

Cod lucrare: S3-25-ro

IMBUNATATIREA PLANIFICARII SERVICIULUI DE DISTRIBUTIE DE CATRE UN OPERATOR

**Gheorghe MAZILU S.C. ELECTRICA S.A.
Mihaela CONU S.C. ELECTRICA S.A.**

Cuvinte cheie: planificare, previzionare, cauza – efect, clase de valori, program, indicatori specifici, baza de date informatizata

REZUMAT

Lucrarea prezinta procesul de evaluare a unui program pe principiul: **pentru ce este recomandat si de ce ar trebui realizat programul** analizand relatia de tip **cauza – efect** in R.E.D. Se prezinta schema logica de valori ce pot fi identificate iar in urma analizei diferitelor clase de valori se poate stabili tipul de program. Acest proces poate fi aplicat cu succes pentru planificarea programelor de investitii si de mentenanta armonizate cu resursele financiare ale O.D.

Se recomanda previziunea prin apreciere pentru a se defini natura relatiilor dintre evenimentele din R.E.D., avand in vedere unele variabile dintre care mentionam: atitudinea utilizatorilor finali, concurenta si protectia mediului.

Este important ca programul sa fie stabilit prin consens de catre toate departamentele unui OD pentru a garanta succesul la termenul planificat.

INTRODUCERE

Intr-un efort de a mari fiabilitatea si a minimiza costurile, este important realizarea unui buget de capital tinand cont de prioritati legate de modernizarea si extinderea Retele Electrice de Distributie (R.E.D.).

Un Operator de Distributie (O.D.) ar trebui sa foloseasca un sistem de management al activelor precum si al bugetului de capital in care diferitele departamente pot identifica potentialele programe si pot oferi propuneri de afaceri spre a fi finantate.

De regula dupa identificarea programelor, acestea trebuie analizate urmand a fi selectate cu prioritate cele care rezolva problemele comune ale departamentelor.

Este de dorit a se evita promovarea unui singur program care presupune o propunere “creativa” de afaceri numai si numai pentru a se finanta acel program. Programele trebuie analizate folosind aceleasi criterii tehnice, de promovare a afacerii si de obtinere a profitului. Din acest motiv, un management de succes al activelor necesita valori, probabilitati si metode financiare bine documentate pentru evaluarea calitatii programului. In esenta, procesul de evaluare al programului este redus la: **pentru ce este recomandat si de ce ar trebui realizat programul.**

Ar fi de dorit ca potentialele probleme privind configurarea R.E.D. sa fie identificate anterior producerii unui eventual eveniment.

FORUMUL REGIONAL AL ENERGIEI – FOREN 2008

Neptun, 15-19 iunie 2008

Uzual, problemele majore din R.E.D. se pot încadra într-una din următoarele trei categorii mari: încărcare normală, suprasarcină în anumite zone din R.E.D. și variații de tensiune în unele puncte din R.E.D. Odată ce problema majoră este identificată, se impune un plan de acțiune conturat în concordanță cu obiectivul pe termen lung al O.D. Fixarea obiectivului pe termen lung permite analiza diverselor variante, de la programe de mică anvergură la programe majore.

Acest lucru permite ca la un O.D. cu buget de capital limitat sever să se amâne costurile asociate cu un program major.

Documentarea în avans pentru identificarea și evaluarea diferitelor alternative pentru un program este primul pas spre dezvoltarea unor propuneri eficiente. Diferitele alternative ar trebui să stabilească prioritatea pe baza costului mediu pe tip de program (De exemplu: pentru mărirea capacității de distribuție a unui circuit costul montării unor baterii de condensatoare ar trebui să fie mai mic decât dacă se dublează circuitul).

PRINCIPIUL CAUZA – EFECT (CE ? – DE CE?)

La evaluarea programului trebuie luate în considerare aspecte precum standarde, probabilități și consecințe. De exemplu când se evaluează o problemă legată de continuitatea serviciului de distribuție trebuie analizat pentru fiecare caz în parte toate riscurile potențiale. În orice situație există o relație de tip **cauza - efect** între ceea ce se poate întâmpla și ceea ce ar trebui făcut pentru a preveni cauza. Indiferent de configurația R.E.D. (schema normală sau abatere de la schema normală) se pot produce efecte din diferite cauze. Crearea unei diagrame **cauza - efect** previzionată va ajuta la evitarea confuziilor între incident și posibilele simptome ale unui viitor incident.

In figura 1 este prezentat un model al unei diagrame **cauza - efect** pentru analiza RED.

Odată ce cauzele și efectele sunt identificate următorul pas este dezvoltarea claselor de valori asociate. Exemple de clase de valori pot fi: venit pierdut, minutele întreruperii serviciului de distribuție aferent utilizatorilor datorită unui incident, minutele întreruperii serviciului de distribuție aferent unui utilizator datorită unui deranjament, valoarea energiei nedistribuite (se va ține cont și de costul unui kWh neprodus în centralele electrice) și valoarea elementului nou de rețea (costul pe unitate pentru a crește capacitatea R.E.D.). Fiecare dintre diferitele clase de valori ar trebui identificate urmând să fie atribuită o valoare relativă. Aceste valori ar trebui stabilite și folosite pentru toate propunerile de programe care concurează pentru același buget de capital.

O schema logică de valori se definește astfel:

Cauze: Acestea sunt **evenimente** din R.E.D. care au probabilitatea de a avea loc. Este important să fie cântărite consecințele rezultate dintr-un eveniment, în mod corect și aprofundat.

Efecte (incidente sau deranjamente): Acestea sunt condiții din R.E.D. nesatisfăcătoare care rezultă din cauze.

Clase de valori: Acestea sunt măsuri financiare pentru incidente și deranjamente (efecte) care ar trebui preintampinate în situații reale.

Tipul de program: Acesta poate fi orice program care diminuează într-un mod rezonabil și eficient probabilele efecte din R.E.D.

Eficiența procesului constă în determinarea combinațiilor de efecte ca urmare a unei cauze și bineînțeles determinarea claselor de valori asociate.

Odată încheiat procesul se poate determina tipul de program dând un răspuns precis la întrebarea: dacă un efect (incident sau deranjament) ar avea loc ce tip de program ar beneficia de o clasă de valori optimă pentru a preveni cauza. **În figura 2** este prezentat un exemplu al unei scheme de valori pentru un program. Structurarea schemei de valori permite evaluarea programului dând răspuns la întrebarea: **“dacă un efect (incident sau deranjament) ar avea loc ce tip de program ar beneficia de o clasă de valori optimă pentru a preveni cauza”**.

Pentru fiecare probabilitate a apariției unei **cauze** se pot stabili pe baza **efectelor** schemele de valori ținându-se cont de probabilitatea medie anuală (%) precum și probabilitatea maximă (%) . Calculul este relativ simplu. Pe baza claselor de valori se determină programul cu beneficiul optim.

Exemplu: se presupune o situație în care pe un circuit de distribuție un surplus de sarcină cauzează o cadere de tensiune la utilizator. Efectele pot fi:

1. O majorare a c.p.t. și pe cale de consecință mărirea cantității de energie electrică produsă în centrale.

Deci: **Valoarea Energiei** (kW) = {surplus de energie electrică (kW)} x c.p.t.(%) x (numărul de ore pe an) x {costul de producție a en. electrice (RON / kW)}.

2. O majorare a sarcinii duce la mărirea c.p.t. Instalarea printr-un program al unui nou element în RED poate rezolva problema.

Deci: **Valoarea Program (RON)** ≤ {surplus de energie electrică (kW)} x {tarif de distribuție (RON / kW)}

3. Suprasarcina nu permite racordarea de noi utilizatori deci nu se poate distribui energie electrică care ar aduce un venit.

Deci: **Valoarea Venitului Pierdut** = {durata estimată pentru a vinde energie electrică la noii utilizatori (ore)} x {energia electrică estimată (kWh)} x {tarif de distribuție (RON / kWh)}.

Pentru o cauză probabilă în R.E.D. există mai multe efecte probabile și conform schemei logice din **figura 2** se pot determina clasele de valori și costul programelor, rezultatele fiind sintetizate într-un tabel ca cel prezentat în **figura 3**.

Valoarea totală a programului ar fi suma calculelor pentru fiecare dintre combinațiile aplicabile asociate cu regulile de planificare ținând cont că trebuie evitate nemulțumirile utilizatorilor finali.

Rezultatele evaluării întregului proces determină un set de proceduri interne ale O.D. pentru planificarea serviciului în condițiile standardului de performanță și în special a indicatorilor SAIFI / SAIDI.

Principii de planificare a mentenanței în RED

Mentenanța instalațiilor R.E.D. reprezintă activitatea care influențează de cele mai multe ori decisiv celelalte activități de intervenție în R.E.D. Realizarea mentenanței este însă o operație care trebuie făcută planificat altfel ar greva serios resursele financiare ale O.D. în ansamblu.

FORUMUL REGIONAL AL ENERGIEI – FOREN 2008

Neptun, 15-19 iunie 2008

Planificarea trebuie făcută însă pe baza unor indicatori bine definiți. În procesul de planificare trebuie ținut cont și de îmbătrânirea infrastructurii R.E.D. (media de vârstă depășește 35 ani în cea mai mare parte).

O.D. ar trebui să răspundă cu ajutorul instrumentelor planificării la două întrebări esențiale: - dacă se poate prelungi durata de viață a echipamentelor și cu ce costuri sau dacă trebuie înlocuite echipamentele și cu ce costuri

- dacă trebuie dezvoltat R.E.D. și cu ce costuri.

Indicatorii de performanță (în mod special SAIFI și SAIDI) sunt influențați de:

- fenomenele meteorologice (iarnă / vară)
- contact cu vegetația
- influențe ale persoanelor străine
- erori ale personalului propriu
- neplata facturii de energie electrică (la solicitarea furnizorului licențiat)
- defecțiuni în instalațiile proprii
- cauze necunoscute
- întreruperi în rețeaua operatorului de transport a energiei electrice.
- indicatorii de fiabilitate diferă și în funcție de tipologia zonei OD și anume:

- o sistemul urban
- o sistemul rural
- o sistemul integrat (urban și rural)

având în vedere densitatea de sarcină (kW / Km^2), pentru zonele cu densitate mărită luându-se măsuri imediate pentru restabilirea serviciului pentru a nu plăti daune utilizatorilor finali.

Pentru un Operator de Distribuție este foarte important în planificarea mentenanței să cunoască rata defectării instalațiilor. Pentru aceasta Operatorul trebuie să aibă o bază de date cu toate activele și care combinată cu informațiile din teren, ale personalului operativ, privind natura defectului pe baza formulei:

$$FR = \frac{N}{L_{TOT} \times \Delta t} (\text{km} / \text{an}) \quad (1)$$

în care:

FR = rata defecțiunilor

N = numărul de evenimente pe o instalație bine definită

Δt = perioada pentru care se calculează rata defecțiunilor (o lună, un an).

În mod similar se poate calcula rata defectării unei componente a unei instalații (de ex: cablu, transformator, conductori LEA, izolatoare, etc.) folosind formula:

$$FR_{comp} = \frac{N_E}{N_{TOT} \times \Delta t} \quad (2)$$

în care:

FR_{comp} = rata de defect pe component (unități / an)

N_E = numărul de evenimente ale instalației ce includ componenta

N_{TOT} = numărul total de evenimente ale componentei luată în considerare

Δt = perioada de timp pentru care se calculează rata de defect (lună, an).

FORUMUL REGIONAL AL ENERGIEI – FOREN 2008

Neptun, 15-19 iunie 2008

Obținerea acestor date stocate apoi în baza de date ale Operatorului permit îmbunătățirea indicatorilor de fiabilitate (SAIDI, SAIFI) precum și o planificare corectă a lucrărilor de mentenanță.

Numărul defecțiunilor instalațiilor electrice au fost colectate pentru a genera un indice al mediei timpilor de bună funcționare (MTBF) (valoarea medie a duratei totale de timp de funcționare între două defecte consecutive ale unei unități funcționale reparate). Odată ce MTBF a fost calculat pentru fiecare componentă a instalației electrice se poate atribui o notă de stare pentru întreaga instalație bazată pe MTBF – ul modelului de componentă pe care o folosește.

$$MTBF = \frac{\text{PopulatiaDeDispozitive} \times \text{VarstaMedie}}{\text{NumarulDeDefectiuniConstatate}} \quad (3)$$

Importantă este realizarea bazei de date cu activele, operație care se poate corela cu programul, aflat în curs de implementare la O.D., privind managementul incidentelor și deranjamentelor, după care corelat cu modulele din sistemul S.A.P. se poate determina bugetarea lucrărilor de mentenanță, precum și aprovizionarea cu materiale și piese de schimb.

Este indicat ca planificarea lucrărilor de mentenanță să fie făcută pe trei ani, lucrările din anul unu fiind obligatoriu de realizat. Planificarea pe trei ani permite optimizarea costurilor Operatorului precum și optimizarea activităților executantului lucrărilor de mentenanță.

Utilizarea criteriilor măsurabile în mentenanță va permite de asemenea o planificare mai bună a lucrărilor de reparații și mai ales a lucrărilor de investiții pentru îmbunătățirea serviciului de distribuție.

În condițiile de piață liberă O.D. trebuie să facă față unor presiuni din ce în ce mai mari din partea furnizorilor și a utilizatorilor finali având în vedere pretențiile acestora la un serviciu cât mai bun (întreruperi rare și cu durate scurte) peste care se va suprapune și venitul limitat rezultat, având în vedere tariful reglementat pentru accesul la rețea impus de autoritatea competentă. O mentenanță bine planificată poate fi o „sursă” pentru acoperirea în timp a costurilor cu reparațiile și investițiile. Pentru acest motiv O.D. trebuie să se reorganizeze ca activități și în centrele operative, de fapt să recurgă la procedeele conceptului de „reengineering” concentrându-se asupra a ceea ce „ar trebui” să fie pe Piața liberă și concurențială a energiei electrice.

Deschiderea totală a pieții de energie și statutul de eligibilitate al utilizatorilor impun obligații mari pentru O.D. în ceea ce privește performanța serviciului (numărul de întreruperi, durata lor și parametrii energiei electrice în special forma și valoarea undei de tensiune). Nerespectarea de către O.D. a standardului de performanță – obligațiile din acest standard fiind regăsite în contractele de furnizare a energiei electrice dintre utilizatori și furnizori precum și în contractele dintre furnizori și O.D. – pot genera costuri mari pentru O.D. care va fi obligat să plătească daune.

Marea majoritate a instalațiilor electrice ale O.D. sunt din aceeași generație, multe având durata de viață încheiată (viața reziduală = 0). Ceea ce diferențiază activitatea de mentenanță între O.D. sunt condițiile specifice ale acestora (organizare, dotare tehnică, relief, condiții meteorologice, etc.). Chiar în interiorul unui O.D. în subunitățile acestuia (sucursale) sunt diferențe datorate condițiilor specifice.

CONCLUZII

Apare aşadar necesitatea de a se urmări statistic la fiecare subunitate a unui O.D fiecare instalaţie în totalitate şi pe componente pe baza unor indici ca cei prezentaţi si care permit previzionarea programelor de investitii si a programelor de mentenanta. Recomandam sa se tina cont de urmatoarele:

1. Previziunea ca o componenta importanta a planificarii trebuie sa stea la baza tuturor programelor unui O.D. (si in special **previziunea prin apreciere** care permite realizarea de constatari asupra a doua sau mai multe categorii de evenimente definind natura relatiei lor si prevazand evenimentele unei categorii raportata la alta).

2. Datorita starii tehnice a instalatiilor din R.E.D. se impun previziuni atat pe termen mediu (2 ÷ 5 ani) cat si pe termen scurt pana la 1 an.

3. Odata stabilit un program pe un an si previzionat (de ex. pe maxim 3 ani) acesta trebuie respectat influentand B.V.C. anual.

4. Trebuie sa se tina cont in previziune si de unele variabile dintre care mentionam:
- atitudinea si comportamentul utilizatorilor finali de energie electrica.
 - existenta concurentilor importanti pe piata de energie electrica
 - protectia mediului

Aceste variabile pot corecta programul anual influentand si pe cele urmatoare.

5. Stabilirea unui program pe baza proceselor previzionate trebuie facut prin consens de catre toate departamantele unui O.D. pentru a garanta succesul la termenul planificat.

BLIOGRAFIE

- [1] ALBERT N., PREOTEASA D.- „Aspecte de management al mentenanţei corective în reţelele electrice de distribuţie”, SIG’99, ICEMENERG –1999
- [2] STEIN M., BĂRBULESCU C., MOLNAR A.-„Contribuţii la aplicarea RCM (Reability Centred Maintenance) în instalaţiile energetice”– Energetica nr: 4/1956
- [3] CONECINI I., PÂSLARU C., CONSTANTIN R. - „Concepţia GTDEE privind trecerea la mentenanţa preventivă la cea bazată pe fiabilitate” – Energetica nr:1/1996
- [4] FULEA I., COROIU N. - „Fiabilitatea şi mentenanţa echipamentelor electrice”, Editura Tehnică – Bucureşti/2001
- [5] ALBERT N., PREOŢESCU D., FRĂŢILĂ ST.- „Indici caracteristici pentru analiza mentenanţei corective”, SIGG/1996- Cluj Napoca
- [6] FULEA I., SECUI C.- „Evaluarea automată a indicatorilor de fiabilitate pe nivele ale unui sistem de distribuţie”, CNEE/1994
- [7] JOSE’ R.V. – „Maintenance management for Electricity Power Systems” – CNEE/1994
- [8] „Transmission and Distribution World” – octombrie 2005
- [9] „Transmission and Distribution World” – noiembrie 2006
- [10] „Transmission and Distribution World” – mai 2007
- [11] „Transmission and Distribution World” – iunie 2007
- [12] „Transmission and Distribution World” – noiembrie 2007
- [13] Codul Tehnic al RED
- [14] Standardul de Performanta pentru OD

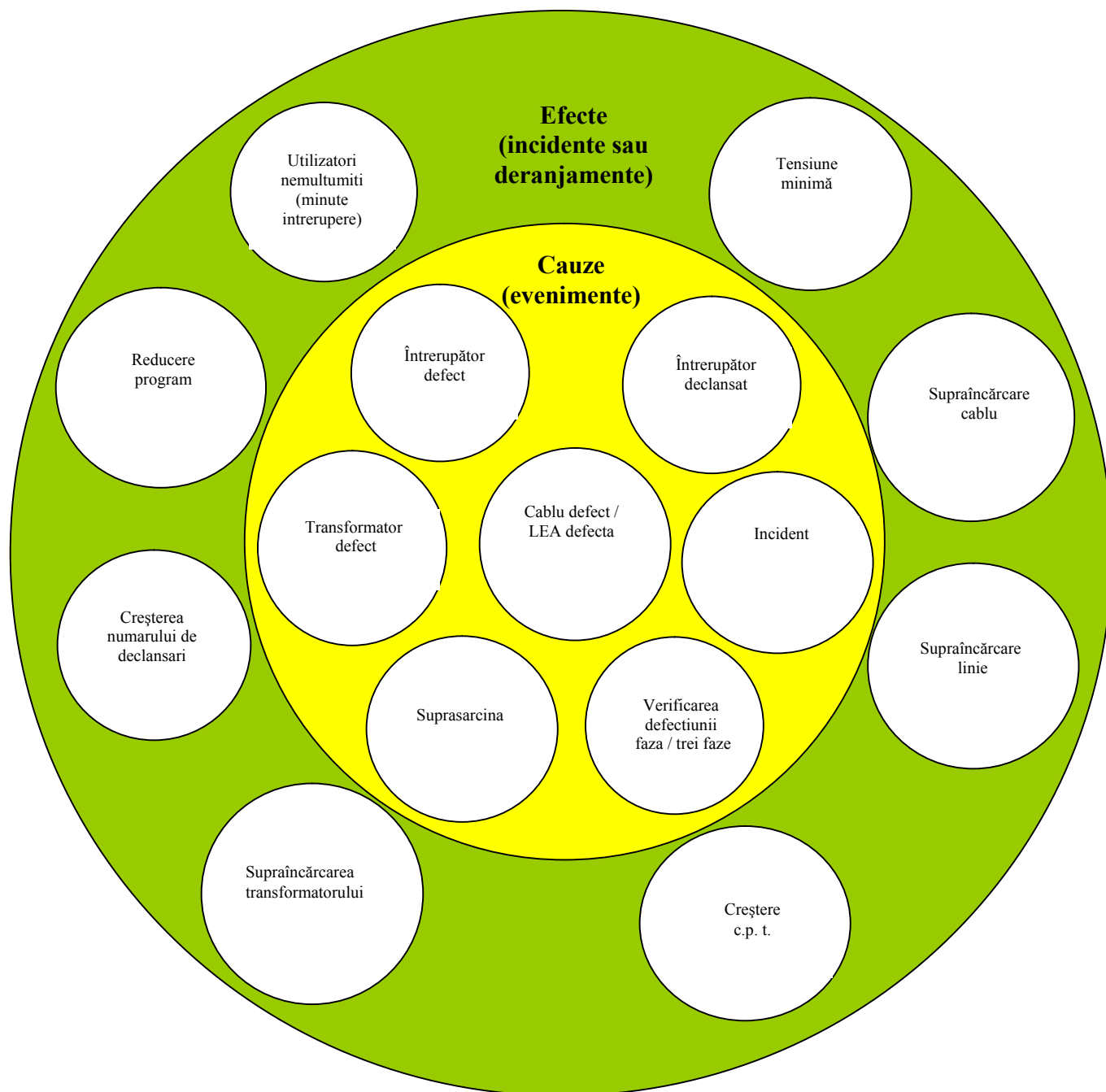


Figura:1. Diagrama cauza-efect

FORUMUL REGIONAL AL ENERGIEI – FOREN 2008
Neptun, 15-19 iunie 2008

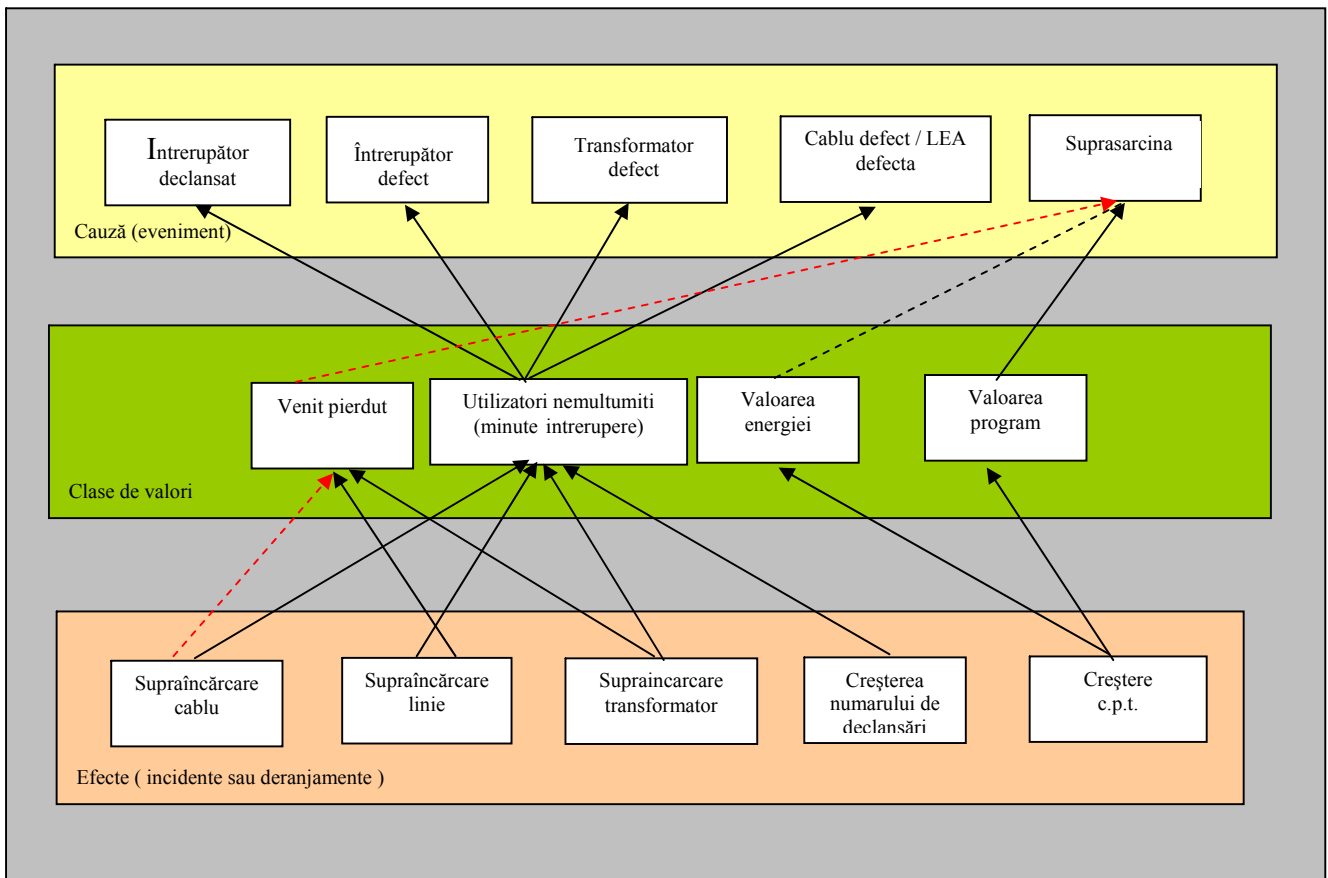


Figura: 2. Schema logica pentru un program

Cauza incidentului / deranjament	Clase de valori	Efectul incidentului/ deranjamentului	Probabilitate medie anuală %	Vârf de probabilitate %	Costuri	SAIFI	SAIDI

Figura: 3. Tabelul valorilor programelor