



Automatizarea proceselor energetice

Curs 7

Prof.dr.ing. Ioana Făgărășan

Sl.dr.ing. Nicoleta Arghira

Universitatea "POLITEHNICA" Bucuresti,

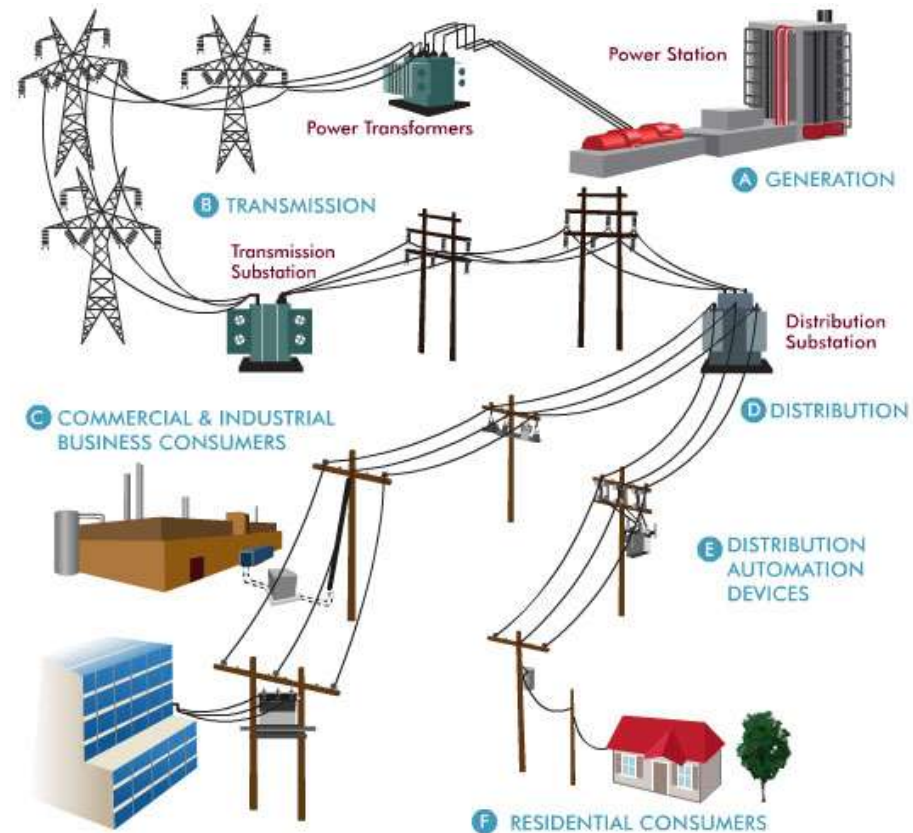
Facultatea de Automatica si Calculatoare

5. Funcții și caracteristici ale SI.

Conducerea sistemelor electro-energetice

Un exemplu de sistem (tehnic) este **sistemul energetic (SE)**.

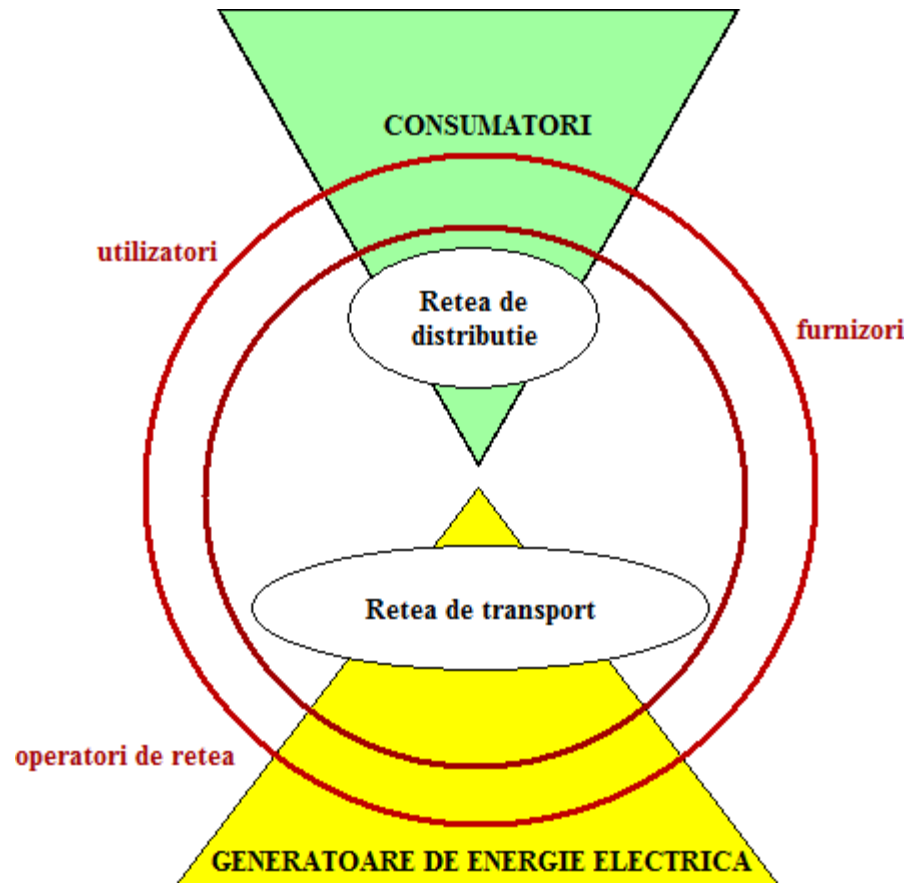
Acesta este constituit din elemente **generatoare** de energie electrică, **rețea de transport**, de **distribuție** a energiei electrice și **consumatori**. Aceste elemente sunt grupate zonal constituind subsistemele unui SE.



5. Conducerea sistemelor electro-energetice – functii si caracteristici

Procesele energetice pot fi privite ca sisteme mari, distribuite caracterizate prin:

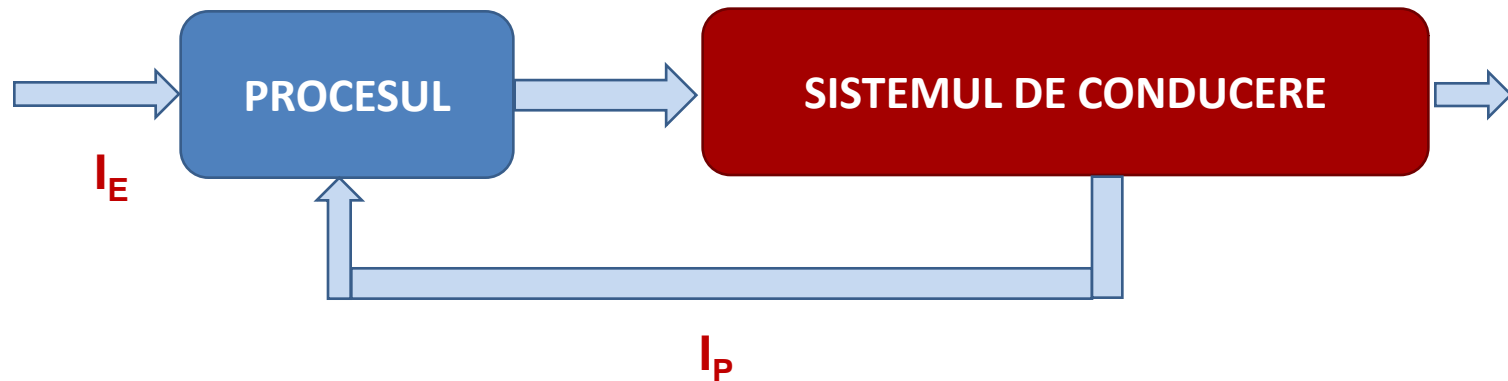
- structură interconectată
- existența mai multor obiective de atins (stare conflictuală)
- dimensiuni mari
- restricții în ceea ce privește structura informației
- prezența incertitudinilor



5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Tot odata, **conducerea sistemelor mari** presupune existența a două mari subsisteme :

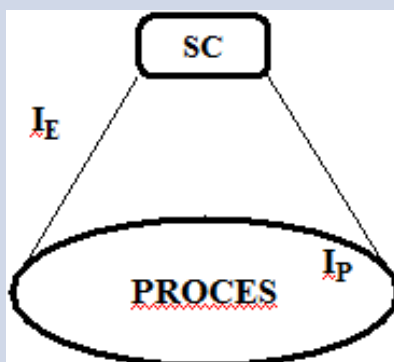
procesul si **sistemul de conducere**, ca si existenta unor fluxuri de informatii (I_E - relația cu mediul exterior, date de proiectare; I_P - modul de desfășurare al procesului).



Din punct de vedere al sistemului de conducere acesta poate fi **centralizat** sau **descentralizat** în functie de caracteristicile procesului si a sistemului de conducere.

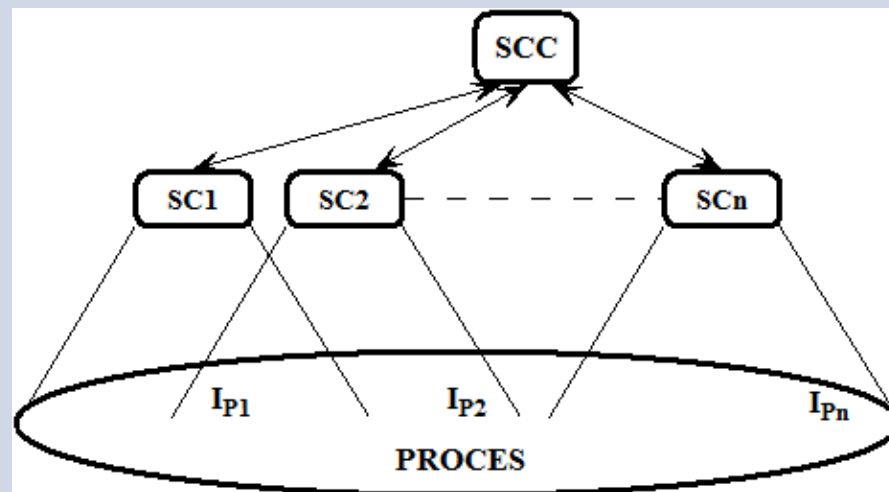
5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducere centralizată



- ❑ localizare centralizată dpdv. geografic
- ❑ sistemul are acces la toate informațiile din proces
- ❑ întregul sistem participă în mod egal la acțiunile de luare a deciziilor și de elaborare a comenzilor

Conducere descentralizată



- ❑ presupune descompunerea proceselor în subprocese
- ❑ fiecare subsistem are acces la un anumit câmp informațional
- ❑ SC nu au legături directe între ele
- ❑ SC elaborează comenzi și decizii care se aplică procesului la nivel local

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

În cazul sistemului de conducere descentralizat datorita existentei mai multor sisteme de conducere in paralel pot aparea conflicte în acest caz pentru o conducere optima se realizeaza o conducerea ierarhizata sub indrumarea unui **sistem de conducere central (SCC)** care are rolul de a rezolva posibilele conflictele dintre subprobleme astfel încât să creeze un optim pentru întregul sistem.

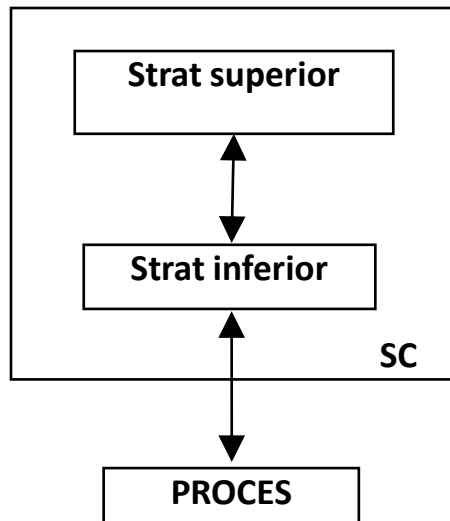
Conducerea ierarhizată presupune :

- descompunerea în subsisteme (subproces, subprobleme) - SC de dimensiune mai mică
- subsistemele nu sunt independente (există interconexiuni)
- conducere optimă (pe subproces)
- sisteme de luare a deciziilor, organizate pe mai multe nivele, fiecăruia atribuindu-se o anumită problemă specifică.

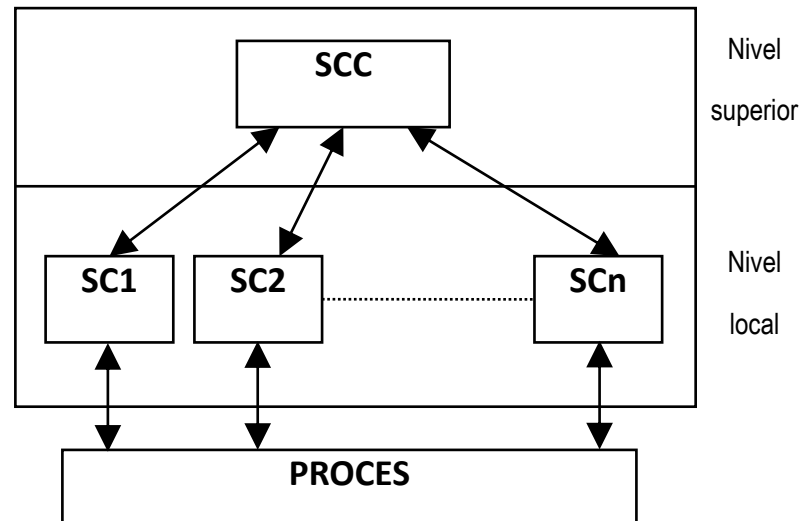
5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Exista doua tipuri de structuri ierarhizate :

- a) multistrat (la nivel local)
- b) multinivel (la nivel național)



a)



b)

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

Scopul conducerii SEN este exploatarea coordonata a instalațiilor si echipamentelor componente, care necesita o conducere si comanda unitara si ierarhizata pentru:

- ❑ *funcționarea unitara a SEN si alimentarea cu energie electrica a consumatorilor in condiții de siguranța, calitate si economicitate;*
- ❑ *utilizarea raționala a resurselor hidroenergetice si a combustibililor pentru producerea energiei electrice, ținând seama si de existenta CNE;*
- ❑ *cogenerarea energiei electrice si energiei termice, produsa prin termoficare, in vederea folosirii raționale si economice a resurselor energetice;*

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

Scopul conducerii SEN este exploatarea coordonata a instalațiilor si echipamentelor componente, care necesita o conducere si comanda unitara si ierarhizata pentru:

- ❑ asigurarea unui echilibru permanent intre producția si consumul de energie electrica in scopul menținerii frecvenței de funcționare in limitele admisibile in cazul funcționarii izolate;
- ❑ reglarea schimburilor de energie electrica cu sistemele energetice ale altor tari, in cazul funcționarii interconectate;
- ❑ coordonarea regimurilor de funcționare si a manevrelor din instalațiile energetice ale SEN in regim normal de funcționare si in situații de incidente.

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

Conducerea sistemului electroenergetic privita prin prisma teoriei sistemelor ierarhizate consta practic in organizarea acestuia pe mai multe nivele principale. Fiecare nivel reprezinta un ansamblu integrat de subsisteme de nivel inferior, conduse de catre un coordonator (dispecer) subordonat nivelului ierarhic superior.

Aceste nivele, in ordinea cresterii gradului si importantei deciziei sunt :

Nivelul 4 - Dispecerul Energetic Central (DEC)

Nivelul 3 - Dispeceri Energetici Teritoriali (DET)

Nivelul 2 – Dispeceri Energetici Zonali care pot fi :

- de rețele electrice (DRE)
- de hidroamenajare (DHA)

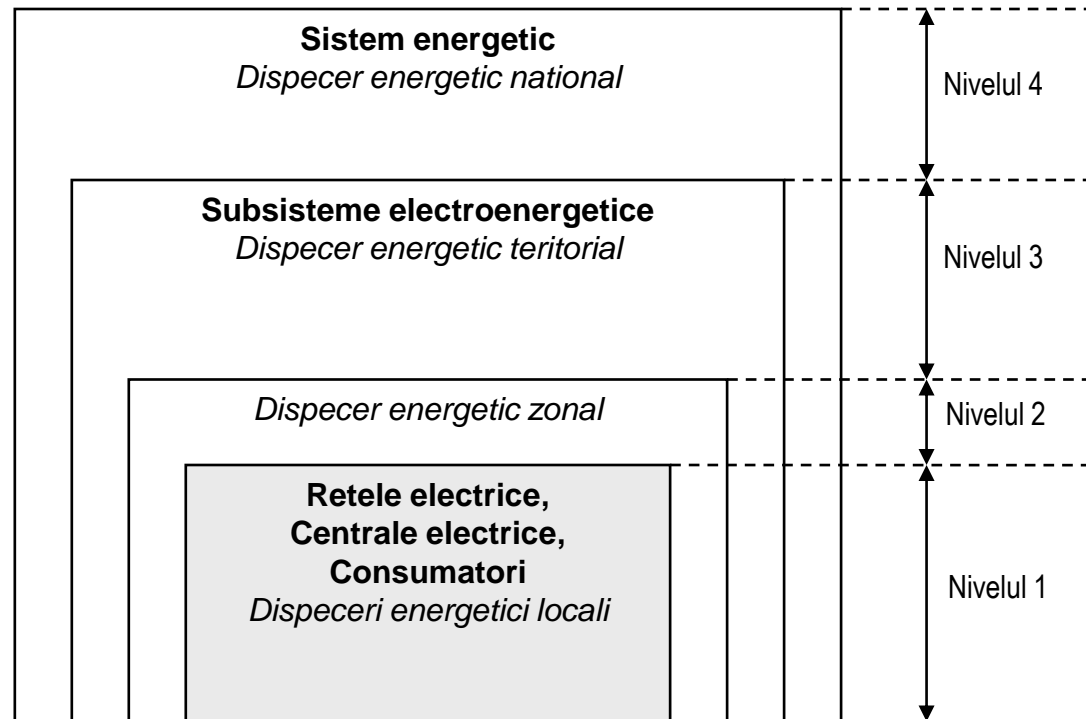
Nivelul 1 – Dispeceri Energetici Locali care pot fi:

- de rețele electrice (DEL)
- de centrale electrice CTE, CET, CHE, CNE, (DLC – DST)
- de termoficare (DT)
- ai consumatorilor (DELCA).

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

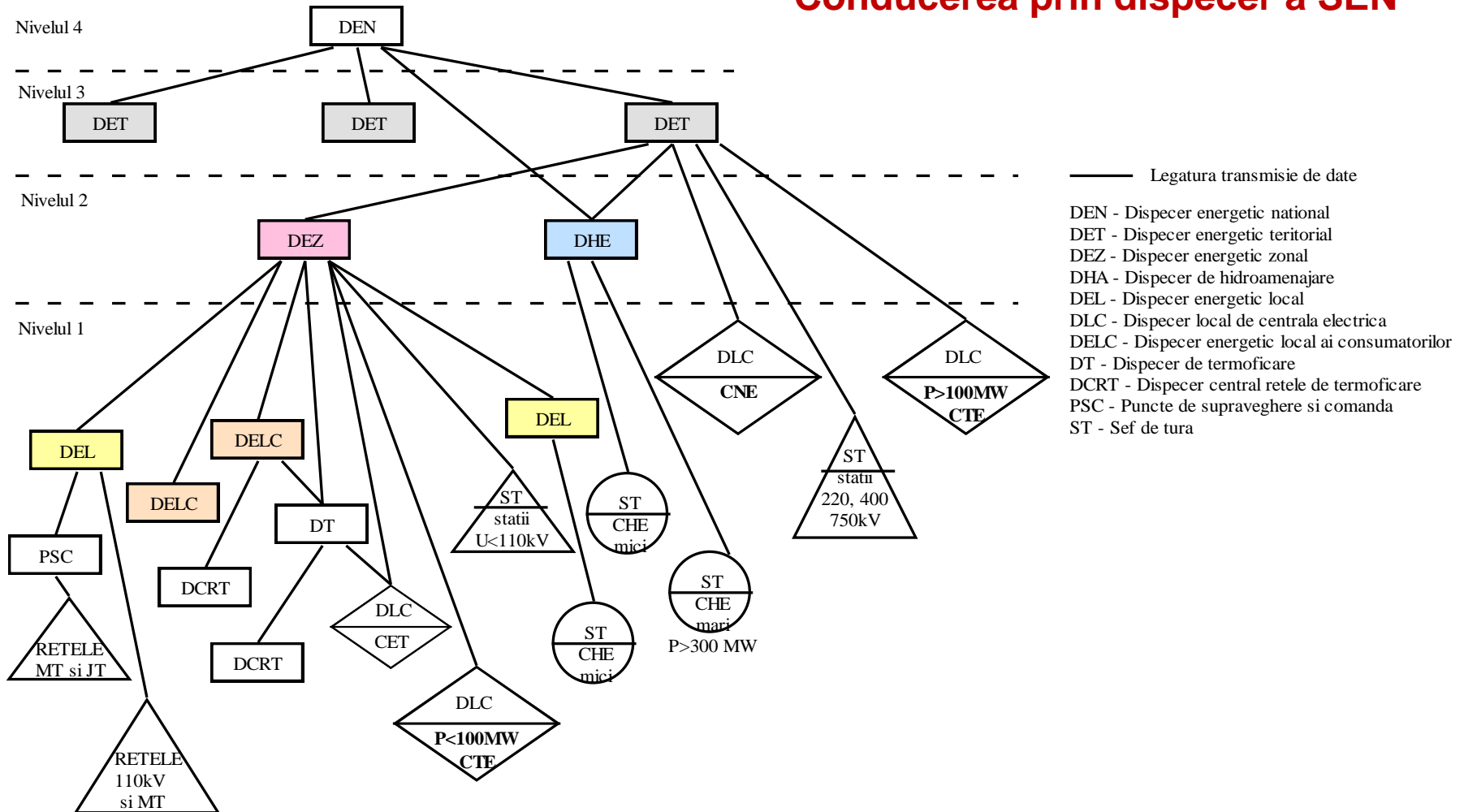
Conducerea prin dispecer a SEN

Organizarea conducerii fiecarui nivel prin dispecer se realizează în funcție de structura instalațiilor, volumul și importanța lor, de posibilitățile de integrare în rețeaua de telecomunicații, telemecanica și sistemul informatic, astfel ca să se asigure în mediul cel mai eficient activitatea conducerii prin dispecer a SEN



5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

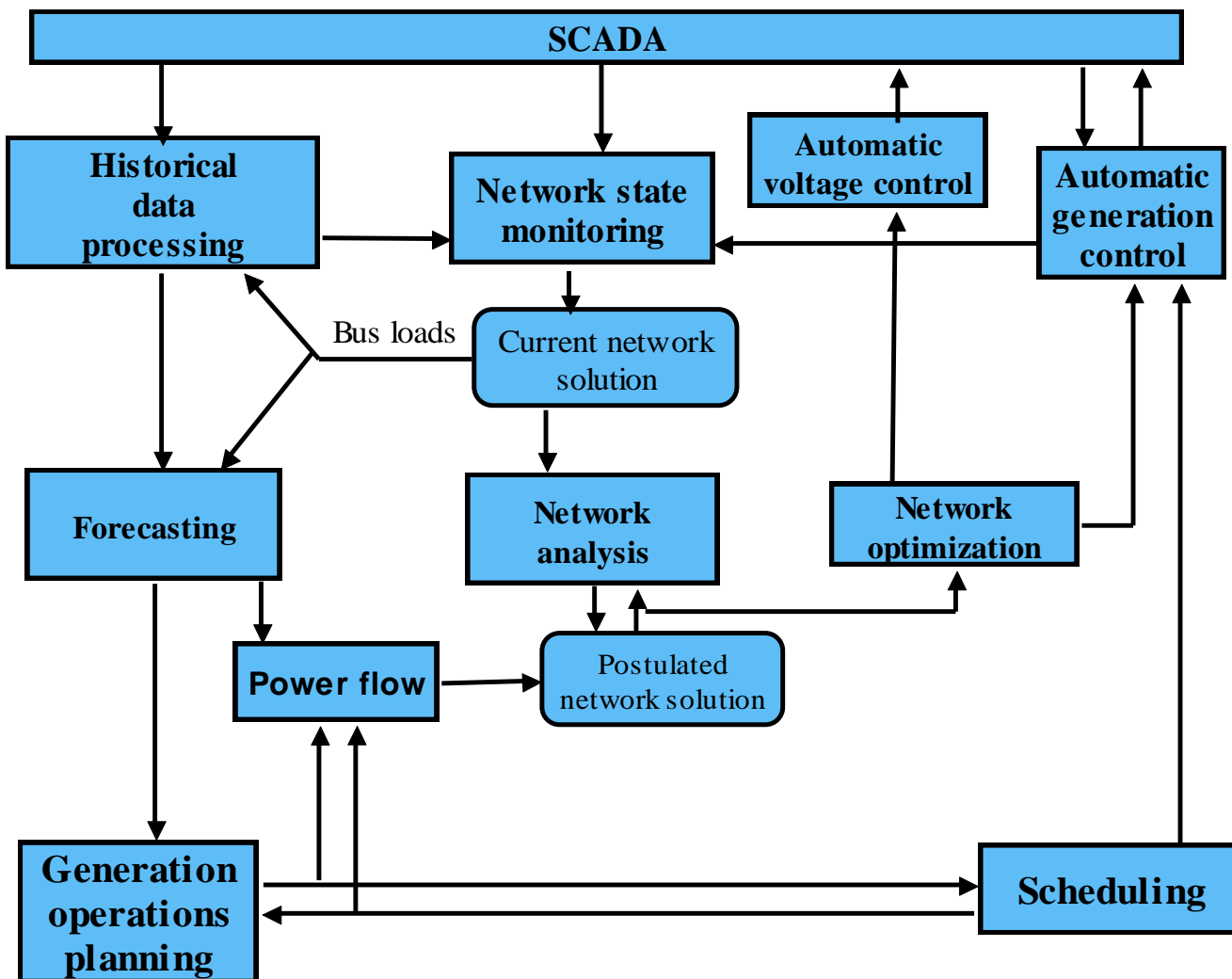


5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DEC – asigura echilibrul permanent intre producția si consumul de energie electrica, reglarea parametrilor de calitate ai energiei electrice (frecventa, tensiune), urmărirea continuității in alimentarea consumatorilor, precum si realizarea schimburilor de energie electrica cu sistemele energetice ale altor tari, stabilește regimurile posibile de funcționare si coordonează manevrele pe ansamblul rețelelor de transport de 220 kV si 400 kV ale SEN si exercita comanda nemijlocita in centralele electrice mari si asupra liniilor de interconexiune cu sistemele energetice vecine.

Functii SCADA - DEN



5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DEC are:

- ❑ competența în zona sa de activitate asupra:
 - rețelei de 400 și 220 kV;
 - centralelor termoelectrice cu puterea totală < 1000 MW și cu puterea pe grup ≥ 20 MW;
 - centralelor hidro cu puterea totală < 300 MW și puterea pe grup ≥ 10 MW;

- ❑ comanda nemijlocită în zona sa de acțiune asupra:
 - rețelei de 750 kV și stațiilor de 400kV;
 - centralelor termoelectrice cu puterea totală ≥ 1000 MW;
 - centralelor hidro cu puterea totală ≥ 300 MW

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DEC

- supraveghează instalațiile de producere și transport a energiei electrice funcționând la tensiuni de 220, 400 și 750 kV și asigură continuitatea în funcționare a SEN;
- optimizează regimul de funcționare pe ansamblul SEN;
- reglează frecvența și tensiunea în nodurile principale ale SEN;
- asigură reglajul frecvența – putere de schimb pe liniile de interconexiune cu alte sisteme;
- asigură reglarea și încadrările în limitele prestabilite ale nivelurilor tensiunilor din stații și ale circulațiilor de puteri pe linii;
- comandă deconectarea unor consumatori și pornirea unor grupuri energetice;
- supraveghează starea instalațiilor componente ale sistemului informatic din dotare;
- realizează planificarea exploatării, analize și simulări în afara timpului real.

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DET:

- ❑ asigura realizarea regimurilor de funcționare si a manevrelor coordonate ale DEC, precum si stabilirea regimurilor de funcționare si coordonarea manevrelor in instalațiile energetice din zona de activitate;
- ❑ are autoritate de decizie in zona sa de activitate asupra:
 - liniilor radiale de 220 kV;
 - rețelei de 110 kV buclate;
 - centralelor termoelectrice cu grupuri cu puterea unitara cuprinsa intre 6 MW si 20 MW;
 - centralelor hidro cu grupuri cu puterea unitara cuprinsa intre 1 si 10 MW;
- ❑ are comanda de coordonare in zona sa de activitate asupra:
 - rețelei de 110 kV buclata;
 - rețelei de 400 kV;

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DET:

- ❑ supravegheaza si asigura continuitatea in funcționare a instalațiilor de producere si transport a energiei electrice funcționând la tensiunile de 220, 400 si 750 kV;
- ❑ optimizeaza regimurile de funcționare pentru rețeaua de transport si distribuție (110 kV buclat) din aria de responsabilitate;
- ❑ reglajul tensiunii in rețelele buclate de 110 kV;
- ❑ comanda nemijlocita a instalațiilor de 220 kV si 400 kV a DAS;
- ❑ supravegherea stării instalațiilor componente ale sistemului informatic din dotare;
- ❑ planificarea exploatării, analizei si simulării in afara timpului real (timp mediu si scurt).

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DEZ:

- ❑ asigura conducerea operativa prin dispecer a instalațiilor si rețelelor de înalta tensiune de 110 kV din zona filialei respective in conformitate cu autoritatea de conducere operativa pe care o are asupra acestora, atribuita prin ordinul de impartire a instalațiilor;
- ❑ asigura realizarea regimurilor de funcționare si a manevrelor coordonate de treptele superioare de dispecer, stabilesc regimurile de funcționare si coordonează manevrele pentru instalațiile si rețelele din raza lor de activitate care nu se afla in autoritatea de decizie sau comanda de coordonare a unei alte trepte;
- ❑ are autoritatea de decizie in zona sa de activitate asupra:
 - liniilor radiale de 110 kV;
 - centralelor termoelectrice cu grupuri < 6 MW;
 - centralelor hidro cu grupuri < 1 MW;

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

DEZ:

Conducerea prin dispecer a SEN

- are comanda de coordonare asupra:
 - liniilor din rețeaua de 110 kV buclata;
- competența în zona sa de activitate asupra:
 - unor transformatoare de 400/110 kV și 220/110 kV;
 - unor linii radiale de 220 kV;
 - liniilor electrice de 110 kV;
 - centralelor termoelectrice cu grupuri cu puterea < 20 MW;
- reglajul curbei de consum pentru prevenirea extinderii incidentelor;
- optimizarea funcționării instalațiilor de distribuție de înaltă și medie tensiune;
- reglajul tensiunii în rețelele de distribuție de înaltă și medie tensiune și a nivelului de compensare al puterilor reactive;
- comanda nemijlocită a instalațiilor de distribuție de înaltă tensiune și a automatizărilor din zonă;
- supravegherea stării instalațiilor componente ale sistemului informatic din dotare;
- planificarea exploatarei și analiza în afara timpului real.

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DEL:

- asigura conducerea operativa prin dispecer a instalațiilor si rețelelor de distribuție de 110 kV si medie tensiune din zona filialei respective in conformitate cu autoritatea de conducere operativa pe care o are asupra acestora, atribuita prin ordinul de impartire a instalațiilor;
- stabileste regimul de funcționare si coordonează manevrele in instalațiile si rețelele de distribuție din zona lor de activitate;
- au comanda nemijlocita asupra:
 - rețelelor electrice de MT;
 - unor linii radiale de 110kV si transformatoare de 110/MT;
 - centralelor conectate la rețeaua electrica de medie tensiune din zona sa de activitate;
 - centralelor termoelectrice cu grupuri cu puterea < 6 MW;
 - centralelor hidroelectrice cu grupuri cu puterea < 1 MW;

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DEL:

- supravegheaza si asigura continuitatea in functionare a instalațiilor de distribuție;
- reglajul curbei de consum pentru prevenirea extinderii incidentelor;
- optimizarea funcționării instalațiilor de distribuție de medie si joasa tensiune;
- reglajul tensiunii in rețelele de distribuție de înalta si medie tensiune si a nivelului de compensare al puterilor reactive;
- comanda porniri si opriri de grupuri ale microhidroagregatelor;
- comanda nemijlocita a instalațiilor de distribuție de medie tensiune si unele de 110 kV;
- supravegherea stării instalațiilor componente ale sistemului informatic din dotare;
- planificarea exploatării, analiza si simularea in afara timpului real.

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DHA:

- ❑ supravegherea si asigurarea continuității in exploatare a instalațiilor si echipamentelor aflate in autoritatea de conducere operativa si de comanda nemijlocita a sa si a treptelor superioare;
- ❑ exploatarea optima a acumulărilor de apa in regim normal si de viitura;
- ❑ stabilirea regimurilor optime de utilizare a lacurilor având in vedere capacitatea lor si prognozele de debite afluate a grupurilor disponibile si a regulilor de exploatare tehnica a acumulărilor;
- ❑ prognozarea puterilor economic disponibile, a programelor zilnice de funcționare si a puterilor maxim utilizabile orare pentru SEN;
- ❑ repartizarea optima pe CHE a puterii de consemn activa si reactiva;

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

DHA:

- repartizarea pe CHE a ordinului de reglaj frecventa – putere;
- efectuarea manevrelor programate;
- telecomanda agregatelor, aparatelor de comutație si a instalațiilor de evacuare a debitelor;
- supravegherea stării instalațiilor componente ale sistemului informatic din dotare;
- coordoneaza si conduce masurile de înlăturare a alarmei sau incidentului;
- stabileste regulile de evacuare a debitelor din fiecare acumulare si coordonarea acestora pe întreaga acumulare;
- stabileste regimul de pregolire a lacurilor pentru evitarea inundațiilor in perioada viiturii;
- planificarea exploatării si analiza in afara timpului real.

5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

Dispecerul energetic Local de Centrala electrica (DLC) denumit si dispecer sef de tura (DST) asigura :

- ❑ conduce din punct de vedere tehnic si operativ întreaga activitate de exploatare si intretinere ce se desfasoara in instalațiile centralei in conditii de functionare economica si sigura;
- ❑ realizeaza gestiunea puterii si energiei electrice si termice produse si livrate de centrala;
- ❑ asigura legătura operativa cu nivelurile ierarhice superioare de conducere operativa pentru preluarea consemnelor (ex. putere debitata, porniri/opriri de unitati) si transmiterea in sens invers a restricțiilor de încărcare a grupurilor energetice.
- ❑ supravegheaza starea instalațiilor componente ale sistemului informatic din dotare;
- ❑ coordoneaza activitatea de lichidare a incidentelor pe centrala

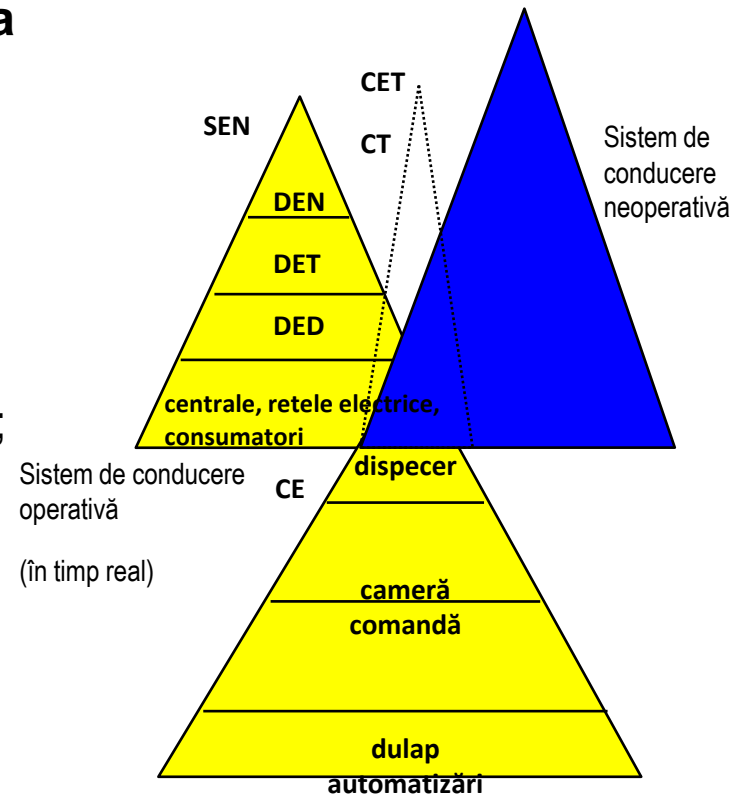
5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

Dispecerul energetic Local de Centrala electrica (DLC)

Conducerea operativa în cadrul centralelor electrice poate fi condusa ierahizat pe patru nivele:

- ❑ nivelul de conducere local (comanda actionarilor si preluarea informatilor din proces) ;
- ❑ nivelul de conducere de la tablourile locale (supraveghere sub-grupa functionala). ;
- ❑ nivelul camerelor de comanda (supraveghere grupa functionala) ;
- ❑ nivelul tehnic superior al dispecerului sef de tura (supraveghere bloc).



5.1. Conducerea sistemelor electro-energetice

Conducerea prin dispecer a SEN

