USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

National Association of Regulatory Utility Commissioners

Interconectarea unităților de generare din surse regenerabile, Integrare și echilibrarea sistemului

Mark Vannoy, președinte.
Comisia pentru Utilități Publice din Maine

12 mai 2015

Agenda

- Privire de ansamblu asupra procesului de interconectare a producătorului
  - Compania de utilități locală (Statul)
  - Operatorul de sistem independent din New England (ISO-NE) și Administratorul de sistem din Maine de nord (NMISA) (nivel federal)
- Problemele și oportunitățile pentru integrarea energiei din surse regenerabile
- Problemele de echilibrare a sistemului

De ce trebuie un proces de interconectare standardizat?

- Accelerează interconectările producătorilor noi
- Ajută la asigurarea fiabilității rețelei
- Evită discriminarea

Ce este procesul de interconectare?

- Procesul de obținere a unui acord de interconectare cu o companie locală de transport și distribuție și/sau ISO-NE
- Procesul folosește la asigurarea faptului că producătorii interconectați sunt integrați în sistemul de distribuție și/sau transport în mod responsabil cu privire la impactul asupra fiabilității, calității energiei și siguranței
  - ➢ De exemplu, nu poate permite producătorului distribuit să afecteze vecinii de pe traseul electric
- Toate costurile de interconectare țin, în general, de responsabilitatea producătorului interconectat

Importanța procesului de interconectare

- Urmarea procesului de interconectare este importantă deoarece, de exemplu

  - un sistem de generare distribuită schimbă fluxul unidirecțional de energie de la compania de utilități la consumator, ceea ce poate prezenta pericole pentru lucrătorii companiei de utilități dacă nu este instalat echipament adecvat
  - un producător mare schimbă fluxurile de energie ale sistemului de transport și poate cauza supraîncărcarea liniei de transport în anumite scenarii de exploatare, afectând fiabilitatea sistemului de transport. Acest lucru este deosebit de important pentru integrarea de noi generări variabile din surse regenerabile, cum ar fi vântul.

- Fiind rezistentă și capabilă să suporte tulburări minore, calitatea rețelei energetice este extrem de importantă. Procesul de interconectare asigură că generarea satisface cerințele de siguranță, fiabilitate și de calitate a energiei cu privire la:

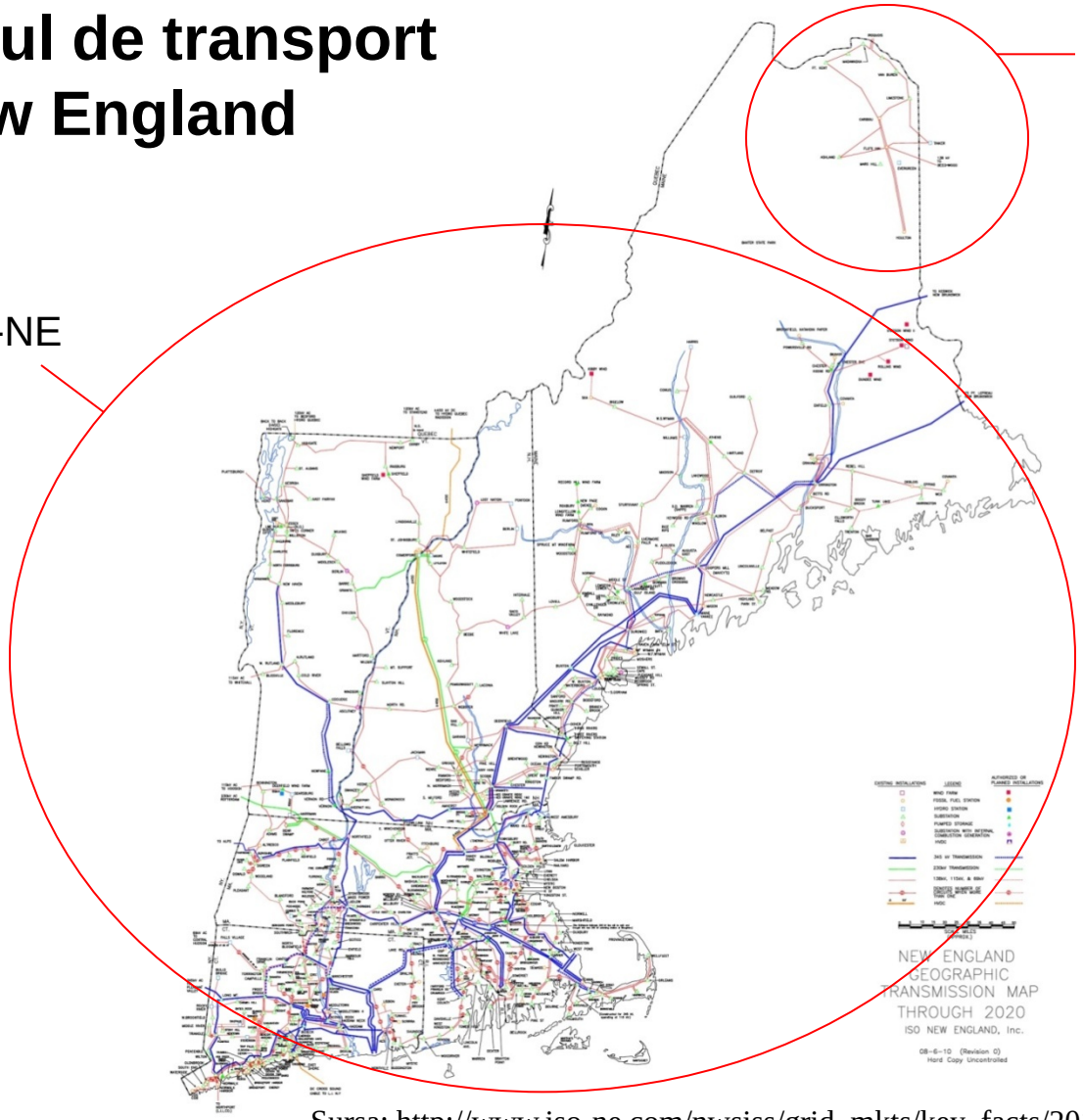
  - Insularizare
  - Condiții de tensiune tranzitorie
  - Zgomot și armonici
  - Frecvență
  - Nivelul tensiunii
  - Capacitatea reactivă a utilajului

Interconectarea producătorului în jurisdicția statului vs. federală

- ***Federală (Ordinele FERC din 2003, 2006, 661, altele)***
  - Toate interconectările rețelelor de transport
  - Interconectările rețelelor de distribuție care au deja un producător pe piața angro de energie electrică, și producătorul interconectat vor fi încadrate în piața angro de energie electrică

- ***Statului***
  - Producerea energiei fără a utiliza contorizarea sistemului de transport (compensând sarcina consumatorului)
  - Producerea energiei din instalații calificate (QF) (de ex., co-generare)
  - Procedurile standard de interconectare ale PUC din Maine:
    - raportul din 2009 către legislator - „Ar trebui impuse proceduri de interconectare la nivel statal pentru utilitățile din Maine.”
    - În vigoare din 2013, capitolul 324 al Regulamentului
      - http://www.maine.gov/tools/whatsnew/attach.php?id=93709&an=2

Sistemul de transport din New England



Sursa: http://www.iso-ne.com/nwsiss/grid_mkts/key_facts/2010_ne_trans_map_nonceii.pdf

Reglementările și organele regulatorii

- Jurisdicția statului vs. Jurisdicția FERC
  - Va avea impact sistemul dvs. asupra întregului sistem energetic (de transport)?
  - Dvs. veți vinde pe piață sau companiei de utilități gazdă, cum ar fi QF (instalații calificate) sau în temeiul contorizării nete?
  - Sunteți „primul pe” fiderul de distribuție?
- Tabelul 22 și Tabelul 23 ale ISO-NE sau Regula de piață nr. 8 NMISA: dacă vă veți conecta la sistemul de transport, sau dacă veți vinde pe piață pe fiderul existent aflat „în jurisdicția FERC”.
  - Administrează operatorul de sistem independent din New England sau NMISA
  - Taxă semnificativă de cerere și lista de așteptare

Reglementările și organele regulatorii - Continuare

- Tarifele de interconectare la nivel de distribuție: Conectare la un fider de distribuție aflat în „Jurisdicția statului”
  - Administrează compania locală de distribuție
  - Companiile de utilități din Maine deținute de investitori acum au un proces standardizat (Capitolul 324)

Interconectarea aflată în jurisdicția statului

- Generarea distribuită de capacitate mică care este conectată la sistemul de distribuție în primul rând necesită un proces de interconectare aflat în jurisdicția statului și administrat de un furnizor local.
  - <5 MW trebuie doar să notifice ISO-NE cu privire la interconectare

- PUC din Maine specifică standardele de interconectare ale sistemului local de distribuție în capitolul 324 al Regulamentului. Acest proces este utilizat de către două companii de utilități din Maine deținute de investitori (IOU) (Central Maine Power (CMP) și Emera Maine)

- Companiile de utilități aflate în proprietatea municipalității nu sunt obligate să urmeze acest proces, și pot urma criterii diferite.

Capitolul 324 din Regulamentul Maine pentru interconectarea producătorilor mici

- **4 Nivele de revizuire a interconectării bazate pe mărime**
  - **Nivelul 1** – Pentru instalații certificate bazate pe invertor, cu o putere maximă de regim de zece kilowați (10kW) sau mai puțin pe sistemele radial sau Spot Network în anumite condiții.
  - **Nivelul 2** – Pentru instalațiile de generare certificate care transmit anumite ecrane specificate și au o putere maximă de regim de doi megawați (2MW) sau mai puțin.
  - **Nivelul 3** – Pentru instalațiile de generare certificate care: (a) transmit anumite ecrane specificate; (b) nu exportă energie dincolo de Punctul comun de cuplare; și (c) au o putere maximă de regim de zece megawați (10MW) sau mai puțin.
  - **Nivelul 4** – Pentru toate instalațiile de generare care nu întrunesc cerințele pentru Nivelul 1, Nivelul 2 sau Nivelul 3 a procesului de revizuire a interconectării și nu se supune jurisdicției FERC.

Jurisdicția federală (ISO-NE) a interconectării

- Dacă proiectul este destul de mare (>6 -10 MW), interconectarea la sistemul de transport se va realiza prin Procedurile de interconectare pentru producătorii mici (SGIP) ale Comisiei Federale pentru Reglementări în Energetică (FERC)
  - Trebuie să aplice la Operatorul de sistem independent (ISO-NE) din New England
- Dacă dvs. veți vinde energia dvs. unei părți terțe sau veți oferta capacitatea pe piața energetică de tip forward (FCM), probabil va trebui să aplicați prin ISO-NE
- Dacă rețeaua este deja în „jurisdicția FERC”, iar proiectul se vinde unei părți terțe, acesta va trebui să aplice la ISO-NE.
  - Dacă un alt producător vinde pe piața angro, atunci rețeaua este în jurisdicția FERC

http://www.iso-ne.com/genrtion_resrcs/nwgen_inter/index.html

Procesul de interconectare a producătorului

Producător mare (> 20 MW) sau Producător mic (<= 20 MW)

- Procesul de interconectare a producătorilor mici în Tabelul tarifar 22 ISO
  www.iso-ne.com/regulatory/tariff/sect_2/sch22/09-2-1%20fcmg-sched_22_.pdf
- Procesul de interconectare a producătorilor mici în Tabelul tarifar 23 ISO
  www.iso-ne.com/regulatory/tariff/sect_2/sch23/09-2-1_fcmg_sched_23.pdf
- Cerințele tehnice și de piață pentru interconectarea producătorilor
  www.iso-ne.com/genrtion_resrcs/nwgen_inter/req/index.html
- Cerere de interconectare
  - Mare (> 20 MW, cu depozit în valoare de $50,000)
    www.iso-ne.com/genrtion_resrcs/nwgen_inter/lg_gen/index.html
  - Mic (<= 20 MW, cu depozit în valoare de $1,000)
    www.iso-ne.com/genrtion_resrcs/nwgen_inter/smgen_20/index.html
  - Mai mic de 5 MW (doar notificare)
    www.iso-ne.com/genrtion_resrcs/nwgen_inter/req/gen_not_form_less_5mw.doc
- Rîndul producătorilor care stau la coadă pentru interconectare
  www.iso-ne.com/genrtion_resrcs/nwgen_inter/status/index.html

Lista de așteptare pentru interconectare a ISO-NE (captură de ecran)

- (actualizată lunar)

ISO New England Study Request Database - Public

Active Projects as of 4/2/2015

FERC Administered Transmission System

QP	Requested	Alternative Name	Unit	Fuel Type	Net MW	SumMW	WinMW	County	ST	OpDate	Interconnection Point	SIS	I39	Zone
89	6/6/2001	Cape Wind Turbine Generators	WT	WND	462	462	462	N/A	MA	12/31/2016	Near Barnstable 115 kV Substation	Yes	Yes	SEMA
178	11/2/2006	Brockton Combined Cycle	CC	NG DFO	332	332	371	Plymouth	MA	4/19/2017	115 kV F19 and E20 lines	Yes	Yes	SEMA
196	1/16/2007	Northfield Mt Upgrade #1	PS	WAT	25	295	295	Franklin	MA	6/1/2016	W. Mass Northfield 345 kV substation	Yes	Yes	WMA
272	8/1/2008	Oakfield II Wind - Keene Road	WT	WND	147.6	147.6	147.6	Aroostoock	ME	12/31/2015	BHE Keene Road Substation	Yes	Yes	BHE

- sunt arătate doar unitățile cele mai vechi (cel mai sus plasate)
  - la moment lista de așteptare include peste 100 instalații, constituind peste 25 GW de capacitate netă
  - nu toate proiectele sunt construite

Procesul de interconectare a producătorilor
Piața de energie

- **Doar piața de energie – urmează un proces „tradițional” de interconectare (Standardul minim de interconectare ISO PP5-6)**
  - Aplicare pentru serviciu
  - Întâlnirea de intenție
  - Studiul de fezabilitate opțional
  - Studiul de impact al sistemului
  - Studiul opțional al instalațiilor
  - Acordul de interconectare

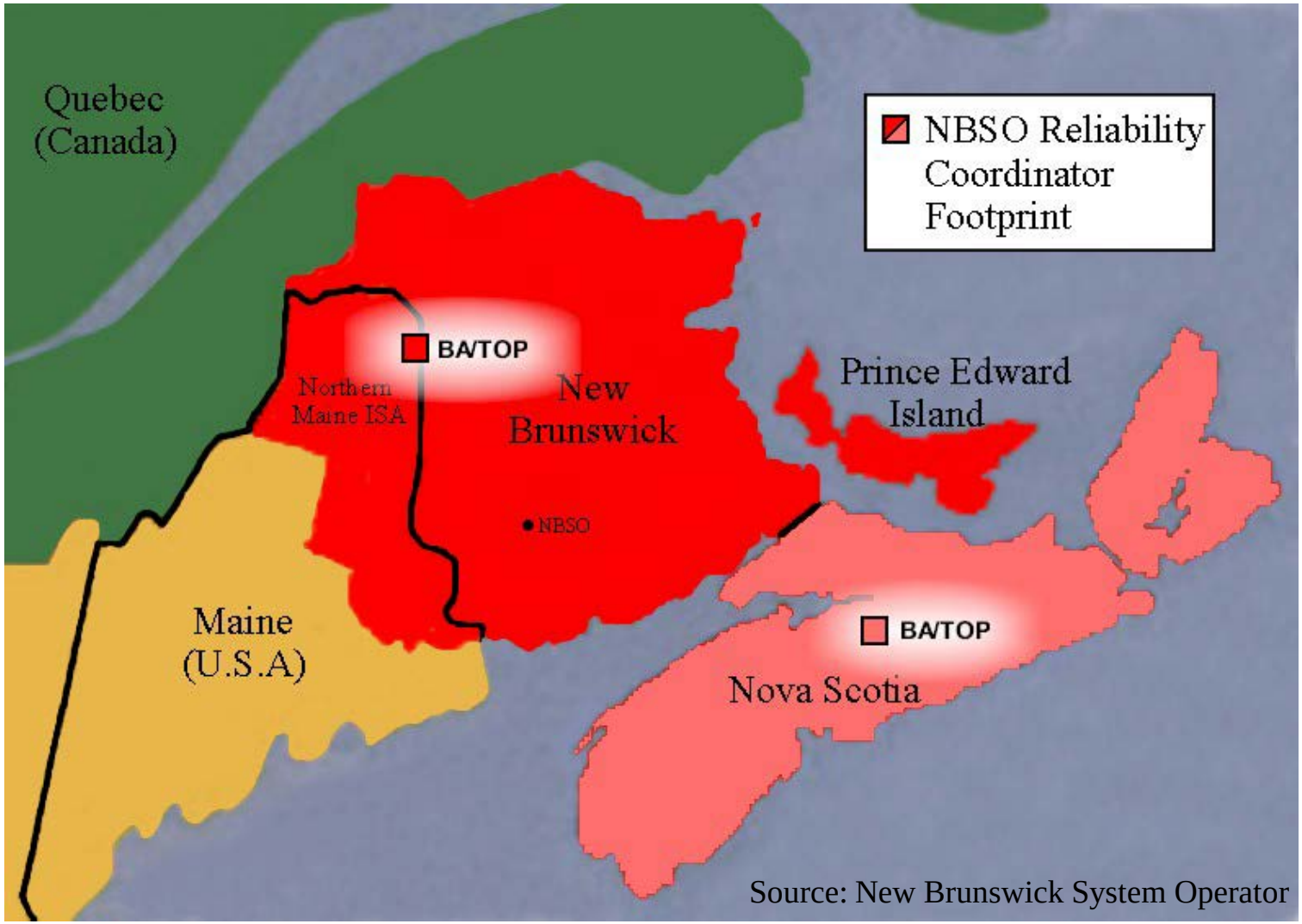
Procesul de interconectare a producătorilor
Piața puterii electrice

- **Piața puterii electrice – Participă în Piața puterii electrice de tip Forward plus procesul „tradițional" de interconectare(ISO PP-10)**
  - Analiza de grup opțională cu caracter neobligatoriu („impact suprapus")
  - Angajamentul opțional față de modernizare pentru a permite participarea pe piața puterii electrice
  - Participare în Licitația puterii electrice de tip forward corespunzătoare cu data dării în exploatare
  - Studiul „impactului suprapus" (dacă nu este deja realizat), dacă oferta de putere electrică este acceptată de la licitație,
  - Angajamentul față de modernizare necesară pentru participare pe piața puterii electrice

Studiul impactului sistemului
Fiabilitate cu interconectarea producătorului

- Modelele exacte sunt fundamentale
- Sistemul de transport trebuie să acomodeze incertitudinea și variabilitatea – să evalueze condițiile de sistem nefavorabile conform circumstanțelor (per Procedura de planificare nr. 5 ISO)
- Generarea trebuie să funcționeze acceptabil pentru o varietate de tulburări (per criteriile de bază NPCC și Standardele de fiabilitate ISO - Procedura de planificare nr. 3)
- Funcționarea acceptabilă necesită:
  - Capacitatea de a menține continuitatea alimentării cu energie în timpul tulburărilor de sistem
  - Factor de putere suficientă pentru reglarea tensiunii, înainte și după tulburări
- Evaluarea stării de echilibru, a scurtcircuitului, și a performanțelor dinamice de stabilitate

Sistemul din Maine de nord



Source: New Brunswick System Operator

Administratorul de sistem din Maine de Nord (NMISA)

- Sistemul de transport din Maine de Nord include elemente aflate în proprietatea și operate de către Eastern Maine Electric Cooperative, Houlton Water Company, Maine Public Service Company, și Van Buren Light & Power District, și care nu fac parte din ISO-NE.

- Entitatea care dorește să conecteze o nouă instalație la NMTS trebuie să:
  - Depună o cerere de conectare, conform Tarifului de transport cu acces deschis (OATT) al proprietarului rețelei de transport
  - Să prezinte în NMISA două copii a: tuturor materialelor depuse la proprietarul rețelei de transport afectat direct; a acordului de conectare și a oricăror alte acorduri cu proprietarul rețelei de transport afectat direct; și a oricăror alte informații pe care ISA le va considera necesare și va cere în formă scrisă.

Autoritatea NMISA

- Nici o entitate nu are dreptul să conecteze o instalație nouă la Sistemul de transport din Maine de Nord, dacă acest **lucru nu este aprobat de NMISA**.
- Conectarea unei noi instalații constă din oricare dintre următoarele acțiuni:
  - conectarea unei unități noi de generare;
  - conectarea și/sau reactivarea unei unități de generare existente suspendate cu propunerea de a reveni în serviciu;
  - adăugarea sau înlăturarea a oricărei instalații de transport amplasată în statul Maine de Nord și cu o putere 69 kV sau mai mult, indiferent dacă instalația de transport este sau va face parte din Sistemul de transport din Maine de Nord; sau
  - stabilirea conexiunilor cu sistemul de transport în afara Sistemului de transport din Maine de Nord.

Procesul de interconectare a producătorilor
Rolul NMISA

- NMISA va evalua fiecare conexiune propusă a instalației noi pentru a determina dacă:
  - aceasta ar afecta în mod negativ Sistemul de transport din Maine de Nord (NMTS)
  - aceasta ar aduce beneficii de fiabilitate ale acestora. NMISA ar putea, cum este prescris în regulile de piață, realiza o analiză cost-beneficiu în vederea determinării fiabilității.

- NMISA poate dezaproba conexiunea propusă a instalației dacă ISA determină:
  - că o asemenea conexiune ar afecta în mod negativ Sistemul de transport din Maine de Nord; sau
  - că cel care a propus o asemenea conexiune nu a furnizat la timp informațiile necesare conform regulilor de piață.

Integrarea resurselor și echilibrarea: aspectele cheie

- ***Resursele eoliene sunt situate în locuri îndepărtate de la majoritatea centrelor de putere electrică și linii de înaltă tensiune***
  - aspectele unui „sistem slab”
  - Ar putea fi necesară fortificare suplimentară
- ***„Fermele eoliene” sunt compuse din mii de generatoare individuale***
  - O „fermă” are o rețea proprie de rezervoare, tipic unui „hub”
  - Sute de generatoare (tipic de la 1,5 la 3 MW fiecare) cu propriile sisteme de control
  - Centru de comandă cu timp de reacție mai lent
- ***Variații sezoniere***
  - În timp ce New England poate beneficia de o creștere a energiei electrice furnizată din generare a energiei eoliene în special pe timp de iarnă, totuși, regiunea va avea nevoie de capacitate adecvată pentru servi cererea de vârf de timp de vară.
  - Deplasarea potențială a energiei electrice furnizate de resursele existente invocă o oarecare îngrijorare pentru menținerea unei puteri adecvate (esențiale pentru caracterul adecvat al resurselor) și a unui parc flexibil de generare (esențial pentru a echilibra variabilitatea generării energiei eoliene)
- ***Evaluarea valoarea așteptată de putere pentru Zona cu caracterul adecvat al resurselor***

Integrarea resurselor și echilibrarea: Reglementare

- ***Obiectivul cheie pentru controlul sistemului energetic este de a menține un echilibru în sistem între sarcină și generare (obținută din menținerea frecvenței și a schimbului liniei electrice de legătură)***
- ***Reglementarea reprezintă MW cerută de la generatoare sau sarcini în cadrul raionul de echilibrare, cum ar fi New England care răspunde rapid (4 secunde) la schimbările în sarcină și frecvența sistemului***
- ***Modelele tehnologice trebuie să reflecteze exact caracteristicile generatoarelor de energie din surse regenerabile***
  - Necesitatea capacității de a menține continuitatea alimentării cu energie și frecvența în rețea
  - Puterea reală de reacție pentru controlul tensiunii
  - Producătorii au modele unice, cu caracteristici diferite de control și performanță - toate sunt generatoare de inducție
    Efortul modelului standard IEEE este în curs de desfășurare
  - Inerție joasă/absentă pentru generatoarele eoliene – posibile agitații mai mare de frecvență
- ***Reglementarea reprezintă cerința capacitate și va crește frecvența utilizării acestor resurse.***
  - Principala forța motrice pentru cerințe regulatorii sporite datorită energiei eoliene este eroarea în prognozarea pe termen scurt a energiei eoliene.

Integrarea resurselor și echilibrarea: rezervele

- ***Rezervele reprezintă o „politică de asigurare" pe care operatorii de rețea o folosesc pentru a proteja împotriva unor posibile situații neprevăzute (ex. avarii realiste ale sistemului energetic și combinații de avarii) care ar afecta negativ funcționarea sistemului energetic.***

- ***ISO-NE utilizează mai multe tipuri de rezerve***

➢ Rezervele turnante de zece minute (TMSR)
  - Sincronizate cu rețea, poate oferi inerție și reacție regulatoare
  - Unitățile reglementate pot fi luate în calculul TMSR

➢ Rezervele non-turnante de zece minute (TMNSR)
  - Generare cu „pornire rapidă"
  - Noile instalații cu ciclu combinat din New England pot atinge puterea de 300 MW de la pornire la rece în 10 minute!

➢ Rezervele de exploatare de treizeci de minute (TMOR)

- ***Implicațiile capacității rezervelor de exploatare***

➢ Capacitate pe lângă ceea ce trebuie să furnizeze energie pentru asigura fiabilitate

➢ Rezervele turnante și non-turnante adiționale vor fi necesare pe măsură ce pătrunderea energiei eoliene crește

Observările Studiului privind integrarea surselor eoliene în ISO-NE

(*www.iso-ne.com/.../pac/mtrls/2010/nov162010/newis_iso_summary.pdf)*

- ***Factorii de capacitate și valorile de capacitate pentru sursele eoliene***
  - Diminuează cu creșterea gradului de penetrare sau dacă transmiterea nu este disponibilă
  - Rezultate mai demonstrative vor fi prezentate părților interesate din New England la Comitetul consultativ de planificare
- ***Energia eoliană ar putea înlocui ciclul combinat, instalații de abur alimentate cu produse petroliere sau cu gaz (în cadrul unor scenarii de pătrundere mai ridicată) pe piața energetică***

- ***Va fi nevoie niveluri ridicate de flexibilitate pentru a gestiona variabilitatea***
  - Este important de a menține flexibilitatea parcului chiar și în cadrul veniturilor scăzute pe piața energetică
- ***Va fi necesară o prognozare centralizată a energiei eoliene ceea va solicita date de înaltă calitate de la proiectele eoliene***
- ***Pe măsură ce energia eoliană pătrunde tot mai mult în New England va fi necesară reglementare suplimentară și capacitate de rezervă pentru a menține fiabilitatea***
- ***Este necesar de extins semnificativ rețelele de transport pentru nivelurile sporite de pătrundere a energiei eoliene în timp***

Energia eoliană dincolo de nivelul companiilor de utilități: Provocarea și oportunitatea generării distribuite

- ***Oportunități***
  - Generare la sarcină
  - Modularitate
  - Previzibilitatea costurilor
  - Proces de interconectare standardizat și la preț scăzut

- ***Provocări***
  - Lipsa dispecerizării (ex., energia fotovoltaică)
  - Costurile de echilibrare a sistemului (într-o totalitate a mai multor sisteme)
  - Costurile de stocare (pentru sisteme individuale)

Vă mulțumesc. Vom fi bucuroși să vă răspundem la orice întrebări suplimentare pe care le puteți avea.

Întrebări?