieții umane. Conversia se manifestă în numeroase foloase cum ar fi: lumină

artificială – apropiată calitativ de cea naturală, mecanizări și automatizări ale unor procese industriale de tehnologie diversă, (mecanică, chimică ori extractivă), cât și pentru tehnici de ultimă generație precum radarul, telefonica, transportul, laserul, informatica, radioteleviziunea, înregistrările/redările de sunete, smartfonurile evaluate și câte și mai câte ... utilizări.

Indiferent de modul de obținere a energiei electrice din sursele primare, transformarea sa în folosințele utile binecunoscute, pomenite, implică, în prealabil, de cele mai multe ori, transportarea sa în locuri necesare și distribuirea sa cât mai divers și difuz și mai aproape de zonele de utilizare directă. Aceste operații se realizează prin **rețelele electrice**: de transport, de repartiție, de distribuție și, folosind un termen mai mult plastic decât tehnic, de „difuzie!” în masă, cu alte cuvinte, rămânând la termenii familiari, rețele: de foarte înaltă tensiune (peste 400 kV); de înaltă tensiune (240 – 400 kV); de repartiție (110 – 150 kV); de distribuție (6 – 35 kV) și de joasă tensiune (24 – 400 V).

Trecând de la utilizarea de energie în general la cel de energie electrică, subliniez din nou avantajele acestui tip de energie față de alte forme și anume:

- versatilitate în conversia sa în diferite scopuri utile,
- clasicitatea procedeelor de obținere a sa din energie primară,
- prioritatea obținerii din sursele regenerabile cu perspective în viitor,
- randamente avantajoase în transformarea sa în diferite utilizări ,
- ușurința transportului, repartiției și distribuției în diferite zone și locuri;
- asigurarea unui nivel elevat de civilizație și de igienă ale aplicațiilor sale.

Avantajele menționate, ca și simplitatea multora dintre procesele aplicative bazate pe energia electrică, fac ca ponderea acestora în totalul conversiei de energie la nivel global să crească în ultimii patruzeci de ani de la 9% la 20%. Și, desigur, prin dezvoltarea parcului de automobile electrice, apariția apropiată a avionului electric și promovarea agresivă a sloganului penetrant „totul electric”, aceste procente vor crește și mai mult, apropiindu-se de valori spectaculoase. Această tendință provine, în esență, din realitatea că energia electrică conferă progres tehnic, confort uman și facilități informatice și științifice. Desigur, dezvoltarea tehnologiilor denumite, generic, sub umbrela „SMART GRID”, deosebit de agresive, și preferința pentru sursele regenerabile vor contribui și ele la creșterea ponderii energiei electrice în totalul energiei folosite la nivelul globului terestru. În ce mă privește, mă socotesc îndreptățit să sper că dezvoltările concepute în cadrul acestor surse și dezvoltările rețelelor inteligente, vor reuși să soluționeze și problema electrificării depline a României.

## 2. PREMIZE

Drumul de la primele aplicații simple ale energiei electrice – de la începutul folosirii sale, până la actuala dezvoltare a tehnicilor bazate pe utilizarea ei, a fost la început timid, apoi lung, sinuos și complicat dar, cu certitudine, spectaculos.

În cele ce urmează încerc să prezint cu simplitate, dintr-o perspectivă proprie, evident subiectivă, câteva trepte semnificative ale transformării rețelilor din sistemul energetic național, etape la care am fost participant activ mai mult ori mai puțin sentimental și nu doar martor obiectiv. În contextul mărturisit și vorbind „pro domo”, în unele faze/momente ale acestei evoluții, de la primele aplicații la care am fost antrenat în carieră, de la rețelele de telecomunicații până la faza prealabilă a rețelilor inteligente, colectivele în care am activat sau cu care am colaborat strâns, au avut contribuții în câteva etape semnificative ale acestor evenimente.

Personal întreprind acest demers deoarece treptat, treptat, cei implicați direct și plenar în activitatea de concepție, dezvoltare și consolidare ale sistemului energetic românesc din a doua parte a sec. XX, mândrie nu numai a noastră „meseriașii”, ci și a martorilor, beneficiari ai acestui parcurs, părăsesc scena vieții. Pleacă fiecare și vom pleca, „pe sărite”, vorba cunoscutului calambur, iar multe din împlinirile, dificultățile, eforturile, precum și numeroasele sacrificii și particularități inerente acestui proces vor rămâne necunoscute viitorimii. Treptat, ele vor fi înlocuite de nemaipomenite spații albe ale memoriei colective – doar și uitarea-i scrisă-n legile omenești... Vor rămâne, din păcate, poate mai pregnante în sufletele unora dintre cei ce vor dăinui, umilințele și denigrările nedrepte gen „industria română – morman de fiare vechi”, ori alte sloganuri expresive ce abundau în mass media într-o epocă, în care cel mai pican termen de comparație folosit frecvent ca „argumente” marelui public era salariul lunar al femeii de serviciu de la RENEL, CONEL, CNE ș.a.

Poate principalul merit al acestui demers asumat, dorit obiectiv, este acela de a pune la dispoziția „viitorimii” câteva informații, de la surse, privind evoluția rețelilor românești în ultima jumătate de secol, fără patimă, fără teamă, părtinire sau resentiment. Și cât mai aproape de rigoarea inerent imperfectă, căutând a nu favoriza ori nedreptății, pe nimeni. Dând totuși „Cezarului ce-i aparține”, amintesc că propunerea făcută de inițiatorul „Istoriei trăite” – colegul Zonel Vasiliu de a zugrăvi într-o viziune proprie calea parcursă de la rețelele oarecum clasice de electricitate pe care le-am întâlnit în primele etape ale profesiei până la tendința de a se apropia de stadiul de „smart” m-a entuziasmat. O analiză la rece a acțiunii a dezvoltat dificultatea demersului ce urma să-l fac. Mai întâi, nu sunt un specialist destinat al acestei tematici. Sunt (după cum inspirat s-a exprimat anterior Cornel Pâslaru, un binecunoscut „om al rețelilor”), participant, nu doar „martor” al evoluțiilor din a doua jumătate a secolului XX. Apoi, în mod real, calea spre finalizarea unor rețele inteligente e foarte dificilă, deosebit de „stufosă” și, se arată încă, „evolutivă” la nivelul de concepție, chiar pe plan mondial. În țara noastră, nepomenind excepțiile notabile, în afara reuniunilor și consiliilor în care problema este studiată, analizată și dezbătută, iar numeroase proiecte sunt inițiate, realizările concrete și deciziile sunt încă „în curs”. Este cert că fondurile financiare necesare pentru materializarea numeroaselor idei și proiecte implicate în „smart grid” sunt de mare anvergură și presupun că vor fi distribuite pe intervale mari de timp, nu doar la noi, ci chiar în țările mai avansate decât România. De aceea, având un bagaj

semnificativ de „ani și expertiză”, îmi dau seama că prefigurarea acestei lăudabile tendințe a început încă de multă vreme, odată cu numeroasele modernizări din rețelele românești. În acest context, experiența de cercetare-modernizare de la IRME/ICEMENERG favorizează conexiunea.

Smart Grids e mai mult o idee de marketing, fără criterii clare, unanim acceptate, care să o definească. În esență, e un concept de modernizare a rețelilor care integrează tehnologii electrice și informatice în orice punct al rețelei, începând de la generare, până la folosirea la nivelul utilizatorilor, la tensiunile cele mai reduse.

O definiție suplă referitoare la rețelele de utilități în general (electrice, de gaz, de apă) definesc „smart” rețelele care pot integra în mod coerent/inteligent, comportamentul și acțiunile tuturor participanților la procesul tehnologic specific acestor utilități, asigurând siguranța furnizării, fiabilitatea și eficiența economică pe ansamblu.

În alt mod, rețelele de tip „smart” sunt cel mai bine definite după funcțiile pe care le au de îndeplinit, formulare profundă, plastică și adecuată. Ea implică obiective în evoluție: participarea activă a utilizatorilor la proces, adaptarea la toate soluțiile de generare și stocare, dezvoltarea de noi produse, noi opțiuni de piață și servicii pentru o înaltă calitate a produselor furnizate, pentru funcționarea eficientă și economică a activelor. Această nouă viziune include ideea că o „smart grid” modernă, implică prevenirea, localizarea rapidă și înlăturarea incidentelor, imunizarea la orice atacuri exterioare de ordin fizic, cibernetic ori privind dezastre neașteptate. În acest scop, rețelele vor trebui să devină nu doar mai inteligente, dar și mai interactive, integrând noile tehnologii în necontenita dezvoltare. În contextul acestei definiții, toate perfecționările și tehnologiile noi care au optimizat funcționarea și exploatarea rețelilor, inclusiv pregătirea personalului, pot fi considerate ca incluzându-se în categoria definită prin termenul „smart-grid”. În cele ce urmează va fi preferata această opinie/concepție/definiție, organizând materialul în consecință.

Dar, indiferent de accepțiunea adoptată pentru definirea conceptului în cazul rețelilor electrice, aceasta conține în mod concret/practic, următoarele:

- creșterea siguranței în alimentarea tuturor utilizatorilor din rețea;
- optimizarea generării, economicitatea și eficientizarea consumului;
- integritatea structurii și automatizarea proceselor tehnologice din sistem;
- informatizarea complexă biunivocă între punctele rețelei;
- accesul la rețea și dispecerizarea tuturor surselor clasice ori regenerabile;
- urmărirea în timp real a pierderilor și a congestiilor apărute în rețea;
- deschiderea pieții de energie și accesul neîngrădit la rețea al producătorilor;

În acest context conținutul noțiunii este, după cum se vede, deosebit de vast și implică acțiuni numeroase, disparate dar congruente, incluse în strategii globale la nivelul întregului sistem, creând optimizarea sistemului în ansamblu ori pe porțiuni, pe baza integrării tehnologiilor electrice și informatice în orice punct al rețelei, de la generatoare la utilizatorii cei mai pretențioși. Și, fără dubiu, „smart grids” implică asigurarea electrificării generale a tuturor utilizatorilor unui sistem, inclusiv a celor mai modești și dispași, încadrându-se în directivele MDS. Dezvoltarea și amelio-

rarea funcționării constatată în evoluția din ultimul timp a rețelelor sunt pași spre viitor, recte spre „SMART”.

### 3. SCURT ISTORIC

Pentru a particulariza demersul propriu, în acest text voi începe cu o scurtă digresiune. Primii mei pași în profesie au fost în 1957, în domeniul rețelelor de telecomunicații, în județul Timiș. Erau rețele de radioficare – de joasă tensiune în accepțiunea actuală – având fideri de injecție la 120 V și linii de distribuție de 30 V pentru difuzoarele de propagandă, dar și rețele de telefonie prin fir fizic și curenți purtători. Menționez că sistemul radioficării se folosea atunci în unele țări industrializate în zonele în care din pricina poluării electromagnetice transmisiile radio obișnuite erau perturbate. De la exploatarea rețelelor aeriene de TC m-am orientat spre reala profesie, proiectând la IPJ Oradea rețele de distribuție electrică la joasă tensiune în cablu/aeriene din oraș și județul Bihor. În acel timp al avântului electrificărilor rurale se trecuse aici la funcționarea de la 42 Hz la 50 Hz și la transferarea unor părți ale rețelelor orașului de la distribuția cu 3 conductoare de 220 V, la cea actuala de 3 x 380/220 și nul. Sistemul energetic bihorean se interconectase cu cel hunedorean printr-o linie de 35 kV între Vașcău și Gura Barza, trecută apoi la 110 kV (1961). Pentru exploatarea miniere din Bihor se crease o rețea dezvoltată de 35 kV în Apuseni și zona Voievozi, iar pentru electrificarea zonelor rurale am dezvoltat numeroase linii de 15 kV.

Subliniez că acțiunea de electrificare rurală și proiectare a axelor de injecție a fost una temerară, de pionierat, iar costurile proiectării și ale execuției au fost acoperite de comune (!), nu de stat. ISPE a avut în acest context inițiativa unor proiecte tip pentru stâlpii de beton, cât și în privința configurațiilor axelor și a soluțiilor de distribuție la JT. De la proiectarea axelor de MT și a liniilor de JT am trecut la întreprinderea zonală de electricitate – IRE Crișana – la PRAM și apoi la coordonarea serviciului tehnic, calitate în care, începând din 1961 am asistat la configurarea treptată a sistemului energetic național. Aveam relații strânse cu colegii din IRE-uri similare, dar și cu IRME și ISPE. Realizarea noii centrale electrice de 2x25 MW Oradea Vest, rod al cooperării cu firmele Gantz – Budapesta și PRIMA/ERSTE – Brno, mi-a permis să cunosc principala centrală electrică a Bucureștiului – CET Grozăvești – fig. 1 – și sediile MEE și IDEB – fig. 2 – care m-au impresionat, fiind reprezentative pentru o capitală europeană. Capitală în care, la finalul facultății, fusesem repartizat fără succes, fiind respins nemotivat de Energoconstrucția. Cucerit de perspectivele activității în capitală și de profesionalismul colegilor de la IRME, cu care colaborasem, dar și de recomandarea Acad. M. Bercovici care decisese să mă accepte la doctorat, m-am transferat la această unitate, mărimdu-mi orizontul profesional și mărimdu-mi posibilitățile de informare privind evoluțiile din rețelele autohtone.



Fig. 1. Uzina Grozăvești.



Fig. 2. Sediul IDEB din Bv. 1 Mai.

Colaborările cu Centrala de Rețele și cu ISPE și IRS, dar și cu numeroși rețeliști din țara și din lume mi-au oferit o bază onorabilă pentru a mă angrena în demersul din titlul acestei „Istorii”, care vor fi evidențiate pe parcurs. Un sprijin în acest demers l-au constituit numărul mare de analize de avarie la care am participat ca specialist, delegat de MEE sau de CIRE și numărul mare de probe „in situ” pe care le-am executat în cadrul lucrărilor de cercetare. Analizele minuțioase de avarii permit evidențierea numeroaselor incorectitudini și defecte din concepția, proiectarea și exploatarea rețelelor și permit stabilirea soluțiilor de ameliorare și evoluția de viitor a rețelelor. Probele în sistem și pe model în cuva electrolică, construită în IRME, au permis câteva soluții de modernizare și de ameliorare a funcționării rețelelor, atât aeriene, cât și în cablu. Menționez în acest context de extinderea folosirii prizelor naturale la liniile și la stațiile SEN și măsurile de creștere a

stabilității termice a acestora. Confirmarea utilității acestora obținută prin probele practice a făcut ca soluția să fie extinsă la nivelul multor construcții civile și industriale și preluată, ca atare, drept proiecte tip la IPC (Institutul de Proiectări în Construcții Civile și Industriale), ing. M. Procopiescu. Pe același plan s-a situat, încă de la începutul activității la IRME, cooperarea la adoptarea unor soluții de protecție contra supratensiunilor atmosferice și interne la IRE-urile din țară. Aceste acțiuni au avut desigur efecte în evoluția spre optim a rețelelor noastre și în ameliorarea indicilor de continuitate în alimentare și de eficiența a rețelelor, cât și a satisfacerii utilizatorilor de energie electrică. Cercetările și studiile întreprinse cu sprijinul CIRE – centrala de rețele electrice și, în colaborare cu ISPE, IRS și ICSPM – au permis elaborarea unui sistem coerent de reglementări care să corecteze deficiențele constatate pe parcurs și să asigure un nivel acceptabil de securitate în rețelele autohtone. Sistemul român de standarde în domeniul protecției muncii, creat în anii '60-'70 s-a păstrat până după aderarea la UE. Tot ca rezultat al analizelor de avarie întreprinse s-a inițiat sistemul omologării tuturor elementelor și ansamblelor echipamentelor ce intră în componența liniilor și stațiilor, măsură ce a ridicat semnificativ indicii continuității în funcționarea stațiilor și a liniilor din SEN.

Pașii întreprinși în România în spiritul reclamat de evoluția spre rețelele inteligente au fost inițiați în realitate încă din momentul în care s-a conturat scheletul unui Sistem Energetic Național, chiar dacă la acea vreme nici nu se pomenise încă ideea. Interconexiunile interne realizate pentru creșterea siguranței, fiabilității și economicității funcționării centralelor și crearea unui sistem solid, sigur și bine conturat (fig. 3), cu numeroase interconexiuni spre exterior, este următorul pas necesar în aceeași direcție.

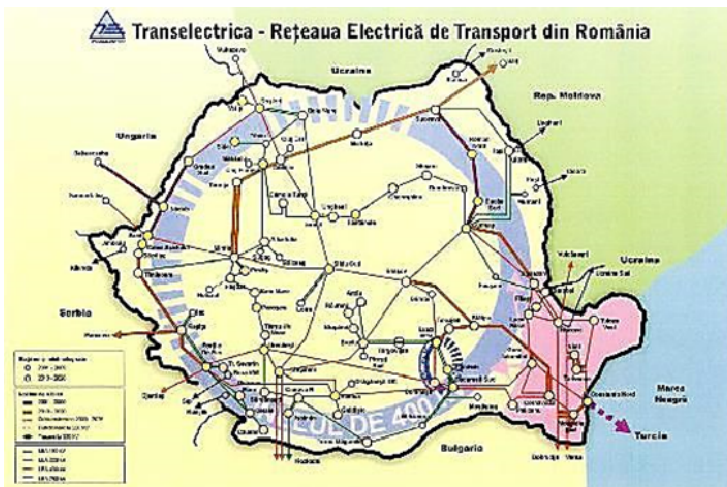


Fig. 3. Rețeaua electrică de transport din România cu câteva dintre conexiunile transfrontiere.

Aceste elemente, completate ulterior și cu supravegherea comenzilor în timp real, de la nivelul Dispecerului Central, permit asocierea parțială cu noțiunea de rețea inteligentă. Îmi permit a face o mențiune „pro domo” referitoare la conturarea configurației actuale a conturului rețelei de 400 kV. Venit din Bihor, în IRME – București, din patriotism local, am susținut necesitatea unei conexiuni de 220 kV pe direcția Arad – Oradea și spre rețelele electrice ungurești (după apariția stației Albertirsa 750 kV) de 400 kV din Nordul Ungariei. Sugestia venise în urma participărilor la ședințele secției a IV-a de colaborare științifică a CAER. În țară sugestia a fost atunci considerată nemotivată, pe considerații legate de fluxurile de energie din Vest; aceasta s-a dovedit ulterior motivată cu prisosință și materializată prin legăturile spre Vest concretizate prin două linii de 400 kV, una de la Arad la Szeged, alta de la Oradea la Bekescsaba. Am mai susținut, împreună cu numeroși alți colegi din ISPE și din UPB, trecerea la liniile noi de 400 kV, cu 3 conductoare pe fază, acceptată la MEE. Rămâne și azi actuală necesitatea închiderii buclei de Nord de 400 kV, prevăzută în planurile de perspectivă și întărirea masivă a conexiunilor cu Basarabia.

Situația concretă a rețelei electrice a României este azi destul de bine încadrată în Grid-ul european. E vorba de o rețea vastă, cu multe și variate conexiuni realizată treptat, prin conexiuni transfrontiere distincte, cuprinzând și câteva inele distincte, zise ringuri, în special în jurul mărilor: ringul Balticii, al Mediteranei sau cel ipotetic al Mării Negre.

În figurile 4 și 5 sunt conturate orientativ marile rețele de înaltă tensiune ale continentului european și, schițate cu galben, inelele electrice menționate. Pentru țările din jurul Mării Negre, importanța unui inel energetic nu mai trebuie subliniată, chiar fără referința la diferențele de fus orar, dar ea poate fi anvizajată doar într-un alt context politic decât cel momentan.

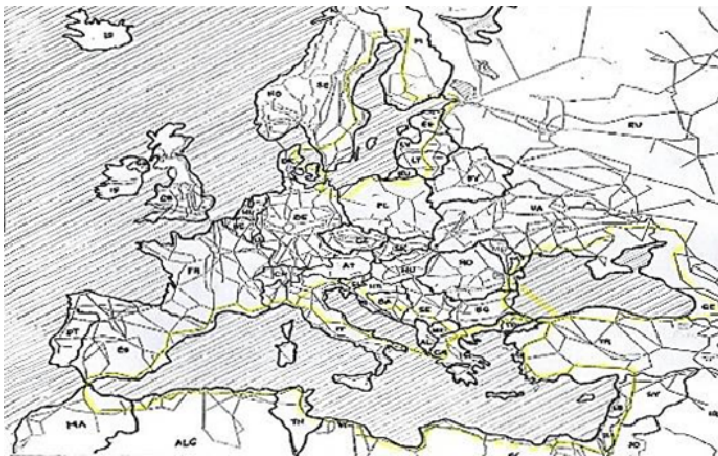


Fig. 4. Legături electrice prin LEA în Europa.

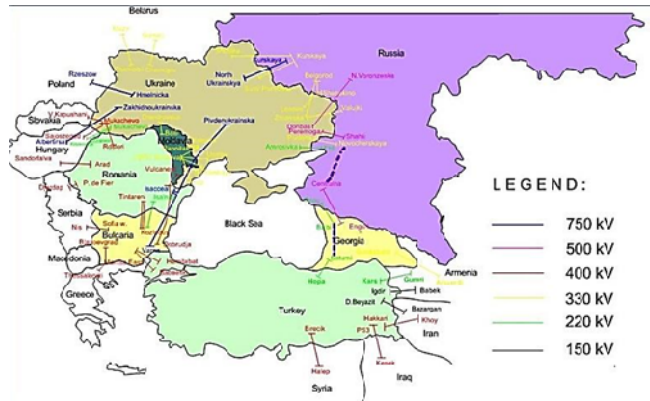


Fig. 5. Propunerea pentru ringul electric al Mării Negre.

Este de presupus că, mai curând ori mai târziu, vocea rațiunii va triumfa asupra politicii confruntărilor geopolitice, ținând seama de superioritatea evidentă a transportului electricității față de alți vectori energetici (petrol, gaz, lichefiate), așa cum Alexandru Clerici din Italia a demonstrat la reuniunea FOREN din 2010 de la Neptun. În realitate, așa cum s-a subliniat în cadrul unei importante reuniuni internaționale destinate (1992, UNESCO), interconexiunile sistemelor energetice se vor extinde ireprimabil până la realizarea unui sistem unic mondial. Chiar dacă ideea lansată de Paul Dimeo prin anii '70 ai secolului trecut este încă foarte departe de concretizare, multiplele avantaje ale încheșării unui sistem unic planetar motivează un optimism prudent spre încheșarea unei asemenea evoluții.

Vorbind despre liniile electrice de interconexiune și începuturile realizării acestora în țara noastră, la început trebuie subliniat că primele linii proiectate și realizate au folosit norme de proiectare germane și apoi sovietice. Lipsa datelor primare bazate pe statistica reală a condițiilor meteorologice și climatice din țara noastră s-au dovedit principalele cauze a numeroaselor avarii și incidente, mai ales în anii „grei” din punct de vedere meteorologic. Realizarea unor linii mai sigure, proiectate în baza unor date statistice reale ale solicitărilor date de vânt și chiciură de pe teritoriul țării înregistrate de rețeaua de meteorologie și care, în plus, au ținut seama de experiența proprie de exploatare, urmărită sistematic de ICEMENERG, în colaborare cu IRE-uri și cu ISPE, se încadrează bine în ideea de evoluție spre o rețea mai „deșteaptă”. Mai cu seamă că prelucrarea matematică a datelor observațiilor meteorologilor a fost făcută de ingineri de mare valoare și probitate științifică din ISPE (Petrescu, Tencu, Neag, Gheorghiuță ș.a.) Treptat, normele de proiectare a liniilor au preluat normativele internaționale (CEI). Trecerea la configurația LEA de 400 kV cu 3 conductoare pe fază și adoptarea conductoarelor de protecție din fibră de sticlă sunt alte trepte de progres în evoluția sistemului național de transport de care poate beneficia implementarea conceptului de „smart grid”. Noile scheme ale stațiilor de înaltă tensiune și a rețelelor de distribuție realizate în diferite zone de rețea, cu multiplele studii și realizări practice de perfecționare și de reconfigurare adoptate în special în rețelele din București și în



De asemenea, numeroasele tipuri de protecție pentru grupurile generatoare, pentru stații și pentru liniile de înaltă și de medie tensiune, cât și debuclările introduse în multe rețele strâns buclate de joasă tensiune, destinate asigurării selectivității și separării zonelor defecte se pot interpreta ca antecesoare ale noului principiu de rețea inteligentă.

Dar și numeroasele și evaluatele automatizări din rețea, adoptate încă din perioada electrificărilor (AAR, RAR2c, RAF-P, RAT-Q) sunt, de asemeni, măsuri ce se includ în spiritul evoluției sistemului spre rețelele „smart” ale viitorului. (Putem exclude din aceeași categorie „nemiloasă” automatică DAS-f care, deși absolut necesară pentru limitarea căderii totale a sistemului, în perioada lipsei cronice de putere din SEN, în multe cazuri a produs numeroase suferințe și neajunsuri utilizatorilor dar și generatoarelor, și a creat atunci opinia că sistemul energetic este autarhic, iar contractorii – mai exact, utilizatorii finali – sunt anexe lipsite de importanță).

Analizând acum subiectul esențial pentru orice rețea, acela al tratării neutrlui acesteia în conexiunea lui cu progresul și cu dezvoltarea SEN, se pot trage concluzii importante legate de ideea de evoluție inteligentă. Aici, problema cronică a avut soluționări distincte, în funcție de nivelul tensiunii nominale. De la început, rețelele de înaltă tensiune ( $U > 110$  kV) au funcționat cu neutrul tuturor transformatoarelor la acest nivel legat la pământ, datorită izolației degresive a acestor aparate. Atunci, orice simplă punere la pământ în rețea duce la curenți de defect mari și este practic periculoasă, prin consecințe, fiind considerată scurtcircuit care trebuie declanșat și urmat de întreruperea tuturor utilizatorilor de pe plecarea în cauză. Prin interconectarea strânsă a rețelilor, au apărut numeroase puncte/stații în sistem unde curentul de scurt circuit monofazat  $I_1$  îl depășea pe cel trifazat  $I_3$  care era element de dimensionare a echipamentelor, liniilor și a prizelor de pământ, din punct de vedere al stabilității (dinamice și termice). Din acest motiv, în cadrul DEN s-a urmărit limitarea, atât a  $I_3$ , cât și a  $I_1$  și s-au inițiat concomitent măsuri în rețea care să nu permită depășirea limitelor de proiectare, dar nici apariția de supratensiuni interne, periculoase pe neutre. Ca urmare, în fiecare stație de 110 kV există cel puțin un neutru de transformator legat rigid la pământ, celelalte putând funcționa izolat în raport cu pericolele locale. Desigur, în unele cazuri dispecerul național, care urmărea evoluția curenților de scurt circuit, putea lua și măsuri de debuclare sau separare a unor bare colectoare pentru a menține nivelul curenților de scurt circuit  $I_3$  la niveluri impuse. Pentru limitarea curentului de scurt circuit monofazat nu s-au adoptat măsuri de debuclare, ci s-a decis posibilitatea scoaterii de la pământ a unor neutre ale transformatoarelor de 110 kV, astfel ca în fiecare stație să fie și puncte neutre de transformator conectate la priză prin separator și protejate prin DRV când funcționau izolate de priză, în raport cu pericolele de apariție a supratensiunilor interne ce se iveau local. În ultimul timp transformatoarele construite au adoptat izolația întregă a neutrlui așa că acesta putea funcționa, atât legat rigid, cât și izolat de pământ fără probleme. Era cu adevărat un pas în sensul „smart”.

În cadrul rețelilor de medie tensiune (până la nivelul de 60 kV), pentru început, acolo unde curentul capacitiv de punere la pământ depășea valorile socotite

periculoase (10 A în rețelele aeriene, 5 A în cele de cablu) neutrul s-a tratat prin transformatoare de tip Bauch, după metoda germană. Multe rețele zonale de medie tensiune au folosit această metodă. După anii '90, sub influența tehnologiei sovietice promovată de consilierul rus al IRME, Lihaciov, tot mai multe rețele au adoptat legarea la pământ prin bobine de stingere, la început cu ploturi, apoi cu reglaj continuu. Astfel de echipamente au fost proiectate și realizate cu competență în țară, pentru început la Sibiu, apoi și la Câmpina sau la Roman. Rolul lor principal a fost acela de a limita numărul de întreruperi pe liniile cu defect care se puteau menține neîntrerupte și păstra până la luarea unor măsuri adecvate de exploatare. Rețelele de medie tensiune s-au dezvoltat foarte mult, mai ales prin insistența laudabilă și motivată pentru electrificările rurale. Acest fapt a făcut necesară uniformizarea nivelurilor tensiunilor nominale, acțiune la care o contribuție semnificativă a avut IRME care, încurajat de CIRE, a susținut trecerea de la 15 kV la 20 kV în rețelele aeriene, în principiu fără schimbarea nivelului de izolație. La rețelele subterane, s-a preferat nivelul de 6 kV la serviciile interne ale centralelor, ori la rețelele industriale (mai târziu la 20 kV, după omologarea cablurilor autohtone). Trebuie reținut că acest salt în evoluția tensiunii nominale și trecerea la cablurile cu 3 mantale în locul celor cu manta comună a contribuit în mod spectaculos la ameliorarea indicilor de defect a cablurilor de medie tensiune și la evoluția rețelelor subterane orășenești). Astfel, celelalte niveluri de tensiune [(3, 5, 10, 35 și 60) kV] au scăzut în importanță. Nivelul izolației rețelelor constatată înainte de uniformizarea inițiată, folosirea masivă a unor izolatoare din import cu slabe performanțe, îmbătrânirea firească a izolatoarelor vechi de tip HD și a izolației de hârtie sau PVC a cablurilor subterane, au putut sugera că și modul de tratare ar putea fi implicat în comportarea proastă în funcționarea rețelelor. S-au considerat oportune preocupările pentru reconsiderarea modului de tratare cu bobine de stingere, considerat a fi „vinovatul”.

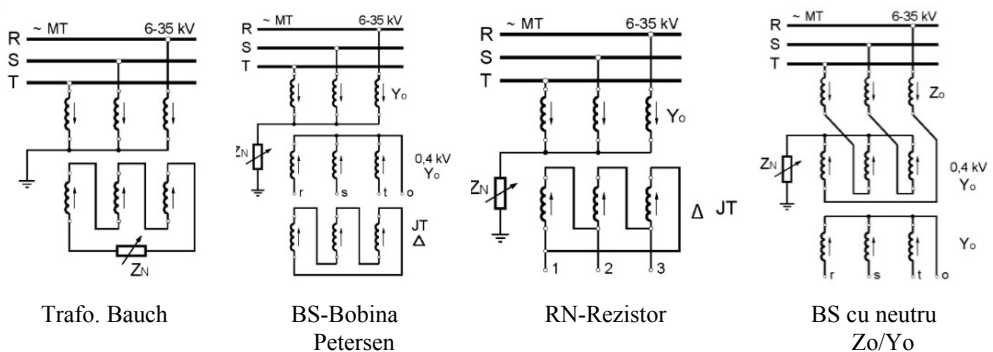


Fig. 9, 10, 11, 12. Soluții de tratare a neutrului în rețele de medie tensiune.

Un rol important în această direcție a avut influența franceză preluată de la EdF, prin SCP-CIRE și susținută de directorii acestei centrale. Deși prima soluție

nouă de tratare a neutrului – legare indirectă la pământ –, în realitate tratare prin rezistență deoarece curentul de punere la pământ era limitat, s-a realizat la IRE Constanța prin colaborare cu IRME, introducerea legării indirecte la pământ s-a făcut la IRE Timișoara prin colaborare cu SCP-CIRE. La început, tratarea s-a aplicat într-o rețea de cablu de 6 kV, dar s-a vrut generalizarea ei și în rețelele aeriene. Nu era vorba de o legare rigidă la pământ a punctului neutru al rețelei (caz în care supratensiunile pe neutru se neglijează), ci de legarea la priza de pământ a stației (de rezistență de dispersie neglijeabilă), printr-o rezistență de limitare supraterană, metalică (600/1000 A la cablu, 300 A la aerian – în modelul francez). Deoarece acest nou mod de tratare a fost prealabil însoțit de o asanare a izolației rețelei timișorene în care s-a aplicat, rezultatele soluției au fost favorabile (dispariția dublelor puneri la pământ, localizarea ușoară a defectelor). Măsura implică folosirea doar a rețelelor radiale și declanșarea rapidă a oricărei puneri la pământ, părând a fi favorabilă în special în rețelele de cablu, indiferent de rețea. Ea are totuși mari neajunsuri în rețelele aeriene în care există numeroase puneri la pământ trecătoare, mai ales datorate STA (Supra Tensiuni Atmosferice) care se declanșează rapid prin protecție întrerupând consumatorii, iar toate elementele ce pot apărea accidental sub tensiune, trebuie protejate prin prize costisitoare. Așa că, paradoxal, după ce tratăm neutrul nemțește, declanșăm liniile franțuzește!! Din păcate, în urma extinderii metodei în rețelele aeriene cu izolație neasanată prealabil, numărul deconectărilor la utilizatori a sporit spectaculos, iar acțiunea de trecere la noua soluție s-a limitat la subteran unde a fost salutară mai ales datorită efectului prizelor naturale date de mantalele de cablu. În mod real, nivelul de izolație al unei rețele nu este ameliorat de modul de tratare ce influențează doar reducerea unor supratensiuni interne. Așa că argumentul invocat pentru tratarea cu rezistor nu e hotărâtor. Este important totuși ca punerile la pământ de durată să nu fie menținute prea mult din cauza fenomenului de îmbătrânire a izolației la supra solicitări de durată. Prin dezvoltări ulterioare și adoptarea reglajului automat al bobinelor de stingere – în soluții autohtone (UP Iași) sau de import (Haefely-Trench), la nivel CONEL s-a, decis ca adoptarea soluției de tratare să rămână la latitudinea experienței de exploatare. Este un exemplu în care soluțiile confirmate în timp de experiență, pot face rețelele mai inteligente, indiferent de deciziile administrative sau din alte țări ori sisteme. Dezbateri numeroase și polemici pe tema tratării neutrului la medie tensiune au avut loc în anii '70-'80 în numeroase țări. Chiar dacă nu se poate încadra în mod obiectiv în acțiunile asimilate ca „smart grids”, perfecționarea tratării neutrului rețelelor românești de medie și înaltă tensiune a fost o etapa a evoluției SEN, care trebuie neapărat menționată/amintită. Problema pare astăzi clasicizată atât la noi, cât și la nivel mondial, mai ales că în ultimul timp în zona Bihorului s-a adoptat o soluție de tratare inventată în Suedia de Scando, care permite compensarea atât a componentei capacitive a curentului de punere la pământ, cât și a acelei active. Acest efect spectaculos evită pericolele create de punerile la pământ în rețeaua astfel tratată, dar menține suprasolicitarea dăunătoare a izolației fazelor sănătoase.

Interesantă a fost și evoluția problemei tratării neutrului în rețelele de joasă tensiune și mai ales cu referire la posturile de transformare unde soluția clasică

utilizată era cea a prizei comune pe partea de MT [(6, 10, 15, 20) kV] și joasă tensiune (240 V, 400 V). Începând din deceniul 7, ca urmare a modelului francez, s-a renunțat la tensiunea de 15 kV în liniile aeriene, acceptând – fără mari modificări de izolație și arhitectură a rețelei, nivelul de 20 kV. Nivelurile de 60 kV și de 35 kV au dispărut treptat în aerian, la cele în cablu orășenești menținându-se, ca și în rețelele industriale de 6 kV dar, în final, doar nivelul de 20 kV, bazat pe producția internă de cabluri în polietilenă. După modelul general european, adoptat atât în NF, VDE sau GOST, protecția împotriva accidentelor prin electrocutare la JT se realiza și se realizează și în prezent în majoritatea rețelelor românești, în special prin legare la nul, rețelele fiind de tipul TN. La partea de MT a posturilor de transformare, electrocutarea prin atingere indirectă se făcea prin legarea la pământ, rețeaua de MT fiind de tip IT sau TT. Din motive de simplitate și economicitate, priza postului era comună servind ambelor scopuri. Incidentul petrecut în 1962 la Merii Petchii unde pierderea stabilității prizei la un defect de lungă durată pe partea de MT a postului a făcut ca pe nulul de JT al rețelei, cu priză comună cu cea de la MT, să apară tensiune mare care a produs aprinderea a numeroase lămpi electrice ale abonaților. Încercările acestora de a stinge lumina s-a soldat cu 5 accidente mortale. Pentru prevenirea unor incidente similare s-a impus separarea celor două categorii de priză la post (cea pentru MT, de cea pentru nulul de JT) și s-a stabilit necesitatea repetării prizelor de pământ ale nulului la toate capetele de rețea și (împotriva creșterii tensiunii la dezechilibre de sarcină), la derivații și repartizat pe traseul LEA de JT. Incidentul a creat o preocupare serioasă pentru perfecționarea standardelor autohtone de protecție împotriva accidentelor prin electrocutare, care au devenit un complex național, original, coerent, sigur și economic, păstrat până la asocierea la UE. Necesitatea separării celor două categorii de prize de pământ (ILP) la posturile de transformare aeriene a fost introdusă în regulamentele de exploatare și evidențiată în probele profilactice periodice.

Contribuții în soluționarea etapizată a problemelor tratării neutrului, au avut numeroși specialiști din IRME, CIRE, ISPE și DEN precum, N. Radu, Gh. Bălan, M. Sufrim, T. Isfanu, T. Stoichițescu, A. Tănăsescu, H. Albert, T. Chealda, A. Baciuc, V. Cristea, N. Georgian și subsemnatul, semnatar al acestei memorări. Socot importantă cooperarea și strânsa legătură dintre cercetătorii de la ICEMENERG, proiectanții de la ISPE și SCP-CIRE sub coordonarea CIRE care a avut efecte benefice pentru dezvoltarea rețelelor de distribuție constituind premise solide pentru constituirea „legiunii oamenilor rețelelor”. Motivația acestei colaborări a fost interesul comun și fondul său, respectul reciproc.

Un alt pas important în ameliorarea funcționării rețelelor de distribuție de joasă tensiune, a constat în introducerea conductorului izolat torsadat (1972) la IRE Brașov.

Se mai pot sublinia și alte numeroase inițiative și acțiuni concrete ce pot fi încadrate ca prefigurări ale unor rețele inteligente. Amintesc, în acest sens, paralelul sistemului românesc cu cel al SEI, (Sistemul Energetic Interconectat) Est European, prin punerea în funcțiune, în 1963, a liniei de 220 kV Luduș – Lemesany. Această

linie, concepută a funcționa la 400 kV, a fost operațională la nivelul proiectat mai târziu (1965) cu asistență tehnică poloneză, acțiune la care a fost mobilizat laboratorul TTI din IRME. Ulterior, în baza experienței acumulate, s-a pregătit conexiunea cu Iugoslavia prin linia 110 kV Timișoara – Kikinda, dar și interconectarea cu Bulgaria prin LEA 220 kV Craiova – Boicinovti.

Creșterea siguranței în exploatare a SEN, diminuată semnificativ prin apariția numeroaselor surse de emanații poluante depuse pe izolația stațiilor și liniilor sistemului prin dezvoltarea impetuoasă a industriei (chimie, ciment, mase plastice, cauciuc), s-a putut reabilita prin cercetări inițiate la IRME și ISPE. Au fost astfel propuse soluții preventive începând cu zonarea țării din punctul de vedere al intensității poluării, stabilindu-se pentru fiecare zonă linia de fugă recomandată. S-au indicat metode de exploatare aplicabile – spălarea sub tensiune, ungerea cu unsori hidrofobe, acoperiri de protecție, izolatori speciali. Toate aceste măsuri rezultate din cercetare au condus la o scădere semnificativă a numărului de avarii și întreruperi datorate poluării izolației în sistem. Contribuții în această cercetare au avut C. Draghicescu, M. Tendler, T. Laszlo etc.

O creștere semnificativă a nivelului de protecție a sistemului la supratensiunile atmosferice și interne s-a obținut prin măsurile de zonare keraunică a țării și adoptarea unor soluții eficiente de protecție folosind descărcătoare moderne din import, cu rezistență variabilă sau oxizi de zinc, dar și soluția autohtonă cu descărcătoare cu coarne, în special la posturile de transformare aeriene. În această problemă, esențială a fost colaborarea ICEMENERG cu UPB și cu ISPE, sub coordonarea CIRE, care a condus la apariția prescripției PE 109. Îmi fac o datorie sentimentală să amintesc, printre protagoniștii în acest demers, pe Al. C. Ionescu, B. Popa, C. Cristiori, F. Bădulescu, L. Săndulescu, A. Bensimon, A. Cristovici, A. Popescu, F. Vatra și pleiada de TTI-ști formați la școala prof. Gleb Drăgan cu discipolii săi din catedră (D. Cristescu, N. Golovanov, S. Coatu).

Îmi amintesc cu plăcere de numeroase puneri în funcție a multor linii și stații în perioadele în care am activat în IRME și apoi în ICEMENERG, în cadrul cărora s-au făcut numeroase înregistrări și probe pentru verificarea parametrilor liniilor, a supratensiunilor interne și a nivelului securității electrice pe teritoriul stațiilor și pe traseul liniilor.

Socotesc că am prins o perioadă de avânt nemaipomenit în dezvoltarea sistemului nostru național. Conform procedurilor înscrise în prescripțiile de exploatare elaborate în această perioadă chiar la ICEMENERG (PE 116 ș.a.) astfel de verificări la puneri în funcțiune devin și periodice în exploatare constituind o preocupare de seamă a unei secții (PIF) dar și a multora dintre celelalte laboratoare ale institutului. Aceste acțiuni sporesc nivelul de implicare în dezvoltarea SEN.

Notabile în sensul dezvoltării și perfecționării sistemului energetic al țării noastre mai pot fi considerate noile interconexiuni prin liniile și stațiile de 220 kV și 400 kV, apariția minunatei hidrocentrale PdF 1 cu stația aferentă de 400 kV – care și-a asigurat un loc de bază în SEN sau a marilor centrale din zona Gorjului, chiar dacă în unele privințe problemele funcționării acestora au creat dificultăți nu doar sistemului

național dar și aproape întregului personal încadrat în proiectarea, perfecționarea și exploatarea lor. Se pot aminti în acest sens condamnările nedrepte ale unor directori și proiectanți ai centralei Turceni, pentru motive nerealiste, acțiunile punitive de mai târziu la adresa proiectanților și a cercetătorilor de la ISPE, ISPH și ICEMENERG, vezi Doamne ca urmare a defecțiunilor apărute în Centrală. Urmare a unor indicații provenind de la „conducerea superioară” s-au luat măsuri iraționale privind curățenia în centrala Turceni, inițiate prin transportarea nocturnă cu trenul, a câtorva sute de proiectanți și cercetători trecuți „la munca de jos” pentru „șmotru” și ordine în depozitele, haldele de cărbune și sălile mașinilor. Măsura, cu efect psihologic degradant la adresa specialiștilor implicați, a rămas fără rezultate semnificative în ameliorarea funcționării defectuoase a grupurilor datorată, în principal, calității echipamentelor acestora și a cărbunelui folosit. Cu toate acțiunile constante de perfecționare a personalului, întreprinse cu abnegație de inginerii de la ISPE și ICEMENERG, indicatorii proiectați nu au fost nici pe departe atinși în acel timp.

Nu putem trece cu vederea bila neagră în funcționarea sistemului național obținută prin căderea cvasitotală a sa în mai '77, urmare a unei succesiuni de evenimente pornite de la un scurt circuit în stația Tismana, de 110 kV. Câteva nereguli în sistemele de automată și protecție din zonă au dus la căderea CHE-PdF și CTE Rovinari, a cuplei de 400 kV în stația Sibiu și separarea de SEI, iar în consecință, la pierderea stabilității generale. Avaria, singura de această anvergură în SEN, a scos în evidență slăbiciunile protecțiilor și automaticii existente în zona de S-E a sistemului, manifestate și anterior, dar și slaba eficiență a măsurilor de insularizare propuse pentru cazuri grave de avarie reieșite din câteva studii inițiate de DEN. Au rămas în funcție CTE Iernut, în paralel cu SEI, prin linia Luduș – Mucacevo ce trecuse la 400 kV, CET-urile Brazi, Arad, și CET Galați, insularizată cu Palas. Se pare că daunele provocate de acest eveniment neplăcut sunt cam de același ordin cu cele produse de marele seism din martie al aceluiași an. Subliniez că, din păcate, avaria aceasta a pus în evidență și unele grave curențe în pregătirea profesională a personalului mediu de exploatare din sistem dar și inspirația nemaipomenita a dispecerului zonal (I. Călin) care a reușit să repornească o mare parte a sistemului inert pornind de la CH. Moroieni, într-un timp record în raport cu amploarea dezastrului.

Schimări de substanță în tehnologiile de exploatare ale rețelelor ce pot fi, de asemenea, incluse în progresul spre rețele mai „active” au apărut în urma introducerii lucrului sub tensiune, la început în liniile de 400 kV prin tehnologia în contact, rod al colaborării cu EdF și cu rețeliștii din fostul RDG (1979). Contribuție în această direcție a avut C. Drăghicescu, ajutat de echipa formată în acest scop la IRE Sibiu. Ulterior și-au făcut apariția unele tehnici speciale de control prin radiații infraroșii și video pentru controlul supraîncălzirii elementelor liniilor și stațiilor sau a descărcărilor de tip Corona. Cea mai adecvată soluție în acest context pare a fi controlul din elicopter, cu șanse reduse de aplicare, însă, din motive financiare, dar și din considerații de strategie militară (C. Moldoveanu).

O inițiere a apropierei între tehnologiile diverselor utilități: apă, telefon, gaz, termoficare și cabluri electrice care mimează cel puțin tendința de unificare a numeroase utilități a fost inițiată în București, pe bulevardul 1 Mai, în 1979. O asemenea acțiune, „rara avis”, s-a dovedit singulară nefiind urmată de realizări similare, care ar fi anticipat cu siguranță apariția ideii smart grid-ului actual!

Notăm cu rigoare și pe drept cuvânt ca realizare specifică rețelelor inteligente în România, punerea în funcțiune a modelului experimental de teleconducere-telesemnalizare, telemăsură, telecomandă – în Suceava, la stația 230/110/20 kV, prima stație condusă experimental prin calculator de la DEN în cadrul unei colaborări între IRE Suceava, cu Institutul Politehnic București (1980).

Amintesc că, în perioada anilor '70-'85, numeroase fenomene meteorologice excesive – inundații, viscole, furtuni de zăpadă, cutremure – au produs numeroase avarii în liniile și instalațiile CIEET (CITDEE contopită cu CIPEET). Caracteristic acestei etape începe să se manifeste și o tot mai mare implicare a conducerii politice în problemele specifice sistemului energetic, în care balanța producție-conversie devine tot mai încordată și apare tot mai clară o criză energetică. Ea se datorează industriei, în bună parte energofagă, ce producea la prețuri subvenționate și exporta la preț de dumping. Această situație nu putea susține necesarul de importuri de surse energetice primare care să permită funcționarea normală a sistemului. Treptat, și ca urmare a desprinderii de SEI, (1981) frecvența la noi a scăzut mult sub cea standard, ajungând la valori incredibile, rar întâlnite în istoria energiei: 46,54 Hz în 1988. Pentru a face față dificultăților și a nu mai fi acuzați de organele politice care stabileau lista abonaților ce trebuie deconectați prioritar, DEN a introdus sacrificiile pe automatică DASf. Cu toate acestea, conducerea politică, nesatisfăcută de rezultatele politicii brutale de economie a energiei, a hotărât «sistematizarea» rețelelor de distribuție și transport și, ca urmare, reducerea cu 50% a acestora până la finele deceniului. Evident că era o nouă măsură aiuritoare, contraproductivă. Din cauza dificultăților în funcționare, a numeroaselor avarii și defecțiuni urmate de întreruperi mari și de lungă durată a distribuției, prin decret prezidențial s-a instituit starea de necesitate și un regim militarizat în SEN care a făcut ca, în conducerea unor mari unități ale acestuia, să se numească și un comandant militar, cu numeroși militari în subordine, model inspirat, se pare, din exemplul polonez. Evident, nici aceste măsuri desperate nu au avut efectele scontate de inițiatori și ele pot fi considerate, mai degrabă, de ordin „stupid” nu „smart”. Măsurile cu caracter destul de apropiat de cel barbar pot fi caracterizate ca încercări nereușite de a aplica DSM-ul (Demand Side Management), – la modă în aceea vreme în SUA – la SEN-ul românesc, ajuns aproape în pragul colapsului energetic total. Este de mirare și de admirat cum oamenii sistemului nostru au putut reuși traversarea acestei etape de adâncă penurie a tuturor resurselor.

Numeroasele avarii de linii cauzate de fenomenele meteorologice au inițiat preocupări în CIEET pentru studierea posibilităților de prevenire și limitare a neajunsurilor pricinuite de chiciură soldate cu propunerea unor soluții de preîncălzire preventivă a conductoarelor pentru preîntâmpinarea depunerilor, realizării unor

avertizoare de depuneri pentru liniile periclitate, a unor soluții de descărcare a liniilor de sarcinile periculoase și, în ultimă instanță, a descărcării de chiciură formată prin topirea gheții prin diferite metode. Preocupări în această direcție și colaborare fructuoasă au avut DEN cu IRE – Craiova și ICEMENERG prin autorul acestui text.

Printre alte realizări pozitive din această perioadă mult anterioară marelui seism social petrecut în 1989 se mai pot aminti câteva lucruri importante printre care înființarea dispecerilor teritoriali (DET), noile norme departamentale de protecție a muncii [la care o contribuție majoră a avut R. Zane (dar și numeroși „oameni ai rețelelor”)], pornirea primului grup al CHE – PdF, a stației 400 kV aferentă, realizare tehnică remarcabilă a ing. P. Rașcu de la ISPE și a LEA spre București, prima linie de 400 kV din România, a interconexiunii PdF – Djerdap cu Iugoslavia la 400 kV și a LEA 220 kV Arad-Szeged de interconexiune cu Ungaria, trecută apoi, așa cum am arătat, la 400 kV.



**Fig. 13.** Fotografia stației de 400 kV și a hidrocentralei Porțile de Fier 1.

Nu pot trece nesemnalată unificarea IRME cu ICENERG, Institut de cercetări înființat în 1967, împreună devenind ICEMENERG, Institut serios de Cercetare-Dezvoltare, cu o puternică forță de creație și de mare utilitate practică, bazată pe un influent sector propriu de producție. Pe structura sa s-a clădit ICCE, Institutul Central de Cercetări Energetice, condus de Călin Mihăileanu. Sub competența supraveghere a lui Jean Pomârleanu, ICCE a coordonat o bună perioadă, programele de cercetare ale Ministerului. Programele de cercetare științifică ale celorlalte departamente erau urmărite de CNȘT condus, în fapt, de Ioan Ursu, mână dreaptă a „Adi” cum era poreclită șefa acestui organism de Stat, „Academician doctor inginer E,C,”). Consilier important pentru ICCE, până la desființarea lui în 1992, a fost Jean Constantinescu, fost șef de laborator la ICEMENERG, apoi director al acestui Institut și, ulterior, artizanul/operatorul unora dintre numeroasele transformări suferite în organizarea MEE și, în cele din urmă, pentru câțva timp, președinte al

ANRE, Autoritatea Națională pentru Reglementare în Energie, apoi, o perioadă, director general la Transelectrica. Voi anticipa, avansând mult pe firul istoric, menționând că în perioada când a determinat acțiunile „mutaționale” la MEE, o bună parte din specialiștii cu experiență din ICEMENERG au fost folosiți prin transferarea lor la Transelectrica și ANRE. Așa că, deloc fortuit, acest institut al meu de suflat a început să se micșoreze treptat, mai ales că o mulțime de specialiști de vază s-au expatriat.

Revenind la cursul cronologic/firesc al istorisirii, trebuie remarcată dezvoltarea masivă a rețelei de 400 kV a țării, multe linii de 220 kV trecând la acest nou nivel de tensiune, caracteristic puterilor curent vehiculate, noile linii cu tensiunea menționată folosind tehnologia cu trei conductoare pe fază, pentru reducerea pierderilor de energie prin efect Corona.

În spiritul concret al acțiunilor de realizare a unui „old smart grid” se poate aminti realizarea experimentală a unei legături de date mini-micro între un calculator CORAL 4011 de la dispecerul Suceava, și modelul experimental din stația Suceava, menționat anterior, precum și cu echipamentul SPOT-80, instalat experimental la Centrul de perfecționare al IRE Suceava. Tot în acest interval, inginerii suceveni au pus în funcțiune sistemul de teleconducere și de telegestiune a energiei electrice, folosind contoare de impuls și interfețe specializate pentru echipamentul SPOT 80, la stația Automecanica. Această realizare a încununat legătura experimentală de date mini-micro între calculatorul CORAL 4011 de la dispecerul Suceava și modelul experimental din stația Suceava. Ulterior, sistemul SPOT-80 a fost transferat și pus în funcțiune în stația Mirăuți. Recepția definitivă a acestui sistem de teleconducere, inițiat în 1981, s-a făcut în 1985. Sistemul de telegestiune a energiei s-a extins la nivelul conturului județelor Suceava și Botoșani în cadrul general al sistemului de teleconducere.

Alte fapte remarcabile din perioada anilor '80 au constat în punerea în funcțiune a primului grup de 27 MW la noua CHE PdF II de pe Dunăre, a primului Compensator sincron de 60 MVAR, de producție românească la CM Tulcea, dar și două evenimente mai puțin fericite cum au fost explozia de la generatorul Cet Vest Oradea și de la CET Brăila, care a provocat prăbușirea unor părți ale centralelor, dar și „vitregită” punerea în funcțiune a primului grup de 330 MW din CTE Anina, exemplu elocvent despre cum deciziile politice incompetente pot submina o idee tehnică progresistă. Tot în această perioadă s-au realizat și alte noi centrale hidroelectrice, una pe Siret, alta pe râul Drăgan, și alta pe râul Mare în Retezat, precum și interconexiunile la tensiunea de 750 kV Iujnoukraińskaia – Isaccea cu Ucraina (5 conductoare pe fază) și, în continuare, cu Bulgaria (Varna), dar și LEA de interconexiune Țântăreni – Kozlodui 400 kV DC cu Bulgaria și LEA 400 kV Isaccea-Smârdan, legături făcute în spiritul concepției „smart grids”. Ceva mai târziu s-a realizat și legătura între partea română a HC PdF 2 cu cea iugoslavă prin LEA 110 kV Ostrov – Kusiak. Chiar dacă remarcabilă în sine, interconexiunea la 750 kV cu URSS și Bulgaria, ce făcea țara noastră una dintre primele țări europene cu linii de acest nivel de tensiune, măsura nu făcea decât să exprime subordonarea

noastră față de marele vecin de la răsărit, obligându-ne în plus să contribuim la investiția în marea centrală nucleară din Ucraina, investiție pe care nu am putut-o recupera în întregime nici până azi. De altfel, după cum se va sublinia mai departe în material, nivelul de tensiune ales și nici cantitatea de energie vehiculată prin linia respectivă nu pot justifica o recuperare realistă a capitalului investit în linia respectivă. De altfel, nivelul de tensiune inițial al acestei linii nu s-a menținut pentru o prea lungă perioadă, trecându-se la tensiunea, mai realistă, de 400 kV pe ambele sensuri de circulație a energiei, atât spre Nord-Est, cât și spre Sud.

Marea problemă a acestei grele etape din istoria energeticii noastre, anii 1980 – 1990, o constituie însă deficitul acut de energie, bazat pe o penurie a resurselor de bază și pe o balanță dezechilibrată producție/necesar de energie, accentuate de slaba disponibilitate a parcului de producție de putere. La această situație au contribuit, între altele, și greșelile politice de planificare dar și numeroasele defecțiuni și avarii la centralele din Oltenia și în special la cele din bazinul Jiului unde o contribuție deloc neglijabilă o avea și diferența crasă între nivelul concepției tehnologice, calitatea materialelor indigene și, în oarece măsură, slaba pregătire a personalului.

Eforturi laudabile ale hidroenergeticienilor au făcut ca în perioada premergătoare anilor '90 să poată fi puse în funcțiune numeroase hidrocentrale de mică și medie capacitate care nu pot, totuși, suplini indisponibilitatea centralelor termoelectrice cauzate de cauzele subliniate. Mai mult, „dibăcia” investitorilor unora dintre MHC în curs de execuție duce la însăși compromiterea ideii de energie regenerabilă, prin măsuri de distrugere a mediului.

Rămâne însă un motiv de satisfacție constatarea că, în momentul de față, centralele Turceni și Rovinari, făcând parte din Complexul Energetic Oltenia, funcționează la parametri și indicatorii proiectați, rezultat obținut prin acțiuni raționale de perfecționare tehnico-economică, prin asigurarea calității combustibilului folosit, prin cointeresarea personalului și alte soluții manageriale întreprinse în unități, care au devenit centrale de bază ale sistemului energetic. Este demn de menționat că centrala Turceni din acest complex folosește și combustibil autohton din bazinul Jiului și se pregătește pentru implementarea unui proiect de mare anvergură și de mare importanță, finanțat cu fonduri de la Uniunea Europeană, proiectul constând din colectarea și stocarea carbonului (CCS), obiectiv de nivel european, promovat în binecunoscutul slogan 20/20/20, până în anul 2020, din păcate respins de Guvern. O mare eroare strategică ce blochează dezvoltarea termocentralelor pe cărbune.

Marea transformare social-politică produsă la finele anului 1989, a pus capăt etapei în care decizii politice arbitrare, neadecuate, cu efecte negative nu doar în funcționarea sistemului energetic național, dar și asupra economiei țării în ansamblu. Din păcate, mentalitatea socială nu s-a schimbat odată cu trecerea la noua formă de conducere „democratică”, iar mulți dintre cei ce au sperat într-o rapidă asanare a funcționării autarhice a societății autohtone sunt și vor rămâne pentru multă vreme dezamăgiți. Ceea ce motivează, odată în plus, concepția umanistă că revoluțiile sunt transformări ce conțin o literă în plus (r) și permit favorizarea pescuitorilor în ape tulburi.

Schimbările ce s-au petrecut, în special în energetică, au fost sinuoase, debusolate, nu evolutive ci, deseori, dubioase, influențate (author's opinion) nu de concepții bine fundamentate, realiste, ci de informații trunchiate, de interese de grup și de numeroase presiuni externe. Și, mai ales, s-au petrecut cu constante de timp neverosimile. În privința dezvoltării preocupărilor actuale pentru rețelele de tip smart-grid recente, trebuie amintite măcar câteva etape ce prefigurează dezvoltări concrete, în acest vast și actual domeniu.

Pentru început, trebuie subliniat că România și-a reluat locul în numeroase organizații internaționale, redevenind membru cu drepturi egale în WEC – CME (Consiliul Mondial al Energiei), la CIGRE – CIRED – Conferințele Internaționale a Rețelelor Electrice (G-Mari sau D-de Distribuție) sau WANO (Asociația Mondială a Operatorilor Nucleari). Mai mult, înainte ca România să devină membru al UE, Sistemul Energetic al țării a fost integrat în UCPTE, în baza unor teste riguroase care au dovedit că respectă în totalitate condiționările impuse funcționării în paralel cu sistemul interconectat vest-european (2003).

Participarea în aceste organizații a permis familiarizarea cu principiile și regulile instituite în țări evolute, cu tendințele în evoluția tehnologiilor moderne cu numeroase informații obținute în cadrul unor reuniuni organizate la scară internațională. Și, chiar mai important, cu implicarea pleneră în soluționarea problemelor apărute în primul plan al preocupărilor mondiale (poluarea, clima, politici globale). Chiar dacă unele au dovedit inconsecvente.

În consecință, în țară s-au creat numeroase ONG-uri și Societăți profesionale în cadrul societății civile, multe dintre acestea cu specific similar sau identic, preocupate cam de aceleași probleme, organizând zeci de reuniuni în care se dezbate cam același gen de subiecte dar, din păcate, de puține ori cu finalitate concretă. Unul dintre subiectele de actualitate care a suscit interesul numeroaselor organizații profesionale și instituții guvernamentale a fost cel legat de rețelele inteligente, la care s-au implicat CNR-CME, UPB, Electrica, Transelectrica și numeroși alți specialiști de vază afiliați altor organizații, dar și unor ambasade și bănci importante. Subliniem că acum ameliorările tehnologice apărute în SEN, forțate de necesitatea integrării în UCTE, aduc mai aproape de obiectivul propus în transformarea rețelelor din România.

Ameliorarea substanțială a echipamentului stațiilor importante din SEN, adoptarea unor noi tehnologii, scheme și echipamente au fost pași firești în obținerea unei fiabilități sporite a acestora și în sensul continuității în alimentarea abonaților utilizatori. Apariția primei centrale nucleare, de la Cernavodă, a avut o contribuție de seamă la eliminarea spectrului unei balanțe precare producție/ conversie-utilizare în sistem și o sporire a disponibilității de export de energie. Completat cu masiva infuzie de surse regenerabile, favorizată de facilități financiare (exagerate, în detrimentul nostru) din partea statului, și introducerea Pieței de energie au făcut SEN-ul într-adevăr modern, deschis și competitiv.

Masiva dezvoltare a contoarelor inteligente cu mari facilități de transfer de date și de urmărire în timp real a utilizării energiei electrice și a pierderilor, sistemele de supraveghere on-line și de protejare a obiectivelor energetice împotriva

intruziunilor sau vandalismelor, introducerea pe scară largă a sistemelor nou dezvoltate SCADA, SPIDER, SAP, SAD, apropiere rețeaua autohtonă de o substanțială modernizare dată de implementarea efectivă, concretă a SMART-GRID.

### Inconsecvențe strategice

O caracteristică pregnantă a caracterului românilor este aceea că pornesc greu la o acțiune, construcție ori materializare. Această „calitate” nu este egalată, după cum adevărat o spune Constantin Rădulescu – Motru, decât de ușurința incredibilă în care părăsesc lucrul început. Schimbarea de opinie, ezitarea, expectativa, ne-au caracterizat și în multe clipe astrale ale istoriei noastre. Uneori, expectativa în istorie ne-a fost favorabilă (Ionel Brătianu în Primul Război Mondial), alteori ne-a făcut vasali pentru jumătate de secol (Iuliu Maniu în 1944). Din păcate, inconsecvența acțiunilor nu implică doar claritatea hotărârii, ci chiar sensul ei. Puterea legislativă din anii 1990 a adoptat o strategie în care era prevăzută păstrarea în proprietatea țării a tuturor resurselor naturale: petrol, gaze, apă, energie. Politicienii au făcut o „răsucire” (restituție în integritate și privatizări cu orice preț pentru că, vezi Doamne, statul este cel mai prost gospodar ...) de așa natură că nu mai stăpânim aproape nimic, nici capital, nici măcar bănci mai serioase. Chiar și multe din bălțile de pește au ajuns pe mâna unor promptii jecmănitori.

Autoritatea recunoscută a petroliștilor români, în perioada anterioară celui de-al Doilea Război Mondial, ne-a asigurat locul 7 mondial la producția de țiței și avantajul de a fi curtați de marile puteri ale lumii (de Germania lui Hitler de exemplu). Acum, cine decide în folosirea resurselor petrolifere românești? O companie fără fărâma de experiență în prospecțiuni și exploatare, comparativ cu nivelul și expertiza „Petrom”. Și care are capacitatea „acceptată” de noi de a negocia asociații bizare cu societăți puternice de pe mapamond uneori chiar dușmănoase intereselor țării noastre.

Nivelul de pregătire al noilor factori de decizie din România de azi și lipsa de informații a factorilor responsabili autohtoni în privința integrării în UE, fac ca nici acum, după 9 ani de la accesul în Uniune, să nu recuperăm decât parțial din fondul ce-l vărsăm acolo. Și cred că este legitim să mă întreb ce unitate sau ce solidaritate există între țările membre?! Simt că noi suntem asociați de rangul II. Plătim gazul de la Gazprom cu preț de contract și vindem în Vest europenilor gazul nostru cu preț „reglementat”. Este clar că nu am fost bine pregătiți, măcar din aceste puncte de vedere, pentru intrarea în Uniunea Europeană, unde am fost acceptați numai din interese dacă nu meschine, în mod cert dubioase.

O altă sursă de neliniște sau neînțelegere și nemulțumire a fost schimbarea orientării strategiei/politicii de dezvoltare a sistemului energetic național. Elaborată minuțios, pe bani grei, de specialiști recunoscuți pe plan mondial (Bossart), aceasta a propus păstrarea caracterului integrat al Companiei Naționale de Energie care avea o forță financiară puternică, și era capabilă de expansiune (model EdF, CEZ, ENEL). Ar fi fost un concurent reductabil pe plan european. Acest plan a fost rapid

deviat spre împărțirea – destul de discreționară – pe companii/societăți de distribuție Electrică și pe companii de producție a energiei, punând în concurență – aberant după opinia mea – centralele termoelectrice, cu marile lor dificultăți tehnologice și financiare, cu unitățile hidroelectrice cu costuri de producere reduse, într-o piață concurențială în model european. Încercările – repetate de altfel – de revenire la o despărțire/separare mai rațională au fost mereu ratate/împiedecate de factori diverși, autohtoni și străini astfel că, pentru a scăpa de durerile de cap, unele Termocentrale au început să fie transferate autorităților locale, care încă nu sunt tehnic și nici financiar pregătite pentru această provocare. Din nefericire, nici în rețelele de distribuție, a căror mare parte s-a vândut unor companii europene, culmea, integrate pe verticală, lucrurile nu au evoluat cum s-a sperat, noii proprietari nefăcând investițiile promise (greșeli sau lacune intenționate în clauzele contractuale?!) pentru revigorarea rețelilor și perfecționarea exploataării. Ba mai mult, unii din noii administratori voiau să „șteargă putina”, cerând acum prețuri mult mărite față de cele plătite în momentul achiziției. Oricum, în zonele lor de exploatare, nu s-au făcut investiții serioase și nici nu au existat preocupări pentru extinderea electrificărilor rurale, principalul interes reflectându-se doar în sporirea încasărilor și al profitului companiei.

Speranțele multiple pe care le-am nutrit la asocierea entuziastă la UE în 2007 s-au cam atenuat și tind să se estompeze. Fenomenul provine din realitatea că treptat devenim asociați de rang inferior. Directivele lansate nu sunt rod al unor inițiative românești, specialiștii noștri sunt rareori incluși între factorii decizionali iar hotărârile luate în forurile superioare sunt prea restrictive și defavorabile țării noastre. E drept, aceste realități se datorează faptului că reprezentanții noștri la UE sunt rareori persoane de norietate cu background profesional, ci mai degrabă aleși doar pe criterii politice dispuși la compromisuri așa cum am putut deseori constata. Cred că una dintre urmările break-sit-ului britanic va fi amplificarea euroscepticismului în multe din țările Uniunii. Din acest motiv susțin cu hotărâre necesitatea unor reforme structurale serioase în UE.

Revenind „la oile noastre” vedem că astăzi, cu toate că electrificarea în lume, ca de altfel și în România, a debutat în urmă cu mai bine de 100 de ani, mai mult de 20% din populația globului – din care 85% din zonele rurale – nu au acces la energie electrică. Mai mult, peste 1 mild. de oameni din cei cu acces la electricitate sunt deserviți de furnizori nefiabili, caracterizați de întreruperi neplanificate, pierderi masive și calitate slabă a energiei livrate. Majoritatea acestora trăiesc în zone rurale în curs de dezvoltare și sunt săraci.

Cu toate că majoritatea guvernelor sunt conștiente de importanța unei infrastructuri fiabile pentru dezvoltarea energiei electrice, comunitățile izolate și rurale au perspective precare de a se apropia de accesul la servicii comerciale de energie electrică de calitate. Cauzele sunt multiple și într-o ordine personalizată de părerea subsemnatului, ar fi lipsa resurselor financiare, alte priorități politice, subvenții prost direcționate și numeroase alte motivații.

Fără adoptarea unor abordări noi și fără cooperarea tuturor contribuabililor și a organismelor administrațiilor statale nu se va putea dobândi dezideratul accesului

universal la energie electrică până în 2030, obiectiv fundamental al MDG. Cu toate că subiectul apare pe agenda tuturor organismelor internaționale de prestigiu din domeniu.

Tabloul general este pe deplin caracteristic și României unde prezumtivii utilizatori fără energie electrică sunt situați în zone rurale izolate, greu accesibile, cu mica densitate de populație, situate departe de rețelele electrice existente. Mai mult, ultima perioadă se caracterizează prin o depopulare masivă în unele zone din mediul rural cu efecte negative grave asupra pierderilor în rețelele electrice.

Astfel, practic, azi în mediul rural, la nivelul întregii țări, sunt aproximativ 63.547 gospodării neelectrificate, amplasate în 2.087 localități, din care: 2.360 gospodării amplasate în 95 localități total neelectrificate, 61.187 gospodării amplasate în 1.992 localități rurale parțial electrificate. Situația este aproape identică cu cea din 2011 când Electrica a făcut această analiză. Menționăm că gospodării amplasate în localități rurale total neelectrificate se regăsesc doar în zonele cele mai sărace din județele: Alba, Arad, Bașcu, Bihor, Botoșani, Caraș Severin, Harghita, Hunedoara, Sibiu, Vâlcea, Vrancea, Vaslui.

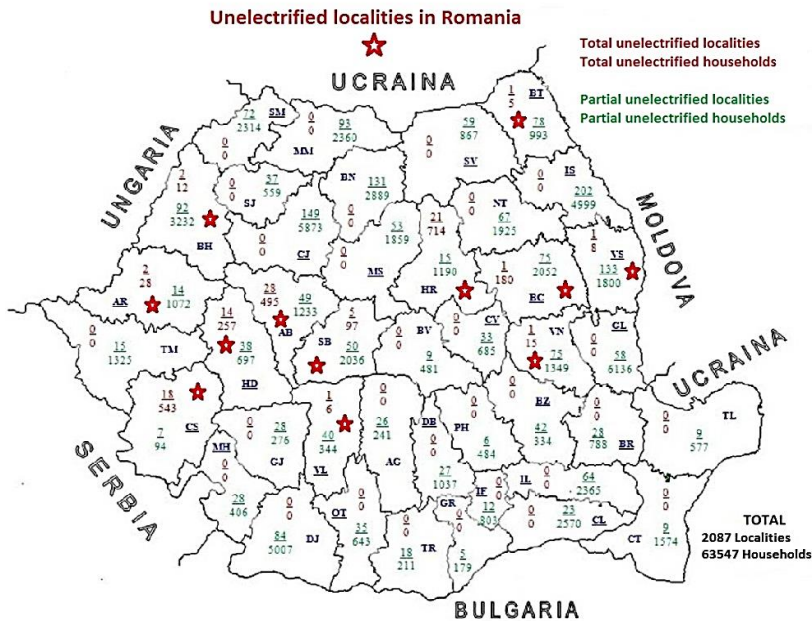


Fig. 14. Harta localităților neelectrificate din România.

Gospodăriile din localitățile total sau parțial neelectrificate se găsesc, **cu preponderență**, în zone servite de operatorii de distribuție cu capital majoritar privat. Această realitate induce o complicație suplimentară în intențiile de a organiza electrificarea totală a țării. Oricum, situația actuală este mai rea prin sporirea zonelor depopulate. Sub acest aspect, preocuparea pentru rețelele inteligente pare elitistă.

Deși toate guvernele României au fost conștiente de importanța unei infrastructuri fiabile pentru dezvoltarea distribuției energiei electrice, inerent comunitățile rurale izolate vor rămâne în urmă față de centrele urbane în privința accesului la servicii comerciale moderne de energie electrică. Explicațiile pentru cauzele acestei situații au fost multiple: lipsa resurselor financiare, alte priorități politice, subvenții nepotrivit alocate etc. În realitate, principalul impediment legislativ pentru ajutor financiar dat de guvern a fost condiționarea privind eficiența investiției, fapt împiedicat de consumul redus al zonelor rurale. Fără adoptarea unor noi abordări în acest domeniu și fără o cooperare mai coerentă a tuturor comunităților, aplicarea noilor tehnologii avansate pentru furnizarea energiei electrice prin rețele clasice, microrețele, surse regenerabile locale sau alte sisteme descentralizate nu este posibilă. Electrificarea completă a zonelor rurale și izolate nu va putea fi realizată până în anul 2030. Investiția totală necesară la nivelul întregii țări pentru electrificarea tuturor gospodăriilor din zone rurale este de cca. 793 mil. lei. Această sumă este echivalentul a cca. 180 mil. € la cursul actual. Costul specific mediu pe gospodărie este de cca. 12,5 mii lei/gosp., în ipoteza alimentării de la rețeaua existentă. Aceste fonduri sunt repartizate astfel: 104 mil. lei pentru racordarea la sistem a gospodăriilor din localitățile rurale total neelectrificate; 689 mil. lei pentru racordarea la rețea a localităților parțial neelectrificate.

### **Sinteza privind evoluția spre SMART GRIDS**

Noile Rețele Inteligente de Utilități – subiect de mare amploare mediatică și de extremă importanță și anvergură pentru evoluția distribuției și a energiei electrice este unul dintre cele mai importante și disputate subiecte de actualitate pentru SEN. Nu doar din pricina personalităților ce iau parte la discuții și prezentări, ci și deoarece în momentul de față această tehnică/tehnologie, care este în atenția majorității utilităților de energie a început să prezinte un nivel semnificativ de maturitate, chiar referitor la nivelul regional al Europei. Practic nu se poate vorbi de vre-o manifestare tehnico-științifică semnificativă în care problematica rețelelor inteligente, subliniez, de utilități, nu doar de energie electrică, să nu fie inclusă în „topics”-urile reuniunii.

Relatarea făcută în cele prezentate până aici și-a propus să sugereze aspectul evolutiv al procesului pe care personal l-am constatat din punctul propriu de vedere, din momentul în care am deschis ochii asupra acestui miraculos complex al sistemului rețelelor electrice românești. Este momentul să punem întrebarea ce înseamnă sau mai precis cam ce ar însemna în accepțiunea actuală a termenului, noțiunea despre care se face referință în aceasta relatare. Și care ar trebui să fie finalitatea acestui proces. După cum am mărturisit anterior, în ce mă privește, nu sunt unul din promotorii formali ai acestui demers/fenomen de nivel cvasiplanetar, cu reprezentanți iluștri, față de care, personal, manifest un respect deosebit. Cu toate că dobândirea caracteristicilor depline de „smart” a rețelelor românești este încă destul de vagă, se vor folosi câteva caracteristici și definiții acceptate în general nu doar în lume, ci și la noi, care permit motivarea afirmațiilor făcute în demersul de

până acum. Vor fi evidențiate numele unor personalități cu contribuții în conturarea acestui proces evolutiv în România. După Alexandru Clerici, specialist de notorietate al CN-Italian al CME, raportor al unor Comitete WEC în domeniul nuclear și al „Supra – Gridurilor”, conceptul „**Smart Grids-SG**” e utilizat astăzi mai mult ca un termen de marketing, nefiind criterii clare care să specifice ce este acesta și nici standarde de arhitectură sau design unanim acceptate. În Europa s-au conturat ca obiective mari pentru rețelele de tipul „Smart Grids”, prin *Strategia de la Lisabona*, următoarele: **Flexibilitatea, Accesibilitatea, Siguranța și Economia**. Pentru a atinge aceste obiective rețelele electrice trebuie să devină mai „active”, permițând integrarea noilor tehnologii ce se dezvoltă neconținut și aduc numeroase avantaje tuturor. În această idee, „Smart Grids” este un concept de modernizare a rețelelor electrice în general, care integrează tehnologii electrice și informatice în orice punct al rețelei de la cele de generare până la cele de consum. „Smart”, sunt rețele electrice care pot integra în mod inteligent comportamentul și acțiunile tuturor participanților la procesul de producere, transport, stocare, distribuție și utilizare e energiei electrice care asigură eficiența economică, continuitatea și siguranța furnizării energiei electrice. După altă opinie, aceste rețele sunt cel mai bine caracterizate după funcțiile pe care le au de îndeplinit. Tehnologiile de bază pentru atingerea acestor obiective încă în evoluție, își propun: participarea activă a utilizatorilor; acomodarea la toate opțiunile de generare și stocare; dezvoltarea a noi produse, servicii și piețe; asigurarea calității energiei electrice la nivelul secolului 21; optimizarea utilizării activelor și funcționarea lor eficientă; localizarea incidentelor, prevenirea, izolarea și repunerea în funcțiune după defecte și imunitatea la atacuri de ordin fizic, cibernetic și la dezastrele naturale.

În cadrul a numeroase dezbateri ocazionate în țara noastră pe această tematică, au fost aprofundate numeroase implicații ale implementării acestui concept în rețelele noastre. Trebuie stabilit un cadru de reglementări coerent și stabil, pentru asigurarea sustenabilității dezvoltării acestui concept, trebuie crescute interconexiunile între diferite regiuni geografice și de atenuat dezechilibrul între necesarul de energie per capital între rural și urban.

Contribuții semnificative în conturarea acestui concept și concretizarea dezvoltării sale în specificul românesc au avut – după modesta mea opinie – mulți participanți la numeroasele manifestări organizate cu această tematică în ultima perioadă, majoritatea dintre acestea coordonate de prof. Mircea Eremia, (UPB).

Una din cele mai recente și dificile provocări ce au apărut este integrarea informatizării resurselor regenerabile în rețelele de telecomunicații aparținând TELETRANS, acțiune care va face rețelele de transport, ajunse la un nivel ridicat de inteligență „să devină și mai deștepte”. Pentru conducerea sistemelor, modelarea lor trebuie modernizată și ajutată de setare și de perceptivitatea în transmisiile folosite. Integrarea informației trebuie să ajute creșterea capacităților de transport și limitarea congestiilor în transmisie. Trebuie sporită capacitatea de stocare a energiei regenerabile produsă.

Dl. Călin Vilt, cunoscut ca manager de proiect în vechiul MECMA, și-a descris concepția generală în strategia de implementare a acestei idei în țară. Menționând

că, atât Electrica, cât și Eon și CEZ au elaborate strategii în materie de „Smart Metering” a subliniat că evoluează corespunzător potențialul în acest sens al țării. Rețelele de telecomunicații pentru implementarea în partea de energie electrică și cea termică pot fi comune. Dezvoltarea și implementarea deplină a „Smart Grids” revine ca sarcină prioritară a generațiilor următoare întrucât ea integrează măsuri multiple, concertate, de mare anvergură și complexitate a tuturor celor ce acționează în rețea, acțiunile fiind focalizate în special către interesul abonaților utilizatori.

Realizarea efectivă a rețelelor inteligente va urmări modelele din străinătate. Va fi necesară agregarea energiei distribuite, create în principal din regenerabile, cu scopul de a face aceste surse dispecerizabile, în programe optimizate, ținând cont și de interesele de deschidere totală a pieții de energie. Pentru a asigura funcționalitatea în nodurile rețelei trebuie inițiate și cercetări care să asigure coordonarea între puterile produse și consumate în noduri, în noile condiții de generare distribuită. Aceste condiții impun ca necesară o infrastructură complexă de telecomunicații și o integrare a acesteia cu rețelele clasice de energie. Nivelurile de intercomunicare trebuie asigurate până la niveluri ultime de folosire/conversie astfel încât chiar și utilizatorii casnici trebuie să aibă posibilitatea de a contribui la aplatizarea curbei de sarcină. De asemeni, toate utilitățile și nu doar cea de energie electrică trebuie prevăzute cu dispozitive inteligente, iar cooperarea între operatorii locali și abonați trebuie să respecte un dialog colegial. Realizarea unei acțiuni atât de complexe a fost deja inițiată și în țara noastră prin introducerea „smart meteringului” în numeroase zone și segmente ale rețelelor electrice de diferite niveluri. Este necesară de asemeni introducerea subiectului „smart grid” în curricula universitară a energeticienilor. Printre propunerile de notorietate în domeniu, S. Gal, în perioada când era președintele Centrului Român de Energie de la Bruxelles, nota proiectul pilot „Optimizarea energetică a unui micro-smartgrid” în orașul Sibiu, în realitate implementarea sistemului de metering electronic, de stocare a energiei regenerabile și de gestionare a utilităților până la coordonarea întregului sistem energetic al orașului, inclusiv modificarea mentalului colectiv, pas important în „smartizarea” rețelei.

Puncte de vedere pertinente, utile și constructive în acest context au mai fost exprimate de firme notorii din străinătate, prezente în țara noastră la diferite reuniuni pe acest subiect. Este vorba despre ABB, ENEL, GE care, în baza propriei experiențe, au subliniat suficiente probleme importante printre care necesitatea stocării energiei în nodurile rețelei în cazul generării distribuite cu surse volatile, reorganizarea planurilor de protecție și automată pentru adaptarea la schimbarea sensurilor fluxurilor de putere, subliniind că prin măsurile „Smart” luate din anul 2001 până în 2011, durata medie a întreruperii la utilizator a scăzut de la 128’ la 42’, iar costul mediu de la 81 €/utilizator la 51 €/utilizator în timp ce preocupările de ameliorare trebuie continuate. Pentru implementarea noilor tehnologii „Smart” la utilizatorii casnici și la cei din industrie ori în rețele se consideră necesară extinderea fibrelor optice, protecții diferențiale „real smart”, o evoluată structură informatică și, cu prioritate, pregătirea forței de muncă și respectarea recomandărilor CEI /IEEE.

Preocupări importante trebuie canalizate pentru asigurarea securității cibernetice, și reducerea vulnerabilității la atacuri în sectoare din infrastructura critică a rețelei (telecomunicațiile, tehnologia IT&C, SCADA). Riscurile depind de evoluția tehnologică și de caracterul factorului uman și pot fi diminuate prin cooperări cu organisme similare internaționale (CERT, ENISA), realizând o strategie proprie, prin colaborare.

La ELECTRICA SA s-a adoptat ca model, o viziune prudentă pentru SMART GRID adoptând bune practici vestice și propunând ca până în 2020, 80 % din utilizatorii interesați să fie cuprinși în sistemele de energie regenerabilă. În acest sens, în rețele se va introduce pe scară largă stocarea energiei. Într-o aplicație practică realizată, în colaborare cu UPB (N. Golovanov) și alte instituții de cercetare din Olanda și din Belgia și cu Centrul de Cercetare ERC Olandez. D. Federenciuc de la Electrica, a implementat proiectul VSYNC, realizare specifică concret SMART-GRID-ului. Este vorba despre un tip de generator sincron virtual-GSV de 90 kVA, furnizat de firma Triphase – Belgia, împreună cu o soluție de stocare a energiei electrice de capacitate medie de 27 kWh, din 30 BA-12x75,8Ah. Soluția s-a aplicat la PTC 173-20/04 kV în zona Cheia din jud. Prahova și previne căderile totale în zonă.

O altă aplicație valoroasă de tip SMART, introdusă la TRANSELECTRICA, coordonată prin Sorin Pispiris, a constat în telemetering-ul inteligent între operatori de transport și cei de distribuție (Electrica, ENEL, CEZ, EON) între care sunt montate grupuri de măsură conform Codului Comercial. Astfel, pierderile de energie sunt cunoscute, fapt ce a condus la valori realiste mult diferite de cele approximate mult timp (2,2% din energia introdusă în rețea, apropiată de valoarea de 2% la nivel N-V european). Măsura s-a aplicat la producătorii de 5 MW și la toți marii consumatori de peste 1 MW, iar datele se transmit la OMEPA.

#### 4. EPILOG

În finalul acestei părți a contribuției, încercând o concluzie finală, consider că ceea ce a dus la necesitatea dezvoltării „smart-grid”-ului în România sunt: sursele regenerabile și generarea distribuită, interesele utilizatorilor, meteringul inteligent cu sens biunivoc, ameliorarea continuă a infrastructurii de energie și informație, asociind mereu MW cu MB și fără discuție, emulația creată de preocupările constatate în țările dezvoltate și necesitatea reducerii pierderilor de energie din rețea. Beneficiile aplicării sunt clare, acțiunile de transfigurare sunt departe de a fi finalizate, dar oricum, „drumul de 1000 de mile începe cu primul pas”. Și de aceea, contribuția aceasta a pornit de la „lampa” autodidactului Tomas Alva Edison, învins de Westinghouse în competiția curent continuu/curent alternativ, petrecută la finalul sec. al XIX-lea. Competiția menționată, ca de altfel și evoluțiile în rețelele electrice, sunt de neoprit.