



SISTEMUL ELECTROENERGETIC AL REPUBLICII MOLDOVA: SITUAȚIA ACTUALĂ, DEZVOLTAREA REȚELEI DE TRANSPORT ȘI INTEGRAREA RESURSELOR REGENERABILE

CAZACU Iurii
Î.S. "Moldelectrica"

Rezumat – În lucrare se demonstrează necesitatea implementării măsurilor pentru dezvoltarea sistemului electroenergetic al Republicii Moldova, care necesită planuri de dezvoltare a capacităților de generare, optimizare a consumului de energie electrică și infrastructurii de transport a energiei electrice. De asemenea, se arată, că în lipsa resurselor naturale clasice, implementarea surselor de energie electrică regenerabile este una din alternativele pentru asigurarea securității în alimentarea cu energie electrică, dar necesită o analiză detaliată a capacității de integrare și măsuri suplimentare de control.

Cuvinte cheie: surse regenerabile, consum de energie, capacități de generare.

1. Situația actuală

Sistemul electroenergetic al Republicii Moldova este un sistem proiectat de a funcționa integrat într-un sistem energetic unic, interconectat cu alte sisteme electroenergetice ale altor state vecine. Rețeaua magistrală de transport a energiei electrice nu prezintă o buclă, dar o coloană vertebrală de tensiune 330 kV, parte componentă a unei bucle 330 kV care include linii magistrale din sistemele electrice ale Republicii Moldova și Ucrainei. Sistemul electric al Republicii Moldova este strâns integrat cu sistemul electric al Ucrainei și funcționează sincron cu sistemele electroenergetice ale Ucrainei, Rusiei și alte sisteme din sistemul electroenergetic unic (E3C).

Capacitățile interne de generare includ 3 centrale electrice cu termoficare (CET-2 – 240 MW, CET-1 – 66 MW, CET Nord – 20.4 MW), o centrală termoelectrică (CTE Moldovenească – 2520 MW nominalizați și aproximativ 1700 MW real), 2 centrale hidroelectrice (CHE Dubăsari – 48 MW, CHE Costești – 16 MW) și centrale electrice ale fabricilor de zahăr/centrale electrice cu putere instalată mică (total 98 MW). CET-urile funcționează în regim optim și ca urmare puterea electrică generată este dictată de sarcina termică. CHE-urile funcționează în dependență de prezența debitului de apă. Centralele electrice ale fabricilor de zahăr funcționează sezonier pentru acoperirea sarcinii locale, iar cantitatea de energie electrică evacuată în sistem este reglementată. Centrale electrice ale fabricilor de zahăr/centrale electrice cu putere instalată mică sunt centrale nedispecerizabile. Pe malul drept al Nistrului, CTE-urile și CHE-urile funcționează cu tarife reglementate. CTE Moldovenească este singura centrală electrică care funcționează cu tarif nereglementat.

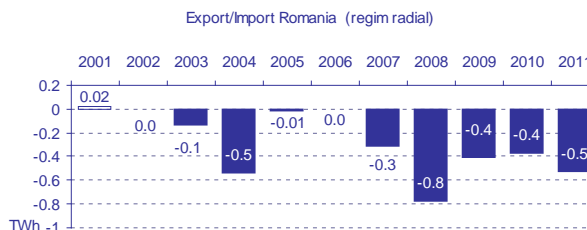
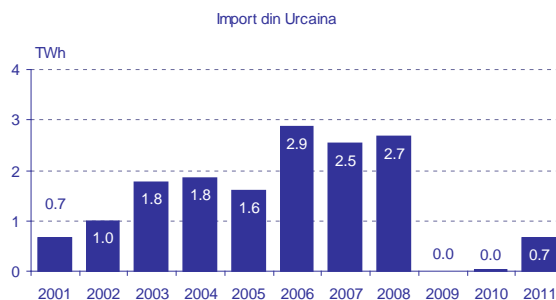
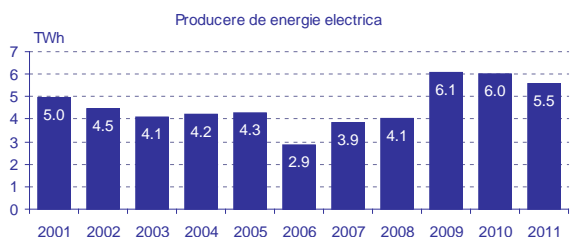
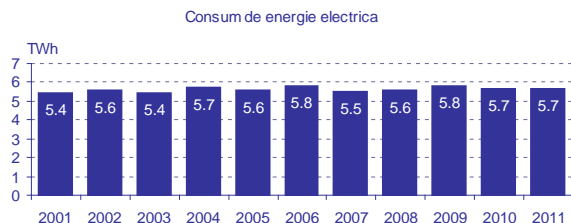
Interfața sistemelor electrice ale Moldovei și Ucrainei este compusă din 7 linii de tensiune 330 kV și 11 linii de 110 kV. Capacitatea de import din sistemul electroenergetic al Ucrainei este limitat de criteriul de stabilitate statică. Interfața limitatoare este așa numita „interfață de control Ucraina – Moldova, Odessa”, care este formată din 4 linii

de 330 kV: CHE Dnestrovsk (UA) – Bălți (MD), Kotovsk (UA) – CTE Moldovenească (MD) și Adjalik (UA) – Usatovo 1 și 2 (UA). Capacitatea de import depinde de valoarea fluxului prin „interfața de control” spre regiunea Odessa, configurația rețelei de transport din Moldova și Ucraina, numărul de grupuri generatoare în funcțiune la CTE Moldovenească și CHE Dnestrovsk. Petru topologia normală, fluxul admisibil prin „interfața de control” variază în dependență de numărul de grupuri generatoare în funcțiune la CTE Moldovenească și CHE Dnestrovsk în limitele 1250 – 1500 MW. În anul 2011, valoarea maximă prin „interfața de control” spre regiunea Odessa a fost de 900 MW. Astfel valoarea capacității de import spre Moldova varia în limitele 350-600 MW. Deoarece importul din sistemul electric al Ucrainei și generarea din CTE Moldovenească se exclud reciproc, printr-un import din Ucraina se micșorează numărul de grupuri în funcțiune la CTE Moldovenească, fapt ce duce la reducerea diapazonului valorii capacității „interfeței de control” pînă la 1250-1400 MW și respectiv pentru anul 2011 a importului spre Moldova pînă la 350-500 MW. CHE Dnestrovsk este o centrală pentru acoperirea vârfului de sarcină și în orele de generare redusă/lipsă de generare diapazonul capacității „interfeței de control” este redus pînă la 1250-1400 MW. Capacitatea de import spre Moldova este redusă la limitele de 350-400 MW.

Interfața sistemelor electrice ale Moldovei și României este compusă din o linie de tensiune 400 kV și 3 linii de tensiune 110 kV. Operarea acestor linii poate fi doar în regim radial ca urmare a funcționării sistemelor electroenergetice ale Republicii Moldova și României (parte a sistemului ENTSO-E) ca zone sincrone diferite. În cazul unui export/import are loc separarea unei regiune a rețelei de transport din România (export) sau Moldova (import), care urmează a fi alimentată printr-o linie de interconexiune, respectiv din sistemul Moldovei sau României. În aceste condiții capacitatea interfeței pentru export/import depinde de topologia rețelei adiacente liniilor de interconexiune și posibilitatea de menținere a tensiunii în rețeaua radială alimentată prin linia de

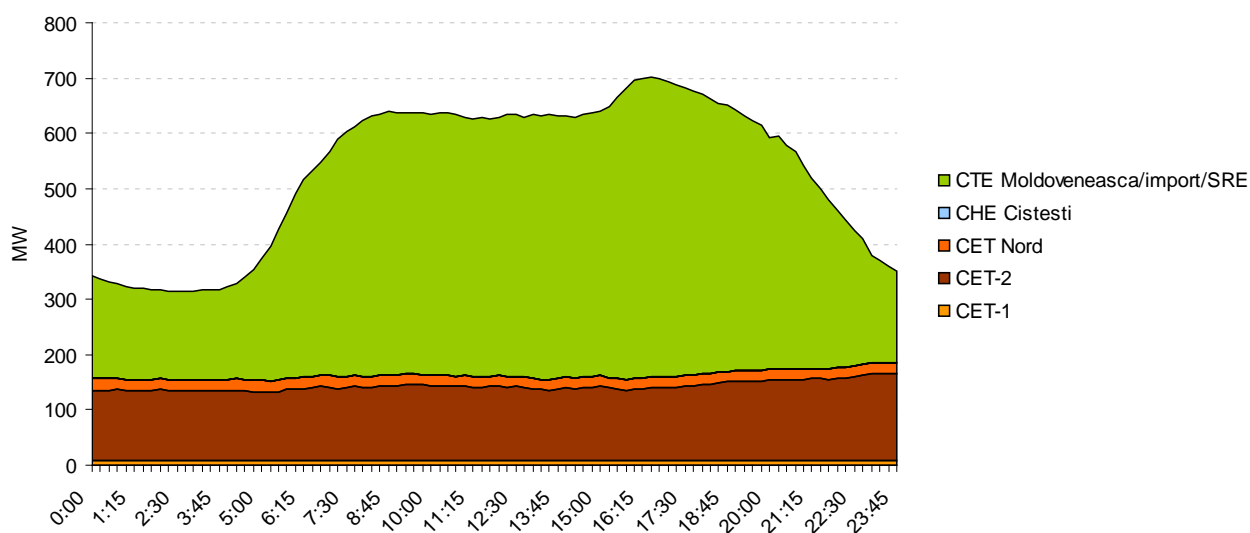
interconexiune. Exportul în astfel de regimuri a atins în anul 2008 o valoare maximă în jur de 220 MW pe 3 linii de interconexiune, iar pentru anul 2011, în jur de 150 MW. Valoarea maximă a unui import din sistemul electric al României este estimată la maxim 220 MW total pe toate 4 linii de interconexiune. Fiabilitatea unor astfel de scheme de alimentare este foarte scăzută (elementarul criteriu N-1 nu poate fi respectat).

Puterea maximă a consumului brut de energie electrică poate atinge valori de 1200 MW, iar pentru anul 2011 a fost în jur de 1080 MW.

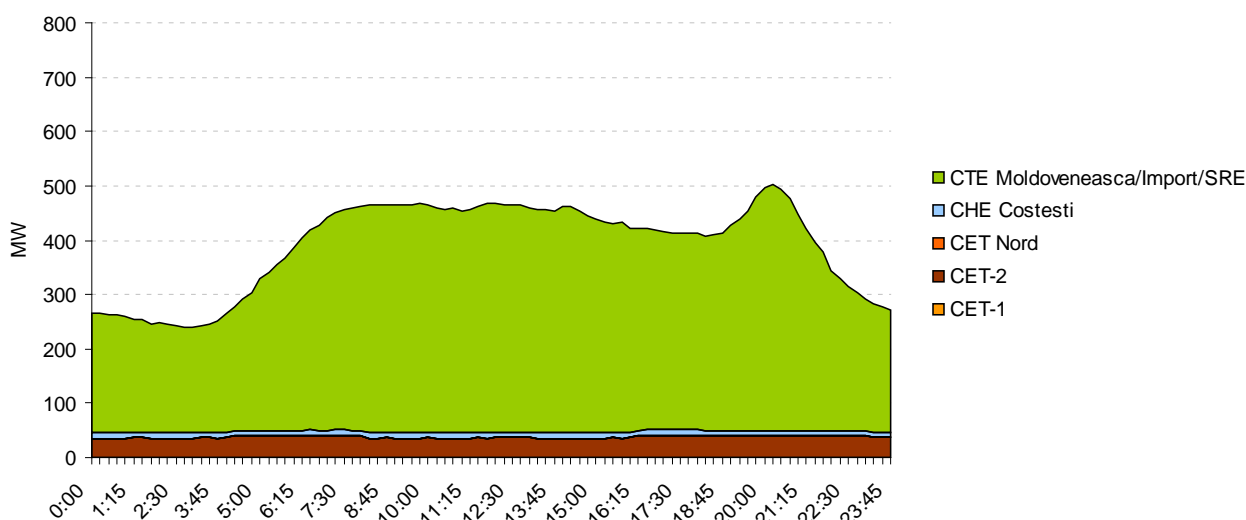


Tranzacțiile pentru energie electrică sunt bazate pe contracte bilaterale producătorii și furnizorii/consumatorii eligibili de energie electrică. La acoperirea sarcinii toate centralele nedispecerizabile și cu tarif reglementat sunt puse la bază. Deficitul este acoperit apoi prin CTE Moldovenească sau prin import din Ucraine (în dependență de contractele existente). Este de notat ca CET-1 și CET Nord nu funcționează pe durata sezonului cald. La moment perioada de închidere a tranzacțiilor este de o lună.

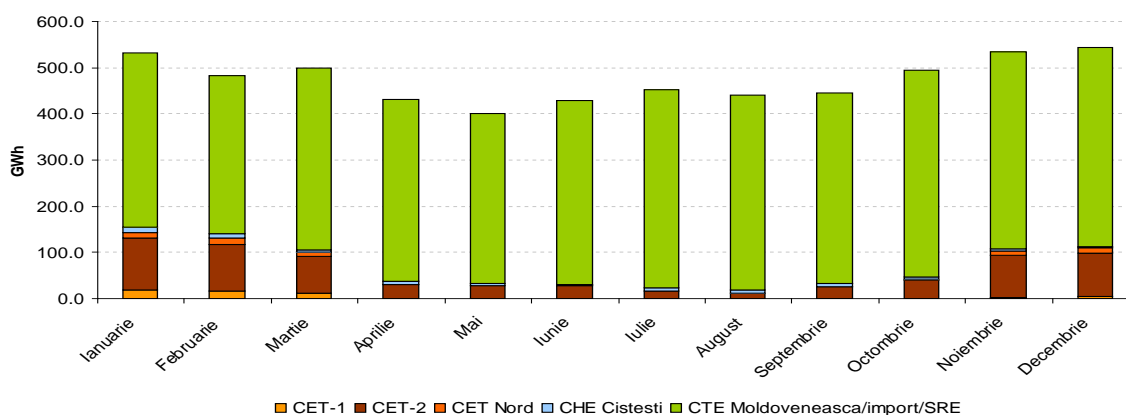
Curba de sarcina 21.12.2011 (Malul drept)



Curba de sarcina 15.05.2011 (Malul drept)



Consum de energie 2011 (Malul drept)



2. Dezvoltarea rețelei de transport a energiei electrice

Un planul de dezvoltare a sistemului electric este o derivată a strategiei de dezvoltare a sectorului energetic în întregime, în care sunt indicate vectorii de dezvoltare și scopurile ce sunt necesare de a fi atinse. Dezvoltarea rețelei de transport a energiei electrice este dictată de factori ca securitatea funcționării sistemului, piața de energie electrică și export/import de energie electrică, noi capacități de generare.

La moment securitatea sistemului este asigurată în condițiile acoperirii sarcinii consumate în limitele admisibile a importurilor. Deși balanța puterii instalate în sistemul electroenergetic național și puterea consumată este pozitivă, dinamica prețurilor la energia electrică dictează regimul de funcționare a sistemului și direcția fluxurilor de energie. La moment în Republica Moldova nu există suficienți actori pentru o piață de energie electrică în definiția directă a acesteia. La moment există doar două surse de energie electrică pentru satisfacerea cerinței consumatorilor din Republica Moldova: CTE Moldovenească și importul din sistemul electric al Ucrainei. Suplimentar, pentru o piață de energie electrică este necesar o platformă susținută juridic și tehnic.

În scopul diversificării surselor de energie electrică și securității alimentării consumatorilor cu energie electrică, strategia energetică include obiectivul de interconectare a sistemului electric național la sistemul electric ENTSO-E CE. Acest proiect a fost lansat în anul 2006 și presupune interconectarea/integrarea sistemelor electrice ale Ucrainei și Republicii Moldova la/în sistemul ENTSO-E CE. La moment urmează a fi urmată procedura de interconectare care la prima etapă include lansarea unui studiu cu scopul determinării concordanței sistemelor electrice ale Moldovei și Ucrainei cu standardele ENTSO-E, posibilitatea de interconectare și ca urmare stabilirea unui set de măsuri, necesare de a fi implementate în ambele sisteme pentru a realiza interconectarea. În contextul acestui proiect, strategia energetică include două proiecte de linii de interconexiune 400 kV cu sistemul electric al României. Cu implementarea acestor proiecte va fi realizată o interfață completă (minim necesară) între sistemele electrice ale Moldovei și României. Menționăm faptul că aceste proiecte sunt fezabile doar în contextul unei interconectări la sistemul ENTSO-E CE sau la funcționarea asincronă cu instalarea stațiilor back-to-back pe liniile de interconexiune. Pentru proiectul uneia din cele 2-ă linii de interconexiune, LEA 400 kV Bălți – Suceava, a fost finalizat studiul de fezabilitate, cu o

estimare a costului de 66.4 milioane EURO, din care 36.9 milioane EURO sunt necesari pentru Moldova.

Următoarea etapă este proiectarea.



Pentru eliminarea constrângerilor și majorarea capacității de import din sistemul electric al Ucrainei și prin urmare majorarea securității alimentării consumatorilor, strategia energetică include un proiect de linie de interconexiune 330 kV cu sistemul electric al Ucrainei.

De notat că pentru realizarea unor planuri de dezvoltare a rețelei de transport care ar permite implementarea cu succes a acestor proiecte de interconexiune, prealabil etapei de planificare este necesar coordonarea respectivelor proiecte cu statele vecine (sincronizarea strategiilor de dezvoltare). În condițiile existente orice proiect de infrastructură a transportului de energie electrică este necesar de a fi stabilit fezabil pentru justificarea investiției.

Pentru regim normal de funcționare, rețeaua internă de transport este suficientă pentru nivelul de consum actual. În regimuri de reparație există probleme atât localizate cât și la nivel de sistem. Deși puterea reactivă generată în sistem (generatoare și linii electrice) este mai mare decât sarcina reactivă consumată, în mare parte aceste probleme țin de menținerea tensiunii, care apar ca rezultatul unei influențe semnificative la regimul de funcționare a sistemului național din partea sistemului electric al

Ucrainei, cât și lipsa măsurilor suficiente de control intern, necesare operatorului rețelei de transport pentru securizarea funcționării sistemului. Menționăm iarăși că influența semnificativă a sistemului Ucrainei este rezultatul integrării strânse a sistemului național în cel al Ucrainei. Astfel în ceia ce ține dezvoltare, sunt strict necesare proiecte de implementare a unor echipamente de control a tensiunii. Una din problemele locale este zona de sud a sistemului național în regim de reparație a LEA 400 kV CTE Moldovenească - Vulcănești și mai departe situația poate fi înrăutățită prin deconectarea avariata a LEA 330 kV CTE Moldovenească – Arțiz. În aceste regimuri menținerea tensiunii este dificil, iar în regimuri postavarie de deconectare a LEA 330 kV CTE Moldovenească – Arțiz tensiunea scade sub limitele admisibile. Soluționarea problemelor legate de tensiune prin instalarea echipamentelor de compensare duce la majorarea pierderilor ca rezultata a supracompensării sarcinii electrice reactive. Soluțiile bazate pe compensarea sarcinii reactive și noi linii electrice sunt mai preferabile. Alte regimuri de reparație care pot avea atât un caracter local cât și sistemic sunt legate de CTE Moldovenească, care este un nod cheie pentru sistemul național.

3. Integrarea surselor regenerabile de energie electrică

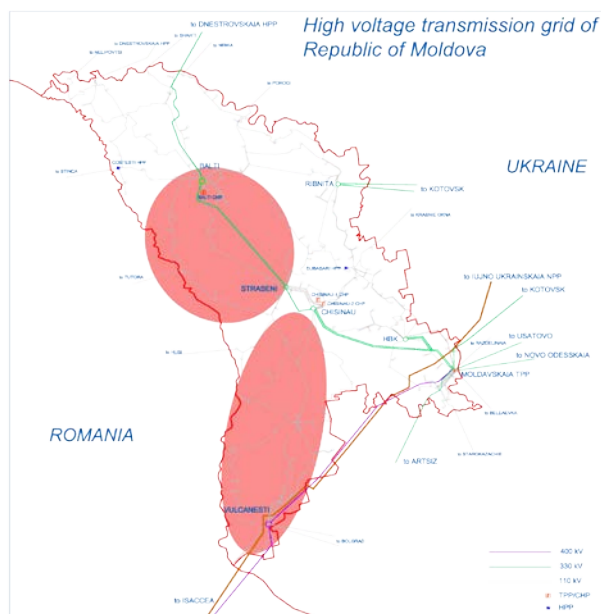
La moment nu există certitudinea unor noi capacități de generare, dar se evidențiază interesul investitorilor față de sursele regenerabile de energie electrică și în special a celor eoliene. În baza cererilor pentru racordare a noilor capacități de generare, pot fi evidențiate anumite zone care în cazul implementării proiectelor respective, ar necesita întărirea substanțială a rețelei de transport. Incertitudinea realizării capacităților respective este transpusă ca incertitudine pentru elaborarea planului de dezvoltare a rețelei de transport. La moment au fost înregistrate cereri pentru emiterea avizelor tehnice de racordare a centralelor electrice regenerabile cu o putere instalată totală de peste 700 MW. O altă incertitudine ce ține de integrarea surselor regenerabile este lipsa de studii complexe și suficiente care ar analiza: capacitatea rețelei de transport în zonele cu potențial; aspecte de balansare în timp real și rezerva necesară de putere, ca urmare a intermitenței surselor regenerabile; balanța sistemului zi de zi, luând în considerație curbele de sarcină zilnice, minimul tehnic al centralelor clasice și posibilitatea menținerii interschimburilor planificate.

Cu ajutorul Asociației Române pentru Energia Eoliană, a fost elaborat de către Universitatea Tehnică a Moldovei, un prim studiu la tema integrarea centralelor electrice eoliene în Republica Moldova. Studiul are ca obiectiv estimarea puterilor maxime de injecție în diverse zone a sistemului electric național fără modernizarea rețelei electrice de transport. Astfel la moment există o primă estimare, în baza căreia este posibil de a stabili limita curentă de racordare a noilor capacități de generare. Ținem să menționăm că limitările impuse pot fi cauzate cât de elemente interne cât și elemente din sistemele vecine.

La capitolul capacitatea sistemului național de balansare în timp real, nu există estimări cantitative. Este de notat că în cazul unor analize la subiectul dat trebuie să se țină cont de perioada de tranzacționare, care poate determina posibilitățile tehnice de balansare în timp real. Ca surse de balansare pot fi doar importul din sistemul electric al Ucrainei sau în careva limite CTE Moldovenească. Condițiile existente impun prezența ca pîrghii de control pentru operatorul de sistem, a posibilității de dispecerizare (control a puterii active și reactive generate, conectare/deconectare, reglaj de tensiune în timp real, manual sau automat) și monitorizare (colectare date electrice și de caracter tehnologic în timp real) a noilor surse de energie electrică, atât regenerabile cât și clasice, pentru a asigura securitatea funcționării sistemului electric național și respectării înțelegerilor contractuale. Dat fiind faptul imposibilității menținerii ideale a unor fluxuri planificate ca urmare a abaterilor de la valorile prognozate și planificate, suplimentar sunt strict necesare

contracte/înțelegeri care ar permite soluționarea abaterilor de facto.

O altă incertitudine este lipsa de date privind la potențialul eolian, care ar permite o abordare mai optimală pentru planificarea dezvoltării sistemului electric. Dat fiind lipsa unui plan centralizat pentru integrarea noilor capacități de generare cu indicarea locațiilor și puterilor instalate, cererile pentru racordare din partea solicitanților nu sunt susținute de intenția fermă de implementare a proiectelor și în lipsa unui mecanism reglementat pentru prioritizarea proiectelor, face problematic planificarea măsurilor necesare pentru întărirea rețelei de transport, iar suplimentar duce la o abundență de cereri și avize condiționate de respectivele incertitudini.



4. Concluzii

Situația actuală demonstrează necesitatea de măsuri pentru dezvoltare a sistemului electroenergetic al Republicii Moldova. Pentru realizarea măsurilor respective sunt necesare planuri pentru dezvoltarea capacităților de generare, optimizarea consumului de energie electrică și infrastructura de transport a energiei electrice. Aceste planuri trebuie să fie suficient de detaliate și susținute de scheme aprobate de implementare, coordonate între ele cât și cu planurile statelor vecine. Planurile respective urmează a fi actualizate periodic cât și la apariția unor factori de influență. În lipsa resurselor naturale clasice, implementarea surselor de energie electrică regenerabile este una din alternativele pentru asigurarea securității în alimentare, dar necesită o analiză detaliată a capacității de integrare și măsuri suplimentare de control.