

Stretnutie Katedier Automatizácie,
Kybernetiky a Informatiky technických
vysokých škôl a univerzít v SR a ČR,
SKAKaI 2016, Brno



KKUI
Katedra kybernetiky
a umelej inteligencie

CENTRUM MODERNÝCH METÓD RIADENIA A PRIEMYSELNEJ INFORMATIKY

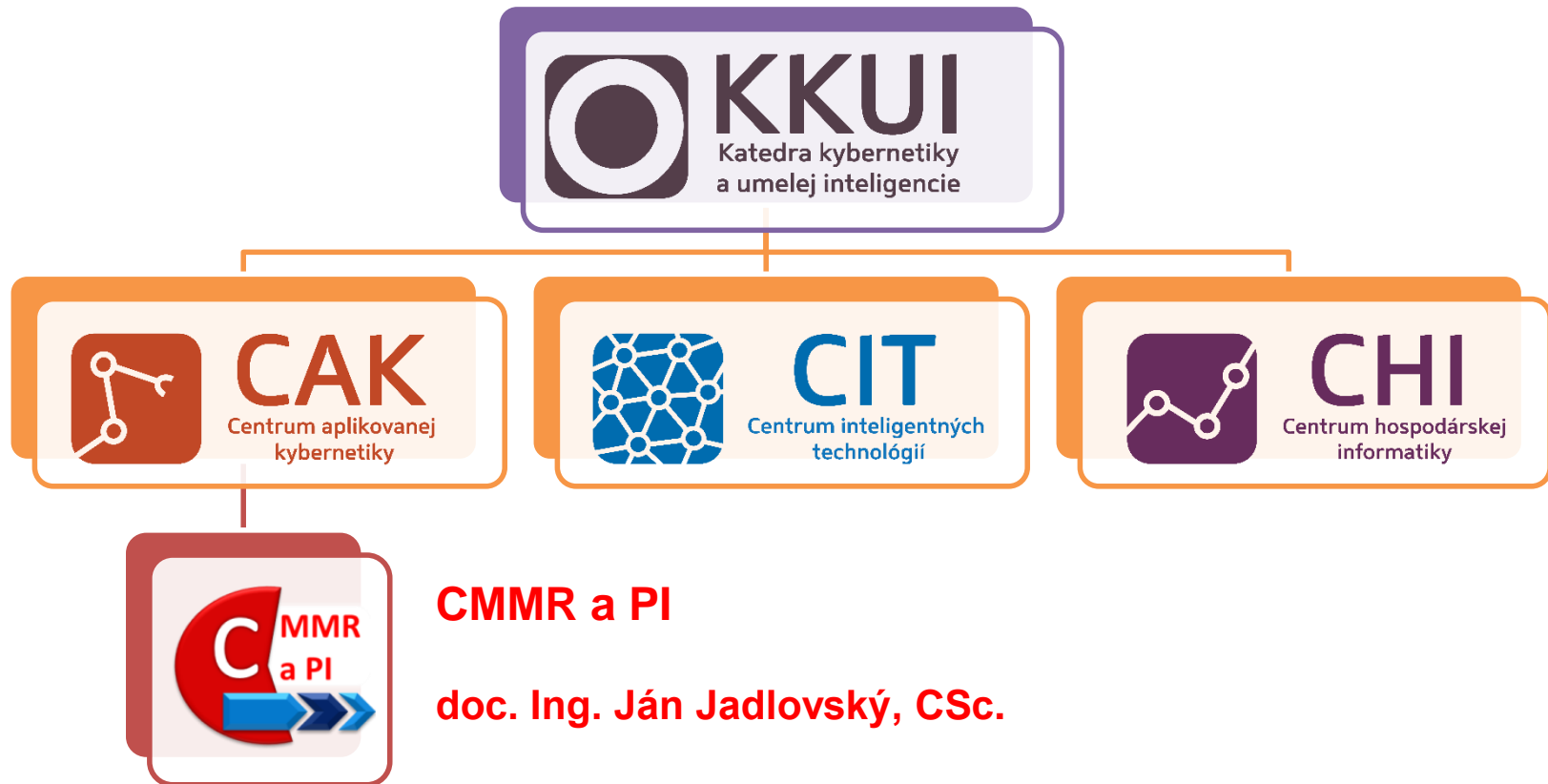
NA **KATEDRE KYBERNETIKY A UMELEJ INTELIGENCIE**, TU KOŠICE



doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.
vedúci Centra MMR a PI

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a UI

Centrum moderných metód riadenia a priemyselnej informatiky na KKUI





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

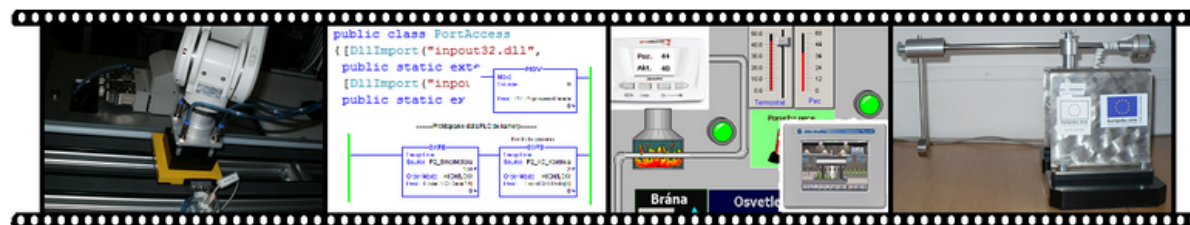
Modely

Výskum

CERN

Galéria

Partneri



Profil Centra moderných metód riadenia a priemyselnej informatiky

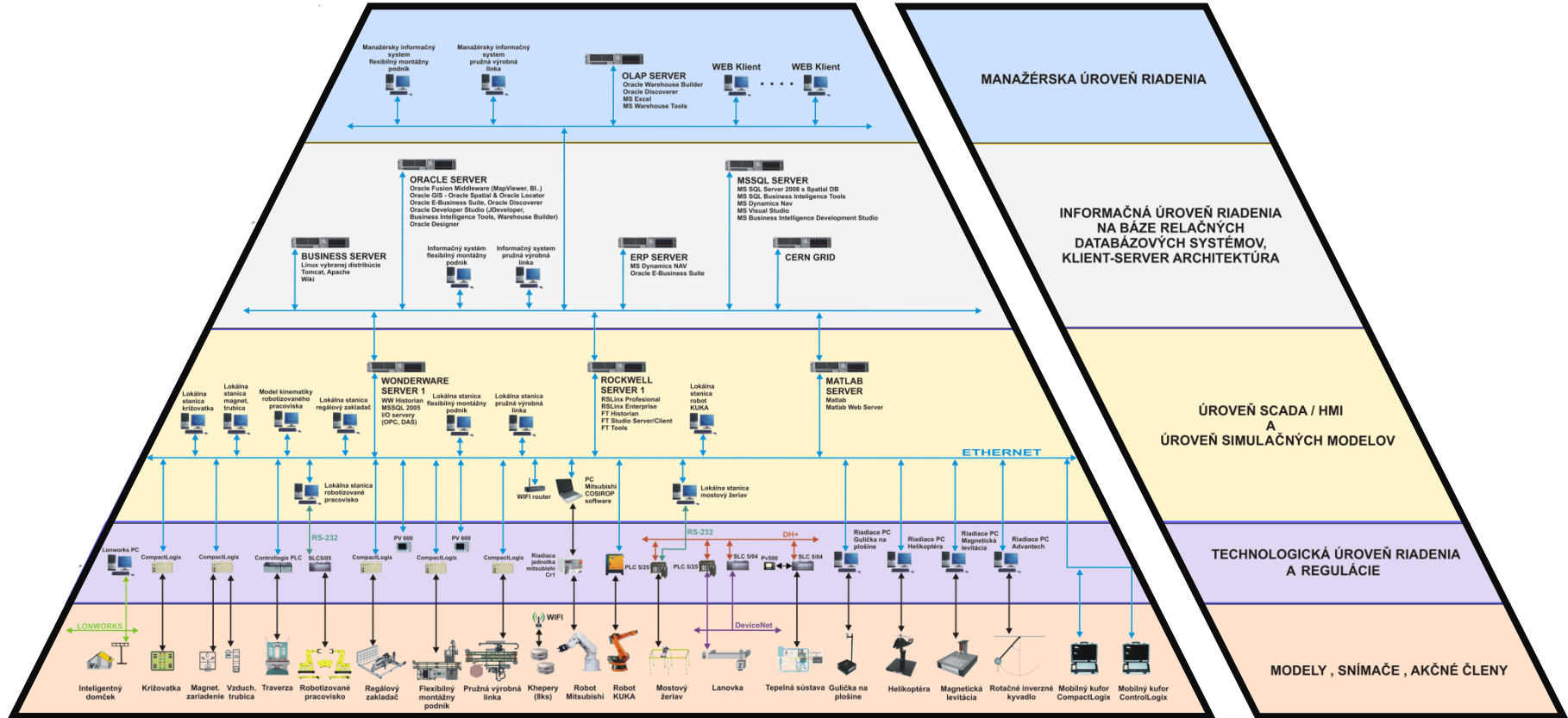
- » Výskumné centrum je zamerané na výuku a výskum v oblasti moderných metód riadenia a priemyselnej automatizácie.
- » Po programovej a technickej stránke sme vybavení najmodernejšími vývojovými, simulačnými a realizačnými prostriedkami v oblasti regulácie, riadenia, informačných, manažerských a komunikačných systémov.
- » Prostriedky boli dodané a sú pravidelne aktualizované svetovými lídrami v oblasti informačných a radiacích 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.

kyb.fei.tuke.sk

Profil CMMR a PI

- výskumné Centrum je zamerané na výuku a výskum v oblasti moderných metód **riadenia** a priemyselnej **automatizácie**
- CMMR a PI 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

Infraštruktúra DSR na KKUI



Laboratória CMMR a PI

CMMR a PI

Laboratórium mechatronických systémov (V142)

Laboratórium riadenia technologických procesov (V144)

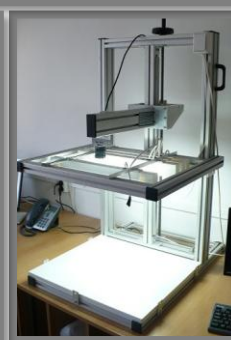
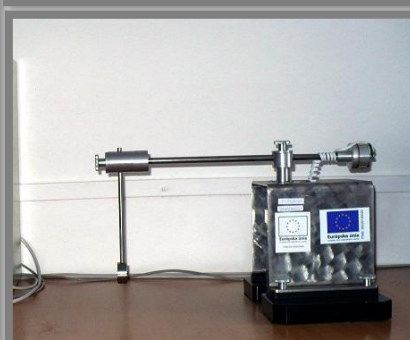
Laboratórium konštrukcie počítačových riadiacich systémov (V101b)

Laboratórium výrobných liniek a rozpoznávania obrazov (V147)

Laboratórium robotiky (V134)



Vybrané laboratórne modely CMMR a PI

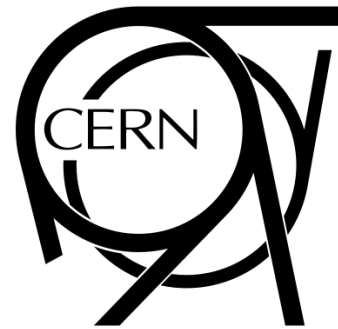


Partneri CMMR a PI

Rockwell
Automation

ORACLE®

 **MathWorks®**



invensys™
Wonderware®

 **HUMUSOFT®**

SPOLUPRÁCA FEI-TU KOŠICE S CERN-OM NA EXPERIMENTE ALICE

Názov projektu: Experiment ALICE na LHC v CERNe: Štúdium silno interagujúcej hmoty v externých podmienkach

Charakter projektu: Základný výskum

Odbor výskumu a vývoja: Jadrová a subjadrová fyzika

zodpovedný riešiteľ za FEI-TU: doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.

Zapojenie TU Košice do spolupráce na experimente ALICE

**Október
2012**

- TU Košice bola prijatá za **asociovaného** člena kolaborácie **ALICE CERN**

**September
2014**

- TU Košice bola prijatá za **plného** člena kolaborácie **ALICE CERN**

**Jún
2015**

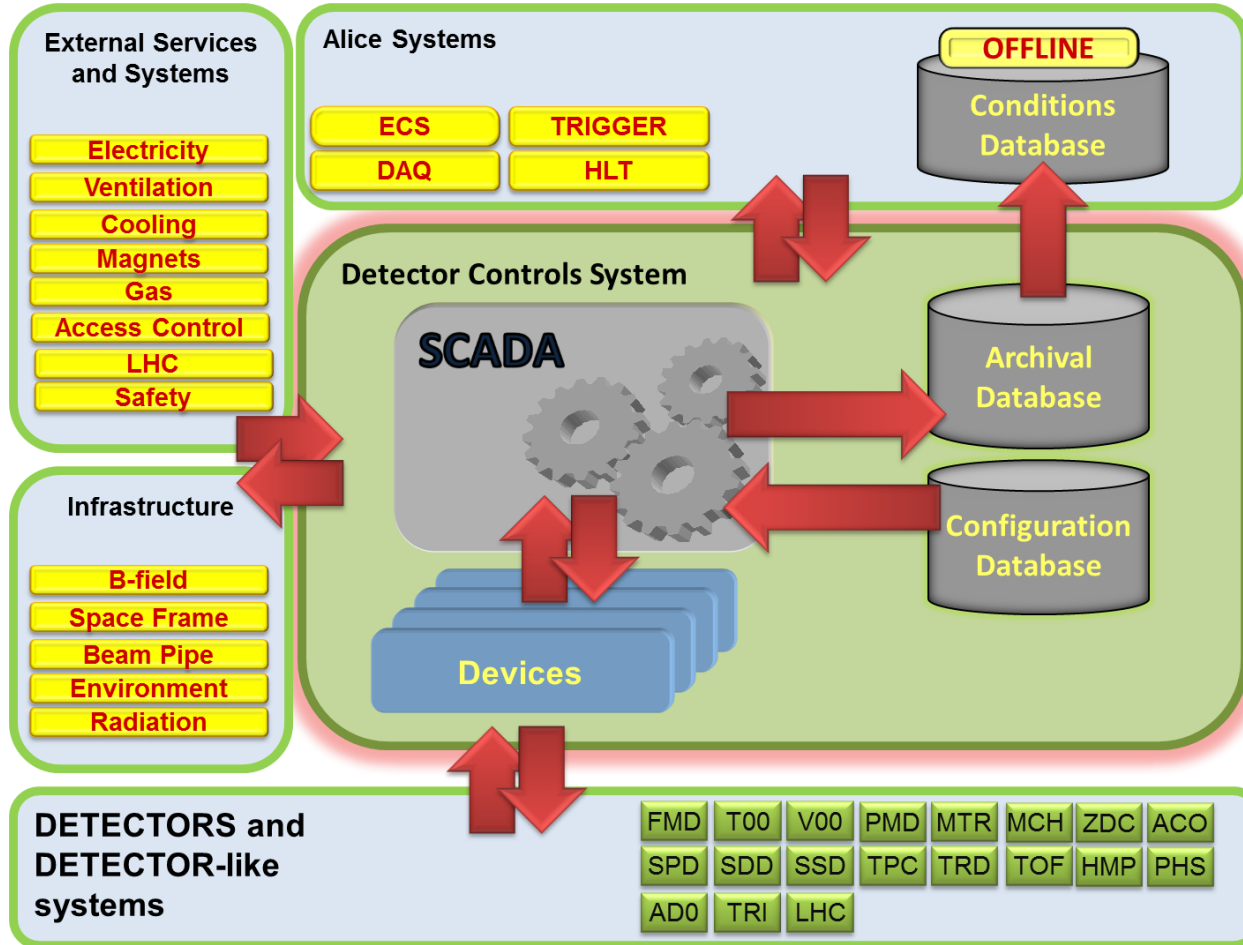
- TU Košice bola prijatá za člena **HepTech** - *High-Energy Physics Technology Transfer Network Board*

Inovácia ITS zameraná na vývoj Pixelového detektora s požiadavkou identifikácie dráh (polohy častíc) vznikajúcich v zrážkach Pb-Pb pri energii 14 TeV na n-n pár.

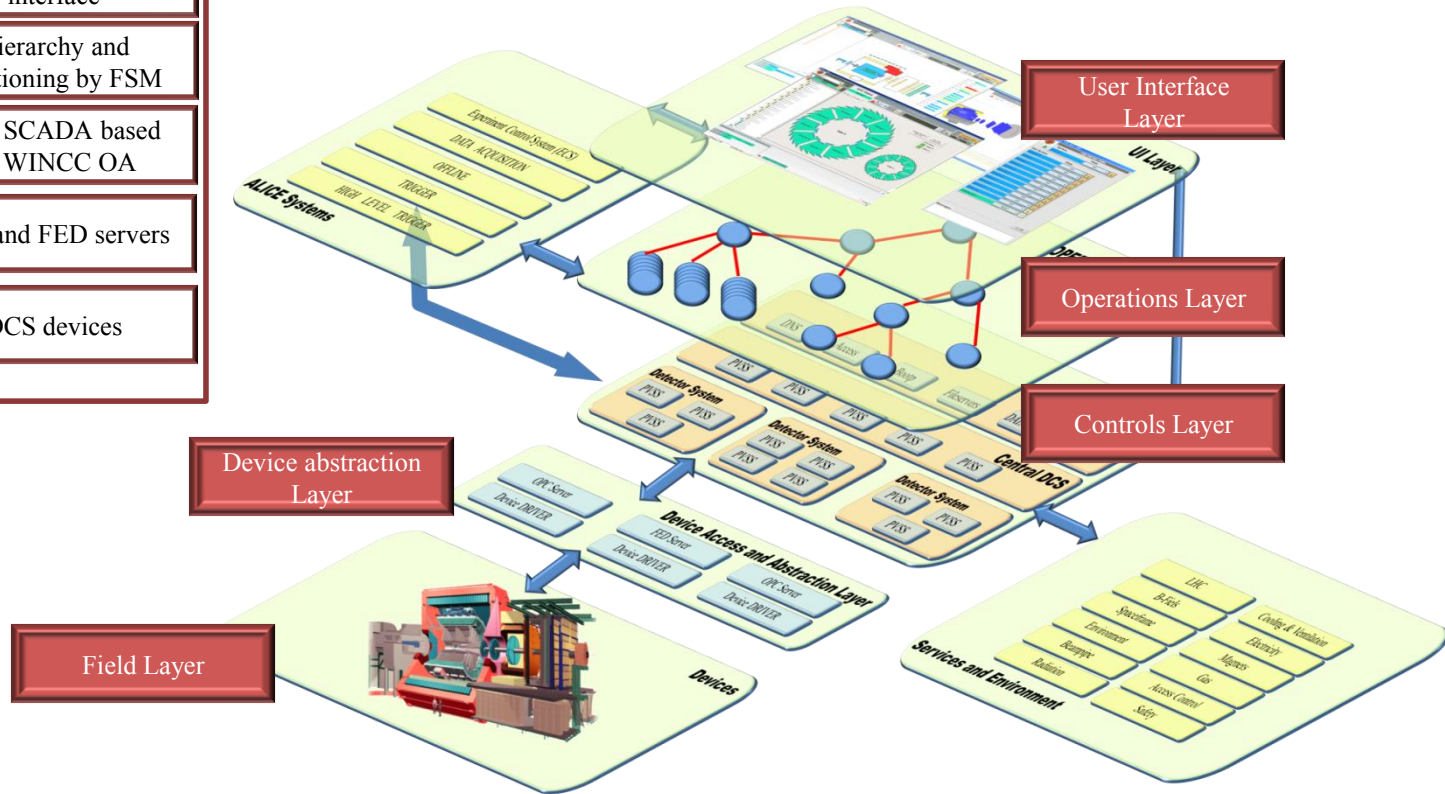
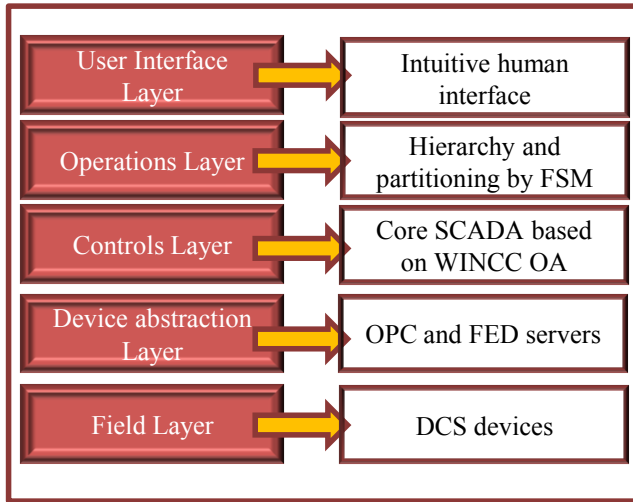
Riešené úlohy v rámci projektu:

1. Riadenie pixelového detektora
2. Vývoj Hybridného integrovaného obvodu HIC (Hybrid Integrated Circuit) určeného pre zber a spracovanie signálov z ALICE detektorov
3. Vývoj programových modulov pre riadiacu komunikačnú infraštruktúru DCS

Základné časti DCS (Detector Control System)



DCS Architektúra



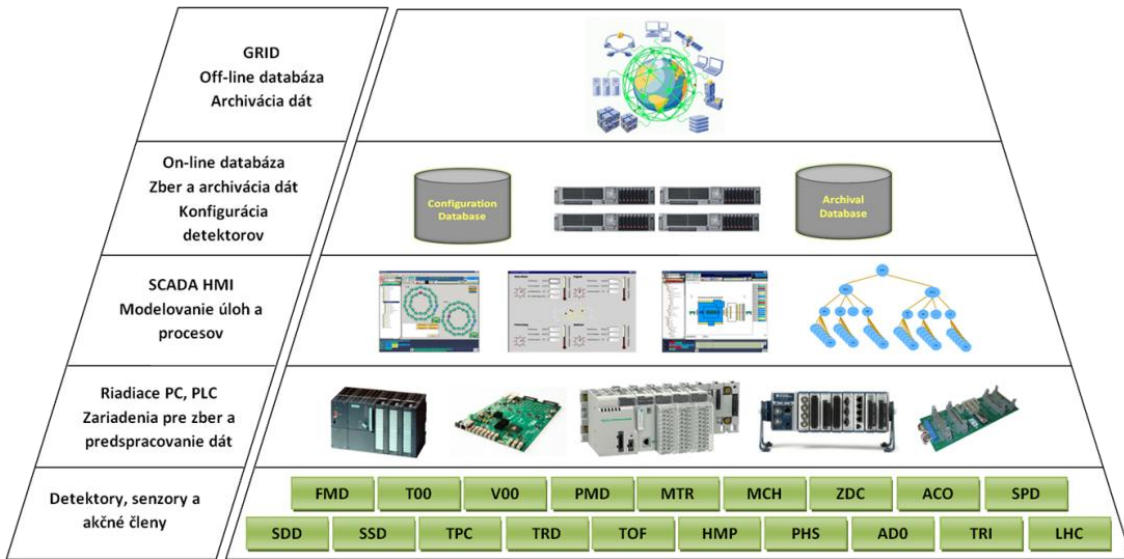
Riešené okruhy úloh v rámci projektu

Úlohy na úrovni RDBS Oracle pre konfiguráciu parametrov experimentu z konfiguračnej databázy a archiváciu dát do archivačnej databázy

Úlohy pre sekvenciu riadenia Pixelového detektora a jeho ochranu pred deštrukciou na úrovni WinCC-OA

System medzi-úrovňovej komunikácie pre zaradenie riadiaceho systému Pixelového detektora do infraštruktúry DCS ALICE

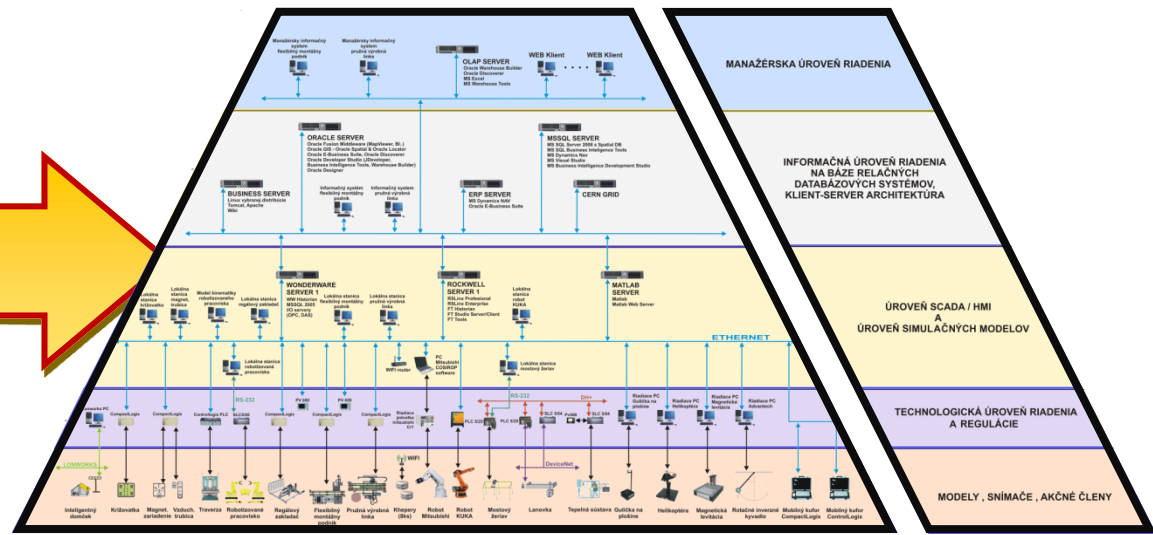
Modul komunikácie DCS so senzormi a algoritmy zberu dát zo senzorov, ktorý po ukončení vývoja bude vyhotovený vo forme hybridného IO, určeného všeobecne pre zber dát a riadenie detektorov v CERN-e



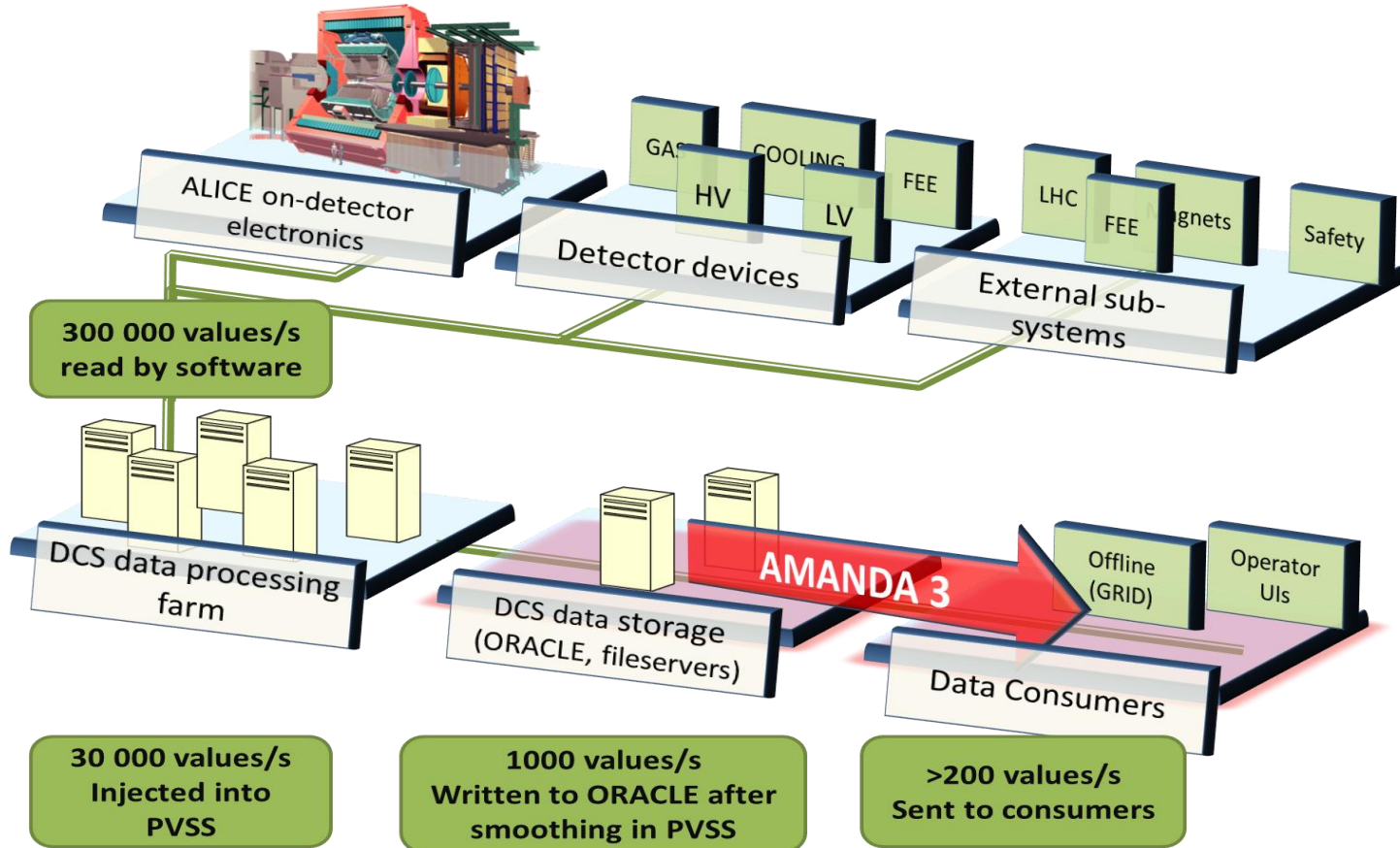
Väzba a súvislosti medzi DCS ALICE a DSR KKUI

Spojenie s CERN-om v reálnom čase

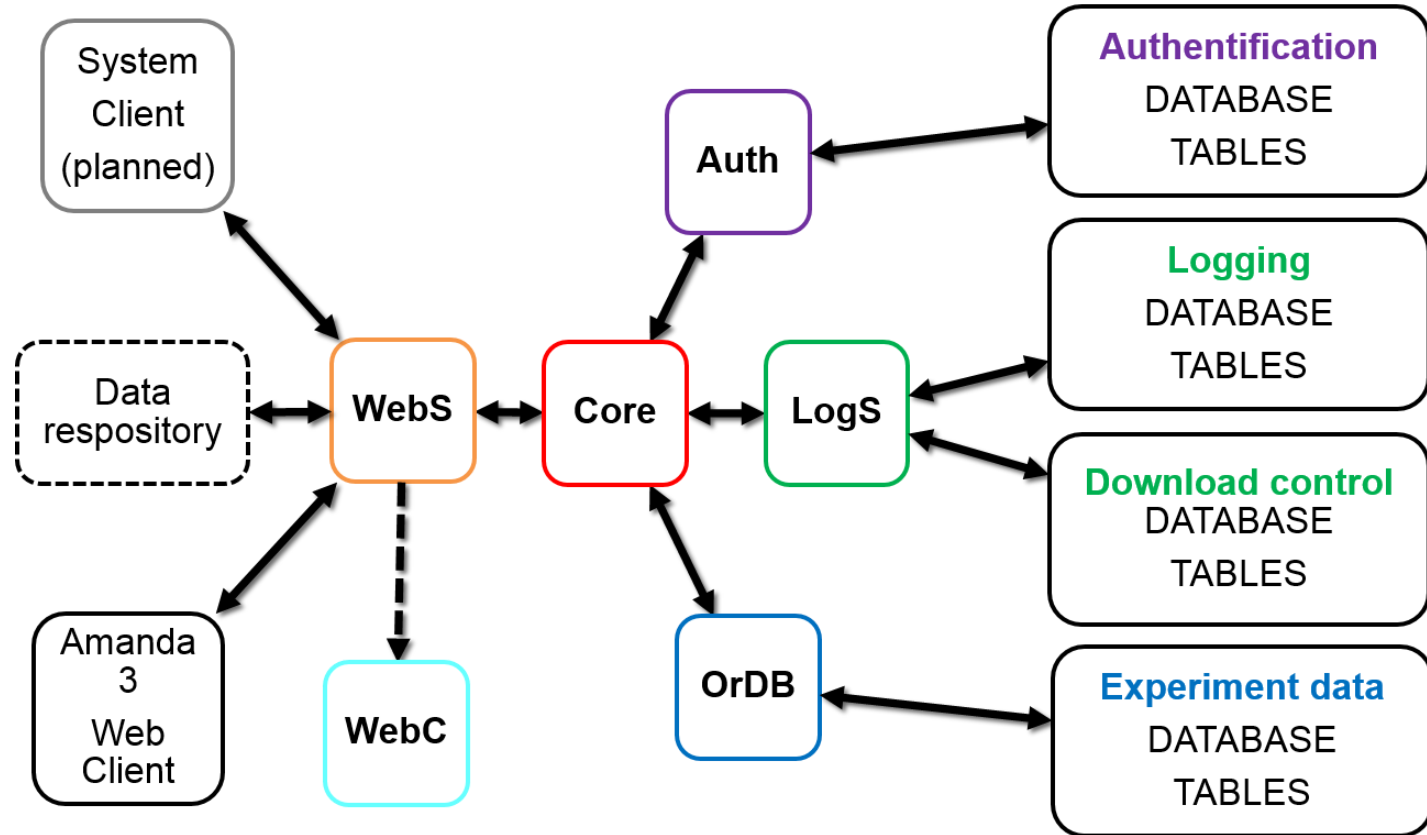
Prepojenie DSR KKUI FEI s DCS ALICE CERN



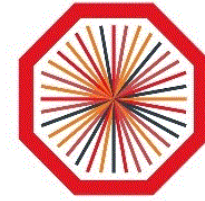
Alice DCS



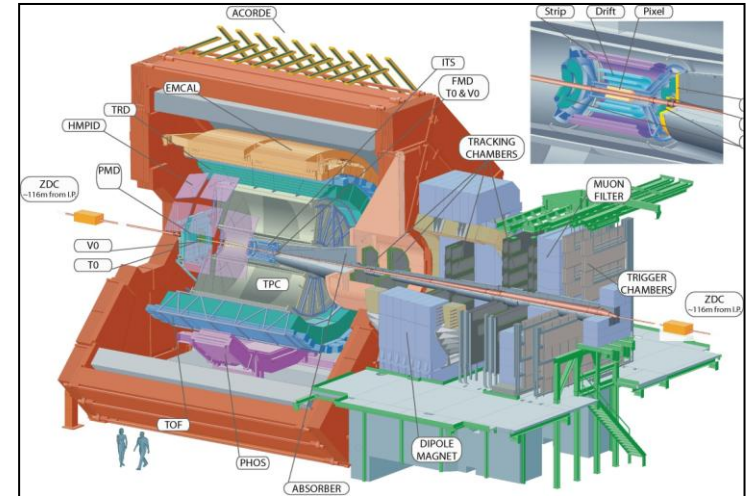
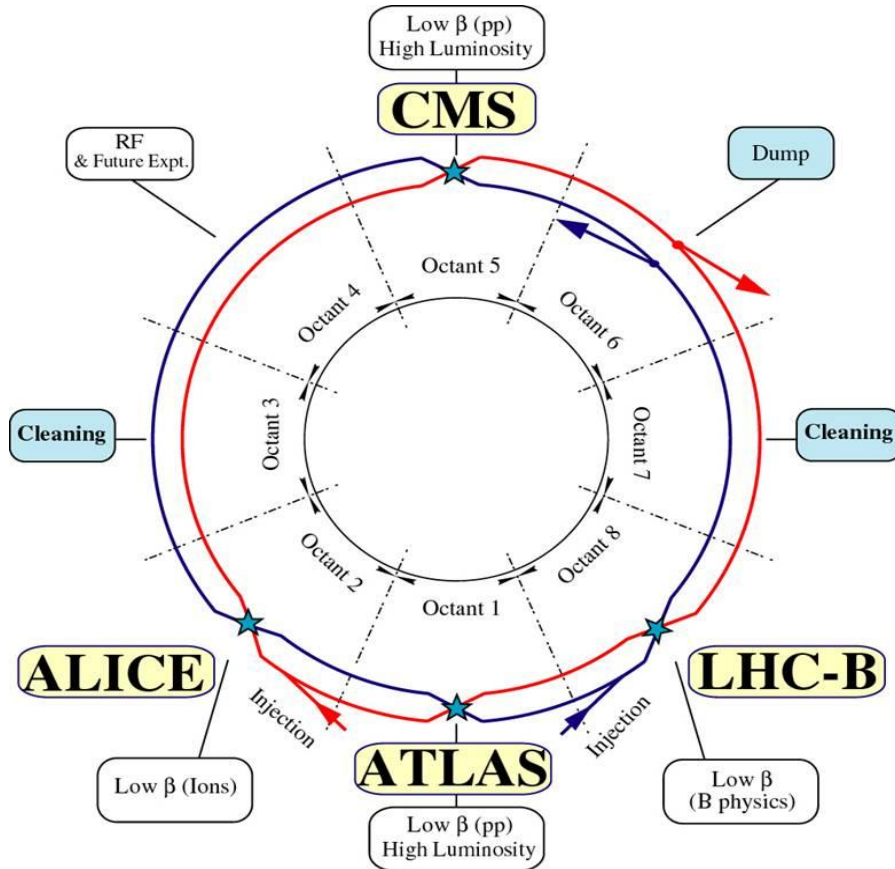
ALICE DCS – aplikácia AMANDA 3



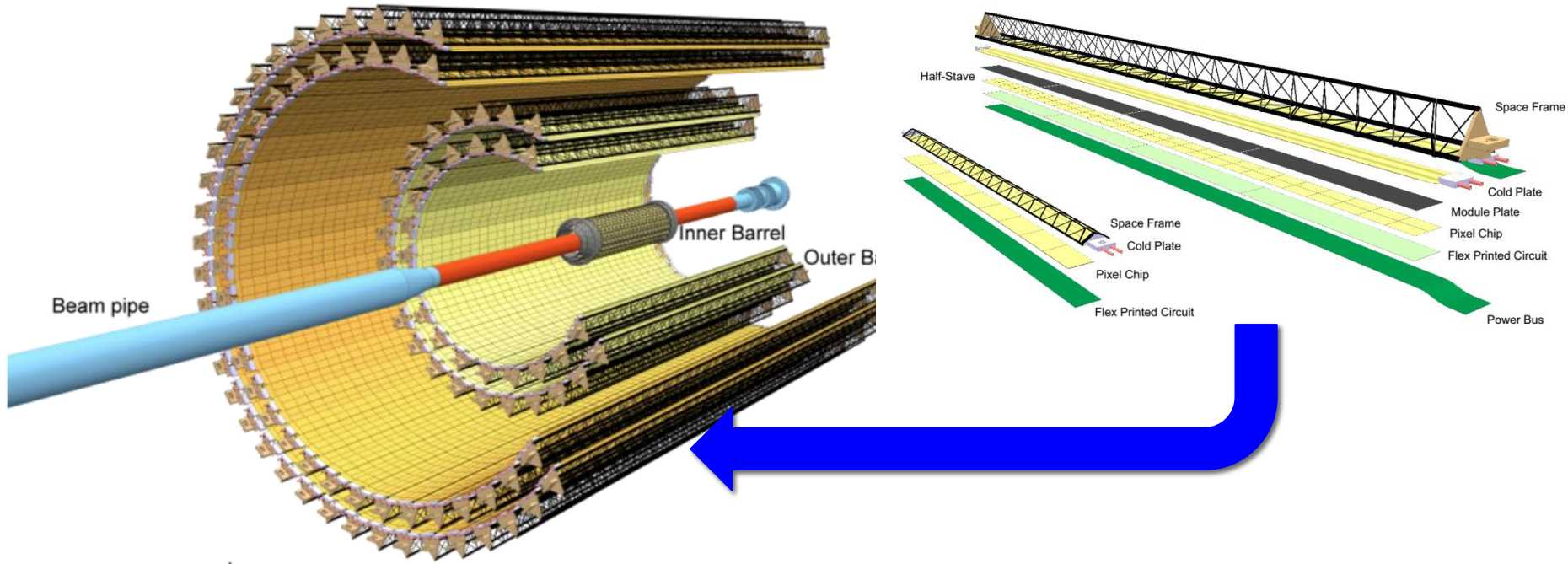
Detektor ALICE



ALICE

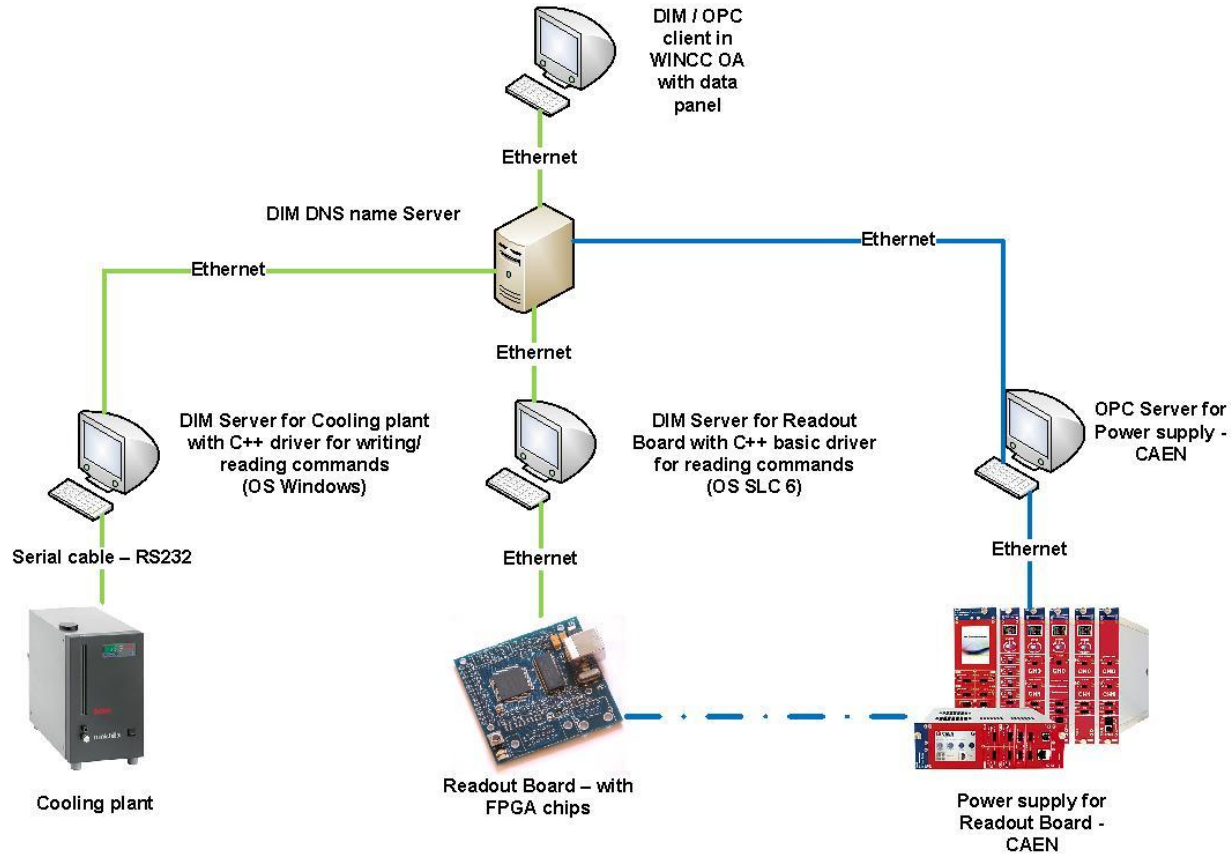


Upgrade of the ALICE Inner Tracking System

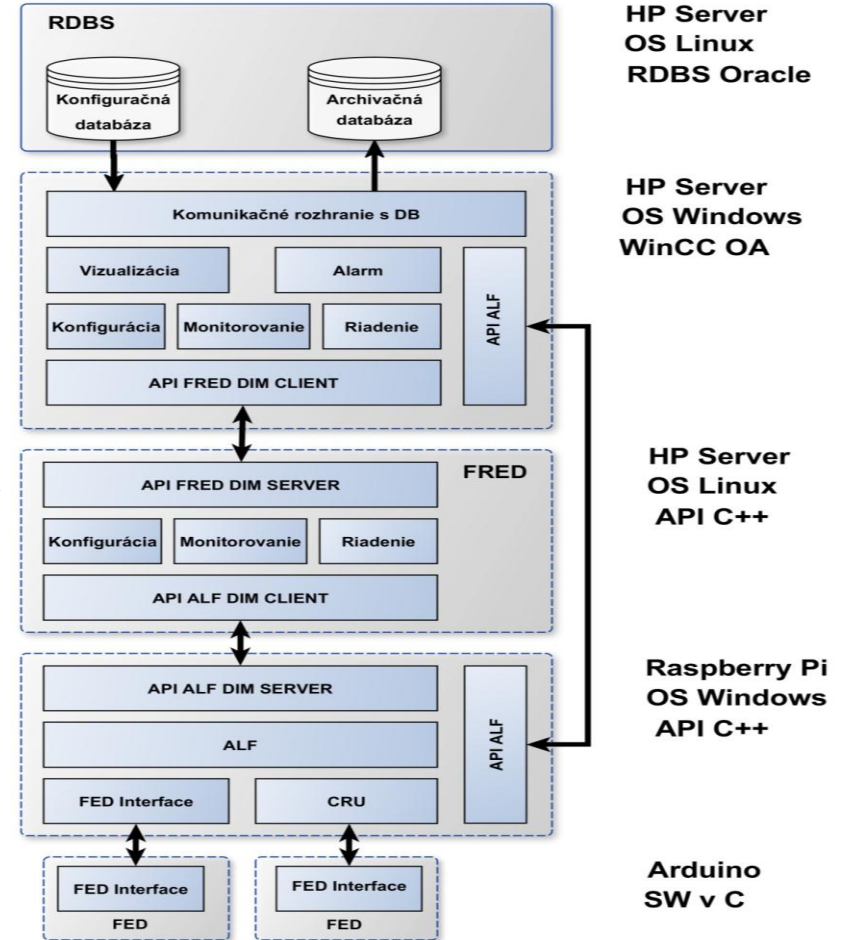
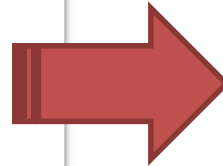
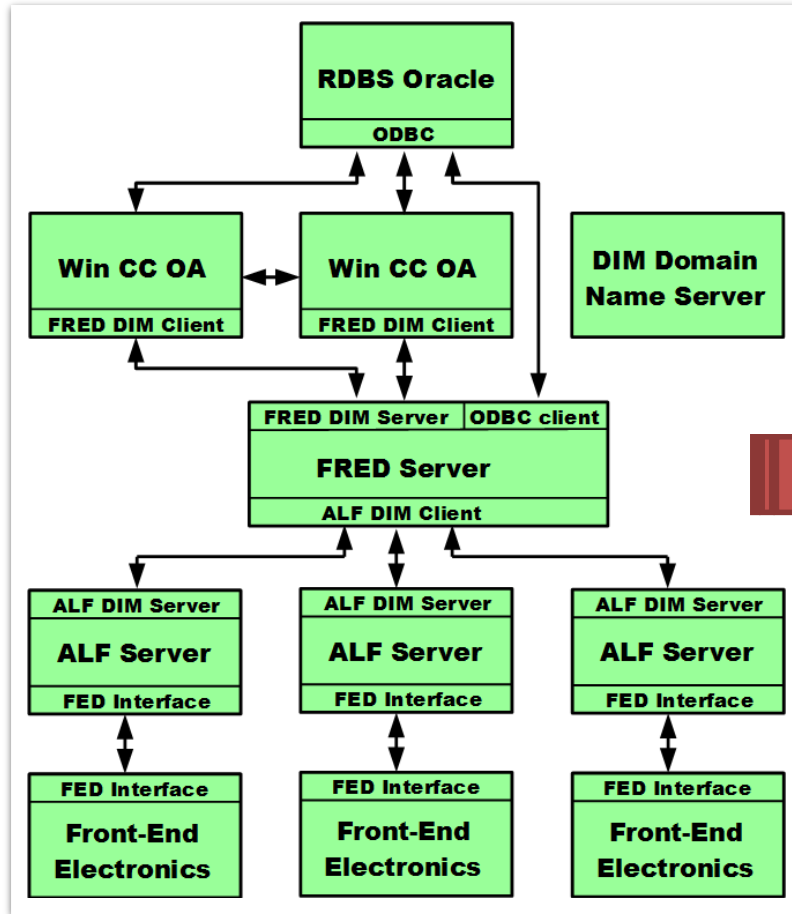


PIXELOVÝ DETEKTOR

Laboratórne testovacie pracovisko Hybridného integrovaného obvodu (HIC)



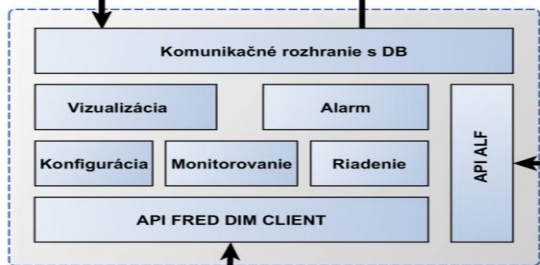
Infraštruktúra modulov vyvíjaného DCS



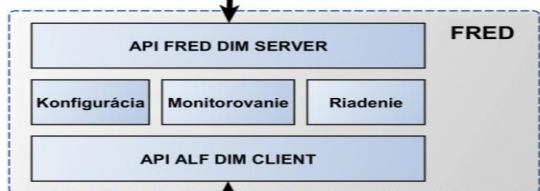
Laboratórna stavebnica pre pripojenie senzorov do infraštruktúry DCS



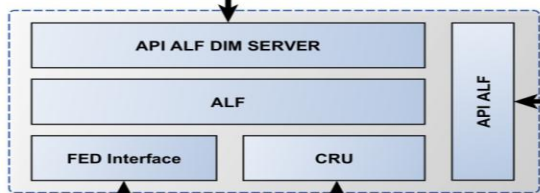
HP Server
OS Linux
RDBS Oracle



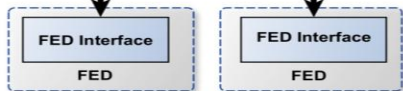
HP Server
OS Windows
WinCC OA



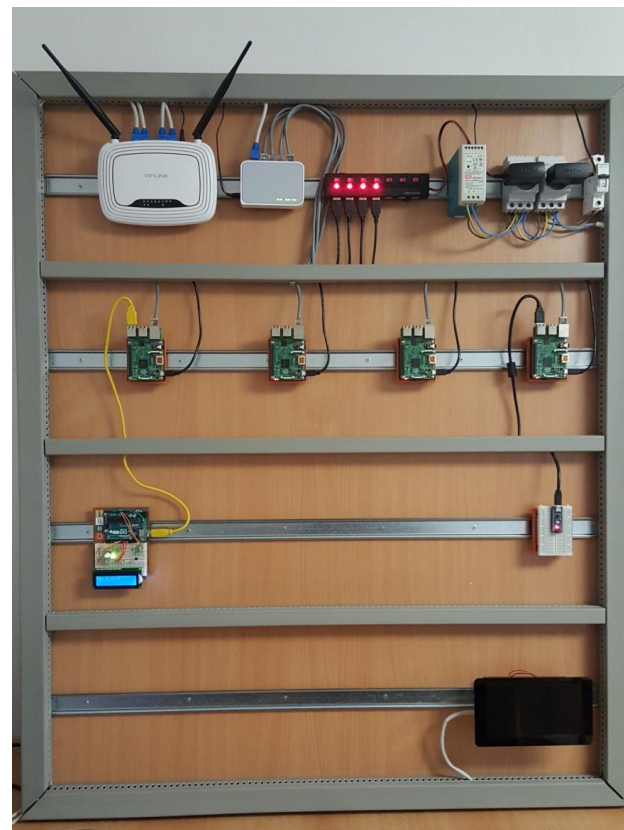
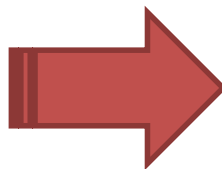
HP Server
OS Linux
API C++



Raspberry Pi
OS Windows
API C++



Arduino
SW v C



PROJEKT APLIKOVANÉHO VÝSKUMU

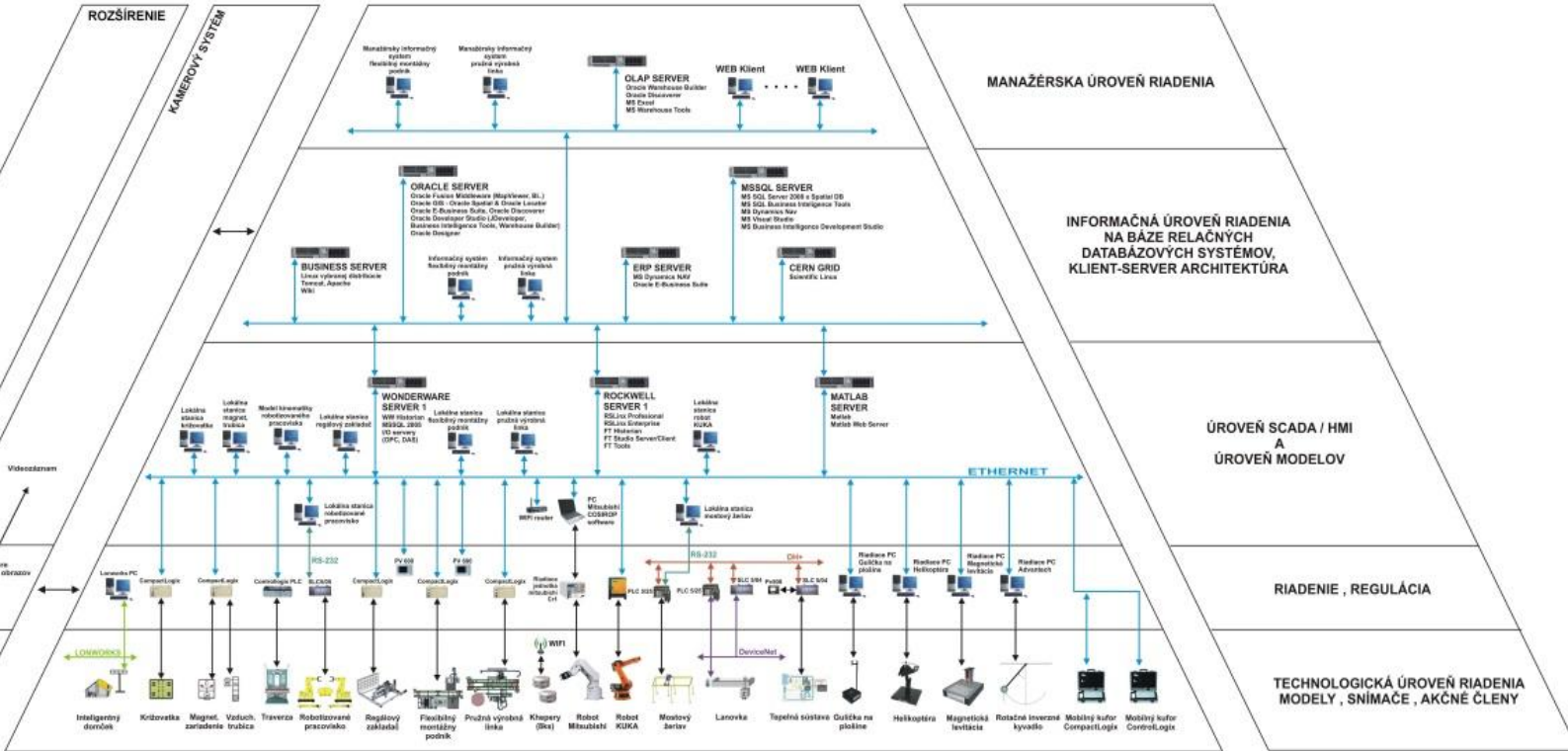
TECHNICOM

Infraštruktúra DSR na KKUI

INFRAŠTRUKÚRA KKUI

ROZŠÍRENIE

KAMEROVÝ SYSTÉM



MANAŽÉRSKA ÚROVEŇ RIADENIA

INFORMAČNÁ ÚROVEŇ RIADENIA
NA BÁZE RELAČNÝCH
DATABÁZOVÝCH SYSTÉMOV,
KLIENT-SERVER ARCHITÉKTÚRA

ÚROVEŇ SCADA / HMI
A
ÚROVEŇ MODELOV

RIADENIE , REGULÁCIA

TECHNOLÓGICKÁ ÚROVEŇ RIADENIA
MODELY , SNÍMAČE , AKČNÉ ČLENY

ROZŠÍRENIE

CompactLogix
TeraStream
Fynasoft
Lamyový snímač
Senzor výšky plavbu

KAMEROVÝ SYSTÉM

Videocam
System pre rozpoznávanie obrázkov
2D kamera
3D kamera

ETHERNET

Inteligentný domček
Krivákovka
Magnet. zariadenie trubica
Vážkuh
Traverza
Robotizované pracovisko
Regulový základ
Flexibilný montážny postrek
Průhon výrobná linka
Klasický obrábací stroj
Robot Misaubi
Robot KUKA
Montážny žeriav
Larvica
Tepelná sústava
Gučička na pláňku
Helikoptéra
Magnetická levitácia
Rotácia inverzná
Mobilný kufr CompactLogix
Mobilný kufr ControlLogix

Projekt TECHNICOM

Centrum nedeštruktívnej diagnostiky technologických procesov

- výstupom projektu je funkčné metodické pracovisko so zameraním na riešenie úloh z oblasti modelovania, riadenia a diagnostiky technologických procesov nedeštruktívnymi technikami.
- jednou z foriem výstupu projektu TECHNICOM pre časť „Centrum nedeštruktívnej diagnostiky“ je súbor modelových aplikácií , ktoré sú rozdelené do nasledujúcich častí

Oblasti aplikovaného výskumu

Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

- Simulácia skupenských prechodov
- Navádzanie manipulátora Mitsubishi Melfa
- Kontrola kvality v PVS
- Inteligentná polohovacia plocha
- Navádzanie v robotickom futbale a bludisku
- Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky s lineárnym pohonom
- Monitorovania a diagnostika termodynamických procesov na báze plošnej termovíznej kamery

Modelové aplikácie mechatronických systémov

- Rotačné inverzné kyvadlo
- Inteligentná polohovacia plocha
- Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky s lineárnym pohonom – klasické inverzné kyvadlo
- Knižnica simulačných modelov pre podaktuované systémy
- Hydraulický systém s frekvenčným meničom

Modelové aplikácie pre mobilnú robotiku

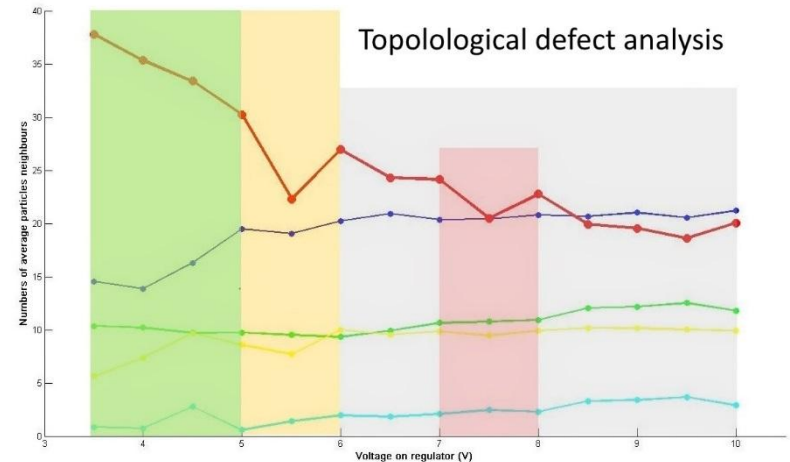
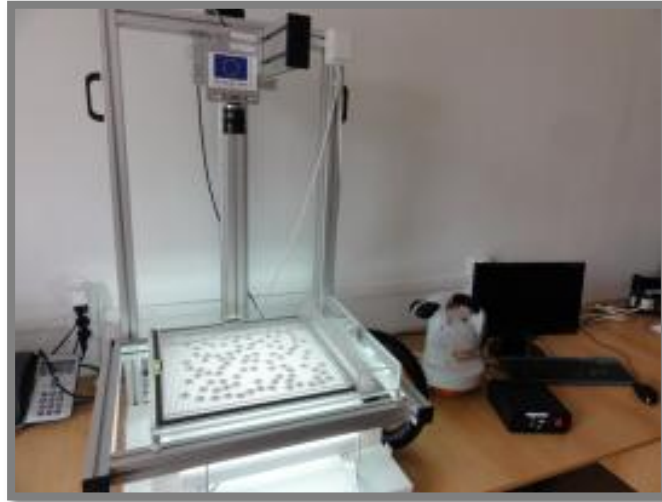
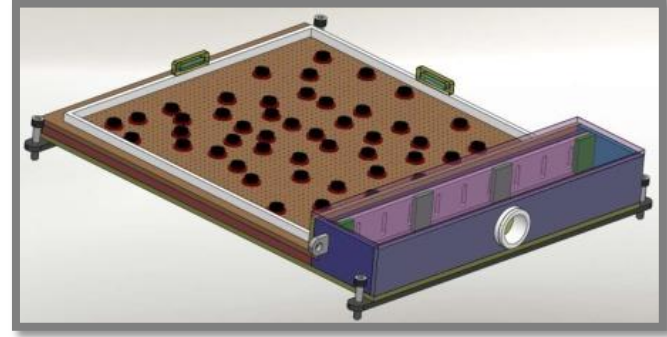
- Diagnostika senzorov a akčných členov robotického futbalistu triedy MiroSot
- Manuálne a supervízne riadenie mobilných robotov
- Aplikácia robotický futbal
- Knižnica simulačných modelov pre kolesové mobilné roboty

Modelové aplikácie pre PVS a FMP

- DSR pre pružný výrobný systém
- DSR pre automatizované a výrobné linky – FMP a priemyselný robot
- Riadenie robotizovaného výrobného pracoviska

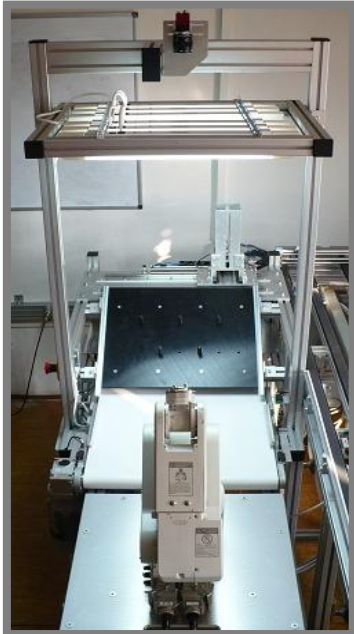
Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

- Simulácia skupenských prechodov



Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

Navádzanie manipulátora Mitsubishi
Melfa

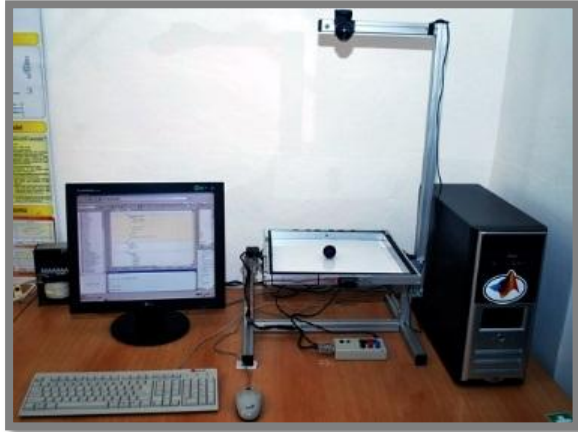


Kontrola kvality v pružnom výrobnom
systéme

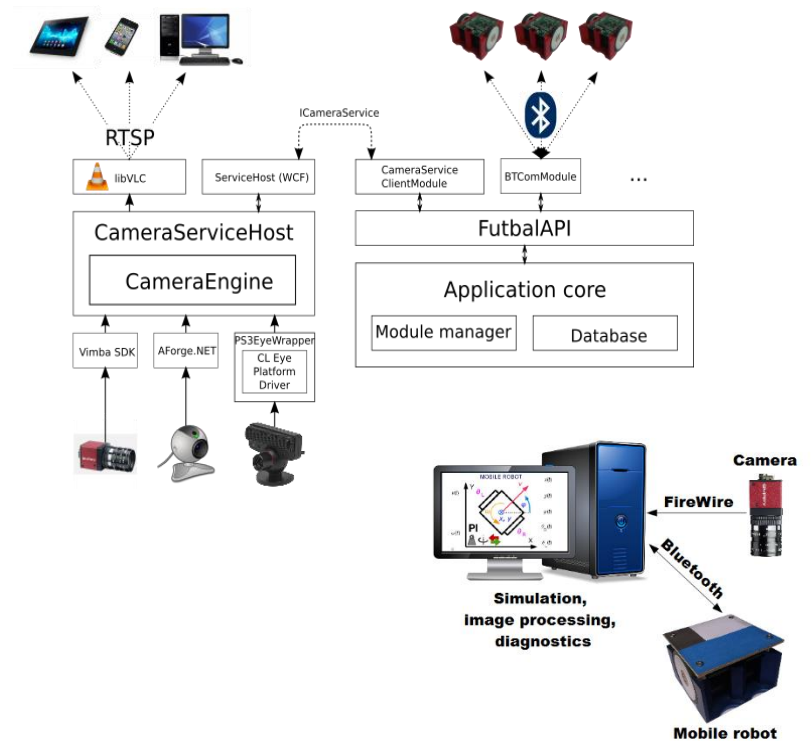
Order ID:	16	Product pattern:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Customer:	Radoslav Medved Kovacska 12 08001 Presov		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Order status:	Accepted		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Price:	58 €		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Responsible shifter:	Maria Gogolova		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date of sending:	18.5.2015 9:46:35		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date of acceptance:	18.5.2015 11:30:27		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date of processing:			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date of expedition:			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="button" value="OK"/>				

Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

Inteligentná polohovacia plocha

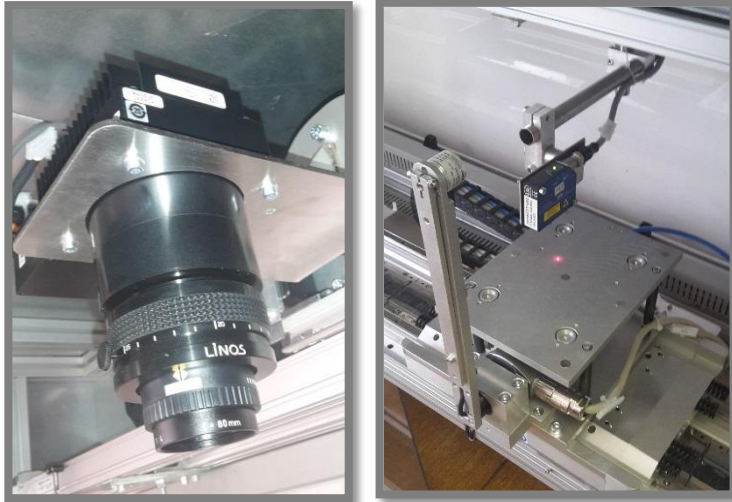


Navádzanie v robotickom futbale a bludisku

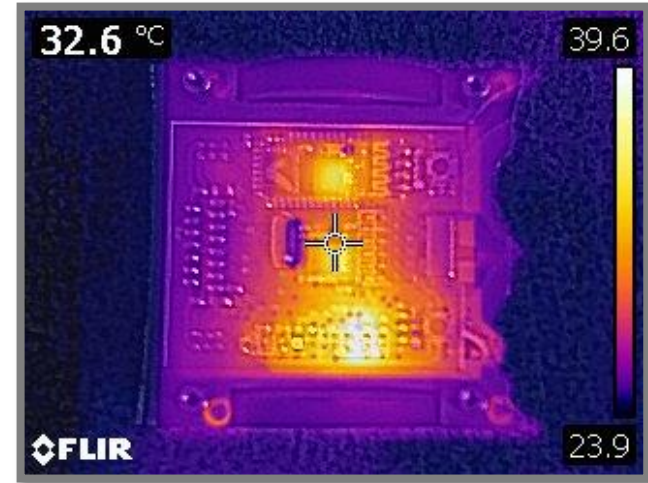


Modelové aplikácie s využitím kamerových systémov

Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky
s lineárnym pohonom

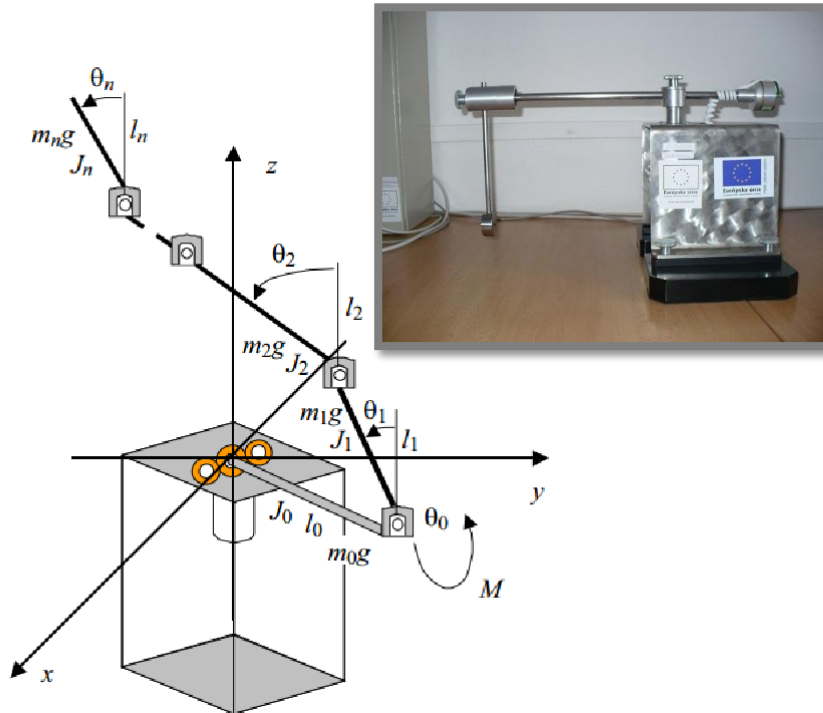


Monitorovania a diagnostika termodynamických
procesov na báze plošnej termovíznej kamery

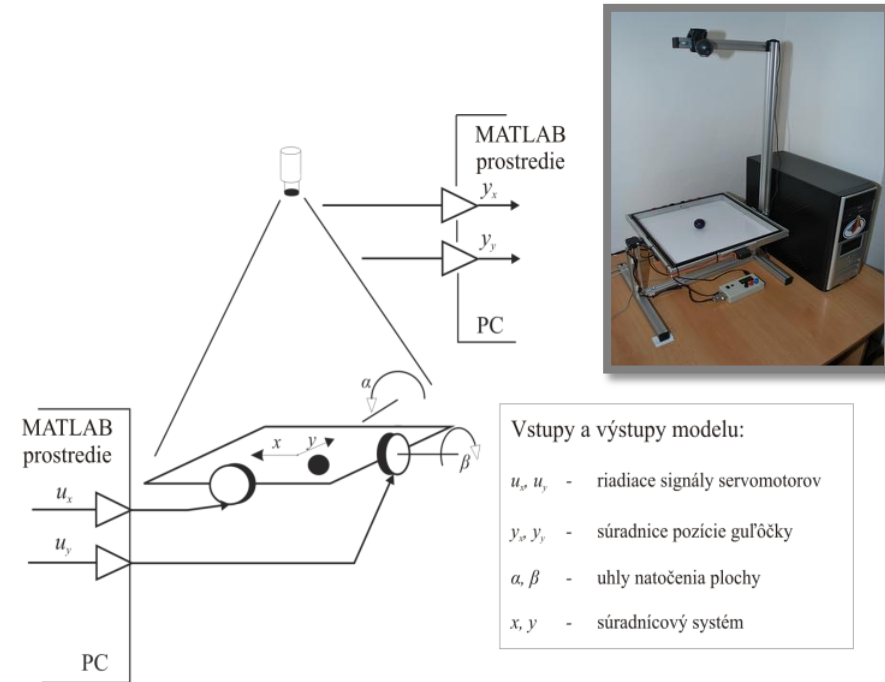


Modelové aplikácie mechatronických systémov

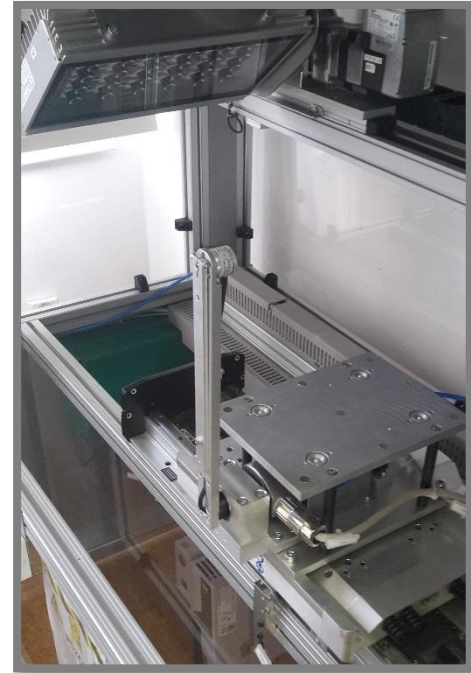
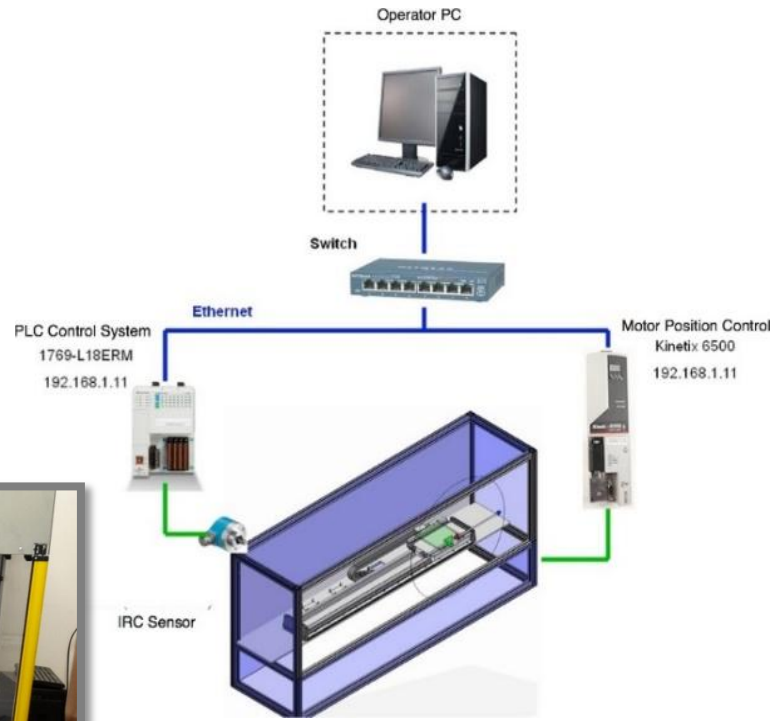
Rotačné inverzné kyvadlo



Inteligentná polohovacia plocha



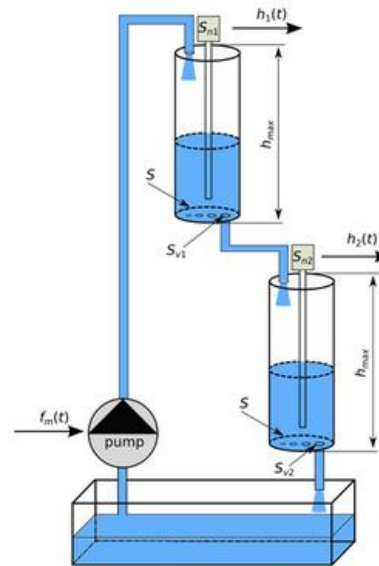
Pracovisko nedeštruktívnej diagnostiky s lineárnym pohonom



Modelové aplikácie mechatronických systémov



- Hydraulický systém s frekvenčným meničom



FYZIKÁLNE PARAMETRE:

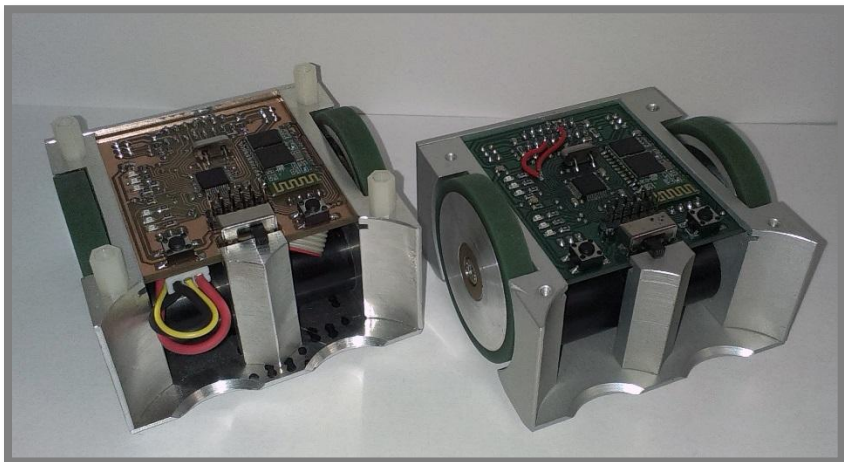
S - prierez nádob,
 S_{v1}, S_{v2} - prierez výstupných ventilov oboch nádob,
 h_{max} - maximálna výška hladiny.

FYZIKÁLNE VELIČINY:

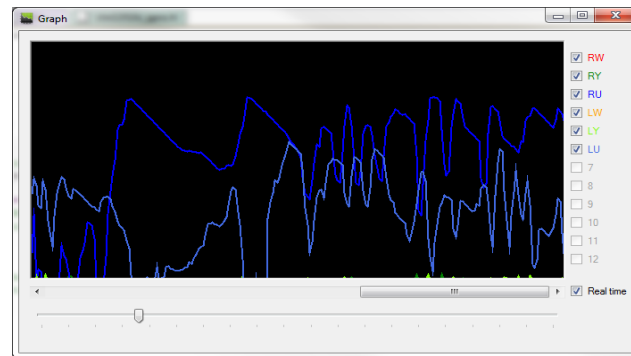
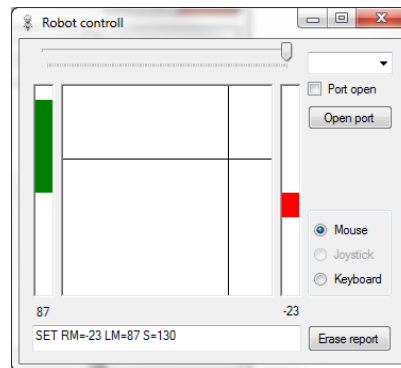
$f_m(t)$ - frekvencia motora čerpadla,
 $h_1(t), h_2(t)$ - výška hladiny kvapaliny v nádobách meraná kapacitnými snímačmi S_{n1} a S_{n2} .

Modelové aplikácie pre mobilnú robotiku

Diagnostika senzorov a akčných členov
robotického futbalistu triedy MiroSot

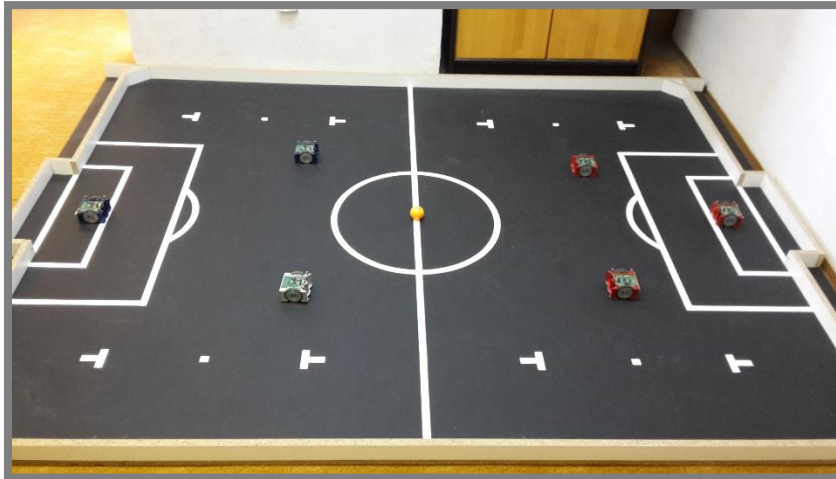
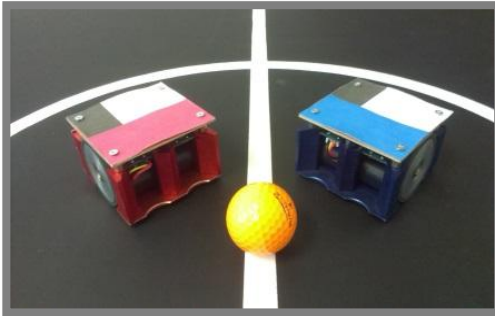


Manuálne a supervízne riadenie
mobilných robotov

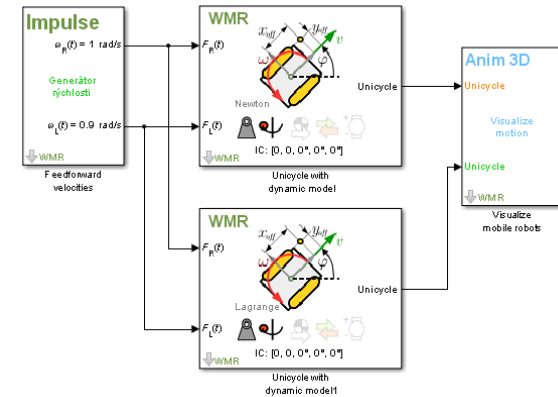


Modelové aplikácie pre mobilnú robotiku

Aplikácia robotický futbal

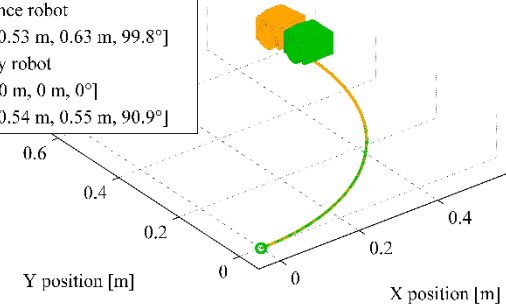


Knižnica simulačných modelov pre kolesové mobilné roboty



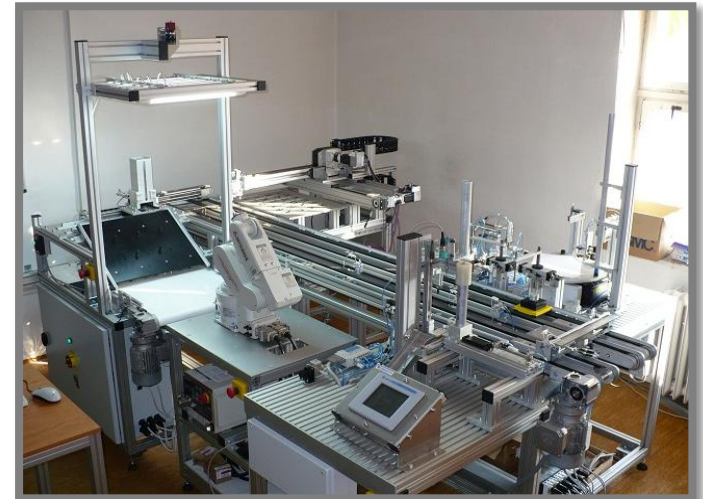
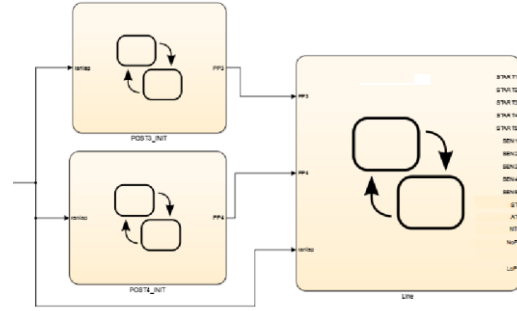
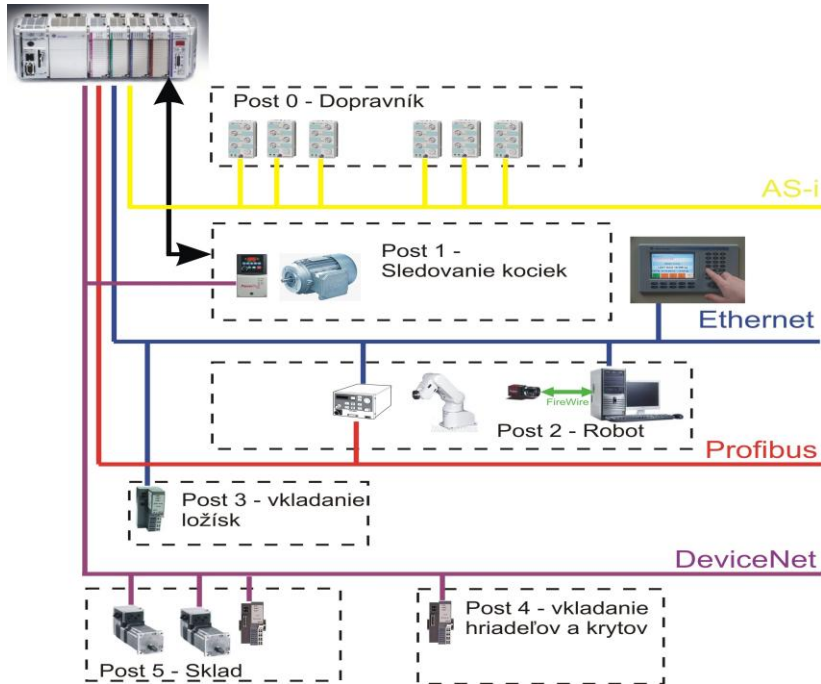
mobile robots in plane

- Reference robot
- × Stop: [0.53 m, 0.63 m, 99.8°]
- Primary robot
- Start: [0 m, 0 m, 0°]
- × Stop: [0.54 m, 0.55 m, 90.9°]



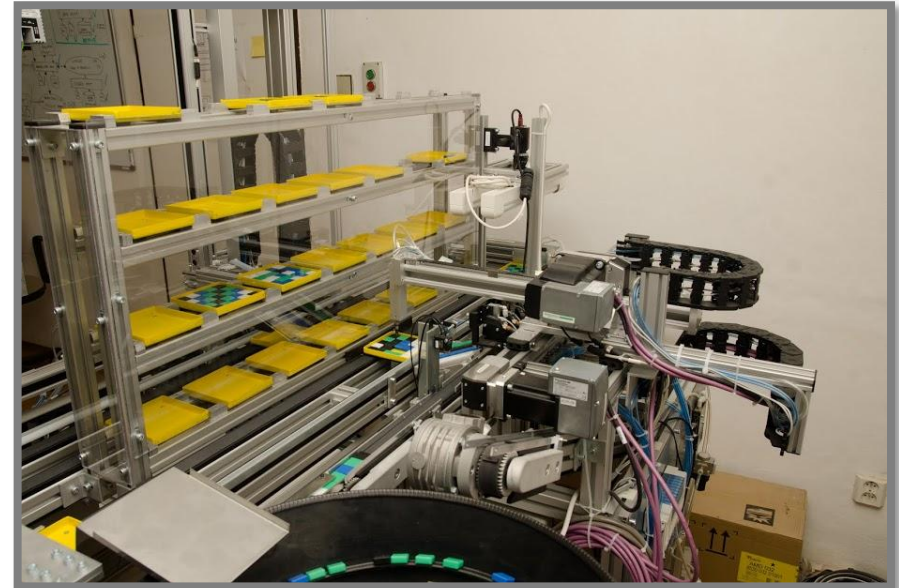
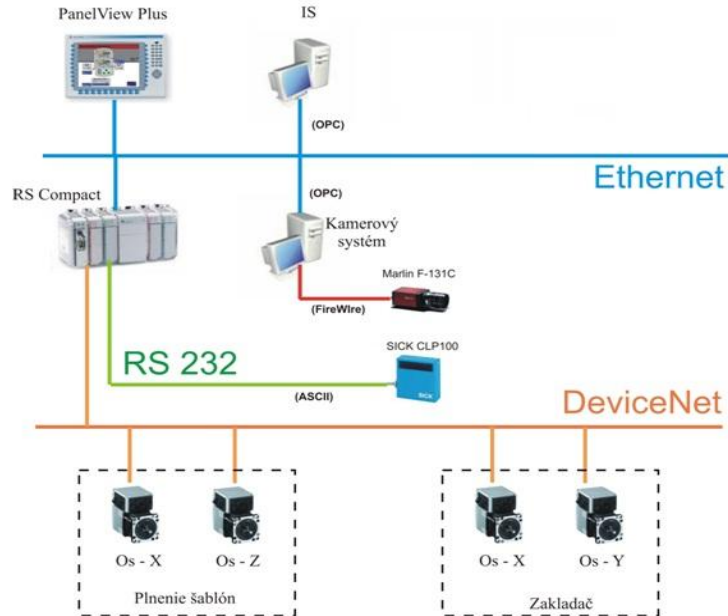
Modelové aplikácie pre PVS a FMP

- Flexibilný montážny podnik a priemyselný robot



Modelové aplikácie pre PVS a FMP

- Pružný výrobný systém



Ďakujem za pozornosť!

CMMR a PI - kyb.fei.tuke.sk
