

15

MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE

SE 022 - 3/87

PRESCRIPII GENERALE
DE PROIECTARE A RETELOR ELECTRICE

I C E M E N E R G
București - 1987

MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE

SE 022 - 3/87

PRESCRIPTII GENERALE
DE PROIECTARE A RETELOR ELECTRICE
(Aprobate cu Ordinal M.E.E. nr.572/1987)

I C E M E N E R G
Bucuresti - 1987

Elaborate de:
INSTITUTUL DE STUDII ȘI PROIECTĂRI ENERGETICE - I.S.P.E.
in colaborare cu:
CENTRALA INDUSTRIALĂ DE REȚELE ELECTRICE - C.I.R.E.

Responsabil de lucrare: dr.ing. Petrescu A.M. - I.S.P.E.
ing. Mihăileanu Al. - C.I.R.E.-SCP
Responsabil din partea M.E.E. - DTSNEE: ing. Grigoriu V.

MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE

O R D I N nr. 572

Ministrul Energiei Electrice,

Văzînd avizul CTE-M.E.E. nr.35/1987 și avizul Ministerului de Interne - Comandamentul Pompierilor nr.40919 din 16.05.1987,

Avînd în vedere prevederile art.2 din Statutul privind funcționarea Sistemului Energetic Național și disciplina lucrătorilor din acest sistem, aprobat prin Decretul nr.202/1974,

În temeiul Decretului nr.649/1969 și al Decretului nr. 380/1983 privind organizarea și funcționarea Ministerului Energiei Electrice, emite următorul

O R D I N :

1. Se aprobă "Prescripțiile generale de proiectare a rețelelor electrice", indicativ PE 022-3/87.

2. Prescripțiile aprobate la pct.1 intră în vigoare la data publicării lor în Buletinul Prescripțiilor Energetice. Prescripțiile se vor publica și în colecția de normative și instrucțiuni M.E.E.

ADJUNCT AL MINISTRULUI,

ing. Valeria Popa

Dat la 1 iunie 1987

MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE	PRESCRIPTII GENERALE DE PROIECTARE A REȚELOR ELECTRICE	Indicativ: PE 022-3/87
		Salocuieste: PE 022-1/79, cap.9

C U P R I N S

	Pag.
O. Obiectul și domeniul de aplicare	7
PARTEA I. PROIECTAREA REȚELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE	
1. Proiectarea configurației rețelelor electrice de înaltă tensiune.....	8
A. Prevederi generale	8
B. Criterii de stabilire a configurației rețelei electrice de înaltă tensiune	10
C. Criterii de siguranță în dimensionarea rețelei electrice de înaltă tensiune	14
D. Condiții tehnice de dimensionare a rețelei electrice de înaltă tensiune	15
E. Criterii privind organizarea sistemului telematic al conducerii operative a Sistemului Energetic Național.....	15
F. Criterii de dimensionare a automaticii de sistem	17
G. Compensarea puterii reactive	18
H. Alegerea soluției optime de dezvoltare a rețelei electrice de transport	19
2. Proiectarea stațiilor electrice de înaltă tensiune	19
A. Prevederi generale	19
B. Amplasament și plan general	20
C. Instalații tehnologice	23
D. Construcții	40
E. Sisteme de exploatare	44
F. Protecția mediului ambiant	44

Elaborate de: I.S.P.E. în colaborare cu C.I.R.E.-SCP	Aprobate de: M.B.E. cu Ordinul nr.572/87	Ediții anterioare: 1. Directive 1969 2. PE 022-1/75 3. PE 022-1/78 4. PE 022-1/79
---	--	---

	Pag.
G. Prevenirea și stingerea incendiilor	46
H. Protecția muncii	47
I. Principii privind tratarea părții economice a proiectelor	48
3. Proiectarea liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune	50
A. Prevederi generale	50
B. Incadrarea liniilor în teritoriu (alegerea traseului)	51
C. Dimensionarea constructivă a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune	52
D. Protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor	55
4. Proiectarea liniilor electrice în cablu subteran de înaltă tensiune	56
PARTEA a II-a. PROIECTAREA REȚELOR ELECTRICE DE MEDIU TENSIUNE	
5. Proiectarea configurației rețelelor electrice de mediu tensiune	59
A. Prevederi generale	59
B. Criterii de stabilire a configurației rețelei de mediu tensiune	60
C. Criterii de siguranță în dimensionarea rețelei electrice de mediu tensiune	62
D. Condiții tehnice de dimensionare a rețelei electrice de mediu tensiune	62
E. Criterii privind organizarea sistemului telexinformațional al conducerii operative a rețelei electrice de mediu tensiune	64
F. Criterii de dimensionare a automatizării în rețelele electrice de mediu tensiune	65
G. Compensarea puterii reactive în rețelele electrice de mediu tensiune	65
6. Proiectarea posturilor de transformare de MT/JT	66
A. Posturi de transformare de rețea rurală	66
B. Posturi de transformare de rețea urbană	66
C. Posturi de transformare de abonat	67
7. Proiectarea liniilor electrice de mediu tensiune	68
A. Amplasarea și sistematizarea liniilor electrice de mediu tensiune în teritoriu	68
B. Liniile electrice aeriene de mediu tensiune	70
C. Liniile electrice de mediu tensiune în cablu subteran	72
PARTEA a III-a. PROIECTAREA REȚELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	
8. Proiectarea configurației rețelelor electrice de joasă tensiune	73

	Pag.
A. Prevederi generale	73
B. Criterii de stabilire a configurației rețelei electrice de joasă tensiune	73
C. Criterii de siguranță în dimensionarea rețelei electrice de joasă tensiune	74
D. Condiții tehnice de dimensionare a rețelei electrice de joasă tensiune	74
E. Criterii de dimensionare a automaticii rețelei electrice de joasă tensiune	75
F. Compensarea puterii reactive în rețelele electrice de joasă tensiune	75
9. Proiectarea liniilor electrice de joasă tensiune.	76
A. Liniile electrice aeriene de joasă tensiune	76
B. Liniile electrice de joasă tensiune în cablu subteran	77
ANEXE:	
Anexa 1. Lista principalelor reglementări tehnice conexe	78
Anexa 2. Lista indicatorilor tehnico-economici pentru fundamentarea investițiilor de stații elec- trice (corespunzător Legii nr.9/1980 și Decretului nr.161/1986)	83
Anexa 3. Lista indicatorilor tehnico-economici pen- tru fundamentarea investițiilor de linii electrice de înaltă tensiune pe baza Legii nr.9/1980 și Decretului nr.161/1986	85
Anexa 4. Lista indicatorilor tehnico-economici pen- tru fundamentarea și aprobarea instalațiilor din rețelele electrice de natura celor prevăzute la art.37, al.2 din legea inve- stițiilor nr.9/1980.....	86

0. OBIECTUL SI DOMENIUL DE APLICARE

0.1. Obiectul directivelor îl constituie reglementarea concepției generale de proiectare a rețelelor electrice de transport și distribuție a energiei electrice, ținând seama atât de criteriile de bază privind alcătuirea, realizarea și funcționarea acestor tipuri de obiective energetice, cât și de cerințele și opțiunile specifice economiei din țara noastră în etapa actuală.

0.2. Prezentele directive se aplică la proiectarea următoarelor tipuri de rețele:

a) rețele de foarte înaltă tensiune (400 kV) și de înaltă tensiune (220 kV și 110 kV) (numite generic în cadrul acestei prescripții rețele electrice de înaltă tensiune) cu rol de transport interzonal al energiei electrice (400 și 200 kV) și transport zonal (110 kV), de racordare a centralelor electrice și de alimentare a marilor platforme industriale;

b) rețele de medie tensiune (20 kV) cu rol de distribuție a energiei electrice de la o centrală electrică sau din nodurile unei rețele electrice de transport până la instalațiile consumatoare de energie, direct sau prin intermediul rețelei de joasă tensiune;

c) rețele de joasă tensiune (0,4 kV) cu rol de distribuție a energiei electrice din rețeaua de medie tensiune până la instalațiile consumatoare de energie.

Redactarea prezentelor prescripții este organizată pe aceste trei tipuri de rețele electrice.

0.3. Proiectarea și construcția liniilor și stațiilor de foarte înaltă tensiune de 750 kV fac obiectul prescripției PE 151.

0.4. Prevederile directivelor vor fi aplicate la proiectarea obiectivelor noi și vor fi avute în vedere, de asemenea, la extinderea și modernizarea obiectivelor existente sau în curs de realizare la data intrării în vigoare.

0.5. La proiectarea rețelelor electrice de transport și de distribuție a energiei electrice vor fi avute în vedere și reglementările tehnice conexe indicate în anexa 1.

0.6. Reglementările tehnice ale M.E.E., existente la data aprobării prezentelor directive, precum și cele

ce urmează a fi elaborate în viitor, vor fi puse în concordanță cu prevederile acestora.

PARTEA I. PROIECTAREA RETELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

1. PROIECTAREA CONFIGURAȚIEI RETELOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

A. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prevederile acestui capitol se referă la rețelele electrice de foarte înaltă tensiune (400 kV) și de înaltă tensiune (200 și 110 kV) numite generic, în cadrul acestui capitol, rețele electrice de înaltă tensiune. Rețelele de 400 kV și 220 kV se utilizează pentru transport interzonal de energie electrică, inclusiv racordarea marilor centrale electrice și alimentarea de mari consumatori industriali. Rețelele de 110 kV se utilizează pentru transportul energiei electrice în cadrul unei zone, inclusiv pentru racordarea CET și CHE din zonă și alimentarea unor consumatori concentrați.

1.2. Planificarea rețelei electrice de înaltă tensiune este un element component al dezvoltării BEN și trebuie corelată cu strategia generală de dezvoltare a acesteia.

1.3. Principiile generale de planificare ale rețelei electrice de înaltă tensiune trebuie să se înscrie în prevederile generale de planificare a dezvoltării SEN în perspectivă, prevăzute în normativul PE 026, și anume:

- a) satisfacerea alimentării consumatorilor în condiții normale de calitate a energiei electrice furnizate (frecvență, tensiune, continuitate în alimentare etc.);
- b) asigurarea unui nivel optim de siguranță în funcționarea sistemului energetic în ansamblu, pe zone și centre de consum, justificat tehnico-economic;
- c) folosirea rațională a teritoriului în vederea evitării utilizării spațiilor împădurite și a terenurilor agricole cu valoare ridicată (livezi, vii, zone agricole irigate) și, de asemenea, protejării mediului înconjurător;
- d) adoptarea unor soluții care să permită economic, extinderi ulterioare ale rețelei electrice potrivit prevederilor de dezvoltare energetică;

e) reducerea maxim posibilă a cheltuielilor de investiții, a cheltuielilor anuale de exploatare și a consumului tehnologic în condițiile satisfacerii cerințelor de la lit. a-d, soluția optimă reprezentând varianta cu cheltuieli totale actualizate, minime.

1.4. Planificarea dezvoltării rețelelor electrice de înaltă tensiune se face, în funcție de scopul urmărit, pe etape de studiu, după cum urmează:

- a) etapa de studiu de 1 an până la 5 ani;
- b) etapa de studiu de la 6 ani până la 15 ani;
- c) etapa de studiu de la 16 ani până la 25 ani.

1.5. Studiile cu etapa de analiză de 1 până la 5 ani au ca scop analiza concretă a condițiilor de funcționare a rețelelor electrice în perspectiva următorilor cinci ani și stabilirea definitivă a rețelelor electrice ce urmează a fi construite în această perioadă, inclusiv instalațiile de compensare a puterii reactive, automatice și protecție prin relee.

1.6. Studiile de dezvoltare ale rețelei electrice de înaltă tensiune, cu etapa de analiză de până la 5 ani sau până la 15 ani se elaborează corelat cu progresul de dezvoltare și localizare geografică a consumului și producției de energie electrică.

Aceste studii au ca scop stabilirea concepției generale și a investițiilor necesare pentru dezvoltarea optimă, din punct de vedere tehnico-economic, a configurației rețelei electrice de 400 kV - 110 kV având în vedere și încadrarea prevederilor planului de 5 ani într-o strategie optimă de evoluție până la 15 ani.

1.7. Studiile cu etapa de analiză de la 16 ani până la 25 ani stabilesc tendința de evoluție a cerințelor de rețele electrice de 400 kV - 110 kV pentru evidențierea necesităților unor noi tipuri de echipamente, a căror realizare necesită un proces îndelungat de asimilare (noi trepte de tensiuni, plafoane superioare de scurtcircuit, noi tehnologii în realizarea unor echipamente de fiabilitate superioară etc.). De asemenea, în cadrul acestor studii, în funcție de variantele de amplasamente de centrale electrice și de prevederile de evoluție a consumului normal de energie electrică, se analizează soluțiile optime de culoare de linie, avându-se în vedere optimizarea și utilizarea rațională a teritoriului.

1.8. Studiile asupra dezvoltării rețelei electrice de 400 kV - 110 kV este necesar să fie periodic reactualizate.

lizate în funcție de modificările intervenite asupra pre-
miselor de bază privind resursele energetice, amplasamen-
te de surse și/sau consumatori.

1.9. Datele și elementele energetice din studiile
elaborate și avizate sau alte documente însoțite de M.E.E.
care stau la baza dezvoltării în perspectivă a rețelei
electrice de înaltă tensiune sînt:

- a) stadiul de dezvoltare a SEN la data întocmirii
studiului și programul de investiții aprobat;
- b) evoluția, în perioada de studiu, a consumului de
putere și energie electrică pe ansamblul sistemului, pe
zone și centre de consum;
- c) evoluția curbelor de sarcină pe zile caracteris-
tice și pe ani;
- d) programul de dezvoltare a ansamblului de centrale
electrice, amplasarea acestora în teritoriu și structura
grupurilor în acoperirea curbei de sarcină și pe zile
caracteristice;
- e) condițiile de siguranță în alimentarea consumato-
rilor, în funcție de importanța acestora pentru economia
națională;
- f) prevederile de cooperare cu alte țări, de import
și export planificat și alte schimburi rezultate din va-
lorificarea funcționării în paralel cu alte sisteme ener-
getice naționale;
- g) elementele tehnice și economice de calcul (inves-
țiții specifice, costuri de exploatare, costul de echi-
valare a pierderilor de energie electrică, indicatori de
siguranță ai echipamentelor instalațiilor energetice și
ansamblului etc.).

B. CRITERII DE STABILIRE A CONFIGURAȚIEI REȚELEI ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

1.10. La stabilirea configurației rețelei electrice
de înaltă tensiune se vor avea în vedere prevederile nor-
mativului PE 026.

1.11. Extinderea rețelei de transport interzonal se
va realiza prioritar la tensiunea de 400 kV. Tensiunea
de 220 kV se va putea folosi limitat, fie în cadrul unor
lucrări de extindere a rețelei de 220 kV existente, fie
ca funcționare temporară a unor linii cu profil de
400 kV; volumul și condițiile de folosire a tensiunii de
220 kV vor face obiectul unor optimizări tehnico-econo-
mice prin studii de zonă.

1.12. Traseele liniilor electrice de 400 kV și 110 kV ce se au în vedere în variantele analizate în studiile de dezvoltare de perspectivă (peste 5 ani) vor fi optimizate prin:

- a) minimizarea consumului de materiale;
- b) minimizarea consumului tehnologic;
- c) folosirea rațională a terenului;
- d) conexiunile posibile în perspectivă a unor noi centre de injecție sau consum.

1.13. În scopul utilizării raționale a teritoriului, înainte de a se propune realizarea unor linii pe noi trasee, se vor analiza posibilitățile de creștere a capacității de transport pe traseele liniilor existente prin:

- a) completarea echipării liniilor cu mai multe circuite, la care inițial sînt echipate numai o parte din circuite;
- b) schimbarea secțiunii conductelor pe linia existentă cu funcționarea la același nivel de tensiune;
- c) trecerea liniilor existente la o tensiune superioară;
- d) demontarea liniei existente și construirea, pe același coridor, a unei linii cu capacitate mărită de transport (la aceeași tensiune cu număr sporit de circuite și/sau cu secțiune mărită a conductoarelor, la o tensiune superioară etc.).

1.14. Dacă pe o direcție de evacuare a puterii dintr-o centrală sau zonă excedentară rezultă ca necesare mai multe linii electrice de înaltă tensiune, acestea se vor realiza prin linii cu dublu circuit. În acest sens, noile linii electrice seriene cu dublu circuit trebuie să aibă condiții de siguranță sporită în funcționare, asigurînd posibilitatea de reparare a fiecărui circuit în parte, celălalt fiind sub tensiune.

Soluțiile de evacuare a puterii din CNE prin linii cu simplu circuit pe culcare comune sau/și linii cu dublu circuit, vor face obiectul unor studii speciale în care să se țină seama de siguranța necesară în evacuarea puterii din astfel de centrale.

Linile electrice seriene de 110 kV se vor realiza, de regulă, cu dublu circuit. Adoptarea soluției de construcție cu simplu circuit se va face numai în cazul în care consumul estimat pe o perioadă de 15 ani nu impune realizarea unei a doua linii, în paralel cu prima linie.

1.15. Realizarea LEA cu circuite multiple (3-4 circuite pe stîlp comun) se va putea face în rețelele de 110 kV, în condiții de culcar restrîns de acces de la

stația de injecție de 400/110 kV la stațiile de consumatori (urbani, platforme industriale).

1.16. Evacuarea puterii din centralele de mare putere (cu puteri totale instalate peste 1000 MW), cu amplasamente apropiate (sub 100 km), se va realiza prin linii electrice de înaltă tensiune, independente.

Legarea directă între ele a unor centrale de mare putere cu amplasamente apropiate (în sensul celor menționate mai sus), în vederea folosirii în comun în scopul evacuării puterii a unor linii electrice de înaltă tensiune, este necesar să facă obiectul unor studii speciale, privind condițiile de stabilitate statică și tranzitorie, puteri de scurtcircuit, automată și siguranță în funcționare.

1.17. Stațiile de transformare din sistemul energetic, cu tensiunea primară de 400 kV sau 220 kV sau 110 kV se vor realiza cu două trepte de tensiune și se vor echipa cu maximum două transformatoare (autotransformatoare). Puterile unitare ale transformatoarelor se vor justifica tehnico-economic pe baza criteriului de cheltuieli actualizate minime.

1.18. Soluțiile optime ale configurației rețelelor electrice de 400 kV, 220 kV și/sau de 110 kV se stabilesc prin compararea de variante de configurații posibile, pe baza criteriului cheltuielilor totale actualizate minime, conform prescripțiilor în vigoare.

1.19. Stațiile de 400 kV, cu rol de evacuare a puterii din centrale cu blocuri energetice racordate în aceste stații, trebuie să fie astfel concepute încât la scurtcircuit în stație, corect eliminat, să declanșeze cel mult două grupuri cu puteri unitare de 330 MW sau un singur grup cu putere unitară mai mare de 330 MW.

Repartiția liniilor de evacuare a puterii în SEN din aceste stații trebuie astfel concepută încât la scurtcircuit în stație eliminat corect să se asigure evacuarea în SEN a puterii grupurilor rămase în funcțiune.

1.20. La stabilirea schemei de conexiuni la stațiile de 110 kV de evacuare a puterii din CET cu grupuri de putere unitară cel puțin egală cu 50 MW și a legăturilor cu sistemul se va ține seama și de instrucțiunile de insularizare PE 025.

1.21. Echipamentele din rețelele electrice cu tensiuni nominale de 110 kV, 220 kV și 400 kV se dimensionează

să pentru următoarele valori (plafon) de scurtcircuit:

a) la 110 kV: 15,75 kA; 31,5 kA; 40 kA (corespunzător puterilor plafon de scurtcircuit 3 GVA, 6 GVA și 8 GVA);

b) la 220 kV: 31,5 kA (corespunzător puterii plafon de scurtcircuit 12 GVA);

c) la 400 kV: 31,5 kA; 50 kA; 63 kA (corespunzător puterilor plafon de scurtcircuit 20 GVA, 35 GVA și 43 GVA).

Dacă plafonul inferior de scurtcircuit se depășește după o perioadă de maximum 5 ani de la punerea în funcțiune a instalațiilor, se va monta, din prima etapă, echipament corespunzător plafonului superior de scurtcircuit.

1.22. La alegerea echipamentului și a căilor de curent din stații se vor avea în vedere următoarele valori maxime ale fluxurilor de curenți (puteri), în condițiile unei temperaturi ambiante de 25°C:

a) 2500 - 3000 A - respectiv 1800 - 2000 MVA în stațiile de 400 kV din nodurile importante de sistem;

b) 1700 - 2000 A - respectiv 1200 - 1500 MVA, în stațiile de 400 kV din nodurile de consum;

c) 1700 - 2000 A - respectiv 660 - 800 MVA, în stațiile de 220 kV;

d) 1000 - 2000 A - respectiv 200 - 350 MVA, în stațiile de 110 kV.

1.23. În studiile de stabilire a configurației optime din punct de vedere tehnico-economic a rețelei electrice de înaltă tensiune, mărimea secțiunii pe fază a liniilor electrice se consideră după cum urmează:

a) pentru liniile electrice de 400 kV mărimea secțiunii pe fază de $3 \times 450 \text{ mm}^2$ OL Al sau $3 \times 300 \text{ mm}^2$ OL Al, se va stabili în funcție de încărcarea liniei, prin optimizarea soluției pe baza cheltuielilor totale actualizate minime;

b) pentru liniile electrice de 220 kV mărimea secțiunii pe fază va fi de $1 \times 450 \text{ mm}^2$ OL Al;

c) pentru liniile electrice de 110 kV, mărimea secțiunii pe fază de $1 \times 300 \text{ mm}^2$ OL Al sau 240 mm^2 OL Al sau 180 mm^2 CL Al se va stabili prin optimizarea soluției pe baza cheltuielilor totale actualizate minime.

C. CRITERII DE SIGURANȚĂ ÎN DIMENSIONAREA REȚELEI ELECTRICE DE ÎNALȚĂ TENSIUNE

1.24. Criteriile de indisponibilitate a unor elemente de rețea de înaltă tensiune, considerate în dimensionare, se au în vedere în contextul regimurilor de funcționare, conform pct.4.5. din PE 026.

1.25. Dimensionarea capacității de transport a rețelei de alimentare a unei zone deficitare, a rețelei de evacuare a puterii dintr-o zonă excedentară, a rețelei de evacuare a puterii dintr-o centrală și a rețelei de transport zonal se face în conformitate cu criteriul determinat N-1 circuite din secțiunea în funcțiune (unde N reprezintă totalitatea circuitelor electrice de transport din varianta analizată). N-1 definește o contingență pentru care este asigurată funcționarea rețelei electrice fără a se apela la restricții de consum sau de limitare a puterilor generate.

Criteriul determinat N-1 este considerat ca reprezentând un factor inițial de dimensionare a variantelor de rețea, varianta optimă determinându-se în condițiile prevederilor normativului PE 026, cap.4.

În cadrul criteriului N-1, liniile electrice aeriene cu dublu circuit vor fi considerate, din punctul de vedere al siguranței în funcționare, ca artere independente cu simplu circuit.

1.26. Criteriul determinat de indisponibilitate simultană a ambelor circuite de pe o linie cu dublu circuit va fi considerat la:

- a) dimensionarea rețelei de evacuare a puterii dintr-o centrală nuclearo-electrică;
- b) verificarea regimului de încărcare a rețelei în regim mediu de bază la palierul VSI^X și VDV^{XX}, caz în care solicitarea unor investiții suplimentare urmează să se justifice și prin calcule de siguranță și calcule tehnico-economice comparative cu considerarea daunelor (conform PE 011).

x) vîrf seară iarna

xx) vîrf dimineața vara

D. CONDIȚII TEHNICE DE DIMENSIONARE A REȚELEI ELECTRICE DE ÎNALȚĂ TENSIUNE

1.27. Varianta de dezvoltare a rețelei electrice de transport trebuie să îndeplinească condițiile tehnice de dimensionare, conform normativului PE 026, referitoare la:

- a) Încărcarea maximă admisă a elementelor de rețea din condiții de încălzire în regim de durată (PE 026, art.4.7.2. și PE 124, anexa 3);
- b) Încărcarea maximă admisibilă din condiții de stabilitate statică (PE 026, art.4.7.3);
- c) Stabilitatea tranzitorie (PE 026, art.4.7.4). Nivelul de tensiune (PE 026, art.4.7.5.);
- d) Nivelul admis al puterilor de scurtcircuit cu considerarea funcționării interconectate a SEN cu țările vecine (art.1.21.).

E. CRITERII PRIVIND ORGANIZAREA SISTEMULUI TELEINFORMATIC AL CONDUCERII OPERATIVE A SISTEMULUI ENERGETIC NAȚIONAL

1.28. Conducerea prin dispecer a Sistemului Energetic Național se realizează în mod unitar, indiferent de subordonarea administrativă a unităților care exploatează instalațiile din sistem. Treptele de conducere operativă în SEN sînt:

- Treapta 1 - Dispecerul energetic central (DEC);
- Treapta 2 - Dispecerii energetici teritoriale (DET);
- Treapta 3 - Dispecerii energetici locali care pot fi:
 - . de distribuție a energiei electrice (DED) (aparținînd I.R.E. sau consumatorilor industriali);
 - . de hidroamenajare (DHA).
- Treapta 4 - Obiectiv energetic sau instalație tehnologică supusă comenzii operative care pot fi:
 - . CTE, CET, CNE, CHE;
 - . Dispecerii de termoficare (DT);
 - . Centru hidroenergetic de comandă (CHC);
 - . Stație electrică.

1.29. Principalele sarcini ale treptelor de conducere operativă sînt:

a) Dispecerul energetic central asigură echilibrul permanent între producția și consumul de energie electrică, precum și realizarea schimburilor de energie electrică cu sistemele energetice ale altor țări, coordonează manevre și stabilește regimurile de funcționare pe ansamblu rețelelor de bază a SEN.

b) Dispecerii energetici teritoriali asigură realizarea regimurilor de funcționare și manevrele coordonate de DEC, precum și coordonarea regimurilor de funcționare și a manevrelor în instalațiile energetice din zona lor de activitate, în conformitate cu autoritatea de conducere operativă pe care o are asupra acestora.

c) Dispecerii energetici locali de distribuție a energiei electrice, aparținând unei întreprinderi de rețele electrice, asigură conducerea prin dispecer a instalațiilor și rețelelor din raza de activitate a unității respective, în conformitate cu autoritatea de conducere operativă pe care o are asupra acestora. În acest scop, asigură realizarea regimurilor de funcționare și manevrele coordonate de treapta superioară de dispecer, stabilesc regimurile de funcționare și coordonează manevrele pentru instalațiile din raza lor de activitate care nu se află în autoritatea de decizie sau comanda de coordonare a unei trepte superioare.

d) Dispecerii energetici locali aparținând consumatorilor asigură conducerea operativă a instalațiilor energetice ale unității respective în conformitate cu prevederile convențiilor încheiate cu unitățile M.E.B. și ale reglementărilor interne ale unității de care aparțin.

e) Dispecerii energetici de hidroamenajare asigură conducerea operativă a instalațiilor și echipamentelor amenajării respective, precum și a unor echipamente de legătură între diferitele instalații ale acestora, în conformitate cu autoritatea de conducere operativă pe care o are. De asemenea, corelat cu programele și dispozițiile de funcționare ale treptei superioare, asigură coordonarea producției de energie electrică cu necesitățile de folosire complexă a apei.

1.30. La proiectarea oricărui obiectiv energetic trebuie să se aibă în vedere, de la începutul proiectării, concepția de conducere operativă a acestuia, precum și încadrarea în conducerea operativă a SEN.

Încadrarea obiectivelor energetice în sistemul telematic al conducerii operative a SEN se face în conformitate cu "Normativul de proiectare a sistemelor telematice pentru conducerea prin dispecer a instalațiilor energetice din Sistemul Energetic Național", indicativ PE 029.

1.31. Sistemele teletinformatiche pentru conducerea operativă prin dispecer a instalațiilor SEN trebuie să funcționeze interconectat, realizându-se o compatibilitate corespunzătoare între ele, precum și unificarea tipurilor de informații, a formei în care ele sînt transmise și a modului lor de prelucrare. Sistemele teletinformatiche trebuie să corespundă unei concepții unice - hardware și software - pentru realizarea unei siguranțe corespunzătoare în exploatarea SEN și pentru evitarea unei suprapunerii de dotări (în rețelele de transmisiuni de date și telefonice, echipamente de culegere de informații, capacități de tratare a informațiilor), ceea ce ar conduce la investiții suplimentare nejustificate.

F. CRITERII DE DIMENSIONARE A AUTOMATIZĂRII DE SISTEM

1.32. Structura rețelei, rezultată pe baza criteriilor de siguranță menționate la punctul C, va asigura continuitatea în funcționare a centralelor și a consumatorilor la tipurile de perturbații considerate prin aceste criterii.

Pentru perturbații mai grave, ca de exemplu, scurtcircuit pe bare, scurtcircuit pe bare însoțit de refuz de declanșare a cuplei, avaria liniilor de înaltă tensiune de pe un culoar, scurtcircuit polifazat pe o linie însoțit de refuz de declanșare a întreruptorului liniei respective, automatizarea de sistem trebuie să fie astfel concepută încît, după astfel de perturbații, să intervină în scopul atenuării efectului lor și evitării extinderii avariei.

1.33. Principalele tipuri de automatizări, care se vor avea în vedere în proiectare, sînt următoarele:

a) în stațiile de 220 și 400 kV din zonele deficitare de putere, automatizări de descărcare a sarcinii cu controlul puterii active pe anumite linii de 220, respectiv de 400 kV și cu controlul nivelului de tensiune în stații în cazul apariției oscilațiilor de putere și tensiune;

b) în centralele termoelectrice din zonele excedentare de putere, automatizări de descărcare a grupurilor generatoare bloc la 220 kV și 400 kV, cu controlul puterii active vehiculate pe anumite linii; se vor prevedea, de asemenea, automatizări de declanșare a unor grupuri la ieșirea din sincronism, automatizări de pornire rapidă

a unor grupuri hidrogenatoare la scăderea frecvenței în sistem, automatizări de insularizare a unor grupuri generatoare pe platformele industriale cu consumul local prioritar;

c) pentru evitarea declanșării necontrolate la suprasarcină a unor artere de 220 kV, debrășări automate ale acestei rețele în anumite stații de 220 kV;

d) pentru limitarea extinderii efectelor instabilității statice și tranziterii în funcționarea SEN, pe cuplurile de 220 și 400 kV ale stațiilor centralelor electrice cu grupuri racordate în schema bloc la această tensiune, o protecție de declanșare netemporizată a acestor cuple la scurtcircuitate polifazate pe bare sau în rețeaua din apropierea barelor respective.

1.34. La încadrarea în sistem a centralelor electrice cu grupuri de 50 MW și mai mari, se vor avea în vedere condițiile lor de participare la reglajul automat frecvență-putere și la realizarea automaticii de sistem pentru insularizarea, descărcarea și declanșarea grupurilor generatoare.

G. COMPENSAREA PUTERII REACTIVE

1.35. Compensarea puterii reactive și mijloacele de reglaj al tensiunii în rețelele M.E.E. și la consumatorii industriali se va face conform prevederilor instrucțiunii PE 120 și a normativului PE 026.

1.36. Bateriile de condensatoare se vor amplasa, de regulă, pe partea de medie tensiune a stațiilor electrice (vezi cap.5 § G).

1.37. Compensatoarele statice sau sincrone, pentru reglajul tensiunii și puterii reactive, se vor instala în stațiile de înaltă tensiune.

1.38. Bobinele de reactanță prevăzute în stații pentru compensarea puterii reactive produse de liniile de 400 kV trebuie să asigure:

- posibilitatea anclanșării oricărei LEA în gol fără a depăși tensiunea maximă admisă;

- menținerea tensiunilor în limitele admisibile în regimuri de minimum de consum pe SEN fără a se apela la posibilitatea de absorbție a puterii reactive de către grupurile generatoare sau la deconectări de elemente de rețea.

Gradul de compensare prin bobine de reactanță trebuie să asigure compensarea a 0,5 - 0,6 din puterea reactivă a liniilor de 400 kV în gol.

H. ALEGEREA SOLUȚIEI OPTIME DE DEZVOLTARE A REȚELEI ELECTRICE DE TRANSPORT

1.39. Soluția optimă de dezvoltare a rețelei electrice de transport se obține în mod iterativ prin studiul mai multor variante ce corespund din punctul de vedere al criteriilor de siguranță și condițiilor tehnice de dimensionare, optimizate pe baza principiului minimizării cheltuielilor totale actualizate pe perioada de studiu conform normativelor PE e26 și PE o11.

2. PROIECTAREA STAȚIILOR ELECTRICE DE ÎNALTĂ TENSIUNE

A. PREVEDERI GENERALE

2.1. Datele de bază necesare pentru elaborarea proiectului unei stații electrice sînt următoarele:

a) Studiul tehnic de profil și amplasare, aprobat, care va trebui să cuprindă ca piesă distinctă tema de proiectare pentru:

- profilul și încadrarea în sistem a stației;
- regimurile caracteristice de funcționare a instalației;
- amplasamentul în microzonă;
- nivelul maxim/minim al curenților de scurtcircuit și de punere la pământ;
- încadrarea în sistemul de automatizare și protecție prin rețea la nivelul SEN;
- încadrarea în sistemul de conducere prin dispecer;
- modul de exploatare: cu sau fără personal permanent și, atunci cînd este cazul, dotările suplimentare (în afara celor normate) necesare pentru condiții speciale de exploatare;
- clasa de importanță a obiectivului, conform STAS 10100/0-75.

b) Proiectele tip aprobate, aplicabile la lucrarea respectivă.

a) Prescripțiile tehnice în vigoare, aplicabile la lucrarea respectivă.

d) Caracteristicile tehnice (conform standardelor de produs aprobate și cataloagelor furnizorului) la echipamentele ce urmează a fi folosite la lucrarea respectivă.

e) Studiile de teren (topo, geo, hidrologice).

f) Datele referitoare la nivelul de poluare în zona de amplasare.

g) Datele meteorologice și seismologice pentru zona de amplasare a stației.

h) Datele de înscriere în plan a investiției respective (valori, termene, faze de proiectare și execuție).

2.2. Cerințele tehnice principale, care trebuie să fie asigurate prin proiect pentru soluțiile de stații electrice, sînt următoarele:

a) funcționalitatea instalației la parametrii și pentru regimurile stabilite prin tema de proiectare;

b) optimizarea tehnico-economică a cheltuielilor de investiții și de exploatare;

c) minimizarea importurilor, consumurilor de materiale deficitare și a suprafețelor de teren ocupate;

d) maximizarea gradului de industrializare a execuției și de mecanizare - automatizare a exploatării;

e) integrarea în sistemul de conducere operativă a SEN;

f) posibilitatea efectuării în condiții normale a operațiilor de exploatare curentă, precum și a lucrărilor de reparații și întreținere.

2.3. Proiectele de execuție vor conține instrucțiuni-cadru pentru punerea în funcțiune și exploatarea stațiilor electrice (indicații și recomandări privind schema și regimul de funcționare normală a instalației, precum și limitările și îngrădirile, specifice proiectului respectiv, în cadrul lucrărilor normale de întreținere). Pe baza acestor instrucțiuni-cadru, organizațiile de exploatare își vor elabora instrucțiuni de punere în funcțiune și exploatare detaliate.

B. AMPLASAMENT ȘI PLAN GENERAL

2.4. Alegerea amplasamentului stațiilor electrice se va face întotdeauna pe baza unei analize tehnico-economice cuprinzătoare.

Principalele criterii care trebuie să fie avute în vedere la alegerea amplasamentului stațiilor electrice sînt următoarele:

a) amplasarea cât mai aproape de central de greutate a consumului în cazul stațiilor coborâtoare (de deservire zonală sau locală), respectiv conexiunea optimă a rețelelor electrice de înaltă tensiune, în cazul stațiilor de sistem (noduri ale rețelei de transport);

b) amplasarea cât mai aproape de localități (la stațiile exploatate fără personal local, acest criteriu poate să nu fie luat în considerare în mod obligatoriu);

c) efectuarea de lucrări minime pentru asigurarea alimentării cu energie electrică a serviciilor proprii și a utilităților: alimentarea cu apă și căldură, canalizarea apelor meteorice și a dejecțiilor menajere, telecomunicațiilor, drumul de acces etc.;

d) depărtarea, în limitele prescise, de sursele de poluare a atmosferei cu substanțe care au o acțiune nocivă asupra construcțiilor și instalațiilor (coroziuni, contaminarea izolației);

e) încadrarea în limitele de spațiu stabilite prin planurile de sistematizare aprobate. Se va evita: ocuparea de terenuri agricole - și în mod special a celor foarte productive - demolările de construcții existente, fie pe terenul stației, fie pe culoarele liniilor electrice de racord, amplasarea pe terenuri destinate exploatarea subterane de orice fel sau subtraversate de conducte pentru diferite utilități nelegate de exploatarea stației;

f) asigurarea posibilității de dezvoltare a stației, inclusiv în ceea ce privește racordarea de linii electrice aeriene sau în cablu - corespunzător unei perspective de cel puțin 10 - 15 ani de la data punerii în funcțiune;

g) utilizarea terenurilor favorabile din punctul de vedere al configurației topografice (formă, denivelări), al caracteristicilor geologice (structura, rezistența mecanică, stabilitatea solului) și hidrologice (inundabilitatea, nivelul apelor subterane, intensitatea infiltrațiilor).

2.5. La alcătuirea planului general al unei stații electrice, se vor avea în vedere următoarele cerințe de bază:

a) ocuparea unor suprafețe de teren cât mai reduse și care să se înscrie cât mai bine în forma și dimensiunile terenului disponibil, atât în etapa finală cât și în diferitele etape de dezvoltare a instalațiilor;

b) realizarea de legături electrice și conducte de aer comprimat, apă etc. cât mai scurte și, pe cât posibil, fără încrucișări, între diferitele obiecte ale stației;

o) asigurarea posibilităților de extindere pentru toate obiectele, în conformitate cu profilul de perspectivă avizat (înlocuirea transformatoarelor cu unități de putere mai mare, amplificarea numărului de circuite racordate, introducerea de sisteme suplimentare de bare etc.);

d) asigurarea unei circulații simple și comode, atât pentru transportul echipamentelor, cât și pentru operațiile de revizie și control;

e) racordarea liniilor electrice aeriene cu minimum de încrucișări;

f) adoptarea unei forme geometrice regulate pentru terenul împrejmuit și asigurarea unei cât mai bune folosiri a terenului din vecinătatea stației;

g) dispunerea blocului de comandă cât mai aproape posibil de accesul principal în incinta stației.

2.6. Alegerea oței terenului amenajat se va justifica tehnico-economic luând în considerare următorii factori: relieful terenului natural, nivelul apelor freatice, condițiile de fundare, inundabilitatea, asigurarea scurgerii apelor din precipitații (panta minimă 0,2 %) și volumul lucrărilor de terasamente.

În cazul terenurilor cu pante mari, în scopul reducerii volumelor de săpătură și umplutură va fi analizată întotdeauna posibilitatea amenajării platformei în teren sau chiar în pante de pînă la 5 %.

2.7. Suprafețele rămase libere, dintre obiectele supraterane de pe platforma stației, vor fi înșămînțate cu iarbă pentru fixarea terenului; în cazul pantelor mai mari (peste 2 %) suprafețele expuse erodării sub acțiunea apelor din precipitații se vor acoperi cu piatră spartă, iar taluzele se vor proteja cu pereuri.

2.8. La stațiile electrice se prevăd drumuri auto pentru asigurarea:

a) accesului la căile de comunicații publice;

b) circulației în incinta stației.

Stațiile electrice nu se prevăd cu racorduri de cale ferată. Drumul auto de acces și rețeaua de drumuri publice trebuie să permită transportul cu trailerul a pieselor celor mai grele (unități de transformare, compensatoare sincrone, bobine de reactanță) de la platforma de descărcare a stației de cale ferată sau de la punctul de debarcare - în cazul transportului pe apă - cel mai apropiat, pînă la platforma de descărcare, respectiv la locul de montaj din stație.

La drumurile auto din incintele stațiilor electrice de înaltă tensiune, trebuie să fie respectate condițiile

impuse prin prescripții specifice privind circulația în spații de producție electrică. Aceste drumuri trebuie să fie practicabile și în condiții atmosferice nefavorabile; se vor prevedea cu imbrăcămintă din beton.

2.9. Împrejmuirile exterioare ale incintei stațiilor electrice se vor realiza din prefabricate de beton armat.

C. INSTALAȚII TEHNOLOGICE

Scheme electrice primare

2.10. La stabilirea structurii schemelor electrice primare de înaltă tensiune se vor avea în vedere următoarele cerințe de bază:

a) Securitatea în funcționare.

Prin schemă se va asigura ca un defect simplu pe un circuit primar de linie, transformator, generator:

- să conducă la scoaterea din funcțiune numai a circuitului respectiv (neafectând starea bună de funcționare a celorlalte circuite);
- să poată fi izolat printr-un număr minim de întreprinderi;

De asemenea, scoaterea în revizie sau reparație a unui echipament tehnologic trebuie să poată fi făcută fără a perturba inadmisibil funcționarea restului instalației.

În vederea reducerii riscului unor manevre greșite, se recomandă prevederea limitată în schemele electrice primare a separatoarelor cu rol de comutare.

b) Elasticitatea în exploatare.

Schema de conexiuni va permite:

- asocierea circuitelor pe structuri de schemă care pot funcționa separat de restul instalației, în toate combinațiile cerute de regimurile de lucru prevăzute;
- efectuarea operațiilor de întreținere a unui echipament, precum și executarea lucrărilor de extindere a stației, prin scoaterea de sub tensiune a unei părți cât mai restrinse din instalație.

c) Claritatea structurii conexiunilor electrice.

Se va asigura posibilitatea ca personalul de exploatare să evalueze corect și cât mai rapid consecințele oricărei manevre operative necesare realizării unei anumite configurații de schemă, și anume:

- modificarea circulației de putere pe diferitele circuite;

- modificarea valorilor de scurtcircuit în raport cu nivelul maxim admis;
- condițiile de securitate la lucrările ce urmează a se efectua în instalație;
- comportarea instalației în cazul apariției unui defect.

2.11. Structurile recomandate pentru schemele electrice primare de înaltă tensiune sînt cele din tabelul 1.

Structuri recomandate pentru schemele primare de înaltă tensiune ale stațiilor electrice

Structura schemei		Tensiunea stației (kV)	
		6 - 20	220
		110	400
Tipul de scheme și domeniul de utilizare			
I. BLOCURI LINIE - TRANSFORMATOR (SIMPLE SAU DUBLE)			
a) cu întreprător	-	Stație de tip racord adîno, pe platforme industriale și zone urbane, pentru alimentarea unor consumuri concentrate	
b) fără întreprător	-	Idem - în zone intens poluate și în cazul în care costurile pentru transmiterea impulsului de declanșare prin protecție la întreprătorul de la cealaltă extremitate a liniei de alimentare rezultă mai mică decît instalarea unui întreprător în stație	
II. SCHEME CU BARE COLECTOARE			
a) numărul și tipul sistemelor de bare			
a) bare colectoare de lucru, simple	În General	Stație cu maximum 6 circuite (4 linii + 2 transformatoare)	Stație cu maximum 4 circuite (2 linii + 2 transformatoare)
			Stație cu maximum 3 circuite (1 linie + 2 transformatoare)

Tabelul 1 (continuare)

Tensiunea stației (kV)		400	
6 - 20	110	220	
Tipul de scheme și domeniul de utilizare			
a ₂) bare colectoră de lucru duble	Stație la care apare necesitatea reggrupării circuitelor pe cele 2 sisteme de bare colectoare în diferite combinații	Stație cu minimum 5 circuite (min. 2 linii)	Stație cu minimum 3 circuite (min. 2 linii)
a ₃) bare colectoare de lucru triplu	-	-	Stație foarte importantă cu minimum 6 circuite, dacă este necesar să se funcționeze cu circuitele grupate pe cele 3 sisteme în diferite combinații
a ₄) bare de transfer	-	-	în cazul general

Tabelul 1 (continuare)

Tensiunea stației (kV)			
Structura schemei	6 - 20	110	220
			400
Tipul de schemă și domeniul de utilizare			
b) numărul de întreruptoare pe circuit			
în cazul General			
b1) întreruptor pe circuit	-	-	Stație foarte importantă la care pe majoritatea circuitelor sunt vehiculate puteri ≥ 700 MW
b2) $1/2$ întreruptoare/circuit	-	-	
c) secționarea barelor colectoare			
în cazul General			
c1) bare necesitate	- stație din care se asigură dubla alimentare a unor consumatori importanți		
c2) bare secționate	- stație la care este racordat un număr mai mare de 2 generatoare - stații la care este necesar să se limiteze curenții de scurt-circuit		

Tabelul 1 (continuare)

Tensiunea stației (kV)		
Structura schemei	6 - 20	220
Tipul de schemă și domeniul de utilizare		
<p>Notă. Secționarea numai prin separatoare de regulă prin 2 separatoare înseriate, se recomandă a fi făcută numai în cazurile în care servește exclusiv pentru efectuarea lucrărilor de revizie/reparare la barele colectoare, fără scoaterea din funcțiune a întregii stații, în celelalte cazuri secționarea va fi făcută cu întreruptoare.</p>		
III. SCHEMĂ POLIGON		
a) triunghi	-	Stație inextensibilă, având profilul limitat la 2 linii și 1 transformator, intercalată pe o linie de transport
b) pătrat	-	Stația inextensibilă, având profilul limitat la 2 linii și 2 transformatoare, intercalate pe o linie de transport.
c) "H"	-	Stație inextensibilă, având profilul limitat la 2 linii și 2 transformatoare, intercalată pe o linie de transport, dacă se acceptă ca în funcție de poziția legăturii transversale cu întreruptor

Tabelul 1 (continuare)

Structura schemei	Tensiunea stației (kV)		400
	6 - 20	110	
	Tipul de schemă și domeniul de utilizare		
	-	<p>un defecț simplu pe linie să scoată din funcțiune și un transformator, respectiv ca un defect simplu într-un transformator să întrerupă și transițiul între cele 2 linii</p>	

Notă. La alegerea schemei electrice se va avea în vedere satisfacerea condițiilor de la cap.1, pct.1.19. și 1.20.

Echipeamente pentru instalațiile electrice primare

2.12. La alegerea echipamentelor electrice, se va ține seama de următoarele cerințe principale:

a) parametrii tehnici ai echipamentelor trebuie să asigure funcționalitatea schemelor electrice din care fac parte;

b) caracteristicile constructive trebuie să permită realizarea unor instalații corespunzătoare sub aspect economic, al condițiilor de execuție și exploatare (supraveghere, întreținere, reparații) și al spațiului ocupat;

c) gradul de siguranță în exploatare trebuie să fie satisfăcător, atât pentru regimul normal, cât și pentru regimurile anormale de funcționare, stabilite prin tema de proiectare.

2.13. În documentațiile de proiectare, se vor prevedea numai echipamentele omologate și de nivel tehnic ridicat.

2.14. În proiecte se vor avea în vedere numai performanțele echipamentelor înscrise în standardele de produs aprobate. Considerarea unor performanțe mai reduse este permisă dacă acestea au fost reevaluate de către un organ autorizat din cadrul Ministerului Energiei Electrice.

2.15. Căile de curent din instalațiile electrice de înaltă tensiune se vor realiza, de regulă, din oțel-aluminiu, aluminiu și aliaje de aluminiu, astfel:

a) conductoarele neizolate flexibile; în instalațiile exterioare de 6 - 400 kV și în cele interioare de 110 kV;

b) conductoarele neizolate rigide; sub forma de bare în stațiile de 6-20 kV și de țevi în instalațiile interioare de 110 kV

Conductoarele izolate rigide se vor putea adopta și în cazul instalațiilor exterioare de 110 - 400 kV, atunci când conduc la soluții constructive avantajoase tehnic și economic, întrucât oferă posibilitatea unei mai bune utilizări a spațiului ocupat;

c) barele capsulate în aer la presiunea atmosferică, monofazate sau trifazate; pentru căile de curent de mare amperaj (peste 2000 A), în instalațiile de medie tensiune;

d) conductoarele izolate (cabluri); în condiții speciale de traseu când aceste legături devin mai avantajoase din punct de vedere tehnic și economic (în raport cu conductoarele neizolate (de exemplu, pentru sistema-

tizarea racordării liniilor aeriene de medie tensiune la stații).

2.16. În stațiile electrice de 110 - 400 kV se vor utiliza următoarele tipuri de izolatoare ;

a) lanțuri de izolatoare pentru susținerea conductoarelor flexibile ; compuse, de regulă, din elemente capacitivă, din sticlă ;

b) suporturi izolante pentru susținerea conductoarelor flexibile sau rigide ; din porțelan, de preferință monocoloană ;

c) treceri izolate ; din porțelan, de tip exterior-exterior.

2.17. Piese de accesoriu pentru instalarea căilor de curent se vor realiza astfel :

a) clemele - din metale cu o bună conductibilitate electrică (aluminiu sau aliaje ale acestuia) ;

b) armăturile - din metale cu o bună rezistență mecanică (oțel, fontă).

Se va asigura coordonarea coeficienților de siguranță mecanică, pentru conductoare, izolatoare, cleme și armături, conform prevederilor normativului PE 101.

Soluții constructive pentru instalațiile de înaltă tensiune

2.18. Soluțiile constructive pentru instalațiile tehnologice primare trebuie să satisfacă următoarele cerințe :

a) respectarea distanțelor prescrise de izolare în aer ;

b) asigurarea accesului ușor în instalație și a securității personalului de exploatare în timpul operațiilor de supraveghere și de manevre operative ;

c) asigurarea condițiilor și prevederea mijloacelor pentru executarea lucrărilor de întreținere și de reparații cu scoaterea de sub tensiune a unor părți cât mai restrinse din instalație ;

d) asigurarea condițiilor și prevederea utilajelor pentru transportul echipamentelor în instalație, pentru lucrări de reparații, modificări și extinderi, în deplină siguranță ;

e) asigurarea posibilităților identificării ușoare și rapide a părților componente ale instalației prin claritatea dispunerii spațiale a acestora ;

f) ocuparea unor suprafețe de teren și volume construite cât mai reduse ;

g) prevederea de măsuri pentru limitarea și localizarea defectului la partea din instalație afectată de acesta, făcând posibilă funcționarea în continuare a restului instalației (de exemplu prin : separări rezistente la foc și arc electric, distanțe de protecție în aer liber etc.);

h) realizarea deplinei concordanțe între concepția schemei electrice primare și soluțiile constructive respective, astfel încât să se asigure integral funcționalitatea prevăzută a acestora (de exemplu în legătură cu gradul de rezervare al unor elemente componente);

i) standardizarea elementelor și modularea subsansamblurilor în vederea : scurtării duratei de execuție (prin : prefabricare, industrializare, unificarea utilajelor de execuție etc.) și simplificării exploatații.

2.19. Instalațiile și echipamentele electrice de înaltă tensiune vor fi dispuse după cum urmează :

a) Stațiile de conexiuni cu tensiuni până la 20 kV inclusiv : în interior, în clădiri de zid ; se admite folosirea cabinelor metalice montate în aer liber, numai în cazul posturilor de transformare sau al instalațiilor cu caracter temporar.

b) Stațiile de conexiuni cu tensiuni peste 20 kV în aer liber.

Amplasarea în interior a acestor categorii de instalații și echipamente se va adopta numai în următoarele situații :

- în zone intens poluate, dacă nu poate fi procurat un echipament izolat corespunzător, pentru funcționare în aer liber ;

- când nu există posibilitatea realizării unor dispoziții de tip exterior din cauza lipsei de spațiu din marile aglomerări urbane sau de pe platformele industriale;

- când este necesar ca efectuarea lucrărilor de reparație - reparații să fie executate în spații neafectate de intemperii (de exemplu la unele instalații capsulate în SF 6).

c) Transformatoarele de putere de orice mărime și bobinele de compensare ; în aer liber.

Oportunitatea instalării lor în interiorul clădirilor va fi examinată tehnic și economic, atunci când există dificultăți în legătură cu :

- limitarea nivelului de zgomot în zonele locuite ;

- amplasarea în spații extrem de limitate din perimetrul construit al orașelor sau al platformelor industriale ;

- asigurarea protecției împotriva contaminării excesive a izolației.

d) Compensatoarele sincrone : de regulă, în aer liber.

e) Condensatoarele statice : în aer liber (montarea în clădire este admisă numai la stațiile de tip interior și în zonele intens poluate).

2.20. Instalațiile electrice de înaltă tensiune vor fi realizate, de regulă, utilizând tehnologii convenționale, după cum urmează :

a) în exterior : construcție semifinală ;

b) în interior : sistem celular, prefabricat, de preferință de tip închis la medie tensiune și în sistem hală la 110 kV.

Instalații capsulate în SF 6 se vor utiliza în cazul stațiilor de 110-400 kV, când există restricții severe de spațiu sau poluare excesivă, pe baza unor justificări tehnico-economice în comparație cu soluțiile realizate corespunzător tehnologiilor clasice.

Instalații de comandă-control

2.21. Instalațiile de comandă-control vor fi concepute în vederea asigurării următoarelor funcțiuni :

a) comanda manuală și automată a dispozitivelor de acționare aparținând aparatului primar de conectare și reglaj, precum și a instalațiilor de răcire, ventilație, aer comprimat, stins incendiu, a grupului electrogen de intervenție etc. din cadrul stației electrice ;

b) controlul stării echipamentelor și instalațiilor ;

c) măsurarea parametrilor energiei electrice vehiculate prin stație în toate regimurile de funcționare prevăzute ;

d) blocajul împotriva manevrelor greșite.

2.22. Schemele de comandă - control vor fi astfel concepute, încât scoaterea de sub tensiune pe partea primară și secundară a unui circuit de înaltă tensiune, în scopul efectuării unor lucrări de revizie-reparații, să nu afecteze funcționarea celorlalte circuite.

2.23. Posibilitatea efectuării comenzilor operative va fi asigurată astfel :

a) local, de la dispozitivul de acționare al aparatului sau instalației, în toate cazurile ;

b) de la un punct centralizat de comandă, în cazurile în care :

- acționarea locală poate prezenta, în anumite situații, un pericol evident pentru operator ;

- pentru efectuarea manevrelor este necesar să se dispună de informații și în alte puncte din instalație;

- pe această cale se obține o reducere substanțială a duratei manevrelor.

2.24. Informațiile cu privire la mărimile măsurate și la starea echipamentelor și instalațiilor vor fi afișate în stație în locurile unde se iau decizii cu privire la conducerea operativă a instalației și se execută operații de comandă. Volumul acestora se va stabili conform normativului PE 503, în funcție de conținutul deciziilor și de natura operațiilor de comandă respective.

2.25. La instalațiile de comandă-control de la stațiile de 110-400 kV se va urmări promovarea soluțiilor care folosesc tehnicile moderne de prelucrare automată a datelor. În etapa actuală echipamentele de calcul electronic vor fi folosite, în general, pentru :

a) a asigura o serie de funcțiuni noi (protocollare automată și la cerere a măsurărilor, a informațiilor privind starea echipamentelor, a evenimentelor cu asocierea timpului în care au avut loc, controlul încădrării în limite prescrise, efectuarea automată a bilanțurilor de energie și de putere pe stație etc.) ;

b) a dubla o serie de funcțiuni realizate de instalația clasică (comandă, semnalizare, blocaj).

Protecție și automatizări

2.26. Rețelele electrice trebuie să fie dotate cu dispozitive de protecție, conform normativului PE 501, care să intervină rapid și selectiv pentru :

a) deconectarea circuitelor instalației protejate în cazul în care, în cuprinsul acesteia, apare un defect sau o stare anormală care ar putea provoca deteriorarea fie a ei, fie a instalațiilor vecine ;

b) scoaterea din funcțiune a unor instalații sau efectuarea unor comutări în schema normală de funcționare a rețelei, în cazul în care în sistemul energetic apar situații care pot avea ca efect imediat ieșiri necontrolate din funcțiune a altor instalații mai importante sau ale unor părți de sistem ;

c) semnalizarea abaterilor nepermise de la regimul normal al instalației protejate.

2.27. Fiecare element de rețea (linie, transformator etc.) trebuie prevăzut, de regulă, cu o protecție de bază și o protecție de rezervă.

2.28. La proiectarea protecțiilor de rezervă, se va urmări ca acestea să îndeplinească funcția de rezervă la distanță, adică pentru scurtcircuite produse în elementele adiacente, neeliminate din cauza refuzului de acționare a protecțiilor proprii acestor elemente sau a întreruptoarelor respective.

În cazul în care aceste protecții nu au condiții pentru a îndeplini rolul de rezervare la distanță, se vor lua măsuri de rezervare locală.

Pentru refuzul de funcționare a întreruptoarelor, se va prevedea în toate stațiile cu tensiunea superioară de cel puțin 110 kV, precum și în stațiile centralelor electrice, o instalație de rezervă (DRRI) care să comande declanșarea întreruptoarelor situate imediat spre sursă.

2.29. Dispozitivele de protecție prin relee trebuie să comande declanșarea întreruptoarelor prin trepte ale protecțiilor de bază cu temporizări minime, care să permită eliminarea scurtcircuitelor în timpii necesari pentru a se asigura :

a) limitarea solicitărilor termice a echipamentelor și căilor de curent parcurse de curenții de scurtcircuit; în acest scop timpul de acționare a protecțiilor nu trebuie să depășească următorii timpi-plafon (timpul protecției de bază care acoperă elementul propriu plus timpul de acționare al DRRI) :

- la rețele pînă la 110 kV : 2,5 s
- la rețele de 110 kV : 1,5 s
- la rețele de 220 și 400 kV : 1,0 s

b) stabilitatea sistemului energetic, inclusiv a grupurilor din CNE, în conformitate cu cerințele rezultate din studiile de stabilitate ;

c) funcționarea cît mai stabilă a instalațiilor electrice ale consumatorilor la scăderea tensiunii din cauza scurtcircuitelor.

2.30. Aprecierea sensibilității protecției prin relee se va face prin coeficientul de sensibilitate, care trebuie calculat pentru tipurile de defectare cele mai defavorabile, în regimurile care pot apărea efectiv în exploatare.

Nu vor fi luate în considerație regimurile de funcționare cu o probabilitate redusă de apariție.

2.31. Protecția prin relee trebuie să prezinte siguranță în funcționare, prin folosirea schemelor celor mai simple, cu un număr minim de relee, circuite și contacte care să asigure calitățile tehnice necesare.

În acest scop, la stabilirea structurii protecției se admite să nu se țină seama de acele defecte din instala-

lații sau de coincidențele de defecte a căror ivire este foarte puțin probabilă.

La alegerea schemelor primare ale instalațiilor electrice, trebuie să se țină seama și de condițiile necesare pentru asigurarea unei protecții prin relee simple și sigure și de posibilitatea prevenirii sau lichidării deranjamentelor prin mijloace de automatizare.

2.32. Pentru asigurarea continuității în funcționare a liniilor electrice de transport și distribuție, în cazul deconectărilor de protecție la defecte trecătoare, liniile vor fi echipate cu dispozitive de reanlanșare automată

- RAR - astfel :

- a) la liniile sub 110 kV - RART cu 1-2 cicluri.
- b) la liniile de 110 kV - se va folosi de regulă, RART și numai în cazuri justificate tehnico-economic RARM;
- c) la liniile de 220 și 400 kV RARM și RART.

2.33. Pentru asigurarea continuității în funcționare a consumatorilor vitali, în cazul în care aceștia sînt alimentați de la două surse separate, din care una este sursa de bază iar cealaltă sursă de rezervă, se vor prevedea dispozitive de anlanșare automată a sursei de rezervă (RAR).

2.34. În stațiile electrice se vor prevedea, pe bază de studii speciale, automatizări pentru limitarea extinderii avariilor provocate de perturbații în sistem, ca de exemplu : deficit de energie activă sau reactivă, supraîncărcarea unor linii de transport sau transformatoare de legătură între rețele de tensiuni diferite, apariția unor fenomene premergătoare pierderii stabilității dinamice (cum ar fi pendulațiile).

În funcție de perturbațiile rezultate ca posibile din studiile menționate, se vor putea folosi următoarele tipuri principale de automatizări :

- descărcarea automată a sarcinii (DAS), în funcție de frecvență, putere sau tensiune ;
- deconectarea unor linii electrice supraîncărcate pentru realizarea de secționări de rețea ;
- insularizarea unor zone de consum (platforme industriale), dotate cu surse proprii de energie electrică.

Gospodăriile de cabluri

2.35. La alegerea tipurilor constructive de cabluri din incinta stațiilor electrice, se vor respecta următoarele :

- a) utilizarea cablurilor cu conductoare din cupru și

a celor urmate numai în cazurile prevăzute în normativul PE 107, când înlocuirea cuprului cu aluminiu și folosirea cablurilor neprotejate mecanic este contraindicată ;

b) prevederea în interiorul clădirilor, canalelor și galeriilor a cablurilor cu întârziere mărită la propagarea flăcării.

2.36. La alegerea traseelor de cabluri se vor avea în vedere următoarele :

a) adoptarea de trasee cât mai scurte ;

b) pozarea cablurilor direct în pământ pe toate porțiunile de traseu pe care nu se întrevăde eventualitatea unor modificări ulterioare în alcătuirea fluxului de cabluri (de exemplu la cablurile din cadrul unei celule de înaltă tensiune);

c) pozarea cablurilor în canale de cabluri pe traseele cu un număr mare de cabluri (peste 20), sau pe care, în etapele de dezvoltare a stației, sînt de așteptat modificări în alcătuirea fluxului respectiv (de exemplu între celulele de înaltă tensiune și camera de comandă);

d) evitarea, pe cît posibil, a prevederii de poduri de cabluri și de galerii de cabluri.

2.37. La organizarea fluxurilor de cabluri dintr-o stație se va urmări realizarea de fluxuri separate pentru cablurile care se rezervă reciproc, precum și pentru cele ce deservesc fiecare generator și/sau transformator principal.

Servicii proprii de curent alternativ și curent continuu

2.38. Alimentarea normală a serviciilor proprii, atît de curent alternativ cît și de curent continuu, se va face în toate cazurile prin două căi de alimentare, capabile să asigure, fiecare din ele, întregul consum.

În cazul în care stația alimentează consumatorii de energie de categoria 0 sau I (definiți conform normativului PE 124), cele două căi trebuie să fie independente.

În calitate de surse de alimentare normale, se vor putea folosi : pentru curentul alternativ - transformatoarele MT/JT racordate la stații MT din incintă, la rețele de medie tensiune din zonă sau la înfășurările terțiare ale unităților principale de transformare, precum și racorduri de rețele de joasă tensiune din apropiere (de exemplu în cazul stațiilor de racord adînc la consumator și a stațiilor de racord la sistem din incinta centralelor), iar pentru curentul continuu, redresoare c.a./c.c.

2.39. Prevederea unei alimentări suplimentare "de siguranță", capabilă să preia, pe timp limitat, normat, întregul consum vital al stației, este obligatorie pentru serviciile proprii de curent continuu, iar pentru cele de curent alternativ numai la stațiile de 400 kV.

În calitate de surse de alimentare de siguranță se vor putea folosi : grupuri electrogene de curent alternativ și baterii de acumulare de curent continuu (inclusiv convertoare de c.a./c.c.).

2.40. Regimul de funcționare a surselor de alimentare pentru serviciile proprii va fi următorul :

a) La instalațiile de curent alternativ ;

- în mod obișnuit sursele normale vor alimenta separat câte o parte aproximativ egală din consumul total ;

- la ieșirea din funcțiune a uneia din sursele normale, cealaltă va prelua automat întreg consumul ;

- la pierderea ambelor surse normale, sursa de siguranță trebuie să intre în funcțiune automat sau manual în maximum 5 minute pentru a prelua consumatorii vitali de curent ai stației.

b) La instalațiile de curent continuu :

- în mod obișnuit una din sursele normale (redresoare stabilizate de c.a./c.c.), funcționând în paralel cu sursa de siguranță (bateria de acumulare) va asigura întregul consum de curent continuu, inclusiv încărcarea permanentă a bateriei de acumulare.

În această situație, bateria de acumulare va participa numai la preluarea unor șocuri accidentale de curent ;

- la ieșirea din funcțiune a unui redresor, cel de-al doilea redresor va asigura întregul consum de curent continuu ;

- la ieșirea din funcțiune a ambelor redresoare, bateria de acumulare va trebui să preia instantaneu și pe toată durata normată a avariei, întregul consum vital de curent continuu.

Instalații de legare la pământ

2.41. În stațiile electrice se va realiza o instalație de legare la pământ care se va folosi în comun pentru următoarele destinații :

a) protecția împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă ;

b) protecția împotriva supratensiunilor atmosferice și de comutație ;

c) protecția împotriva influențelor prin cuplaj rezistiv, inductiv sau capacitiv asupra cablurilor de co-

mandă-control (măsură, protecție, telemecanică, telefonie);
d) legările la pământ de exploatare pentru tratarea neutrelor sau pentru alte scopuri;
e) legarea dispozitivelor de scurtcircuitare și de legare la pământ pentru delimitarea zonelor de protecție și a celor de lucru.

2.42. În incinta unei întreprinderi, pe o platformă industrială sau într-o localitate, instalația de legare la pământ a stației se va încadra în rețeaua generală de legare la pământ a incintei platformei sau orașului, prin asigurarea unor legături corespunzătoare cu celelalte instalații de legare la pământ.

2.43. Se vor folosi în mod obligatoriu toate prizele de pământ naturale de care se poate dispune și, în special, armăturile construcțiilor de beton armat.

2.44. Instalația de legare la pământ a unei stații va fi dimensionată corespunzător curentului maxim de defect, timpului de declanșare și, ținând seama de efectul legăturilor cu celelalte instalații de legare la pământ, se vor respecta prevederile din STAS 7334, STAS 6119, STAS 832 și STAS 2612.

Instalații de telecomunicații și telemecanică

2.45. Stațiile de 110-400 kV vor fi prevăzute conform normativelor PE 601, PE 603 și PE 029, cu legături telefonice și de telemecanică cu treapta sau treptele de dispecer cărora le sînt subordonate.

Totodată fiecare stație de 110-400 kV va dispune de o legătură cu rețeaua telefonică a MTTc.

2.46. Legăturile de telecomunicații folosite vor fi de următoarele tipuri, indicate în ordinea preferinței :

- a) legături de înaltă frecvență pe linii de energie de înaltă tensiune ;
- b) legături radio ;
- c) legături pe circuite în cablu sau aeriene (pe cît posibil prin rețeaua MTTc.).

Alegerea mijlocului de transmisie se va face pe baza unor calcule tehnico-economice de fundamentare.

2.47. La stațiile electrice de 220 - 400 kV, precum și la stațiile importante de 110 kV, în camera de comandă electrică se va instala o centrală telefonică la care se vor conecta circuite între :

- a) stație și punctul de dispecer ;
- b) stație și oficiul MTTc. local ;

c) camera de comandă și celelalte unități tehnologice din incinta stației, cabinetele de relee, unitățile de servicii proprii, grupul electrogen de siguranță, stația de pompe de stins incendiu etc.

Alte instalații și amenajări

2.48. La toate stațiile electrice indiferent de sistemul de exploatare adoptat, se va prevedea în blocul de comandă sau într-o altă clădire din incinta stației, o încăpere cu suprafață de 10-20 m² pentru depozitarea materialelor și sculelor necesare lucrărilor de exploatare și întreținere curentă.

2.49. La stațiile de 400 și 220 kV, precum și cele cu un profil de peste 5 circuite active de linie, transformatoare și generatoare, se va putea prevedea în blocul de comandă o cameră - atelier cu o suprafață de 20-30 m².

2.50. La stațiile electrice de orice tensiune nu se prevăd turnuri sau portaluri pentru decuvarea transformatoarelor și gospodării de ulei. Astfel de obiecte se vor putea realiza, în funcție de necesități, numai în cadrul centrelor de exploatare care deservesc mai multe stații într-o zonă.

2.51. Clădirile din incinta stațiilor electrice; blocul de comandă, stațiile interioare de conexiuni, unitățile de servicii proprii de curent continuu, curent alternativ și aer comprimat, cabinetele de relee, construcțiile pentru instalațiile de stingere a incendiilor, nu vor fi combinate cu locuințe, baza de producție a organizațiilor de exploatare și de construcții-montaj sau alte construcții și amenajări care nu sînt în directă legătură cu exploatarea stației respective.

D. CONSTRUCȚII

Arhitectură

2.52. Clădirile tehnologice din stațiile electrice de 110-400 kV (corp de comandă, corp de conexiuni interioare, cabine de relee, unitate de servicii proprii, clădire pentru instalații fixe de stins incendiu, clădire pentru grup electrogen, clădire pentru instalații de aer comprimat) se vor prevedea, de regulă, în construcții pe un singur nivel și fără subsol.

În stațiile la care dispunerea pe un singur nivel a

tuturor încăperilor nu este posibilă, din cauza condițiilor locale, sau nu este rațională conducând la ocuparea unor mari suprafețe de teren, se admite prevederea unor clădiri etajate având 2-3 nivele pe baza unor justificări tehnico-economice.

2.53. La alcătuirea dispoziției corpului de comandă, se vor avea în vedere următoarele :

a) camera de comandă va fi dispusă astfel, încât să se asigure, pe cât posibil, vizibilitatea spre instalațiile de înaltă tensiune (stația exterioară) și spre accesul principal în incinta îngrădită a stației ; conturul operativ al panourilor din camera de comandă se va închide pînă la plafon, cu panouri izolate termic, în vederea realizării de economii de energie pentru încălzire ;

b) camera bateriilor de acumulare va avea ferestre dispuse astfel, încît, pe cît posibil, să nu fie expusă direct radiației solare ;

c) se admite accesul direct din exterior în următoarele încăperi ; ateliere, depozite, sala compresoarelor și sala grupului electrotren ;

d) în cazul dispunerii încăperilor pe mai multe nivele, la parter se vor amplasa : bateriile de acumulare, atelierele, depozitele, camera compresoarelor și a grupului electrotren. În cazul amplasării camerei de comandă la etaj, se va prevedea un pod de cabluri necirculabil sau realizarea de canale în planșeu.

2.54. La clădirile stațiilor interioare se vor asigura următoarele :

a) posibilitatea de extindere ;

b) iluminatul natural de orientare în timpul zilei ;

c) ventilarea naturală - organizată a încăperii pentru evitarea condensului ; în zone poluate, presurizarea sau etanșarea construcției, conform prevederilor normativului PE 109 ;

d) evacuarea rapidă în sistem organizat a fumului și noxelor ce se pot produce în cazul unor avarii ;

e) posibilitatea realizării trecerilor interior-exterior a cablurilor subterane în tot lungul pereților (în afara zonelor precizate prin tema tehnologică).

Rezistența

2.55. Clădirile tehnologice pentru stații electrice se vor prevedea cu structura alcătuită din elemente prefabricate de beton armat, uzinate sau preturnate, conform proiectelor tip aprobate.

2.56. Suprastructurile din stațiile electrice exterioare de înaltă tensiune se vor prevedea din elemente prefabricate, după cum urmează :

a) din beton centrifugat, armat cu oțelari superioare, la portalele (stilpi și rigle) pentru susținerea conductoarelor de înaltă tensiune în stațiile de 110 kV și la suporturile pentru susținerea aparatajelor primare din stațiile de 110 - 400 kV ;

b) din construcții metalice zăbrălite la portalele (stilpi și rigle) pentru susținerea conductoarelor de înaltă tensiune în stațiile de 220 și 400 kV.

2.57. Pentru construcții speciale sau de importanță excepțională sau deosebită (STAS 10100/0-75), se vor efectua studii, eventuale încercări și experimentări, în vederea stabilirii metodelor de calcul și a soluțiilor care să conducă la obținerea siguranței și durabilității acestor construcții cu un consum minim de materiale.

2.58. Soluțiile de fundare a construcțiilor se vor stabili numai pe baza ridicărilor topometrice (ținând seama de cotele definitive ale platformei sistematizate), a studiilor geotehnice și hidrogeologice, precum și a studiilor de agresivitate a terenului și apelor naturale sau artificiale (de infiltrații).

2.59. Fundațiile unităților de transformare se vor prevedea conform proiectelor tip și vor include și sistemul de colectare a uleiului provenit din scurgeri accidentale, dispozitivele de amortizare a acțiunii seismice asupra transformatorului și pereții de protecție antifoc (acolo unde este necesar).

2.60. Fundațiile mașinilor generatoare de vibrații vor fi separate de fundațiile clădirilor.

În cazurile în care din calcul rezultă necesar, sub fundațiile acestor mașini se va prevedea un strat de amortizare a vibrațiilor alcătuit, de preferință, din nisip.

2.61. Canalele și tunelele de cabluri se vor prevedea, de regulă, din elemente prefabricate de beton simplu sau armat, preturnate sau din producția industrială.

În cazul canalelor de cabluri de suprafață la care pozarea cablurilor se face direct pe fundul canalelor, scurgerea apelor pluviale se va prevedea în tot lungul canalelor, prin infiltrarea în stratul de pietrie sau nisip ce constituie radierul acestor canale.

Instalații aferente construcțiilor

2.62. Clădirile tehnologice din incintele stațiilor electrice vor fi prevăzute, după caz, cu instalații electrice pentru :

a) iluminatul normal și de siguranță ;

- b) instalațiile de forță necesare activităților de întreținere și reparații ;
- c) instalațiile de alimentare cu apă și ventilație (pompe, ventilatoare etc.) ;
- d) instalațiile de încălzire ;
- e) instalațiile de curenți slabi ;
- f) instalațiile de paratrâsnete.

2.63. Iluminatul din clădirile tehnologice se va face în conformitate cu prevederile STAS 12297 și normativului republican I 7.

2.64. Incintele stațiilor electrice vor fi prevăzute cu instalații electrice de iluminat folosind în ordinea preferinței : lămpi cu vaporii de sodiu sau lămpi cu vaporii de mercur. Acționarea iluminatului exterior se va asigura atât local, cât și centralizat (în 3 trepte) din camera de comandă.

Nu se prevede iluminat perimetral la stațiile electrice.

În funcție de cerințele tehnologice se vor prevedea circuite de prize monofazice și trifazice în : clădiri tehnologice, cutii de cleme și în locuri ușor accesibile, la baza stîlpilor portalelor.

2.65. Încălzirea spațiilor din interiorul clădirilor stațiilor electrice se va face corespunzător condițiilor normale de funcționare a instalațiilor tehnologice și de confort ale personalului (în încăperile cu serviciu de tură), conform STAS 1907-2.

2.66. Pentru evacuarea noxelor (gaze, fum, căldură în exces, praf etc.) , se vor utiliza, după caz, următoarele soluții :

- a) ventilarea natural-organizată (soluție preferată) ;
- b) ventilarea cu introducerea aerului prin depresiune și evacuarea mecanică (cazul boxelor de transformatoare cu degajări mari de căldură) ;
- c) ventilarea cu introducerea forțată, după filtrare, a aerului și evacuarea prin suprapresiune (cazul ventilării încăperilor din zone cu mult praf) ;
- d) ventilarea cu introducerea, după filtrare, și evacuarea mecanică a aerului (cazul ventilării încăperilor fără legătură cu exteriorul).

2.67. La stațiile electrice se va asigura alimentarea cu apă pentru următoarele utilități :

- a) apă de băut, deservire a grupului sanitar, anticamerei (tampon) la sala acumulatorilor : la toate stațiile cu sau fără personal permanent ;
- b) instalații de stingere incendiu, sala grupului electrotrogen de siguranță, sala compresoarelor de la instalații-

le de aer comprimat : la stațiile la care se prevăd astfel de instalații.

Proiectarea și dotarea spațiilor sanitare se va face în conformitate cu NP 30.

2.68. Alegerea sursei de alimentare cu apă potabilă și de incendiu (cînd este cazul) se va face pe baza unor calcule tehnico-economice, comparative, între următoarele soluții :

a) racord la rețelele de apă existente în apropierea amplasamentului ;

b) captări proprii de ape subterane .

2.69. Pentru evacuarea apelor uzate și a apelor meteorice, se vor adopta următoarele soluții :

a) apele uzate menajere vor fi evacuate la rețelele de canalizare din zonă sau la fose septice betonate, vi-danjabile, periodic ;

b) apele meteorice vor fi evacuate la rețelele de canalizare din zonă sau la emisarul natural al zonei, prin amenajarea corespunzătoare a terenului.

E. SISTEME DE EXPLOATARE

2.70. La stațiile electrice se prevăd, corespunzător complexității și importanței instalației, următoarele sisteme de exploatare :

a) fără personal ;

b) cu personal permanent (24 de ore zilnic).

Criteriul alegerii între cele două sisteme de exploatare va fi eficiența telemecanizării stației, permițînd eliminarea personalului din stație.

2.71. Prevederea de amenajări în stații pentru efectuarea reparațiilor capitale și curente ale instalațiilor și construcțiilor trebuie să fie făcută ținînd seama de faptul că lucrările respective se execută de echipe specializate care deservesc mai multe stații din zonă (a se vedea și art.2.49.).

F. PROTECTIA MEDIULUI AMBIANT

2.72. Principalele măsuri de protecție pentru prevenirea influențelor negative pe care le-ar putea exercita instalațiile și construcțiile stațiilor electrice asupra mediului ambiant sînt cele arătate în tabelul 2.

Tabelul 2

Măsuri de protecție a mediului ambiant

Influența asupra mediului ambiant	Măsurile de prevenire sau de limitare
1	2
a) Poluarea apelor de suprafață și subterane prin scurgeri de ulei de la transformatoare și aparate, în sol	- Aménajări pentru reținerea uleiului din scurgeri accidentale și împiedicarea infiltrării lui în sol
b) Propagarea incendiului de la sursele de inflamare existente în stația electrică la construcțiile învecinate	<ul style="list-style-type: none"> - Soluții tehnologice și constructive care să reducă la minimum riscul apariției unui incendiu - Prevederea de instalații și dotări corespunzătoare care să permită stingerea rapidă a unui început de incendiu - Asigurarea distanțelor de protecție contra propagării incendiilor la construcțiile și instalațiile vecine - Construirea de pereți antitoc
c) Poluarea sonoră prin zgomotul produs în timpul funcționării transformatoarelor, întreruptoarelor și instalațiilor cu aer comprimat din stațiile amplasate în vecinătatea zonelor locuite	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea de echipamente silențioase și adaptarea de soluții de ecranare fonică - Dispunerea echipamentului de înaltă tensiune și a transformatoarelor în clădiri
d) Influențe electrice prin terenuri de atingere și de pas	<ul style="list-style-type: none"> - Egalizarea potențialelor la suprafața solului în zonele din afara împrejurimilor stației - Amplasarea stațiilor de 400 kV la distanță suficientă de zonele cu locuințe
- perturbarea recepției emisiunilor de radio și televiziune	

Tabelul 2 (continuare)

<p>e) Alterarea peisajului prin încadrarea inestetică a instalațiilor și construcțiilor în mediul ambiant</p>	<p>- Utilizarea de aparate, cleme și armături cu distribuții favorabile de cimp electric</p> <p>- Soluții de plan general care să conducă în fiecare etapă, la dispoziții echilibrate ale obiectelor componente</p> <p>- Sistematisarea ieșirilor din stație a liniilor electrice aeriene</p> <p>- Armonizarea arhitecturii clădirilor stației cu cea a construcțiilor din vecinătate</p> <p>- Alinierea celorlalte elemente de construcții (portale, suporturi) și amenajări</p> <p>- Alegerea unor culori corespunzătoare pentru finisaje</p> <p>- Folosirea plantațiilor decorative etc.</p>
---	---

G. PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

2.73. În doc. stațiile de proiectare vor fi tratate următoarele pentru ansamblul obiectivului și pentru fiecare obiect :

- a) pericolele de incendiu și explozii ;
- b) măsurile și sistemele de protecție, și anume :
 - semnalizarea centralizată a apariției incendiului ;
 - prevederea amenajărilor și dotărilor cu mijloace de stins incendiu ;
 - alimentarea cu apă de incendiu ;
 - organizarea și dotarea cu mijloace specializate de intervenție în caz de incendiu.

2.74. Măsurile în vederea prevenirii apariției incendiului vor avea în vedere :

a) folosirea, pe cât posibil, a materialelor incombustibile sau greu combustibile, evitarea amplasării sursele potențiale de incendiu (câi de curent și aparate electrice etc.) în vecinătatea unor materiale combustibile sau luarea unor măsuri speciale de protecție împotriva incendiului în cazurile în care acest lucru nu poate fi realizat ;

b) sectorizarea instalației, prin separări rezistente la foc, care să împiedice propagarea incendiului de la un sector la altul ; gradul de sectorizare va fi determinat din condiția neafectării, în caz de incendiu, a unor părți din instalație care se rezervă reciproc sau care pot crea indisponibilități de lungă durată ale unor părți importante din stație.

2.75. Măsurile de combatere a incendiului trebuie să asigure :

a) detectarea, cât mai rapid posibil, a momentului declanșării și a locului de apariție a incendiului ;

b) intervenția promptă cu mijloace adecvate de stins incendiu ;

c) evacuarea personalului din zona afectată de incendiu și accesul echipelor de intervenție.

2.76. Proiectarea instalațiilor pentru prevenirea și stingerea incendiilor se va face cu respectarea normativului I 9 și a normelor cu caracter republican P 118, PE 107 și PE 101.

2.77. Prevederea dotațiilor pentru semnalizarea și stingerea incendiilor se va face conform normelor PE 009.

2.78. Gradul de rezistență la foc al construcțiilor stațiilor electrice se va stabili conform anexei 1 din "Norma generală de protecție contra incendiilor", aprobată prin Decretul nr.290/77 și normele P 118.

H. PROTECȚIA MUNCII

2.79. Principalele probleme de protecție a muncii care trebuie să fie rezolvate în cadrul proiectelor de stații electrice sînt următoarele :

a) protecția împotriva electrocutărilor prin atingere directă și indirectă ;

b) protecția împotriva arcului electric ;

c) protecția împotriva pericolelor prezentate de contactul cu acidul sulfuric (la bateriile de acumulare) și clordifenilul (la bateriile de condensatoare) ;

d) protecția împotriva pericolelor care pot apărea la exploatarea recipientelor sub presiune (la instalațiile de aer comprimat etc.) ;

e) protecția împotriva zgomotului (la transformatoare și bobine, instalații de producere a aerului comprimat etc.) ;

f) realizarea iluminatului de lucru și de siguranță;

g) realizarea condițiilor de microclimat ;

h) protecția împotriva pericolelor de accidente ne-electrice (lucrul la înălțime, manipularea pieselor grele etc.).

2.80. În proiecte vor fi prezentate următoarele :

a) situațiile periculoase care ar putea să apară în activitatea de execuție, exploatare și întreținere a instalațiilor și construcțiilor, avute în vedere la proiectarea obiectivului respectiv ;

b) măsurile prevăzute pentru evitarea pericolelor de accidentare sau de îmbolnăvire în situațiile periculoase de mai sus.

Atunci cînd este cazul se vor evidenția și justifica eventualele modificări și completări intervenite față de proiectele tip și modul de rezolvare a aspectelor de protecție a muncii pe care le implică aceste modificări și completări.

I. PRINCIPII PRIVIND TRATAREA PĂRȚII ECONOMICE A PROIECTELOR

2.81. Evaluarea investițiilor se efectuează la studiile de sistem (pe ansamblu, pe zone și pe obiective), la notele de fundamentare tehnico-economică de înscriere a obiectivelor în planurile cincinale și anuale, la studiile de amplasament, notele de comandă, proiectele de execuție și la detaliile de execuție.

2.82. La detaliile de execuție, evaluarea se efectuează prin elaborarea de devize sintetice pe obiect sau părți de obiect complex, în alcătuirea cărora intră devizele analitice pe stadii fizice, în conformitate cu dispozițiile legale în vigoare.

2.83. Evaluarea investițiilor la celelalte faze menționate la pct.2.81. se efectuează prin însumarea valorilor și consumurilor specifice de materiale principale, energie și combustibil stabilite pentru fiecare dintre părțile componente ale obiectivului, care pot fi, după gradul de precizie cerut :

- părți de obiect complex de aceeași specialitate (de exemplu la stațiile electrice de înaltă tensiune, în gospodăria de cabluri, partea de construcții, instalații aferente clădirilor, căi de comunicații, telecomunicații, rețele tehnologice în incintă etc.) ;

- obiecte cuprinzând toate specialitățile tehnice aferente.

Atât părțile de obiect complex, cât și obiectele sînt precizate în nomenclatoarele aprobate, cuprinzînd și detaliile fizice.

2.84. Valorile părților de obiect complex și ale obiectelor se calculează pe structură, și anume : utilaje tehnologice (echipament), construcții-instalații, montaj, utilaje independente, dotații și alte cheltuieli.

La studiile de sistem (pe ansamblu, pe zone și pe obiective) și la studiile de amplasare, evaluările pot fi date cumulativ, cu excepția utilajului tehnologic care trebuie evidențiat distinct.

Repartizarea între utilajul tehnologic (echipament) și materiale se va face cu respectarea dispozițiilor legale în vigoare.

2.85. Evaluarea și consumurile specifice de materiale principale, energie și combustibil a obiectelor și părților de obiect complex, exclusiv utilajele tehnologice principale, se face prin indici de consum, valori și consumuri specifice din proiecte tip sau proiecte re folosibile, devize de execuție la lucrările la care evaluarea pe bază de indici nu poate avea precizia cerută, decît folosind această metodă sau prin estimări bazate pe analize efectuate, de la caz la caz.

Evaluarea costului utilajului tehnologic principal se va face pe baza datelor comunicate în scris de furnizori.

Evaluările și consumurile specifice de materiale principale, energie și combustibil trebuie justificate în detaliu, cu valori antecalculate pe subansambluri, obiecte sau părți de obiecte complexe.

2.86. Valorile sintetice prevăzute în legea investițiilor nr.9/1980 și consumurile specifice de materiale principale, energie și combustibil se înscriu în devizele generale ale proiectelor de execuție și în situațiile de evaluare ale studiilor de sistem (pe ansambluri, pe zone și pe obiective) și ale studiilor de amplasare.

2.87. Eficiența economică a investițiilor se determină cu ajutorul criteriului "cheltuieli totale actualizate" și a indicatorilor tehnico-economici din anexa 2. Soluțiile tehnico-economice elaborate la diferite faze de

proiectare vor fi promovate în măsura în care valorile și consumurile specifice de materiale principale, energie și combustibil se încadrează în mărimile corespunzătoare aprobate la fazele de proiectare anterioare.

3. PROIECTAREA LINIILOR ELECTRICE AERIENE, DE ÎNALȚĂ TENSIUNE

A. PREVEDERI GENERALE

3.1. Datele de bază necesare pentru elaborarea proiectului unei linii electrice aeriene sînt următoarele:

a) studiul tehnic de profil și amplasament aprobat, care va trebui să cuprindă ca piesă distinctă tema de proiectare pentru :

- profilul și încadrarea în sistem a liniei ;

- punctele obligate ale traseului ;

- nivelul maxim/minim al curenților de scurtcircuit și de punere la pămînt pe linie ;

b) proiectele tip aprobate, aplicabile la lucrarea respectivă ;

c) prescripțiile tehnice în vigoare, aplicabile la lucrarea respectivă ;

d) studiile de traseu (topografice, geologice, hidrologice) ;

e) date (studiu dacă este cazul) privind condițiile meteorologice din zona traseului liniei ;

f) documentațiile subproiectanților referitoare la influențe în liniile de telecomunicații și la măsurile de protecție necesare ;

g) datele de înscriere în plan ale investiției respective (finanțare, termene și egalizarea investiției).

3.2. Condițiile tehnice principale care trebuie asigurate prin proiect la lucrările de linii electrice aeriene sînt următoarele :

a) funcționalitatea liniei la parametri stabiliți prin tema de proiectare ;

b) optimizarea tehnico-economică a soluțiilor adoptate ;

c) minimizarea importurilor ;

d) minimizarea suprafețelor de teren ocupate temporar și definitiv ;

e) maximizarea gradului de industrializare și mecanizare a exploatării.

3.3. Lista indicatorilor tehnico-economici pentru fundamentarea investițiilor de linii electrice este cea dată în anexa 3.

B. ÎNCADRAREA LINIILOR ÎN TERITORIU (ALEGEREA TRASELUI)

3.4. Alegerea traseelor liniilor electrice aeriene trebuie să se bazeze pe o concepție de dezvoltare și sistematizare în perspectivă a rețelelor din zona respectivă, ținând seama de o perspectivă de 10-15 ani.

Varianta aleasă trebuie să rezulte din studiarea comparativă a mai multor variante (cel puțin două) în care să se țină seama, atât de indicatorii tehnico-economici ai liniei propriu-zise, cât și de costurile suplimentare necesare protecției liniilor de telecomunicații, de restricțiile în legătură cu ocuparea terenurilor agricole etc.

3.5. La alegerea traseului trebuie evitate zonele nesigure în exploatarea liniei (mlăștini, terenuri fugitive, exploatare subterane etc.). Se vor evita, de asemenea, unde este posibil, locurile cu depuneri mari de chiciură, sau cu condiții care pot produce galopări intense ale conductoarelor, precum și zonele cu atmosferă poluată.

3.6. Încadrarea liniilor în teritoriu va urmări o sistematizare globală a lor, ținând seama de liniile electrice aeriene, de construcțiile și instalațiile existente în zonă; în acest scop, se vor avea în vedere :

a) respectarea condițiilor precizate prin Decretul nr.237/1978 pentru "Aprobarea normativelor privind sistematizarea, amplasarea, construirea și repararea liniilor electrice care trec prin păduri și prin terenuri agricole"; Legea nr.13/1979 privind drumurile ; Decretul nr.95/1979 privind "Condițiile de stabilire a terenurilor de aeronautică, a zonelor de siguranță și a servituților aeronautice" ;

b) folosirea culoarelor liniilor, căilor de comunicații, a digurilor, a canalelor etc., existente în zonă ;

c) evitarea amplasării liniilor în terenuri agricole valoroase, în parcuri, rezervații, plantații de viță de vie și pomi fructiferi, păduri în jurul stațiilor turistice, păduri care prin esența arborilor, mărimea și aspectul lor, constituie bogății naturale ;

d) evitarea la maximum a defrișării culoarelor prin păduri. La trecerea prin păduri se recomandă întreruperea culcarului de o parte și de alta a șoselelor naționale.

3.7. În zonele din apropierea stațiilor de transformare și a centralelor electrice, traseele de linii trebuie studiate în ansamblu, ținându-se seama de dezvoltarea în perspectivă a zonelor respective și acordându-se o deosebită atenție sistematizărilor ieșirilor și intrărilor liniilor.

În culoarele de ieșiri/intrări de linii din stații se vor adopta următoarele soluții constructive :

a) liniile cu aceleași direcții, se vor monta pe stâlpi cu circuite multiple, pe lungimi de 2 - 3 km ;

b) liniile paralele se vor amplasa la distanțele minime de funcționare (între conductoarele extreme ale liniilor în poziție normală), indicate în tabelul 4, stâlpii fiind aliniați.

Tabelul 4

TENSIUNEA LINIEI (kV)	DISTANȚA MINIMĂ (m)
110	5
220	10
400	15

3.8. Amplasamentele traversărilor marilor râuri sau fluviu se vor studia obligatoriu în mai multe variante ; alegerea variantei se va face prin comparații tehnico-economice avînd la bază studii aprofundate de teren.

3.9. Condițiile privind coexistența liniilor cu alte construcții și instalații și trecerea acestora peste terenuri agricole, forestiere sau cu alte destinații sînt cele precizate în normativul PE 104.

C. DIMENSIONAREA CONSTRUCTIVĂ A LINIILOR ELECTRICE AERIE NE DE ÎNALTA TENSIUNE

3.10. Pentru stabilirea condițiilor meteorologice de calcul, se vor avea în vedere valorile statistice furnizate de Institutul de Meteorologie și Hidrologie, precum și de Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor sau de alte organizații locale (întreprinderi de Exploatare de Rețele Electrice, aeroporturi, întreprinderi Agricole de Stat etc.). Indiferent de valorile obținute prin observații, se vor respecta prevederile normativului PE 104.

În cazul în care, pentru zona respectivă, s-au constatat condiții meteorologice mai aspre decât cele menționate de prescripții, se vor lua în calcul condiții corespunzătoare următoarelor frecvențe (cu justificarea corespunzătoare în proiect) :

- a) linii de 110 kV - cel puțin o dată la 10 ani ;
- b) linii de 220 kV și 400 kV - cel puțin o dată la 15 ani.

Pentru liniile înscrise în culoare înguste, la ieșiri din stații în aceeași direcție, se va adopta o siguranță mecanică mărită, prin reducerea deschiderii nominale între stâlpi până la 20 %.

3.11. Pentru construcția liniilor de 110, 220 și 400 kV, simplu și dublu circuit, se poate adopta orice așezare a conductoarelor pe stâlp. În zonele cu depuneri importante de chiciură, se va adopta cu prioritate așezarea conductoarelor în plan orizontal; în cazul așezării pe verticală, se va asigura un decalaj corespunzător pe orizontală, evitându-se atingerea conductoarelor în cazul încărcărilor inegale cu chiciură.

Stâlpii tipizați pentru liniile de 110 kV și 400 kV permit lucrul sub tensiune (LST) prin metoda "la potențial". Stâlpii care se vor dimensiona în continuare vor respecta, de asemenea, condițiile LST.

3.12. La proiectarea liniilor se va urmări utilizarea unui număr minim de tipuri de stâlpi ; se va evita folosirea tipurilor unicate. Se vor utiliza cu precădere stâlpii de susținere (în aliniament și în colț), stâlpii cu lanțuri de întindere fiind utilizați, pe cât posibil, numai la unghiuri mai mici decât unghiurile la care sînt dimensionați stâlpii de susținere în colț, pentru transpunerea fazelor și ca stâlpi terminali.

În proiectele de linii se va evita introducerea de tipuri constructive diferite de stâlpi (ca geometrie) pentru a se încadra estetic în zonă.

3.13. La amplasarea stâlpilor pe traseu, se vor avea în vedere :

- a) utilizarea economică a stâlpilor ;
- b) respectarea gabaritelor normate pe toată durata de funcționare a liniei ;
- c) încadrarea estetică în zonă.

3.14. Stâlpii vor fi concepuți pentru a putea fi montați în sistemul prin clădire, evitându-se preasamblarea la sol și ridicarea prin basculare.

3.15. La proiectarea elementelor cu caracter de unicat (stâlpi pentru marile traversări, lanțuri unicate etc.),

se vor avea în vedere posibilitățile de montaj, prevăzându-se elementele impuse de tehnologiile de montaj.

3.16. Stilpii turn pentru LRA de 220 și 400 KV, cu înălțimi mai mari de 35 m, precum și stilpii pentru marile traversări, se vor prevedea cu trepte sau scărițe de urcare, pe unul din montanți, pentru ușurarea execuției și a exploatării liniei.

3.17. La construcția stilpilor se vor utiliza laminate finite din OL 37-2 n și OL 52-2k, conform STAS 7836/1-So, STAS 424-So și STAS 500/2-So.

Se va urmări utilizarea oțelului OL 52 în proporție de minimum 50 %.

3.18. Din punct de vedere mecanic, se va verifica coordonarea coeficienților de siguranță în exploatare, a conductoarelor active și de protecție.

Pentru conductoarele de protecție nu se admit coeficienți de siguranță în exploatare mai mici decât cei ai conductoarelor active.

3.19. Toate elementele liniei prin care circulă curentul de scurtcircuit, se verifică la stabilitate termică, conform instrucțiunilor PE 103, luându-se în considerare valoarea de perspectivă a curentului de scurtcircuit și o rezistență a arcului la locul de defect de 5Ω.

3.20. Conductorul de protecție va fi legat direct la stilpi prin clema respectivă; în plus, se va prevedea o legătură separată de la conductor la stilp.

Se va asigura legarea conductorului de protecție la priza stației.

În punctele de încrucișare ale liniilor, unde respectarea distanțelor impune renunțarea la conductoarele de protecție, în deshiderea de traversare, continuitatea acestuia se va asigura prin legarea celor doi stilpi printr-un conductor sau printr-o bandă montată în pământ, numai dacă este necesar pentru asigurarea stabilității termice, cu secțiunea echivalentă cu cea a conductorului de protecție (luând în considerare reducerea în timp a secțiunii datorate coroziunii).

3.21. Stilpii vor fi prevăzuți cu plăcuțe zincate pentru conectarea priselor de pământ.

3.22. În proiectele de linii se va analiza oportunitatea protejării liniilor la vibrații, cu dispozitive antivibraționale. Tipul dispozitivelor și numărul acestora în deschidere se vor determina în funcție de elementele constructive ale liniei (tip de conductoare și ipoteze de calcul ale acestora, deschideri între stilpi), precum și de condițiile climatice din zonă.

3.23. Se vor utiliza, de regulă, fundații prefabricate, sporul de cost față de soluția monolit fiind justificat prin scurtarea duratei de execuție și a reducerii volumului de muncă. În zonele greu accesibile (zone de munte), se vor lua în considerare soluții de fundare pe construcții tip grătar.

3.24. Pentru fundațiile speciale din zona traversărilor de riuri se vor examina comparativ următoarele soluții :

- a) oșeson deschis ;
- b) fundații de adâncime pe piloți bătuiți ;
- c) fundații de adâncime pe coloane forate.

În calculul tehnico-economic se vor lua în considerare durate de execuție, cheltuielile legate de amenajările de drumuri și platforme de execuție și amortismentele pentru utilajele grele (în cazul coloanelor forate).

3.25. Verificarea siguranței în exploatare a liniei se va determina pentru fiecare element în parte (stilpi, conductoare și izolatoare), prin determinarea capacității de supraîncărcare față de sarcinile de bază. Pentru liniile de 220 și 400 kV se vor asigura toate elementele liniei la solicitarea limită pentru condițiile meteorologice cele mai defavorabile care s-au înregistrat în zona respectivă. Nu se vor lua în considerare suprapuneri de fenomene din lecuri diferite.

3.26. În proiecte se vor preciza zonele speciale cu depuneri mari de chicioară, intens poluate etc., care trebuie urmărite în exploatare, indicându-se și modul în care se va face această urmărire.

3.27. În proiecte se vor stabili, corespunzător normelor și specificului lucrărilor, materialele de rezervă strict necesare.

D. PROTECȚIA MUNCII ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

3.28. În categoria lucrărilor executate la liniile electrice aeriene, se includ următoarele :

- a) lucrări executate la sol, pe traseele liniilor electrice ;
- b) lucrări executate la baza stîlpilor liniilor electrice aeriene sau prin urcare pe stîlpi, pînă la o înălțime de 3 m ;
- c) urcarea și lucrul la înălțime la liniile electrice aeriene ;

- d) lucrări executate prin urcare pe stâlpii liniilor electrice aeriene aflate sub tensiune ;
- e) lucrări executate prin urcare pe stâlpii liniilor electrice aeriene, socase de sub tensiune ;
- f) lucrări executate în condiții speciale de traversări sau paralelisme ;
- g) lucrări executate la tronsoane separate vizibil, prin dezlegări de cordoane, la stâlpii de întindere, întindere în oală sau terminali ;
- h) lucrări executate la rețelele de distribuție cu conductoare izolate torsadate.

3.29. Principalele probleme de protecție a muncii care trebuie evidențiate prin proiecte sînt următoarele:

- a) protecția împotriva electrocutărilor prin atingere directă și indirectă la instalațiile sub tensiune ;
- b) protecția împotriva arcului electric ;
- c) protecția împotriva tensiunilor induse ;
- d) protecția lucrătorilor în timpul execuției lucrărilor la fundații, la suprastructură, la sol și pe stâlpi, la linii aflate sub tensiune sau la linii fără tensiune ;
- e) protecția lucrătorilor în timpul lucrărilor la traversarea instalațiilor electrice existente.

3.30. În scopul prevenirii incendiilor, în proiectele de linii vor fi tratate toate porțiunile speciale de traseu, în sensul definițiilor din "Normativul pentru construcția liniilor aeriene de energie electrică cu tensiuni peste 1000 V", indicativ PE 104.

3.31. În vederea asigurării continuității funcționării liniilor electrice, a exploatării normale a acestora, a prevenirii incendiilor și a accidentelor, persoanele fizice și juridice deținătoare de terenuri sau de construcții sînt obligate ca la amplasarea unor construcții sau la amenajarea terenurilor sub, lângă sau în apropierea liniilor să respecte distanțele minime și condițiile prevăzute în normativul PE 104 și să obțină, în acest sens, avizul favorabil al unității care exploatează linia. Se interzice amplasarea de clădi sub liniile electrice.

4. PROIECTAREA LINIILOR ELECTRICE ÎN CABLU SUBTERAN DE ÎNALȚĂ TENSIUNE

4.1. Rețelele electrice de înaltă tensiune de 110 kV sau 220 kV vor fi prevăzute în cablu subteran în situațiile în care nu pot fi realizate în linii aeriene.

4.2. Situațiile care, de regulă, impun realizarea rețelelor de înaltă tensiune în cablu subteran sînt : zone urbane dens construite sau în care din motive estetice nu sînt permise linii aeriene, zone industriale cu densitate mare de construcții și instalații, zone intens poluate, rezervații naturale sau intersecții aglomerate cu șosele, căi ferate sau alte rețele electrice sau de telecomunicații.

4.3. Alegerea configurației rețelei, a tipului (aerian sau în cablu subteran), precum și a traseului va fi făcută prin compararea tehnico-economică a variantelor posibile, iar în cazul rețelelor de distribuție publică sau mixte, corelat și cu rețelele de medie tensiune alimentate.

4.4. La stabilirea traseelor liniilor electrice în cablu subteran de înaltă tensiune, vor fi avute în vedere: folosirea rațională a terenului ocupat de cablurile electrice (ținînd seama și de extinderile viitoare), alegerea unui traseu cât mai scurt, asigurarea unui acces cît mai ușor de cabluri.

4.5. În cazul în care apropierea față de alte rețele subterane de energie electrică și de altă natură nu poate fi evitată, vor fi prevăzute măsuri pentru limitarea influenței asupra acestora.

4.6. Cablurile de înaltă tensiune pot fi pozate direct în pămînt sau în tuneluri tehnice, eventual împreună cu alte utilități edilitare. În zonele în care este necesară protecția mecanică și la traversări de drumuri, cablurile vor fi protejate în tunele sau tuburi rezistente la solicitări mecanice.

4.7. La pozarea cablurilor de înaltă tensiune în pămînt, se va ține seama de rezistivitatea termică a solului, apropierea de alte rețele, agresivitatea mediului (natura solului, umiditatea, coroziunea electrochimică), pericolul de incendii sau explozii, denivelările traseului și eforturile mecanice determinate de acestea.

4.8. În cazul folosirii galeriilor, cablurile vor fi pozate la baza acestora și vor fi protejate prin acoperire cu un strat de mortar pentru a le asigura o răcire bună și protecție mecanică.

4.9. La alegerea tipurilor de cabluri de înaltă tensiune, vor fi preferate cablurile cu izolație extrudată.

4.10. Va fi acordată o atenție specială modului de amplasare a manșoanelor. În cazul cablurilor cu ulei, manșoanele de stopare vor fi amplasate în cabine vizitabile.

4.11. Fazele cablurilor de înaltă tensiune vor fi amplasate, de regulă, în triunghi (treflă). Amplasarea lor în linie se permite ca excepție numai în cazuri obligate.

4.12. Va fi acordată atenție deosebită transpunerii fazelor pe parcursul traseului. Intervalele de transpunere vor fi stabilite prin calcul.

PARTEA A II-A. PROIECTAREA REȚELOR ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE

5. PROIECTAREA CONFIGURAȚIEI REȚELOR ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE

A. PREVEDERI GENERALE

5.1. Rețelele electrice de distribuție publică din gestiunea Ministerului Energiei Electrice vor fi realizate, ca regulă generală, la tensiunea nominală de 20 kV. Aceste rețele au rolul de distribuție a energiei electrice în zona urbane, rurale sau industriale.

5.2. Instalațiile componente ale rețelilor electrice de medie tensiune cuprind : linii electrice aeriene, linii electrice în cablu, stații de transformare MT/MT, posturi de transformare MT/JT, baterii de condensatoare statice, instalații de protecție la supratensiuni, instalații de protecție și automatizări și instalații de tratare a neutrelui.

5.3. Planificarea dezvoltării rețelei electrice de medie tensiune se face în scopul stabilirii strategiei optime de organizare și dezvoltare a acestor rețele în zona examinată.

5.4. Dezvoltarea rețelilor electrice de distribuție de medie tensiune va fi realizată în corelare cu prevederile generale de dezvoltare ale Sistemului Energetic Național și de dezvoltare și sistematizare a localităților.

5.5. Dezvoltarea rețelilor electrice de distribuție va avea la bază următoarele documentații :

a) studiile de structură a rețelilor electrice de medie tensiune pe termen lung (5-15 ani) ;

b) studiile decizionale, elaborate pe o perioadă mai scurtă (1-5 ani), ale căror soluții vor fi înscrise în studiul general de structură ;

c) studiile și planurile de sistematizare ale localităților.

5.6. La elaborarea studiilor energetice vor fi avute în vedere :

a) situația și amplasamentul surselor de energie electrică ;

b) datele de creștere a consumului local de energie electrică ;

c) structura rețelelor electrice din amonte și din aval ;
d) termenele de începere și terminare a sistematizării localităților din microzona studiată.

5.7. Datele necesare elaborării proiectelor sînt specifice pentru diverse tipuri de instalații și cuprind :

- a) datele tehnice caracteristice categoriei de instalații ;
b) proiectele tip aprobate ;
c) studiile de teren (topografice, geotehnice, hidrologice etc.) ;
d) amplasamentul obiectivului proiectat ;
e) caracteristicile geografice și zona de poluare a amplasamentului obiectivului ;
f) caracteristicile tehnice ale aparaturii, echipamentelor și materialelor ce vor fi introduse în proiect, conform catalogelor furnizorilor și standardelor în vigoare ;
g) coexistența cu instalațiile de telecomunicații și construcțiile din zonă (industriale, agricole, civile, aeroporturi, drumuri, căi ferate etc.) ;
h) prescripțiile și normativele aplicabile la lucrarea respectivă ;
i) caracteristicile climato-meteorologice și gradul de seismicitate al amplasamentului ;
j) suprafețele de teren ocupate (temporar sau definitiv) ;
k) datele generale ale investiției : costuri de investiții, costuri de exploatare, valoare construcției-montaj, costuri speciale, importuri etc. ;
l) studiul de dezvoltare energetică a zonei ;
m) studiul de dezvoltare și amplasare a instalațiilor de compensare a puterii și energiei electrice reactive ;
n) avizele organizațiilor de specialitate.

5.8. În cazul rețelelor electrice de distribuție de medie tensiune, indicatorii tehnico-economici care caracterizează lucrarea respectivă sînt cei din anexa 4.

B. CRITERII DE STABILIRE A CONFIGURAȚIEI REȚELEI DE MEDIE TENSIUNE

5.9. Configurația de rețea, profilul și amplasamentul instalațiilor vor fi stabilite prin analize tehnico-economice de comparare a variantelor.

5.10. Analiza variantelor va fi făcută pe criteriul cheltuielilor totale actualizate minime și va ține seama

de reducerea terenurilor ocupate, sistematizarea amplasamentelor și traseelor, protejarea mediului înconjurător, reducerea cheltuielilor de investiții și de exploatare, reducerea consumurilor de materiale, reducerea consumului propriu tehnologic în rețelele electrice și satisfacerea gradului de asigurare cu energie electrică a consumatorilor.

5.11. Configurația și amplasamentul rețelelor electrice de distribuție nu vor fi influențate de limitele administrative ale județelor sau de limitele operative ale centrelor de exploatare.

5.12. Alimentarea consumatorilor care au receptoare de 6 kV sau a unor microzone de rețele electrice de distribuție publică existente de 6 sau 10 kV (pînă la trecerea acestora la 20 kV) va fi asigurată din rețeaua de 110 kV sau 20 kV prin instalarea de transformatoare de 110/6(10) kV sau de 20/6(10) kV.

5.13. Structura rețelelor electrice aeriene de medie tensiune va fi, de regulă, radială-arborescentă. Atunci cînd se justifică din punct de vedere tehnico-economic, se admite și configurația în buclă cu funcționare secționată.

Linile electrice aeriene de medie tensiune se vor încadra în unul din următoarele tipuri :

- a) linii principale, alimentate din surse ;
- b) linii secundare, cu derivații din liniile principale.

5.14. Posturile de transformare 20/0,4 kV sau stațiile de transformare de 20/6(10) kV vor fi racordate, de regulă, la liniile secundare. În cazul în care există posturi de transformare izolate, amplasate în imediata apropiere a unei linii principale, ele vor putea fi racordate la această linie.

5.15. Pentru asigurarea exploatării vor fi prevăzute elemente de separare montate pe traseul liniilor principale și la toate derivațiile liniilor secundare din cele principale.

5.16. Rețelele electrice de medie tensiune în cablu subteran vor fi proiectate, de regulă, astfel încît să fie realizată alimentarea în buclă a posturilor de transformare, în soluție intrare-ieșire. În cazurile în care există rezervare pe partea de joasă tensiune, racordarea posturilor de transformare poate fi făcută și în derivație din buclă.

5.17. În cazurile în care cerințele consumatorilor permit, se admite proiectarea unor trasee de cabluri care

să alimenteze radial posturi de transformare, ca o etapă intermediară în realizarea finală a buclei.

5.18. În cazul în care densitatea de consum depășește 4 MVA/km², vor putea fi luate în considerare și alte structuri de rețea (de exemplu : dublă derivație) justificate tehnico-economic.

G. CRITERII DE SIGURANȚĂ ÎN DIMENSIONAREA REȚELEI ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE

5.19. Criteriile de siguranță care vor fi avute în vedere la proiectarea rețelelor electrice de medie tensiune vor fi cele prevăzute în normativul PE 013.

5.20. Indicatorii de siguranță estimați prin proiect vor servi la optimizarea tehnico-economică a soluțiilor de alimentare cu energie electrică.

5.21. Într-o rețea de medie tensiune, gradul de siguranță trebuie să asigure timpii minimi de întrerupere caracterizați prin :

a) timpul de lucru al automaticii de reanlanșare automată rapidă a liniei principale, în cazuri de defecte trecătoare;

b) timpul de întrerupere, în caz de avarie simplă, va fi egal cu timpul necesar izolării elementului avariat și realizării tronsoanelor neafectate ;

c) timpul de întrerupere în caz de avarie pe ambele căi de alimentare a unui consumator, va fi egal cu timpul necesar remedierii avariei pe una din căile de alimentare și separării celeilalte căi avariate.

D. CONDIȚII TEHNICE DE DIMENSIONARE A REȚELOR ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE

5.22. Condițiile tehnice de dimensionare se stabilesc conform normativelor PE 132 și PE 124, în funcție de regimurile de funcționare posibile ale rețelelor electrice de medie tensiune, și anume : regimul normal și regimul de avarie.

5.23. Rețelele electrice de medie tensiune vor fi astfel proiectate încât să asigure în regim normal densitățile economice de curent prescrise în normativul PE 135, iar în regim de avarie să nu fie depășită limita termică.

5.24. În regim normal, sarcinile electrice vor fi stabilite pe baza evoluției consumurilor în perioada de studiu.

5.25. Necesarul de putere și energie electrică reactivă și factorul de putere optim vor fi determinate prin studii reactualizate la 4 - 6 ani, prin care vor fi stabilite posibilitățile locale de acoperire, precum și puterea și amplasamentul instalațiilor noi de condensatoare statice ce vor trebui montate.

5.26. Calculul curenților de scurtcircuit va fi reactualizat periodic și va servi la : verificarea elementelor existente în rețele, stabilirea reglajului protecțiilor și determinarea influenței liniilor electrice asupra celor de telecomunicații.

Structura rețelilor de 20 kV va fi în așa fel proiectată, încît puterea (curentul) de scurtcircuit să nu depășească 350 MVA (10 kA).

5.27. Neutral rețelelor electrice de medie tensiune va fi legat la pământ prin rezistență.

**E. CRITERII PRIVIND ORGANIZAREA
SISTEMULUI TELEINFORMATIONAL AL CONDUCERII
OPERATIVE A REȚELOR ELECTRICE DE
MEDIE TENSIUNE**

5.28. Conducerea prin dispecer a rețelilor electrice de medie tensiune se realizează prin dispecerii energetici de distribuție (DED) care asigură și conducerea operativă a instalațiilor și rețelilor electrice de distribuție de 110 kV din raza lor de activitate.

5.29. Informațiile necesare conducerii operative în timp real a rețelilor electrice de medie tensiune se asigură prin sistemul teleinformațional aferent DED (sistemul de telecomandă a rețelilor electrice de distribuție) - nivelul ierarhic inferior în sistemul teleinformațional al Sistemului Energetic Național.

Pentru asigurarea conducerii operative a rețelilor electrice de medie tensiune la nivel DED, sistemul teleinformațional va trebui să realizeze, în principal:

- a) supravegherea funcționării instalațiilor și a consumului de putere și energie electrică;
- b) optimizarea funcționării instalațiilor;
- c) reglajul tensiunii și nivelului de compensare a puterilor reactive;
- d) telecomanda instalațiilor;
- e) ghid operator pentru starea normală, de alarmă și de incident;
- f) planificarea exploatării și analize în afara timpului real.

5.30. Dotarea tehnică de principiu hardware la nivelul DED, prin care se asigură și conducerea operativă a rețelilor electrice de medie tensiune, va cuprinde:

- a) sistemul de colectare și transmitere a informațiilor din stațiile de transformare de 110 kV/MT, realizat pe baza unor echipamente cu structură microcalculator de proces;
- b) sistemul de prelucrare și calcul de la DED, realizat pe bază de minicalculatoare în configurație duală;
- c) sistemul de dialog cu-calculator;
- d) rețeaua de transmisiuni.

Software-ul, ca parte integrantă din dotarea tehnică a conducerii operative, va fi elaborat etapizat, pe baza unei analize de sistem, luându-se în considerare condițiile reale din instalațiile conduse operativ și dotarea tehnică finală.

F. CRITERII DE DIMENSIONARE A AUTOMATICII
IN REțeleLE ELECTRICE DE MEDIE
TENSIUNE

5.31. Automatica rețelelor electrice de medie tensiune va avea un caracter local și va cuprinde, în principal, instalații de reanlanșare automată rapidă trifazată (pentru cazul liniilor electrice aeriene) și instalații de anlanșare automată a rezervei.

5.32. În corplare cu necesitățile generale ale Sistemului Energetic Național și pentru asigurarea unei funcționări sigure în rețelele de medie tensiune vor putea fi prevăzute și instalațiile de declanșare automată a sarcinii (de tensiune sau de frecvență).

G. COMPENSAREA PUTERII REACTIVE ÎN REțeleLE
ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE

5.33. Compensarea factorului de putere în rețelele de distribuție de medie tensiune se face prin instalarea de baterii de condensatoare statice, în scopul reducerii consumului propriu tehnologic și asigurării nivelurilor de tensiune corespunzătoare cerințelor consumatorilor.

5.34. Proiectarea instalațiilor de compensare a puterii reactive se face conform instrucțiunilor PE 111-11.

5.35. Bateriile de condensatoare vor fi prevăzute acolo unde factorul de putere este sub valoarea de 0,92, iar factorul deformat de maximum 5 %, ambele determinate prin măsurători.

5.36. Acolo unde există un consum important de energie reactivă vor putea fi prevăzute baterii de condensatoare automatizate. În această situație, variațiile zilnice de putere reactivă în punctul de racord nu trebuie să depășească puterea bateriei.

5.37. În toate situațiile trebuie avută în vedere excluderea apariției supracompensării care poate duce la perturbări în funcționare și la distrugerii de instalații.

5.38. În stațiile de transformare, bateriile vor fi realizate în conexiune "dublă stea", cu neutrul izolat față de pământ, în scopul montării protecției diferențiale de curent.

5.39. Abaterii maximă a capacității bateriei pe fază trebuie să fie:

- 10 % pentru baterii până la 3 Mvar;
- 5 % pentru baterii peste 3 Mvar.

5.40. Condensatoarele unitare sau bateriile de condensatoare trebuie să suporte în funcționarea continuă un curent maxim de 1,43 în, valoare în funcție de care va fi dimensionat aparatul de comandă și protecție, precum și racordurile.

5.41. Numărul de trepte al bateriei de condensatoare va fi astfel determinat încît șocul de tensiune ce apare pe barele de medie tensiune să nu depășească 3 %.

6. PROIECTAREA POSTURILOR DE TRANSFORMARE DE MT/JT

A. POSTURI DE TRANSFORMARE DE REȚEA RURALĂ

6.1. În rețelele de medie tensiune rurale, vor fi prevăzute, de regulă, posturi de transformare aeriene pe un stîlp, cu transformator avînd puterea de pînă la 250 kVA inclusiv.

6.2. Posturile de transformare aeriene pe un stîlp nu vor fi protejate individual pe partea de medie tensiune împotriva curentilor de scurtcircuit.

6.3. Posturile de transformare pe stîlpi vor fi protejate prin descărcătoare contra supratensiunilor atmosferice.

B. POSTURI DE TRANSFORMATOARE DE REȚEA URBANĂ

6.4. În rețelele de medie tensiune urbane vor fi prevăzute posturi de transformare de tip interior care pot fi:

- a) în spații special destinate la parterul blocurilor de locuințe cu luarea unor măsuri speciale de izolare fonică și termică;
- b) în construcție independentă de zidărie sau din panouri prefabricate.

6.5. În funcție de configurația rețelei electrice de medie tensiune, alimentarea unui post de transformare de rețea urban poate fi făcută în derivație sau în buclă deschisă (intrare - ieșire) din bucla de alimentare.

6.6. Posturile de transformare din rețelele urbane vor fi prevăzute cu alimentare subterană în cablu. În zonele urbane cu rețele de medie tensiune aeriene, intrarea în postul de transformare va fi prevăzută în cablu.

6.7. Posturile de transformare de rețea de tip interior vor fi proiectate cu un singur transformator. Construcția postului se dimensionează corespunzător gabaritului unui transformator de 630 kVA.

6.8. Schema electrică a posturilor de transformare de distribuție publică urbană trebuie să prevadă separator sau separator de sarcină pe intrările în cablu (numai la schemele intrare-ieșire) și separator de sarcină și siguranțe fuzibile pe partea de medie tensiune a transformatorului.

6.9. Posturile de transformare vor fi echipate cu celule prefabricate, cuprinzând aparatajul electric de comutare și protecție conform schemei electrice proiectate.

6.10. Transformatoarele vor fi din seria standardizată, iar puterea acestora va fi aleasă corespunzător sarcinii prevăzute în zonă într-o perspectivă de 5 ani.

6.11. Neutral transformatoarelor pe partea de joasă tensiune va fi legat întotdeauna la pământ.

G. POSTURI DE TRANSFORMARE DE ABONAT

6.12. Atunci când consumul unor consumatori industriali sau agrosotehnici impune alimentarea din rețeaua de medie tensiune, vor fi proiectate posturi de abonat.

6.13. În zonele rurale, posturile de transformare de abonat vor fi în clădire de zid cu transformator de 400 sau 630 kVA. În cazuri bine justificate se admit și posturi de transformare de tip aerian, pe doi stâlpi cu transformator de 400 kVA sau 630 kVA.

6.14. În zonele urbane, posturile de transformare vor fi de tip în clădire, fie independentă, fie încadrată în construcțiile beneficiarului, cu transformatoare de pînă la 1600 kVA.

6.15. Între rețea și postul de abonat va fi prevăzut un aparat de comutare prin care să se realizeze atât comutația vizibilă a instalațiilor consumatorului de rețeaua de medie tensiune, cât și protecția împotriva defectelor în instalațiile consumatorului.

6.16. La posturile de abonat va fi prevăzut accesul direct al exploatării la dispozitivele de separare de rețeaua de medie tensiune.

6.17. De regulă, măsura energiei electrice la posturile de abonat se face pe partea de medie tensiune. În cazul în care un consumator este alimentat, în aceeași incintă, prin mai multe posturi de transformare de abonat, va fi prevăzut un punct unic de măsură.

6.18. Posturile de transformare de abonat vor fi proiectate pe baza normativelor specifice ale Ministerului Energiei Electrice, iar proiectele vor fi avizate de întreprinderile de exploatare a rețelei electrice din subordinea M.E.E.

7. PROIECTAREA LINIILOR ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE

A. AMPLASAREA ȘI SISTEMATIZAREA LINIILOR ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE ÎN TERITORIU

7.1. Alimentarea noilor consumatori sau amplificarea consumurilor existente va fi făcută, de regulă, prin folosirea intensivă a rețelelor existente de medie tensiune.

7.2. În cazul în care capacitatea rețelelor existente nu este suficientă pentru alimentarea consumului nou apărut, vor fi proiectate rețele noi care vor prelua atât consumul nou apărut, cât și consumul existent. Instalațiile vechi (linii și posturi de transformare) vor fi desființate și demolate.

7.3. Atunci, cînd, din motive impuse de teren, liniile de medie tensiune noi au traseu paralel cu linii existente, pe porțiunea comună vor fi prevăzute linii cu dublu (multiplu) circuit, iar liniile existente vor fi desființate și demolate.

7.4. În zonele cu densitate mare de linii electrice aeriene de medie tensiune sau la ieșirile din stațiile de transformare, vor fi proiectate linii cu circuite multiple pe porțiunile de paralelism al liniilor. În cazurile în care se justifică economic, ieșirile din stațiile de transformare vor putea fi prevăzute în cablu subteran pe o porțiune de 1 - 2 km.

7.5. Alegerea traseului unei linii electrice aeriene de medie tensiune este în funcție de amplasamentul acesteia (extra sau intravilan).

7.6. Traseul liniei între localități va fi proiectat în conformitate cu normativele tehnice aprobate prin Decretul nr.237/1978, ținînd seama de următoarele criterii:

- a) înscrierea traseului de-a lungul căilor de comunicații, canalelor de irigații, digurilor etc.;
- b) evitarea, pe cît posibil, a ocupării terenurilor agricole, a parcurilor, a trecerii prin plantații de viță de vie, de pomi fructiferi sau prin păduri etc.

7.7. Liniile noi de medie tensiune, care înlocuiesc linii existente ce vor fi demontate, vor fi proiectate pe traseul acestora, în măsura în care nu se încalcă prevederile art.7.6.

7.8. Liniile electrice aeriene de medie tensiune de pe teritoriul unei localități vor fi proiectate cu un traseu cît mai apropiat de marginea trotuarului. În general acest tip de linii va fi prevăzut pe stâlpi comuni cu o linie de joasă tensiune.

7.9. La proiectarea traseelor de linii aeriene de medie tensiune, se va ține seama de prevederile normativului PE 104 cu privire la paralelisme, traversări, apropieri, încrucișări cu alte instalații și construcții, precum și a celor referitoare la trecerile prin diverse zone specifice.

7.10. În proiecte vor fi precizate zonele speciale cu terenuri alunecătoare, pericol de inundație, depuneri intense de obiectivă, grad mare de poluare, principalele

măsuri luate prin proiect, precum și datele ce urmează să fie urmărite în continuare în exploatare.

B. LINII ELECTRICE AERIE NE DE MEDIE TENSIUNE

7.11. Conductoarele active utilizate pentru liniile aeriene de medie tensiune vor fi din oțel-aluminiu sau aliaje de aluminiu. Linii de medie tensiune nu vor fi prevăzute cu conductoare de protecție.

7.12. Stilpii liniilor aeriene vor fi construiți din beton armat precomprimat sau beton armat centrifugat, dimensionați conform caietelor de sarcini și cataloagelelor fabricilor furnizoare, de comun acord cu beneficiarul. Stilpii metalici vor putea fi folosiți numai pe anumite porțiuni speciale de traseu în care nu pot fi transportați stilpii din beton armat sau nu pot fi respectate gabaritele impuse de normativele tehnice.

Stilpii liniilor vor fi prevăzuți prin proiect cu plăcuțe indicatoare și plăcuțe indicatoare de securitate, conform STAS 297 (I și II).

7.13. Izolatoarele care vor fi folosite vor fi, în funcție de coronamentul ales, fie de tip capă-tijă (din sticlă câlită sau porțelan), fie de tip rigid nestrăpungibil (din porțelan).

Numărul de izolatoare capă-tijă în lanț se stabilește în conformitate cu prevederile PE 109, în funcție de caracteristicile izolatoarelor și de zona de poluare.

7.14. Clemele de întindere și înădădire vor fi din aluminiu, aliaje din aluminiu sau, în cazuri justificate, din oțel (cleme cu șuruburi sau cleme prin presare).

7.15. Armătură de susținere ale izolatoarelor rigide, tijele prelatoare și alte piese specifice vor fi din oțel.

7.16. Fundatiile stilpilor liniilor aeriene pot fi burate, turnate, forat-injectate sau prefabricate. În cazul terenurilor foarte slabe sau la stilpii amplasați în albia majoră a râurilor, vor putea fi proiectate fundații speciale.

7.17. Tipul de coronamente, secțiunile normale ale conductoarelor și zonele de poluare, unde se recomandă

introducerea lor, sînt prezentate în tabelul 4. Tipurile de coronamente menționate nu sînt limitative.

Tabelul 4

Tipul de coronament pentru LEA de medie tensiune	Tipul de izolatoare	Materialul și secțiunea normală a conductoarelor utilizate (mm ²)	Zona de poluare
A. Cu simplu circuit			
- orizontal	rigide-nestrăpungibile	Al.ol. 50/8 Al.ol. 70/12	I și II
- dezaxat	rigide-nestrăpungibile	Al.ol. 50/8 Al.ol. 70/12	I și II
- deformabil	capă-tijă	Al.ol. 50/8 Al.ol. 70/12 Al.ol.120/21	I - IV
B. Cu dublu circuit			
- orizontal	rigide-nestrăpungibile	Al.ol. 50/8 Al.ol. 70/12	I și II
- vertical (păianjen)	capă-tijă	Al.ol. 50/8 Al.ol. 70/12 Al.ol.120/21	I - IV

Coronamentele vor fi astfel dimensionate încît să reprezinte o siguranță mecanică între conductoare și stâlpi.

7.18. Ipotezele de calcul și de verificare a stîlpilor și fundațiilor sînt cele indicate în normativul PE 104.

7.19. Secțiunile alese pe baza densității economice de curent pentru conductoare, la proiectarea unei linii aeriene, vor fi verificate pentru intensitate maximă de curent admisă în regim de durată și valorile maxime admise ale căderilor de tensiune prevăzute.

7.20. Instalațiile de legare la pământ vor fi proiectate din oțel galvanizat, utilizarea lor și modul de calcul fiind cele prevăzute în STAS 2612, STAS 7334, cu completările și modificările aduse la acestea, aprobate de IRS cu nr.1459/1986 și 1468/1986.

C. LINII ELECTRICE DE MEDIE TENSIUNE ÎN CABLU SUBTERAN

7.21. Linile electrice de medie tensiune în cablu subteran sînt caracteristice rețelelor electrice urbane și vor fi realizate din cabluri cu tensiunea nominală U_0/U de 12/20 kV, monofazat sau trifazat cu cîmp radial.

7.22. Pozarea cablurilor de medie tensiune va fi făcută fie în șanțuri săpate, de regulă, pe trotuare, fie în tunele tehnice împreună cu alte rețele edilitare. De regulă, pozarea cablurilor monofazate va fi făcută în triunghi. Traversările de drumuri vor fi protejate în tunele sau tuburi rezistente la solicitări mecanice.

7.23. Intensitățile de curent admise pe cablurile rețelelor electrice subterane de medie tensiune sînt cele din normativul PE 107. La proiectarea rețelelor subterane se va ține seama de existența unuia sau a mai multor cabluri pe același traseu, de modul de pozare (în pământ sau tunel) și de temperaturile caracteristice ale mediului ambiant.

7.24. Intensitățile de curent admisibile în cablurile de medie tensiune vor fi corelate cu intensitățile nominale ale aparatajului montat în rețelele respective.

7.25. Accesoriile cablurilor prevăzute în proiect (cutii terminale, manșoane de joncțiune, cleme, papuci electricei etc.) trebuie să asigure continuitatea izolației electrice, a rezistenței mecanice, continuitatea căii de curent fără strangulări, precum și etanșeitătea față de apă sau alți agenți agresivi.

PARTEA A III-A. PROIECTAREA REȚELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

CAP.8. PROIECTAREA CONFIGURAȚIEI REȚELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

A. PREVEDERI GENERALE

8.1. Rețelele electrice de distribuție publică de joasă tensiune din gestiunea Ministerului Energiei Electrice vor fi realizate la tensiunea de 400/230 V trifazat.

8.2. Instalațiile componente ale rețelilor electrice de joasă tensiune cuprind: linii electrice aeriene, linii electrice în cablu, baterii de condensatoare statice și elemente pentru alimentarea consumatorilor (brânșamente, coloane și contoare).

8.3. Dezvoltarea rețelilor electrice de joasă tensiune va fi studiată în corelare cu dezvoltarea punctelor de injecție (posturi de transformare sau microcentrale), ținând seama de o perspectivă de 10 ani a creșterii de consum, precum și de planurile și programele de sistematizare a microzonei luate în considerare.

8.4. Datele necesare elaborării proiectelor pentru rețelele de joasă tensiune sînt:

- a) schițele de sistematizare a localității sau zonei respective;
- b) studiile de dezvoltare energetică a zonei, inclusiv a rețelilor de medie tensiune;
- c) densitățile de consum specifice, numărul de apartamente, alte date pentru stabilirea consumului în zonă;
- d) avizele organizațiilor componente;
- e) proiectele tip pentru elemente de rețea de joasă tensiune.

B. CRITERII DE STABILIRE A CONFIGURAȚIEI REȚELEI DE JOASĂ TENSIUNE

8.5. Rețeaua de joasă tensiune este destinată alimentării cu energie electrică a consumatorilor de pe teritoriul unei localități (distribuție publică). în funcție

de caracteristicile localității sau ale microzonelor din aceste localități va fi stabilită și configurația rețelei de joasă tensiune.

8.6. Structura rețelelor electrice de joasă tensiune va fi, de regulă, radială. În zone urbane centrale vor putea fi adăugate scheme buclate cu funcționare radială.

8.7. Linile electrice de joasă tensiune aeriene vor fi proiectate cu secțiuni desorescătoare spre capătul rețelei.

8.8. În cazul consumatorilor concentrați (ansambluri administrative sau social-culturale, precum și clădiri sau grupuri compacte de clădiri cuprinzând peste 150-200 apartamente) acestea vor fi alimentate prin posturi de transformare proprii fără a mai fi racordate la rețeaua de joasă tensiune din zonă.

8.9. În situațiile în care, prin creșterea consumului, capacitatea rețelelor de joasă tensiune existente este depășită, vor fi prevăzute noi injecții din rețeaua de medie tensiune.

C. CRITERII DE SIGURANȚĂ ÎN DIMENSIONAREA REȚELEI ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

8.10. Criteriile de siguranță care vor fi avute în vedere la proiectarea rețelelor electrice de joasă tensiune sînt cele prevăzute în PE 013.

Indicatorii vor servi la optimizarea tehnico-economică a soluțiilor de alimentare cu energie electrică.

D. CONDIȚIILE TEHNICE DE DIMENSIONARE A REȚELEI ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

8.11. Condițiile tehnice de dimensionare a rețelei electrice de joasă tensiune se stabilesc conform PE 132, în funcție de regimurile de funcționare posibile ale rețelelor respective, și anume regimul normal și reglajul de avarie.

8.12. Rețelele electrice de joasă tensiune vor fi astfel proiectate, încât să asigure în regim normal densitățile economice de curent prescrise în normativul PE 135, iar în regim de avarie să nu fie depășită limita termică.

8.13. Sarcinile electrice, în regim normal, vor fi stabilite pe baza evoluției pe perioada de studiu a curbelor de sarcină iarna și vara, pentru golul de noapte (vara) și în funcție de coeficientii de simultaneitate prescriși.

8.14. Necesarul de putere și energie electrică reactivă al rețelelor de joasă tensiune va fi în corelare cu cel pentru rețelele electrice de medie tensiune prin studii reactualizate la 4 - 6 ani.

8.15. Neutrul rețelei de joasă tensiune va fi legat direct la pământ.

E. CRITERII DE DIMENSIONARE A AUTOMATICII REȚELEI ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

8.16. Automatica rețelelor de joasă tensiune va avea un caracter local și va cuprinde dispozitive de reanclanșare automată, montate la instalațiile de alimentare cu energie electrică a unor consumatori importanți.

F. COMPENSAREA PUTERII REACTIVE ÎN REȚELELE DE JOASĂ TENSIUNE

8.17. Compensarea puterii reactive în rețeaua de joasă tensiune va fi făcută la nivelul posturilor de transformare.

8.18. La proiectarea instalațiilor de compensare a puterii reactive în rețelele de joasă tensiune se va ține seama de prevederile instrucțiunilor PE 111-11 și de cele din cap.5, lit.G din prezentele prescripții, referitoare la compensarea puterii reactive în rețelele de medie tensiune.

8.19. Prevederea de baterii de condensatoare de joasă tensiune în posturile de transformare va fi făcută

cu respectarea următoarelor condiții:

- a) transformatorul de forță să fie încărcat peste 70 % din puterea nominală;
- b) puterea reactivă maximă a bateriei de condensatoare nu trebuie să depășească 20 % din puterea nominală a transformatorului de forță;
- c) puterea bateriei de condensatoare poate fi cel mult jumătate din puterea reactivă absorbită de consumator la golul de noapte vara.

8.20. În posturile de transformare vor fi prevăzute, de regulă, baterii de condensatoare racordate permanent (fixe). Abaterile admise a capacității bateriei pe fază va fi de maximum 10 %.

9. PROIECTAREA LINIILOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

A. LINII ELECTRICE AERIE NE DE JOASĂ TENSIUNE

9.1. În zonele rurale sau în zonele urbane cu densitate mică a construcțiilor vor fi proiectate rețele aeriene de joasă tensiune.

9.2. De regulă, rețelele aeriene de joasă tensiune vor fi realizate cu conductoare izolate torsadate. În cazuri justificate tehnic și economic, se admite și realizarea acestora cu conductoare de aluminiu neizolate.

9.3. Rețelele electrice aeriene de joasă tensiune vor fi instalate, de regulă, pe o singură parte a străzilor. În cazul realizării acestora cu conductoare izolate torsadate, atunci când densitatea consumatorilor este mare sau lățimea străzii este mai mare de 15 metri, vor putea fi construite pe ambele părți ale străzilor.

9.4. Fasciculele de conductoare izolate torsadate se montează pe stâlpi de beton armat. Acolo unde este posibil, fasciculele pot fi montate, la înălțimea prescrisă și pe fațadele clădirilor.

9.5. În cazul traseelor comune, liniile aeriene de joasă tensiune vor fi realizate pe stâlpi comuni cu linii aeriene de medie tensiune.

9.6. În situația unor trasee comune ale liniilor

electrice aeriene de joasă tensiune cu linii de tracțiune electrică sau linii de telecomunicații, vor fi folosiți, de asemenea, stâlpi comuni în condițiile prescripțiilor specifice.

B. LINII ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE ÎN CABLU SUBTERAN

9.7. În zonele urbane cu densitate mare a construcțiilor vor fi prevăzute rețele de joasă tensiune în cablu subteran. Izolația cablurilor va fi, de regulă, din poli-clorură de vinil.

9.8. Pozarea cablurilor va fi făcută fie în șanțuri săpate, de regulă, pe trotuare, fie în tunele tehnice împreună cu alte rețele edilitare. Traversările drumurilor vor fi protejate în tunele sau tuburi din material rezistent la solicitări mecanice.

9.9. Se admite pozarea în șanțuri comune a cablurilor de medie și joasă tensiune cu respectarea prevederilor din prescripțiile tehnice specifice.

9.10. Rețelele electrice de joasă tensiune în cablu subteran vor fi prevăzute, de regulă, pe ambele părți ale străzilor. Acolo unde densitatea consumatorilor este mică, vor fi realizate pe o singură parte a străzii. Soluția aleasă va fi justificată economic.

9.11. Prevederile de la pct. 7.24. și 7.25. se aplică și în cazul rețelilor electrice de joasă tensiune în cablu subteran.

LISTA PRINCIPALELOR REGLEMENTĂRI
TEHNICE CONEXE

A. LEGI

1. Legea investițiilor (nr.9/1980)
2. Legea privind asigurarea durabilității, siguranței în exploatare, funcționalității și capacității construcțiilor (nr.8/1977)
3. Legea apelor (nr.8/1974)
4. Legea drumurilor (nr.13/1974)
5. Legea privind fondul funciar (nr.59/1974)
6. Decret privind normele generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor (nr.290/1977)
7. Decret pentru aprobarea normativelor privind sistematizarea, amplasarea, construirea și repararea liniilor electrice care trec prin păduri și terenuri agricole (nr.237/78)
8. Decret privind condițiile de stabilire a terenurilor de aeronautică, a zonelor de siguranță și a serviciilor aeronautice (nr.95/79)

B. STANDARDE

- | | |
|--------------------|--|
| 1. STAS 930 - 75 | Rețele electrice. Tensiuni nominale și abateri admisibile. |
| 2. STAS 4297 - 79 | Aparate și utilaje electrice. Curenți nominali. |
| 3. STAS 648 30 | Coordonarea izolației în instalațiile electrice cu tensiune peste 1 kV. Prescripții. |
| 4. STAS 11100/1-77 | Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului R.S.R. |
| 5. STAS 6119 - 78 | Instalații electrice de joasă tensiune. Instalații de legare la pământ de protecție. |
| 6. STAS 7334 - 83 | Instalații electrice de joasă tensiune. Instalații de legare la nul de protecție. |

- | | |
|----------------------|---|
| 7. STAS 7944 - 79 | Bare conductoare de curent, Curenți maximi admisibili de durată. Prescripții. |
| 8. STAS 8273 - 78 | Protecția împotriva electrocutărilor. Terminologie. |
| 9. STAS 832 - 79 | Influențe ale instalațiilor electrice de înaltă tensiune asupra liniilor de telecomunicații. Prescripții. |
| 10. STAS 2612 - 82 | Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise. |
| 11. STAS 4068/1 - 82 | Debite și volume de apă. Determinarea debitelor și volumelor maxime ale curenților de apă. |
| 12. STAS 4068/2 - 82 | Debite și volume maxime de apă. Probabilitățile teoretice ale debitelor maxime în condiții normale și speciale de exploatare, |
| 13. STAS 6290.- 80 | Încrucișări între linii de energie electrică și linii de telecomunicații. Prescripții. |
| 14. STAS 7334 - 83 | Instalații electrice de înaltă tensiune. Instalații de legare la pământ de protecție. Prescripții. |

**G. PRESCRIPTII APROBATE DE UNITATI CENTRALE
(ALTELE DECIT M.E.E.)**

- | | |
|-------------|--|
| - 1975 | - Norme republicane de protecție a muncii. |
| - I 7 - 78 | - Normativ privind proiectarea și executarea rețelelor și instalațiilor electrice la consumatorii cu tensiunea pînă la 1000 V. |
| - I 20 - 79 | - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de protecție contra trăsnetului a construcțiilor. |
| - M 34 - 80 | - Norme tehnice privind limitele zonelor de siguranță ale terenurilor de aeronautică. |
| | - Normele aviației civile internaționale. |

- ID 17 - 73 - Normativ departamental pentru instalații electrice în medii cu pericol de explozie.
- P 118 - 83 - Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.

D. PRESCRIPTII APROBATE DE CĂTRE M.E.E.

- 1.PE 006 - 81 - Instrucțiuni generale de protecție a muncii pentru unitățile M.E.E.
- 2.PE 009 - 81 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice.
- 3.PE 001 - 82 - Normativ privind calculul comparativ tehnico-economic la instalațiile de producere, transport și distribuție de energie electrică și termică.
- 4.PE 013 - 84 - Normativ privind metodele și elementele de calcul al siguranței în funcționare a instalațiilor energetice.
- 5.PE 015 - 78 - Normativ privind folosirea suprafețelor de teren necesare construcțiilor și instalațiilor energetice.
- 6.PE 025 - 81 - Instrucțiuni privind insularizarea centralelor electrice de pe platforme industriale.
- 7.PE 026 - 84 - Normativ pentru proiectarea Sistemului Energetic Național.
- 8.PE 101 - 85 - Normativ privind construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV.
- 9.PE 101A - 85 - Instrucțiuni privind stabilirea distanțelor normate de amplasare a instalațiilor electrice cu tensiunea peste 1 kV în raport cu alte construcții.
- 10.PE 102 - 69 - Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V c.a. în unitățile energetice.
- 11.PE 103 - 73 - Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice, în condițiile de scurtcircuit.

12. PE 104 - 85 - Normativ pentru construcția liniilor aeriene de energie electrică peste 1000 V.
13. PE 105 - 83 - Metodologia pentru dimensionarea stâlpilor metalici ai liniilor electrice aeriene.
14. PE 106 - 83 - Normativ pentru construcția liniilor electrice aeriene de joasă tensiune.
15. PE 107 - 81 - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.
16. PE 109 - 81 - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor.
17. PE 122 - 82 - Instrucțiuni privind reglementarea coexistenței liniilor electrice aeriene cu tensiuni peste 1 kV cu sistemele de îmbunătățiri funciare.
18. PE 125 - 78 - Instrucțiuni privind coordonarea coexistenței instalațiilor electrice cu liniile de telecomunicații.
19. PE 112 - 83 - Normativ pentru proiectarea instalațiilor de curent continuu din centrale și stații electrice.
20. PE 114 - 83 - Regulament de exploatare tehnică a surselor de curent continuu.
21. PE 117 - 79 - Regulament pentru conducerea prin dispecer în Sistemul Energetic Național.
22. PE 119 - 82 - Norme de protecție a muncii pentru instalațiile electrice.
23. PE 120 - 85 - Instrucțiuni privind compensarea puterii reactive în rețelele electrice de distribuție și la consumatorii industriali și similari.
24. PE 124 - 85 - Normativ privind alimentarea cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari.
25. PE 132 - 83 - Normativ pentru proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică.
26. PE 134 - 84 - Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice.

27. PE 135 - 85 - Instrucțiuni pentru determinarea secțiunii economice a conductoarelor în instalațiile electrice de distribuție 1 - 110 kV.
28. PE 136 - 80 - Normativ republican privind folosirea rațională a energiei electrice și iluminatul artificial, precum și în utilizările casnice.
29. PE 145 - 85 - Normativ privind stabilirea puterilor nominale economice pentru transformatoarele din posturi.
30. PE 148 - 85 - Instrucțiuni privind condițiile generale de proiectare antisismică a instalațiilor tehnologice din stațiile electrice.
31. PE 501 - 85 - Normativ privind proiectarea protecțiilor prin relee și automatizărilor instalațiilor electrice ale centralelor și stațiilor.
32. PE 503 - 77 - Normativ de proiectarea a instalațiilor de comandă și control din centrale și stații electrice.
33. PE 601 - 84 - Instrucțiuni de proiectare a instalațiilor de telemecanică a stațiilor electrice.
34. PE 603 - 82 - Instrucțiuni pentru proiectarea instalațiilor de telefonie aferente stațiilor electrice.
35. PE 706 - 83 - Normativ departamental pentru finisaje în obiectivele energetice.
36. PE 716 - 68 - Normativ departamental privind proiectarea și executarea îmbinării elementelor de beton armat prefabricat, folosind sudura în cochilă.
37. PE 721 - 80 - Normativ departamental pentru stabilirea încărcărilor de calcul de rezistență la construcții energetice. Termocentrale și stații de transformare.

L I S T A

INDICATORILOR TEHNICO-ECONOMICI PENTRU
 FUNDAMENTAREA INVESTIȚIILOR DE STAȚII ELECTRICE
 (CORESPUNZATOR LEGII nr.9/1980 ȘI
 DECRETULUI Nr. 161/1986)

Nr. crt.	Denumirea indicatorului	U.M.	Faza	
			N.C.	P.E.
o	1	2	3	4
1	Valoarea totală a investiției din care:	mil lei	x	x
2	Valoarea lucrărilor de C+M	mil lei	x	x
3	Valoarea echipamentelor	mil lei	x	x
4	din care:			
	a) import devize libere	dolari	x	x
	b) import oliring țări socialiste	ruble	x	x
4	Volumul investițiilor conexe	mil lei	-	x
5	Capacitatea ^x)	MVA	x	x
6	Termenul de punere în funcțiune	an, lună	-	x
7	Total personal de exploatare	oameni	x	x
8	Durata de realizare a investiției până la punerea în funcțiune	zile ^{xx})	x	x
9	Investiția specifică	lei/MVA ^{xxx})	x	x

x) La stațiile de transformare se exprimă prin puterea cumulată în MVA a unităților de transformare, la stațiile fără transformatoare se indică: „Stație de conexiuni”.

xx) zile lucrătoare

xxx) Se raportează la puterea cumulată a unităților de transformatoare din stație.

Anexa 2 (continuare)

o	1	2	3	4
1o	Consumurile specifice globale și pe obiecte pentru principalele materiale de energie și combustibil necesare realizării investiției		x	x

LISTA INDICATORILOR TEHNICO-ECONOMICI PENTRU
 FUNDAMENTAREA INVESTIȚIILOR DE LINII ELECTRICE
 DE ÎNALȚĂ TENSIUNE PE BAZA LEGII nr.9/1986 ȘI
 DECRETULUI NR.161/1986

Nr. crt.	Denumirea indicatorului	U.M.	Faza	
			N.C.	P.E.
1	Valoarea totală a investiției din care :	mii lei	x	x
2	Valearea lucrărilor de C + M	mii lei	x	x
3	Valoarea lucrărilor pentru protecția liniilor de telecomunicații (LTC)	mii lei	x	x
4	Valoarea totală a investiției pentru linia propriu-zisă; din valoarea totală a investiției se scad valorile pentru :			
	- celule și racorduri			
	- exproprieri, despăgubiri			
	- lucrări pentru protecția LTC			
	- posturi de supraveghere și			
	- modificări în liniile existente	mii lei	-	x
5	Lungimea liniei	km	x	x
6	Investiția specifică :			
	a) globală	mii lei/km	-	x
	b) pentru linia propriu-zisă	mii lei/km	-	x
7	Durata de realizare a investiției până la punerea în funcțiune	luni	x	x
8	Consumurile specifice pentru principalele materiale, energie și combustibil necesare realizării investițiilor		x	x

LISTA INDICATORILOR TEHNICO-ECONOMICI PENTRU FUNDAMENTAREA
SI APROBAREA INSTALATIILOR DIN RETELELE ELECTRICE DE NATURA
CELOR PREVAZUTE LA ART. 37, AL.2 DIN LEGEA INVESTITIILOR NR.9/1990

Nr. crt.	Denumirea indicatorilor	Unitatea de măsură pentru categoria:		Telemecanizarea stațiilor și tratarea neutrului
		Rețele de medie și joasă tensiune	Creșterea gradului de siguranță a instalațiilor lor	
1	Valoarea maximă a investiției din care: -lucrări de construcții - montaj	mil lei mil lei	mil lei mil lei	mil lei mil lei
2	Capacitatea	km LEA km LES buc.PT diferite	MVA instalat	MVA telemecanizati
3	Investiție specifică	mil lei/km LEA mil lei/km LES	mil lei/Mvar. instalat	mil lei/MVA telemecanizati
4	Durata de execuție	mil lei/buc.PT zile	zile	zile

Tiraj: 1666 ex. + 29 ex.

Celi tipe.: 5,5e

Permat A₅

M.E.R.-ICEMENERG 665el.FE e22-3