

NÁVŠTEVA ÚSTAVU  
AUTOMATIZACE A MĚŘICÍ  
TECHNIKY VUT BRNO  
ČLENMI CENTRA APLIKOVANÉJ  
KYBERNETIKY

7.6.2013

KKUI  
FEI  
TUCE

# KATEDRA KYBERNETIKY A UMELEJ INTELIENCIE

Vedúci katedry: **prof. Ing. Peter Sinčák, PhD.** [www.petersincak.com](http://www.petersincak.com)



<http://web.tuke.sk/kkui>

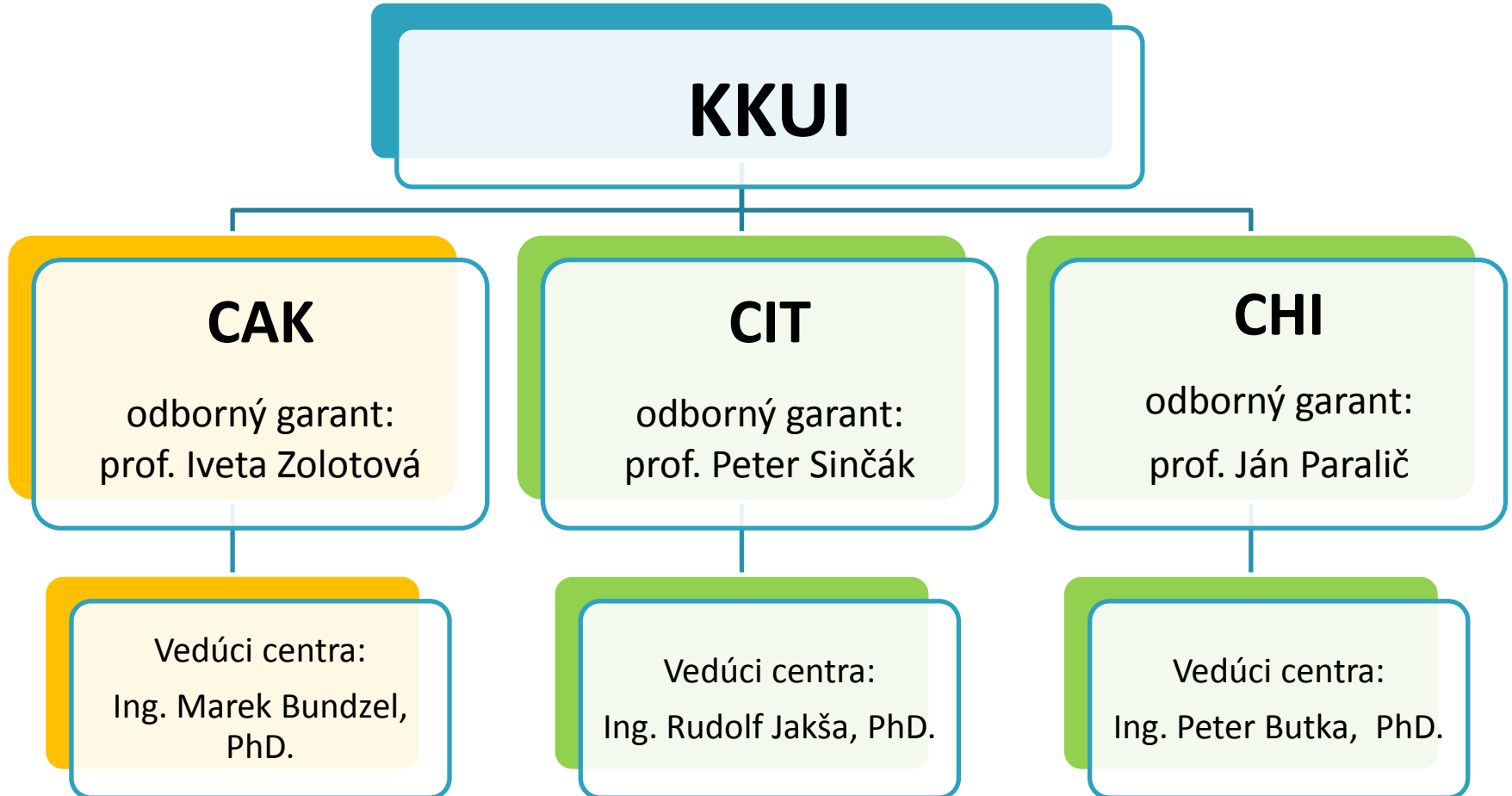
CIT – CENTRUM INTELIGENTNÝCH  
TECHNOLÓGIÍ

CAK – CENTRUM APLIKOVANEJ  
KYBERNETKY

CHI – CENTRUM HOSPODÁRSKEJ  
INFOMATIKY

Centrá  
KKUI

# CENTRUM APLIKOVANEJ KYBERNETIKY V ŠTRUKTÚRE KKUI



# ČLENOVIA ČAK

## ■ Profesori (5)

- Sarnovský, Ocelíková, Krokavec, Zolotová, Madarász

## ■ Docenti (3)

- Filasová, Jadlovská, Jadlovský

## ■ Odborní asistenti (4)

- Bundzel, Hladký, Ligušová, Liguš

## ■ Doktorandi (10)

- Bielek, Čerkala, Jadlovská, Papcun, Čopík, Jajčišin, Šuster, Serbák, Mihaľ, Liščinský

# PROFIL CAK (1)

- modelovanie a simulácia fyzikálnych a ekonomických systémov
- inteligentné a hybridné metódy riadenia NDS
- multiagentové riadiace systémy – robotické, letecké
- počítačové videnie
- multikritériálne rozhodovanie, plánovanie

## PROFIL CAK (2)

- automatizácia – smart sensory, pohony
- inteligentné riadiace siete – DeviceNet, ControlNet
- riadenie technologických procesov – PLC, DCS
- supervision control, data acquisition, human machine interface – SCADA/HMI
- riadenie výroby – MES/MRP
- manažérske informačné systémy – MIS

# PROJEKTY CAK (1)

## ■ VEGA

- Dynamické hybridné architektúry v multiagentových sieťových riadiacich systémoch (**prof. Ing. Sarnovský, J. CSc.**)
- Integrovaný návrh rekonfigurovateľných riadiacich štruktúr s vnorenou diagnostikou (**prof. Ing. Krokavec, D. CSc.**)
- Digitálne riadenie zložitých systémov s dvoma stupňami voľnosti. (**Dr. h. c. prof. Ing. Ladislav Madarász, PhD.**)

## ■ KEGA

- CyberLabTrainSystem - demonštrátor a trenažér informačno-riadiaceho systému (**prof. Ing. Zolotová, I. CSc.**)
- Progresívne metódy výučby riadenia a modelovania zložitých systémov objektovo orientované na letecké turbokompresorové motory (**Dr. h. c. prof. Ing. Ladislav Madarász, PhD.**)
- Vypracovanie moderných vysokoškolských učebníc pre ťažiskové jednotky nového transformovaného študijného programu "Kybernetika a informačno-riadiace systémy" na druhom stupni štúdia (**doc. Ing. Jadlovská, A. PhD.**)



# PROJEKTY CAK (2)

## ■ CE - Centrum informačných a komunikačných technológií pre znalostné systémy

(prof. Ing. Kocur, D. CSc.)

- Projekt podporovaný Agentúrou MŠ SR pre štrukturálne fondy EÚ č. 26220120020 (2009 - 2011): **Centrum informačných a komunikačných technológií pre znalostné systémy**
- Projekt podporovaný Agentúrou MŠ SR pre štrukturálne fondy EÚ č. 26220120030 (2011 - 2013): **Rozvoj Centra informačných a komunikačných technológií pre znalostné systémy**

<http://www.ce-ikt.fei.tuke.sk/lzt>

# ŠTUDIJNE PROGRAMY CAK

## 1. Stupeň - Bakalárske štúdium

- Kybernetika

## 2. Stupeň - Inžinierske štúdium

- Kybernetika a informačno-riadiace systémy

## 3. Stupeň - Doktorandské štúdium

- Kybernetika a informačno-riadiace systémy

# VÝSKUMNÉ CENTRUM MODERNÝCH METÓD RIADENIA A PRIEMYSELNEJ INFORMATIKY

- CMMRaPI je súčasťou CAK
- Zloženie:
  - 1 profesor
  - 2 docenti
  - 7 doktorandov



# VÝSKUMNÉ CMMRaPI



## Centrum moderných metód riadenia a priemyselnej informatiky

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie, FEI, Technická Univerzita v Košiciach

Profil

Infraštruktúra

Laboratóriá

Členovia

Predmety

Modely

Výskum

CERN

Galéria

Partneri



Profil

Infraštruktúra

Laboratóriá

Členovia

Predmety

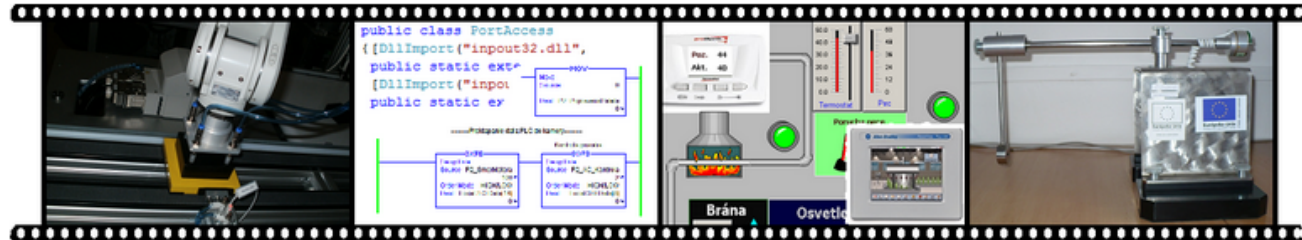
Modely

Výskum

CERN

Galéria

Partneri



### Profil Centra moderných metód riadenia a priemyselnej informatiky

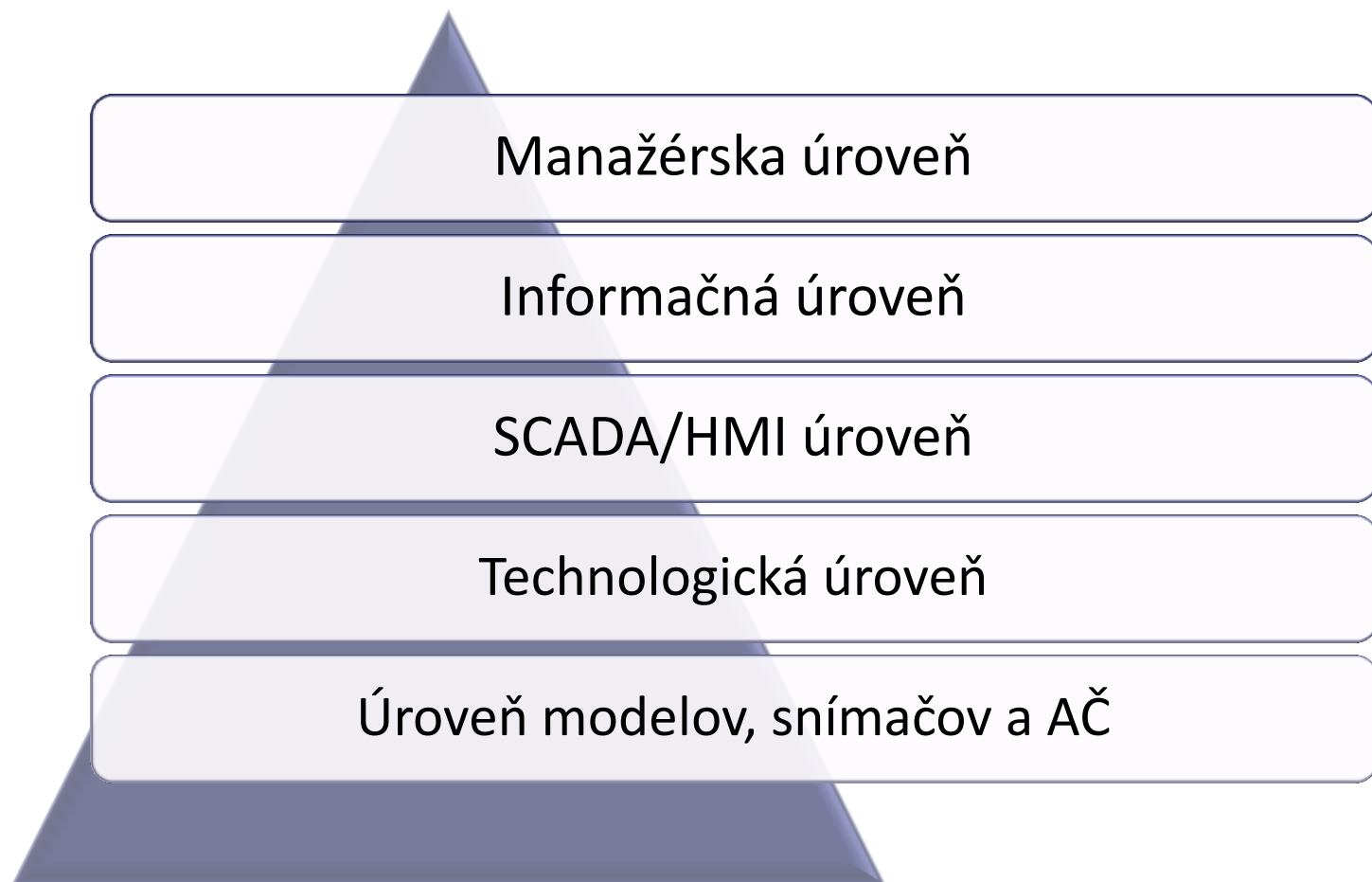
- » Odborné centrum je zameraná na výuku a výskum v oblasti moderných metód riadenia a priemyselnej automatizácie.
- » Po programovej technickej stránke sme vybavení najmodernejšími vývojovými, simulačnými a realizačnými prostriedkami v oblasti regulácie, riadenia, informačných, manažerských a komunikačných systémov.
- » Prostriedky boli dodané a sú pravidelne aktualizované svetovými lídrami v oblasti informačných a riadiacich technológií (Rockwell Automation, Wonderware, Oracle, Mitsubishi, Mathworks a ďalších.)
- » Dodané technické, programové a sieťové prostriedky máme podľa medzinárodného štandardu CIM (počítačmi integrovaná výroba) usporiadané v rámci 5-úrovňového pyramídového modelu DSR, ktorý zabezpečuje realizáciu plneautomatizovaného systému riadenia výrobných podnikov.
- » Na báze 5-úrovňového pyramídového modelu DSR realizujeme výskum a vývoj jednotlivých častí riadiaceho systému.
- » Získané výsledky aplikujeme vo výuke predmetov bakalárskeho a inžinierskeho štúdia, v základnom výskume FEI a riešení praktických úloh vo výrobných podnikoch.

<http://kyb.fei.tuke.sk>

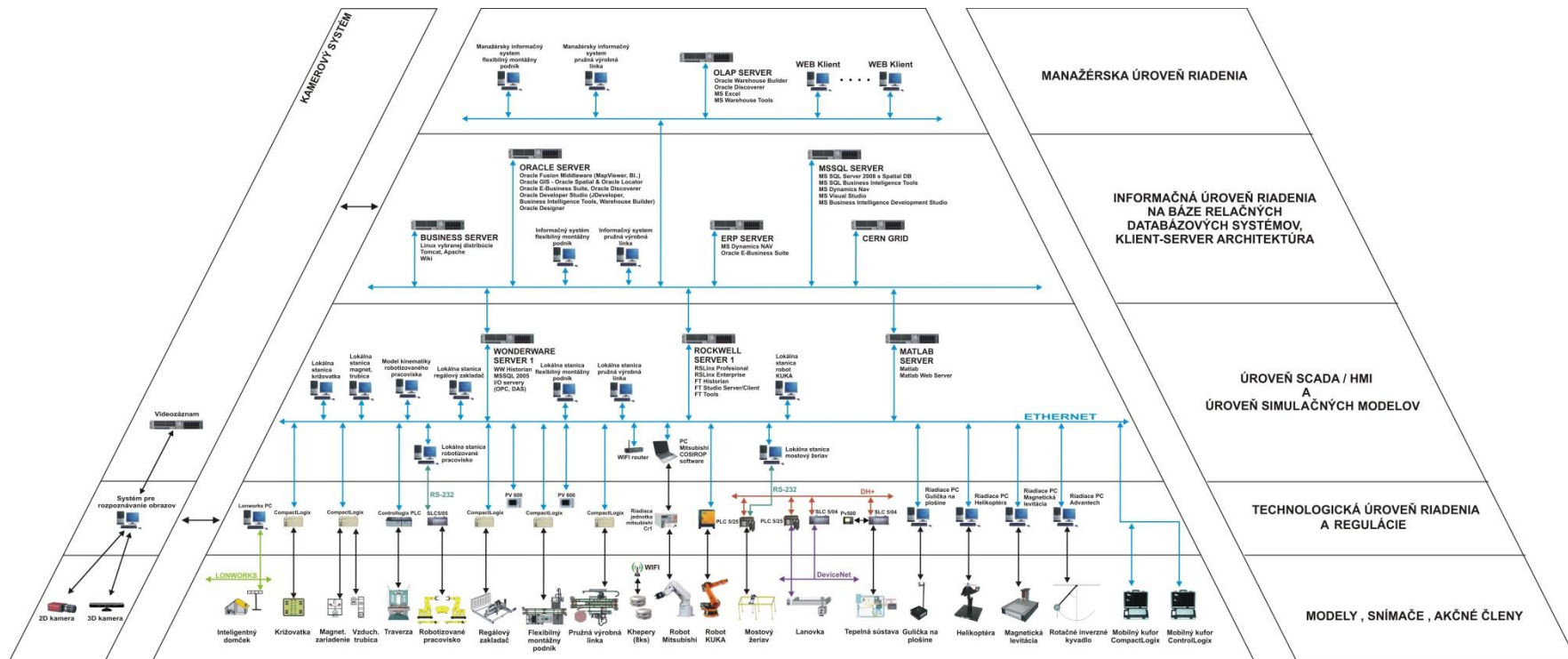
# PROFIL VÝSKUMNÉHO CENTRA MODERNÝCH METÓD RIADENIA A PRIEMYSELNEJ INFORMATIKY

- **výskumné centrum je zamerané na výuku a výskum v oblasti moderných metód riadenia a priemyselnej automatizácie**
- VC je po programovej aj technickej stránke vybavené najmodernejšími vývojovými, simulačnými a realizačnými prostriedkami v oblasti regulácie, riadenia, informačných, manažérskych a komunikačných systémov
- získané výsledky aplikujeme vo výuke predmetov bakalárskeho a inžinierskeho štúdia, v základnom výskume FEI a riešení praktických úloh vo výrobných podnikoch
- na báze **5-úrovňového pyramídového modelu DSR** realizujeme výskum a vývoj jednotlivých častí riadiaceho systému na KKUI

# 5-ÚROVNŇOVÝ MODEL DSR KKUI



# 5-ÚROVNŇOVÝ MODEL DSR A ČLENOVIA CMMRaPI



**Profesori:**

prof. Ing. Ján Sarnovský, CSc.

## Docenti:

doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.

doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.

## Doktorandi:

3.r.: Ing. Matej Čopík

2.r.: Ing. Slávka Jadlovská

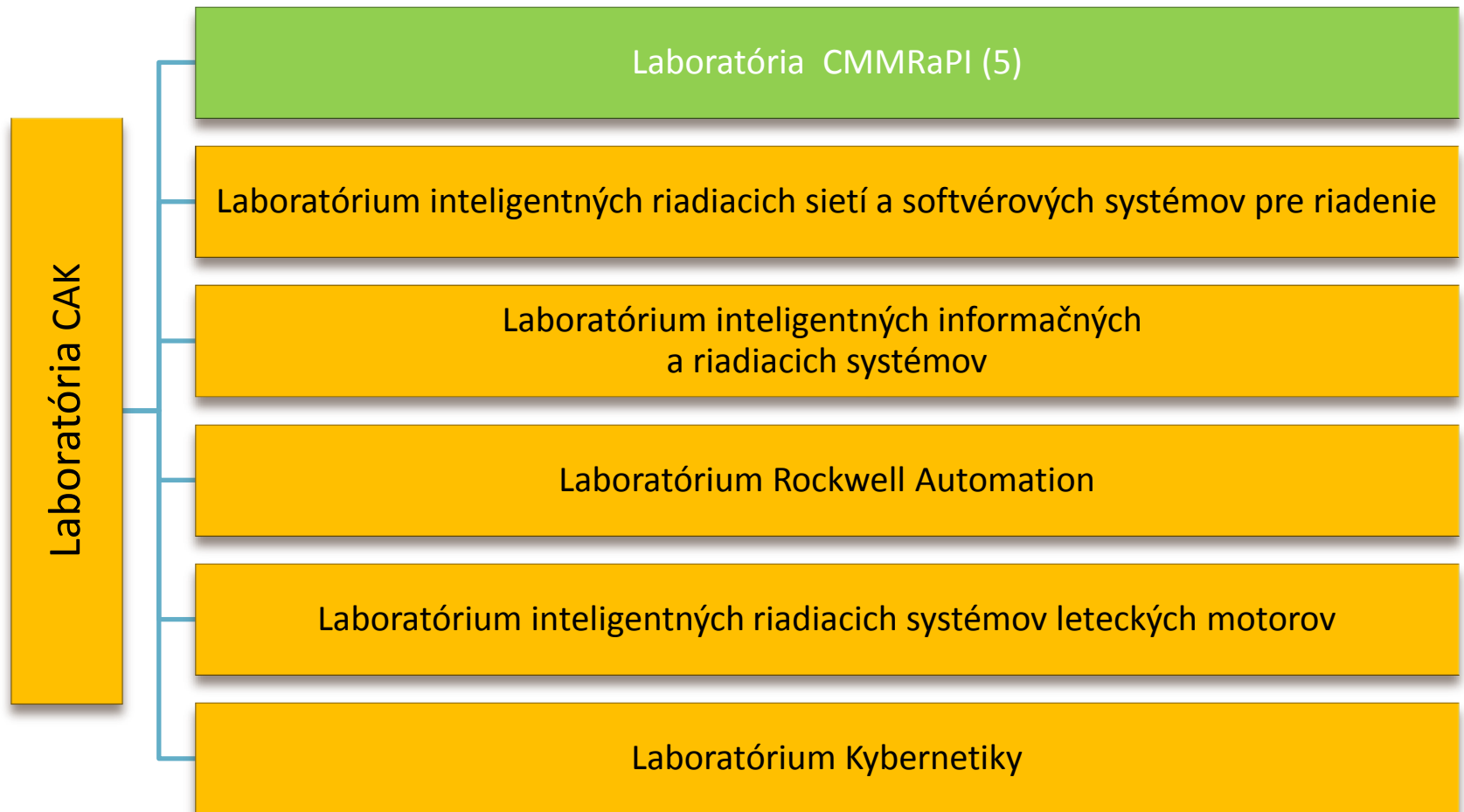
1.r.: Ing. Radoslav Bielek

Ing. Štefan Jajčišin

Ing. Peter Papcun

Ing. Jakub Čerkala

# LABORATÓRIA CAK (1)





# LABORATÓRIA CMMRaPI

VCMMRaPI

Laboratórium mechatronických systémov (V142)

Laboratórium kybernetiky (L513) – len modely

Laboratórium riadenia technologických procesov (V144)

Laboratórium konštrukcie počítačových riadiacich systémov (V101b)

Laboratórium výrobných liniek a rozpoznávania obrazov (V147)

Laboratórium robotiky (V134)



V142



V101b



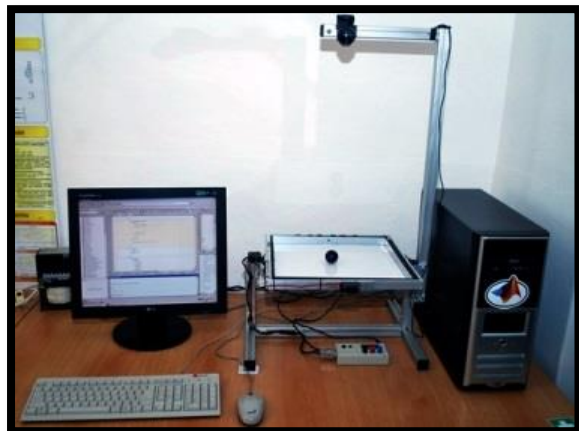
V134

# LABORATÓRIUM MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV

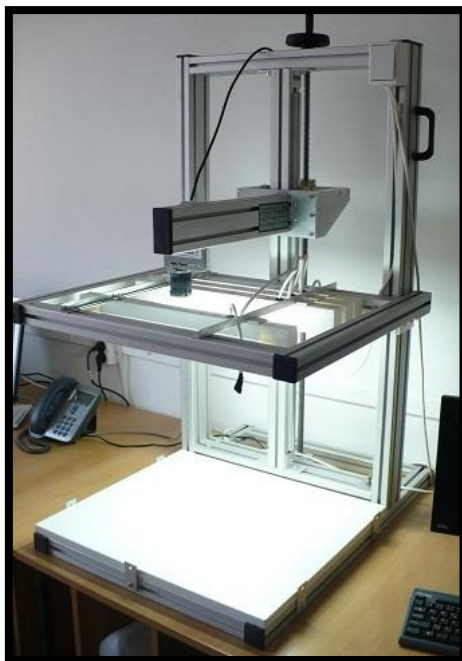
V142

# LABORATÓRIUM MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV – PROFIL

- Laboratórium je zamerané na výskum, vývoj, modelovanie a praktickú aplikáciu moderných metód riadenia pre mechatronické systémy.
- Je vytvorené na báze súboru vývojových prostriedkov a aplikačných modelov umožňujúcich realizáciu všetkých fáz vývoja mechatronických aplikácií.



# LABORATÓRIUM MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV – MODELÝ A VÝUKA



## ■ Modely:

- Hydraulický systém
- Kyvadlo
- Kamerový systém
- Guľôčka na ploche - Kyb
- Model molekulárneho pohybu častíc

## ■ Výuka:

- Bakalárske a Diplomové práce



# LABORATÓRIUM MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV – VÝSKUM

## ■ Dizertačné práce:

- **Prediktívne riadenie nelineárnych procesov** - 2013 - Ing. Nikola Kabakov, PhD. (doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.)
- **Návrh algoritmov prediktívneho riadenia s využitím nelineárnych modelov fyzikálnych systémov** - 2013 - Ing. Štefan Jajčišin (doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.)
- **Modelovanie a optimálne riadenie nelineárnych podaktuovaných dynamických systémov** - 2015 - Ing. Slávka Jadlovská (prof. Ing. Ján Sarnovský, CSc.)
- **Aplikácia metód umelej inteligencie v modelovaní a riadení robotických systémov** - 2016 - Ing. Jakub Čerkala (doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.)

# LABORATÓRIUM MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV – PUBLIKÁCIE

- JADLOVSKÁ, A. – KABAKOV, N. – SARNOVSKÝ, J: [Predictive Control Design Based on Neural Model of a Non-linear System](#), Acta Polytechnica Hungarica, Journal of Applied Sciences at Budapest Tech Hungary, Vol. 5, No. 4, 2008, pp. 93-108, ISSN 1785-8860
- JAJČIŠIN, Š. – JADLOVSKÁ, A.: [Riadenie laboratórneho modelu hydraulického systému](#). In: Electroscope – online časopis pro elektrotechniku, ročník 2011, číslo III. ISSN 1802-4564
- JADLOVSKÁ, S. – SARNOVSKÝ, J.: [Modelling of Classical and Rotary Inverted Pendulum Systems – a Generalized Approach](#). Journal of Electrical Engineering, Vol. 64, No. 1, 2013, ISSN 1335-3632
- JADLOVSKÁ, S. – SARNOVSKÝ, J.: [A Complex Overview of Modeling and Control of the Rotary Single Inverted Pendulum System](#). Advances in Electrical and Electronic Engineering, Vol. 11, No. 2, 2013. ISSN 1804-3119
- ČERKALA, J. - JADLOVSKÁ, A.: [Aplikačné využitie Matlab-DDE komunikácie s multiprogramovým prístupom a vykresľovaním v reálnom čase pre identifikáciu a riadenie laboratórneho modelu](#). In: 20th Annual Conference Proceedings of the International Scientific Conference - Technical Computing Bratislava 2012, ISBN 978-80-970519-4-5

# LABORATÓRIUM KYBERNETIKY (MODELÝ)

L513



# LABORATÓRIUM KYBERNETIKY – MODELÝ A VÝUKA

## ■ Modely:

- Helikoptéra CE 150
- Guľôčka na ploche CE 151
- Magnetická levitácia CE 152

## ■ Výuka:

- Riadenie a Umelá inteligencia
- Optimálne a nelineárne systémy
- Simulačné systémy
- Kybernetika





# LABORATÓRIUM KYBERNETIKY– VÝSKUM NA MODELOCH A PUBLIKÁCIE

## ■ Dizertačné práce:

- **Inteligentné modelovanie a riadenie zložitých systémov** - 2009 - Ing. Richard Lonščák, PhD. (doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.)
- **Návrh algoritmov prediktívneho riadenia s využitím nelineárnych modelov fyzikálnych systémov** - 2013 - Ing. Štefan Jajčišin (doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.)

## ■ Publikácie

- JADLOVSKÁ, A. – LONŠČÁK, R.: **Návrh a experimentálne overenie algoritmu optimálneho riadenia pre výukový model mechanického systému**, ElectroScope, on-line časopis pre elektrotechniku a elektroniku, No.1., Ročník 2008, FEL – ZČU Plzeň 2008, ISSN 1802-4564
- JADLOVSKÁ, A. - JAJČIŠIN, Š.: **Predictive Control Algorithms Verification on the Laboratory Helicopter Model**, In: Acta Polytechnica Hungarica (Journal of Applied Sciences), Vol. 9, No. 4, 2012, ISSN 1785-8860.

# LABORATÓRIUM RIADENIA TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV

V144

# LABORATÓRIUM RIADENIA TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV – PROFIL

- Laboratórium je zamerané na výuku, vývoj a aplikáciu počítačových riadiacich systémov na báze PLC automatov, SCADA systémov, relačných a multidimenzionálnych databázových systémov.



# LABORATÓRIUM RIADENIA TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV – MODELÝ A VÝUKA



## ■ Modely

- Križovatka
- Svetelná sústava
- Motor s frekvenčným meničom

## ■ Výuka

- Distribuované systémy riadenia
- Manažérske informačné systémy
- Protokoly a rozhrania
- Bakalárske práce

# LABORATÓRIUM KONŠTRUKCIE POČÍTAČOVÝCH RIADIACICH SYSTÉMOV

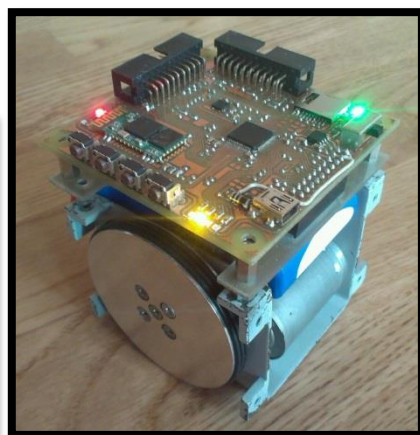
V101b

# LABORATÓRIUM KONŠTRUKCIE POČÍTAČOVÝCH RIADIACICH SYSTÉMOV – PROFIL

- Laboratórium je zamerané na výuku, vývoj a aplikáciu počítačových riadiacich systémov na báze jednočípových mikropočítačov a počítačov PC s technologickými rozhraniami.



# LABORATÓRIUM KONŠTRUKCIE POČÍTAČOVÝCH RIADIACICH SYSTÉMOV – MODELÝ A VÝUKA



## ■ Modely

- Robotizované pracovisko
- Tenzometrické váhy
- Pásový mobilný robot
- Robotický futbal MiroSot

## ■ Výuka

- Počítačové systémy v riadení
- Periférne zariadenia a styk s prostredím
- Jednočípové mikropočítače
- Bakalárske a Diplomové práce

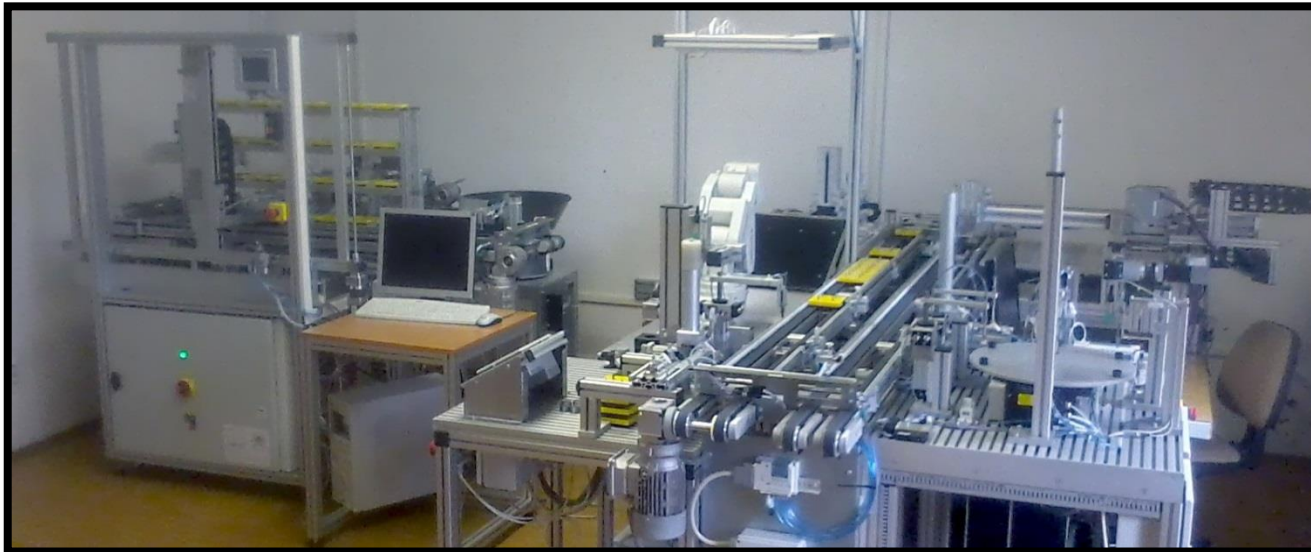
# LABORATÓRIUM VÝROBNÝCH LINIEK A ROZPOZNÁVANIA OBRAZOV

V147



# LABORATÓRIUM VÝROBNÝCH LINIEK A ROZPOZNÁVANIA OBRAZOV – PROFIL

- Laboratórium je zamerané na výskum, vývoj a aplikáciu výrobných liniek v rámci pružných výrobných systémov.
- Riešené úlohy: diagnostika informačných sietí, akčných členov a snímačov, vizualizácie, informačné systémy, rozpoznávanie obrazov, riadenie priemyselných robotov, riadenie PLC automatov a iné



# LABORATÓRIUM VÝROBNÝCH LINIEK A ROZPOZNÁVANIA OBRAZOV – MODELÝ A VÝUKA



Flexibilný montážny podnik



Robot Mitsubishi



Pružná výrobná linka

## ■ Výuka

- Zadania študentov predmetov VCMMRaPI
- Bakalárske a Diplomové práce

# LABORATÓRIUM VÝROBNÝCH LINIEK A ROZPOZNÁVANIA OBRAZOV – VÝSKUM (1)

- Obhájené Dizertačné práce: (Vedúci DP: doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.)
  - Metódy riešenia eliminujúce vplyv oneskorení spôsobených komunikačnou sieťou v sieťových riadiacich systémoch – 2004 – Ing. Jana Ligušová, PhD.
  - Analýza a návrh zložitých sieťových riadiacich systémov – 2006 – Ing. Stanislav Laciňák, PhD.
  - Využitie metód návrhu riadenia na systémy s dopravným oneskorením pri návrhu sieťových riadiacich systémov – 2008– Ing. Ľubomír Jasenovec, PhD.
  - Počítačové modelovanie cieleného transportu liečiv pomocou vonkajšieho magnetického poľa – 2011– Ing. Lucia Vaľová, PhD.
  - Segmentácia postupnosti obrazov metódami na báze minimalizácie energie – 2012– Ing. Vladimír Jeleň, PhD.
  - Modelovanie a diagnostika manipulačných a robotizovaných systémov – 2013 – Ing. Ján Ilkovič, PhD.

# LABORATÓRIUM VÝROBNÝCH LINIEK A ROZPOZNÁVANIA OBRAZOV – VÝSKUM (2)

- Riešené Dizertačné práce: (Vedúci DP: doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.)
  - Metodika návrhu a realizácie výrobných liniek s ohľadom na optimalizáciu času výroby – 2014 – Ing. Matej Čopík
  - Modelovanie a optimalizácia robototechnologických výrobných liniek – 2015 – Ing. Peter Papcun
  - Aplikácia inteligentných senzorických systémov pri modelovaní a riadení pružných výrobných systémov – 2016 – Ing. Radoslav Bielek

# LABORATÓRIUM VÝROBNÝCH LINIEK A ROZPOZNÁVANIA OBRAZOV – PUBLIKÁCIE

- PAPCUN, P. - ČOPÍK, M. - ILKOVIČ, J.: [Riadenie robota integrovaného v pružnom výrobnom systéme](#) In.: ElectroScope. Vol. 2012, no. 2 (2012), ISSN 1802-4564
- ČOPÍK, M - JADLOVSKÝ, J.: [Utilization of Petri Nets for the Analysis of Production Systems](#) In: Procedia Engineering. No. 48 (2012), ISSN 1877-7058
- PAPCUN, P - JADLOVSKÝ, J.: [Optimizing Industry Robot for Maximum Speed with High Accuracy](#) In: Procedia Engineering. No. 48 (2012), ISSN 1877-7058
- BIELEK R. - VIRČÍKOVÁ M. - JADLOVSKÝ J.: [Improving the efficiency of the optimization algorithm angels and mortals](#) In: SAMI 2013 : IEEE 11th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, ISBN 978-1-4673-5927-6

# PARTNERI VCMMRaPI

- Rockwell Automation
- Oracle
- Wonderware
- Mathworks
- Humusoft

**Rockwell**  
**Automation**

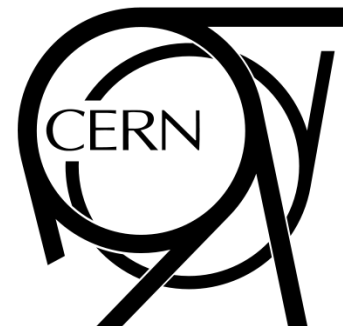


**ORACLE®**



# ALICE (CERN) - ZAHRANIČNÝ PROJEKT

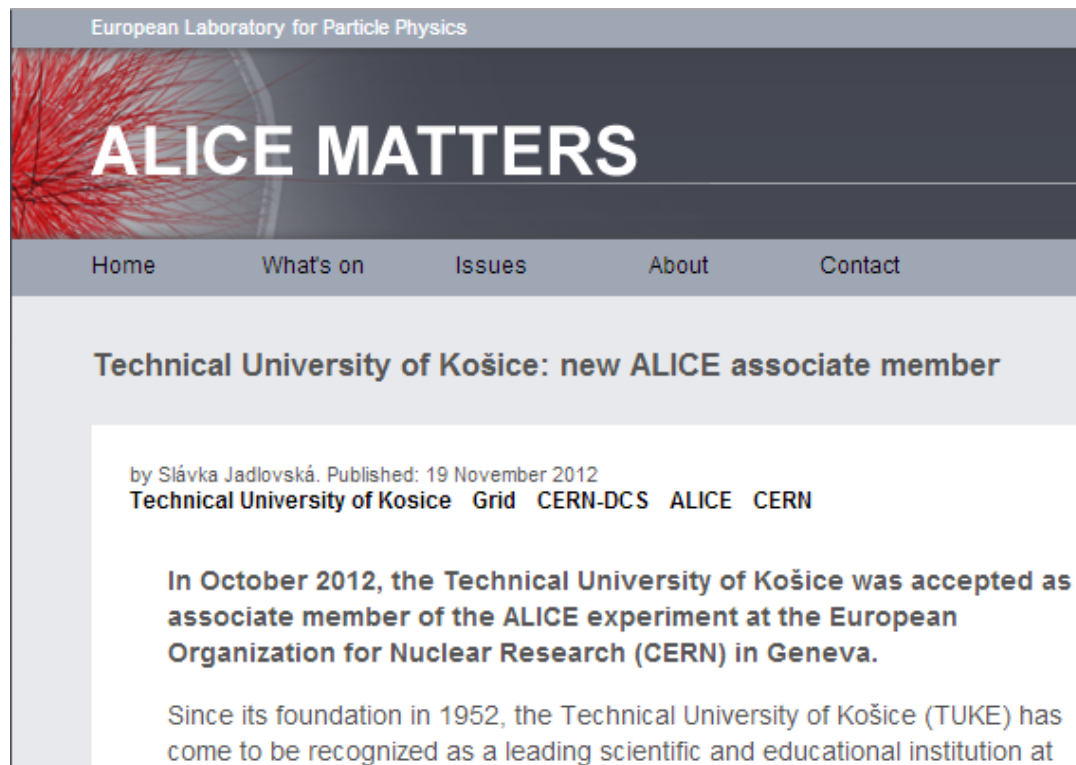
- 12.10.2012 bola TUKE prijatá za asociovaného člena projektu **ALICE** (CERN)
- technická realizácia zberu, spracovania a ukladania dát v projekte ALICE
- **AMANDA** server – jedna z úloh projektu ALICE
- **FEI TU** sa prostredníctvom členov **CMMRaPI** na **KKUI** podieľa na riešení úlohy optimalizácie procesu výberu dát z offline databázy





# ALICE MATTERS – ČLÁNOK O ASOCIOVANOM ČLENSTVE

- 19. novembra vyšiel v časopise ALICE MATTERS článok o asociovanom členstve TUKE v experimente ALICE



[http://alicematters.web.cern.ch/?q=TUCE\\_associate](http://alicematters.web.cern.ch/?q=TUCE_associate)



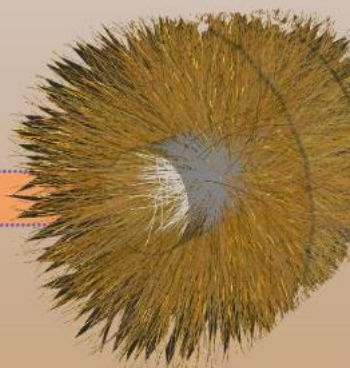


**Pri príležitosti návštevy pracovníkov**

**CERN-u na TU sa 11. 4. 2013**

**o 14:00 v miestnosti A529 (hlavná budova)**

**uskutoční blok prednášok:**



**Peter Chochula:**

CERN - európske laboratórium jadrových výskumov v Ženeve

**André Augustinus:**

Detector Control System (DCS),

**Pierre Vande Vyvre:**

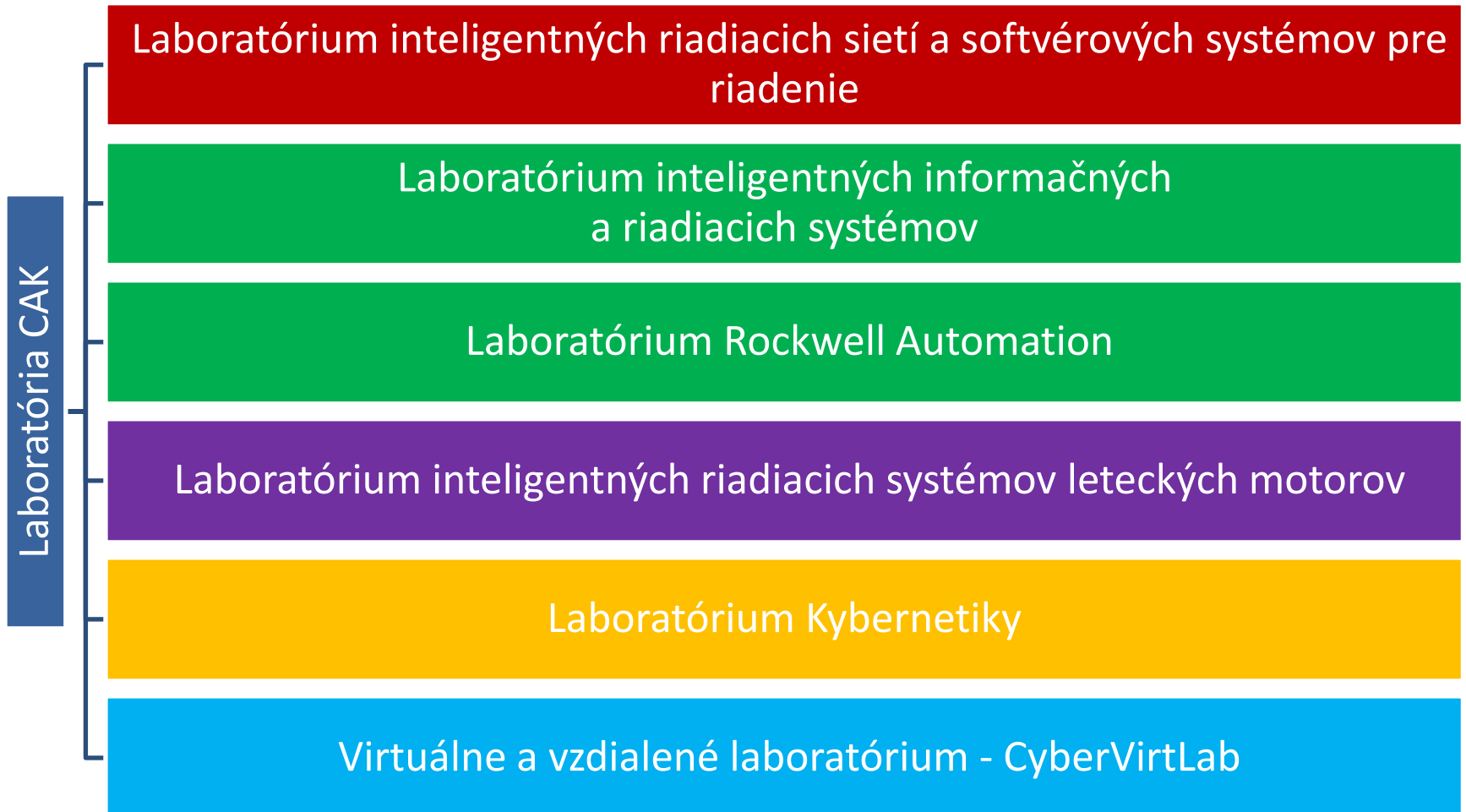
Data Acquisition System of the ALICE Experiment

**Karel Šafařík:**

Fyzika v experimente ALICE

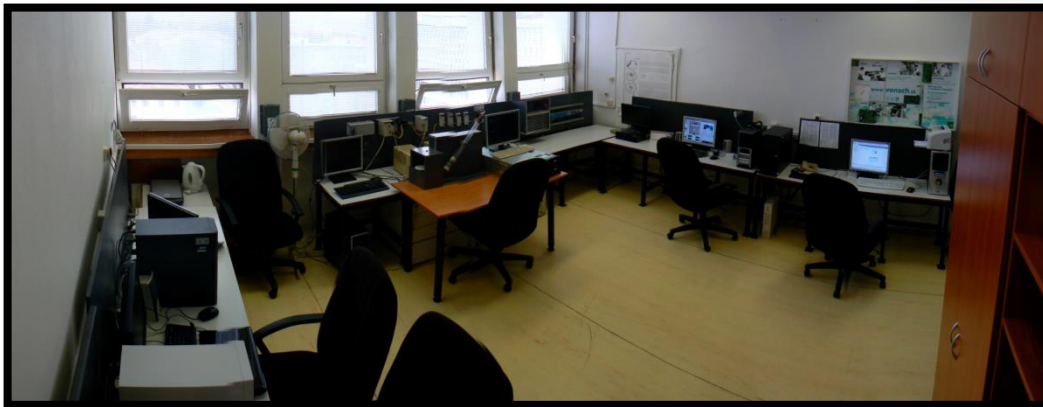
PREZENTÁCIA  
VÝSLEDKOV  
SPOJENÁ SO  
SÉRIOU  
PREDNÁŠOK  
PRACOVNÍKOV  
PROJEKTU ALICE  
– CERN

# LABORATÓRIA CAK (2)

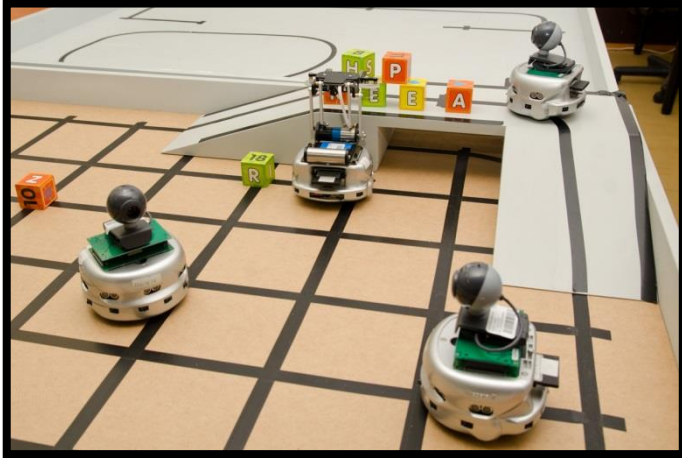


# LABORATÓRIA CAK (3)

- Laboratórium inteligentných radiacích sietí a softvérových systémov pre riadenie
- Virtuálne a vzdialené laboratórium - CyberVirtLab



# LABORATÓRIA CAK (4)



- Laboratórium inteligentných informačných a riadiacich systémov
- Laboratórium Rockwell Automation

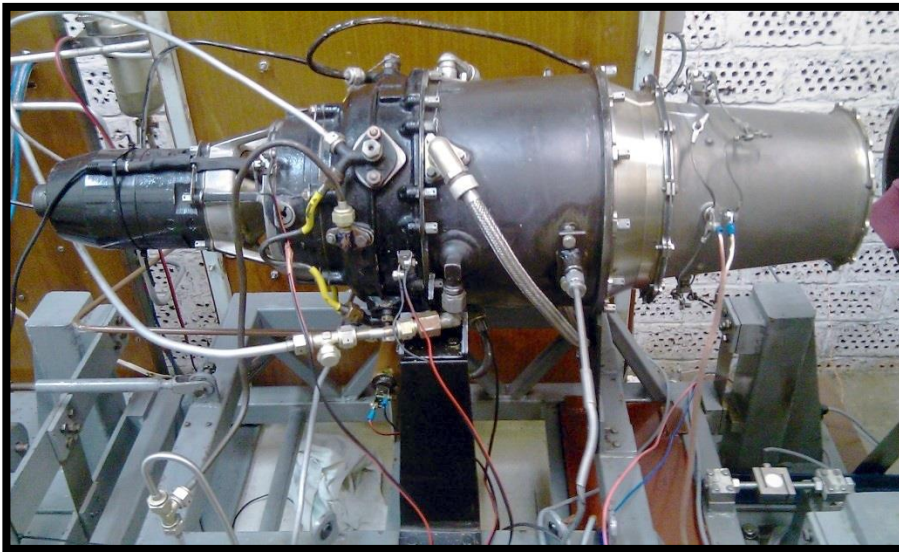


**Rockwell**  
**Automation**



# LABORATÓRIA CAK (5)

- Laboratórium inteligentných riadiacich systémov leteckých motorov





Technická univerzita v Košiciach

## Katedra kybernetiky a umelej inteligencie



### Základné informácie

Úvodná strana

Adresa

História a výročné správy

Vedenie a členovia katedry

Doktorandi

### Výučba

Informácie pre uchádzačov  
o štúdium

Študijné programy a plány

Bakalárske a diplomové práce

Štátne skúšky

### Výskum a konferencie

Centrá, skupiny a projekty

Laboratóriá

Konferencie

### Novinky

Nájdete nás aj na Facebooku

Prezentačné video pre záujemcov o štúdium na KKUI

### KATEDRA KYBERNETIKY A UMELEJ INTELIGENCIE

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie FEI TUKE realizuje výskum a vývoj, spolu s výučbou v nasledovných oblastiach: kybernetiky a automatizácie, informačno-riadiacich systémov, umelej inteligencie a hospodárskej informatiky.

Katedra garantuje a zabezpečuje študijné programy v uvedených oblastiach pre všetky tri stupne vysokoškolského štúdia.

Na týchto stránkach nájdete podrobnejšie informácie o katedre, jej zamestnancoch, študijných plánoch v zabezpečených študijných programoch, výskumných projektoch, organizovaných vedeckých konferenciách a ďalšie.



### Kontakt

#### Katedra kybernetiky a umelej inteligencie

Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Technická univerzita v Košiciach  
Letná 9/B  
042 00 Košice

Tel: + 421 55 6253574  
Fax: + 421 55 6253574  
E-mail: peter.sincak@tuke.sk



<http://web.tuke.sk/kkui>

ĎAKUJEM  
ZA  
POZORNOSŤ