



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



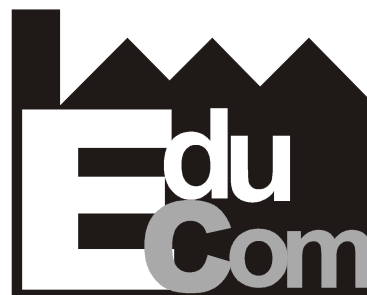
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

*Tento materiál vznikl jako součást projektu  
EduCom, který je spolufinancován Evropským  
sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Využití vybraných metod simultánního inženýrství

František Manlig  
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

## Projekt 1

Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

TU v Liberci



PRECIOSA



## Cíl kursu

1. Seznámit s vybranými metodami simultánního inženýrství:
  - QFD
  - FTA, FMEA
  - DFL
2. Uplatnit získané poznatky na příkladu v rámci koncepce EduCom



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



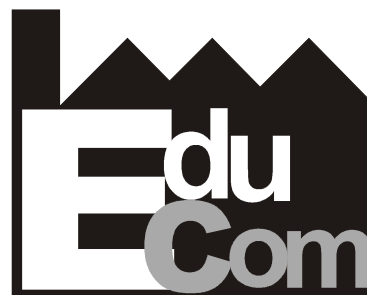
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*Tento materiál vznikl jako součást projektu  
EduCom, který je spolufinancován Evropským  
sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

# Workshop využití metod QFD, FMEA

František Manlig  
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

**Projekt 1 – 8.3.2012**

Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

TU v Liberci



PRECIOSA



## Osnova

- **stručný úvod do problematiky**
- **prezentace studentů**
- **doplnění prezentace**
- **vysvětlení ukázkového příkladu**
- **samostatná práce studentů na prototypu v rámci koncepce EduCom**

## Simultánní inženýrství

### Základní nástroje

- Konstruování s ohledem na výrobu (DFM - Design for Manufacturing)
- Rozpracování požadavků zákazníka (QFD - Quality Funktion Deployment)
- Hodnotová analýza/inženýrství (VFA - Value Funktion Analysis)
- Analýza projevu a následků poruch (FMEA - Failure Mode and Effect Analysis)
- Analýza stromu poruch (FTA - Fault Tree Analysis)
- Plánování experimentů (DOE - Design of Experiments)
- Skupinová technologie (GP - Group Technologie)
- Statistická regulace procesu (SPC - Statistical Proces Control)
- *Modelování a simulace*

## QFD

# QFD - Quality Function Deployment (Rozpracování požadavků zákazníka)

Systematické plánování jakosti výrobků a  
procesů (dům kvality)

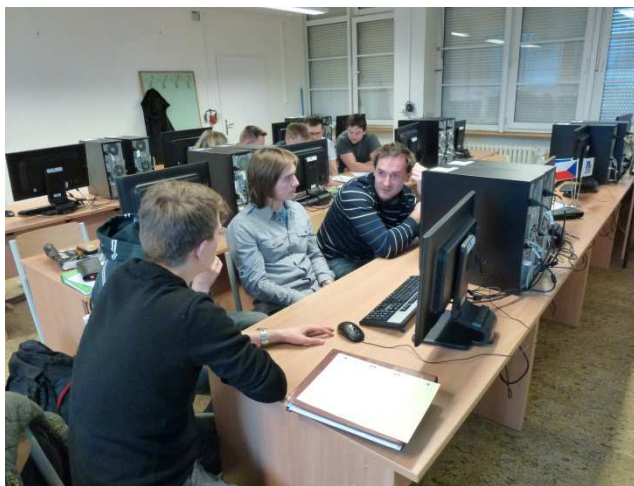
*Prezentace studentů*

*Vysvětlení ukázkového příkladu*

## QFD

# QFD - Quality Function Deployment (Rozpracování požadavků zákazníka)

# *Samostatná práce studentů*





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



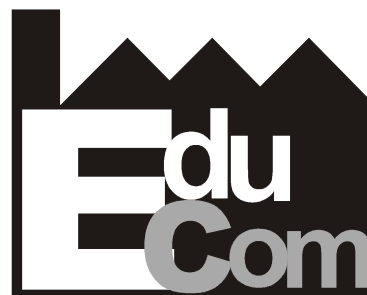
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*Tento materiál vznikl jako součást projektu  
EduCom, který je spolufinancován Evropským  
sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

# Workshop využití metod QFD, FMEA

František Manlig  
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Projekt 1 – 29.3.2012

Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

TU v Liberci



PRECIOSA





## Osnova

- **stručný úvod do problematiky**
- **prezentace studentů**
- **doplnění prezentace**
- **vysvětlení ukázkového příkladu**
- **samostatná práce studentů na prototypu v rámci koncepce EduCom**

## FMEA

# FMEA - Failure Mode and Effects Analysis (analýza možných chyb a jejich důsledků)

- předepsáno normami kvality (např. VDA 4.3)
- provádí se hlavně pro kritické díly (ohrožující zdraví), tzv. A díly a když to zákazník požaduje
- zákazník definuje kritické znaky, které je třeba sledovat.

## FMEA

# FMEA - Failure Mode and Effects Analysis (analýza možných chyb a jejich důsledků)

## *Prezentace studentů*

## *Vysvětlení ukázkového příkladu*



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

P1

EduCom



EDUCATION COMPANY

FMEA

# FTA - Fault Tree Analysis (analýza stromu poruch)

## *Prezentace studentů*

29.3.2012

12

František Manlig

Tel.: +420 485 353 357

e-mail: frantisek.manlig@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Projekt Educom  
[www.kvs.tul.cz/EduCom/](http://www.kvs.tul.cz/EduCom/)

## FMEA

# FMEA - Failure Mode and Effects Analysis (analýza možných chyb a jejich důsledků)

## *Samostatná práce studentů*



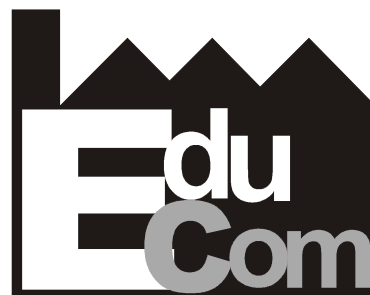


*Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Workshop DFL (Design for logistics)

**František Manlig**  
**Technická univerzita v Liberci**



EDUCATION COMPANY

**Projekt 1 – 19.4.2012**

**Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.**



## Osnova

- **stručný úvod do problematiky,**
- **prezentace studentů,**
- **samostatná práce studentů na prototypu v rámci koncepce EduCom**

## DFL

# DFL – Design for Logistics (návrh výrobku s ohledem na logistiku)

## Principy:

- standardizace
- modularizace
- zohlednění způsobu balení i dopravy

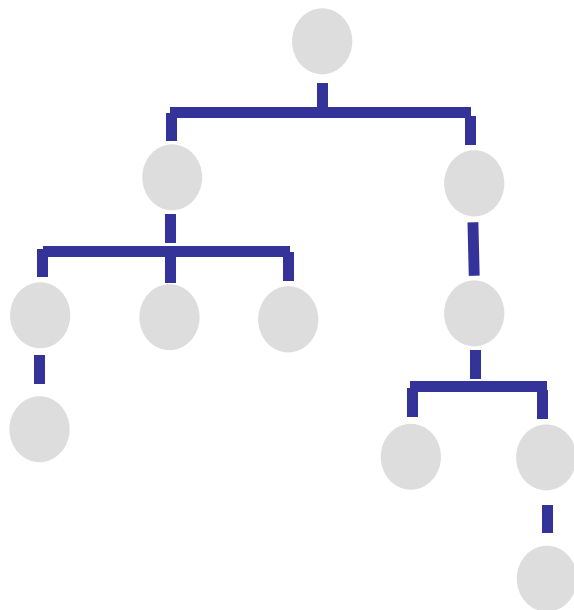
**Cílem je zjednodušení procesu (eliminace počtu činností)  
pomocí konstrukční změny**



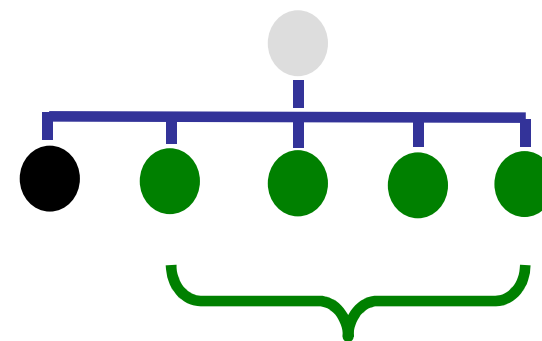
DFL

# Strukturovaný kusovník

*Dříve*



*Dnes*



*Standardní  
varianta*

*± spec. díly*

## DFL

# *Samostatná práce studentů*

## *Analýza konstrukce prototypu s ohledem na logistiku*



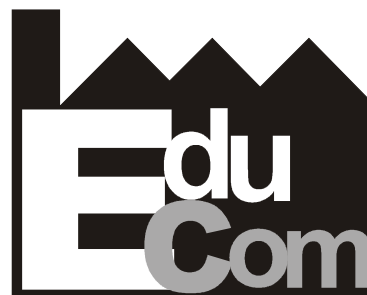


*Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Analýza konstrukčního řešení

**František Manlig**  
**Technická univerzita v Liberci**



EDUCATION COMPANY

**Projekt 1 – 19.4.2012**

**Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.**



## Osnova

- **Zadání semestrální práce,**
- **doporučený postup zpracování,**
- **samostatná práce studentů - ověření prototypu v rámci koncepce EduCom pomocí metod QFD, FMEA, DFL.**

## Doporučený postup

- řešitelský tým,
- plán, harmonogram projektu,
- provedení potřebných analýz (ověření prototypu),
  - návrh nápravných opatření,
  - posouzení změn,
- vypracování závěrečné prezentace,
  - sepsání závěrečné zprávy.

**Obhajoba 10.5.2012 od 14.20**



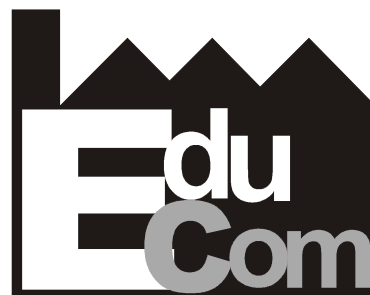
*Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Analýza konstrukčního řešení

## Obhajoba projektu

František Manlig  
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Projekt 1 – 10.5.2012

Technická univerzita v Liberci a partneři  
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.



## **Analýza konstrukčního řešení**

# ***Závěrečná prezentace studentů***

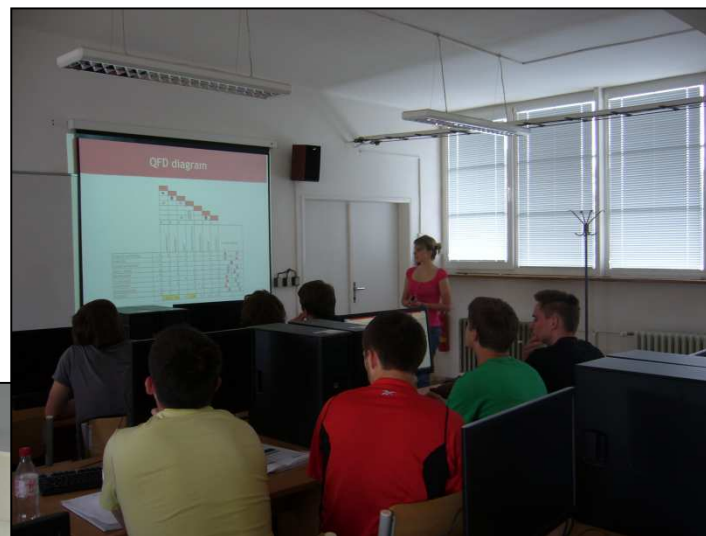
## ***Diskuze připomínek členů hodnotící komise***

### ***(členů řešitelského týmu EduCom)***

## ***Projednání dalšího postupu***

### ***(doplnění prezentace a semestrální práce)***

# Průběh obhajoby – prezentace studentů před komisí







Kurz byl inovován v rámci projektu EduCom  
CZ.1.07/2.2.00/15.0089

EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na  
požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního  
vzdělávacího systému "Výukový podnik"