

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ KE KONFERENCI

Technologická platforma strojírenská výrobní technika ve spolupráci s Českou technologickou platformou strojírenství a ve spolupráci s Výzkumným centrem pro strojírenskou výrobní techniku a technologii pořádá konferenci na téma

POTŘEBY A BARIÉRY ROZVOJE VÝZKUMU A VÝVOJE V OBORU OBRÁBĚCÍCH A TVÁŘECÍCH STROJŮ

BRNO, PAVILON „P“, KONFERENČNÍ SÁL „P1“, VÝSTAVIŠTĚ VELETRHY BRNO, A.S.
DNE 17. 9. 2009

OBSAH PŘEDNÁŠEK:

Prof. Ing. Jaromír Houša, DrSc.

Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku
a technologii při ČVUT v Praze, vedoucí VCSVTT

Klíčové faktory úspěchu spolupráce průmyslu s výzkumem

Ing. Ivan Čapek

Svaz strojírenské technologie, ředitel SST

**Představení projektu Technologická platforma strojírenská
výrobní technika**

Doc. Ing. Karel Šperlink, CSc., FEng.

Asociace inovačního podnikání ČR, prezident

Informace o činnosti České technologické platformy strojírenství

Doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.

Fakulta strojního inženýrství VUT Brno, děkan

**Představení Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně a její
propojení s praxí**

Doc. Ing. Jiří Staněk, CSc.

Fakulta strojní ZČU Plzeň, děkan

Představení Fakulty strojní ZČU v Plzni a její propojení s praxí

Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D.Eng.h.c.

Fakulta strojní ČVUT v Praze, proděkan pro zahraniční a vnější
vztahy

České vysoké školství v období krize

Ing. Slavomír Bednář

TOS VARNSDORF a.s., technický ředitel

**Spolupráce podniků s akademickou sférou a možnosti jejího
rozšíření**

Dr. Karel Čapek

Zkušebna VUOS, s.r.o., technický ředitel

**Představení organizace Zkušebna VUOS, s.r.o. a její spolupráce se
strojírenskými podniky**

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Univerzita v Žilině, profesor Fakulty strojní

Nové trendy ve vývoji výrobních systémů

Ing. Petr Buluček

Centrum výzkumných kontraktů

**Představení Centra výzkumných kontraktů a jeho spolupráce
s výrobními podniky a vědecko-výzkumnými institucemi**

Přednášky zařazené do sborníku

Prof. Ing. Jaromír Houša, DrSc.

Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku
a technologii při ČVUT v Praze, vedoucí VCSVT

**Klíčové faktory úspěchu spolupráce průmyslu
s výzkumem**

Ing. Ivan Čapek

Svaz strojírenské technologie, ředitel SST

**Představení projektu Technologická platforma
Strojírenská výrobní technika**

Doc. Ing. Karel Šperlink, CSc. FEng

Asociace inovačního podnikání ČR, prezident AIP

**Informace o činnosti České technologické
platformy strojírenství**

Doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.

Fakulta strojního inženýrství VUT Brno, děkan FS VUT

**Představení Fakulty strojního inženýrství VUT
v Brně a její propojení s praxí**

Doc. Ing. Jiří Staněk, CSc.

Fakulta strojní ZČU Plzeň, děkan FS ZČU

**Představení Fakulty strojní ZČU v Plzni a její
propojení s praxí**

Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D.Eng.h.c.

Fakulta strojní ČVUT v Praze, proděkan pro zahraniční
a vnější vztahy

České vysoké školství v období krize

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Univerzita v Žilině, profesor Fakulty strojní

Nové trendy ve vývoji výrobních systémů

Ing. Petr Buluček

Centrum výzkumných kontraktů

**Představení Centra výzkumných kontraktů
a jeho spolupráce s výrobními podniky a
vědecko-výzkumnými institucemi**

Klíčové faktory úspěchu spolupráce průmyslu s výzkumem

Brno, 17. 9. 2009

Prof. Ing. Jaromír Houša, DrSc., VCSVTT při ČVUT v Praze, vedoucí VCSVTT

VÝZKUMNÉ CENTRUM PRO STROJÍRENSKOU VÝROBNÍ TECHNIKU A TECHNOLOGII

České vysoké učení technické v Praze, fakulta strojní
Horská 3, 128 00 Praha 2, tel.: +420 221 990 900, fax: +420 221 990 999
<http://rcmt.cvut.cz>



Klíčové faktory úspěchu spolupráce průmyslu s výzkumem

Klíčové faktory úspěchu spolupráce

17.9.2009

Prof. Ing. Jaromír Houša, DrSc.

Obsah prezentace :

- 1. Předpoklady a klíčové faktory úspěchu spolupráce průmyslu s výzkumem.**
- 2. Oborové seskupení - příklad z oboru strojírenské výrobní techniky**

1. Předpoklady a klíčové faktory úspěchu spolupráce průmyslu s výzkumem.

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii 

Předpoklady :

- Předpokladem je, že v určitém odvětví existuje průmysl a také výzkum.
- Není-li výzkum, nebo je jen slabý, je třeba ho posílit tak, aby mohl být partnerem průmyslu a vytvářet takové podmínky, aby výzkum mohl být skutečným výzkumem. K tomu je však nutná podpora z veřejných prostředků.
- Mezi průmyslem a výzkumem vytvořit prostředí vhodné pro vzájemnou komunikaci a spolupráci.

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii 

Klíčové faktory úspěchu spolupráce průmyslu s výzkumem :

1. Úzká spolupráce průmyslu s výzkumem (přenos výsledků výzkumu do praxe, spolupráce na inovacích výrobků apod.)
2. Ve výzkumných organizacích udržet správný poměr mezi výzkumem a řešením aktuálních operativních problémů průmyslu
3. Vytvoření oborového seskupení průmyslu, výzkumu a vzdělávání n.př. Technologické platformy
4. Výzkumný program oboru vytvářet a realizovat všemi relevantními aktéry seskupení

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii 

2. Oborové seskupení

Příklad z oboru strojírenské výrobní techniky

Výchozí stav v r.1994 :

Průmysl strojírenské výrobní techniky existoval (byl sdružený v SST), ale neměl výzkumnou základnu (po r.1990 se rozpadla)

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Historie vytváření oborového seskupení

- V r.1994 vznikla **Společnost pro obráběcí stroje (SpOS)** (občanské sdružení), sdružující fyzické a právnické osoby, mající zájem na dalším rozvoji oboru (včetně odborných pracovišť vysokých škol).
- V r.1996 se SpOS stala členem Svazu výrobců a dodavatelů strojírenské výrobní techniky
- Na základě společné iniciativy SpOS (ČVUT bylo členem SpOS) a SST v r. 2000 získalo ČVUT Praha FS ve spolupráci s SST podporu na projekt vybudování výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (VCSVTT) v letech 2000 až 2004. (z programu MŠMT „Výzkumná centra“)
- V r.2004 získalo ČVUT Praha FS, VCSVTT ve spolupráci s SST a SpOS podporu na projekt Výzkum strojírenské výrobní techniky a technologie (opět z programu MŠMT: „1M - Výzkumná centra“)

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (VCSVTT) - je součástí strojní fakulty ČVUT v Praze)

Hlavní cíle v letech 2000 až 2009:

- Vybudovat infrastrukturu pro výzkum, vývoj a vzdělávání v oblasti výrobní techniky
- Vychovat profesionální odborníky
- Vytvořit výzkumnou a vývojovou základnu pro český průmysl strojírenské výrobní techniky (řešení společných úkolů)
- Provádět výzkum strojírenské výrobní techniky

Dnes má 4 pracoviště – Praha (ČVUT), Brno (VUT), Plzeň (ZČU) a Liberec (TU)

Současný počet zaměstnanců: 80

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Příprava obou výzkumných programů proběhla ve spolupráci s průmyslovými podniky formou:

- Seminářů
- konferencí
- osobních rozhovorů
- dotazníkových šetření

Současné financování výzkumného programu centra probíhá dle pravidel programu 1M :

- MŠMT – 90 %
- Průmysl – 10 % (20 podniků SST)

Další zdroje výzkumného centra :

- Spolupráce s průmyslem (asi 50 stroj. podniků za rok)
- Národní a EU projekty

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Řešený projekt 1M0507

Výzkum strojírenské výrobní techniky a technologie

Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Hlavní cíle projektu :

- **Provádět výzkum nových perspektivních principů strojů, uzlů a technologií pro strojírenskou výrobu, vytvářet nové původní poznatky, iniciovat inovace a tak zabezpečit profesionální podporu inovačních kroků pro české výrobce strojírenské výrobní techniky a tím i spolupráci s nimi**
- **Vychovávat nové odborníky s nejvyšší kvalifikací v doktorském studiu a předávat nejnovější odborné informace technickým pracovníkům podniků formou konferencí, seminářů, kurzů a přednášek a také publikacemi.**

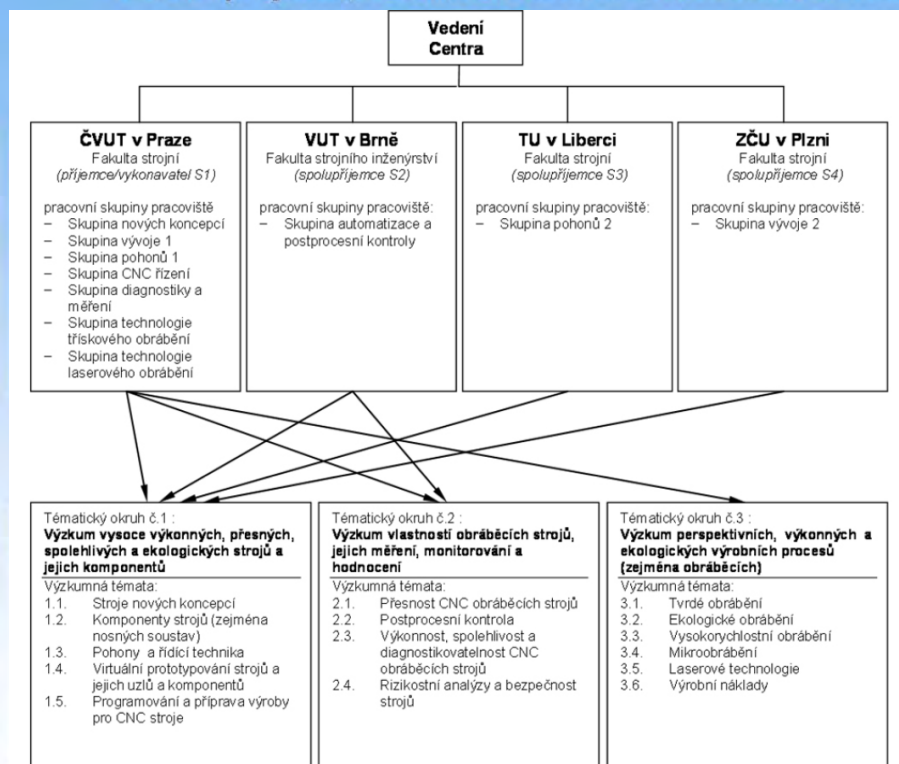
Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Obsah projektu, řízení, koordinace a komunikace mezi vědeckými týmy



Prof. Ing. J. Houša, DrSc

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologiiDosažené výsledky řešení hlavního výzkumného projektu
za roky 2005, 2006, 2007 a 2008 :

355 publikací,
229 výzkumných zpráv,
246 akcí pro průmysl,
72 výstupů G (prototyp), R (software), Z (ov. technol.)
2 české, 1 evropský a 1 německý patent
9 užitečných vzorů,
11 uspořádaných kurzů pro pracovníky průmyslu,
1 mezinárodní konference (MATAR Praha 2008)
14 obhájených disertačních prací
1 obhájená habilitační práce

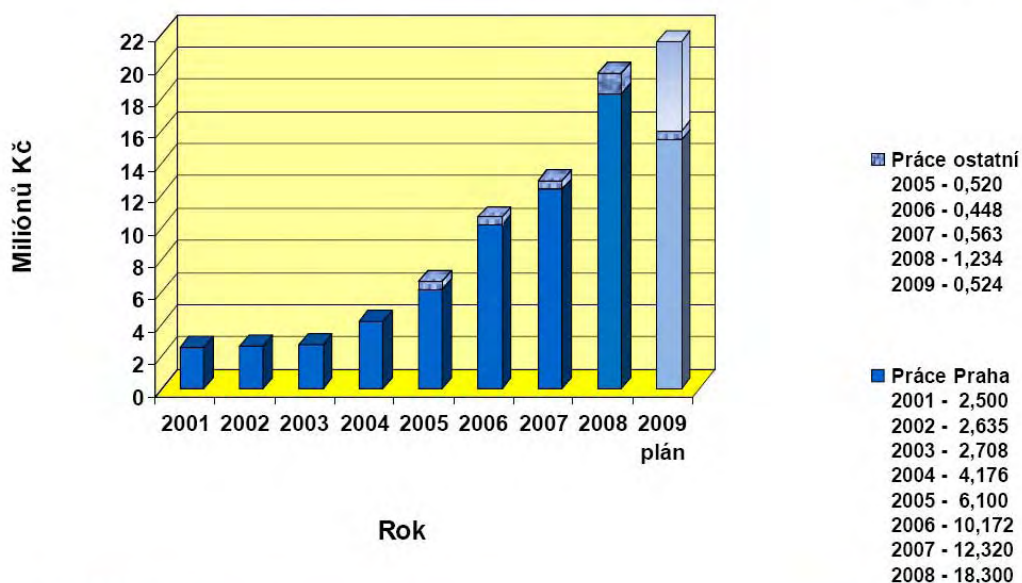
Cílů, které jsou specifikovány v projektu pro roky 2005 až 2008 bylo dosaženo.

Prof. Ing. J. Houša, DrSc

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii

Spolupráce s průmyslem VCSVTT 2001 - 2009

■ Plán
2009 - 21,524



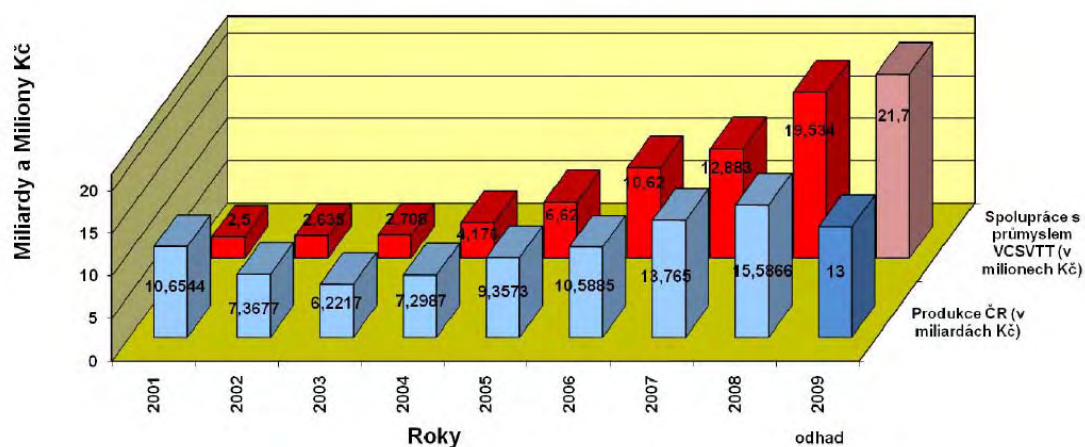
Prof. Ing. J. Houša, DrSc

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Produkce obráběcích a tvářecích strojů ČR a Spolupráce s průmyslem VCSVTT 2001 - 2009



Prof. Ing. J. Houša, DrSc

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Účast v národních programech

V letech 2005 až 2009 účast ve 23 projektech Ministerstva průmyslu a obchodu

Programy IMPULS, TANDEM, TRVALÁ PROSPERITA a TIP

Účast v evropských výzkumných programech

Šestý rámcový program EU

- projekt **Ecofit** (od 1.9.2005 do 31.8.2008)
 - projekt **HardPrecision** (od 1.12.2005 do 30.11.2007).
- Úspěšně vyřešeny evropské výzkumné úkoly v projektech VCSVTT je naprosto rovnocenným partnerem v EU projektech.

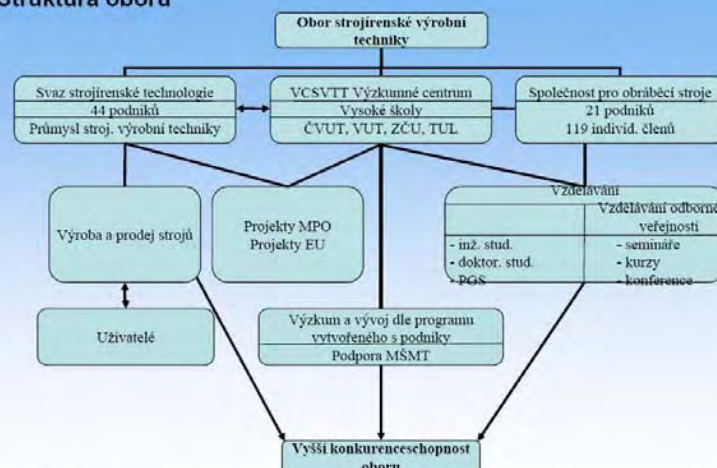
Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Struktura oboru



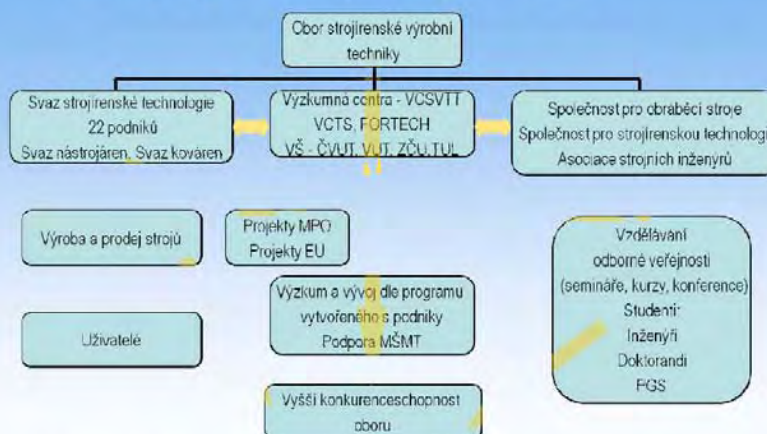
Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Technologická platforma Strojírenská výrobní technika



Prof. Ing. J. Houša, DrSc.

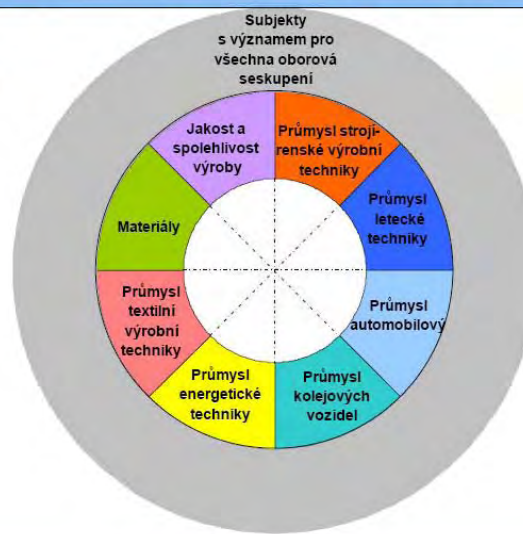
Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Technologická platforma Strojírenská výrobní technika je součástí velké České technologické platformy STROJÍRENSTVÍ

**SLOŽENÍ ČTP -
Strojírenství :**



Prof. Ing. J. Houša, DrSc

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Děkuji za pozornost
www.rcmt.cvut.cz

Prof. Ing. J. Houša, DrSc

Klíčové faktory úspěchu spolupráce
průmyslu s výzkumem 17.9.2009

Výzkumné centrum pro strojírenskou
výrobní techniku a technologii



Představení projektu Technologická platforma Strojírenská výrobní technika

Brno, 17. 9. 2009

Ing. Ivan Čapek, Svaz strojírenské technologie, ředitel SST

Technologická platforma Strojírenská výrobní technika

Potřeby a bariéry rozvoje výzkumu a vývoje
v oboru obráběcích a tvářecích strojů

MSV 2009 Brno

17. 9. 2009

TPSVT. Ing. Ivan Čapek, Prof. Ing. Jaromír Houša, DrSc, Ing. Leoš Mačák, Ing. Irena Doktorová

Technologická platforma Strojírenská výrobní technika

- ▶ Vznikla při Svazu strojírenské technologie jako sdružení bez právní subjektivity dle § 829 a násl. občanského zákoníku.
- ▶ Jedná se o oborové seskupení 28 podniků, vysokých škol s výzkumnými centry a profesních společností, působících v oboru strojírenské výrobní techniky.
- ▶ Hlavním cílem je účinně napomáhat zvyšování konkurenceschopnosti tohoto oboru v České republice i ve světě.



Úkoly a cíle TPSVT dle Smlouvy o sdružení

- Vytvoření fungující kooperace mezi vědou, výzkumem a průmyslem.
- Zapojení sdružení do činností evropských technologických platforem.
- Zpracování Strategické výzkumné agendy oboru strojírenské výrobní techniky.
- Zpracování Implementačního akčního plánu sdružení.
- Inicie a provádění vědeckých výzkumných úkolů.
- Podpora vzniku a rozvoje inovací.
- Spolupráce při vytváření politiky a právních předpisů sloužících pro podporu inovačních aktivit.
- Podpora realizace výsledků výzkumu a vývoje v průmyslové praxi.



Technologická platforma Strojírenská výrobní technika

Vrcholovým orgánem je Řídící výbor, který se schází dvakrát ročně a ve kterém má každá členská organizace svého zástupce.

Konkrétní činnost sdružení zabezpečuje volený Výkonný výbor.



Technologická platforma Strojírenská výrobní technika

Přípravu a ustavení TPSVT organizoval přípravný výbor, který také podal žádost o poskytnutí dotace v rámci prioritní osy 5. Prostředí pro podnikání a inovace, opatření 5.1 Platformy spolupráce, programu spolupráce – Technologické platformy.

V soutěži žádost uspěla, a tak začátkem letošního roku byly ustaveny všechny orgány TPSVT a dne 29.4.2009 se na své první schůzi sešel Výkonný výbor TPSVT, aby zahájil svou činnost, která je vymezena schváleným projektem.



Technologická platforma Strojírenská výrobní technika

Hlavním úkolem Výkonného výboru pro rok 2009 je vytvoření strategie oboru obráběcích a tvářecích strojů a technologií.

Počátkem r. 2010 pak budou zformulována doporučení pro základní a aplikovaný výzkum a definovány potřeby ve věci výzkumu a vývoje vůči státním orgánům a pro evropskou úroveň (MANUFUTURE).

V r. 2010 bude rovněž zpracován implementační plán a v roce 2011 pak proběhne implementace strategie TPSVT do strategických plánů podniků a vytvoří se konkrétní inovační projekty na výrobky členů sdružení podle těchto strategických plánů.



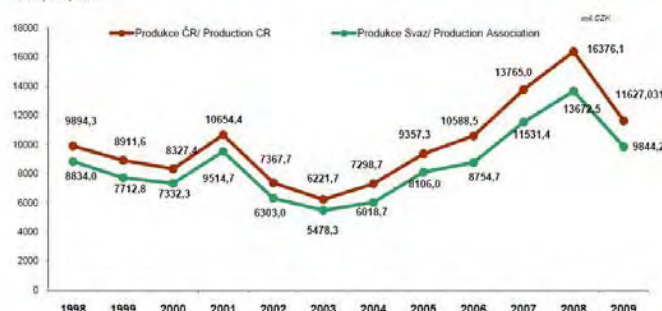
Technologická platforma Strojírenská výrobní technika

TPSVT je součástí velké České technologické platformy STROJÍRENSTVÍ, ve které zastupuje jedno s osmi oborových seskupení, a to Strojírenskou výrobní techniku.



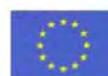
TPSVT – vývoj oboru

► **Produkce obráběcích a tvářecích strojů ČR a svazových podniků v letech 1998-2008, výhled 2009**
► **Metal Cutting and Metal Forming Machines Production in CR and by Association's Members in 1998 to 2008, 2009 prospects**



Vývoj oboru – Produkce v 1. pololetí 2009 za členy Svazu strojírenské technologie

Nomenklatura celního sazebníku	Produkce v mil. Kč		
	1. pol. 2009	1. pol. 2008	Podíl v %
8456 - Fyzikálně-chemické stroje	9,3	30,2	
8457 - Obráběcí centra, obráběcí stroje jednopohonné a vícepohonné	683,5	1 410,9	48,4%
8458 - Soustruhy pro obrábění kovů	980,9	1 045,9	93,8%
8459 - Obráběcí stroje pro vrtání, vyvrtávání a frézování	1 728,2	1 267,1	136,4%
8460 - Obráb. stroje pro broušení, ostření nebo jinou konečnou úpravu vřetev, brusek na ozubení	993,0	1 430,9	69,4%
8461 - Obráb. stroje k obrábění ozubení, strojů pily a ostatní obr. stroje jiné nezahrnuté	0,0	23,6	
Celkem obráb. stroje	4 394,9	5 210,6	84,3%
8462 - Tvářecí stroje ke zpracování kovů kováním, ražením nebo lisováním v zápusce, ostřihováním, buchary, stroje k tváření kovů ohýbáním, ohrančováním, rovnáním, děrováním, nastřihováním, lisů pro tváření kovových prášků	186,2	454,1	41,0%
8463 - Ostatní tvářecí stroje	1,9	0,0	0,0%
Celkem tvářecí stroje	188,1	454,1	41,4%
Celkem obráběcí a tvářecí stroje	4 583,0	5 664,7	80,9%
8464 - Obráb. stroje na obrábění skla za studena, kámen, beton nebo keramické hmoty	0,0	0,1	
8465 - Obráb. stroje na opracování dřeva	66,9	99,7	67,1%
8466 - Části, součásti a příslušenství včetně upínacího zařízení, dělicích přístrojů a jiných spec. příslušenství zařízení	638,9	826,4	77,3%
8207 - Nástroje pro obráběcí stroje, tvářecí stroje a pro vrtání	514,9	696,2	74,0%
Obory výše neuvedené	2 633,1	3 964,6	66,6%
Celkem	8 436,8	11 241,7	75,0%



Vývoj oboru – Produkce v 1. pololetí 2009 za členy Svazu strojírenské technologie

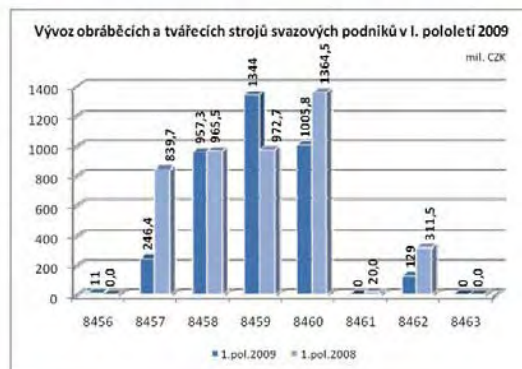


Vývoj oboru – Vývoz v 1. pololetí 2009 za členy Svazu strojírenské technologie

Nomenklatura celního sazebníku	Vývoz v mil. Kč		
	1. pol. 2009	1. pol. 2008	Podíl v %
8456 - Fyzikálně-chemické stroje	11,0	0,0	
8457 - Obráběcí centra, obráběcí stroje jednopohonné a vícepohonné	246,4	839,7	29,3%
8458 - Soustruhy pro obrábění kovů	957,3	965,5	99,2%
8459 - Obráběcí stroje pro vrtání, vyvrtávání a frézování	1 344,0	972,7	138,2%
8460 - Obráb. stroje pro broušení, ostření nebo jinou konečnou úpravu vřetev, brusek na ozubení	1 005,8	1 364,5	73,7%
8461 - Obráb. stroje k obrábění ozubení, strojů pily a ostatní obr. stroje jiné nezahrnuté	0,0	20,0	
Celkem obráb. stroje	3 564,5	4 162,4	85,6%
8462 - Tvářecí stroje ke zpracování kovů kováním, ražením nebo lisováním v zápusce, ostřihováním, buchary, stroje k tváření kovů ohýbáním, ohrančováním, rovnáním, děrováním, nastřihováním, lisů pro tváření kovových prášků	129,0	311,5	41,4%
8463 - Ostatní tvářecí stroje	0,0	0,0	0,0%
Celkem tvářecí stroje	129,0	311,5	41,4%
Celkem obráběcí a tvářecí stroje	3 693,5	4 473,9	82,6%
8464 - Obráb. stroje na obrábění skla za studena, kámen, beton nebo keramické hmoty	0,0	0,0	0,0%
8465 - Obráb. stroje na opracování dřeva	57,2	89,6	63,9%
8466 - Části, součásti a příslušenství včetně upínacího zařízení, dělicích přístrojů a jiných spec. příslušenství zařízení	412,8	569,5	72,5%
8207 - Nástroje pro obráběcí stroje, tvářecí stroje a pro vrtání	354,0	479,6	73,8%
Obory výše neuvedené	1 547,3	2 296,9	67,4%
Celkem	6 064,6	7 909,5	76,7%



Vývoj oboru – Vývoz v 1. pololetí 2009 za členy Svazu strojírenské technologie

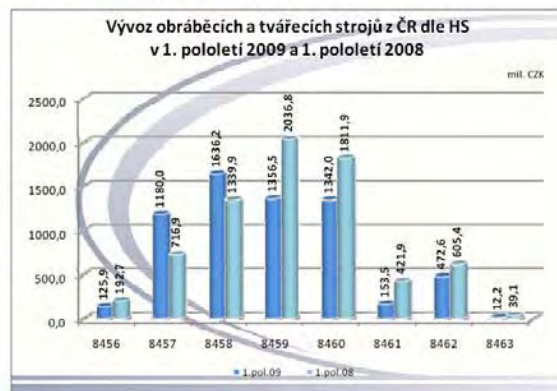


Vývoj oboru – Vývoz v 1. pololetí 2009 za Českou republiku

		mil. CZK		
		Vývoz	Vývoz	Podíl
		1. pol. 09	1. pol. 08	%
8456	Fyzikálně-chemické stroje	125,9	192,7	65,3%
8457	Obráběcí centra	1180,0	716,9	164,6%
8458	Soustruhy	1636,2	1339,9	122,1%
8459	Stroje pro vrtání, vyvrtávání, frézování a řezání závitů	1356,5	2036,8	66,6%
8460	Stroje pro broušení, ostření, honování a lapování	1342,0	1811,9	74,1%
8461	Stroje pro hoblování, obrábění, protahování, ozubárenské stroje a pily	153,5	421,9	36,4%
	Celkem obráb. stroje	5794,1	6520,1	88,9%
8462	Tvářecí stroje včetně lisů	472,6	605,4	78,1%
8463	Ostatní tvářecí stroje	12,2	39,1	31,2%
	Celkem tvářecí stroje	484,8	644,5	75,2%
	Celkem obráběcí a tvářecí stroje	6278,9	7164,6	87,6%



Vývoj oboru – Vývoz v 1. pololetí 2009 za Českou republiku



V rámci TPSVT bylo provedeno

1. Vydaná tisková zpráva
2. Spuštěny www stránky – www.tpsvt.cz
3. Vytvořeno logo TPSVT
4. Připraven dotazník ke zmapování potřeb oboru do roku 2020
5. Uspořádána konference na MSV v Brně 2009



Děkuji za pozornost

Ing. Ivan Čapek



Informace o činnosti České technologické platformy strojírenství

Brno, 17. 9. 2009

Doc. Ing. Karel Šperlink, CSc., FEng., Asociace inovačního podnikání ČR, prezident



Česká technologická platforma STROJÍRENSTVÍ

Potřeby a bariéry rozvoje VaV v oboru obráběcích a tvářecích strojů

MSV 2009 Brno

17. září 2009

17. listopadu 2009

ČTPS, o.s., Šperlink K., Horák J., Barták J.

1



Iniciace platformy

Iniciace platformy

- Svaz průmyslu a dopravy ČR
- VCSVTT - Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii

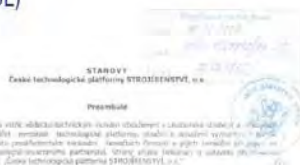
17. listopadu 2009

ČTPS, o.s., Šperlink K., Horák J., Barták J.

2

25. 09. 2007 Podepsání **Deklarace o ustavení ČTPS**, kterou podepsalo celkem 29 subjektů:

průmyslové svazy + další podniky
vysoké školy s VC (ČVUT, VUT, ZČU, TUL)
výzkumné ústavy
vědecko-technické společnosti
Technologické centrum AV
Veletrhy Brno



18. 12. 2007 Sepsání stanov a jejich registrace na MVČR

28. 02. 2008 Valná hromada

§ 1 Název a sídlo
1. Název a sídlo společnosti „Česká technologická platforma STROJSTAVBY, a.s.“ (dále jen „ČTPS, a.s.“), v anglickém jazyce dle názvu „Czech Technology Platform of ENGINEERING and CONSTRUCTION“ (dále jen ČTPS, a.s.).
2. Místo ČTPS, a.s. je: Praha, 100 00, Praha 10.
3. ČTPS, a.s. je právnická osoba dle zákona č. 90/1995 Sb., o obchodním rejstříku.

17. listopadu 2009

ČTPS, o.s., Šperlink K., Horák J., Barták J.

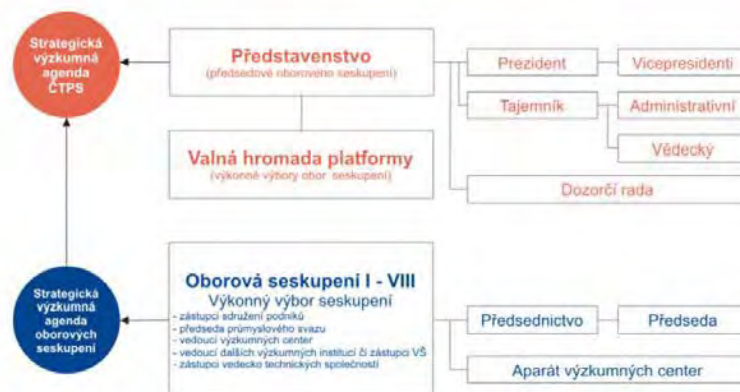
3

- Strojírenská výrobní technika
- Letecká technika
- Automobily
- Kolejová vozidla
- Energetická technika
- Textilní výrobní technika
- Progresivní materiály
- Jakost a spolehlivost výroby

17. listopadu 2009

ČTPS, o.s., Šperlink K., Horák J., Barták J.

4



17. listopadu 2009

ČTPS, o.s., Šperlink K., Horák J., Barták J.

5

1. Vypracování strategie výzkumu jednotlivých oborů a strategie výzkumu celého sektoru strojírenství (Strategic Research Agenda) a implementačního plánu.
2. Kontinuita a posílení spolupráce výzkumu s průmyslem.
3. Dosažení vyšší konkurenceschopnosti jednotlivých oborů i celého sektoru.
4. Spolupráce s ETP Manufuture, event. dalšími platformami v ČR a EU.

- Kontakty na administrátory
- Hlavní dokumenty
 - Manufuture Vision 2020
 - Manufuture SRA
- Spolupráce v rámci HLG (Czelo Brusel, Ing. Vosečková, Ing. Fryček)
- Konference Manufuture Saint. Etienne FR
- Aktivní zastoupení v HLG a NRTP Manufuture
- Členství v EFFRA (European Factory of the Future Research Association)

FP7-2010-NMP-ICT-FoF:

- Information and Communication Technologies
- Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and new Production Technologies

Termíny:

Vyhlášení 30. 6. 2009, termín podání žádosti 3. 11. 2009

Témata:

- FoF.NMP.2010-1 Plug-and-Produce components for adaptive control
- FoF.NMP.2010-2 Supply chain approaches for small series industrial production
- FoF.NMP.2010-3 Intelligent, scalable, manufacturing platforms and equipment for components with micro- and nano-scale functional features

Více informací na

http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm?fuseaction=UserSite.FP7ActivityCallsPage&id_activity=3

- Informace o možnostech získání finanční podpory ve VaV projektech v rámci ČR a EU (aktuálně podmínky dotací EFFRA)
- Využití poznatků z aktivit národních i evropských platform s vazbou na rozvoj strojírenství
- Výrazné slevy na seminářích, workshopech a konferencích pořádaných ČTPS, o.s. a AIP
- Identifikace problémů a akcí souvisejících s možností školení a vzdělávání
- Komunikace s veřejností (zatraktivnění technických oborů)
- Pravidelné a bezplatné zaslání časopisu Inovační podnikání a transfer technologií (od vstupu ČTPS do AIP)
- Každoroční aktualizace Technologického profilu ČR s databází podniků a výzkumných organizací
- V rámci internetových stránek www.ctps.cz nabízíme zpracování informací o národní, evropských i světových strategických výzkumu a vývoje v oblasti strojírenství
- Možnost zapojení do Středoevropské konsorcia s cílem získání vlivu zemí střední Evropy na výzkumné programy EU
- Vypracování strategie sektoru strojírenství ČR zaměřenou na dva aspekty, a to směřování výzkumu a vývoje do potřeb podniků a analýzu ekonomického prostředí pro uplatnění výrobků na budoucích trzích

17. listopadu 2009

ČTPS, o.s., Šperlink K., Horák J., Barták J.

9



1. Klusáček K., Kučera Z., Pazour M. Zelená kniha výzkumu, vývoje a inovací v České republice Technologické centrum AVČR, 2008
2. Šperlink K., Pmka T. Manufuture – model globálně pojaté výroby založené na znalostech, Repronis Ostrava 2004, ISBN 80-7329-062-6
3. Pmka T., Šperlink K., Hronek F., Chvojka M., Verberger. J. Průvodce systémem veřejné podpory výzkumu a vývoje v České republice, Repronis Ostrava 2007 vydání 10. ISBN 80-7329-171-6
4. ACTA EOCONOMICA PRAGENSIA, Konkurenceschopnost, č. 2 ročník 13. VŠE Praha 2005 ISSN 0572-3043
5. Kadeřábková A. a kol. Ročenka konkurenceschopnosti České republiky, Linde nakladatelství s.r.o. ISBN 80-86131-64-5
6. www.manufuture.org
7. www.ctps.cz

17. listopadu 2009

ČTPS, o.s., Šperlink K., Horák J., Barták J.

11

prezident
viceprezident
viceprezident
tajemník vědecký
tajemník výkonný

ŠPERLINK Karel Doc., Ing., CSc.
HOREJC Jan, Doc., Ing., Ph.D.
KLIČKA Václav Ing., CSc, Ph.D.
HORÁK Jaromír Doc, Ing., CSc.
BARTÁK Jiří, Ing.

sperlink@aipcr.cz
horejc@kpv.zcu.cz
vaclav.klicka@rieter.com
horak@kks.zcu.cz
bartak@ctps.cz

Česká technologická platforma STROJÍRENSTVÍ, o.s.

Oficiální adresa: Univerzitní 8, Plzeň

www.ctps.cz

Kancelář: Teslova 3, Plzeň



17. listopadu 2009

ČTPS, o.s. , Šperlink K., Horák J., Barták J.

12

Děkuji za pozornost

Představení Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně a její propojení s praxí

Brno, 17. 9. 2009

Doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., Fakulta strojního inženýrství VUT Brno, děkan

Fakulta strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně



www.fme.vutbr.cz

1

FSI – základní údaje

- založena v r. 1900 (110. výročí v r. 2010)
- druhá největší fakulta VUT – 3860 studentů, 512 doktorandů, 508 zaměstnanců (43 profesorů)
- jedna z nejlépe hodnocených technických fakult v ČR
- 34 studijních oborů bakalářského a navazujícího magisterského studia (akreditace v češtině i angličtině)
- výměnné pobyty studentů na zahraničních VŠ (1-2 semestry)
- stáže a praxe studentů ve firmách
- výrazné úspěchy studentů v domácích i zahraničních soutěžích (Airbus Fly Challenge, Design 2008 a 9, General Electric Foundation, Česká hlava, Cena Josefa Hlávky, aj.)

2

FSI – základní údaje

3

- společné studijní programy typu JD a DD (TU Chemnitz, ENSAM, Università l'Aquila, DTU Lyngby)
- zadání bakalářských a diplomových prací z průmyslu a s praktickými aplikacemi
- doktorské studium v 16 oborech
- úspěšná spolupráce s řadou českých i zahraničních firem a realizace společných VaV projektů (MPO, 7.rámcový program, Eureka, Kontakt, OP PI)
- světově uznávaní experti v řadě oborů (navrhování letadel, matematické zpracování obrazu, aj.)
- člen klastrů a technologických platforem

Studijní programy / obory

4

tradiční strojírenské zaměření x interdisciplinární obory

- **Strojírenství**
(obecné a profesní bakalářské studium)
- **Strojní inženýrství**
(stavba letadel, letecký provoz, procesní a konstrukční inženýrství, strojírenská technologie, výrobní stroje a systémy, aplikovaná informatika a řízení, technika prostředí, ...)
- **Aplikované vědy v inženýrství**
(průmyslový design, inženýrská mechanika a biomechanika, matematické a materiálové inženýrství, fyzikální inženýrství a nanotechnologie, mechatronika, přesná mechanika a optika) – ve spolupráce s dalšími fakultami VUT a Masarykovou univerzitou

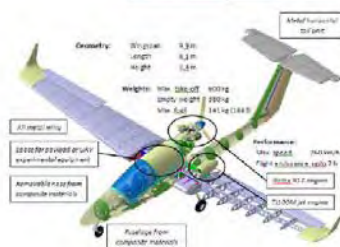
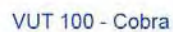
Odborná pracoviště FSI / ústavy

5

Matematika
Fyzikální inženýrství
Mechanika těles, mechatronika a biomechanika
Dopravní a automobilní inženýrství
Letecký ústav
Materiálové vědy a inženýrství
Procesní a ekologické inženýrství
Strojírenská technologie
Konstruování
Výrobní stroje, systémy a robotika
Automatizace a informatika
Energetický ústav
Laboratoř přenosu tepla a proudění



ultralight KP - 2U Sova (Skyleader 200)

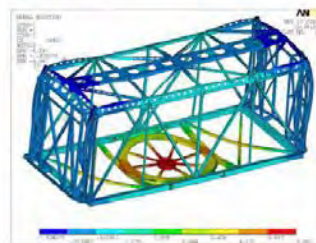
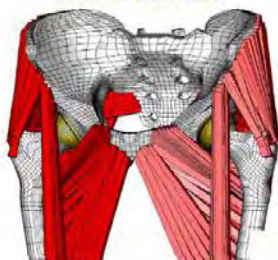


VUT 001 - Marabu

6

Výpočtové modelování

numerický model kyčlí
s kloubní náhradou



napěťová analýza rámových konstrukcí

simulace deformací
závodní Fabie



7



Základní údaje o projektu

- ♦ období realizace projektu: 2009 – 13
- ♦ v rámci OP Výzkum a vývoj pro inovace (Regionální VaV centra)
- ♦ NETME Centre situován na FSI VUT v Brně v areálu Pod Palackého vrchem
- ♦ rekonstrukce, modernizace a přístrojové vybavení odborných pracovišť, laboratoří a certifikovaných zkušeben fakulty (920 mil. Kč především na technologie)
- ♦ projekt orientován na aplikovaný výzkum a vývoj se zaměřením na MSP
- ♦ provoz centra z prostředků výzkumných a vývojových projektů (evropských i národních) a ze spolupráce s průmyslovou praxí na smluvním základě



Struktura NETME Centre

- ♦ Divize letecké a automobilní techniky
garant: doc. Jaroslav Juračka
- ♦ Divize mechatroniky
garant: doc. Tomáš Březina
- ♦ Divize ochrany životního prostředí, energetiky a procesů
garant: prof. Petr Stehlík
- ♦ Divize progresivních kovových materiálů
garant: prof. Ivo Dlouhý
- ♦ Divize strojírenské technologie
garant: doc. Miroslav Píška
- ♦ Divize virtuálního navrhování a zkušebnictví
garant: prof. Martin Hartl



Historie příjmů FSI - VaV a hospodářská činnost

Příjmy z veřejné podpory V a V:

2004	90 mil Kč
2005	129 mil Kč
2006	78 mil Kč
2007	107 mil Kč
2008	106 mil Kč

Průměrný příjem z hospodářských smluv zapojených ústavů fakulty je za období 2004 – 8 necelých 15 mil. Kč ročně



Příklady odborných činností NETME Centre



- ♦ výzkum a vývoj větracích a klimatizačních systémů dopravních prostředků a budov
- ♦ rozvoj technologií výroby kompozitů, jejich navrhování, ověřování destruktivními i nedestruktivními zkouškami
- ♦ simulační modelování vozidel a jejich mechatronických soustav včetně experimentálního ověřování
- ♦ experimentální analýza napětí a měření mechanických veličin
- ♦ konstrukční činnost, virtuální navrhování a simulace, inženýrské analýzy a výpočty, 3D digitalizace
- ♦ programování robotizovaných výrobních systémů
- ♦ vývoj, ověřování a simulace manipulačních operací a výrobních systémů

Příklady odborných činností NETME Centre



- ♦ vývoj a konstrukce biomechanických a protetických systémů
- ♦ pevnostní, křehkolomové a únavové charakteristiky strojírenských materiálů
- ♦ chemické rozbory kovových materiálů
- ♦ analýzy, chemická a fázová mikroanalýza materiálů
- ♦ analýzy moderních výrobních technologií, využívání moderních softwarů a CA technologií
- ♦ moderní technologie svařování, difúzní spojování a pájení nových materiálů nesvařitelných tavnými metodami svařování
- ♦ měření a vibrační diagnostika mechanicko-hydraulických a elektromechanických soustav
- ♦ mikro a nano elektrické soustavy pro získávání elektrické energie z okolního prostředí

Rozvoj VaV v oblasti výrobních strojů (ÚVSSR)

- magisterský studijní program výrobní stroje, systémy a roboty
- česko-německý studijní program s dvojitým diplomem výrobní systémy (s TU Chemnitz)
- magisterský stud. program metrologie a řízení jakosti
- 40-50 absolventů každý rok
- úspěchy studentů (1. místo Nejlepší programátor CNC strojů, 2. a 3. místo v soutěži Nové strojírenské technologie)
- zájem o absolventy převyšuje nabídku

Rozvoj VaV v oblasti výrobních strojů

- **tvářecí a obráběcí stroje různých technologií** (výpočty a konstrukce, technologičnost výroby, elektrotechnika, pohony, mechanizace, automatizace a robotizace, CAD/CAM/CAQ/CAE systémy, diagnostika ..)
- **mnohostranná spolupráce s průmyslem** (konstrukce vybraných částí strojů – číslicově řízené frézovací hlavy, rámy fréz.center, manipulační roboty, třídící automaty, analýza technických rizik)
- **široká nabídka služeb ústavu pro firmy** (robotizace výrobních procesů, navrhování a konstrukce nekonvenčních zařízení, simulace výrobních procesů, postprocesní kontrola, soudně-inženýrské poradenství,
- <http://simulace.fme.vutbr.cz>

15

Odborná pracoviště ÚVSSR



16

Rozvoj VaV v oblasti výrobních technologií (ÚST)

- **společná výuka v magisterském studiu na FSI** (Ústav strojírenské technologie + Ústav výrobních strojů)
- **společné studijní programy se zahraničními VŠ** (ENSAM – Francie, TU Chemnitz – Německo)
- **vzdělávání a příprava specialistů se znalostmi v mnoha disciplínách** (tvorba dokumentace, konstrukce a stavba strojů, základy CNC řízení, technická diagnostika, výrobní technologie, metrologie, angličtina)
- **zadání diplomových prací z praxe – 250 absolventů na ÚST v r. 2009**
- **absolventi pozitivně hodnoceni i zahraničními zaměstnavateli**

17

Rozvoj VaV v oblasti výrobních technologií

- rozvoj směrem k „hybridním“ technologiím (integrace několika výrobních technologií – např. obrábění, tepelné zpracování a dokončovací technologie na 1 stroji)
- výrazná podpora CNC řízení
- nestandardní „reverzní“ požadavky (návrh výrobního stroje / zařízení k navržené technologii)
- rozsáhlá spolupráce s firmami – Technologické centrum; Konsorcium uživatelů CNC techniky na FSI (Siemens, Kovosvit, Tajmac, Renishaw, Pramet Tools, aj.)

18

Odborné pracoviště ÚST – technologické centrum



19

Technologické centrum





Fakulta strojního inženýrství nabízí:

- řešení praktických problémů studenty doktorského studia (kvalitní znalosti a nestandardní návrhy)
- řešení úkolů v různých oblastech formou hospodářské činnosti
- provádění technologických zkoušek, testování prototypů a výrobků v certifikovaných laboratořích a zkušebnách a testování přístrojů ve výuce
- společnou realizaci projektů MPO, MD, MŽP, OP PI, aj.
- kurzy v rámci CŽV pro zaměstnance – standardní i na objednávku podle požadavků firmy
- poradenství a konzultační služby včetně posudkové činnosti

21

Kontakty:

Miroslav Doupovec – děkan

doupovec@fme.vutbr.cz

Tomáš Březina – proděkan pro vnější vztahy

brezina@fme.vutbr.cz

22

Děkuji za pozornost

Představení Fakulty strojní ZČU v Plzni a její propojení s praxí

Brno, 17. 9. 2009

Doc. Ing. Jiří Staněk, CSc., Fakulta strojní ZČU Plzeň, děkan

Fakulta strojní ZČU v Plzni

Fakulta strojní společně s Fakultou elektrotechnickou patří k nejstarším fakultám Západočeské univerzity v Plzni.

V Plzni byla nejprve založena technická vysoká škola jako prozatímní fakulta ČVUT v Praze a následně v roce 1960 došlo ke vzniku již dvou samostatných fakult – Fakulty strojní (FST) a Fakulty elektrotechnické (FEL). Fakulta strojní měla v té době přibližně 870 studentů.

Tato vysoká škola se rodila v rozvinuté průmyslové oblasti v čele s významným strojírenským podnikem Škoda a byla hlavně reakcí na nedostatek kvalitních, technicky vzdělaných odborníků.

Světově uznávaní odborníci Škodových závodů v mnoha případech stáli u zrodu jednotlivých odborných ústavů, později kateder a podíleli se na formování jednotlivých oborů studia. Prvních 43 absolventů strojních oborů Těžké obráběcí stroje, Jeřáby a bagry, Tepelné turbíny a Slévárnictví – kovárnictví opustilo školu v akademickém roce 1952/1953.

Dalším významným datem je rok 1991, kdy byl zákonem č. 314/1991Sb. uzákoněn vznik Západočeské univerzity v Plzni (ZČU) jejíž součástí se stala také Fakulta strojní jako jedna z jejích sedmi zakládajících fakult.



Vysokoškolský areál na plzeňských „Borských polích“ v současné době

Studium na FST

V současné době probíhá na fakultě studium v bakalářském, navazujícím magisterském a doktorském studijním programu, v prezenční i kombinované formě.

Každá odborná katedra garantuje svá zaměření v bakalářských studijních programech a také svůj obor v navazujícím magisterském a doktorském studijním programu.

Bakalářské studijní programy máme na fakultě dva.

Jeden je zaměřen „univerzitně“, kde jsou studenti vychováni především pro nástup do navazujícího dvouletého magisterského studia.

Druhý je zaměřen „profesně“, kde jsou studenti vychováni přímo pro nástup do průmyslové praxe. Toto studium je zaměřeno především na praktické aplikace probírané látky s určitou redukcí teoretických předmětů. Studenti se specializují volbou jednoho ze zaměření - Materiálové zkušebnictví, Zabezpečování jakosti, Servis energetických zařízení, Konstrukce průmyslové techniky, Obnovitelné zdroje energie, Programování NC strojů, Informační a komunikační technologie ve strojírenském podniku, Design průmyslových výrobků a Diagnostika a servis silničních vozidel.

Navazující magisterské studium je standardně dvouleté a navazuje na předchozí, úspěšně ukončené, studium bakalářské.

Student se hlásí přímo na jeden z nabízených oborů - Materiálové inženýrství a strojírenská metalurgie, Strojírenská technologie-technologie obrábění, Stavba výrobních strojů a zařízení, Stavba energetických strojů a zařízení, Dopravní a manipulační technika a Průmyslové inženýrství a management.

Doktorský studijní program je čtyřletý a fakulta nabízí studium v těchto oborech - Materiálové inženýrství a strojírenská metalurgie, Strojírenská technologie-technologie obrábění, Stavba výrobních strojů a zařízení, Stavba energetických strojů a zařízení, Průmyslové inženýrství a management a Termomechanika a mechanika tekutin.

Při sestavování studijních plánů je maximálně přihlíženo k požadavkům průmyslové praxe, a proto je v současné době připraveno nové zaměření bakalářského studia „Servis zdravotnické techniky“ a dva nové obory

v navazujícím magisterském studiu - „Konstrukce zdravotnické techniky“ a „Konstrukce jaderně energetických zařízení“.

Výzkum a vývoj na FST

Kromě oblasti studijní je stále větší důraz kladen na oblast výzkumně vývojovou a oblast, která se týká spolupráce s průmyslovými partnery.

Dnešní Fakulta strojní se skládá z pěti odborných kateder a katedry tělesné výchovy a sportu.

Jedná se o dvě katedry konstrukční – katedru energetických strojů a zařízení a katedru konstruování strojů, dvě katedry technologické - katedru materiálu a strojírenské metalurgie a katedru technologie obrábění a katedru průmyslového inženýrství a managementu.

Vedle kateder působí na fakultě také výzkumná centra - Centrum kolejových vozidel a Centrum tvářecích technologií a část katedry konstruování strojů je zapojena do činnosti Výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii při ČVUT v Praze v oblasti výpočtů a konstrukce obráběcích a tvářecích strojů. Část pracovníků katedry energetických strojů a zařízení je zapojena do řešení úkolů výzkumného centra „Progresivní technologie a systémy pro energetiku“ kde hlavním řešitelem je ČVUT Praha.

Nyní krátce k odbornému zaměření jednotlivých pracovišť na Fakultě strojní v Plzni.

Katedra energetických strojů a zařízení (KKE)

Vedoucí: doc. Ing. Jiří Polanský, Ph.D. (<http://www.kke.zcu.cz/>)

Na KKE se výzkum soustředí na dvě hlavní témata – výzkum proudění v lopatkových strojích a výzkum vibrací tekutinově vázaných soustav. Katedra se připravuje na výzkum v oblasti reaktorů IV. generace.



Z halové laboratoře katedry KKE

Katedra konstruování strojů (KKS)

Vedoucí: doc. Ing. Václava Lašová, Ph.D. (<http://www.kks.zcu.cz/>)

Výzkum na katedře je zaměřen především na navrhování produktů založené na teorii technických systémů (EDS), rozvoj virtuálního prototypování v oblasti konstrukce a výpočtů strojů a zařízení s využitím CAD a FEM systémů, výzkum aplikace nekonvenčních materiálů v konstrukci strojů a na reversní inženýrství, mechatroniku, testování a diagnostiku strojů a zařízení.

Katedra průmyslového inženýrství a managementu (KPV)

Vedoucí: doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D. (<http://www.kpv.zcu.cz/>)

Základní směr výzkumu je ve spolupráci s dalšími katedrami Fakulty strojní orientován na digitalizaci celoživotního cyklu výrobku (PLM)

od koncepcie výrobku přes etapy konstrukční přípravy výroby, technologické přípravy výroby, technologického projektování výroby a montáže, racionalizace, logistiky, průmyslového managementu, projektového řízení, údržby a revitalizace až po recyklaci nebo likvidaci. Dlouhodobě se tedy výzkum bude zaměřovat na kvalitativně vyšší formu řízení celého životního cyklu produktů využívající prvků adaptability a umělé inteligence (Smart Factory - SF).

Katedra materiálu a strojírenské metalurgie (KMM)

Vedoucí: doc. Ing. Václav Mentl, CSc. (<http://www.kmm.zcu.cz/>)

Na katedře byly stanoveny 4 základní směry, kterými by se měla vědeckovýzkumná činnost ubírat. Jedná se především o vývoj nových materiálů s definovanými užitečnými vlastnostmi pro energetiku, vývoj nových technologií zpracování těchto materiálů v oblasti tváření a svařování, povrchové inženýrství s ohledem

na zvyšování životnosti výrobních zařízení, především nástrojů pro zpracování kovových i nekovových materiálů a na vývoj nanomateriálů na bázi anorganických jíílů.

Katedra technologie obrábění (KTO)

Vedoucí: Ing. Jan ŘEHOR, Ph.D. (<http://www.kto.zcu.cz/>)

Katedra se zaměřuje hlavně do oblasti obrábění tvarově složitých výrobků pod rámcovým názvem: „Obrábění a diagnostika tvarově složitých objektů - progresivní technologie, nástroje, programování a metrologie“ a výzkum v oblasti teorie obrábění.



Digitalizace tvaru součásti na katedře KTO

Výzkumné centrum kolejových vozidel (VCKV)

Vedoucí: doc. Ing. Petr Heller, CSc. (<http://www.vckv.zcu.cz/>)

Činnost VCKV je směřována do 8 oblastí. Výzkum vlastností materiálů a jejich aplikací při stavbě kolejových vozidel a výrobě jejich komponent, výzkum dynamické pevnosti, provozní životnosti a pasivní bezpečnosti konstrukcí kolejových vozidel a jejich komponent, výzkum pro zajištění bezpečného provozu kolejových vozidel, výzkum proudění a aerodynamiky kolejových vozidel,

výzkum hluku a vibrací kolejových vozidel, výzkum adheze a dynamiky pohonu kolejových vozidel, výzkum obrysů kolejových vozidel, nové trendy v konstrukci komponent i celých kolejových vozidel.

Výzkumné centrum tvářecích technologií (VCTT)

Vedoucí: prof. Dr. Ing. Bohuslav Mašek (<http://www.fortech.zcu.cz/>)

Hlavní směry výzkumu centra jsou - technologie zpracování obtížně tvařitelných materiálů,

nekonvenční technologie tváření za snížených teplot, Rapid prototyping & rapid tooling s využitím hydroformingu, speciální techniky pro recyklaci kovových materiálů, alternativní způsoby spojování vysokopevných materiálů, technologie tváření velmi malých součástí v tixotropním stavu, vývoj deformačních technik pro ultrajemnozrnné mikrostruktury a dosahování vynikající kombinace mechanických vlastností vícefázových ocelí.

Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii při ČVUT v Praze

Vedoucí za FST: doc. Ing. Václava Lašová, Ph.D. (<http://www.fst.zcu.cz/o-fakulte/vyzkumna-centra/vcsvtt.html>)

V plzeňské pobočce výzkumného centra jsou řešeny samostatné výzkumné projekty, založené zejména na virtuálním prototypingu, numerických simulacích teplotně – mechanického chování strojů s využitím MKP, a nosným programem je výzkum aplikací nekonvenčních – tj. neželezných – materiálů do stavby strojů.

Centrum výzkumu konstrukce tvářecích strojů

Vedoucí na FST: doc. Ing. Milan Čechura, CSc. (<http://www.cvts.zcu.cz/>)

Hlavní směry výzkumu centra jsou především - virtuální modelování a prototypování strojů, jejich uzlů a komponent, optimalizace konstrukce tvářecích strojů a zařízení, energetická analýza tvářecích strojů a návrhy na snižování jejich energetické náročnosti, uplatnění nekonvenčních materiálů v konstrukci tvářecích strojů, diagnostika tvářecích strojů a ekologické a hygienické zohledňování konstrukce a provozu tvářecích strojů.

Na závěr bych chtěl zdůraznit, že v poslední době věnujeme maximální pozornost především přípravě projektů do „Strukturálních fondů EU“ – OP VaVpl. Příprava těchto projektů nás vedla k důkladné analýze dosavadního zaměření VaV na fakultě, neboť případné přijetí projektů může zásadním způsobem ovlivnit podmínky výzkumu a vývoje na jednotlivých pracovištích v příštím období. Byly stanoveny základní výzkumné priority fakulty a to:

- mechatronický přístup aplikovaný v konstrukci strojů

- konstrukce výrobních, dopravních a energetických strojů a zařízení

- progresivní materiály a technologie

- moderní metody řízení strojírenské výroby
Ve spolupráci s našimi partnery budeme usilovat o dosažení excelence ve vybraných oborech.

Chceme se stát vyhledávaným partnerem vybraných strojírenských podniků nejen plzeňského, ale i jihočeského a karlovarského kraje.

doc. Ing. Jiří Staněk, CSc.
děkan Fakulty strojní ZČU v Plzni

České vysoké školství v období krize

Brno, 17. 9. 2009

Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D.Eng.h.c., Fakulta strojní ČVUT v Praze, proděkan pro zahr. a vnější vztahy

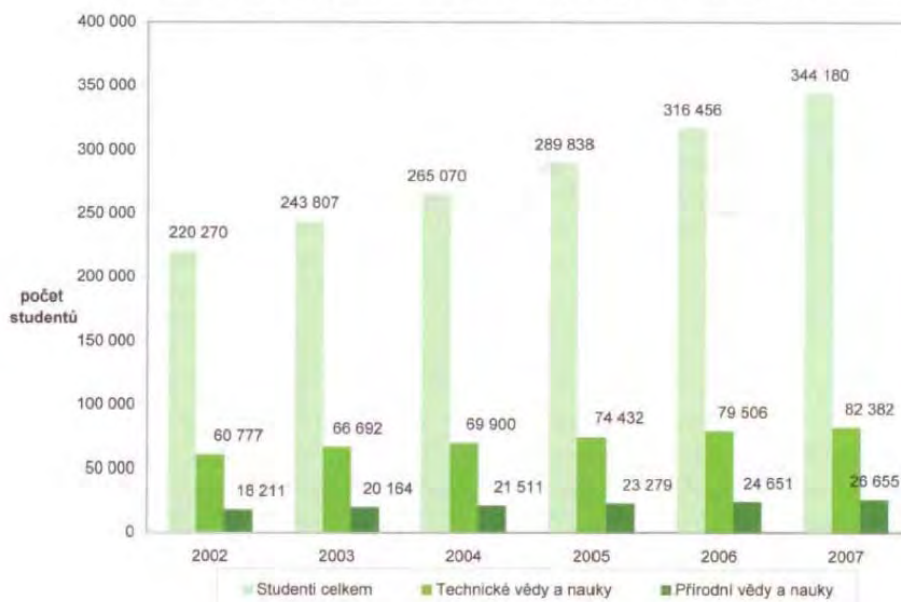
V současnosti je v ČR 26 veřejných vysokých škol (z toho lze 7 pokládat za ryze technické), 37 soukromých a 2 vojenské vysoké školy. Očekávaný počet studentů 350 000.

Česká republika akceptuje: Bolognský proces, připravuje reformy terciálního vzdělání, byla schválena reforma výzkumu, vývoje a inovací, byla schválena Národní politika výzkumu, vývoje

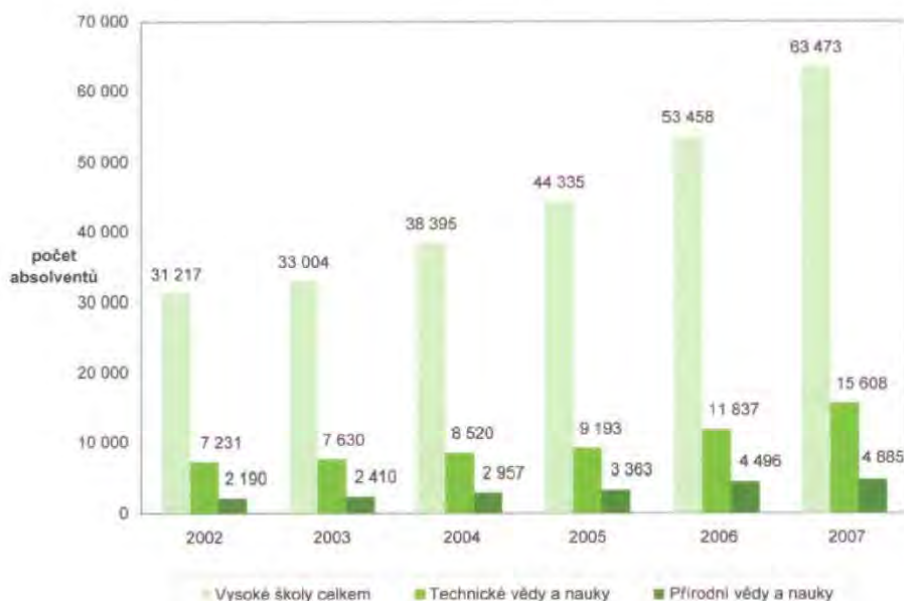
a inovací České republiky na léta 2009 – 2015, byl schválen rozpočet pro rok 2010 s výhledem na roky 2011 a 2012.

Česká republika stejně jako ostatní státy prochází ekonomickou krizí. Pro východisko z krize je však v oblasti vzdělávání zapotřebí podporovat studijní obory, které nás mají v budoucnu živit – technické a přírodní vědy.

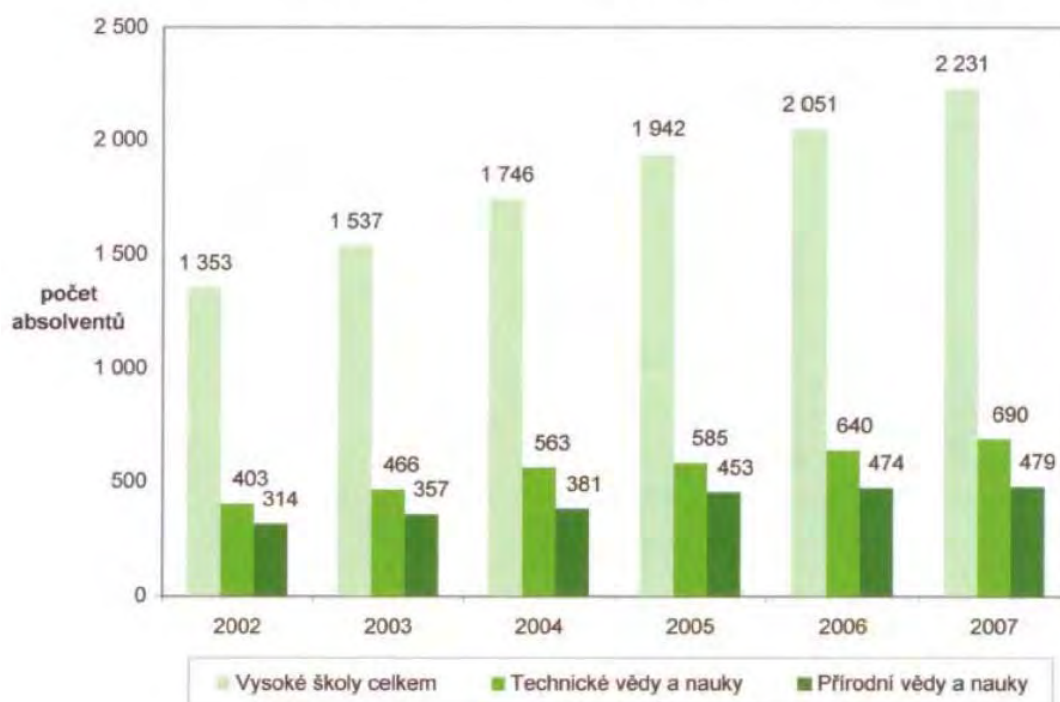
Počet zapsaných studentů vysokých škol v ČR



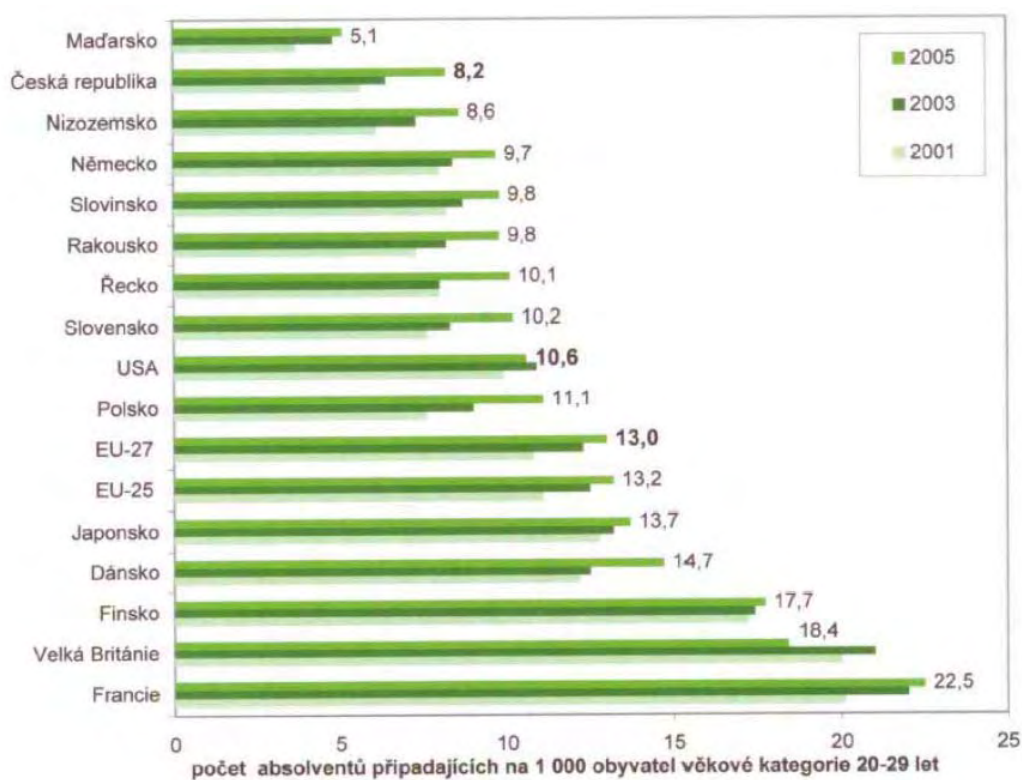
Počet absolventů vysokých škol v ČR



Počet absolventů doktorských studijních programů v ČR



Počet absolventů přírodovědných a technických studijních programů



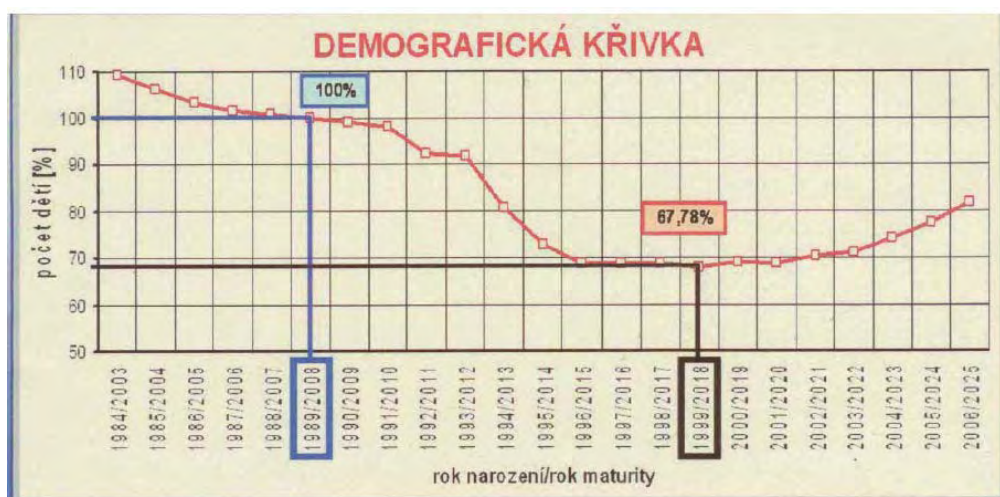
Zájem o technické a přírodní vědy však klesá, což je celosvětovým problémem, počet absolventů nepostačuje.

Jako některé důvody klesajícího zájmu o technické vědy lze uvést:

- nedostatečnou veřejnou podporu technických a přírodních věd, preferenci humanitních směrů na středních školách, některé nežádoucí aktivity zelených aktivistů zaměřené do technické oblasti, obtížnost

studia, konzervativní přístup k výuce na některých technických školách, nedostatečné společenské a finanční ohodnocení absolventů, nízkou mediální podporu, prudký pokles demografické křivky.

V roce 2015 bude absolvovat střední školy o 42% studentů méně než v roce 2008. Výrazně klesne počet vysokoškolských studentů a to klesající zájem o technické školy zvýrazní.



Bolognský proces nám zde příliš nepomáhá, naopak situaci v některých případech komplikuje. Studium musí být strukturované bez ohledu na obor studia, neexistuje sjednocení (délka studia se liší nejen v jednotlivých státech, ale i v rámci jednotlivých univerzit, náplň studia se liší, neexistuje sjednocení akademických titulů, neexistuje celoevropská koordinace), technické studium nemá v ČR odpovídající podporu a ohodnocení.

Uvedené problémy je třeba průběžně řešit a odstraňovat, ale to nestačí. Do studia je třeba zavést inovativní přístup a inovativní myšlení. Inovativní přístup musí být hybnou silou východiska z krize. Inovativní přístup je třeba zavést do všech stupňů vzdělání – od základních škol až po vysoké. Mladí lidé (i jejich rodiče) musí pochopit význam technických věd pro budoucnost lidstva.

Graduovaným technikům již nestačí kvalitní odborná specializace garantovaná teoretickými i praktickými předměty doplněné společensko vědními předměty, ale musí se naučit i pracovat v týmu, převzít zodpovědnost, komunikovat ve více jazycích, osvojit si nekonvenční přístupy, chápat nutnost změn a jejich aplikací, myslet inovativně a chápat globalizaci (kdo by chtěl plavat proti globalizaci, utopí se v ní). Je třeba změnit i způsob

výuky. Je třeba ji orientovat projektově v laboratořích, podporovaných průmyslem, teorii je třeba vysvětlovat v přímé vazbě na praktickou aplikaci, je třeba chápat potřeby průmyslu a trhu, studenti nesmí být vedeni k memorování, ale k přemýšlení a vynalézání, výuka musí být úzce propojena s výzkumem a vývojem.

Ve vysokoškolském vzdělání musí být potlačeny trendy podporující kvantitu v počtu absolventů na úkor jejich kvality. Musí být garantováno právo ve vzdělávání, ale samo vzdělání garantováno být nemůže, pokud neexistuje dostatečný talent a vůle. Krize se však může stát i výzvou. Může obnovit celospolečensky chápáný význam techniky a technického vzdělání, výzkumu a vývoje i morálku v podnikání, chápání, že veřejné zdroje musí být cíleně využívány, nesmí se s nimi plýtvat, nesmí podléhat lokálním zájmům, lobingu nebo korupci.

Současná doba je vzrušující pro inženýrské vzdělávání, vědu a výzkum, je příležitostí vést svět k více prosperující znalostní společnosti a udržitelné budoucnosti.

Literatura:

Rada pro výzkum a vývoj: Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v ČR a jejich srovnání se zahraničím v roce 2008
Piřha, P.: Velká iluze českého školství – přednáška na univerzitě v Hradci Králové 2008

Nové trendy ve vývoji výrobních systémů

Brno, 17. 9. 2009

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD., Univerzita v Žilině, profesor fakulty strojní

**Milan GREGOR¹, Štefan MEDVECKÝ²,
Peter MAGVAŠI¹**

s rekonfigurovatelností výrobních systémů,
podporujících pružné podnikatelské strategie.

Abstrakt

Predložený příspěvek je venovaný analýze budúceho vývoja v oblasti výrobných systémů. Prezентuje súčasný stav výskumu v oblasti nových konceptů výrobných systémů a smery jeho ďalšieho rozvoja. Detailnejšie popisuje informačné prostredie pre projektovanie výrobných systémů, koncept digitálneho podniku. Autori venujú pozornosť aj najnovším trendom v rozvoji výrobných systémů – inteligentným výrobným systémom.

Úvod

Výskum v oblasti výroby hrá nesmierne dôležitú úlohu pri kombinácii dlhodobého vývoja technológií s krátkodobými potrebami firiem, tak aby tieto boli schopné úspešných inovácií.

Dlhodobý rámec technologického rozvoja je v súčasnosti spojený hlavne s vývojom mikro elektromechanických zariadení (Micro Electromechanical Devices – MEMS), vývojom sofistikovaných materiálov (smart materials) a vývojom výrobkov využívajúcich nano-povrchové vrstvy.

Krátkodobý rámec technologického rozvoja charakterizujú hlavne aplikácie MEMS – systémů, pružná organizácia, automatizácia, kombinované

Využívanie progresívnych technológií umožňuje významne redukovat čas a tým i náklady na vývoj, na úroveň 10 až 20 % nákladů konvenčných technológií [6]. Takéto prístupy si vyžadujú reálnu integráciu a simultánne riešenie projektů (Concurrent Engineering, Simultaneous Engineering).

Výskum v oblasti výroby a nových výrobných konceptů je orientovaný na riešenie celého spektra praktických problémů, ktoré prinášajú trvalé zmeny správania sa zákazníkov [5]. Pokrýva tak oblasť navrhovania nových výrobkov, navrhovania efektívnych výrobných procesů a výrobných systémů, inovácie výrobnéj základne až po oblasť automatizácie výroby, plánovania a riadenia výroby a v neposlednom rade postavenia človeka a formy jeho vzdelávania a prípravy pre budúce výrobné systémy.

V doterajšom vývoji sa kryštalizovali viaceré nové výrobné koncepty. Niektoré z nich sú stručne popísané v tomto článku. Európa zahájila rozsiahly program inovácií svojej výrobnéj základne, program továrni budúcnosti (Factory of the Future). Tento rozsiahly program spoločne koordinujú všetky krajiny EU prostredníctvom európskej technologickej platformy ManuFuture a združenia európskych podniků a výskumných inštitúcií EFFRA (European Factory of the Future Research Association).

1 prof. Ing. Milan Gregor, PhD., Central European Institute of Technology, Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina, Slovenská republika, milan.gregor@ceit.eu.sk

prof. Ing. Peter Magvaši, CSc., Central European Institute of Technology, Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina, Slovenská republika, monti1@stonline.sk

2 prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD., Strojnícká fakulta, Katedra konštruovania a časti strojů, Žilinská univerzita, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika, stefan.medvecky@fstroj.uniza.sk

Dynamický výskum a vývoj prebieha aj vo vývoji nových nástrojů pre dynamické navrhovanie a testovanie budúcích výrobných systémů. Jedná sa hlavne o koncept digitálneho podniku (Digital Factory) a riešenia pre životný cyklus výrobkov (Product Lifecycle Management – PLM) [4], [11].

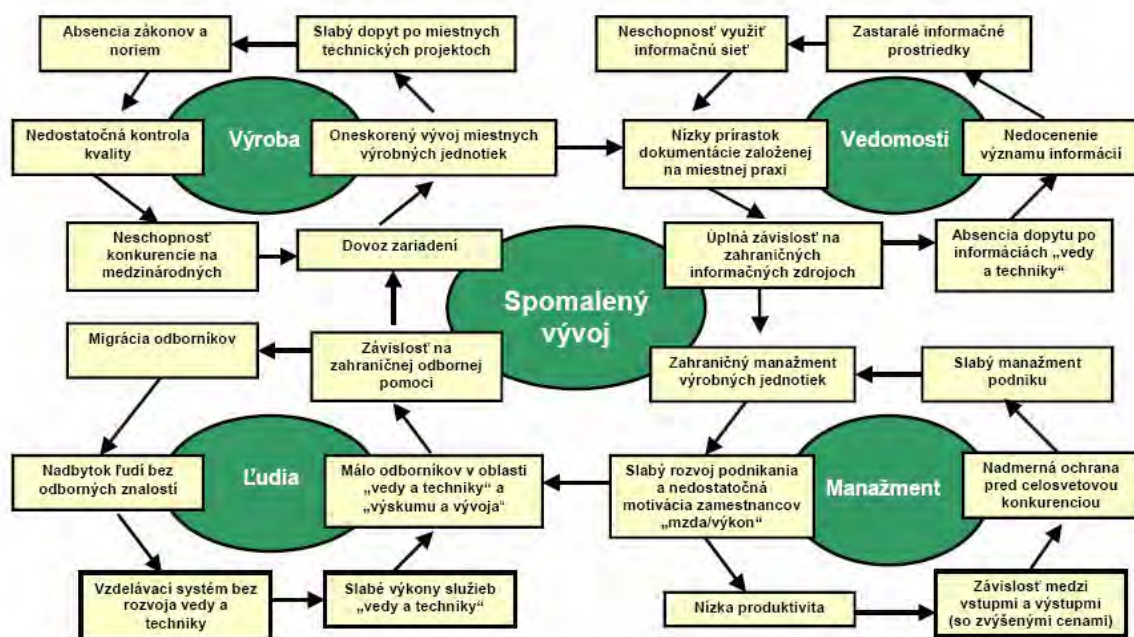
Inteligencia postupne preniká aj do výroby a výrobných systémov, hovorí sa o inteligentných výrobných systémoch (Intelligent Manufacturing Systems – IMS).

V ďalšej časti tohto článku sú uvedené informácie k vyššie citovaným zmenám a vývojovým trendom.

Konkurencieschopnosť vyžaduje rozvoj národnej technologickej základne

Krajiny, ktoré z ľubovoľných dôvodov neobstoja v konkurenčnom boji, čaká zníženie životnej úrovne ich obyvateľov [10]. Jednou z hlavných príčin tohto stavu býva často cyklus spomaleného technologického vývoja, ktorý vo svojich prácach popísal Joseph Prokopenko, ako diablov cyklus (viď nasledovný obrázok).

Cyklus spomaleného technologického vývoja



Obr.1 Diablov cyklus [15]

Ako tvrdí Prokopenko, ak v krajine absentuje trvalý, špičkový technologický rozvoj, nastáva postupné technické a technologické zaostávanie, strata trhov, klesajú zákazky na technický rozvoj, je redukovaná potreba technického, univerzitného vzdelávania čo vedie k strate konkurencieschopnosti a tým i prosperity, životnej úrovne a kvality života občanov.

Každý priemysel musí nutne redukovať náklady a výrazne zvyšovať produktivitu, v súlade so stratégiou presadzovania sa výrobkov a služieb s vysokou pridanou hodnotou a zavádzania takých inovácií, ktoré podporia rast konkurencieschopnosti celej ekonomiky. Prístupy pre znižovanie nákladov, ktoré do krajín strednej

Európy transferovali veľkí, zahraniční investori, umožňujú národným dodávateľom prežívať, ale nie prosperovať. V mnohých prípadoch to vedie k situácii, v ktorej si dodávateľ nemôže dovoliť obnovu strojového parku a technológií, pretože si na ňu jednoducho nezarobí.

Automobilová výroba ovplyvnila veľmi pozitívne vývoj priemyslu v SR i ČR tým, že priniesla nové pružné technológie, nové formy organizácie práce, nové metódy a prístupy. To čo z automobilového priemyslu u nás funguje je výroba komponentov a montáž automobilov. Doposiaľ automobiloví výrobcovia (včítane nových investorov) nezažiadali žiadne zásadné výskumné projekty našim výskumníkom. Prečo existuje takáto situácia ?

Medzi najvýznamnejšie bariéry, ktoré v súčasnosti najviac bránia rýchlemu rozvoju výskumu a vývoja, patrí hlavne technologická zaostalosť. Technologické prístupy využívané v praxi HighTech automobilových a leteckých firiem sú mnohým našim výskumníkom, vzhľadom na vysokú investičnú náročnosť, prakticky neznáme.

Vývoj nových výrobných konceptov

Úsilie tvorcov nových výrobných konceptov je smerované hlavne k riešeniu nasledovných problémov:

- Ako zvýšiť produktivitu, bez straty pružnosti ?
- Ako skrátiť čas výroby, aby bola firma na trhu v správnom čase (Time to market) ?
- Ako zvýšiť kvalitu, aby firma zostala konkurencieschopná ?
- Ktoré aktivity vo výrobe zvyšujú hodnotu výrobku ?

Medzi najvýznamnejšie svetové výrobné koncepty patria [8]:

1. CIM - Computer Integrated Manufacturing

- počítačmi integrovaná výroba. U nás pomerne dobre známy prístup k automatizácii a integrácii všetkých podnikových úrovní. Tento koncept tvorí základ budúcich výrobných podnikov.

2. Factory of the Future (FoF) - podnik budúcnosti - táto myšlienka vznikla vo firme General Motors. FoF je predstavou, ako by mal fungovať podnik budúcnosti. V súčasnosti je tento názov využitý pre označenie európskeho hnutia v oblasti inovácie výrobných systémov.

3. Lean Production - štíhla výroba - týmto pojmom je označovaná výrobná filozofia, ktorá postupne vznikla v Japonsku, známa aj ako Toyota Production System (TPS). Štíhla výroba nachádza široké uplatnenie v našom priemysle v súčasnosti.

4. Fractal Factory - Fraktálový podnik - tento koncept je predmetom intenzívneho výskumu v SRN. Jeho autorom je Prof. Warnecke. Cieľom projektu je zmeniť existujúce organizačné štruktúry na pružne sa meniace a vonkajším okolnostiam sa prispôsobujúce jednotky (fraktály).

5. Digitálny podnik – nový koncept, dynamicky sa rozvíjajúci, založený na aplikácii digitálnych

modelov, modelovaní a simulácii, s obrovským potenciálom pre rýchle, vysoko efektívne, finálne riešenia výrobkov a výrobných systémov.

6. IMS - Intelligent Manufacturing System

- Inteligentný výrobný systém - jedná sa o doposiaľ najrozsiahlejší, celosvetový výskumný projekt v oblasti rozvoja podniku, ktorý iniciovalo Japonsko. Jeho cieľom je systematizovať existujúce poznatky a navrhnúť „inteligentný“ výrobný systém pre 21. storočie.

7. BMS - Bionic Manufacturing System

- Bionický výrobný systém - výskumný projekt riešený v Japonsku. Jeho cieľom je výskum a aplikácia poznatkov zo správania sa živých organizmov a spôsoboch prenosov informácií v nich do výrobných systémov.

Svetové štúdie o budúcnosti výroby

Vosvete sú rozvíjané mnohé iniciatívy a inovatívne prístupy v oblasti rozvoja výroby. Prehľad o novo vyvíjaných konceptoch sa pokúsili urobiť viaceré medzinárodné Technology Foresight štúdie z Európy, Austrálie, Kórei, Kanady, Japonska a USA.

Medzi hlavné štúdie patria [13], [14] :

- IMSS – International Manufacturing Strategy Survey (1992-2004)
- NGMP – Next Generation Manufacturing Project (USA-1995)
- VISIONARY 2020 – Visionary Manufacturing Challenges for 2020 (USA-1998)
- IMTI – Integrated Manufacturing Technology Initiative (USA-1998)
- IMTR – Integrated Manufacturing Technology...

Ako vyplýva z týchto svetových štúdií, požiadavky na schopnosti budúcich výrobných systémov možno zhrnúť nasledovne:

- trvalé inovácie,
- rekonfigurabilita (stroje, bunky, podniky),
- schopnosť riadiť turbulenciu,
- schopnosť realizovať zmeny,
- schopnosť evolúcie,
- výnimočnosť,
- sústredenie sa na kľúčové kompetencie,
- integrácia ľudských a technických zdrojov,
- konverzia informácií na vedomosti,
- environmentálna kompatibilita.

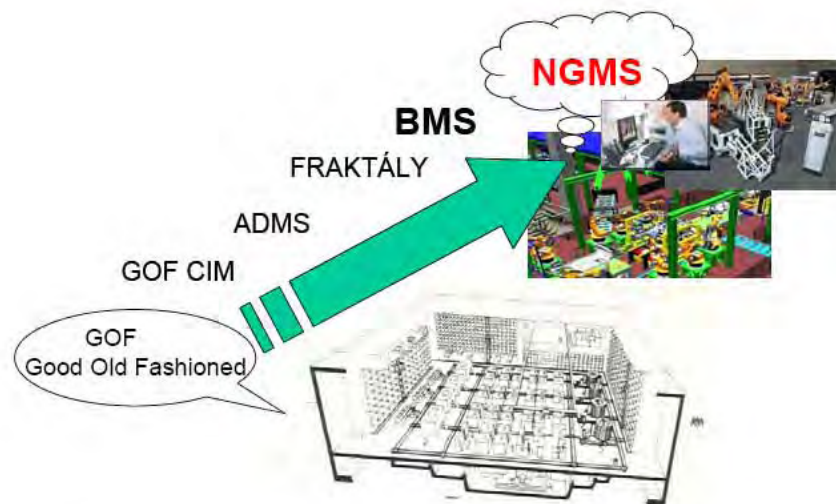
V rámci výskumného programu IMS – Intelligent Manufacturing Systems (inteligentné výrobné systémy) boli vyvinuté nasledovné koncepty 1:

- Výrobné systémy budúcej generácie - Next Generation Manufacturing Systems (NGMS)
- GLOBEMAN21
- Holonické výrobné systémy (HMS – Holonic Manufacturing Systems)
- GNOSIS

Výrobné systémy budúcej generácie (NGMS)

deklarujú štyri hlavné koncepty:

- **Agilná výroba** - USA
Agile Manufacturing (AM)
- **Fraktálová fabrika** - SRN
Fractal Company (FC)
- **Autonómne a distribuované výrobné systémy** - Japonsko
Autonomous and Distributed Manufacturing Systems (ADMS)
- **Biologické výrobné systémy** - Japonsko
Biological Manufacturing Systems (BMS)



Obr. 2 Vývoj nových konceptov výrobných systémov

Európske snahy o udržanie konkurencieschopnosti v oblasti výroby

Ekonomický význam silnej a trvalo udržateľnej výrobnéj bázy v Európe je podložený faktom, že v roku 2001 zamestnávala výroba v Európe viac ako 27 miliónov ľudí a produkovala pridanú hodnotu viac ako 1 300 mld. EUR v 230 000 podnikoch s 20 a viac zamestnancami. Viac ako 70 % z týchto hodnôt bolo tvorené šiestimi hlavnými oblasťami: automobily, elektrické a optické zariadenia, potraviny, chémia, materiály, polotovary a strojárstvo.

Európska únia v súčasnosti rozbieha nový program nazývaný **ManuFuture** – budúci rozvoj technológií a systémov výroby. Jeho hlavným cieľom je vytvoriť národné technologické platformy v členských štátoch EU a prostredníctvom nich podporovať rast konkurencieschopnosti EU v oblasti výroby.

ManuFuture publikovala svoju Strategickú výskumnú agendu (Strategic Research Agenda – SRA) a strategický dokument – ManuFuture – a Vision for 2020 [12], ktorý prezentuje víziu budúceho vývoja výroby v Európe. Tá by mala byť orientovaná hlavne do oblastí: nových výrobkov a služieb s novou pridanou hodnotou, nových modelov podnikania, pokrokového priemyselného inžinierstva, nových výrobných technológií, infraštruktúry a vzdelávaniu a systému výskumu a vývoja. Jej praktické kroky sú orientované na rýchle dobudovanie a využívanie najnovších pokrokových technológií, akými sú: **virtuálny vývoj, virtuálny podnik, adaptívny podnik, digitálny podnik, sieťová výroba, výroba založená na vedomostiach, rýchly vývoj a výroba prototypov, nové materiály, inteligentné systémy, bezpečnosť, spoľahlivosť, atď.** V oblasti technológií sa budúci vývoj bude sústreďovať hlavne na

takzvané **konvergujúce technológie** (nano, bio, cognitive) a **miniaturizáciu**, ako multi-materiálové mikro-inžinierstvo umožňujúce kombináciu senzorov, spracovania signálov a reakciu na ne v mikroskopickej mierke.

Platforma ManuFuture definuje do budúcnosti nové výrobné podniky, ako produkty. Takéto produkty sú socio-ekonomickými systémami, nesmierne zložitými a náročnými na projektovanie a prevádzkovanie a preto ich rozvoju musí byť venovaná mimoriadna

pozornosť. Konkurencieschopnosť vo výrobe v budúcnosti budú zaisťovať práve takéto výrobné systémy.

Preto cieľom ManuFuture je rozvíjať vizionárske prístupy k organizácii a realizácii výroby v budúcnosti.

Jedným z možných riešení pre udržanie konkurencieschopnosti vo výrobe je i Európsky koncept sieťovej výroby, takzvaná Grid Manufacturing (mriežková výroba), ktorá je zobrazená na nasledovnom obrázku.



Obr.3 Európsky koncept GRID Manufacturing [12]

Digitálny podnik – digitalizácia a integrácia

Výskum a vývoj v automobilovom, elektrotechnickom, leteckom a kozmickom priemysle využíva úplne nové prístupy pre navrhovanie a testovanie nových výrobkov a výrobných procesov. Tieto prístupy využívajú najpokrokovejšie technológie rýchleho navrhovania prototypov, digitalizácie, virtuálnej reality a simulácie.

Virtuálna realita prenikla do všetkých oblastí podnikových činností. Tak ako je možné ju využiť v oblasti vývoja výrobkov, je možné ju aplikovať aj pri návrhu výrobných procesov, pracovísk, výrobných systémov, systémov plánovania a riadenia výroby a pod. Pre takto široko ponímané využitie virtuálnej reality v podniku, umožňujúce

počítačom prostredí simulovať činnosť celého podniku sa zaužíval názov **virtuálny podnik** (Virtual Factory). **Digitálny podnik** (Digital Factory) je subsystémom virtuálneho podniku [9].

Digitálny podnik reprezentuje v súčasnosti vo svete najprogresívnejší prístup ku komplexnému, integrovanému navrhovaniu výrobkov, výrobných procesov i výrobných systémov.

Koncept Digitálneho podniku je založený na troch prvkoch [8]:

- **digitálny produkt** s jeho statickými a dynamickými aspektmi,
- **digitálne plánovanie výroby** a
- **digitálna výroba** s možnosťou použitia plánovacích dát pre zvýšenie efektívnosti podnikových procesov.

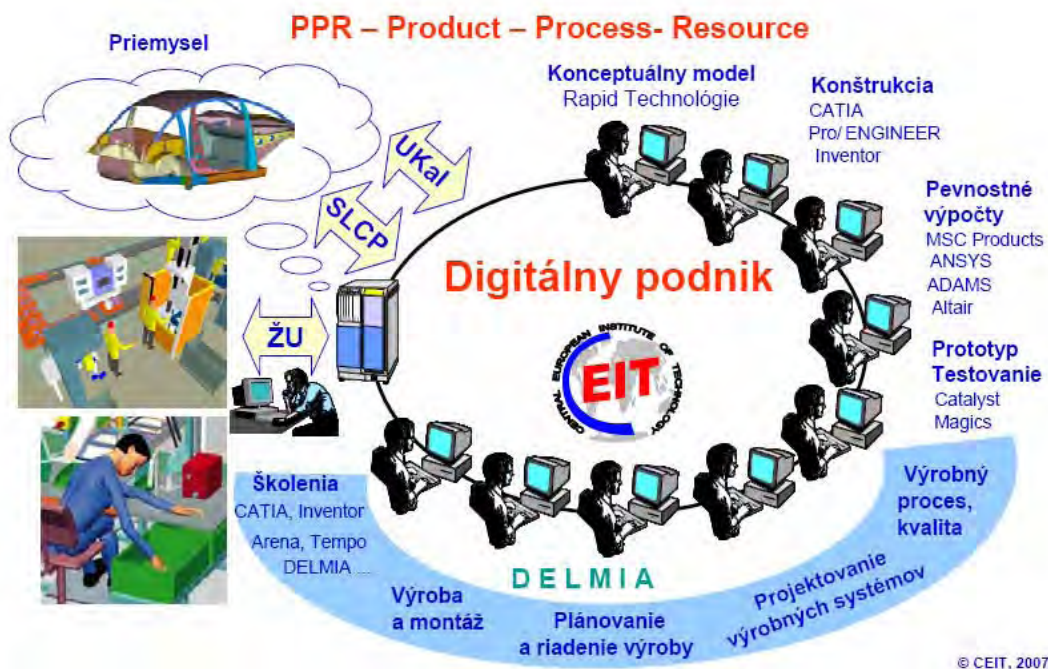
Inovácie výrobkov sú nosnou témou dnešných diskusií. O inováciách výrobných a montážnych systémov sa diskutuje menej, napriek skutočnosti, že väčšina zahraničných investícií u nás smerovala a smeruje do oblasti výroby a montáží.

Žilinská univerzita, v spolupráci s Central European Institute of Technology (CEIT), navrhla vlastný prístup pre budovanie konceptu digitálneho podniku v našich podmienkach.

Žilinský koncept digitálneho podniku zahŕňa pracoviská koncepčného navrhovania výrobkov, reverzného inžinierstva, rýchleho

prototypovania, simulácie a testovania výrobkov. Jadro procesnej časti konceptu je tvorené systémom Delmia, na ktorý nadväzujú ďalšie nástroje a techniky pre plánovanie výroby, plánovanie údržby, rozvrhovanie, plánovanie rovnomernej výroby v automobilovom priemysle, ťahové riadenie výroby a pod.

Takéto riešenie prispieva, na kvalitatívne novej úrovni, k príprave budúcich návrhárov, projektantov, technologov a manažérov výrobných systémov, ktorí sú schopní s podporou moderných informačných technológií, nových a existujúcich vedeckých metód pružne projektovať konkurencieschopné výrobné systémy [16].



Obr.4 Koncept digitálneho podniku budovaný na Žilinskej univerzite [6]

Vyššie uvedený koncept rieši prioritne oblasti, zvolené na základe ich vplyvu na tok výrobného procesu.

Každá z oblastí zahŕňa množinu nástrojov, ktorá integruje celý výrobný proces od návrhu až k samotnej implementácii [8]:

- **systémy pre navrhovanie výrobkov** - včítane modelovania, simulácie, reverzného inžinierstva, digitalizácie, rýchleho prototypovania a pod.,
- **systémy pre technickú prípravu výroby** - technologické a výrobné postupy, montážne postupy, zváracie postupy, technická príprava výroby - nástroje, prípravky a pomôcky,

normovanie práce, hodnotová analýza, nákladové analýzy a pod.,

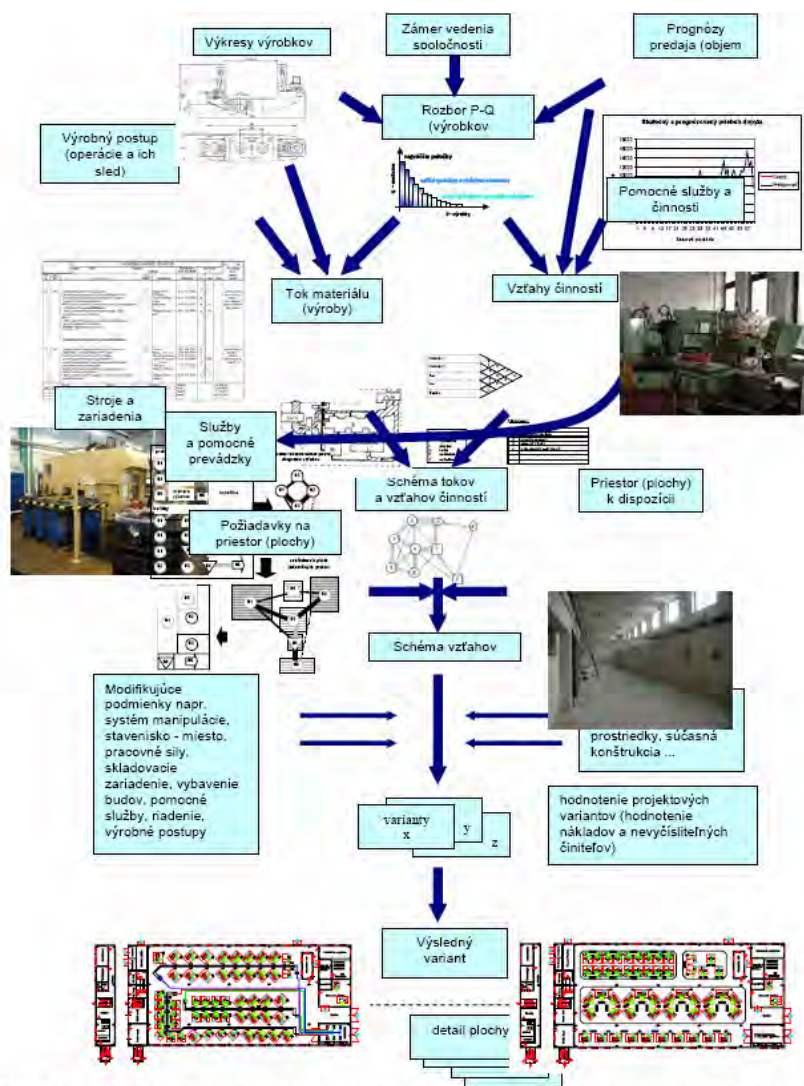
- **systémy pre detailizáciu a validáciu výrobných procesov** - simulácia NC výroby, montáže, kontroly, údržby, zvárania, výrobných operácií a pod. Využitie procesných grafov a špeciálnych kusovníkov, ktoré poskytujú jasný prehľad o nadväznostiach a väzbách medzi procesmi a zdrojmi už v koncepčných fázach návrhu,

- **systémy pre výrobné inžinierstvo** - komplexné výrobné scenáre, výrobná dispozícia, priemyselné inžinierstvo, časové analýzy, návrh, digitalizácia a simulácia výrobných a montážnych systémov,

určovanie disponibility a vytťaženia zdrojov, určovanie a optimalizácia výkonnosti pracovníkov,

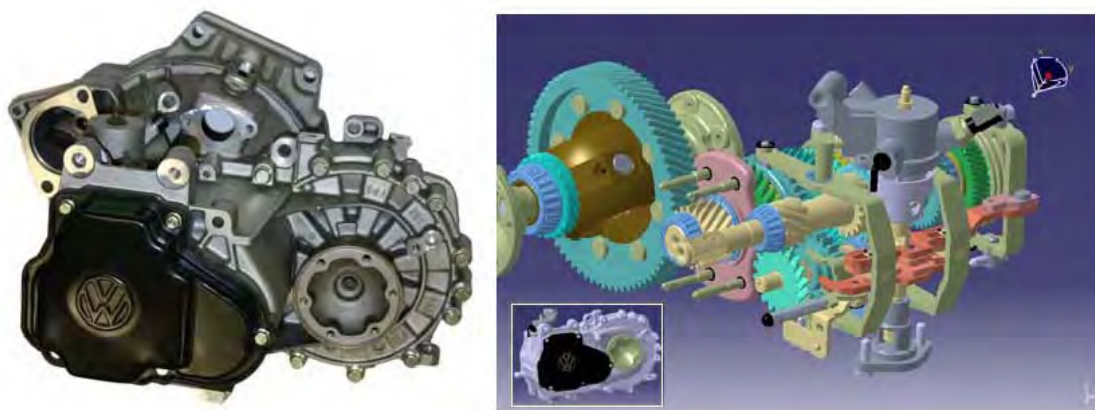
- **systémy pre integráciu človeka do výrobného prostredia** – pracovná činnosť, ergonómia, časové analýzy, optimalizácia, vzdelávanie a rozvoj pracovníkov a pod.,
- **systémy pre plánovanie a riadenie výroby** - ERP plánovacie systémy, rozvrhovanie, ťahové riadenie, rovnomerná výroba, mixovaná výroba,

- **systémy pre automatizáciu a procesné riadenie** - automatická generácia riadiacich programov pre riadenie a monitorovanie automatizovaných výrobných systémov, PLC, roboty,
- **systémy pre inteligentné riešenia v digitálnych podnikoch** – výskum, vývoja a implementácia inteligentných prvkov vo výrobných podnikoch.

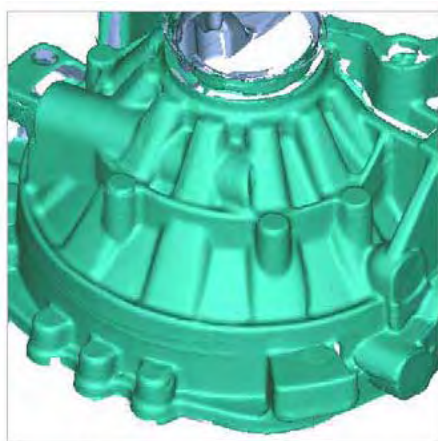


Obr.5 Príklad modulu projektovania výrobných systémov [3]

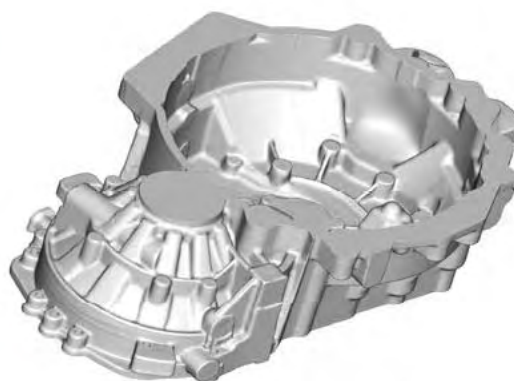
V nasledovných obrázkoch sú uvedené príklady z praktických aplikácií výskumu v oblasti digitálneho podniku v priemysle SR.



Obr.6 Príklad reálnej manuálnej prevodovky VW a jej digitálny model [8]



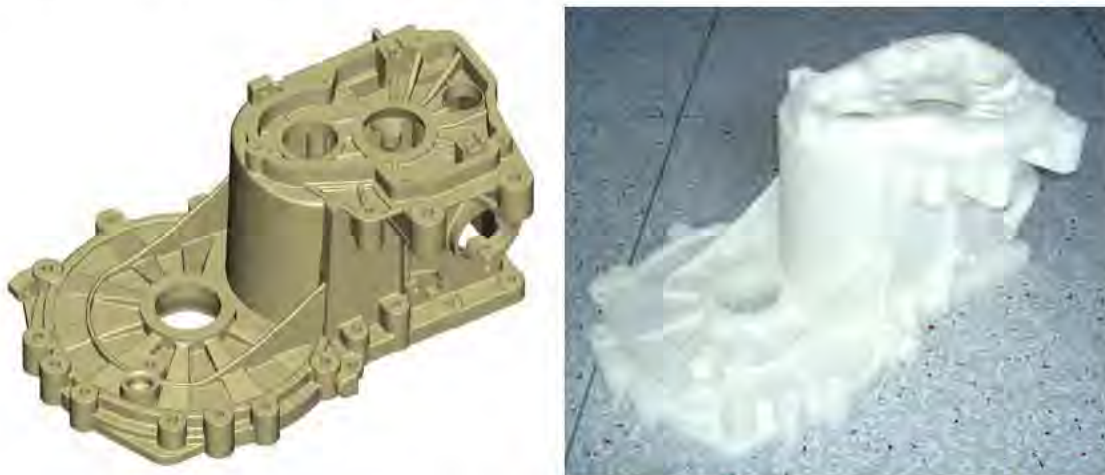
3D sken časti skrine



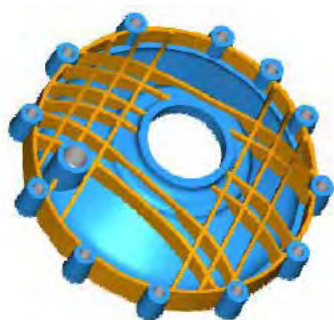
3D model skrine

Obr.7 Príklad vytvárania 3D modelu komponentov prevodovky
3D laserovým skenovaním [8]

Na základe získaného 3D digitálneho modelu je možné vyhotoviť prototyp veka prevodovky s využitím Rapid Prototyping technológií [6].



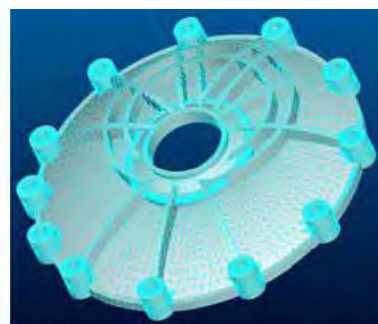
Obr. 8 3D model a prototyp veka prevodovky [8]



Prvotný návrh



Optimalizované riešenie



Model vo formáte STL

Obr.9 Príklad navrhovania veka prevodovky [8]



Obr.10 Prototyp veka prevodovky vyrobený metódou RP FDM [8]



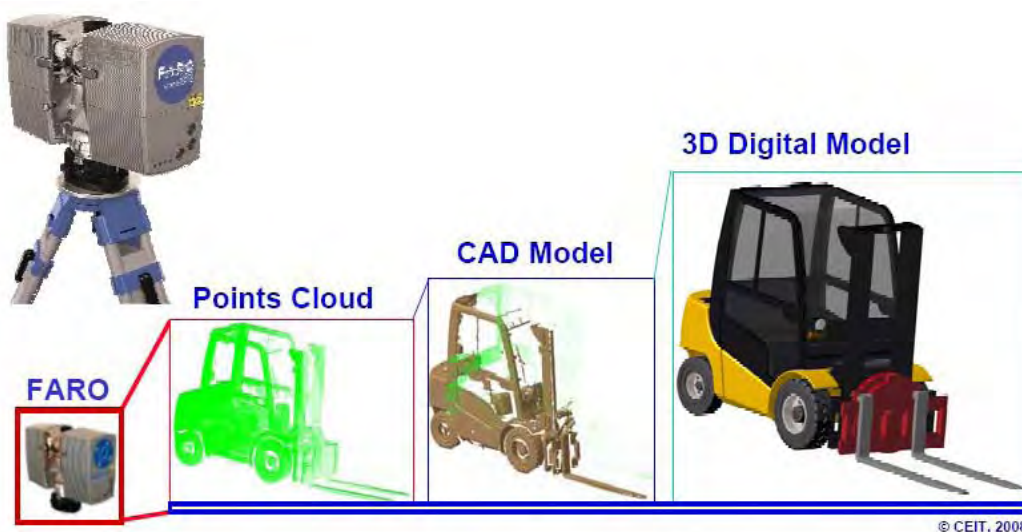
Obr.11 Prototyp veka prevodovky zhotovený metódou SLA [8]



Obr.12 Silikónová forma zhotovená technológiou Vacuum Casting [8]

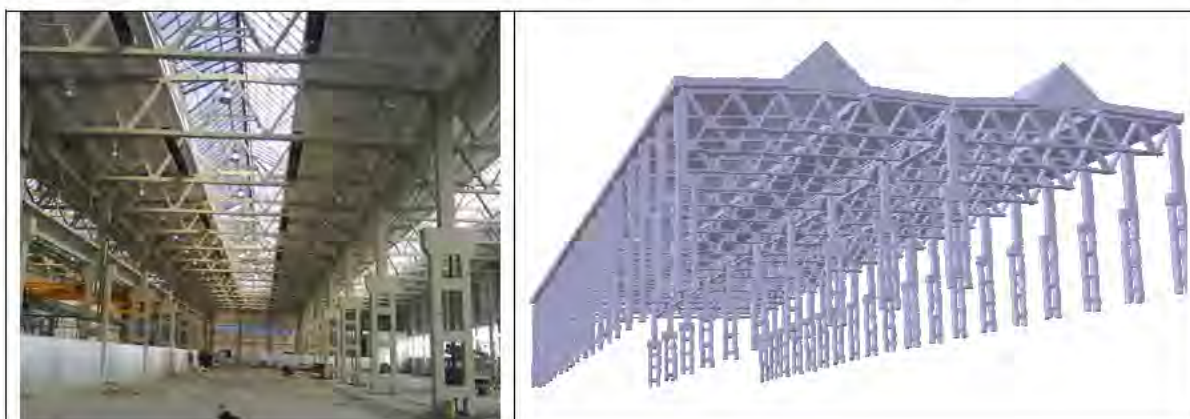


Obr.13 Hotový odliatok odliaty do silikónovej formy [8]

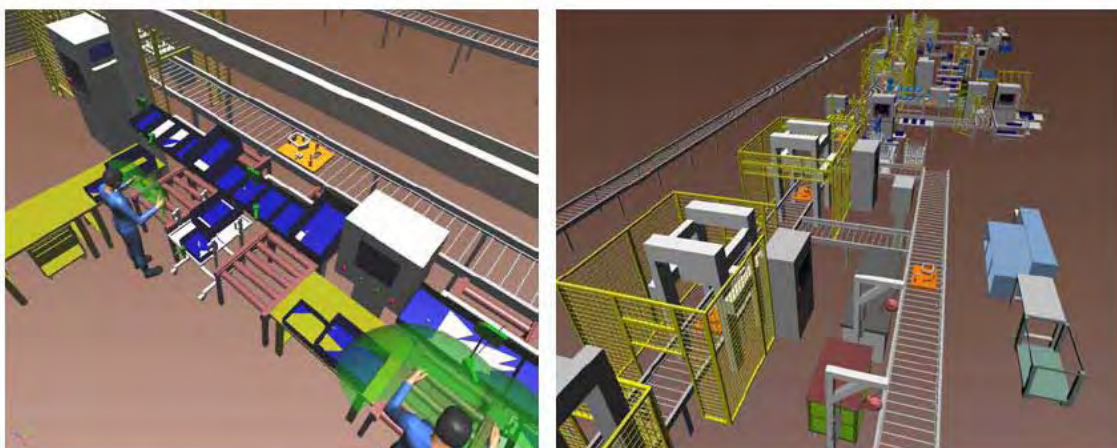


Obr. 14 Tvorba DMU transportného vozíka – Thyssen Krupp, PSL [7]

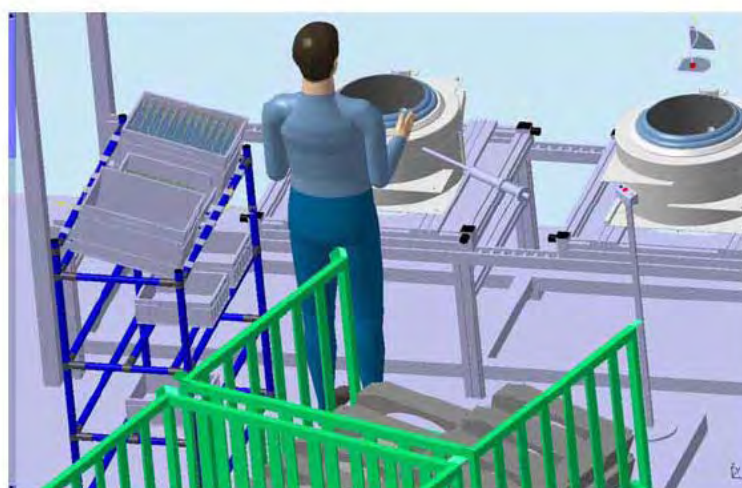
Podľa [2] je možné pre tvorbu DMU výrobné haly aplikovať technológie reverzného inžinierstva (3D laserového skenovania), ako to ukazuje nasledovný obrázok.



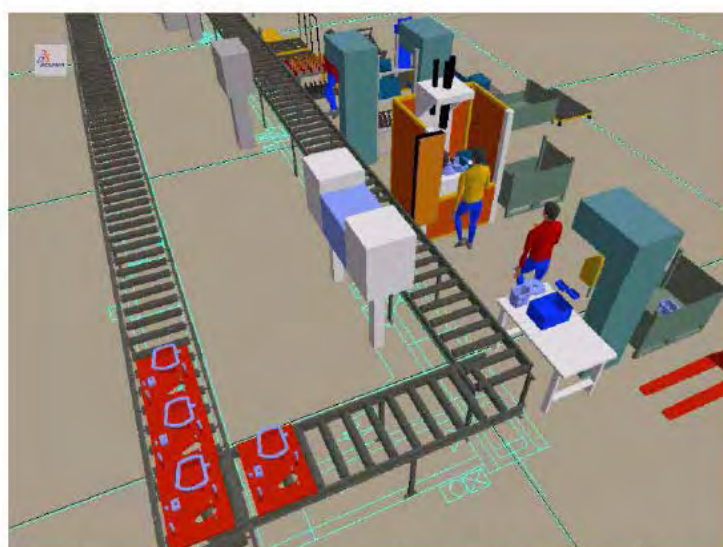
Obr. 15 Tvorba DMU výrobné haly [7]



Obr. 16 Príklad virtuálneho modelu montáže prevodoviek VW Slovakia, a.s. [6]



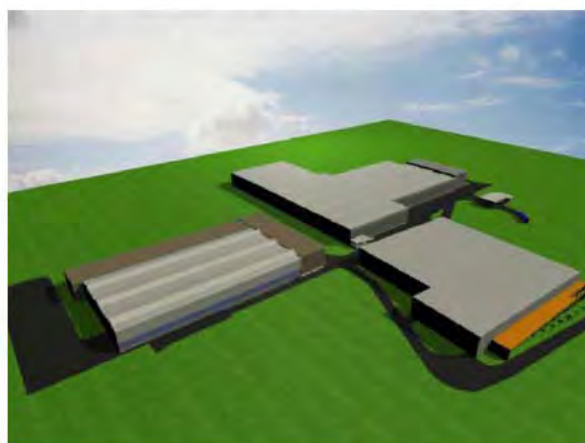
Obr.17 Príklad detailnej analýzy pracoviska montáže Whirlpool, a.s. [6]



Obr. 18 Príklad komplexného simulačného modelu montáže prevodoviek VW Slovakia, a.s. [6]



Obr.19 Finálny návrh DMU v montáži veľkorozmerných ložísk-Thyssen Krupp – PSL, a.s. [7]



Obr.20 Príklad digitálneho modelu továrne - Factory Mock Up Thyssen Krupp – PSL, a.s. [7]

Inteligentné výrobné systémy

21. storočie je charakteristické vývojom a implementáciou „inteligentných riešení“ vo všetkých oblastiach ľudského života, nevynímajúc ekonomiku. Výroba a technológie sa stávajú inteligentné.

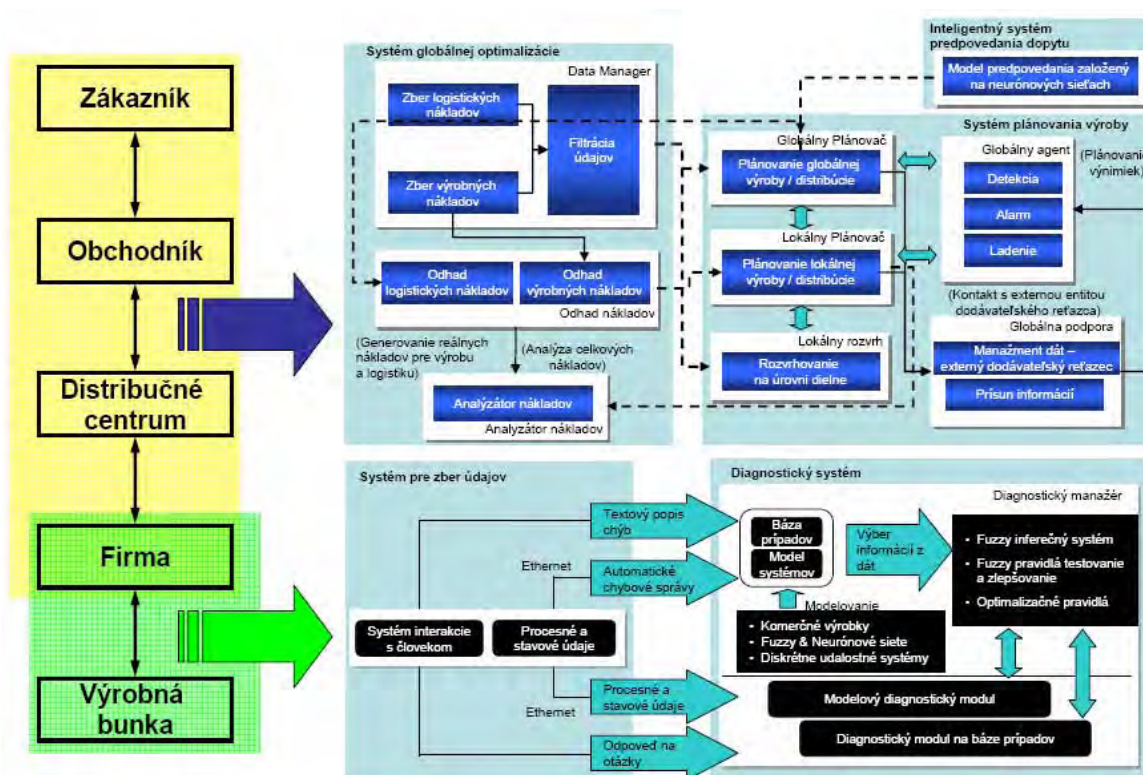
Podľa Wikipedie je inteligentný systém systémom s inteligenciou, čiže vlastnosťou, ktorá mu dovoľuje poznať a pochopiť príčiny zmien a využiť tieto poznatky na učenie. Pri opakovaných vstupoch sa učenie systému prehlbuje.

U ľudí a niekedy i u zvierat hovoríme o inteligencii. U technických systémov sa častejšie používa názov umelá inteligencia (Artificial Intelligence). Inteligentné výrobné systémy emulujú ľudskú inteligenciu prostredníctvom technológií umelej inteligencie. Umelá inteligencia je spojená s rozvojom informačných technológií.

Jedným z rozhodujúcich smerov európskeho výskumu, realizovaného v rámci výskumného programu Factory of the Future sú i Inteligentné výrobné systémy (IMS).

V oblasti IMS prebieha dlhodobý, celosvetový výskum, ktorý bol zahájený v roku 1989 na podnet japonského profesora Hiroyuki Yoshikawa. V rámci tohto výskumu participujú

veľké, nadnárodné firmy s akademickou a priemyselnou výskumnou základňou, v rámci vytvorených výskumných konzorcií.



Obr.21 Príklad kórejského projektu NGMS – celková architektúra systému [8]

Inteligentné výrobné systémy musia byť schopné rýchlej adaptácie na meniace sa podmienky v podnikovom okolí. Podľa prof. Westkämpera je schopnosť adaptácie jednou z rozhodujúcich požiadaviek kladených na budúce výrobné systémy a jedným z prioritných smerov výskumu v SRN [18].

ZÁVER

Podnikanie je neustálym procesom vývoja a realizácie inovácií. Tie sa týkajú produktov, procesov i systémov. Každé podnikanie musí byť ziskové.

Úspešné podnikanie v oblasti výroby na budúcich turbulentných trhoch je podmienené zásadnými inováciami. Tie sa musia týkať nielen výrobkov, výrobných technológií, výrobných zariadení, transportných a manipulačných zariadení a prostriedkov ale aj systémov pre ich riadenie a údržbu a systémov pre podporu rozhodovania výrobných manažérov.

Jednou z najdôležitejších požiadaviek na budúce výrobné systémy, ktorá rezonuje ako výsledok všetkých výskumných štúdií, je požiadavka adaptability a rýchlej rekonfigurácie.

Zásadné inovácie musia byť realizované aj v oblasti navrhovania a testovania budúcich výrobných systémov, kde rozhodujúcu úlohu budú mať simulačné technológie, využívajúce virtuálnu realitu a imerzívne technológie.

Budúce výrobné systémy, automatizované a inteligentné si vyžadujú zmeniť prípravu odborníkov pre ich navrhovanie, riadenie, zlepšovanie a optimalizáciu [17].

Výrobná prax oceňuje jednoduché a ľahko pochopiteľné a aplikovateľné riešenia. Aj preto je uvedený príspevok písaný jednoduchou formou. Hlbšie teoretické informácie sú obsiahnuté v citovanej literatúre.

Spracovanie tohto príspevku bolo podporené Agentúrou pre vedu a výskum v rámci výskumného projektu APVV-0597-07.

LITERATÚRA

- [1] DREHER, C.: Manufacturing visions: A holistic view of the trends for European manufacturing. In.: Advanced Manufacturing. An ICT and Systems Perspective. Taylor & Francis, London, 2007, pp.23-33, ISBN 978-0-415-42912-2
- [2] ĎURAJOVÁ, M.-MAČÚŠ, P.-GREGOR, M.-MEDVECKÝ, Š.: Digitalizácia objektov s využitím 3D laserového skenovania. Štúdia 008-UKal-06. Žilinská univerzita, august 2006.
- [3] FURMANN, R.: Návrh algoritmu pre tvorbu výrobných dispozícií vo virtuálnom prostredí. Dizertačná práca. Žilinská univerzita, Strojnícka fakulta, 2007
- [4] GARETTI, M.-MACCHI, M.-TERZI, S.: Product lifecycle management: State-of-the-art, trends and challenges. In.: Advanced Manufacturing. An ICT and Systems Perspective. Taylor & Francis, London, 2007, pp.37-49, ISBN 978-0-415-42912-2
- [5] GREGOR, M.: Štíhly podnik a štíhle myslenie - Lean Enterprise and Lean Thinking – I, II. Produktivita, 2004, č.1, s. 14-17, č.2, s. 26-31
- [6] GREGOR, M. a kol.: Výskum možností využitia konceptu Digitálneho podniku v podmienkach slovenského priemyslu. Žilinská univerzita. Výskumný projekt AV 4/0021/05
- [7] GREGOR, M. a kol.: 3D Laser Scanning. Metodika skenovania veľkých objektov a výrobných hál. Žilina, CEIT, 2008, 126s. Výskumná úloha, CEIT-V001-11-2008.
- [8] GREGOR, M.- MEDVECKÝ, Š.- MIČIETA, B.-MATUSZEK, J.- HRČEKOVÁ, A.: Digitálny podnik. Vydalo SLCP Žilina, 2007, 148 strán, ISBN 80-969391-5-7.
- [9] GREGOR, M. a kol.: Digitálny podnik. MH-SR, Bratislava, 2006, 346 s. Výskumný projekt č. 245/2006-3100-3210
- [10] GREGOR, M. a kol.: Rozvoj priemyslu ako generátor hospodárskeho rastu a konkurencieschopnosti SR. MH-SR, december 2005, 55s.
- [11] KIRITSIS, D.-ROLSTADAS, A.: Ubiquitous PLM using Product Embedded Information Devices. In.: Advanced Manufacturing. An ICT and Systems Perspective. Taylor & Francis, London, 2007, pp.65-78, ISBN 978-0-415-42912-2
- [12] MANUFUTURE – a vision for 2020. Assuring the Future of Manufacturing in Europe. Report of the High Level Group, DG Research, European Commission, Brussels, November 2004
- [13] MONTORIO, M.-TAISCH, M.: The future of manufacturing: Survey of international technology foresight initiatives. In.: Advanced Manufacturing. An ICT and Systems Perspective. Taylor & Francis, London, 2007, pp.3-12, ISBN 978-0-415-42912-2
- [14] MONTORIO, M.-TAISCH, M.: The IMS-NoE Delphi survey of ICT in manufacturing. In.: Advanced Manufacturing. An ICT and Systems Perspective. Taylor & Francis, London, 2007, pp.13-22, ISBN 978-0-415-42912-2
- [15] PROKOPENKO, J: Management consulting focused on productivity, International Labour Organisation, Geneva, 1994
- [16] ROLSTADAS, A.: Global education in manufacturing. In.: Advanced Manufacturing. An ICT and Systems Perspective. Taylor & Francis, London, 2007, pp.229-238, ISBN 978-0-415-42912-2
- [17] VINK, P.-STAHERE, J.: Human factors research to increase manufacturing productivity and innovation. In.: Advanced Manufacturing. An ICT and Systems Perspective. Taylor & Francis, London, 2007, pp.217-227, ISBN 978-0-415-42912-2
- [18] WESTKAMPER, E. - ZAHN, E.: Wandlungsfähige Produktionsunternehmen. Das Stuttgarter Unternehmensmodell. Springer Verlag Berlin, 2009, 321 pp., ISBN 978-3-540-21889-0

New trends in Manufacturing systems development

ABSTRACT

The paper focuses into the analysis of the future development of manufacturing systems. It describes the current state of the research on the area of new concepts of manufacturing systems and the future research directions. It describes, in more detail, the information environment for the design of manufacturing systems, Digital Factory concept. The authors present the recent trends in manufacturing systems development, e.g. Intelligent Manufacturing Systems.

Představení Centra výzkumných kontraktů, jeho spolupráce s výrobními podniky a vědecko-výzkumnými institucemi

Brno, 17. 9. 2009

Ing. Petr Bulušek, ředitel Centra výzkumných kontraktů

CENTRUM VÝZKUMNÝCH KONTRAKTŮ



Centrum výzkumných kontraktů (CVK) je specializovaným pracovištěm, které působí již tři roky úspěšně na trhu v oblasti komplexního poradenství vztahujícího se k transferu znalostí a technologií. Po dobu své existence vytvořilo rozsáhlou databázi svých klientů, kterým poskytuje technické poradenství, vyhledává řešitele technologických problémů ve vědecko-výzkumné sféře, pomáhá při přenosu znalostí a technologií do praxe, vypracovává technologické projekty a investiční studie včetně studií proveditelnosti. Během své krátké existence CVK realizovalo několik úspěšných výzkumných kontraktů. Služeb CVK využily desítky klientů z malých a středních výrobních podniků, ale i vědecko-výzkumné instituce včetně univerzit. Mezi hlavní cíle CVK patří:

- pomoc při zvyšování výkonnosti a konkurenceschopnosti podniků
- definice požadavků výrobních podniků směrem k vědecko-výzkumné sféře
- vyhledání řešitelů technologických problémů ve výzkumně-vývojové sféře (technologická zlepšení, náhrady materiálů, energetické úspory ...)
- identifikace technologických potřeb podniku
- zavedení inovací do provozů
- poradenství při přenosu znalostí a technologií do praxe (včetně poradenství v oblasti ochrany duševního vlastnictví)
- technické a ekonomické poradenství při přípravě a realizaci výzkumného kontraktu

- vypracování projektu či technické dokumentace
- specializované workshopy pro výrobní firmy i vědecko-výzkumné instituce
- podpora vzniku technologických platforem, klastrů, vědecko-technických parků, podnikatelských inkubátorů

Pro každou oblast poradenství disponuje CVK týmem zkušených odborných pracovníků z řad kmenových zaměstnanců i externích spolupracovníků / specialistů.

Pracovníci se soustředí zejména na budování sítě kontaktů s vědecko-výzkumnými institucemi a univerzitami na straně jedné a inovačními výrobními podniky na straně druhé. Hlavním cílem aktivit je pomoci realizovat výzkumné kontrakty mezi zmiňovanými subjekty, sdílet informace v oblasti přenosu znalostí a technologií, připravovat společné interaktivní speciální workshopy nebo vymyslet nový projekt.

V letech 2007 až 2009 realizovalo CVK několik úspěšných výzkumných a inovačních kontraktů při kterých získalo cenné zkušenosti. Mezi nejvýznamnější patří:

- Vývoj a rekonstrukce elektromagnetů – charakterizováno zvýšením účinnosti, zmenšením konstrukce a klimatickou odolností elektromagnetů.
- Záměry tukové složky ve výrobcích - požadováno z důvodu zlepšení dietetických vlastností podle požadavků směrnic EU.
- Fixace brusných částic pomocí různých typů pryskyřic - optimalizována příprava a zpracování epoxidových pryskyřic s plnidly.
- Optimalizace konstrukčního řešení izolátorů vn a vvn - charakterizována náhrada

barevných kovů (mosazi) používaných při výrobě upevňovacích armatur izolátorů.

- Zajištění certifikace výrobku z oblasti pomocných konstrukcí ve stavebnictví - zprostředkováno konstrukční přepracování a následně pak certifikace.
- Studie a návrh technického řešení modernizace stávajícího zařízení podniku - dodáno komplexní řešení v oblasti logistiky a manipulace s těžkými břemeny včetně řízení a přesného polohování manipulačních jeřábů.
- Úprava technologie zpracování recyklovaných plastů – dodáno řešení pro neutralizaci cizorodých složek v odpadních plastech vedoucí k odstranění nežádoucích vlastností finálních výrobků.
- Rychlé měření teplot termovizí – zajištěno zjišťování reálných teplot řezných nástrojů při vysokorychlostním obrábění.

Mezi klienty Centra výzkumných kontraktů patří mnoho výrobních firem a vědecko-výzkumných institucí ze všech oblastí. V současné době nejvíce spolupracujeme s Aero Vodochody, Aluhut, Polovodiče, Stachema, Tenzo, Univerzita Karlova v Praze, Ústav experimentální botaniky AV ČR, Narex SAT, HOPI, Kuvag, VŠCHT, Ústav makromolekulární chemie AV ČR, ČVUT, Lučební závody Kolín, CAS, KARS, AVIA, Anamet, Ústav anorganické chemie AV ČR.

Zapojení FS TUL do inovačních aktivit průmyslé sféry

Brno, 17. 9. 2009

Prof. Ing. Petr Louda, Technologická univerzita Liberec, děkan fakulty strojní

MSV Brno 17.09.09

Zapojení FS TUL do inovačních aktivit průmyslové sféry

Petr LOUDA
FS TUL

1

Motto:

VŠS → FS VŠST → FS TUL

*nejstarší a nejvýznamnější
vysokoškolská instituce severočeského
průmyslového regionu a pilíř
inovačních aktivit pro XXI století.*

Hlavní pilíře aktivit FS TUL -

vzdělávání

věda a výzkum

spolupráce s praxí

2

Pedagogická činnost

- **příprava nových a úprava stávajících studijních plánů studijních programů vč. mezinárodních s orientací na průmysl**
- **celoživotní vzdělávání = nutný proces technika na trhu práce**
- **zadávání bakalářských, diplomových a doktorských prací v spojení s průmyslem**
- **zapojení odborníků z praxe do výuky**

3

Počty studentů FS:

2005 – 1 429

2006 – 1 803

2007 - 1 958

2008 - 2 033

2009 - 2 222

2010 - 2 333

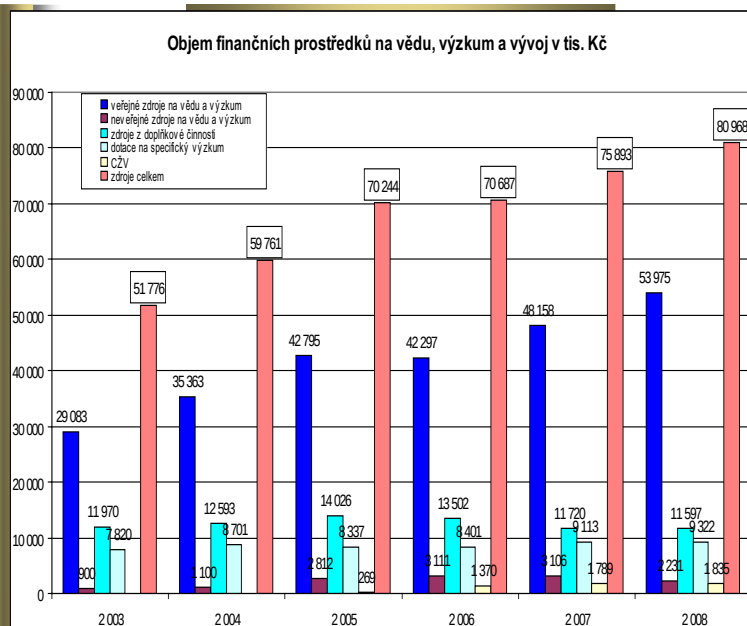
Celkový počet absolventů

1953 - 2009 = cca 8500

Věda výzkum, vývoj a ostatní tvůrčí činnosti

- dosažení parity výkonů ve vědecké činnosti ve srovnání s činností pdg
- realizace hlavních výzkumných cílů vytčených VZ a VC, výstupy - patenty
- podpora témat, jež by mohla být předmětem mezinárodní spolupráce
- využívání potenciálu studentů při řešení stávajících projektů VaV
- podpora činností vedoucích k aplikaci výsledků výzkumu a vývoje - DC

5



Partneři FS TUL

Škoda Auto, VÚTS, Lasac, Škoda výzkum
Plzeň, Jablonecká nástrojárna, Cadence
Innovation, Dow Automotive, Fuchs,
Zeller, SHM Šumperk, Unitherm, Eifeler,
Preciosa, Atrea Jbc., Tedom, Topos,
Lenam, Wikov, AÚ AV ČR, Poličské
strojírny, THP Liberec, Volkswagen,
Lenam, JUTA, ALCAN Děčín, ALMET,
Bosch, MUS Most, GEA Liberec,
ArvinMeritor, AV Engineering, Clean-air,
Emisens, Brano

7

Rozpočet VVV a PdG. FS v M Kč

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VVV	42,5	49,8	57,7	69	75	76	80	90
PdG.	58,3	61,2	72,1	74,7	68,5	90,1	98	110
Součet	100,8	111,0	129,8	143,7	143,5	166,1	178	200

8

Děkuji za pozornost

petr.louda@tul.cz

9

POŘADATELÉ:

Technologická platforma strojírenská výrobní technika, sdružení
113 42, P.O. Box 837, Politických vězňů 1419/11

VE SPOLUPRÁCI:

Česká technologická platforma strojírenství
Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku
a technologii ČVUT Praha
Svaz strojírenské technologie, zájmové sdružení

ORGANIZÁTOR:

Svaz strojírenské technologie, zájmové sdružení
Politických vězňů 1419/11, 113 42 Praha 1
www.sst.cz

VYDÁNÍ SBORNÍKU PŘIPRAVIL:

Ing. Leoš Mačák
macak@sst.cz

PODĚKOVÁNÍ:

Pořadatelé děkují všem autorům za jejich příspěvky do sborníku
a společnosti Veletrhy Brno, a.s. za organizační a technickou
pomoc při přípravě a průběhu konference.

LOGA ČLENŮ SVAZU STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

