

## Studiu de caz - Instruiri FMEA (DFMEA+PFMEA)

### Descriere context

- ❑ Clientul, o firmă din industria automotive, a solicitat instruirea unui număr de 16 ingineri
- ❑ Obiectivul era de a utiliza instrumentul de evaluare și prevenire a riscurilor(FMEA) pentru procesele sale

### Derulare instruire

- ❑ Cursul s-a derulat pe parcursul a două zile și a fost urmat de o zi cu aplicații la sediul clientului sub supravegherea consultantului EFFECTIVE FLUX

FMEA = Failure Mode and Effect Analysys

AMDE (C) = Analiza Modurilor de Defectare, a Efectelor (și a Criticității defectărilor)

ANALYSE DES MODES DE DEFAILLANCES DE LEURS EFFETS (ET DE LEUR CRTICITE)

Ce înseamnă FMEA ?

Ce este FMEA ?

### Descriere curs

- O serie de activități structurate care conduc la :
    - Identificarea modalităților potențiale de defectare
    - Identificarea și prioritizarea acțiunilor
    - Documentarea procesului
  - O parte integrantă a gestionării riscurilor și una din sursele îmbunătățirii continue
  - Un element cheie al dezvoltării produsului și a procesului
- ❑ Cursul a început cu explicarea conceptului FMEA și a apariției sale

# Studiu de caz - Instruiri DFMEA

## Descriere curs

- ❑ Cursul are ca referință standardul AIAG (industria automotive)
- ❑ Au fost prezentate principalele tipuri de FMEA

- DFMEA
  - Suport in evaluarea cerintelor si variantelor
  - Ajuta la dezvoltarea eficienta a programului
  - Ajuta la identificarea potentialelor caracteristici speciale
  - Dezvolta o lista cu actiunile prioritizate
- PFMEA
  - Identifica caracteristicile speciale in vederea stabilirii unor metode speciale de control
  - Evalueaza efectele asupra clientilor
  - Identifica potentialele cauze si permite concentrarea controlului pe reducerea aparitiei si cresterea detectiei
  - Dezvolta o lista prioritizata de de actiuni de prevenire

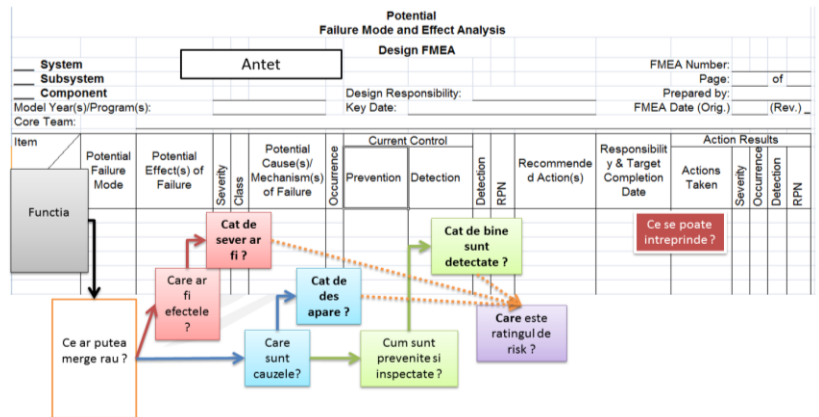
## Beneficii ale utilizarii



## Prezentarea DFMEA

- ❑ Au fost prezentate principalele instrumente pentru identificarea factorilor de risc
- ❑ S-au discutat principalii pași în completarea formatului de DFMEA

## Formatul DFMEA



# Studiu de caz - Instruiri

## DFMEA

- Au fost explicate Grilele de evaluare a Severității, Frecvenței de apariție și a Detectiei

mai bine cu fiecare pas

Criterii de evaluare a Severitatii DFMEA

Effect	Severity of Effect	Ranking
Hazardous without warning	Affects safe vehicle operation. Failed government regulation.	10
Hazardous with warning	Affects safe vehicle operation. Failed government regulation.	9
Very High	Product does not operate. Operates but with loss of primary function.	8
High	Operates at a diminished performance level. Customer dissatisfied.	7
Moderate	Operable, but comfort item(s) do not operate. Customer experiences discomfort.	6
Low	Comfort item(s) operate at diminished level. Customer experiences some discomfort.	5
Very Low	Fit & finish defect noticed by most customers.	4
Minor	Fit & finish defect noticed by average customer.	3
Very Minor	Fit & finish defect noticed by discriminating customers.	2
None	No effect.	1

Nu indeplinesc cerintele legale  
 Pierdere sau degradare functie primara  
 Pierdere sau degradare functie secundara  
 Deranjant

mai bine cu fiecare pas

RPN = Risk Priority Number

- RPN – numărul de prioritizare a riscului, se obține pentru fiecare cauză, prin multiplicarea evaluărilor Severității (S), Frecvenței (O) și a Detectiei (D)

$$RPN = (S) \times (O) \times (D)$$

Item	Potential Failure Mode	Potential Electrical Failure	Potential Causes/Mechanisms of Failure	Consequence	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN	Recommendations & Actions	Responsible	Target Completion Date	Action Results
Function												

- RPN este folosit pentru a prioritiza posibilele probleme din proiectare

- A fost prezentat indicele de risc – RPN (Risk Priority Number) și modul de calcul. S-a explicat cum se prioritizează acțiunile de reducere a riscului

# Studiu de caz - Instruiri

## Aplicație DFMEA

### Descrierea aplicatiei

- ❑ Fiecare echipă trebuie să realizeze un DFMEA pentru câte un sub-sistem
- ❑ Cele două sub-sisteme sunt Ansamblul de frânare și saua de la bicicletă

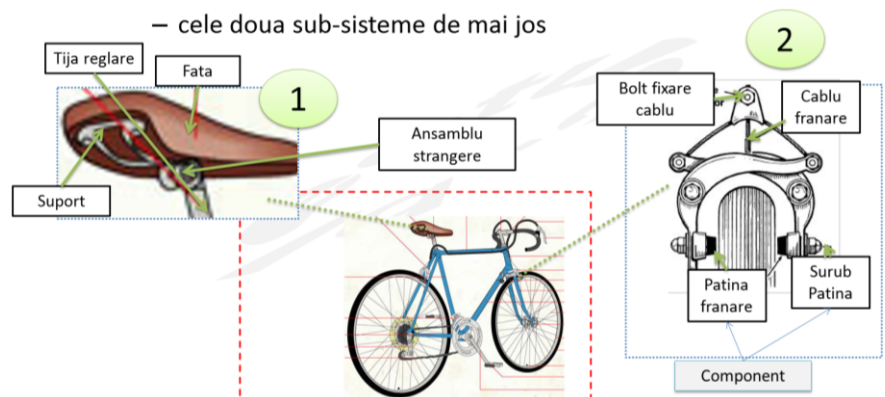
### Desfășurarea aplicației

- ❑ Participanții au fost împărțiți în două echipe
- ❑ Au avut ocazia ca în sala de curs, imediat dupa predarea teoriei, să aplice cunoștințele căpătate



#### Aplicatie 1

- Realizati *Boundary Diagram* pentru :
  - doua produse ale companiei voastre, sau
  - cele doua sub-sisteme de mai jos



- ❑ După ce au fost finalizate temele (completate pe un format A0), echipele au prezentat documentele pregătite
- ❑ Consultantul a îndrumat echipele acolo unde a fost nevoie și a reluat elementele înțelese insuficient

# Studiu de caz - Instruiri PFMEA

## Prezentarea PFMEA

- Au fost prezentate principalele instrumente pentru identificarea factorilor de risc din procese
- S-au discutat principalii pași în completarea formatului de PFMEA



Ce este și de ce folosim PFMEA ?

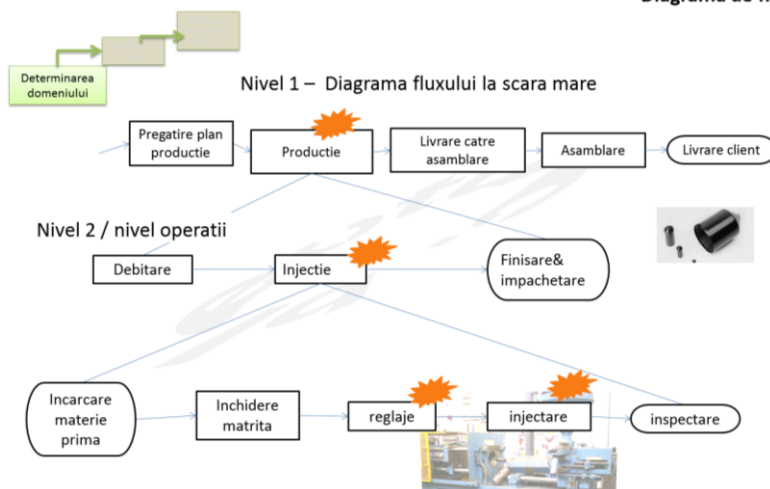
- Este un instrument de prevenire a defectarilor în producție
- Reducere riscul de apariție a erorilor potențiale în procese de producție
- Este un document viu
- Se bazează pe prezumția că produsul poate atinge cerințele proiectate
- Eventualele modalități de defectare datorate unei proiectări improprie pot fi incluse în PFMEA
- Se folosește doar în echipa multidisciplinară



- Pentru a localiza procesul pe care se aplică PFMEA, se folosește Diagrama de flux



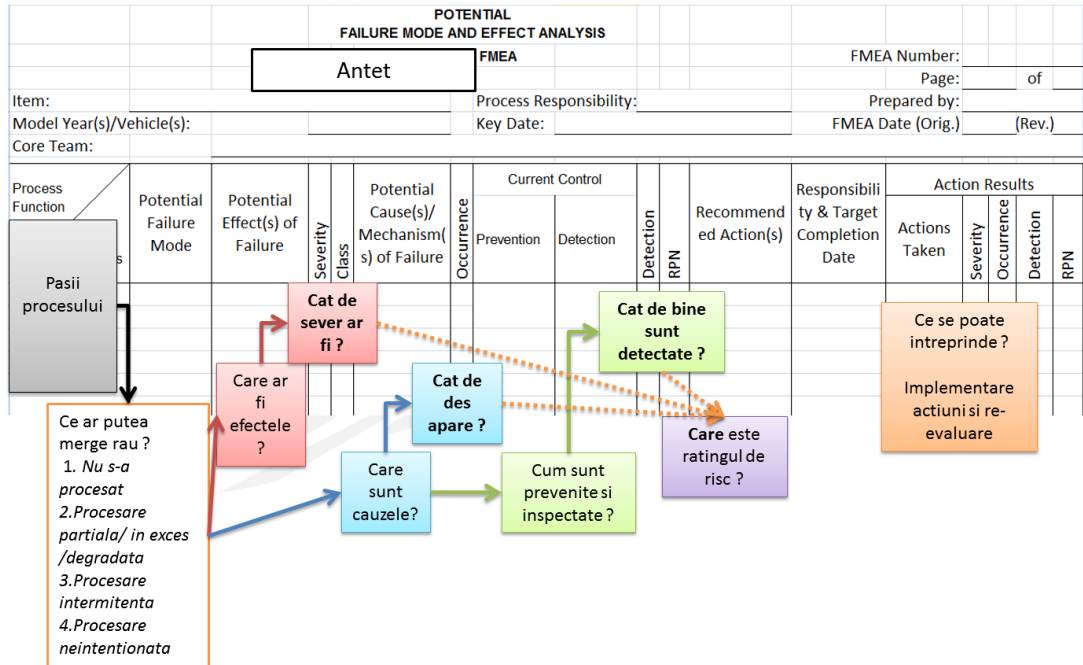
Diagrama de flux



# Studiu de caz - Instruiri PFMEA

- Au fost prezentați pașii și succesiunea de completare a formatului PFMEA

## Modelul PFMEA



## Studiu de caz - Instruiri PFMEA

- Cele 3 grile de evaluare au fost prezentate în forma recomandată de standardul AIAG
- A fost detaliată legătura dintre activitățile de îmbunătățire și cele 3 criterii de evaluare din PFMEA

mai bine cu fiecare pas

Criterii de evaluare a detectiei

Process Detection Guide		
Likelihood of Detection by Process Control	Description	Ranking
Absolutely impossible	Cannot detect or is not checked	10
Very remote	Control is achieved by indirect or random checks only	9
Remote	Control is achieved by visual inspection only	8
Very low	Control is achieved by double visual inspection only	7
Low	Control is achieved by charting methods such as SPC	6
Moderate	Control is based on variable gauging after parts have left the station or Go/No Go gauging performed on 100 % of the parts after parts have left the station	5
Moderately high	Error detection in subsequent operations or gauging performed on setup and first piece check (for setup causes only)	4
High	Error detection in-station or error detection in subsequent operations by multiple layers of acceptance: supply, select, install, verify. Cannot accept discrepant part	3
Very high	Error detection in-station (automatic gauging with automatic stop feature). Cannot pass discrepant part	2
Almost certain	Discrepant parts cannot be made because item has been error proofed by process/product design.	1

- A fost prezentat indicele de risc – RPN (Risk Priority Number) și modul de calcul
- S-a explicat cum se prioritizează acțiunile de reducere a riscului

mai bine cu fiecare pas

RPN = Risk Priority Number

- RPN – numarul de priorizare a riscului , se obtine pentru fiecare cauza, prin multiplicarea evaluarilor Severitatii (S), Frecventei (O) si a Detectiei (D)

$$RPN = (S) \times (O) \times (D)$$

Potential Failure Mode and Effect Analysis Design FMEA										
System / Subsystem / Component	Item	Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	Severity	Potential Cause(s) or Mechanism(s) of Failure	Prevention	Detection	Control	Recommendation of Action(s)	Action Results
Model Year(s)/Program(s): Core Team	Function								Responsible I & T Target Completion Date	Actions Taken Severity Occurrence Detection RPN

- RPN este folosit pentru a prioritiza posibilele probleme din proiectare

## Studiu de caz - Instruiri PFMEA

- A fost prezentată Matricea de risc, un instrument de evaluare a riscului, aplicată conform standardului VDA

mai bine cu fiecare pas

- O alta posibilitate de clasificare a riscurilor
- Ajuta la clasificarea riscurilor pentru determinarea nevoilor de actiuni sau a cerintelor de acceptare
- Limitele sunt specifice fiecarei companii / proiect

**Matricea de risc / Risk Matrix**

0															
10	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
9	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
8	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
7	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
6	G	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
5	G	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	V	G	G	G	G	G	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	V	V	V	G	G	G	G	G	R	R	R	R	R	R	R
2	V	V	V	V	V	V	V	V	V	G	G	R	R	R	R
1	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S			

Verde Nu necesita actiuni  
Galben Nu impune actiuni, riscul poate fi redus prin actiuni potrivite  
Rosu Trebuie luate actiuni, riscul trebuie redus prin actiuni potrivite



## Studiu de caz - Instruiri

### Aplicație PFMEA

#### Descrierea aplicației

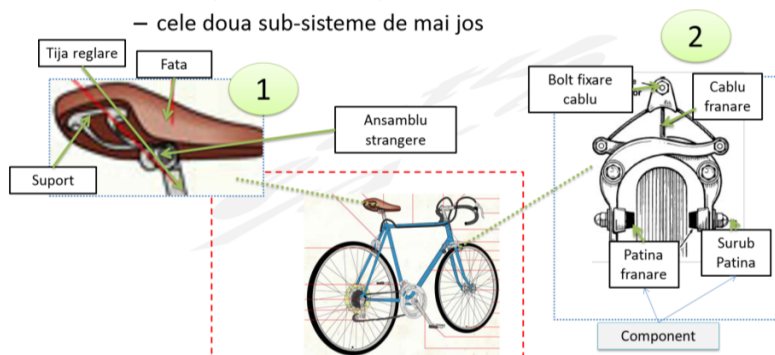
- ❑ Fiecare echipă trebuie să continue subiectul abordat cu DFMEA pentru procesul de fabricație al sub-sistemului, folosind PFMEA
- ❑ Cele două subsisteme sunt Ansamblul de frânare și sauca

#### Desfășurarea aplicației

- ❑ Aceleași echipe ca și la aplicația DFMEA
- ❑ S-au parcurs pașii indicați în material



- Realizați *Boundary Diagram* pentru :
  - doua produse ale companiei voastre, sau
  - cele doua sub-sisteme de mai jos



- ❑ După ce au fost finalizate (completate pe un format A0), echipele au prezentat documentele pregătite
- ❑ Consultantul a îndrumat echipele acolo unde a fost nevoie și a reluat elementele înțelese insuficient

## Studiu de caz - Instruiri

# Înceierea cursului și aplicația la sediul clientului

### Incheierea cursului- partea teoretică

- ❑ Cursul a fost finalizat cu o examinare scrisă a participanților
- ❑ Participanții au făcut și o evaluare a cursului, pentru a asigura îmbunătățirea continuă a serviciilor EFFECTIVE FLUX

### Desfășurarea zilei de aplicații la client

- ❑ În a treia zi, s-au desfășurat la sediul clientului, aplicații ale PFMEA pe procese reale
- ❑ Grupați în echipe, participanții au primit câte un proces pentru care să realizeze PFMEA
- ❑ La sfârșitul zilei, participanții au prezentat în plen aplicațiile și au beneficiat de îndrumarea lectorului

### Rezultate obținute după curs :

- ❑ O foarte bună înțelegere a instrumentelor, prin aplicarea lor imediat în sala de curs
- ❑ O bună fixare a cunoștințelor prin realizarea PFMEA pe procese reale
- ❑ Atingerea unor obiective și cerințe din standardul de calitate ISO/TS 16949 , prin realizarea PFMEA pe mai multe procese pentru care există cerință pentru folosirea acestui instrument