

Specificații soft de modelare, analiză și simulare

Scopul și utilitatea

Soft-ul va fi folosit în baza unei licențe anuale, pentru realizarea de analize și simulări privind funcționarea complexă a Sistemului Electroenergetic Național și a pieței de energie electrică și gaze naturale, pentru elaborarea și rularea de scenarii pentru determinarea performanțelor diferitelor configurații ale componentelor de producere a energiei electrice (integrând toate tipurile de producere: hidro, nuclear, surse regenerabile, hidrocarburi, combustibili solizi) și pentru diferite situații de consum al energiei electrice.

Scenariile ce urmează a fi modelate cu ajutorul soft-ului vor fi dezvoltate conform bazei de date existente în cadrul ANRE. Odată cu utilizarea soft-ului este obligatoriu să fie oferit utilizatorului suport gratuit în modelare și simulare.

Principalele funcționalități ale soft-ului trebuie să permită:

- generarea de prognoze optimizate de cost/cantități energie electrică,
- determinarea prețului energiei electrice în regiune/nod de rețea pe termen lung, mediu și scurt,
- estimarea costurilor cu emisiile pentru o structură de producție dată,
- gestionarea riscurilor și optimizarea stohastică, de exemplu a surselor E-SRE,
- planificarea resurselor și analiza investițiilor în structura de producere și în rețea pe termen lung (5-10-20 ani),
- co-optimizarea serviciilor tehnologice de sistem și a transportului energiei electrice,
- analiza transportului energie electrice și managementul congestiilor,
- integrarea producerii de energie din surse regenerabile, a bateriilor și a mașinilor electrice,
- co-optimizarea funcționării generatoarelor de tip hidro și termo coordonat (Hydro-Thermal coordination),
- modelarea încărcării optime a rețelei de transport și/sau distribuție a energiei electrice,
- posibilitatea configurării topologiei rețelei de transport a energiei electrice folosind coordonate geografice (GIS- Geographic Information System),
- modelarea încărcării optime a rețelei de transport a gazelor naturale

- **determinarea circulațiilor de puteri și a pierderilor asociate (CPT) în rețeaua de distribuție și transport a energiei electrice,**
- **determinarea necesarului de rezerve de capacitate,**
- **determinarea costurilor privind instalarea unor noi capacități de producere a energiei electrice precum și locația optimă a acestora,**
- **determinarea costurilor privind instalarea unor noi capacități de transport a energiei electrice precum și locația optimă a acestora,**

Soft-ul trebuie să pună la dispoziție o serie de parametri tehnico-economici pentru unitățile de producere precum și pentru sistemul de transport/distribuție a energiei a energiei electrice și a gazelor naturale.

Modelarea producerii convenționale a energiei electrice

Modelarea producerii convenționale a energiei electrice trebuie să ofere posibilitatea de configurare a mai multor caracteristici de parametrizare, cum ar fi:

- decizii de pornire/oprire și angajamente ale unităților de producere deterministice și stohastice cu opriri aleatorii și programate,
- dependența de temperatură a funcționării și răspunsuri detaliate ale comportamentului unităților operaționale la încălzirea progresivă,
- multiple optimizări ale combustibilului cu modalități complexe de operare și transport,
- modelare a ciclurilor combinate compartimentat, cu profile pornire/oprire și dependențe ale unităților operaționale.

Modelarea producerii energiei electrice din surse hidro

Reprezentarea și optimizarea completă a rețelei hidro în cascadă și a hidrocentralelor prin parametri și funcții precum:

- curbele de eficiență, dependența de înălțimea de stocare (elevația barajului), viteza de curgere a cursului de apă, deversoare, evaporare, soluții deterministe și stohastice pentru orice orizont de timp,
- încărcări detaliate ale unității via volume țintă sau descompunerea costurilor viitoare de oportunitate,
- co-optimizarea producerii din stații cu acumulare prin pompare și a pieței serviciilor de sistem.

Modelarea resurselor de tip E-SRE (eoliană, solară, geotermală, biomasă, energia marilor)

Evaluarea efectului resurselor intermitente asupra funcționării sistemului, a prețurilor din piață prin caracteristici de parametrizare, cum ar fi:

- capacitatea de a modela variații la minut ale încărcării sau producției cauzate de către sursele intermitente și efectele asupra stabilității sistemului, asupra serviciilor de sistem și a furnizării,
- diferite modele autoregresive pentru viteza vântului, radiația solară și fluxurile naturale,
- optimizarea stohastică a prognozei incertitudinilor (ex. viteza vântului).

Modelare rețelei de producere și transport gaze naturale

Modelul energetic complet integrat ar trebui să co-optimizeze sistemele de transport energie electrică și gaze naturale.

Modelarea zăcămintelor de gaze, a depozitelor de înmagazinare, conductelor, nodurilor și a cererii de gaze prin integrarea mai multor caracteristici, cum ar fi:

- planificare pe termen lung pentru a determina planuri de dezvoltare pentru infrastructura de gaze naturale,
- modelare de constrângeri pe termen scurt și mediu în furnizarea de gaze și impactul acestora asupra producției de energie electrică.

Modelarea sistemelor de producere a energiei electrice prin utilizarea sistemelor de stocare a energiei electrice (Battery Energy Storage System – BESS, Compressed air energy storage (CAES), Electric Vehicles –EV)

Pentru reglarea frecvenței, stabilizarea rețelei electrice, reducerea pierderilor din transportul energiei electrice, reducerea congestiei de transmisie, aplatizarea sarcinii, etc. este necesară posibilitatea modelării sistemelor de producere a energiei electrice prin utilizarea sistemelor de stocare a energiei electrice.

Modelarea transportului energiei electrice

Circulația optimă de puteri cu pierderile complet integrate cu livrarea și angajamentul unităților prin caracteristici, cum ar fi:

- conexiune extinsă a numeroase rețele de curent alternativ,
- siguranță și n-x constrângeri pentru evenimente neprevăzute, linii de curent continuu și transformatoare de fază,
- utilizarea vizualizării tridimensională a rețelei de transport a energiei electrice prin caracteristicile GIS (Geographic Information System),
- prețul în nodul de transport și descompunerea în elemente de energie, congestii și pierderi marginale,
- modelarea pierderilor tehnice și non-tehnice,
- configurare model de tip Optimal-Power-Flow și Load Participation Factor (agregare producție/consum în nod).

Optimizarea serviciilor tehnologice de sistem

Planificarea serviciilor tehnologice de sistem co-optimizată cu transportul producției de energie electrică și angajamentele unităților de producere, și multe alte caracteristici, cum ar fi:

- clase de rezerve multiple,
- tratamente detaliate ale pornirilor și opririlor combinate cu creșteri progresive și introducerea rezervelor de intervenție minut cu minut.

Configurarea și determinarea cantităților și a costurilor emisiilor – ex CO₂

Constrângeri ale producerii prin limite ale emisiilor și/sau reflectarea prețului emisiilor și a numărului tipului de emisii prin caracteristici, cum ar fi:

- optimizarea alocării emisiilor pentru mai mulți combustibili, unități de producere și reguli regionale,
- grupare flexibilă pentru configurarea constrângerilor referitoare la emisii pentru orice interval de timp, inclusiv multi-anual.

Modelarea funcționării pieței de energie electrică și gaze naturale

Soft-ul trebuie să pună la dispoziție o serie de parametri de analiză ce permit studiul funcționării pieței de energie electrică, cum ar fi:

- configurarea de profiluri de previziuni pe baza datelor istorice de preț,
- licitare dinamică a producției cu reflectarea poziției din contract și/sau necesarul de venituri pe termen mediu bazate pe recuperarea costurilor efectuate conform planului de extindere a capacității,
- algoritmi de tip competiție - jocuri Bertrand&Cournot, definire flexibilă a ofertelor de preț și cantitate energie electrică efectuată de către utilizator și scheme empirice, cum ar fi Residual Supply Index (RSI)
- determinarea costurilor variabile de tip SRMC – Short Run Marginal Cost și a costurilor fixe și variabile de tip LRMC- Long Run Marginal Cost, atât regional cât și local/zonal/nodal pentru diferite scenarii de funcționare,
- posibilitatea de configurare a unor obligații contractuale fizice, financiare și de combustibili.
- configurarea și modelarea pieței de echilibrare (sau în timp real) de tip Generator Offer Base (cantitate oferită în piața și preț energie electrică).
- configurare preț uniform/uni –SMP (Single Market Price), prin relaxarea constrângerilor de transport, pierderi, limitări combustibili utilizați pentru producerea energiei electrice, etc.