

# Cercetări teoretice, simulate și experimentale în domeniul analizei fiabilității, calității proceselor tehnologice și a produselor industriale inovative

Conf.dr.ing. Dumitrașcu Adela-Eliza  



Universitatea  
Transilvania  
din Brașov   

■ (B-i) Realizări științifice și profesionale

- Elemente de analiză a fiabilității și calității proceselor de prelucrare
  - 1.1. Importanța studiului fiabilității produselor și proceselor industriale
  - 1.2. Contribuții teoretice privind modelarea statistică a fiabilității proceselor de prelucrare
  - 1.3. Estimarea fiabilității proceselor de prelucrare prin strunjire. Studiu de caz
  - 1.4. Îmbunătățirea calității și fiabilității procesului de superfinisare aplicând analiza modurilor de defectare și a efectelor defectării
  - 1.5. Estimarea fiabilității procesului de injectare. Studiu de caz



- Cercetări experimentale privind fiabilitatea produselor industriale
  - 2.1. Estimarea indicatorilor de fiabilitate ai turbinei eoliene cu ax vertical de tip elicoidal
  - 2.2. Estimarea indicatorilor de fiabilitate ai elementelor componente ale grederului tractat
  
- (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei.
  - Evoluția profesională și activitatea de cercetare științifică
    - Studii și experiența profesională
    - Activitatea de cercetare științifică
  - Planuri de dezvoltare a carierei
    - Plan de dezvoltare a carierei didactice
    - Plan de dezvoltare a carierei de cercetare științifică



## Contributii teoretice privind modelarea statistică a fiabilității proceselor de prelucrare

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} ; \quad \Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad \implies R(t) = 1 - F(t) = 1 - \int_0^t f(t) dt$$

$$p_{\text{inf}} = \text{Prob}\{X < T_i\} = \int_{-\infty}^{T_i} f(x, \mu, \sigma) dx = F(T_i) = F_0\left(\frac{T_i - \bar{x}}{s}\right)$$

$$p_{\text{sup}} = \text{Prob}\{X > T_s\} = 1 - \text{Prob}\{X \leq T_s\} = 1 - \int_{-\infty}^{T_s} f(x, \mu, \sigma) dx = 1 - F_0\left(\frac{T_s - \bar{x}}{s}\right)$$

$$ARL = \frac{1}{P}$$

$$z(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{1 - R(t)} \implies H(t) = \int_0^t z(t) dt$$

$$AFR(0, T) = AFR(T) = \frac{H(T)}{T} = -\frac{\ln R(T)}{T}$$



- Fiabilitatea unui proces de prelucrare, exprimată în funcție de indicii de capabilitate  $C_p$ ,  $C_{pk}$  și  $C_{pm}$ , media perioadei operaționale și nivelul fracțiunii defective

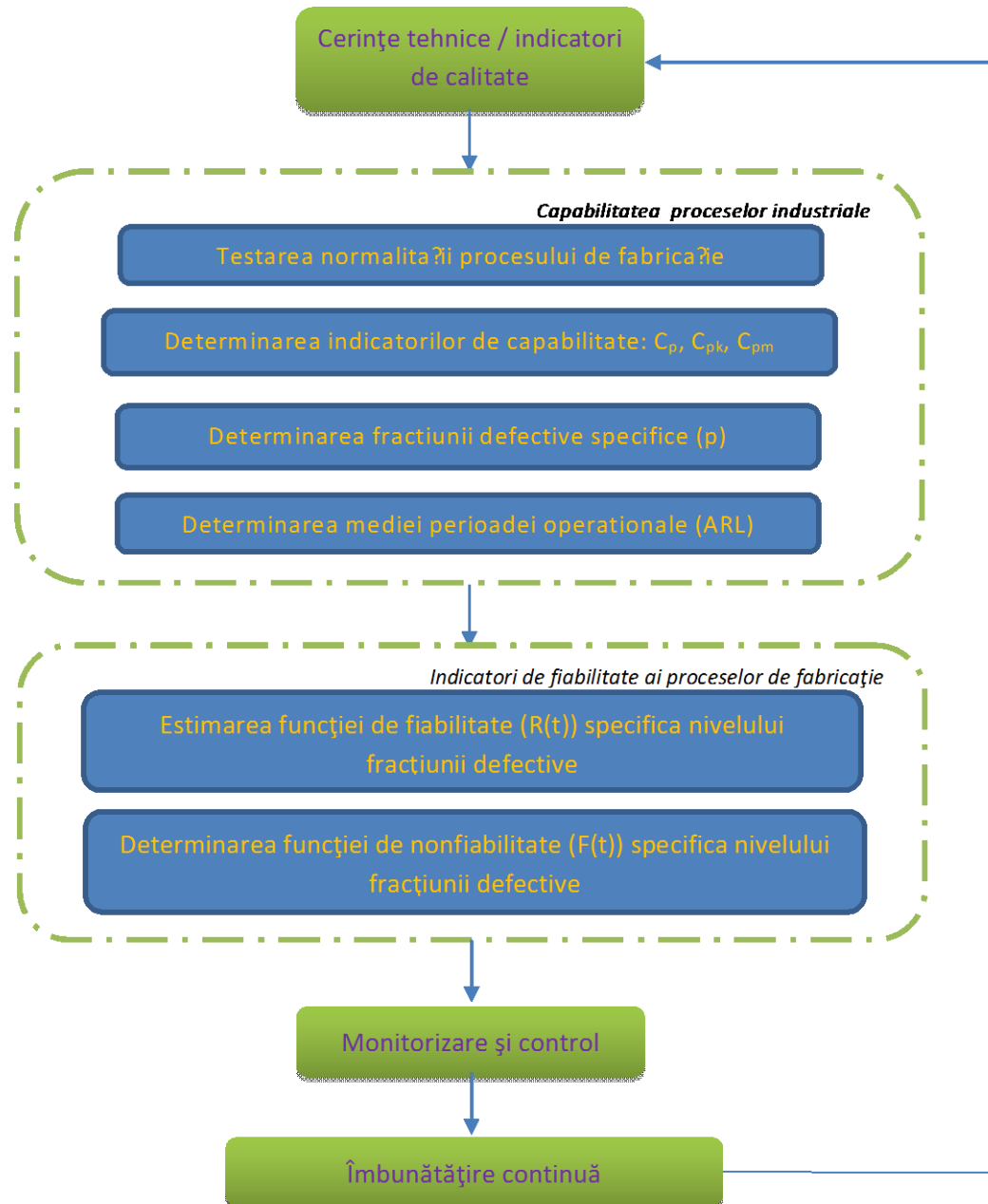
$$AFR = \Delta t \cdot \frac{I}{ARL} \implies -\frac{\ln R(T)}{T} = \Delta t \cdot p,$$

$$\text{unde } p = \Phi[-3(2C_p - C_{pk})] + \Phi(-3C_{pk}), \quad p = 2\Phi(-3C_{pm})$$

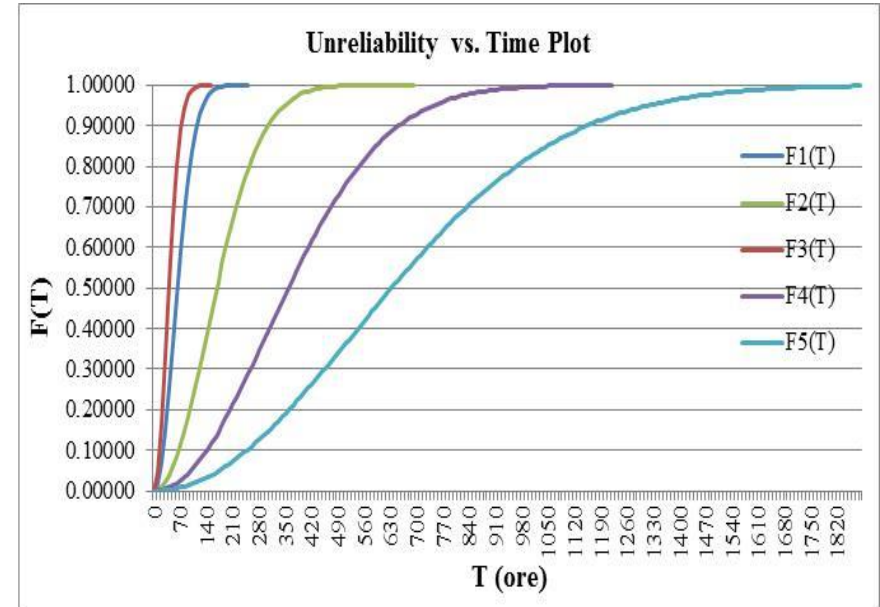
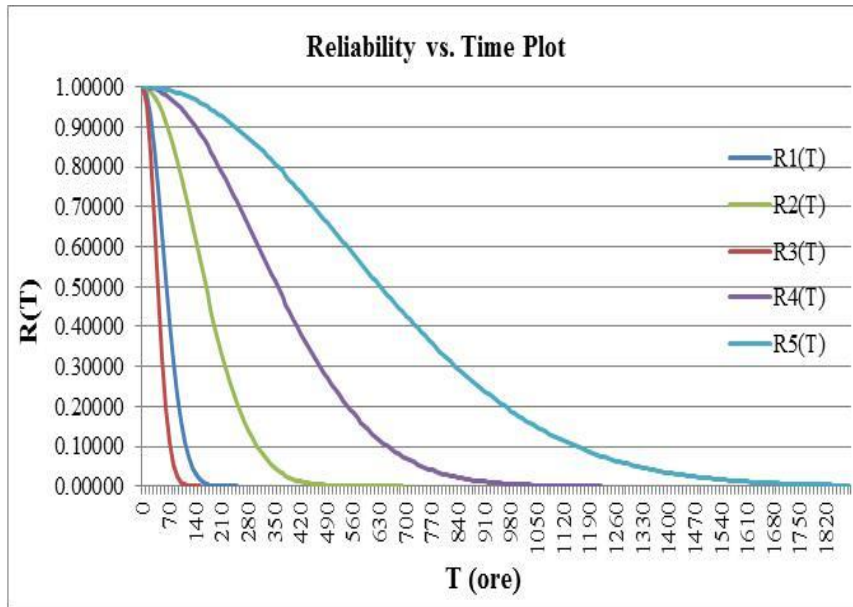
| Fiabilitatea procesului   | Nonfiabilitatea procesului  |
|---|---|
| $R(T) = e^{-\Delta t \cdot T \cdot \{\Phi[-3(2C_p - C_{pk})] + \Phi(-3C_{pk})\}}$ | $F(T) = 1 - e^{-\Delta t \cdot T \cdot \{\Phi[-3(2C_p - C_{pk})] + \Phi(-3C_{pk})\}}$ |
| $R(T) = e^{-\Delta t \cdot T \cdot 2\Phi(-3C_{pm})}$                              | $F(T) = 1 - e^{-\Delta t \cdot T \cdot 2\Phi(-3C_{pm})}$                              |



## ■ Simularea fiabilității proceselor de prelucrare prin strunjire



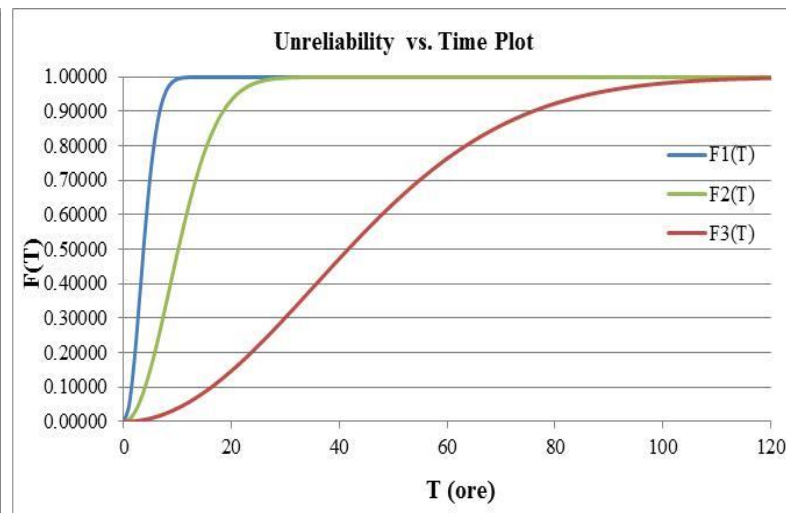
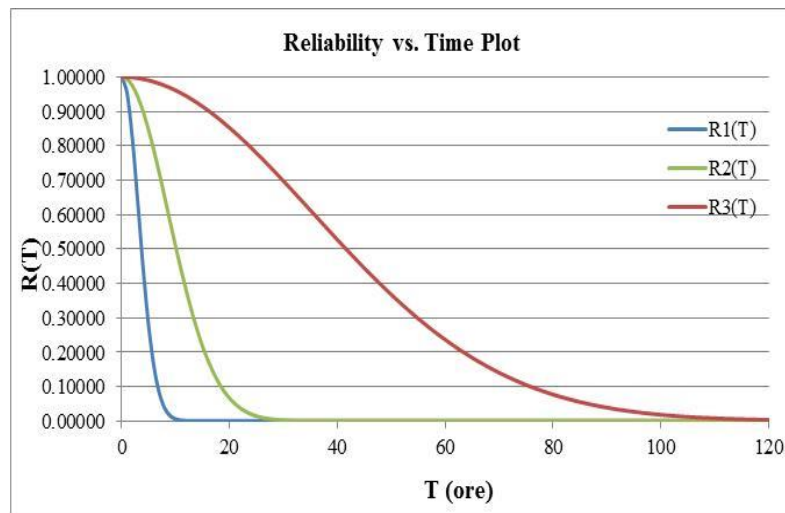
## ■ Simularea fiabilității proceselor de prelucrare prin strunjire



| Proces   | Cp   | Cpk  | $\Phi 1$    | $\Phi 2$      | p             | ARL         | T (ore) |
|----------|------|------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------|
| Proces 1 | 1.18 | 0.97 | 1.523E-05   | 0.00180714378 | 0.00182237376 | 548.7348536 | 190     |
| Proces 2 | 1.38 | 1.16 | 7.93328E-07 | 0.00025070689 | 0.00025150022 | 3976.139672 | 510     |
| Proces 3 | 1.72 | 0.87 | 6.29089E-15 | 0.00452711113 | 0.00452711113 | 220.8914185 | 130     |
| Proces 4 | 1.68 | 1.29 | 2.64923E-10 | 0.00005441768 | 0.00005441794 | 18376.29229 | 1170    |
| Proces 5 | 2.14 | 1.38 | 1.65942E-18 | 0.00001736529 | 0.00001736529 | 57586.13523 | 1880    |



■ Estimarea fiabilității procesului de prelucrare prin strunjire.

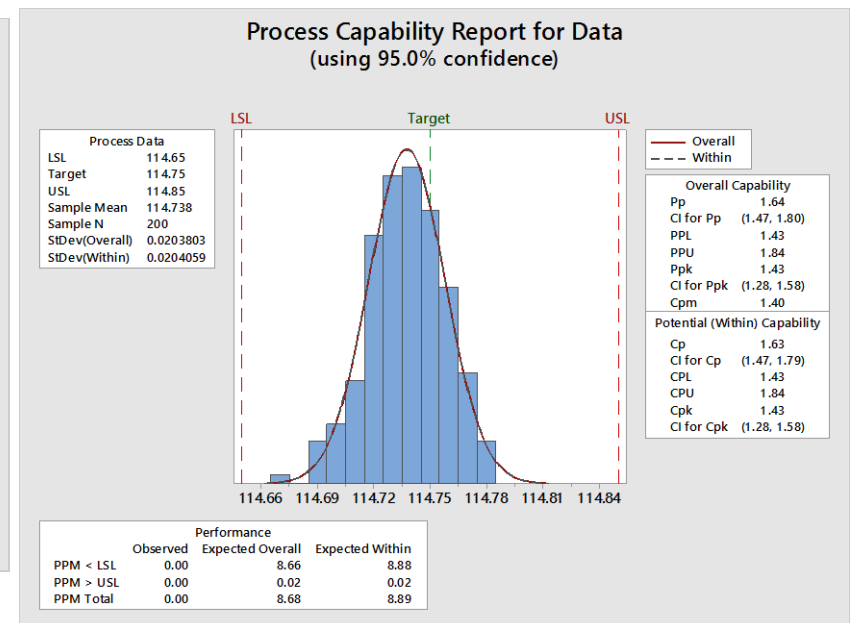
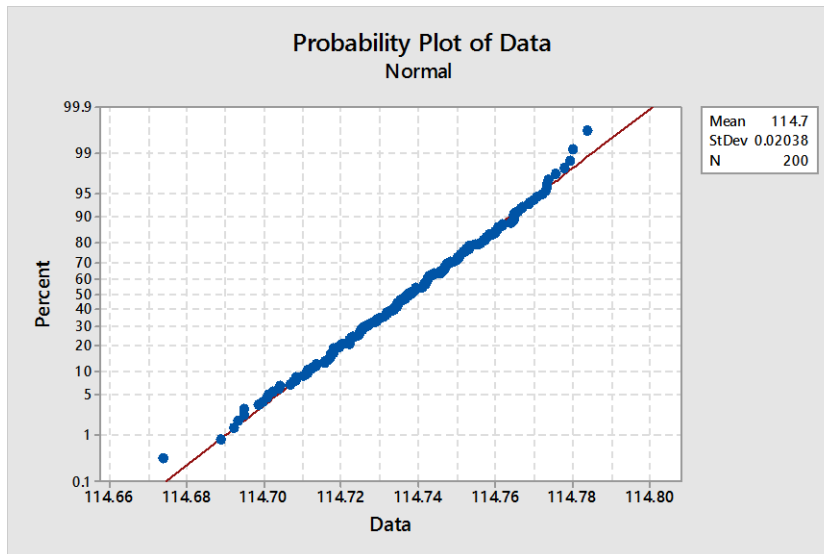
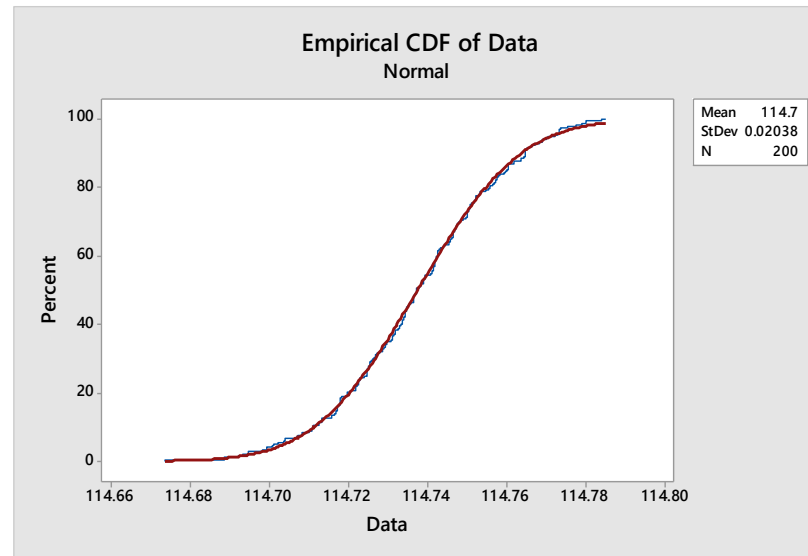


| Cp   | Cpk  | $\Phi 1$    | $\Phi 2$      | p             | ARL         | T (ore) |
|------|------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------|
| 0.75 | 0.7  | 0.008197536 | 0.01786442056 | 0.02606195649 | 38.37010473 | 10      |
| 0.98 | 0.95 | 0.001222769 | 0.00218596145 | 0.00340873015 | 293.3643781 | 26      |
| 1.41 | 1.18 | 4.32721E-07 | 0.00020006352 | 0.00020049624 | 4987.624778 | 108     |

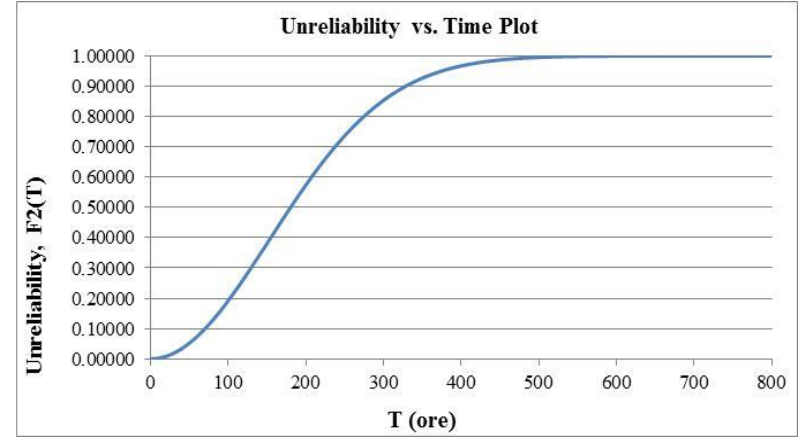
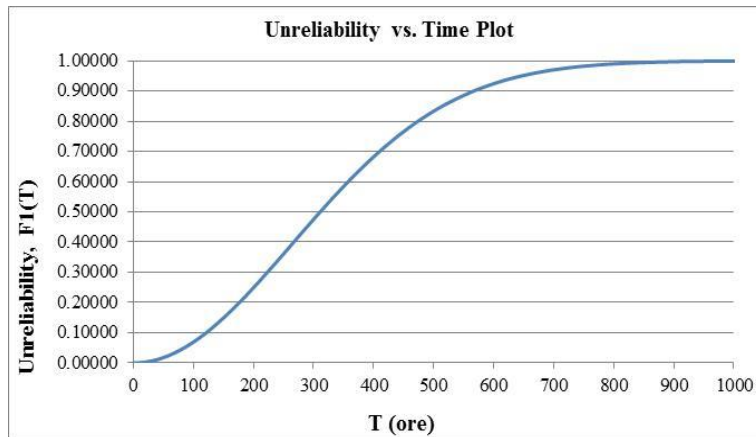
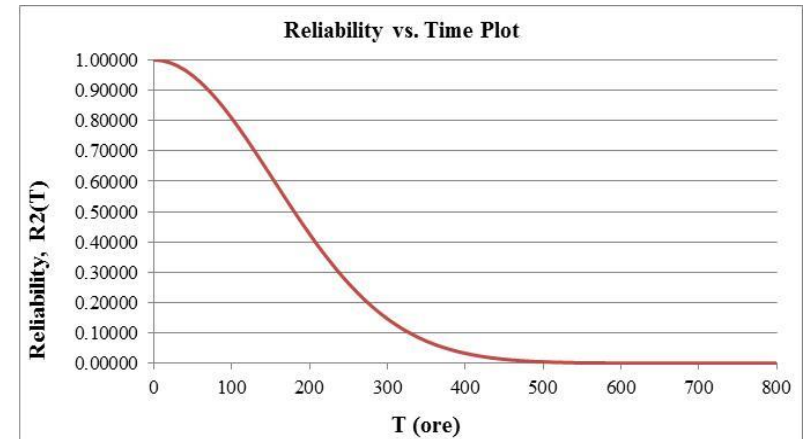
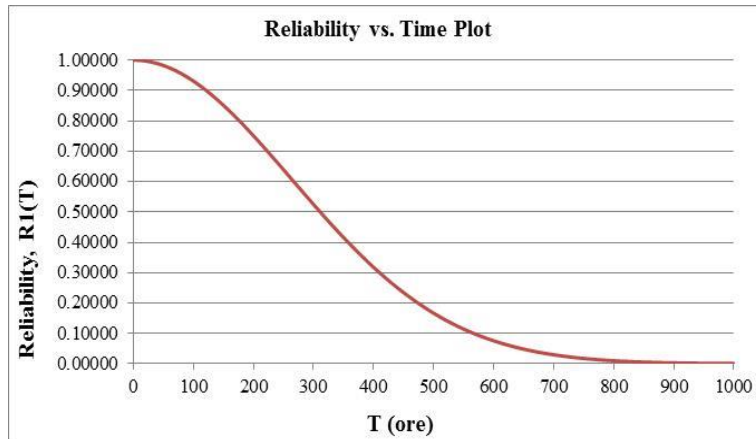
- Cercetările experimentale efectuate pentru a analiza fiabilitatea / nonfiabilitate procesului de strunjire au permis stabilirea evoluției în timp a fiabilității procesului în funcție de nivelul fracțiunii defective și media perioadei operaționale.
- Prin estimarea fiabilității procesului de prelucrare, se poate analiza procesul nu doar din prisma variabilității și a mediei datelor experimentale, ci și din punct de vedere al estimării previzionale a comportării în timp a acestuia pentru o perioadă (0, T).



# Estimarea fiabilității procesului de injectare. Studiu de caz.



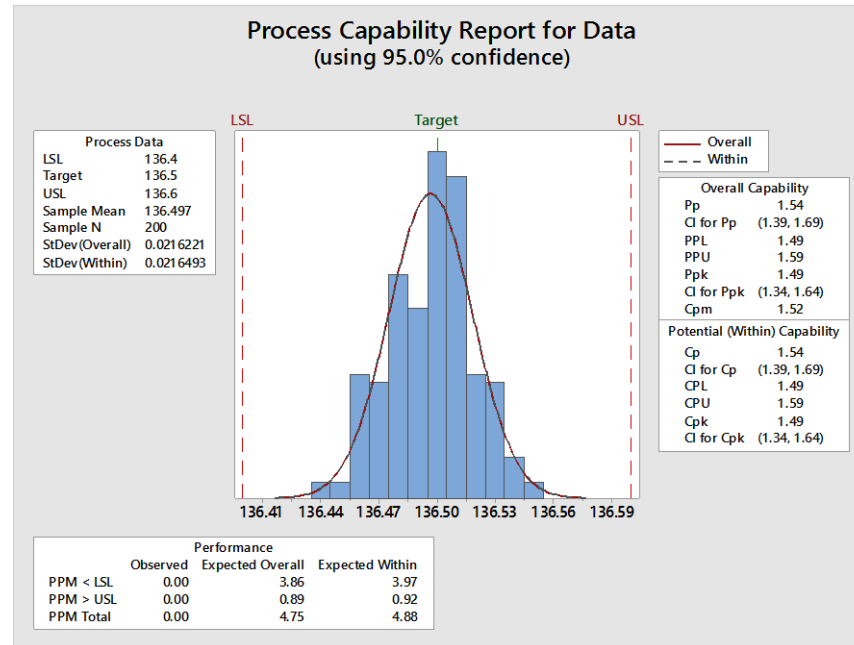
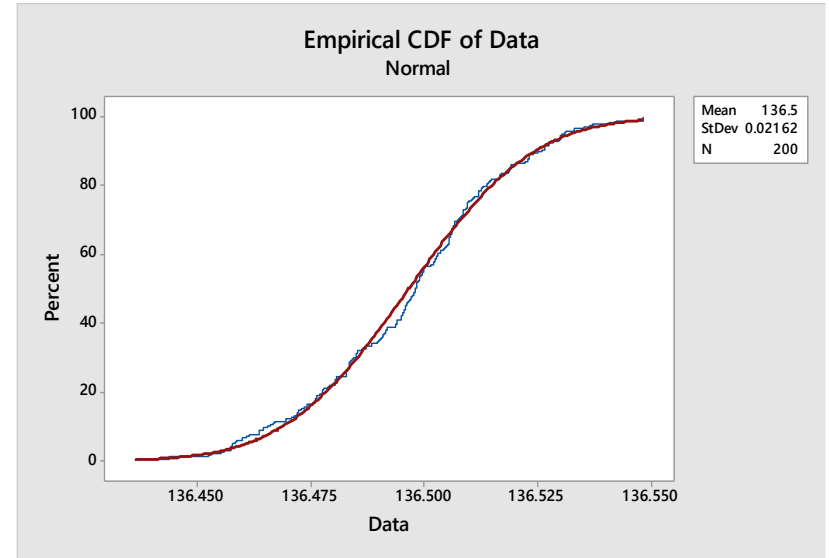
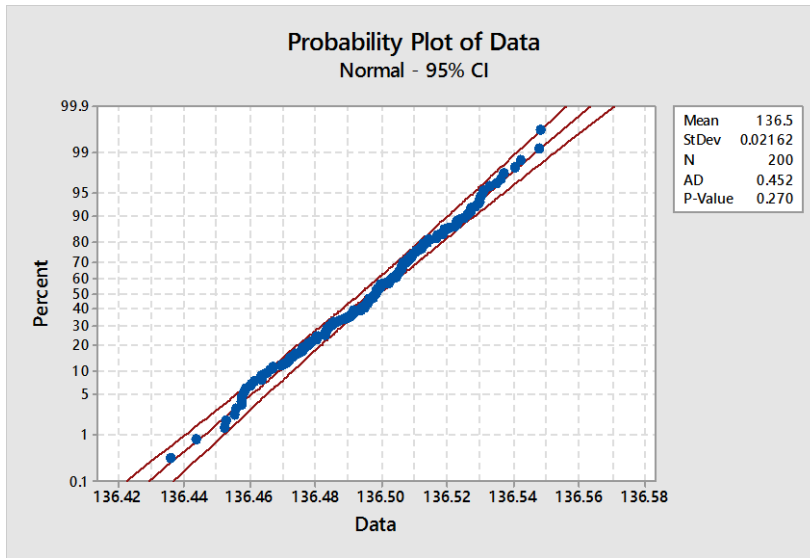
■ Estimarea fiabilității procesului de injectare. Studiu de caz.



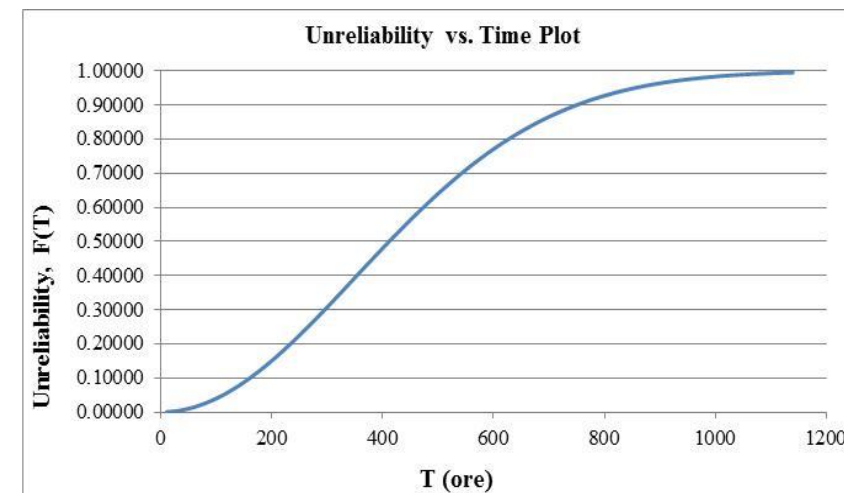
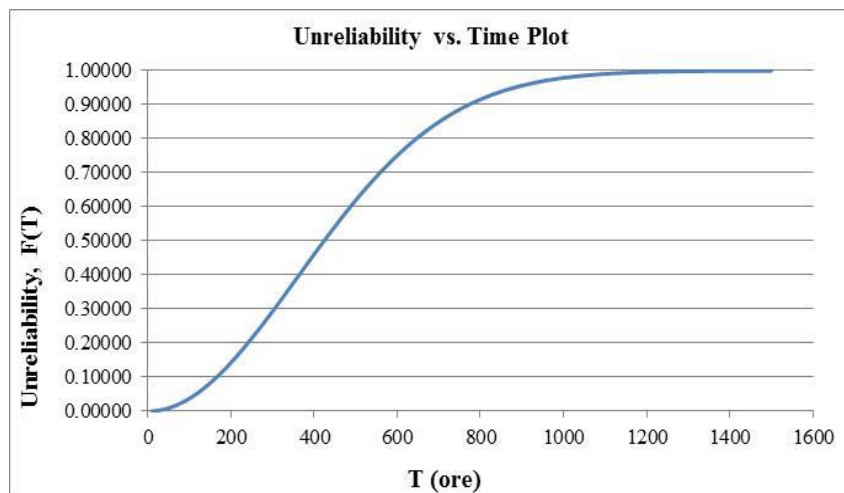
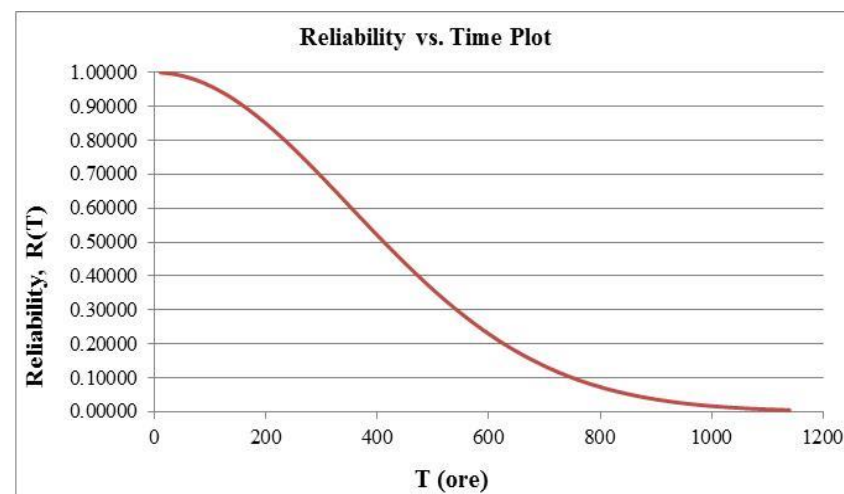
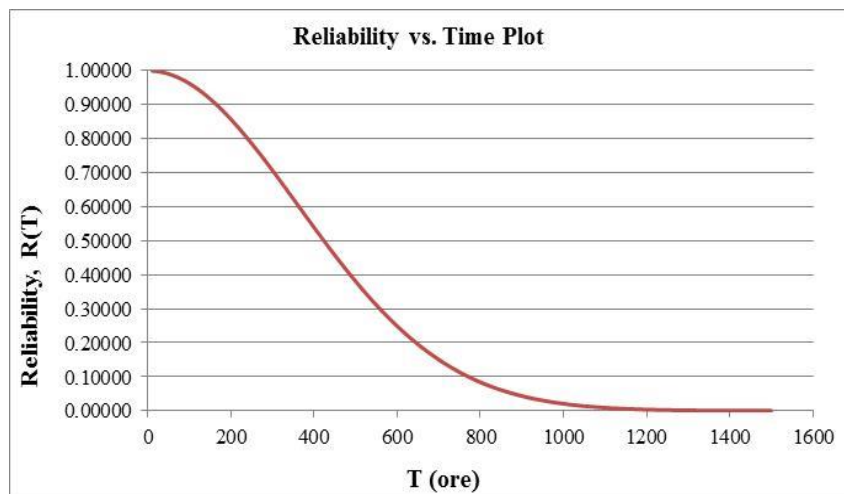
|     | Indice | $\Phi 1$    | $\Phi 2$      | $\rho$        | ARL         | T (ore) |
|-----|--------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------|
| Cp  | 1.63   | 2.00967E-08 | 0.00000893366 | 0.00000895375 | 111685.0157 | 850     |
| Cpk | 1.43   |             |               |               |             |         |
| Cpm | 1.40   | 1.33457E-05 |               | 2.66915E-05   | 37465.11338 | 490     |



# Estimarea fiabilității procesului de injectare. Studiu de caz.



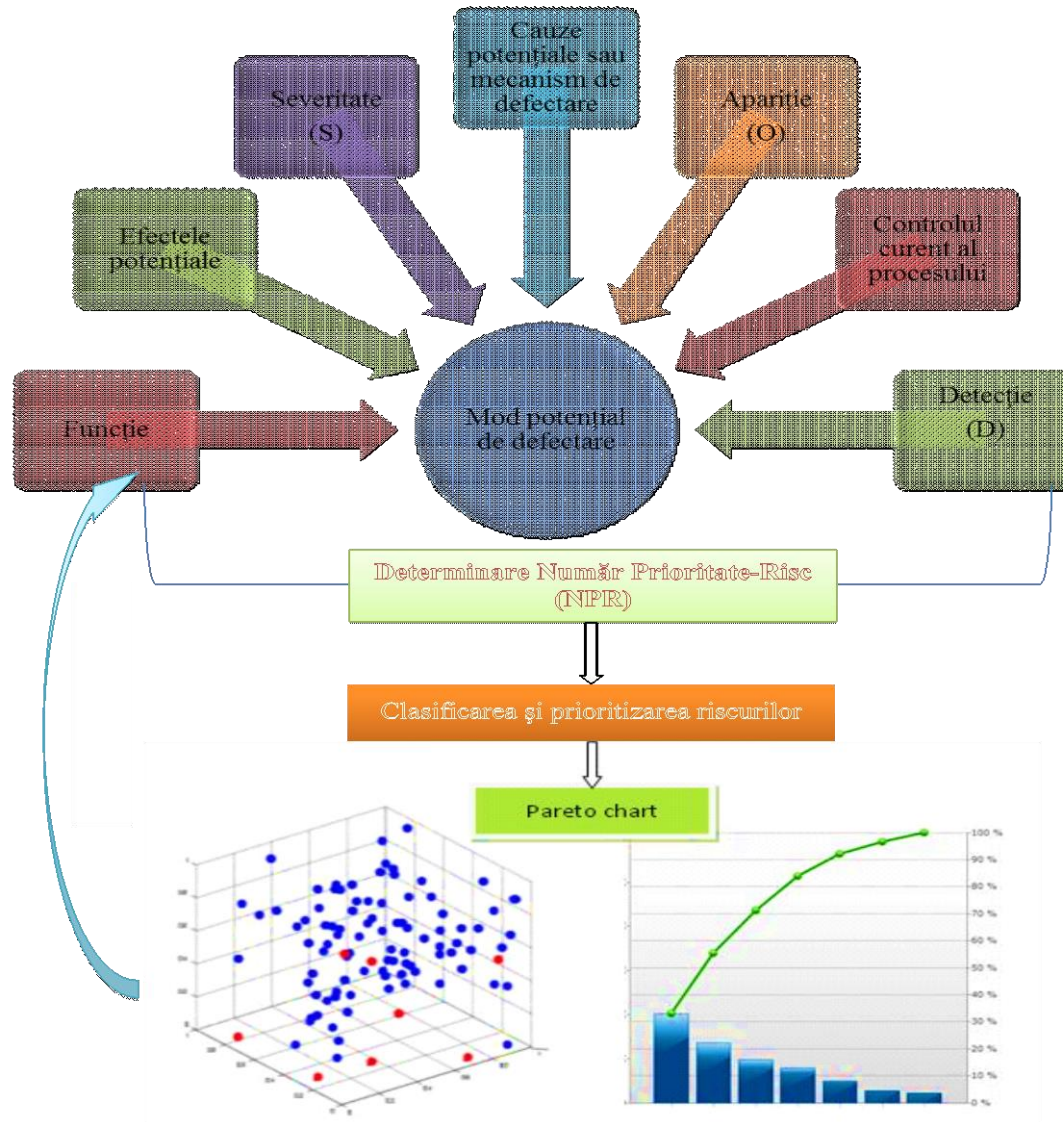
## ■ Estimarea fiabilității procesului de injectare. Studiu de caz.



| Indice |      | $\Phi 1$    | $\Phi 2$      | $\rho$        | ARL         | T (ore) |
|--------|------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------|
| Cp     | 1.54 | 9.2113E-07  | 0.00000391098 | 0.00000483211 | 206948.9545 | 1200    |
| Cpk    | 1.49 |             |               |               |             |         |
| Cpm    | 1.52 | 2.55768E-06 |               | 5.11536E-06   | 195489.5831 | 1080    |



■ Analiza modurilor potențiale de defectare și a efectelor defectării specifice procesului de superfinisare



- S-au identificat modurile potențiale de defectare:
  - uzura sculei așchietoare;
  - încărcarea sculei cu așchii;
  - spargerea sculei;
  - modificarea caracteristicilor lichidului de așchiere;
  - variația caracteristicilor inițiale referitoare la calitatea suprafeței și adaosului de prelucrare.
- Efectele principale ale defectării, respectiv ale obținerii necorespunzătoare a calității suprafețelor prelucrate prin superfinisare constau în:
  - abateri geometrice;
  - rugozitate necorespunzătoare;
  - degradarea piesei prelucrate;
  - apariția ecruisării.

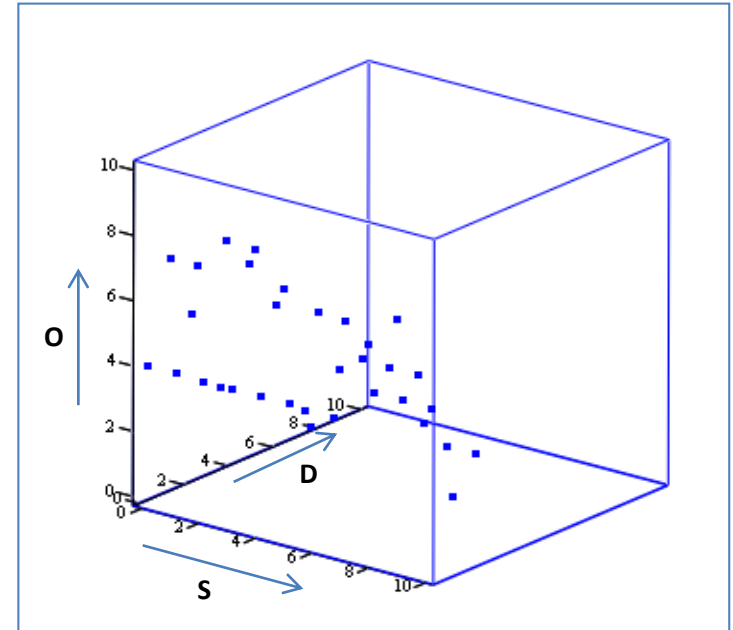
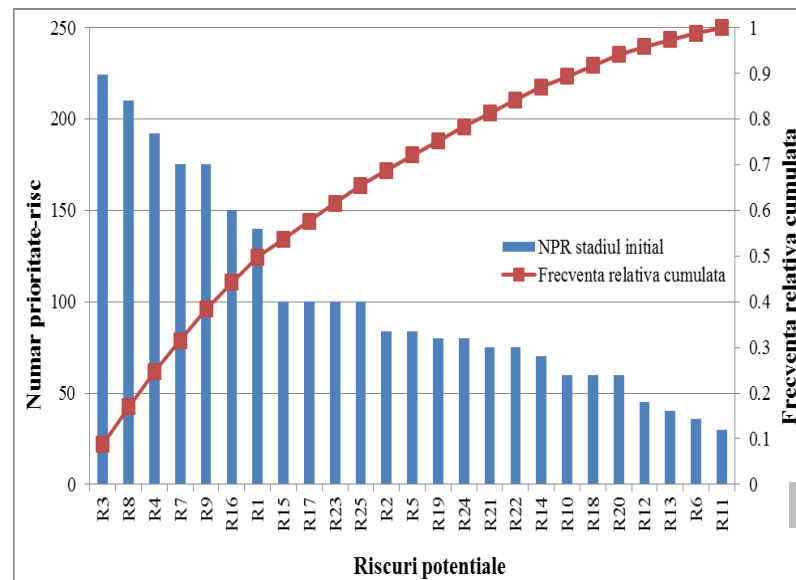
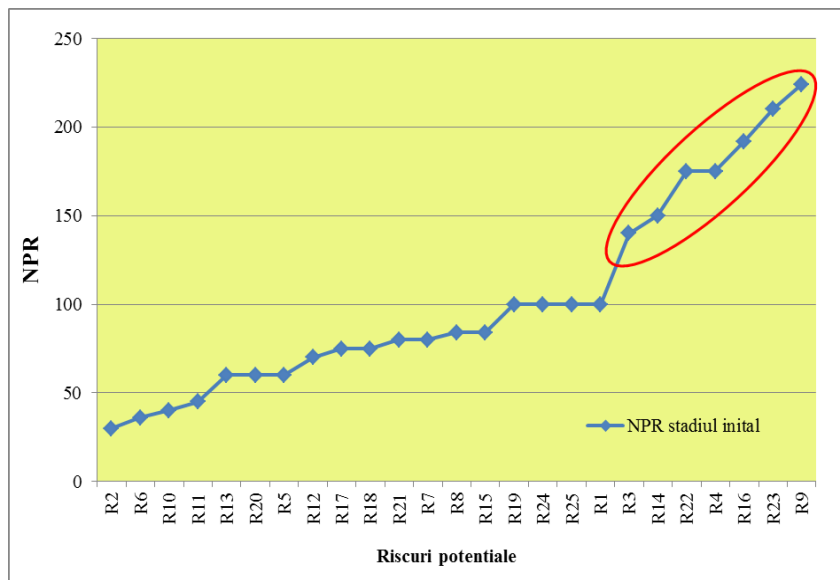
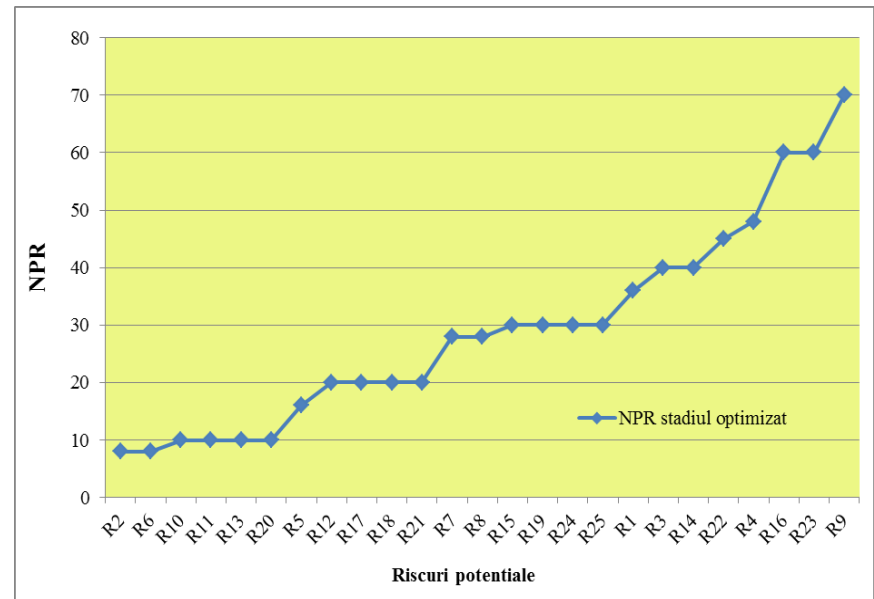


Figura 1.21 Distribuția riscurilor evaluate

- În urma clasificării riscurilor, în etapa inițială a analizei cauzelor de defectare ale procesului de superfinisare, s-au obținut următoarele clase de risc în funcție de numărul prioritate-risc (figura 1.22): 7 cauze cu NPR ridicat (R), 15 cauze cu NPR mediu (M) și 3 cauze cu NPR scăzut (S). O atenție deosebită trebuie acordată riscurilor care depășesc nivelul acceptabil.
- Clasificarea ierarhică a principalelor cauze ale apariției riscurilor potențiale ale defectării reflectă următoarele: riscurile R3 (parametrii regimului de aşchiere), R4 (lichidul de aşchiere) și R8 (adaosul de prelucrare neuniform) reprezintă aproximativ 25% din totalul riscurilor care pot să apară în procesul de superfinisare.



- După aplicarea acțiunilor corective, pentru stadiul optimizat s-au înregistrat 5 cauze cu risc mediu (M) și 20 cauze cu risc scăzut (S) (figura 1.23).



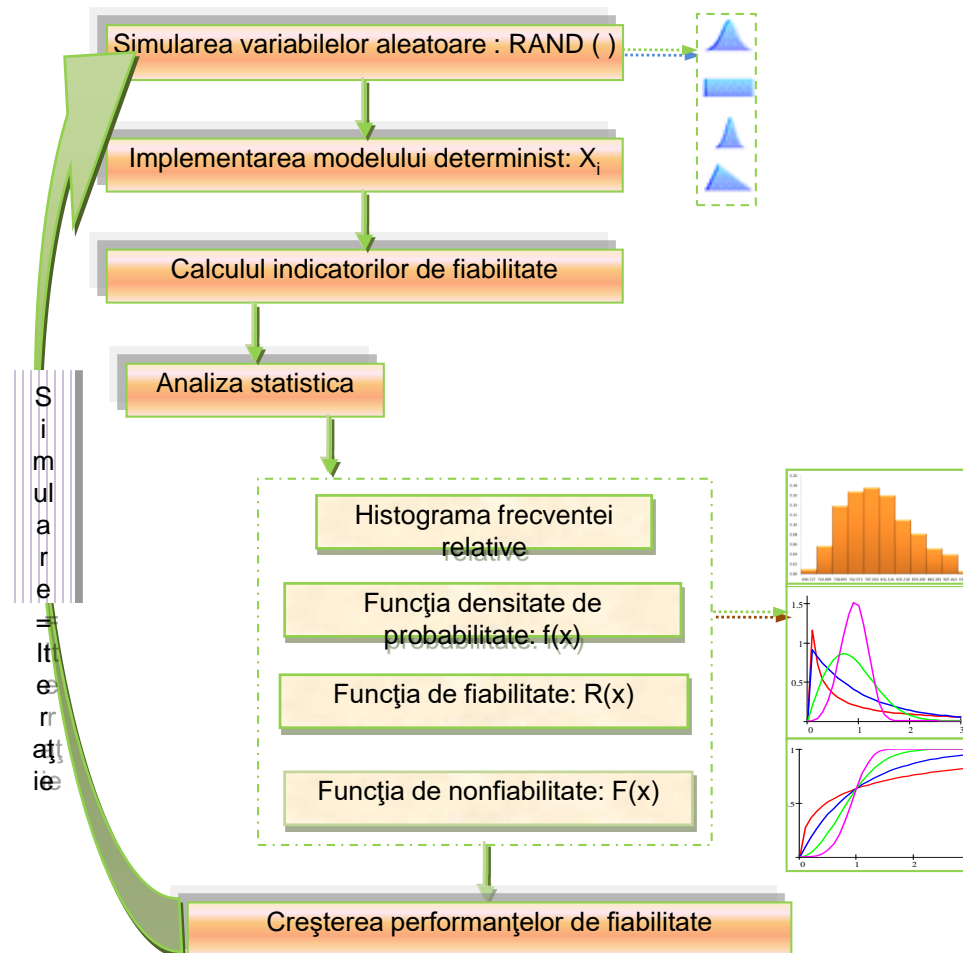
#### ■ Concluzii:

- Implementarea controlului curent al procesului de superfinisare are drept scop atingerea următoarelor obiective:
  - prevenirea apariției unei cauze sau a unui mod de defectare, respectiv minimizarea ratei de apariție a defectării.
  - detectarea cauzei unui mod de defectare și identificarea acțiunilor corective care urmează să fie aplicate.
  - detectarea modului de defectare înainte ca produsul să fie furnizat clientului.





- Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea produselor industriale
  - Estimarea indicatorilor de fiabilitate ai turbinei eoliene cu ax vertical de tip elicoidal



## ■ Simularea parametrilor turbinei eoliene cu ax vertical

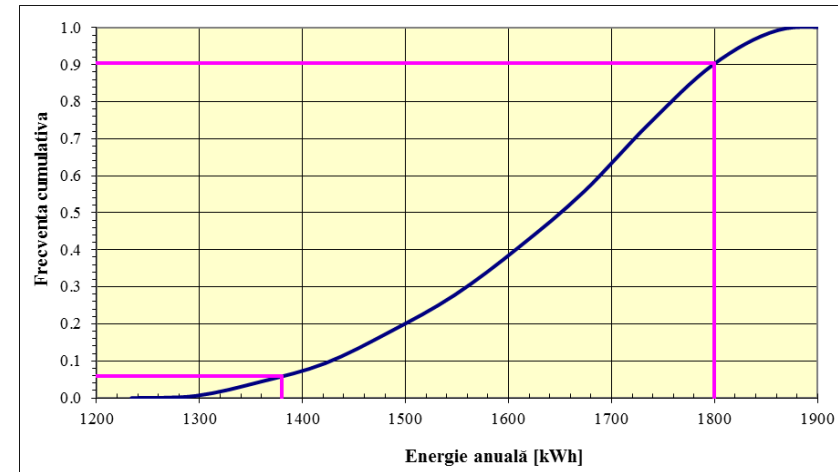
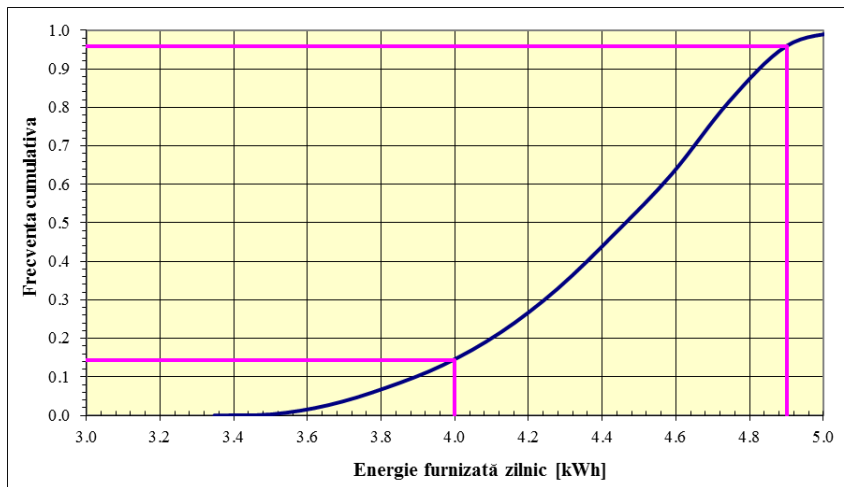
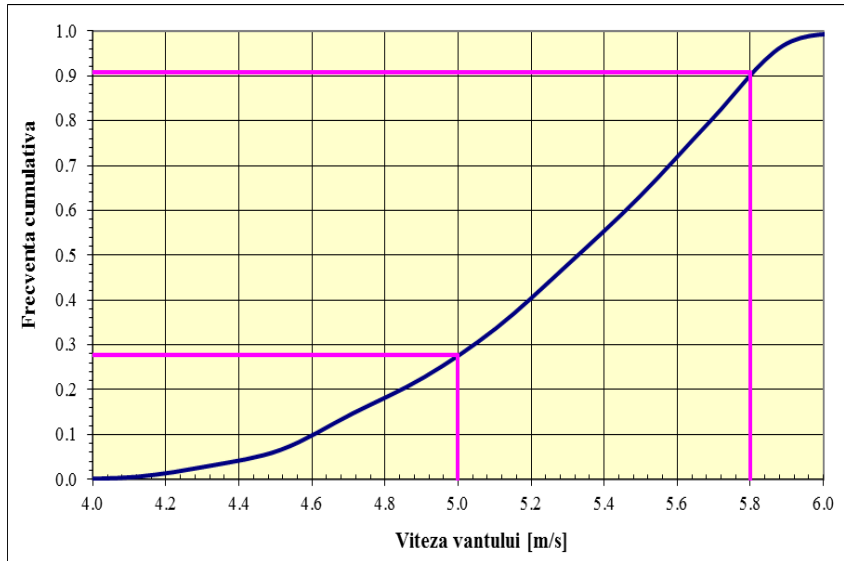


Figura 2.7 Distribuția frecvenței cumulative



## ■ Estimarea fiabilității turbinei eoliene cu ax vertical de tip elicoidal

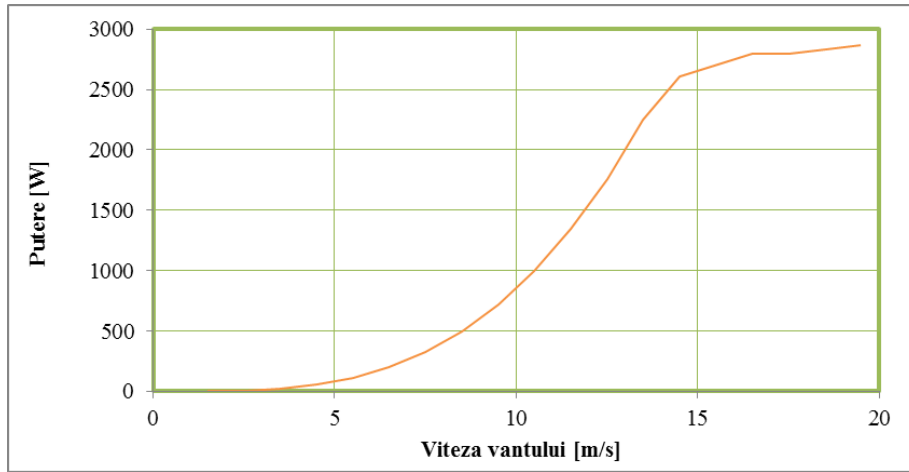


Figura 2.8 Variația puterii pentru diferite viteze ale vântului

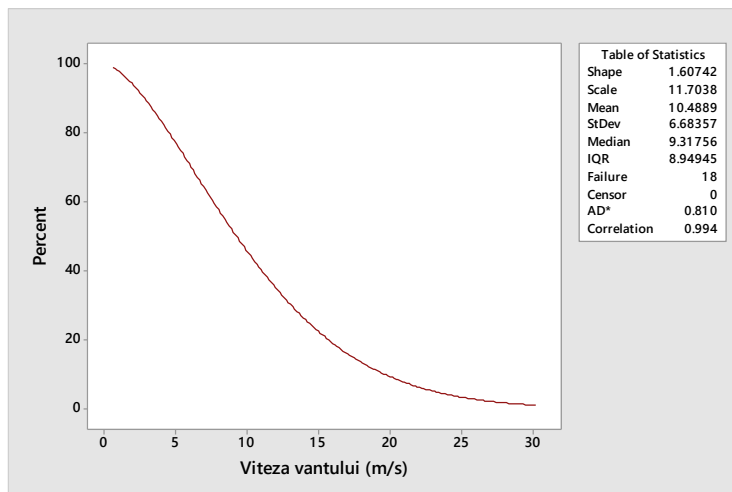
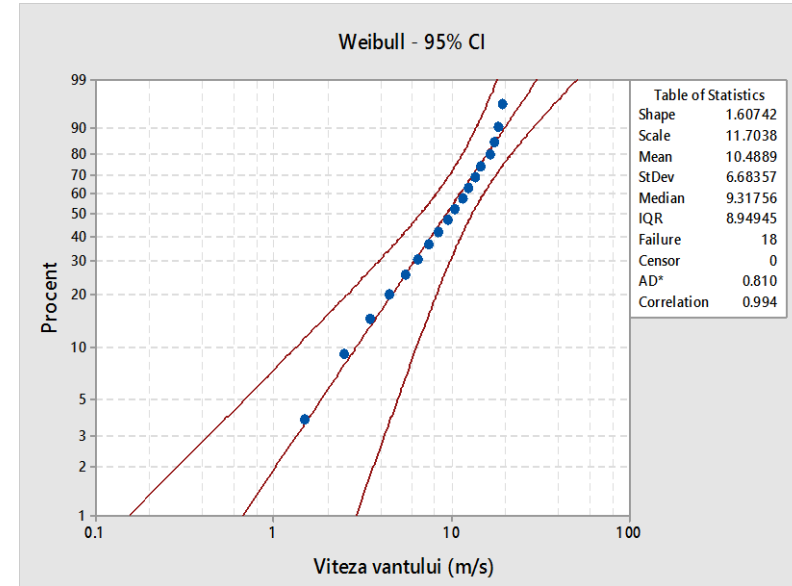


Figura 2.12 Funcția de fiabilitate

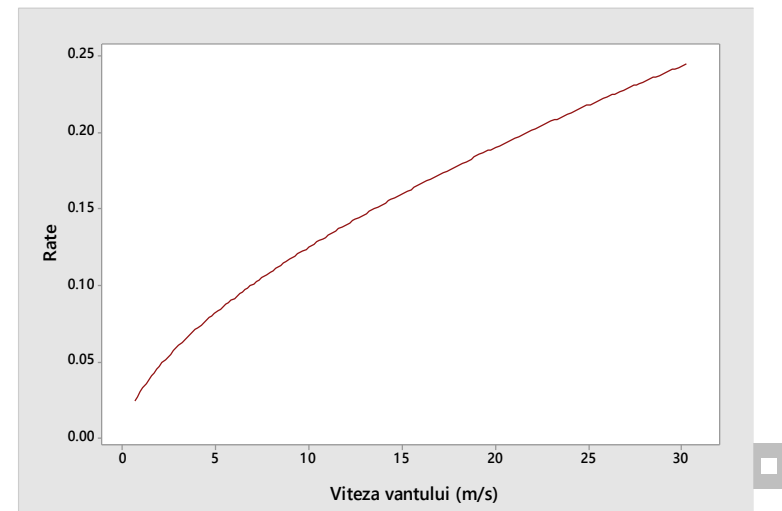
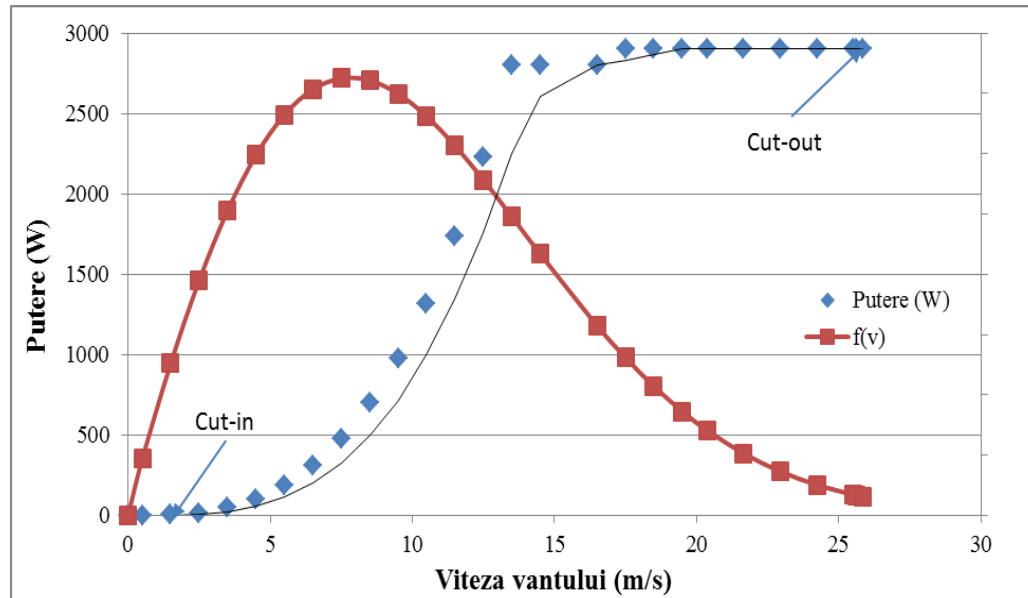


Figura 2.11 Rata de defectare



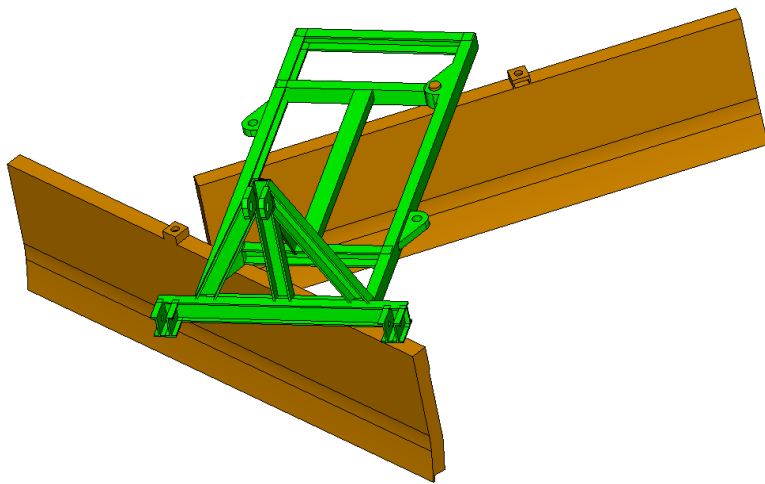
- Analizând grafic funcția densității de probabilitate  $f(v)$ , viteza minimă a vântului la pornirea turbinei este de 1,6 m/s, viteza maximă a vântului pentru funcționarea optimă a turbinei este de 12,5 m/s, iar puterea nominală este de 2000 W.
- Turbina analizată prezintă performanțe ridicate pentru o viteză a vântului cuprinsă între 5,5 m/s și 10,5 m/s. Pentru o viteză medie a vântului de 5.84 m/s, s-au obținut următoarele rezultate:
  - energia furnizată zilnic de 4,8 kWh;
  - energia furnizată anual: 1,750 kWh;
  - energia furnizată lunar: 143 kWh;
  - timp de funcționare: 97,40 %.

▣ Concluzii:

- ▣ Principalele avantaje ale acestui tip de turbină eoliană cu rotor elicoidal sunt:
- fiabilitate ridicată;
  - silențioasă, simplitate în execuție cu costuri mai mici de până la 20% față de turbine eoliene similare;
  - putere specifică mai mare pe suprafața activă;
  - cuplu de pornire mare;
  - nu este necesară orientarea în direcția vântului;
  - la viteze ale vântului mai mari de 20 m/s se auto-frânează fără componente mecanice, datorită formei sale inițiale a rotorului;



- 2.2. Estimarea indicatorilor de fiabilitate ai elementelor componente ale grederii tractat
- Evaluarea parametrilor constructivi și funcționali ai echipamentului utilizând metoda elementului finit



**B: Static Structural**  
Static Structural  
Time: 1. s

- A** Fixed Support
- B** Force\_Front: 18000 N
- C** Force\_Back: 18000 N
- D** Standard Earth Gravity: 9806.6 mm/s<sup>2</sup>

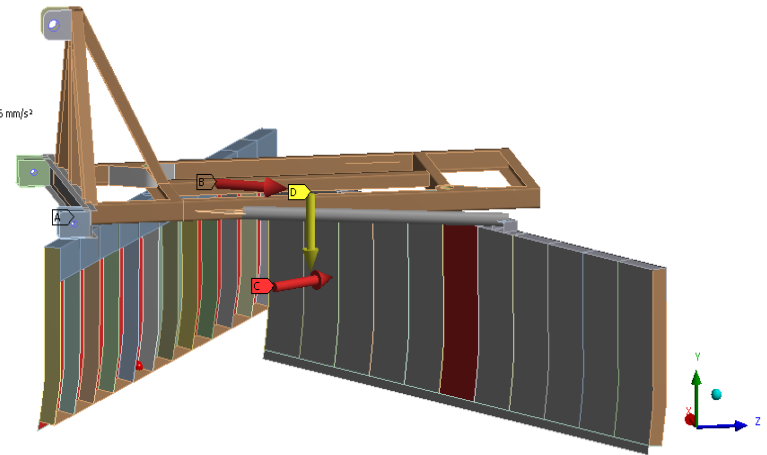
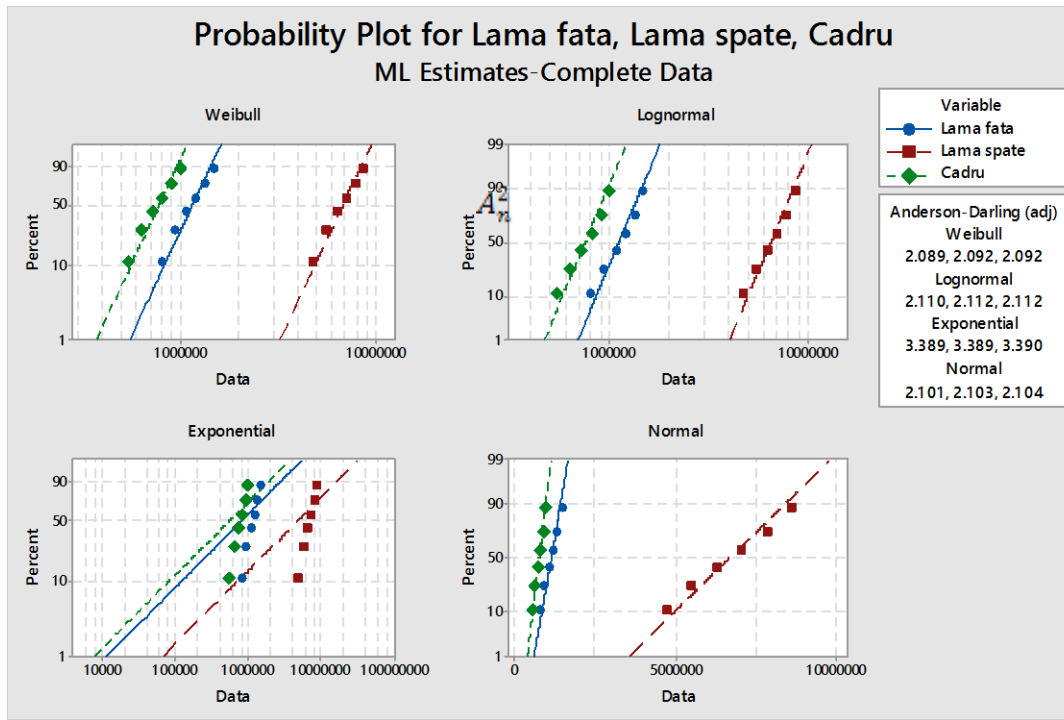


Figura 2.22 Schema de încărcare a grederii, accelerația gravitațională și constrângerea pe găurile bolțurilor de prindere pe tractor

- Analiza fiabilității elementelor componente ale grederului tractat
- Pentru determinarea duratei de viață în funcționare se consideră că grederul tractat lucrează după un ciclu pulsator, adică sarcina de solicitare variază de la 0 la valoarea maximă a încărcării (36000 N) atunci când mașina este solicitată cu forța maximă.

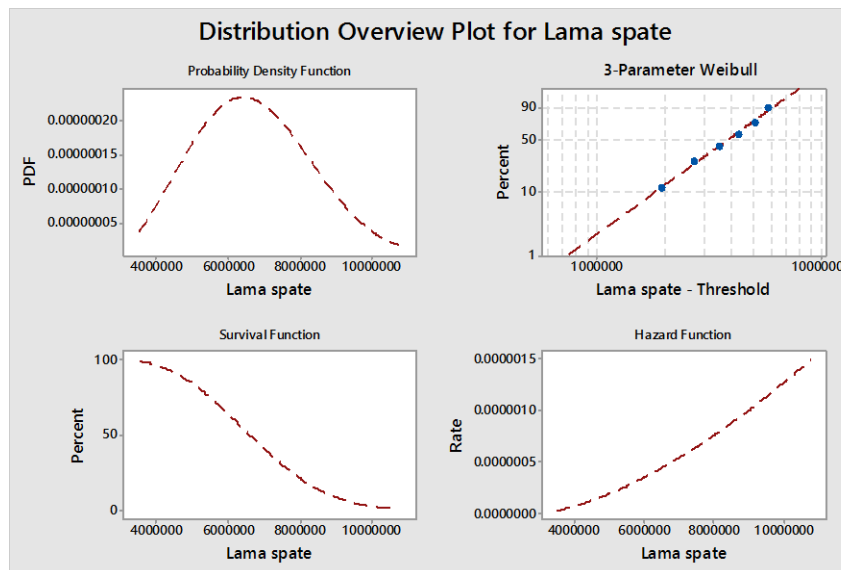
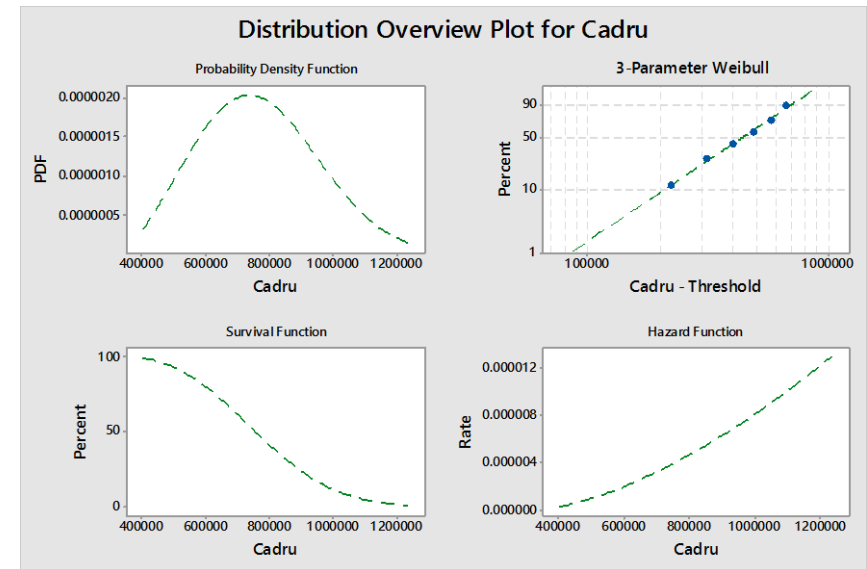
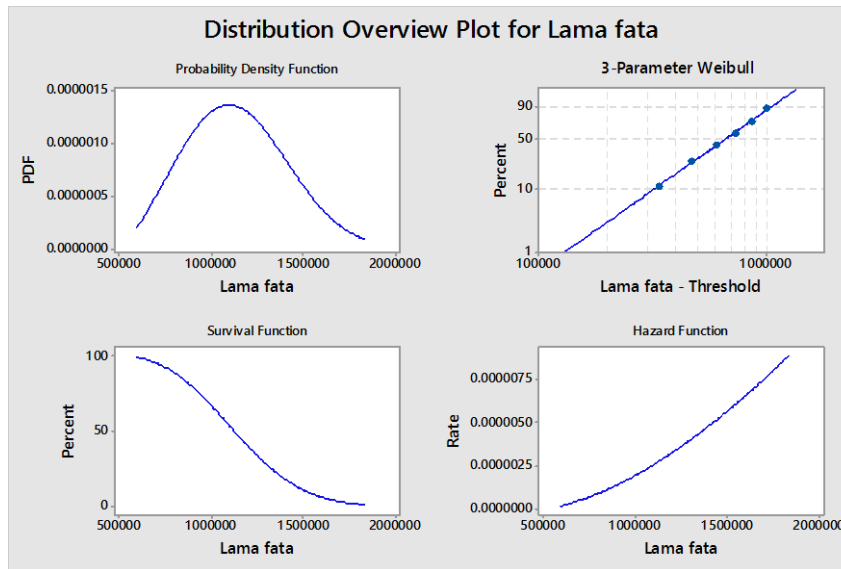


| Repartiția   | Valorile statisticii Anderson-Darling, $A_n^*$ |            |       |
|--------------|--|------------|-------|
|              | Lama față                                      | Lama spate | Cadru |
| Weibull      | 2.089  | 2.092      | 2.092 |
| Log-normală  | 2.110  | 2.112      | 2.112 |
| Exponențială | 3.389  | 3.389      | 3.390 |
| Normală      | 2.101  | 2.103      | 2.104 |

Figura 2.34 Testarea normalității datelor experimentale



# Estimarea fiabilității elementelor componente ale grederului tractat



| Parametrii repartiției | Elementele componente ale grederului |            |         |
|------------------------|--------------------------------------|------------|---------|
|                        | Lama față                            | Lama spate | Cadru   |
| $\beta$                | 1.8827                               | 1.86939    | 1.87585 |
| $\eta$                 | 471828                               | 2756064    | 317302  |
| $\gamma$               | 714151                               | 4205916    | 482713  |





## Rezultate și discuții

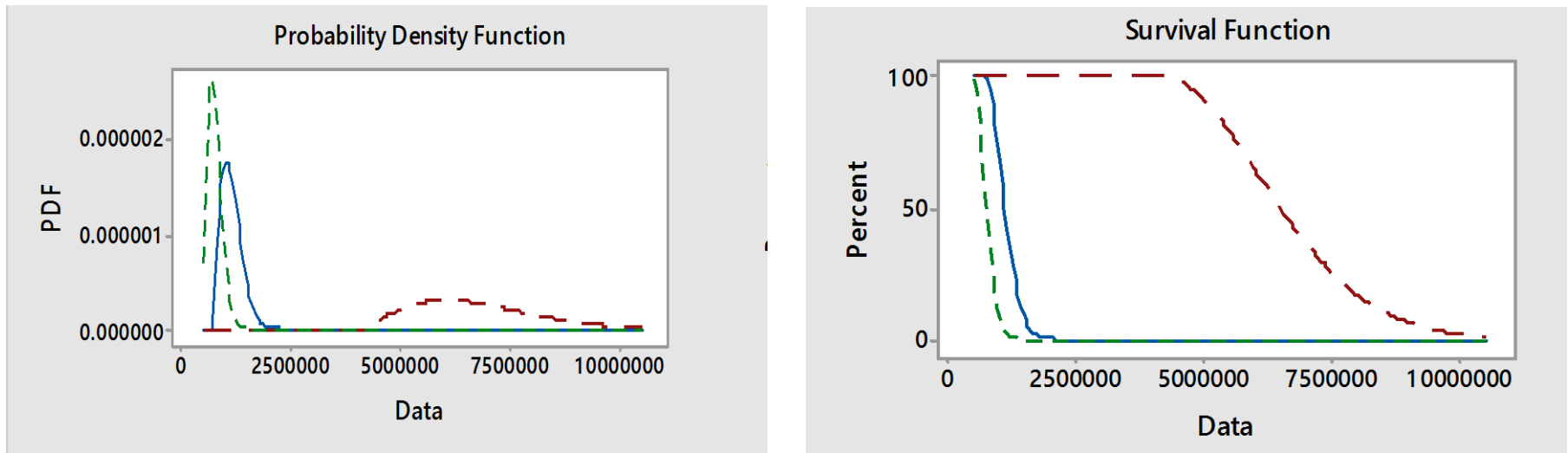


Fig. Analiza comparativă a fiabilității elementelor componente ale grederului tractat

| Elementele componente ale grederului | Durata minimă (FEA) | $\gamma$ | $F(t)$  |
|--------------------------------------|---------------------|----------|---|
| Lama față                            | 850000              | 714151   | $1 - e^{-\left(\frac{x-714151}{471828}\right)^{1.8827}}$    |
| Lama spate                           | 4700000             | 4205916  | $1 - e^{-\left(\frac{x-4205916}{2756064}\right)^{1.86939}}$ |
| Cadru                                | 540000              | 482713   | $1 - e^{-\left(\frac{x-540000}{317302}\right)^{1.87585}}$   |



## ■ Concluzii :

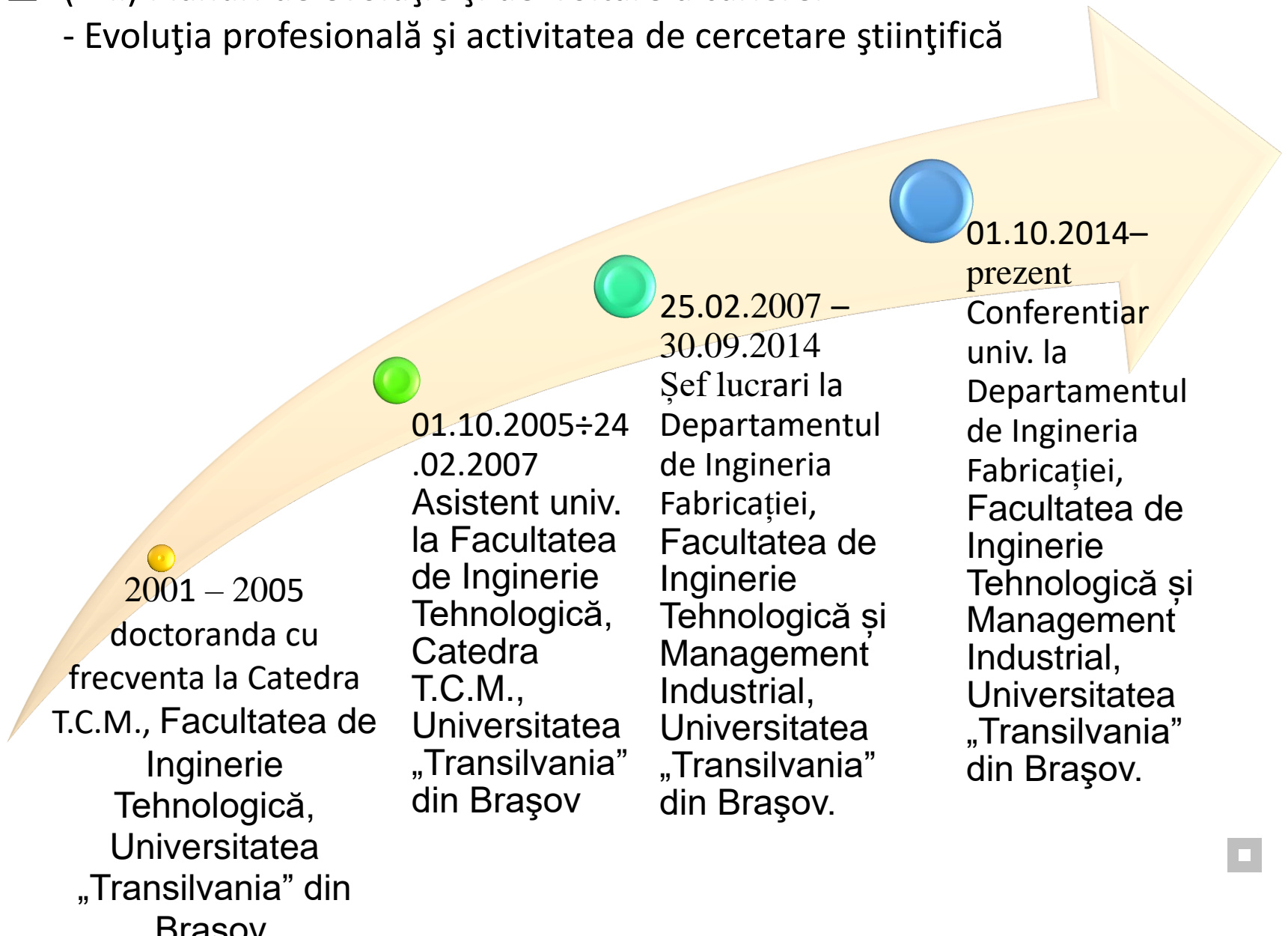
- Fiabilitatea este o componentă importantă în definirea calității unui produs industrial sau proces de prelucrare în condițiile actuale de competitivitate.
- Fiabilitatea proceselor de prelucrare este condiționată de cei mai importanți parametri tehnologici și constructivi ai sistemului de prelucrare ce influențează calitatea produselor în cele mai diverse condiții de lucru.
- Fiabilitatea și calitatea procesului de prelucrare sunt de o importanță critică pentru realizarea produselor finale. Din această cauză calitatea și fiabilitatea unui produs/proces tehnologic trebuie construită încă din primele faze ale proiectării produsului.



- Concluzii:
  
- Având în vedere metodele și instrumentele de analiză a fiabilității și defectelor de calitate ale proceselor și produselor, ele au un caracter larg de generalitate cu aplicabilitate directă în diverse domenii de activitate, acestea au fost aplicate cu succes în:
  - fiabilității echipamentelor tehnologice fabricate prin utilizarea de elemente modulate interschimbabile încărcate prin sudare [IOV09];
  - analiza durabilității și fiabilității dinților frezelor pentru asfaltul fabricați prin încărcare utilizând procedee specifice [IOV14];
  - analiza defectelor de calitate specifice lemnului brut de stejar în procesul de debitare a furnirelor estetice [DUM13d], [DUM17a];
  - influența diametrelor masei lemnoase asupra randamentelor specifice proceselor tehnologice de obținere a furnirelor estetice [CIO14], [MUS16];
  - studiu privind managementul riscurilor caracteristice proceselor de proiectare, execuție, reabilitare și întreținere a drumurilor forestiere [DUM13d].



- (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei
  - Evoluția profesională și activitatea de cercetare științifică



■ (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei  
- Evoluția profesională și activitatea de cercetare științifică

- 29.05.2006÷31.01.2007 – lector în domeniul sistemelor de management al calității, Institutul Național de Administrație.

- 01.10.2006÷în prezent – responsabil managementul calității al programului de studii Tehnologia Construcțiilor de Mașini, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, Universitatea „Transilvania”, Brașov.

- 01.03.2009÷2012 – coordonator al programelor de studii post-universitar :  
“Managementul integrat calitate-risc”, „Managementul Calității”, „Controlul Calității și Fiabilității Produselor și Proceselor Tehnologice”, „Proiectarea, dezvoltarea și implementarea sistemului de management al calității”,  
„Implementarea sistemelor de management integrate in conformitate cu ISO 9001, ISO 14001 & OHSAS 18001”, Departamentul pentru Formare Continuă, Universitatea „Transilvania” din Brașov;

■ (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

- Experiența de management, analiză și evaluare în cercetare și/sau învățământ

01.10.2012÷prezent: membru în comisia de îndrumare a doctoranzilor, coordonator științific prof.dr.ing. NEDELUCU Anișor, titlurile tezelor de doctorat: “Managementul integrat calitativ în sistemele flexibile de fabricație”, “Managementul protecției mediului în organizațiile cu profil industrial”.

01.10.2007÷în prezent: membru în comisiile de susținere a proiectelor de disertație la studiile de masterat “Managementul Calității”, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, Universitatea “Transilvania” din Brașov.

01.10.2010÷01.10.2012: membru în comisia de susținere a proiectelor de diplomă, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial și Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Universitatea “Transilvania” din Brașov.

01.04.2016÷prezent: membru în comisiliul Facultății de de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, Universitatea „Transilvania” din Brașov.

Iulie 2015÷prezent: membru în comisia de interviu pentru admiterea la studiile de master “Managementul Calității”, Facultății de de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, Universitatea „Transilvania” din Brașov.

- (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei
  - Activitatea de cercetare științifică

| Realizările profesional-științifice  | Autor               | Coautor | Total | Condiții minimele conform M.O. |
|--|---------------------|---------|-------|--------------------------------|
| <i>A1. Activitatea didactică și profesională</i>   |                     |         |       |                                |
| Cărți și capitole în cărți de specialitate în edituri internaționale   | 1                   | -       | 1     | -                              |
| Cărți de specialitate în edituri naționale recunoscute CNCSIS  | 2                   | 5       | 7     | minim 2 - prim autor           |
| Manuale didactice /monografii  | 2                   | 1       | 3     | minim 2 - prim autor           |
| Îndrumare de laborator/aplicații   | 2                   | 2       | 4     | minim 2 – prim autor           |
| Coordonare de programe de studii, organizare și coordonare programe de formare continua și proiecte educaționale | 5                   |         |       | -                              |
| Dezvoltare de noi discipline   | 3                   |         |       | -                              |
| Proiecte educaționale (ERASMUS, Leonardo, etc.)  | Responsabil proiect |         | 1     | -                              |



■ (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei  
 - Activitatea de cercetare științifică

| Realizările profesional-științifice   | de la ultima promovare | Total  | Condiții minimale conform M.O.                         |
|---|------------------------|--|--|
| <i>A2. Activitatea de cercetare</i>   |                        |  |  |
| Articole în reviste cotate ISI Thomson Reuters  | 4                      | 7  | minim 8 (de la ultima promovare) din care 2 in reviste |
| Articole în volume indexate ISI proceedings   | 5                      | 23   |  |
| Articole în reviste și volumele unor manifestări științifice indexate in alte baze de date internaționale | 10                     | 25   | minim 8  |
| Articole în extenso în reviste naționale/internaționale neindexate  |                        | 8  | -  |
| Articole în extenso în proceedings naționale/internaționale neindexate                                    |                        | 32   | -  |
| Granturi / proiecte câștigate prin competiție:<br>- Proiect international<br>- Proiect national           |                        | director de proiect – 1<br>director de proiect – 1 | Minim 2D sau 4R  |
| Granturi / proiecte câștigate prin competiție:<br>- membru în echipă                                      |                        | 5  | -  |





- (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei
  - Activitatea de cercetare științifică

| Realizările profesional-științifice   | Total | Condiții minimale conform M.O. |
|---|-------|--------------------------------|
| <i>A3. Recunoașterea și impactul activității</i>  |       |                                |
| Citări in reviste ISI   | 8     | -                              |
| Citări in reviste BDI   | 13    | -                              |
| Membru in comitete ale manifestărilor științifice naționale și internaționale indexate/neindexate, reviewer pentru manifestări științifice internaționale | 11    | -                              |
| Premii CNCSIS, UEFISCDI   | 4     | -                              |
| Premii naționale in domeniu - premiul de excelență pentru rezultate deosebite în activitatea de cercetare științifică                                     | 1     | -                              |

| Nr. crt.     | Domeniul de activitate                     | Punctaj de realizat conform M.O. | Punctaj obținut |
|--------------|--|----------------------------------|-----------------|
| 1.           | Activitate didactică și profesională (A1)  | 130                              | 228,60          |
| 2.           | Activitate de cercetare (A2)               | 230                              | 526,66          |
| 3.           | Recunoașterea și impactul activității (A3) | 70                               | 313,61          |
| <b>TOTAL</b> |  | 430 puncte                       | 1068,87 puncte  |



## ■ (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

### 2.1. Planuri de dezvoltare a carierei didactice

Principalele direcții în dezvoltarea carierei didactice universitare:

- Promovarea unui parteneriat profesor – student astfel încât să fie identificate corect doleanțele studenților;
- Activitate didactică centrată pe cursuri interactive prin implicarea studenților în rezolvarea studiilor de caz, proiectelor și aplicațiilor practice din domeniul ingineriei industriale și managementului.
- Adaptarea în permanență a cursurilor în funcție de domeniile de competență ale studenților de la studiile de masterat, programul de studii “Managementul calității”, cusanții provenind din diverse domenii.
- Introducerea de noi discipline în concordanță cu cerințele pieței educaționale și ale studenților
- Participarea, organizarea și coordonarea de programe postuniversitare de formare și dezvoltare profesională continuă și proiecte educaționale.
- Dezvoltarea și extinderea permanentă a parteneriatelor cu mediul socio-economic .
- Publicare de cărți de specialitate în edituri internaționale și naționale în concordanță cu disciplinele la care sunt titulară.



## ■ (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

### 2.1. Planuri de dezvoltare a carierei didactice

#### ■ Relațiile profesionale cu studenții vor implica:

- Sprijinirea și încurajarea studenților, cu precădere a masteranzilor de a participa la conferințe naționale și internaționale dedicate acestora;
- Implicarea în derularea de activități ce-i vizează direct: evaluarea cadrelor didactice de către studenți, activități studențești;
- Tutoriat: relația profesor – student bazată pe respect și profesionalism;
- Coordonarea activităților de cercetare ale studenților, atât în cadrul cercurilor științifice studențești, cât și cooptarea acestora în cadrul contractelor de cercetare.
- Implicarea studenților în activitatea de cercetare și de elaborare a unor proiecte de diplomă/disertație relevante pentru preocupările actuale;
- Parteneriate cu mediul socio-economic ce vor viza implementarea practică a cunoștințelor dobândite de studenți.

■ (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

2.2. Plan de dezvoltare a carierei de cercetare științifică

- Activitatea științifică conține două direcții care se completează reciproc și anume: activitatea de cercetare propriu-zisă și cea de diseminare - publicare, brevetare a rezultatelor cercetărilor desfășurate.

| Obiectiv  | Termen    | Cantitate |
|---|-----------|-----------|
| Carti de specialitate in edituri de prestigiu internationale  | 2-3 ani   | 1         |
| Articole în reviste cotate ISI Thomson Reuters cu SRI>1   | Annual    | 1         |
| Articole în reviste cotate ISI Thomson Reuters cu FI  | Annual    | 1         |
| Articole în volume indexate ISI proceedings, baze de date internaționale sau la conferințe de prestigiu naționale și internaționale | Annual    | 3         |
| Propuneri de proiecte in competitie nationala si internationala   | Permanent | ■         |

VĂ  
MULTUMESC  
PENTRU  
ATENȚIE !

