

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**  
**FAKULTA STROJNÍ**  
**KATEDRA VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ**



**VÝROČNÍ ZPRÁVA**  
**za rok 2011**



LIBEREC, březen 2012

## OBSAH

1. ÚVOD	4
2. STRUKTURA KATEDRY V ROCE 2011	4
2.1 Organizační struktura	4
2.2 Personální struktura	4
2.3 Dislokace katedry	5
3. VZDĚLÁVACÍ ČINNOST	7
3.1 Výuka	7
3.2 Kvalita výuky	9
3.3 Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání	10
3.4 CŽV	10
3.5 Vzdělávání zaměstnanců katedry	10
3.6 Konference, semináře, exkurze	11
4. VĚDECKOVÝZKUMNÁ ČINNOST	11
4.1 Zaměření vědeckovýzkumné činnosti katedry	11
4.2 Výzkumný záměr	12
4.3 Výzkumné centrum	12
4.4 Studentská grantová soutěž	13
4.5 Vědecko-výzkumná doplňková činnost	13
5. VÝSLEDKY VĚDECKOVÝZKUMNÉ ČINNOSTI	14
5.1 Kategorie publikace	14
5.2 Kategorie aplikované výsledky	15
5.3 Kategorie citace	16
6. MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE	17
6.1 Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání	17
6.2 Mobility	17
7. PARTNERSTVÍ A SPOLUPRÁCE	18
7.1 Členství v českých institucích	18
7.2 Členství v zahraničních institucích	19
7.3 Spolupráce s univerzitami a výzkumnými organizacemi	19
7.4 Spolupráce s průmyslovou praxí	19
7.5 Spolupráce s absolventy	19
7.6 Uplatnění absolventů	19
8. ROZVOJ KATEDRY	20
8.1 Infrastruktura	20

8.2 Projekty financované ze strukturálních fondů EU	21
8.3 OP Výzkum a vývoj pro inovace	22
9. EDIČNÍ A PUBLIKAČNÍ ČINNOST	22
9.1 Další didaktické pomůcky	22
10. HOSPODAŘENÍ KATEDRY	22
11. HODNOCENÍ KVALITY ČINNOSTI KATEDRY	23
12. STRATEGIE ROZVOJE KATEDRY	24
13. ZÁVĚR	24

## 1. ÚVOD

Výroční zpráva shrnuje veškerou činnost na katedře výrobních systémů za rok 2011. Slouží pro rychlé hodnocení práce celé katedry a může inspirovat pro budoucí změny a vývoj katedry. Je zpracována dle rámcové osnovy doporučené děkanátem FS. Je zde řada tabulek a přehledů, které srozumitelnou formou poskytnou údaje o roce 2011 na katedře. Věnuje se vzdělávací činnosti, výzkumné činnosti a hospodaření katedry.

## 2. STRUKTURA KATEDRY V ROCE 2011

### 2.1 Organizační struktura

Vedoucí katedry:	Ing. Petr Zelený, Ph.D.
Zástupce vedoucího:	prof. Ing. Jan Skalla, CSc.
Tajemník:	Ing. Petr Keller, Ph.D.
Administrativní pracovník:	Hana Vyvlečková
Profesor:	prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
Docenti:	doc. Ing. Josef Cerha, CSc. doc. Dr. Ing. František Manlig
Odborní asistenti s vědeckou hodností:	Ing. Martin Lachman, Ph.D. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.
Odborný asistent:	Ing. Radek Havlík
Asistenti, lektori:	Ing. Aleš Najman Ing. Jan Vavruška Ing. František Koblasa

### 2.2 Personální struktura

Tab. 2.2.1 Průměrné přepočtené počty a kvalifikační struktura pracovníků katedry k 31.12.2011

Celkem	Akademičtí pracovníci					Vědečtí pracovníci
	profesoři	docenti	odborní asistenti	asistenti	lektori	
10,55	0,9	1,6	3,35	0,5	2,2	2

Tab. 2.2.2 Věková struktura akademických pracovníků katedry

Věk	Akademičtí pracovníci										Vědečtí pracovníci	
	profesoři		docenti		odborní asistenti		asistenti		lektori		celk.	ženy
	celk.	ženy	celk.	ženy	celk.	ženy	celk.	ženy	celk.	ženy		
do 29												
30-39					4		1		3		1	
40-49			1									
50-59												
60-69	2										1	
nad 70			1									
Celkem	2		2		4		1		3		2	

Tab. 2.2.3 Struktura akademických pracovníků katedry dle rozsahu úvazků k 31.12. 2011

Rozsah úvazku	Celkem	prof.	doc.	ost.	DrCs.	CSc.	Dr., Ph.D. Th.D.
do 30 %	2	1		1			
do 50 %	2			1			1
do 70 %	2	1	1				
100 %	6		1	2			3

Tab. 2.2.4 Počet interních pracovníků katedry

Kategorie Počty	Akademičtí pracovníci					Vědečtí pracovníci	Další pracovníci
	prof.	doc.	odb. asist.	asist.	lektori		
Fyzické osoby	2	2	4	1	3	2	1
Přepočtené počty	0,9	1,6	3,35	0,5	2,2	2	0,8

## 2.3 Dislokace katedry

**Kancelářské prostory** katedry se nacházejí ve 3. patře budovy E1. Katedra využívá celkem 5 kanceláří s jednou okenní osou a 4 kanceláře o dvou okenních osách. Chodba je společná s katedrou obrábění a montáže.

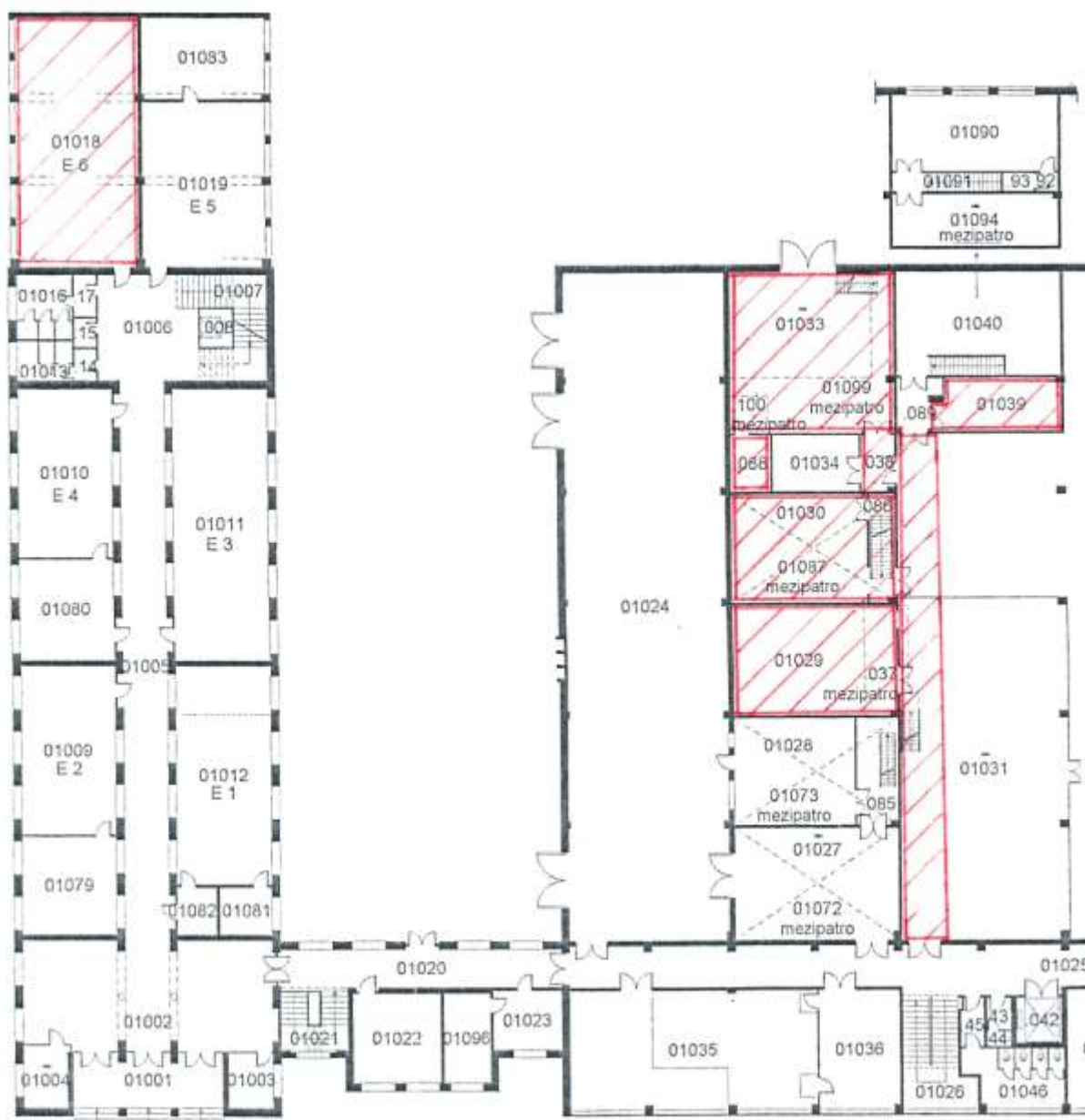


Obr. 2.3.1 Dislokace kanceláří ve 3. patře budovy E1

Katedra má v patronaci jednu **výukovou učebnu (E6)** o kapacitě 54 míst v přízemí budovy E1. Provozuje **počítačovou učebnu (KV1)** do 31.10.2011 v 1. podlaží dílny v budově E2 a od 1.11.2011 ve 2. patře budovy E3 o kapacitě 24 míst.

Prostory laboratoří katedry se nacházejí v halovém traktu přízemí budovy E2. Jedná se o 4 laboratoře: **Laboratoř CNC strojů**, **Laboratoř servopohonů**, **Laboratoř měření a Rapid Prototyping** a **Laboratoř HPM**. 1.11.2011 byla provedena dislokace **Laboratoře měření a Rapid Prototyping** do 2. patra budovy E3.

Vybavení a využití učeben a laboratoří je rozvedeno v kapitole 8.1.



Obr. 2.3.2 Dislokace učeben a laboratoří katedry v přízemí budov E1 a E2 do 31.10.2011

Tab. 2.3.1 Rozpis místností katedry dle pasportu TUL k 31.12.2011

budova	podlaží	č. míst.	název místnosti	plocha m <sup>2</sup>	světlná výška m	zařazení	kubatura m <sup>3</sup>	účel	kód PUČ
E	1	18	KVS-posluchárna E6 - 54	89,50	3,35	1	299,83	1	6
E	1	29	KVS-laboratoř hydraul. mechan.	52,50	5,70	1	299,25	1	14
E	1	31	KVS-vnitřní komunikace	54,60	5,70	2	311,22	1	8
E	1	33	KVS-strojní laboratoř 8	74,00	5,70	1	421,80	1	13
E	1	37	KVS-šatna zaměstnanců	12,80	2,50	1	32,00	1	92
E	1	38	Předsíň	4,50	5,70	2	25,65	1	11
E	1	88	KVS-strojovna vzduchot.	5,80	5,70	3	33,06	1	3
E	1	99	KVS-lehká laboratoř	38,50	2,50	2	96,25	1	13
E	3	38	KVS-počit. učebna KV1 24	57,30	3,10	1	177,63	1	14
E	3	43	KVS-lehká laboratoř 6	30,15	3,10	1	93,47	1	13
E	3	44	KVS-lehká laboratoř	16,20	3,10	1	50,22	1	13
E	3	45	KVS-lehká laboratoř	9,90	3,10	1	30,69	1	13
E	4	7	KVS-pracovna pedagoga	29,80	3,35	1	99,83	1	20
E	4	8	KVS-pracovna pedagoga	15,50	3,35	1	51,93	1	20
E	4	9	KVS-pracovna doktorandů	30,60	3,35	1	102,51	1	23
E	4	10	KVS-pracovna pedagoga	15,10	3,35	1	50,59	1	20
E	4	11	KVS-pracovna pedagoga	31,05	3,35	1	104,02	1	20
E	4	12	KVS-pracovna pedagoga	15,50	3,35	1	51,93	1	20
E	4	13	KVS-pracovna pedagoga	15,80	3,35	1	52,93	1	20
E	4	28	KVS-kancelář sekretářky	15,50	3,35	1	51,93	1	24
E	4	29	KVS-pracovna ved. katedry	26,30	3,35	1	88,11	1	21
Celkem				640,90			2 524,82		

### 3. VZDĚLÁVACÍ ČINNOST

#### 3.1 Výuka

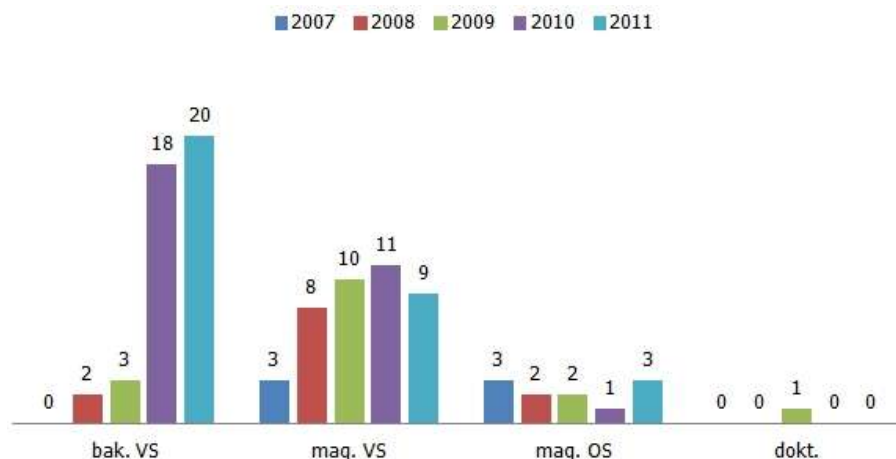
Tab. 3.1.1 Přehled katedrou garantovaných předmětů

Program	Garant předmětu
<b>Předmět</b>	
<b>Bakalářský studijní program</b>	
Systémy CAD/CAM	Ing. Petr Keller, Ph.D.
PO I. Servosystémy a regulace	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.
PO II. Výrobní stroje	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
PO IV. Průmyslové inženýrství	Doc. Dr. Ing. František Manlig
PO V. Simulace výrobních systémů	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Simulace diskrétních systémů	Doc. Dr. Ing. František Manlig
F2 Logistika	Doc. Dr. Ing. František Manlig
<b>Magisterský studijní program</b>	
Hydraulické a pneumatické mechanismy	Doc. Ing. Josef Cerha, CSc.
Dynamika hydraulických mechanismů	Doc. Ing. Josef Cerha, CSc.
Pohybové systémy	Doc. Ing. Josef Cerha, CSc.
F2 Logistika	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Výrobní systémy I.	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Výrobní systémy II.	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Výrobní systémy III.	Doc. Dr. Ing. František Manlig

Simulace výrobních systémů	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Projektování výrobních systémů	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Projekt 1 pro VS	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Projekt 2 pro VS	Doc. Dr. Ing. František Manlig
Výrobní stroje	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
Výrobní stroje I.	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
Výrobní stroje II.	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
Výrobní stroje III.	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
3D digitalizace a Rapid Prototyping I.	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
3D digitalizace a Rapid Prototyping II.	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
Projekt 2 pro OS	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.
Automatické řízení výrobních strojů	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.
Automatizace výrobních strojů	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.
Pohony a servomechanismy	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.
Servomechanismy	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.
Programování NC strojů	Ing. Petr Keller, Ph.D.
Projekt 1 pro OS	Ing. Petr Zelený, Ph.D.

Tab. 3.1.2 Počty studentů a absolventů ve studijním zaměření garantovaném katedrou 2011

Studijní program	Počet studentů		Počet absolventů	
	Prezenční	Kombinované	Prezenční	Kombinované
Bakalářská studijní program	66	19	11	9
Magisterský studijní program	22	11	11	1
Doktorský studijní program	9	7	0	0
<b>Předpoklad v roce 2012</b>	<b>Prezenční</b>	<b>Kombinované</b>	<b>Prezenční</b>	<b>Kombinované</b>
Bakalářská studijní program	60	20	15	10
Magisterský studijní program	20	10	10	3
Doktorský studijní program	9	7	3	0



Obr. 3.1.1 Vývoj počtu absolventů v zaměřeních katedry za posledních pět let



Tab. 3.1.3 Přehled studentů doktorských studijních programů

Jméno	Školitel	Rok studia / Forma	Obhájeno
Ing. Michal Vosyka	Doc. Dr. Ing. František Manlig	2/K	
Ing. Tomáš Kloud	Doc. Dr. Ing. František Manlig	2/P	
Ing. Antonín Krmaš	Doc. Dr. Ing. František Manlig	3/K	
Ing. Ondřej Lada	Doc. Dr. Ing. František Manlig	3/P	
Ing. Alice Dušáková	Doc. Dr. Ing. František Manlig	5/K	
Ing. František Koblasa	Doc. Dr. Ing. František Manlig	7/P	
Ing. Jan Vavruška	Doc. Dr. Ing. František Manlig	7/P	
Ing. Radek Havlík	Doc. Dr. Ing. František Manlig	11/P	
Ing. Lukáš Borůvka	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.	1/K	
Ing. Jakub Borůvka	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.	1/P	
Ing. Ondřej Novotný	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.	3/K	
Ing. Jiří Chyba	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.	3/K	
Ing. Aleš Najman	Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.	10/P	
Ing. Jiří Karásek	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.	1/K	
Ing. Tomáš Kozlok	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.	2/K	
Ing. Jiří Šafka	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.	5/P	
Ing. Jaroslav Kučera	Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.	7/K	

### 3.2 Kvalita výuky

Usilujeme o pravidelné inovace náplní předmětů i zařazení změn u předmětů do studijních programů, aby odpovídali aktuálním požadavkům na absolventy. Inovace jsou podpořeny projekty ESF, viz kapitola 8.2. Do výuky zapojujeme externí přednášející z praxe. Většina zadání závěrečných prací pochází z průmyslu. Je připravován k akreditaci navazující 2letý magisterský studijní program „Výrobní systémy a procesy“.

Inovace obsahu a forem výuky:

- Vzhledem k tomu, že katedra zajišťuje výuku především v oborovém studiu, je průběžná inovace jednotlivých předmětů nezbytná. V tomto směru jsou pro nás důležité styky s „příbuznými“ katedrami ostatních vysokých škol, zejména ČVUT Praha, VUT Brno, VŠB - TU Ostrava a ZČU Plzeň. V tomto smyslu jsou i konány pravidelné každoroční semináře. V roce 2011 byl pořádán seminář na půdě ČVUT v Praze.
- Významné jsou pro nás též akce pořádané Společností pro obráběcí stroje (návštěvy odborných výstav a organizace tematických seminářů z oblasti moderních výrobních systémů a technologií).
- Důležitým zdrojem pro inovace výuky je konference Výrobní systémy dnes a zítra – v roce 2011 proběhl na půdě KVS již 6. ročník.

Ve většině předmětů jsou studentům poskytovány podklady pro usnadnění sledování přednášek (obrázky, příklady řešení apod.) ke stažení z www stránek nebo ze serveru katedry.

K dispozici jsou videozáznamy, stejně jako celá řada katalogů výrobních strojů, přípravků, nástrojů, hydraulických a pneumatických prvků a manipulačních prostředků a na cvičeních využívaného programového vybavení (TECNOMATIX, MATLAB, WITNESS, AutoCAD, AlphaCAM, EdgeCAM a CATIA V5).

### 3.3 Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání

Rozvedeno v kapitole 6.1 .

### 3.4 CŽV

Katedra nabízí v rámci celoživotního vzdělávání širokou škálu odborných seminářů. Nabídka obsahuje základní semináře, tj. odborné semináře v rámci akreditovaných bakalářských a magisterských studijních programů, a speciální semináře, tj. speciální a rekvalifikační kurzy nad rámec akreditovaných studijních programů na FS TUL. Speciální semináře jsou obsahově strukturovány dle požadavků průmyslových firem a společností.

Tab. 3.4.1 Přehled uskutečněných kurzů CŽV a počty účastníků

Název kurzu	Rozsah (hod)	Počet účastníků
Kurz logistiky (int. č. 2916)	88	50
Počítačové řízení výroby (int. č. 2903)	62	20
Celkem	150	70

### 3.5 Vzdělávání zaměstnanců katedry

Zaměstnanci katedry se zúčastňují vzdělávacích kurzů a školení, které rozšiřují a zdokonalují jejich dovednosti, převážně odborné.

Tab. 3.5.1 Přehled počtu účastníků kurzů dalšího vzdělávání

Počty	Kurzy orientované na pedagogické dovednosti	Kurzy orientované na obecné dovednosti	Kurzy odborné
	Kurz Vysokoškolské pedagogiky 3Z	Angličtina FS 6Z	Školení sw Atos v. 7.2 2Z
	Kurz Hra jako moderní nástroj komunikace vědy a výzkumu www.te-era.cz 1Z	Kurz Webové stránky projektu a budování zpětných odkazů www.munro.cz 1Z	Školení sw Objet studio v9.0 – 3D tiskárna 4Z
		Kurz Práce s textem v prostředí internetu www.munro.cz 1Z	Microsoft Project 2007 pro pokročilé – praktikum <a href="http://www.projektprofin.cz">www.projektprofin.cz</a> 1Z
		Kurz - Jak správně řídit a administrovat projekt OP VK v prostředí TUL www.te-era.cz 2Z	Školení – Systémy plánování a řízení výroby (TOS), Educom CZ.1.07/2.2.00 /15.0089 3Z
		Kurz Řešení konfliktů v týmu VaV internetu www.munro.cz 1Z	Otevřený kurz TOC, Educom CZ.1.07/2.2.00 /15.0089 2Z

		Školení VEMA - novinky ve vazbě na OP VK projekty - elektronický účetní systém 4Z	Otevřený kurz Řízení projektů v multiprojektovém prostředí, Educom CZ.1.07/2.2.00/15.0089 3Z
		Workshop - Zkušenosti z realizace projektů OP VK na TUL 4Z	Školení uživatelů systému Mathematica 1Z
			Školení uživatelů obrábění s VBD 1Z
			Konzultace ve firmě MODUS spol s r.o. - Oddělení plánování a řízení výroby Educom CZ.1.07/2.2.00/15.0089 2Z

\* Z – zaměstnanci FS TUL

\* S – Studenti doktorského studia

### 3.6 Konference, semináře, exkurze

Konference:

6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 3.-4.11.2011 40 účastníků

Semináře:

Vývoj nových technologií 17.2.2011 38 účastníků

Speciální nástroje pro speciální technologie 10.11.2011 72 účastníků

Nové technologie Rapid Prototyping 23.11.2011 43 účastníků

Odborné přednášky:

Dr. Kurimoto – novinky v konstrukci obráběcích strojů 4.5.2011 26 účastníků

## 4. VĚDECKOVÝZKUMNÁ ČINNOST

### 4.1 Zaměření vědeckovýzkumné činnosti katedry

- Výzkum a aplikace nových metod a technologií (Rapid Prototyping, 5 osé obrábění - výroba prototypů)
- Řešení problematiky obrábění tvarově složitých ploch v 5 osách
- Reverse Engineering s bezkontaktním snímáním obecných ploch
- Konstrukce výrobních zařízení, jednorúčelových výrobních a montážních strojů, přídatných a pomocných zařízení
- Polohové servomechanismy, hydraulické mechanismy, pneumatické a hydraulické obvody
- Automatizace zařízení a technických činností
- Počítačová simulace výrobních a logistických systémů
- Rozvrhování výrobních zakázek
- Nové logistické a výrobní koncepce i způsoby řízení
- Optimalizace a inovace procesů
- Projektování a řízení výroby
- Průmyslové inženýrství

#### 4.2 Výzkumný záměr

Katedra výrobních systémů řešila dílčí část „Metoda rychlého modelování (Rapid Prototyping)“ v rámci VZ **MSM 4674788501** (int. č. 1451) „Optimalizace vlastností strojů v interakci s pracovními procesy a člověkem“.

Byly zkoumány vlastnosti a především interpolační přesnost u prototypu multifunkčního CNC stroje, vývoj a ověření parametrů nových víceprofesních nástrojů, modelování obecných ploch technologiemi Rapid Prototyping a dalšími metodami.

Je zde zapojen tým složený ze tří klíčových pracovníků (kategorie D1) v celkovém rozsahu 1,5 přepočteného úvazku:

Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.	50%
Ing. Petr Keller, Ph.D.	50%
Ing. Petr Zelený, Ph.D.	50%

Dotace na rok 2011: NIV 1.269.000,-Kč z toho osobní náklady ██████████,-Kč.  
INV 354.771,- Kč

#### 4.3 Výzkumné centrum

Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii **MŠMT 1M0507** (int. č.: 1771 (dotace MŠMT), 1971 (neveřejné prostředky))

Probíhá v letech 2005 až 2011.

**Řešitel:** ČVUT Praha, FS, Prof. Ing. Jaromír Houša, DrSc.  
Horská 3, Praha 2, 128 00, <http://www.rcmt.cvut.cz/>

**Spoluřešitelé:** VUT Brno, FS, (Prof. Ing. Zdeněk Kolíbal, CSc.)  
TU v Liberci, FS - KVS, (Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.)  
ZČU v Plzni, FS - KKS, (Doc. Ing. Jaroslav Krátký, Ph.D.)

**Rámcový program:** Pružné, bezobslužné víceprofesní stroje, modulární koncepce strojů. Vysoce dynamické stroje pro vysokorychlostní obrábění, pohony s vysokou dynamikou (řešeno také na pracovišti TU v Liberci).

Na pracovišti při Katedře výrobních systémů Fakulty strojní TU v Liberci byl zapojen tým složený z pěti pracovníků (od 1.9.2011 čtyř) v celkovém rozsahu 2,4 (od 1.9.2011 2,2) přepočteného úvazku:

Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.	klíčový pracovník	20%
Ing. Martin Lachman, Ph.D.	kmenový pracovník	60% (od 1.9.2011 80%)
Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.	kmenový pracovník	60% (od 1.9.2011 80%)
Ing. Aleš Najman	kmenový pracovník	60% (od 1.9.2011 0%)
Hana Vyvečková	administrativa	40%

Pracoviště se zabývá dynamickými odchylkami dráhy při interpolaci vysokými rychlostmi, simulací, zkoušením a optimalizací seřízení regulátorů servopohonů. Jsou řešeny také nestandardní úlohy pro specifické požadavky průmyslu např. TOS Varnsdorf.

Dotace na rok 2011: 1.226.093,33 Kč  
Z toho: Osobní nákl. ██████████ Kč  
Neveřejné prostředky: ██████████ Kč

#### 4.4 Studentská grantová soutěž

Tab. 4.4.1 Přehled projektů SGS

Číslo projektu	Název projektu	Řešitel	Počet školitelů	Počet studentů	Doba řešení
2821	Komplexní optimalizace výrobních systémů a procesů	Ing. Petr Zelený, Ph.D.	8	20	2010 - 2012

Tab. 4.4.2 Náklady SGS

Osobní náklady	Z toho stipendia	% stipendií z MP	Ostatní náklady	Celkem
██████████	██████████	61	██████████,-	333.000,-

Pozn.: MP – mzdové prostředky

#### 4.5 Vědecko-výzkumná doplňková činnost

Tab. 4.5.1 Přehled projektů doplňkové činnosti

Číslo DČ	Objednatel	Částka v tis. Kč	Název
2460/2400	██████████	209	Výroba prototypových dílů.
4007/2400	██████████	135	Konzultace při přesunu a optimalizace.
4019/2400	██████████	125	Analýza pracovních činností.
3963/2400	██████████	94	Tisk funkčních vzorků – výroba, odlití.
3729/2400	██████████	60	Výroba plastových prototypů.
4238/2400	██████████	46	3D tisk sady dílů.
4168/2400	██████████	43	Aktualizace současného layoutu vyr. haly.
4216/2400	██████████	39	Stavba 3d tiskového modelu lišt, rámečků.
3875/2400	██████████	33	Optické 3D měření dílů dveřních výplní.
4085/2400	██████████	33	Bezkontaktní optické 3D měření dílů.
4244/2400	██████████	30	Vypracování studie – Inovace výrobního procesu.
4224/2400	██████████	29	Tisk 3D prototypů spínačů.
4214/2400	██████████	23	Bezkontaktní optické 3D měření dílů.
3944/2400	██████████	20	Výroba dílů metodou rapid prototyping.
4184/2400	██████████	12	Výroba silikonové formy.
4028/2400	██████████	8	Bezkontaktní optické 3D měření dílů.
4099/2400	██████████	7	Bezkontaktní optické 3D měření dílů.
4215/2400	██████████	7	Bezkontaktní optické 3D měření dílů.
4002/2400	██████████	6	Optické 3D měření dílů kužel s vačkou.
3292/2400	██████████	5	Výroba prototypových dílů.
4027/2400	██████████	5	Optické 3D měření dílů.
4071/2400	██████████	5	Bezkontaktní optické 3D měření objektů.
4225/2400	██████████	5	3D tisk dílů technologií rapid prototyping.
4078/2400	██████████	3	3D leštění plastových světlovodů.
2600/2400	██████████	2	Zhotovení prototypů víček.
4135/2400	██████████	2	Bezkontaktní optické 3D měření.
4147/2400	██████████	2	Bezkontaktní 3D měření poutka W204.

## 5. VÝSLEDKY VĚDECKOVÝZKUMNÉ ČINNOSTI

### 5.1 Kategorie publikace

1. článek v ostatních recenzovaných časopisech dle popisu metodiky (Jro). Uvést ISSN.
  - [1] HAVLÍK, R. - VARNIER, Ch. - GOTTWALDOVÁ, A. - ZERHOUNI, N. - MANLIG, F.: Multi-criteria scheduling approach for e-maintenance system. *Proceedings in Manufacturing systems*. Volume 6 Issue 2. Editura Academiei Romane: 2011. s. 91-96. ISSN 2067-9238.
  - [2] BORUVKA, J. - MANLIG, F. - KLOUD, T.: Computer simulation of the assembly line - case study. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 24-28. ISSN 1451-107X.
  - [3] BORUVKA, L. - MANLIG, F. - LADA, O.: Ergonomic simulation of the assembly line - case study. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 29-33. ISSN 1451-107X.
  - [4] KLOUD, T. - KOBLASA, F.: Solving Job Shop scheduling with the computer simulation. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 775-785. ISSN 1451-107X.
  
2. odborná kniha – světový jazyk (B). Uvést ISBN.
  - [1] MANLIG, F. - LADA, O. - KOBLASA, F.: The Experiences With Reengineering Using Computer Simulation. Chapter 45 in DAAAM International scientific book 2011. vol. 10. pp. 555-562, B. Katalinic (Ed.), Vienna (Austria), 2011. ISBN 978-3-901509-84-1, ISSN: 1726-9687 cross ref DOI: 10.2507.7
  
3. článek ve sborníku konference mimo databázi CSC – ISI, dle popisu metodiky (Do).
  - [1] KRETSCHMAR, G. - MANLIG, F.: Internationale Kooperation bei der Ausbildung am Beispiel der Produktionslogistik. 2. ZITTAUER MASCHINENBAUKOLLOQUIUM WIKO 2011. Internationale Wissenschaftskonferenz am 13. Mai 2011. Zittau, 2011 (50%)
  - [2] KLOUD, T.: Využití počítačové simulace pro SHO. In 6. ročník mezinárodní konference "Výrobní systémy dnes a zítra 2011" : sborník anotací. první. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2011. s. 11. ISBN 978-80-7372-774-1.
  - [3] KLOUD, T.: Dynamická výměna dat v simulaci. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi : 13. ročník mezinárodního semináře. první. Plzeň : [s.n.], 2011. s. 9. ISBN 978-80-261-0060-7.
  - [4] KLOUD, T. - MANLIG, F.: Zefektivňování výrobních procesů s podporou počítačové simulace. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi : Sborník z konference konané dne 29. března 2011. První. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně : ČSOP, Praha, 2011. s. 5. ISBN 987-80-260-0023-5.
  - [5] BORUVKA, J.: Počítačová simulace a její využití v praxi. In *Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi : 13. ročník mezinárodního semináře*. první. Plzeň : [s.n.], 2011. s. 8. ISBN 978-80-261-0060-7.
  - [6] BORUVKA, J.: Analýza a simulace montážní linky. In 6. ročník mezinárodní konference "Výrobní systémy dnes a zítra 2011" : sborník anotací. první. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2011. ISBN 978-80-7372-774-1.
  - [7] BORUVKA, L.: Ergonomická analýza montážní linky. In 6. ročník mezinárodní konference "Výrobní systémy dnes a zítra 2011" : sborník anotací. první. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2011. ISBN 978-80-7372-774-1.

- [8] ŠAFKA, J.: Comparison of Two Rapid Prototyping Technologies - FDM and 3D Print - Polyjet . In *6. ročník mezinárodní konference "Výrobní systémy dnes a zítra 2011" : sborník anotací*. první. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2011. ISBN 978-80-7372-774-1.
- [9] ŠAFKA, J.: 3D digitization and 3D printing of prototype models . In: *7. ročník Mezinárodní Baťovy konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky 2011*, Zlín, 12.4.2011, ISBN 978-80-7454-013-4
- [10] LACHMAN, M. (50%) - MENDŘICKÝ, R. (50%): Měření pasivních odporů v hydraulickém válci. In: *6. ročník mezinárodní konference „Výrobní systémy dnes a zítra 2011” - sborník anotací příspěvků z mezinárodní konference*. První. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2011. 7 stran. ISBN 978-80-7372-774-1
- [11] VOŽENÍLEK, R. - LACHMAN, M. (30%) - BRABEC, P.: Controls of steer by wire systems. The 21th International Conference on Hydraulics and Pneumatics. Sborník příspěvků, strana 183 – 188, 6 stran. Pořádá VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra automatizační techniky a řízení. 1. – 3. 6. 2011, ISBN: 978-80-248-2430-7.
- [12] HAVLÍK, R.: Volba týmu pro vícekriteriální hodnocení. In *6. ročník mezinárodní konference "Výrobní systémy dnes a zítra 2011" : sborník anotací*. první. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2011. ISBN 978-80-7372-774-1.
- [13] HAVLÍK, R. : Vícekriteriální rozhodování a počítačová simulace diskrétních událostí ve výrobní oblasti. In *Workshop pro doktorandy FS a FT TUL*. Rokytnice nad Jizerou, 2011. ISBN 978-80-7372-765-9.
- [14] ZELENÝ, P. – BATALA, J.: Aplikace laseru na prototypu CNC stroje. In: *6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 2011*, Sborník anotací příspěvků, Liberec 3. -4. 11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1.
- [15] ZELENÝ, P. – KVAIZAR, M.: Měření tuhosti konstrukce prototypu CNC stroje. In: *6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 2011*, Sborník anotací příspěvků, Liberec 3. -4. 11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1.

## 5.2 Kategorie aplikované výsledky

1. udělený užitečný vzor doposud nevyužívaný nebo využívaný vlastníkem vzoru (Fo)
  - [1] Technická univerzita v Liberci, Liberec, CZ; České vysoké učení technické v Praze, FS, VCSVTT, Praha, CZ. *Zařízení pro kompenzaci kvadrantových chyb u NC obráběcích strojů*. Původce: Skalla, J., Lachman, M., Mendřický, R. Česká republika. Užitečný vzor, CZ 21899. 2010-11-11.
2. funkční vzorek (G). Uvést uživatele výsledku
  - [1] ZELENÝ, P. – POKORNÝ, P. – KELLER, P.: Funkční prototyp víceúčelového CNC stroje. Funkční vzorek. 2011. TUL – FS – KVS Liberec. Uživatel VÚTS Liberec.

### 5.3 Kategorie citace

#### 1. SCI - Web of knowledge

1/ MANLIG, F. (1999): Počítačová simulace diskretních událostí (Computer Simulation of Discrete Events). [Online]. Humusoft. [2009-02-14]. Available: <http://www.humusoft.cz/old/pub/witness/9910/manlig.htm>

**In:** NOVÁK, I.: Computer Simulations in Lean World. In *Business Transformation through Innovation and Knowledge Management*. Istanbul: International Business Information, Management Association, 2010, s. 381-384. ISBN 978-0-9821489-3-8

2/ MANLIG, F. (2000). Počítačová simulace výrobních procesů (Computer Simulation of Production Processes). [Online]. Hmusoft. [2009-02-14]. Available: <http://www.humusoft.cz/old/pub/witness/manlig/manlig2.htm>

**In:** NOVÁK, I.: Computer Simulations in Lean World. In *Business Transformation through Innovation and Knowledge Management*. Istanbul: International Business Information, Management Association, 2010, s. 381-384. ISBN 978-0-9821489-3-8

#### 2. ostatní

1/ MANLIG, F. et al. Optimalizace výrobních procesů pomocí počítačové simulace. In *Dílčí zpráva k vědeckovýzkumnému záměru TU v Liberci – KVS, 2001*. Liberec: TU v Liberci, 2001. 7 s.

**In:** KUNZOVÁ, B. - ROHÁČ, J. – VOLF, L.: Využití simulačních nástrojů v systémech štíhlé výroby. In *Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi: Sborník z konference konané dne 29. března 2011*. První. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně: ČSOP, Praha, 2011. s. 5. ISBN 987-80-260-0023-5.

2/ MANLIG, F.: *Počítačová simulace diskretních událostí* [online]. 1999 [cit. 2009-02-14]. Dostupný z WWW: <http://www.humusoft.cz/old/pub/Witness/9910/manlig.htm>

**In:** NOVÁK, I.: Tvorba kurzu počítačových simulací na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. In *Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi: Sborník z konference konané dne 29. března 2011*. První. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně: ČSOP, Praha, 2011. s. 5. ISBN 987-80-260-0023-5.

3/ VAVRUŠKA, J. - MANLIG, F. – KOBLASA, F.: One piece flow – Caravans, deeper recognition. *MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY*. Web časopis MTF STU, mimoriadne číslo 2. Trnava: Slovenská technická univerzita v Bratislavě, Materiálovotechnologická fakulta se sídlem v Trnavě. 2009 ISSN: 1335-9053 [online. Dostupné na: [http://www.mtf.stuba.sk/docs/internetovy\\_casopis/2009/2/vavrus.pdf](http://www.mtf.stuba.sk/docs/internetovy_casopis/2009/2/vavrus.pdf)]

**In.:** ŠTOLLMANN, V. - SUJOVÁ, E.: NOVÉ TRENDY V METÓDACH VYVAŽOVANIA MONTÁŽNYCH LINIEK. In 6. ročník mezinárodní konference "Výrobní systémy dnes a zítra 2011". Sborník anotací, první. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2011. s. 10. ISBN 978-80-7372-774-1.

4/ MANLIG, F.: „Optimierung“ von Fertigungsprozessen mit Rechnersimulation. In: *Forschungsergebnisberichte 2001 der Professur für Produktionsautomatisierung/Steuerungstechnik*. [Forschungsbericht] TU Dresden, PAS, 2001. S. 45-53, [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_maschinenwesen/iff/pazat/forschung/for\\_ber.html/for\\_ber\\_01.html/2001-06.pdf](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/iff/pazat/forschung/for_ber.html/for_ber_01.html/2001-06.pdf)

**In.:** KLOUD, T. - KOBLASA, F.: Solving Job Shop scheduling with the computer simulation. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 775-785. ISSN 1451-107X.



## 6. MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE

### 6.1 Mezinárodní spolupráce ve vzdělávání

Katedra udržuje pracovní kontakty s několika zahraničními technickými univerzitami a výzkumnými pracovišti. K těm patří zejména: TU Dresden (D), FH Zittau (D), Goerlitz (D). Členové katedry, studenti a doktorandi katedry vyjíždějí na krátkodobé i dlouhodobé stáže na pracoviště v Německu, Anglii, Portugalsku, Francii, Švédsku a rovněž na těchto univerzitách přednáší či pracují na svých projektech. Katedra naopak přijímá zahraniční studenty a pedagogy na krátkodobé i dlouhodobé stáže v rámci programů ERASMUS, CEEPUS a IAESTE.

Katedra zajišťuje výuku vybraných předmětů v anglickém jazyce v rámci mezinárodního vzdělávacího projektu „EU – Canada, Transatlantic Exchange Partnership – TEP“ a v rámci programu ERASMUS.

### 6.2 Mobility

Tab. 6.2.1 Mobility studentů

	Jméno	Ph.D.	Země	pobyt		LLP	CEEPUS	IAESTE	**	Ostatní
				od	do	Erasmus				
Výjezd	Fajt	ano	Švédsko	30.8.10	30.6.11	x				
	Novotný	ano	Švédsko	30.8.10	12.6.11	x				
	Kadlec		SRN	1.10.11	28.2.12	x				
Příjezd	Rodrigues Da Costa		Portugalsko	24.2.	6.7.	x				
	Moll Martínez		Španělsko	22.9.11	23.2.12	x				
	Kevická	ano	Slovensko	9.5.	9.6.		x			
	Pornpit Sirima	ano	Thajsko	8.08	dosud					státní stipendium
	Maertens		Belgie	1.8.	27.9.			x		

Tab. 6.2.2 Mobility akademických a ostatních pracovníků

	Jméno	Akad. či ost.	Země	pobyt		LLP	CEEPUS	**
				od	do	Erasmus		Ostatní
Výjezd	Manlig	ak.	Kanada	2.7.	10.7.			TEP
	Havlík	ak.	Srbsko	21.2.	2.3.		x	
Příjezd	Králíková	ak.	Slovensko	9.5.	9.6.		x	
	Sujová	ak.	Slovensko	1.11.	4.11.	x		

Tab. 6.2.3 Ostatní zahraniční aktivity akademických a ostatních pracovníků mimo programy

	Jméno	Akad. či ost.	Země	Pobyt		Konference aktivní účast
				od	do	
Výjezd	Radek Havlík	ano	Rumunsko	9.11.2011	11.11.2011	ano

## 7. PARTNERSTVÍ A SPOLUPRÁCE

### 7.1 Členství v českých institucích

Doc. Ing. Josef Cerha, CSc.:

- člen vědecké rady fakulty mechatroniky,
- člen komise pro obhajoby disertačních prací a rigorózní zkoušku v DSP 2301V, studijním oboru Výrobní systémy a procesy,
- člen komise pro přijímání ke studiu do DSP 2301V, studijním oboru Výrobní systémy a procesy,
- předseda zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro studijní program Strojní inženýrství v oboru Výrobní stroje a zařízení na FS, ČVUT v Praze,
- místopředseda zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro MSP Strojní inženýrství v oboru Výrobní systémy na FS, TU v Liberci,
- místopředseda zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro BSP Strojírenství v oboru Výrobní systémy na FS, TU v Liberci,

Doc. Dr. Ing. František Manlig:

- člen zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro MSP Strojní inženýrství v oboru Výrobní systémy na FS, TU v Liberci,
- člen zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro BSP Strojírenství v oboru Výrobní systémy na FS, TU v Liberci,
- člen komise pro obhajoby disertačních prací a rigorózní zkoušku v DSP 2301V, studijním oboru Výrobní systémy a procesy,
- člen oborové rady doktorského studijního programu „Průmyslové inženýrství a management“ na SF ZČU
- člen oborové rady doktorského studijního programu „Výrobní systémy a procesy“ na SF TUL

Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.:

- člen vědecké rady Fakulty výrobních technologií a managementu UJEP v Ústí n. Labem,
- člen oborové rady oboru Konstrukce strojů a zařízení na FS, ČVUT Praha,
- člen oborové rady oboru Konstrukce strojů a zařízení na FS, ZČU Plzeň,
- člen komise pro obhajoby disertačních prací a rigorózní zkoušku v DSP 2301V, studijním oboru Konstrukce strojů a zařízení,
- předseda komise pro přijímání ke studiu do DSP 2301V, studijním oboru Konstrukce strojů a zařízení,
- člen komise pro obhajoby disertačních prací a rigorózní zkoušku v DSP 23- 03-951, studijním oboru Výrobní stroje a zařízení, FS, ČVUT,
- předseda zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro studijní program Strojní inženýrství v oboru Výrobní stroje a zařízení na FS, ČVUT v Praze,
- místopředseda zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro MSP Strojní inženýrství v oboru Konstrukce strojů a zařízení na FS, TU v Liberci,
- místopředseda zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro BSP Strojírenství v oboru Výrobní systémy na FS, TU v Liberci,
- člen redakční rady časopisu MM Science Journal, ISSN 1803-1269, vydavatel MM publishing Ltd., ČR.

Prof. Ing. Jan Skalla, CSc.:

- člen vědecké rady Technické univerzity v Liberci,
- člen vědecké rady Fakulty strojní TU v Liberci,
- předseda komise pro přijímání ke studiu do DSP 2301V, studijní obor Výrobní systémy a procesy,

- člen zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro MSP Strojní inženýrství v oboru Konstrukce strojů a zařízení na FS, TU v Liberci,
- člen zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro MSP Strojní inženýrství v oboru Automatizované systémy řízení ve strojírenství na FS, TU v Liberci,
- člen zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky pro BSP Strojírenství v oboru Výrobní systémy na FS, TU v Liberci,
- Člen komise pro státní doktorské zkoušky a obhajobu disertačních prací, TUL – FS, obor Výrobní systémy,
- Člen komise ad hoc pro státní doktorské zkoušky a obhajobu disertačních prací, TUL – FM, obor Mechatronika,
- Člen komise ad hoc pro státní doktorské zkoušky a obhajobu disertačních prací, ČVUT – FS, obor Výrobní stroje a zařízení (Odbor výrobních strojů a mechanismů – U208.2),
- Předseda podborové komise GAČR 101 (strojírenství),
- Člen oborové komise GAČR 01 (technické vědy),
- Člen výboru Společnosti pro obráběcí stroje (při ČVUT, FS),
- člen redakční rady časopisu MM Science Journal, ISSN 1803-1269, vydavatel MM publishing Ltd., ČR.

## 7.2 Členství v zahraničních institucích

Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.:

- člen redakční rady časopisu International Journal of Computer Integrated Manufacturing, ISSN 0951-xxx, vydavatel Taylor & Francis, U.K.

## 7.3 Spolupráce s univerzitami a výzkumnými organizacemi

Spolupráce je formou výměnných pobytů viz kapitola 6. nebo setkáním na různých soustředěních, seminářích (kapitola 3.6). Další spolupráce je formou společných projektů (kapitoly 4.3 a 4.5) a tématy závěrečných prací studentů.

## 7.4 Spolupráce s průmyslovou praxí

Ve velké míře je to doplňková činnost (kap. 4.5), témata závěrečných prací studentů, odborné praxe a exkurze ve firmách. Přednášky odborníků z praxe ve výuce. Nabídka kurzů pro firmy, rekvalifikace (kap. 3.4). Pořádání konferencí a seminářů ve spolupráci s firmami (kap. 3.6).

## 7.5 Spolupráce s absolventy

Katedra se snaží zůstat v kontaktu se svými absolventy. Od většiny dostává zpětnou vazbu o uplatnění nabitých znalostí v praxi a cenné připomínky pro zlepšení procesu vzdělávání. Z tohoto důvodu vznikla konference Výrobní systémy dnes a zítra, pořádaná na půdě katedry jednou ročně. V roce 2011 se konal již 6. ročník.

Absolventi mají přehled o možnostech katedry a často se pak na katedru obrací s požadavkem spolupráce na řešení problémů firmy, kde pracují.

## 7.6 Uplatnění absolventů

V roce 2011 absolvovalo zaměření Výrobní systémy v bakalářském programu 20 studentů, z toho 15 pokračuje v navazujícím magisterském programu (10 v zaměření katedry a ostatní jiná zaměření blízka na jiných katedrách či univerzitách), ostatní našli po absolvování uplatnění ve firmách přímo v oboru či blízském a to na pozicích procesních techniků nebo vývojových konstruktérů.

Absolventi magisterského programu našli uplatnění všichni v oboru a to na pozicích konstruktérů (zaměření konstrukce) nebo průmyslových inženýrů, trenérů štihlé výroby (zaměření Výrobní systémy). Téměř polovina těchto absolventů už pro firmy pracovala v závěru studia. 2 absolventi nastoupili na katedru do kombinované formy doktorského studia.

## 8. ROZVOJ KATEDRY

### 8.1 Infrastruktura

V roce 2011 bylo čerpáno z FRIMu katedry na technické zhodnocení souřadnicového měřicího stroje. Byla provedena modernizace odměřování a kalibrační protokol. Zařízení je možné využívat pro smluvní výzkum s průmyslem. Dále byly využity investiční prostředky na pořízení částí na stavbu stroje pro řezání laserem.

Z prostředků projektu EduCom byla modernizována učebna KV1 novou výpočetní technikou.

V roce 2011 neproběhly žádné stavební investice a úpravy s ohledem na to, že v roce 2012 se budou laboratoře katedry kompletně stěhovat do nově zbudovaných prostor CxI.

**Katedrová učebna E6** slouží výuce obecně, je vybavena dataprojektorem a vitrinami s řezy hydraulických prvků a vzorky z RP. Má celkem 54 míst a je využívána též dalšími katedrami či fakultami.

**Počítačová učebna (KV1)** je vybavena 12 stanicemi (SW: TECNOMATIX, Catia V5, Pro/ENGINEER, EdgeCAM, AlphaCAM, Insight, CatalystEX, Rhinoceros, Witness, Matlab-simulink atd.) a dataprojektorem. Slouží převážně pro výuku studentů a pro studentské projekty. Je také využívána pro kurzy a školení nabízené pro průmysl. Kapacita je 24 míst.

**Laboratoř CNC strojů** – je strojní laboratoř vybavenou 5 osým víceprofesním soustružnicko-frézovacím centrem MAZAK Integrex 100-IV, výukovými stroji EMCO soustruh, EMCO frézka a dvojicí robotů Mitsubishi. Laboratoř slouží k výuce a ke školení v oblasti programování CNC strojů. Probíhá zde výzkum problematiky obrábění tvarově složitých ploch v 5 osách. Stroje jsou také využívány pro výrobu převážně prototypových dílů v rámci spolupráce s průmyslem.

**Laboratoř servopohonů** – jedná se o pracoviště výzkumného centra. Probíhá zde výzkum v oblastech struktury a seřízení regulátorů polohových servomechanismů, maximalizace dynamické tuhosti, minimalizace dynamických chyb při interpolaci, optimalizace mechaniky stroje z hlediska dosažení vysokých rychlostí a zrychlení při současném dosažení vysokých vlastních frekvencí, dynamické přesnosti při netypických způsobech obrábění. Výzkum se uskutečňuje na zkušebních stavech a CNC obráběcích strojích.

**Laboratoř měření a Rapid Prototyping** – je výzkumnou a výukovou laboratoř. Je vybavená zařízeními pro digitalizaci a 3D měření (3D digitizér Atos II, Handyscan REVscan, MicroScribe-3D, SMS Somet Berox) a zařízeními pro rychlou výrobu prototypů (Dimension SST 768, Prodigy, vakuová komora MK-Mini). Řeší se zde také aplikované výzkumné vývojové práce pro průmysl.

**Laboratoř HPM** – je výzkumnou a výukovou laboratoř, ve které se uskutečňují experimenty zaměřené na měření charakteristik hydraulických prvků a simulace obvodů. Laboratoř je vybavena zkušebními stavy pro tvorbu a testování hydraulických obvodů. K dispozici jsou softwarové produkty pro simulaci proudění.

Všechny kanceláře a laboratoře jsou vybaveny výpočetní technikou a propojeny internetovou sítí. Katedra provozuje vlastní server, kde jsou uloženy licence sw a sdílená data. Celkem se na katedře nachází 40 PC, 10 notebooků, 1 pracovní stanice, 1 server a 1 měřicí počítač. Vybavení se průběžně inovuje dle možností a potřeb.

## 8.2 Projekty financované ze strukturálních fondů EU

Katedra je nositelem jednoho projektu OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost a podílí se na řešení dalších 4 projektů.

Tab. 8.2.1 Přehled projektů OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Oblast podpory	Název projektu	Doba realizace projektu
VŠ vzdělávání	EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního vzdělávacího systému "Výukový podnik"	2010-2013

Pozn.: Katedra je nositelem projektu.

### Educom – Inovace studijních programů s ohledem na požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního vzdělávacího systému "Výukový podnik"

Příjemce: TUL, Fakulta strojní  
 Řešitel projektu: Ing. František Koblasa, Katedra výrobních systémů  
 Poskytovatel: MŠMT - OP VK  
 Prioritní osa: 2 - Terciární vzdělávání, výzkum a vývoj  
 Oblast podpory: 2.2 - Vysokoškolské vzdělávání  
 Registrační číslo: CZ.1.07/2.2.00/15.0089  
 Interní číslo TUL: 1689  
 Dotace celkem: 9 489 348 Kč  
 Doba řešení: 2010-2013  
 Dotace v roce 2011: celkem / INV / NIV – 2 954 671,83 / 0 / 2 954 671,83 Kč  
 z toho mzdy 1 963 098,02 Kč

Tab. 8.2.2 Podíl katedry na řešení dalších projektů OP VK v roce 2011

Oblast podpory	Název projektu Řešitel	Podíl v tis. Kč			
		Celkem	Mzdové	NIV	INV
VŠ vzdělávání	In-TECH 2 doc. Dr. Ing. Ivan Mašín, TUL, FS, KST	■	■	■	■
Lidské zdroje ve výzkumu a vývoji	STARTTECH – ZAČNI S TECHNIKOU Ing. Miloš Hernych, TUL, FM, MTI	■	■	■	■
Partnerství a sítě	UNIPRANET Ing. Jarmila Ircingová, Ph.D., ZČU, FEK	■	■	■	■
Lidské zdroje ve výzkumu a vývoji	NOVÉ TALENTY PRO VĚDU A VÝZKUM Doc. Ing. Sylva Drábková, Ph.D., VŠB-TUO	■	■	■	■
Systémový rámec terciárního vzdělávání a rozvoje lidských zdrojů ve výzkumu a vývoji	PODPORA TECHNICKÝCH A PŘÍRODOVĚDNÝCH OBORŮ prof. Ing. Ivan Wilhelm, CSc., MŠMT	■	■	■	■

Pozn.: Katedra není nositelem projektu.

### 8.3 OP Výzkum a vývoj pro inovace

V roce 2011 pokračovala druhým rokem realizace projektu „Centrum pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace“ (dále jen CxI). Katedra se podílí na realizaci a VaV profilaci laboratoře prototypových technologií a procesů. V roce 2011 se jednalo hlavně o realizaci nákupu zařízení 3D tiskárny firmy Objet Connex 500, kontrola realizace stavby laboratoří a příprava projektů pod CxI. Výkony byly plněny smluvním výzkumem v obratu 321tis. Kč.

Tab. 8.3.1 Podíl katedry na projektu CxI v roce 2011

Jméno	Úvazek v %
Prof. Ing. Přemysl Pokorný, CSc.	50
Ing. Petr Keller, Ph.D.	50

## 9. EDIČNÍ A PUBLIKAČNÍ ČINNOST

### 9.1 Další didaktické pomůcky

Ve většině předmětů jsou studentům poskytovány podklady pro usnadnění sledování přednášek (obrázky, příklady řešení apod.) k okopírování či čtení z www stránek nebo ze serveru katedry. Tyto podklady vyučující pravidelně inovují a doplňují.

Na katedře se využívá strojního vybavení i k výrobě modelů a pomůcek pro usnadnění a zvýšení názornosti výuky.

## 10. HOSPODAŘENÍ KATEDRY

Tab. 10.1 Přehled financování katedry od 1. 1. 2011 do 31. 12. 2011

	Příjem katedry		NIV (Kč)	IV (Kč)	Celkem
1	Vzdělávací činnost-příděl + přesuny z IV				
2	Převody z režie projektů				
3	Převody z DFS				
4	Převody režie z DČ				
5	Výnosy činnost 101				
6	Specifický výzkum				
7	Institucionální podpora				
8	Výzkumná centra				
9	Výzkumné záměry				
10	ESF projekty				
11	FRIM				
12	Doplňková činnost				
13	Celoživotní vzdělávání				
14	Stipendia doktorandů				
15	Ostatní výnosy				
<b>Celkem</b>					

Tab. 10.2 Čerpání mzdových prostředků katedry podle zdrojů za rok 2011

Výdej katedry		NIV (Kč)	(%)
1	MP vč. odvodů – hlavní činnost 106, 101, 117		36
2	MP vč. odvodů – projekty ostatní		32
3	MP vč. odvodů vyplacené z VZ		11
4	MP vč. odvodů vyplacené z VC		15
5	MP vč. odvodů vyplacené z DČ		4
6	MP vč. odvodů vyplacené z CŽV		1
7	MP vč. odvodů vyplacené z konference 146		0
<b>Celkem</b>			100

## 11. HODNOCENÍ KVALITY ČINNOSTI KATEDRY

### Silné stránky

Katedra má dobré kádrové zázemí: 2 profesory, 2 docenty, 4 mladé odborné asistenty s Ph.D., 4 mladé asistenty bez Ph.D. Rovněž stav počtu studentů v doktorském studiu je uspokojivý (16). Katedra poskytuje učební texty a podklady pro výuku v elektronické podobě na svých www stránkách. Vydávají se skripta.

Katedra v minulosti zajišťovala a je schopna plně pokrýt výuku v cizím jazyce – angličtině. Na katedře probíhá výuka zahraničních studentů v rámci programů Erasmus, Cepas a projektu TEP.

Pravidelně na vyžádání katedra pořádá odborné přednášky a semináře pro podniky (Benteler, TOS, Preciosa, Sandvik, Pramet, Misan apod.). V rámci výzkumných projektů měla katedra řadu společníků s podniky (VÚTS, Modelárna Liaz, TOS, Crytur). Ve vědě a výzkumu se aktivně podílela na výzkumném záměru MSM 4674788501 a na činnosti Výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii při ČVUT (projekt MŠMT 1M0507). Katedra má aktivní kontakt se zahraničím a nabízí v oboru zajištění stáží či praxí.

Katedra disponuje moderní technikou např. soustružnicko-frézovacím centrem MAZAK INTEGREGEX 100 IV pro pětiosé obrábění, pro rapid prototyping technologií FDM stroji Prodigy a Dimension SST 768, technologií lití ve vakuu, laboratoří pro modelování servopohonů (pohony Yaskawa, Matlab), hydrodynamická měření, 3D digitalizaci (3D digitizér Atos II, handyscan REVscan) a softwarovým vybavením pro simulace výrobních procesů a jejich optimalizaci (TECNOMATIX, WITNESS).

### Slabé stránky

Existuje generační mezera mezi pracovníky v důchodovém věku a perspektivními mladými pracovníky, kteří je mají nahradit. Pracovníci s Ph.D. nejsou dostatečně motivováni k podání habilitací a asistenti bez Ph.D. k obhajobě disertací.

Zavedením univerzitního bakalářského programu katedra ztratila kontakt se studenty bakalářského programu, protože nemá žádný povinný předmět v programu.

Projevuje se nedostatečný rozsah a hlavně kvalita laboratorních prostor pro nová zařízení. Chybí dostačující investiční prostředky k získání nové moderní techniky (možné dotace i projekty mívají horní hranici a omezující limit cca na 1/3 potřeby).

### Příležitosti

Katedra má řadu moderních zařízení a softwarového vybavení, může nabídnout širokou interdisciplinární spolupráci v rámci využití technologií Rapid Prototyping, 3D digitalizace (nejen v rámci FS, ale i pro jiné fakulty FM, FA, FT) a v průmyslovém inženýrství.

O spolupráci i využití je velký zájem ze strany průmyslu a v roce 2011 narostl na dvojnásobek smluvní výzkum.

Stěhování do nových laboratoří Centra CxI v průběhu roku 2012 a opuštění dosavadních nevyhovujících prostor v přízemí E2. Využití těchto prostor a zařízení pořízených v rámci projektu CxI pro projekty katedry.

Vzhledem k dobré jazykové vybavenosti členů katedry je velká možnost zahraniční spolupráce nebo výuky v cizím jazyce (angličtina, němčina).

Akreditace dvouletých navazujících magisterských programů. Předpokládá se nárůst studentů v oboru.

#### Hrozby

Reálnou hrozbou je věk odborných pracovníků, odchod odborníků jak do plného důchodu tak mladých asistentů a doktorandů do praxe a prozatím není přímá náhrada profesorů a docenta.

Pokles studentů vlivem demografického vývoje a nejistota dostatečného počtu studentů v zaměřeních katedry.

Pro nové mladé perspektivní pracovníky není nástupní platová úroveň atraktivní vzhledem ke kladeným nárokům. Dlouho trvá vývoj habilitovaného pracovníka.

Nejasné vztahy mezi Centrem CxI a pracovišti fakulty strojní o využití pracovníků, zařízení a výsledků činnosti v nových laboratořích.

Vzrůstající administrativa, která přetěžuje pracovníky a ubírá jim čas a energii na jinou činnost, přinášející daleko větší užitek.

## 12. STRATEGIE ROZVOJE KATEDRY

V co nejbližší době je třeba uskutečnit habilitace stávajících doktorů a také obhajoby stávajících doktorandů. To umožní kvalitativní garantování oboru na katedře a převzetí garancí předmětů od starších profesorů či docentů, kteří již pracují na částečný úvazek.

Zvýšit hodnocenou publikační činnost pracovníků katedry, navýšení ohlasů, citací. Zvýšení povědomí odborné veřejnosti o činnosti na katedře.

Získat projekty GAČR, MPO, které by umožnili uplatnění dosavadních zkušeností pracovníků. K tomu využít i nové laboratoře v CxI. S tím souvisí i navýšení doplňkové činnosti. Větší využití zařízení dostupných na katedře a znalostí pracovníků katedry.

Zodpovědně připravit k akreditaci obor 2letého navazujícího magisterského programu, který umožní aplikovat zaváděné inovace v rámci projektů OP VpK běžících na katedře.

## 13. ZÁVĚR

I když katedra výrobních systémů nepatří k největším na fakultě strojní, co se týče počtu pracovníků a objemu financí protékajících katedrou, tak má určitě své opodstatnění. Svým zaměřením se nachází na rozhraní konstrukce a technologie. Studenti procházející katedrou mají jedinečnou možnost získat ucelený pohled na podnikové procesy, od vývoje výrobku, jeho prototypovou výrobu, plánování výroby, optimalizaci výrobního procesu až po kontrolu finální podoby výrobku a porovnání s prvotní ideou. To vše umožňuje výukový podnik na KVS do kterého jsou zapojeny všechny části a zařízení katedry.