

## MODEL FUZZY DE EVALUARE A CALITĂȚII ACTIUNII FACTORULUI UMAN

**Andreea Ionică, sef lucrări drd. ing., Universitatea din Petrosani, Catedra de Management**

*A quality approach of the underground system shouldn't omit the influence of the human factor, even if the latter is difficult to quantify and predict.*

*The paper attempts to point out the importance of the impact of the influence of the human factor on all the elements of the working systems, in a fuzzy model.*

Implementarea unui sistem de management al calității presupune ample schimbări de mentalitate. În acest sens calitatea nu trebuie văzută doar ca o *problemă tehnică*, ci ca un *demers complex*, în care procesele generează valoare și datorită *factorului uman* tratat ca o resursă principală. Factorul uman (angajatul) se manifestă în postul pe care îl ocupă, dar o descriere de post – ca reflectare a componentei fundamentale a structurii organizatorice, bine definită ca atribuții, responsabilități și relații în conformitate cu cerințele de calitate – stabilește doar CE este de așteptat de la ocupantul postului nu și CUM acesta “își joacă rolul”.

*Nu orice acțiune umană este generatoare de valoare*, important este să vedem CÂT influențează în bine sau în rău factorul uman în atingerea unui obiectiv.

### **Prezentarea modelului de evaluare a riscului asociat unei acțiuni**

Dacă riscul reprezintă probabilitatea de a ajunge într-un pericol posibil, el poate exprima un criteriu de apreciere calitativă a realizării unei acțiuni umane, arătând măsura în care aceasta poate să producă efecte nedorite, materializate prin daune asupra omului, echipamentelor tehnice sau mediului înconjurător.

Gradul de risc asociat unei acțiuni umane este legat de un grup de factori de risc interni, care se manifestă prin *eroarea umană* și factori de risc externi legați de echipamentele tehnice, sistemele de protecție aferente și cadrul organizatoric în care omul își desfășoară activitatea.

Se dă relația de evaluare a riscului unei acțiuni umane de tip *scop-mijloc*

$$s+e=m+t \quad (1.)$$

Egalitatea este simbolică semnificând că pentru un scop meritor este nevoie de mijloace valoroase.

“Scopurile” - presupun obiective, variante de actiune, programe, planuri;

“Mijloacele” – identificate cu resursele utilizate în realizarea scopurilor.

*s* – **Valoarea scopului** - corelarea parametrilor geometrici ai unui abataj cu limitele de functionare ale utilajelor pentru obtinerea unui nivel optim al probabilității de functionare al sistemului pentru diminuarea riscului aparitiei stării de defect;

*m* – **Valoarea mijloacelor** – cantitatea de mijloace materiale, dar si de măsuri de securitatea muncii necesare pentru diminuarea riscului aparitiei stării de defect;

*t* – **valoarea temeiurilor** – mijloacele cognitive – cantitatea si calitatea cunostiintelor si deprinderilor utilizate pentru diminuarea riscului de aparitie a stării de defect;

*e*- **Valoarea efectelor colaterale** - valoarea daunelor ca urmare a manifestării riscului.

Analizând o actiune umană prin prisma relatiei *scop-mijloc* trebuie apreciată sau estimată “valoarea” fiecărui termen si dacă se doreste cuantificată subiectiv ponderea fiecărui termen al relatiei în totalul aprecierii.

În relatia 1. pentru a se obtine o uniformizare a modului de exprimare a valorii termenilor se vor folosi multimile fuzzy.

### **Construirea modelului fuzzy pentru evaluarea eficientei actiunii umane pe baza relatiei *scop-mijloc***

Dată fiind complexitatea actiunii factorului uman caracterizată printr-un grad ridicat de subiectivism manifestat prin necunoasterea cu precizie a comportării în timp, logica fuzzy vine ca o solutie fiind tolerantă fată de date imprecise.

Apelând la teoria multimilor vagi s-a put realiza o caracterizare “lingvistică” a calității actiunilor factorului uman.

Schema bloc informatională în variantă clasică a unui regulator fuzzy cu patru intrări reprezentând termenii relatie *scop-mijloc* este reprezentată în fig. 1.:

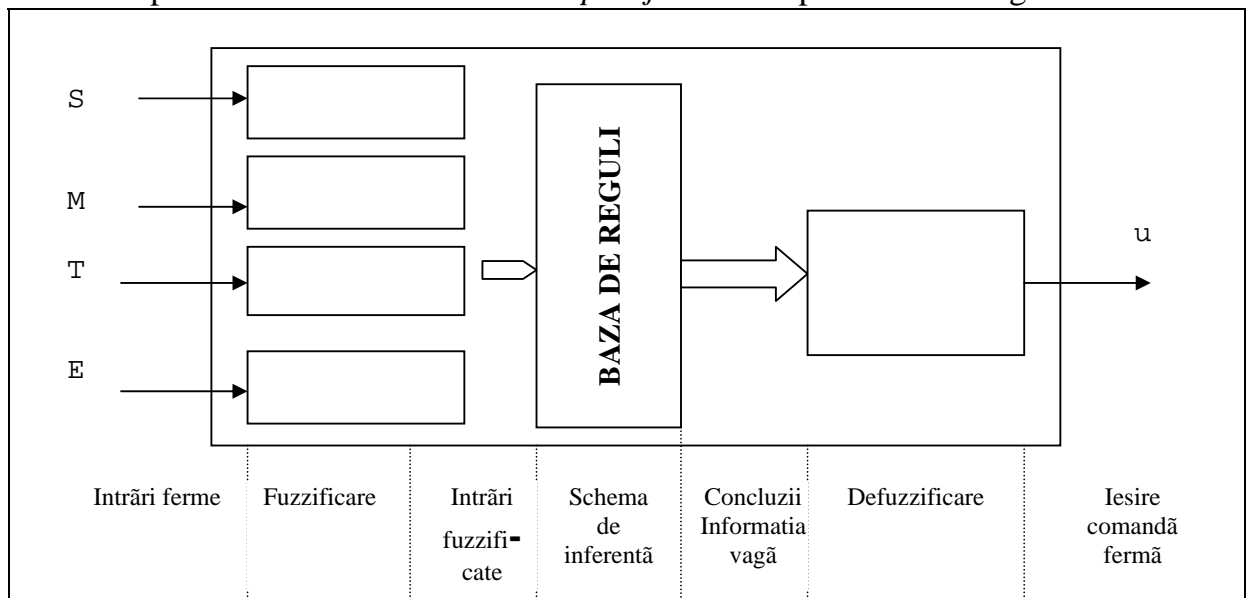


Fig. 1. Schema bloc a unui regulator fuzzy

Funtionarea este asigurată printr-o succesiune de operatii:

1. *Fuzzificarea intrărilor.*

Caracterizarea lingvistică a multimiilor vagi se face prin variabila lingvistică și prin termeni lingvistici. Această caracterizare vagă a informației ferme poartă numele de *fuzzificare*. Prin fuzzificare se realizează studiul informațiilor de intrare, a modului în care fiecare intrare aparține unei anumite multimi vagi și cu ce grad de apartenență. Ca efect valoarea fermă se aprecează vag prin valorile gradelor de apartenență a valorii la termenii lingvistici “activați”. Intrările sunt valori numerice clare, ferme limitate la domenii de referință: pentru *scop* – niveluri ale probabilităților de funcționare, pentru *mijloc* - clasele delimitate pe baza nivelului de conformitate ale utilajelor și echipamentelor rezultate în urma auditării, pentru *efecte* – niveluri de importanță a defectelor, pentru *temeiuri* - notele obținute în urma evaluării periodice. Valorile de intrare vor fi puncte acordate de la 1 la 10, iar ieșirile vor fi grade de apartenență.

Funcțiile de apartenență aferente termenilor lingvistici pentru cele 4 variabile lingvistice sunt fi descrise în fig. 2.

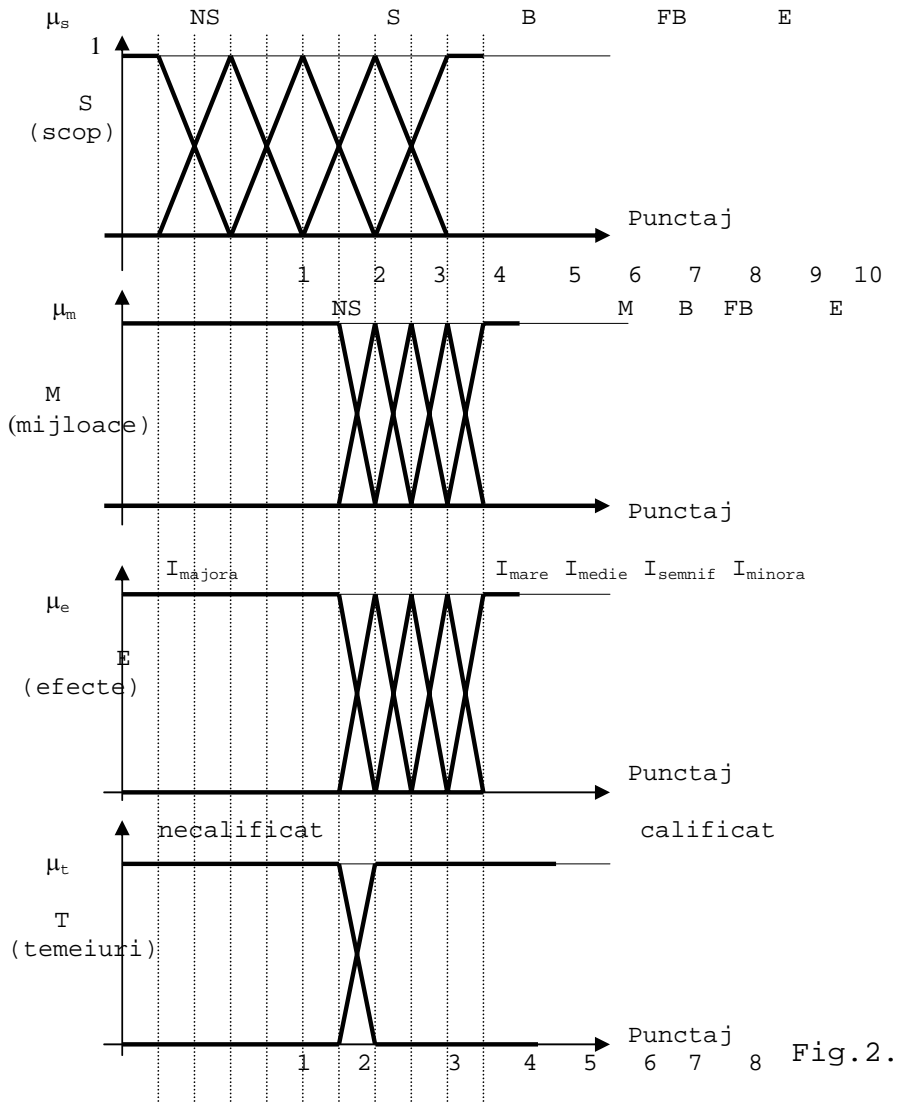
2. *Prelucrarea intrărilor fuzzificate.* Această operație presupune aplicarea conectorilor lingvistici și operatorilor fuzzy, constituirea bazei de reguli, agregarea ieșirilor prin unificarea ieșirilor fiecărei reguli. Prelucrarea în schema de inferență a informației fuzzificate se realizează pe baza unui set de reguli numite baza de reguli. Evaluarea setului de reguli reprezintă în esență schema de inferență.

3. *Defuzzificarea.* Rezultatele inferenței vagi este o informație vagă sub forma funcției de apartenență “rezultat”  $\mu_{\text{REZ}}(u)$  referitoare la mărimea de ieșire. Prin defuzzificare se înțelege operația de obținere a unei valori ferme pentru ieșire pe baza funcției de apartenență “rezultat” a inferenței vagi. Rezultatele aplicării tehnicilor fuzzy va fi o valoare clară, fermă chiar dacă se lucrează cu multimi vagi.

S-a considerat pentru aprecierea acțiunii factorului uman o scară de apreciere definind 5 tipologii de acțiune a factorului uman (rezultatul defuzzificării se va încadra într-una din tipologii)

Deplin eficiente	Eficientă foarte bună	Eficientă bună	Eficientă minimă	Neeficientă
SUCCES	SUCCES	SUCCES/RISC	RISC	RISC
100%-80%	80%-50%	50%-20%	20%-10%	10%-0%

Încadrarea într-una din tipologiile de acțiune va permite determinarea aportului factorului uman la apariția disfuncționalităților, fie că este vorba de erori de decizie – în ceea ce privește alegerea scopului și materializarea lui în programe, planuri de lucru și indicatori de eficiență, auditarea utilajelor și decizia de încadrare a mijloacelor într-o clasă de conformitate; fie că este vorba de erori de execuție ca manifestare a erorii umane (*temeiurile*), iar efectele care pot fi privite ca o “rezultantă” a acțiunii celorlalți termeni vor “ajusta” rezultatul final cuantificând gravitatea disfuncționalităților



Desigur evaluarea fiecărui termen va genera interpretări legate de îmbunătățirea calității procesului, astfel acțiunile viitoare vor trebui să se concentreze de exemplu spre organizarea la locul de muncă (formatii de lucru dimensionate corect, echipe de interventie speciale), aprovizionarea cu utilaje, piese de schimb, materiale, necesitatea unei colaborări în vederea îmbunătățirii calității la furnizor, programe de formare – instruire a personalului.

### Bibliografie

- Poantă, A., Dojcsar, The fuzzy comand of the ventilation process, ICAMC-D. Tampere, Finland, 2001
- Sava, I. Contributii la elaborarea unor metode neconventionale, în vederea prevenirii si combaterii cauzelor ce pot genera avarii tehnice si accidente - Teza de doctorat