

# **Journal of Cybernetics and Informatics**

published by

**Slovak Society for  
Cybernetics and Informatics**

**Special Issue**

**"New Trends in Education of Automation  
and Information Technology"**

**2004**

**INFORMAČNÉ A ZABEZPEČOVACIE SYSTÉMY  
V OBLASTI AUTOMATIZÁCIE  
Spalek J., Janota A., 83-86**

<http://www.sski.sk/casopis/index.php> (home page)

**ISSN: 1336-4774**

# INFORMAČNÉ A ZABEZPEČOVACIE SYSTÉMY V OBLASTI AUTOMATIZÁCIE

**Spalek, J., Janota, A.**

*Katedra riadiacich a informačných systémov, Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita v Žiline,  
Veľký diel NF, 010 26 Žilina  
[juraj.spalek&ales.janota@fel.utc.sk](mailto:juraj.spalek&ales.janota@fel.utc.sk)*

**Abstrakt:** Príspevok je venovaný vedecko-výskumnému a vzdelávaciemu smerovaniu Katedry riadiacich a informačných systémov vo vzťahu k akreditovanému 3-stupňovému študijnému odboru Automatizácia. Ukazuje, že implementáciou poznatkov z oblasti informačných a zabezpečovacích systémov možno obohatiť profil absolventa odboru automatizácie v doprave i priemysle.

**Príučové slová:** Trojstupňové štúdium, automatizácia, informačný systém, zabezpečovací systém, Katedra riadiacich a informačných systémov, profil absolventa.

## 1 KRÁTKO Z HISTÓRIE

Existencia Katedry riadiacich a informačných systémov je spätá so vznikom a históriou Vysokej školy železničnej v Prahe a Žilinskej univerzity v Žiline (ŽU). ŽU vznikla 1. októbra 1953 v Prahe vyčlenením Fakulty železničného inžinierstva z Českého vysokého učenia technického v Prahe pod názvom Vysoká škola železničná. Po presťahovaní školy do Žiliny v rokoch 1959 až 1962 sa katedra s pôvodným názvom Katedra blokov a spojov stala súčasťou Fakulty strojníckej a elektrotechnickej Vysokej školy dopravnej. Súbežne s tými formálnymi zmenami sa vyvíjal aj obsah študijného odboru inžinierskeho štúdia, ktorý katedra zabezpečovala. Chronologicky to boli odbory: „Bloky a spoje v železničnej doprave“, „Oznamovacia a zabezpečovacia technika v doprave“, „Informačné a zabezpečovacie systémy“ a v súčasnosti je to systém akreditovaného 3-stupňového vzdelávania v študijnom odbore Automatizácia.

## 2 SÚČASNÉ AKTIVITY

V súčasnosti pracuje na KRIS 20 pedagógov, 6 interných doktorandov, traja technicko-hospodárski pracovníci a jeden výskumný pracovník. Z pedagogických zamestnancov sú 2 mimoriadni a jeden hosťujúci profesor, 8 docentov a jeden hosťujúci docent, 4 odborní asistenti s vedeckou hodnosťou PhD. a 4 odborní asistenti bez vedeckej hodnosti.

### 2.1 Vedecko-výskumné zameranie katedry

Vedecko-výskumná činnosť katedry je zameraná na oblasť analýzy a syntézy riadiacich a informačných systémov od teoretických modelov až po riešenie aktuálnych krátkodobých projektov praxe, vrátane ich implementácie. Oblasť spoľahlivého a bezpečného prenosu a spracovania informácií pri riadení vybraných kritických procesov, signalizačné systémy pre cestnú a železničnú dopravu, zložité priemyselné technológie a bezpečnostné systémy na ochranu osôb a majetku, normotvorná činnosť dávajú dostatočný priestor pre vedecko-výskumné aktivity celého kolektívu katedry.

V nasledujúcich odstavcoch sú charakteristiky nosných smerov aktuálnej vedecko-výskumnej činnosti katedry.

#### **Analýza rizika a modelovanie bezpečnostných vlastností riadiacich a prenosových systémov**

Prechod systémov riadenia bezpečnostne kritických procesov na nový technologický stupeň si vyžaduje aplikáciu súboru modelov umožňujúci exaktný výpočet rizika pri riadení kritických procesov a výpočet ukazovateľov bezpečnosti riadiacich, informačných a prenosových systémov. Úloha riadenia s pevným koncom je postavená tak, aby integrálnym kritériom optimality bola hodnota akceptovateľného rizika pri fixovaných hodnotách efektívnosti. Výstupy modelovania sú porovnateľné s výsledkami doterajších metód, založených na skúsenostnom princípe. Takéto modely možno použiť pri úlohách analýzy aj syntézy.

#### **Formalizácia a modelovanie funkčných vlastností riadiacich systémov**

Použitie nových technológií je sprevádzané zvyšovaním zložitosti navrhovaných hardvérových a softvérových riešení. Zložitosť systémov a požiadavka funkčnej bezpečnosti vyvolávajú potrebu nových prístupov k špecifikácii funkčných požiadaviek. V tejto oblasti nachádzajú uplatnenie poloformálne a formálne metódy, ktoré sú založené na matematickom modelovaní, formálnej logike a grafických zápisoch. Jedným z perspektívnych a výrazne sa presadzujúcich grafických jazykov je objektovo-orientovaný

unifikovaný modelovací jazyk (Unified Modeling Language UML), ktorý poskytuje široký sortiment prostriedkov na poloformálnu špecifikáciu funkčných vlastností riadiacich systémov.

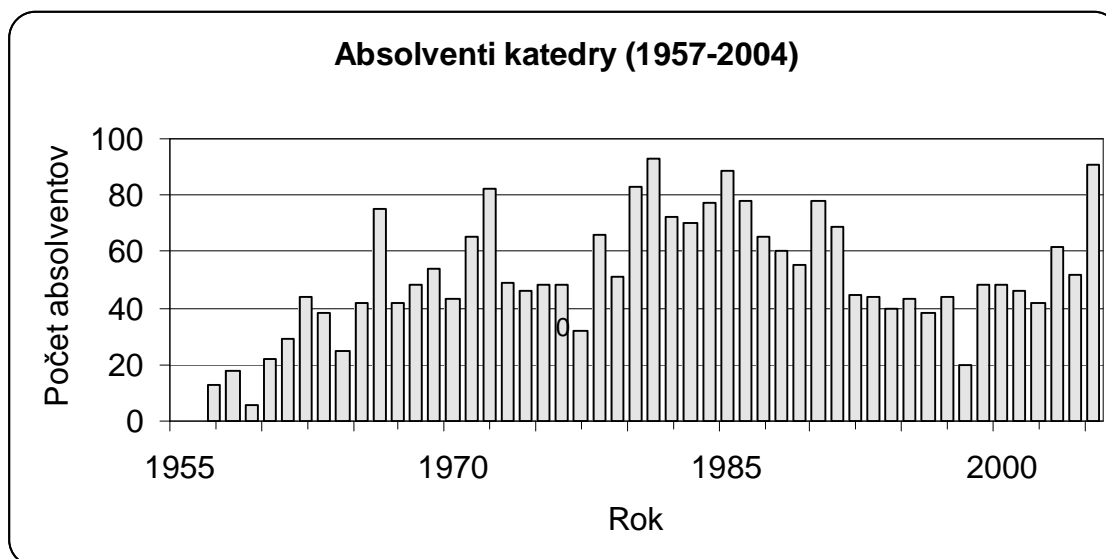
### Uplatnenie umelej inteligencie v riadení kritických procesov

Základný a aplikovaný výskum v tejto oblasti je zameraný na teóriu a taxonómiu kritických procesov, ich umiestnenie v skupine technologických a výrobných procesov (riadených i riadiacich) s ohľadom na druh rizika, ktorý sa v danej skupine uplatňuje. Výsledky vedecko-výskumnej činnosti v tejto oblasti boli overované modelovaním a dynamickou simuláciou systémov v diskretnom stavovom priestore v prostredí MATLAB-Simulink-FuzzyToolbox. Preukázali, že použitie vybraných nástrojov umelej inteligencie umožňuje spresniť riadenie bezpečnostne kritických procesov nielen zásluhou kvantifikovanej vierohodnosti vstupných veličín, ale aj modifikáciou elementárnych funkcií riadenia podľa aktuálnej úrovne rizika daného procesu. Tieto poznatky možno uplatniť aj v oblasti inteligentných dopravných systémov pri presadzovaní princípov eSafety.

Činnosti katedry sú podporované aj medzinárodnou spoluprácou na úrovni partnerských vysokých škôl a firiem. Katedra dlhodobo úspešne spolupracuje s Technickou univerzitou Budapešť; Technickou univerzitou Braunschweig; ČVUT Praha, spoločnosťami Scheidt&Bachmann Mönchengladbach, AŽD spol. s r.o., Praha, SIEMENS Building Technologies a ďalšími.

### 2.2 Výchovno-vzdelávacie aktivity

Okrem rozsiahlej publikačnej aktivity členov katedry, možno medzi významné výsledky zaradiť celkový počet absolventov študijného odboru Informačné a zabezpečovacie systémy: 2412 (Obr. 1). Predpoklad počtu absolventov v r. 2005 tvorí súčet zadaných diplomových prác pre študentov 4. ročníka a neúspešných diplomantov v šk. roku 2004/2005. (To vysvetľuje aj relatívny pokles počtu absolventov v roku 2004.)



Obr. 1 Prehľad počtu absolventov katedry

## 3 BUDÚCNOSŤ TROJSTUPŇOVÉHO VZDELÁVANIA NA KRIS

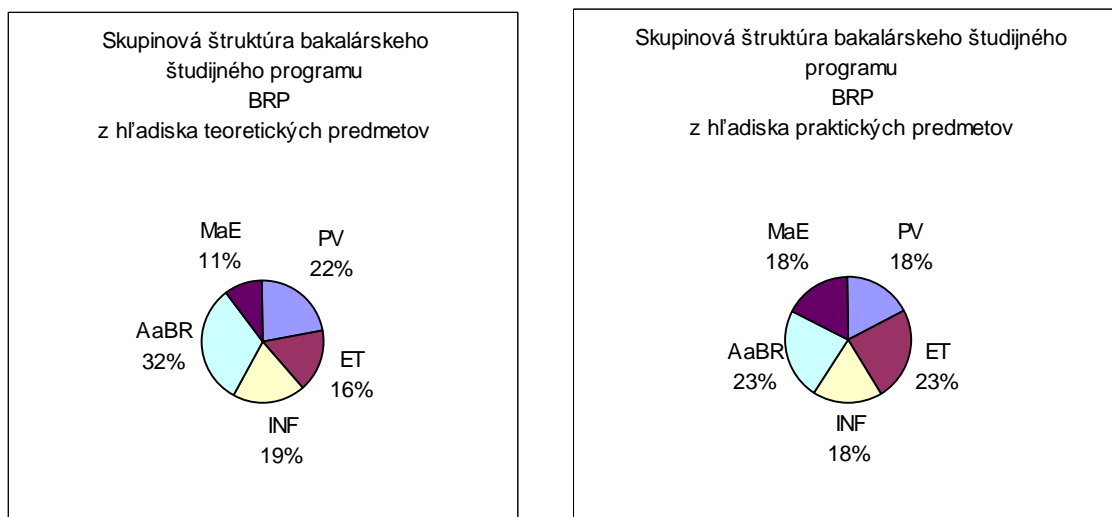
Katedra garantuje trojstupňové štúdium v študijnom odbore Automatizácia na Elektrotechnickej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline. Stratégiu smerovania študijného odboru možno charakterizovať prechodom od techniky k systémom, vytvorením univerzálnejšieho profilu absolventa a definovaním postavenia študijného odboru v širších súvislostiach.

### 3.1 Bakalárske štúdium

Študijný odbor Automatizácia na KRIS poskytuje v 1. stupni štúdia študijný program Bezpečné riadenie procesov (BRP), ktoré nadväzuje na štúdium v doteraz akreditovanom študijnom odbore Informačné a zabezpečovacie systémy. Absolventi tohoto študijného odboru boli vzdelávaní pre oblasť algoritmickej úloh riadenia, automatizáciu riadenia na procesnej, operatívnej a manažérskej úrovni, oblasť spoľahlivej a bezpečnej komunikácie a spracovania informácií pri riadení vybraných kritických procesov. Absolvent BRP bude pripravovaný aj na zvládnutie aplikácií automatizačnej techniky v systémoch s osobitným sortimentom úloh

riadenia. Ide najmä o riadenie procesov, v ktorých je okrem obvyklých optimalizačných kritérií uplatnené aj kritérium bezpečnosti.

Štruktúra predmetov bakalárskeho štúdia je postavená tak, aby podporovali všestranný rozvoj osobnosti študenta. Na Obr. 2 je podiel teoretických a praktických predmetov hlavných vedných oblastí (prírodné vedy – PV, elektrotechnika – ET, informatika – INF, Automatizácia a bezpečné riadenie – AaBR, manažment a ekonomika - MaE) na študijnom pláne bakalárskeho študijného programu.



Obr. 2 Skupinová štruktúra predmetov bakalárskeho študijného programu BRP

*Deklarovaný profil absolventa:* Absolvent získa vzdelanie v oblasti automatizácie a riadenia procesov, informačných systémov, zabezpečovacích systémov pre všetky druhy dopravy a zložitých technologických a bezpečnostných systémov na ochranu osôb a majetku. Absolvent má uplatnenie v riadení prevádzky systémov riadenia na procesnej a operatívnej úrovni. Je schopný realizácie informačných služieb pre operatívne riadenie s podporou automatizácie a výpočtovej techniky, realizácie riadenia komunikácie v bezpečných a spoľahlivých systémoch, vrátane diagnostických systémov.

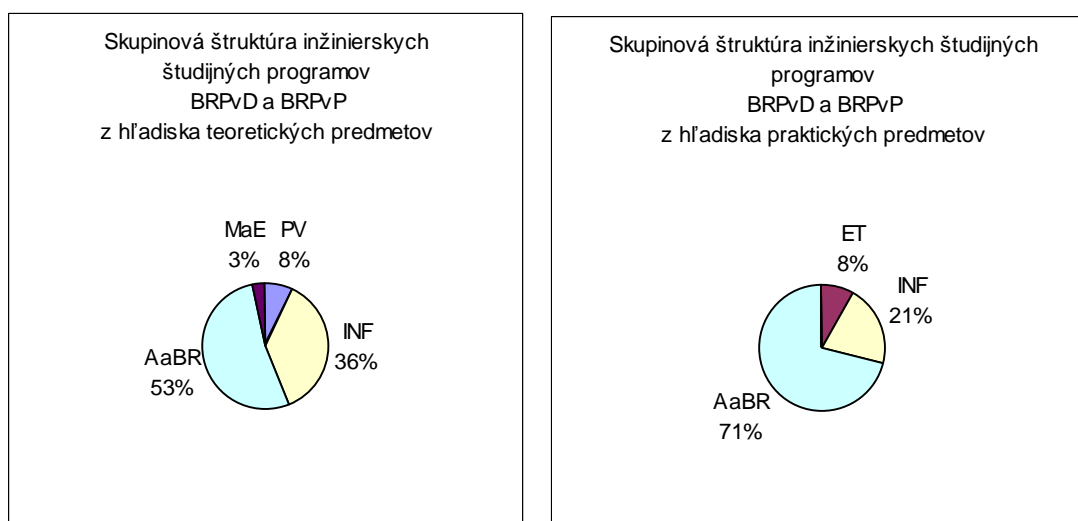
### 3.2 Inžinierske štúdium

Študijný odbor Automatizácia na EF ŽU v Žiline poskytuje v 2. stupni štúdia dva študijné programy: Bezpečné riadenie procesov v doprave (BRPvD) a Bezpečné riadenie procesov v priemysle (BRPvP), ktoré tiež nadväzujú na štúdium v doteraz akreditovanom študijnom odbore Informačné a zabezpečovacie systémy. Absolventi tohto študijného odboru boli vzdelávaní pre oblasť algoritmickej úloh riadenia, automatizáciu riadenia na procesnej, operatívnej a manažérskej úrovni, oblasť spoľahlivej a bezpečnej komunikácie a spracovania informácií pri riadení vybraných kritických procesov. Absolventi BRPvD a BRPvP budú pripravovaní aj na zvládnutie aplikácií automatizačnej techniky v systémoch s osobitným sortimentom úloh riadenia. Ide najmä o riadenie procesov, v ktorých je okrem obvyklých optimalizačných kritérií uplatnené aj kritérium bezpečnosti.

Skladba učebného plánu je podriadená stratégii smerovania bezpečného riadenia procesov v doprave a v priemysle. Absolvent získava znalosti potrebné pre samostatné navrhovanie automatizovaných, riadiacich a informačných systémov, pre ich implementáciu a prevádzku s rešpektovaním požiadaviek na bezpečné riadenie procesov.

Štruktúra predmetov inžinierskeho štúdia je postavená tak, aby študentovi umožnili získať ciele vedomosti a zručnosti v danej špecializácii. Na Obr. 3 je podiel teoretických a praktických predmetov hlavných vedných oblastí (prírodné vedy – PV, elektrotechnika – ET, informatika – INF, Automatizácia a bezpečné riadenie – AaBR, manažment a ekonomika - MaE) na študijnom pláne obidvoch inžinierskych študijných programov.

*Deklarovaný profil absolventa:* Absolvent uvedeného odboru má prehĺbené vzdelanie pre oblasť spoľahlivého a bezpečného prenosu a spracovania informácií pri riadení vybraných kritických procesov, či už ide o zabezpečovacie systémy pre všetky druhy dopravy, zložité technológie alebo bezpečnostné systémy na ochranu osôb a majetku. Absolvent má uplatnenie v prevádzke, vo vývoji a v projekcii systémov, týkajúcich sa návrhu a realizácie informačných služieb pre operatívne riadenie s podporou automatizácie a výpočtovej techniky, ďalej návrhu bezpečných a spoľahlivých telekomunikačných a informačných služieb, vrátane diagnostických systémov pre progresívnu údržbu.



Obr. 3 Skupinová štruktúra predmetov inžinierskych študijných programov BRPvD a BRPvP

### 3.3 Doktorandské štúdium

Absolvent 3. stupňa študijného odboru "Automatizácia" v študijnom programe Riadenie procesov dostáva vedeckú prípravu pre automatizáciu riadenia bezpečnostne kritických procesov vrátane spoľahlivej a bezpečnej komunikácie a spracovaní informácií pri ich riadení. Je pripravovaný na samostatné riešenie úloh súvisiacich s návrhom, vývojom, projekciou, validáciou a verifikáciou viacúrovňových počítačových systémov riadenia bezpečnostne kritických procesov vrátane bezpečného a spoľahlivého prenosu a spracovania informácií pri ich riadení.

*Teoretické vedomosti:* Absolvent má hlboké teoretické vedomosti z tých častí matematiky, teórie systémov, spoľahlivosti, diagnostiky pre progresívnu údržbu, ktorá bezprostredne súvisí s jeho vedeckou prácou v oblasti systémov automatického a automatizovaného riadenia bezpečnostne kritických procesov, v oblasti informačných služieb a technológií pre operatívne riadenie bezpečnostne kritických procesov, v oblasti prípravy, riadenia a vyhodnocovania experimentov, modelovania a simulácie systémov riadenia bezpečnostne kritických procesov.

*Praktické schopnosti a zručnosti:* Absolvent má praktické schopnosti a zručnosti s prácou na zložitých experimentálnych zariadeniach a počítačových systémoch, v spracovaní výsledkov, príprave a prezentácii správ o výsledkoch výskumu.

*Doplňujúce vedomosti, schopnosti a zručnosti:* Absolvent tretieho stupňa má skúsenosť s formulovaním čiastkových úloh výskumu, vedením kolektívu pri riešení úloh, je zručný v preukazovaní špeciálnych vlastností, ktoré sú pre riadiace systémy bezpečnostne kritických procesov predpísané a má skúsenosti s pedagogickou prácou.

## 4 ZÁVER

Jedným zo základných princípov súčasných automatizovaných a automatických systémov je integrácia všetkých zložiek riadenia. Pre úspešné zvládnutie úloh automatizácie je potrebná taká znalosť automatizovaných procesov, aby sa mohli vytvoriť ich matematické modely. Odborník v oblasti automatizácie rieši teoretické úlohy analýzy a syntézy systémov, navrhuje technické a programové prostriedky a ich implementácie s uvažovaním ekonomických, environmentálnych a sociálnych dôsledkov navrhnutých riešení.

Päťdesiatročná tradícia katedry poskytuje dostatočné záruky na výchovu takých vysokoškolsky vzdelaných odborníkov vo všetkých stupňoch vysokoškolského vzdelania, ktorí sú schopní na vysokej odbornej úrovni navrhovať, presadzovať, prevádzkovať a udržiavať technické i programové časti systémov automatického riadenia a ich komponentov, presadiť sa vo vývoji a vedeckom výskume v tejto oblasti. Cieľom je ich úspešné uplatnenie vo výrobných a technologických oblastiach súčasnej informačnej spoločnosti.