



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



Strategická výzkumná agenda strojírenství ČR na období 2010 - 2020

Aktualizace dokumentu červen 2013

Česká technologická platforma STROJÍRENSTVÍ, o.s.

V rámci projektu Podpora aktivit ČTPS pro konkurenceschopnost strojírenství ČR
č. 5.1 SPTP02/027 OPPI – Spolupráce II

červen 2013

Název:

Strategická výzkumná agenda strojírenství ČR na období 2010 - 2020
Aktualizace dokumentu červen 2013

Autoři a editoři:

Horák Jaromír, Barták Jiří

Spolupracovali:

Společnosti sdružené v ČTPS, o.s.

Počet stran: 26

Počet příloh: 2

1. vydání

Vydáno v červnu 2013 v Plzni

Přístup k plnému textu dokumentu naleznete na internetových stránkách České technologické platformy STROJÍRENSTVÍ, o.s. - www.ctps.cz

Kontakt:

info@ctps.cz

Všechna práva vyhrazena:

Tento dokument nesmí být kopírován, ani jeho části, bez souhlasu autorů.

Copyright © červen 2013 Česká technologická platforma STROJÍRENSTVÍ, o.s.

OBSAH STRATEGICKÉ VÝZKUMNÉ AGENDY

Úvod	4
Pilíř 1 – Nové metody podnikání	5
Reference k Pilíři 1.....	6
Užitečná kontaktní a asistenční místa v ČR:.....	6
Relevantní portály:	7
Pilíř 2 – Adaptivní výroba	8
Příklady vybraných řešených projektů FoF PPP:	8
Reference k Pilíři 2.....	9
Pilíř 3 – Síťování.....	10
Reference k Pilíři 3.....	10
Pilíř 4 – ICT.....	12
Reference k Pilíři 4.....	12
Pilíř 5 – Pokročilé technologie	13
Reference k Pilíři 5.....	14
Pilíř 6 – Pokročilé materiály.....	15
Reference k Pilíři 6.....	15
Pilíř 7 – Udržitelnost	17
Reference k Pilíři 7.....	17
Pilíř 8 – Vzdělávání.....	19
Reference k Pilíři 8.....	19
Pilíř 9 – Financování	21
Reference k Pilíři 9.....	21
Pilíř 10 – Kvalita	23
Reference k Pilíři 10.....	23
Trendy výzkumu a vývoje ve strojírenství	25

Úvod

Tento dokument je aktualizací Strategické výzkumné agendy ČTPS 2010 – 2020 z června 2013 který je možné najít na www.ctps.cz.

Součástí tohoto dokumentu jsou i dvě přílohy:

- Aditivní technologie - Zpráva o stavu 3D tisku pro ČTPS, o.s., zhotovitel COMTES FHT a.s.
- Laserové technologie - zhotovitel MATEX PM, s.r.o.

Vlastní náplň aktualizace SVA ČTPS byla zpracována na základě studia následujících dokumentů:

- Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací
- Factories of the Future PPP FoF 2020 Roadmap.
- Technology Guide (Principles, Applications, Trends).
- A Landscape for the future of high value manufacturing in the UK

V rámci řešení projektu ČTPS v období 2010-2012 byly určeny základní pilíře strategie rozvoje strojírenství, které jsou popsány ve Strategické výzkumné agendě ČTPS 2010 – 2020. Předkládaná aktualizace tyto pilíře zachovává s tím, že náplň je aktualizována na základě nových poznatků z dostupných dokumentů, návštěv významných konferencí, workshopů a veletrhů, jednáním s představiteli VaV sféry a podnikové praxe.

PILÍŘ 1 – NOVÉ METODY PODNIKÁNÍ

Jedná se o soubor opatření v ekonomické oblasti. Společnosti Cisco a Rockwell Automation popisují nový megatrend – „Convergence in Manufacturing“. Hlavní příležitostí pro rozvoj podnikání je v zapojování informačních technologií do všech fází procesu: dodavatelé materiálu a služeb – vlastní výroba – zákazník. Ve zprávě [1.1] jsou uvedeny některé případy možných změn v metodách podnikání:

- využívat ve větší míře sítě expertů pro podporu celého výrobního cyklu včetně možných inovací
- integrovat RFID (Radio Frequency Identification) ve službách, sledování toku výrobků a využívat tyto informace v podnikatelských aktivitách
- zvětšit podíl mobilních aplikací (HMI – Human Machine Interface atd.) k dosažení možnosti řízení na dálku
- sdílení dat v reálném čase pro výrobu včetně dodavatelských řetězců
- využívat prediktivní metody údržby a diagnostiky i ze vzdálených center
- získávat a využívat data pro zlepšování kvality (metody Six Sigma...)
- integrovat do systému ERP (Enterprise Resource Planning) pro vytváření harmonogramu sledu výroby, potvrzení dodávek, sledování kvality atd.)
- integrovat reálnou i virtuální bezpečnost vlastních pracovníků i dodavatelů, vyvozovat závěry a opatření.

V dokumentu „Zpět na vrchol – Strategie mezinárodní konkurenceschopnosti České republiky pro období 2012-2020“ je v kapitole 8 věnována pozornost efektivnosti trhu zboží a služeb a zkvalitňování charakteristik podnikání. Dokument obsahuje klíčové iniciativy v této oblasti, a to:

- Zlepšování podnikatelského prostředí. Jsou definována 4 opatření: vypracování systému snižování administrativní zátěže, zavedení jednotných dat účinnosti právních předpisů, rozšíření možností podnikatelů při správě společností a hodnocení dopadů environmentální legislativy.
- Služby pro rozvoj podnikání – zde jsou rozpracována 3 opatření: rozvoj elektronického informačního a kontaktního místa pro podnikání (BusinessInfo.cz), rozvoj jednotného poradenského systému pro podnikatele a návrhy pobídek a podpor pro investice.
- Služby pro inovační podnikání – simulace motivace firem, rozvoj netechnických kompetencí v oblasti strategického řízení, komercializace a inovačního managementu, modernizace technologického zázemí MSP, zvýšení kvality služeb inkubátorů ve VTP, vytvoření portálu pro inovační podnikání.
- Intenzivnější využívání „polohové“ renty – ČR těží z komparativní výhody – strategické polohy v blízkosti velkých trhů. Připravují se opatření na zvýšení využívání této situace, hlavně v oblastech infrastruktura, investice a inovace.

V projektových záměrech uvedené studie jsou zpracovány harmonogramy prací, popsány cíle, měřítko a získané hodnoty zúčastněné instituce. ČTPS se v některých oblastech bude orientovat

na řešení relevantních etap projektu, ev. bude implementovat výsledky řešení zájemcům z průmyslové praxe.

REFERENCE K PILÍŘI 1

- [1.1] The New Megatrend: Convergence in Manufacturing (Cisco and Rockwell Automation Executive Overview)
- [1.2] Zpět na vrchol – Strategie mezinárodní konkurenceschopnosti ČR pro období 2012 – 2020
- [1.3] Georgoulas K.: Novel Business Models for Manufacturing Firms, LMS Patras, Greece
- [1.4] Sinfield J. V.: How to Identify New Business Models, MIT Sloan Management Review, 2012, vol. 53, No.2
- [1.5] Business Model Innovation – The Telco 2.0. Methodology
- [1.6] The Business Model – <http://www.quickmba.com/entre/business-model/>

UŽITEČNÁ KONTAKTNÍ A ASISTENČNÍ MÍSTA V ČR:

- API Akademie produktivity a inovací s.r.o. (www.e-api.cz)
- řízení projektů pro zvýšení výkonnosti podniku
 - vzdělávací a tréninkové centrum
 - časopis ÚSPĚCH
 - akademie talentů
 - publikační činnost
- ČMA Česká manažerská asociace (www.cma.cz)
- sdružuje ICT unii, Českou marketingovou společnost (cms-cma.cz), European Managers (www.cec-managers.org), Svaz průmyslu a dopravy (www.spcr.cz), Národní politiku kvality (www.upj.cz)
 - řešení (koordinace) projektu „Zavádění nového modelu podnikání - informační bulletin ČMA
- CPI Centrum průmyslového inženýrství (www.centrumpi.eu, www.ipaslovakia.sk)
- tréninky šité na míru
 - štíhlý podnik, štíhlá výroba a administrativa
 - časopis „Průmyslové inženýrství“
 - řešený projekt „Štíhlá výroba a inovace“ v rámci OP VpK 2012 – 2014
- AIP Asociace inovačního podnikání (www.aipcr.cz)
- systém inovačního podnikání v ČR
 - časopis „Inovační podnikání a transfer technologií“
 - Technologický profil ČR

- Týden výzkumu, vývoje a inovací v ČR
- cena Inovace roku

JKM Jednotná kontaktní místa – zřízená směrnicí o službách pro podnikatele na vnitřním trhu EU. Informace potřebné pro zahájení podnikání, na magistrátech krajských měst ČR.

SOLVIT on-line síť pro řešení problémů, které vznikají v důsledku nesprávného využívání právních předpisů v oblasti vnitřního trhu ze strany orgánů veřejné moci.

ProCoP Product Contact Point – informační síť o požadavcích na výrobky (v gesci MPO)

SINPRO informační systém využívaný českou agenturou na podporu obchodu Czech Trade

RELEVANTNÍ PORTÁLY:

www.businessInfo.cz

www.export.cz

www.euroskop.cz

www.europa.eu/youreurope

www.managementmania.com

PILÍŘ 2 – ADAPTIVNÍ VÝROBA

Pojem „adaptivní“ znamená přizpůsobivé. V oblasti procesu obrábění se tento pojem používá delší dobu a znamená optimalizaci pro ekonomické využívání řezných podmínek (mezní adaptivní systémy, optimalizační a.s. a geometrické a.s.). V současné době se „adaptivita“ rozšiřuje i do ostatní výrobní praxe. Objevily se pojmy Mechatronika (spojení strojařiny, elektrotechniky, elektroniky a řídicích systémů), Adaptronika (využití „smart“ materiálů, které reagují přímo na vnější podněty). Adaptivní koncepty se uplatňují jak ve vlastní výrobě, tak i v metodách řízení podniků.

V dokumentu EFFRA [2.1] jsou v kapitole 2 výzkumných a inovačních priorit popsány aktivity, které by měly být podporovány EU v rámci programu HORIZON 2020. Jedná se o následující:

- Vývoj flexibilních a rekonfigurovatelných strojů a robotů
- Vývoj vestavěných poznávacích funkcí – umožnění komunikace mezi stroji a robotickými systémy s cílem optimalizace času, nákladů a spotřeby energií.
- Interakce bezpečných a produktivních robotů, robotů pro služby a multimodální spolupráce „Člověk – Stroj – Robot“.
- Mechatronika a nové konstrukce strojů pro budoucí adaptivní továrny
- Mechatronika a nové konstrukce pro vysoce výkonná výrobní zařízení; zároveň s optimální spotřebou zdrojů
- Vysoce přesná výroba, dosahovaná v mikro i makro rozměrech
- Aplikace perspektivních materiálů pro výkonná a efektivní výrobní zařízení
- Multidisciplinární inženýrské nástroje pro mechatronické systémy (modelování a virtuální validace ve stadiu konstrukce)
- Adaptivní automatizační procesy, inteligentní „plug-and-play“ systémy, PLM systémy...
- Vývoj nových MES (Manufacturing Execution Systems) schopných dynamicky reagovat na změny podmínek
- Další rozvoj monitorovacích metod za účelem zabránit možným poruchám v provozu
- vývoj metod HVM (High Value Manufacturing), které nevytváří hodnotu pouhým snižováním nákladů, ale díky vysoké úrovni dovedností a znalostí ve výrobě. Opírají se o adaptivní schopnost vyvíjet řešení, která podporují vysokou hodnotu.

PŘÍKLADY VYBRANÝCH ŘEŠENÝCH PROJEKTŮ FOF PPP:

TAPAS	Robotika pro logistické a asistenční služby; transformace pro továrny budoucnosti (www.tapas-project.eu)
AIMACS	Adaptivní řídicí systém pro inteligentní stroje (www.aimacs.eu)
COMET	Komponenty a metody pro adaptivní řízení průmyslových robotů (www.cometproject.eu)
DYNXPERS	nové funkce strojů s využitím řízení stability (www.dynxperts.eu)
HARCO	adaptivní „chytré“ komponenty pro aplikace v přesném strojírenství

(www.harcoproject.eu.com)

LOCOBOT nízkonákladový robot pro montážní linky (www.locobot.eu)

PoPJIM speciální mechatronické moduly (www.popjim.com)

REFERENCE K PILÍŘI 2

- [2.1] EFFRA Project Brochure 2012
- [2.2] EFFRA Project Ideas PPP Info
- [2.3] Smart Manufacturing Processes and Equipment Program – (www.nist.gov/ee/isd/sbm/smartmanu.cfm)
- [2.4] Smart Manufacturing Leadership Coalition (www.smartmanufacturingcoalition.org)
- [2.5] Konference ASME – Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems
- [2.6] Emerging Global Trends in Advanced Manufacturing, publikace IDA (Institute for Defence Analyses), 2012
- [2.7] Konference ICAST – International Conference on Adaptive Structures Technologies

PILÍŘ 3 – SÍŤOVÁNÍ

Ve strategickém dokumentu „Zpět na vrchol“ jsou problematice věnovány záměry, a to:

- Rozvoj spolupráce a transferu znalostí mezi podnikovým a akademickým sektorem; soubor opatření má zajistit zvýšení připravenosti výzkumných institucí ke spolupráci s podniky, zvýšení vzájemné informovanosti a motivace ke spolupráci a rozvoj služeb podporujících komercializaci výsledků VaV.
- Spolupráce mezi podniky – projekt je zaměřen na rozvoj nových forem spolupráce mezi firmami, které podporují realizaci jejich inovačních aktivit a rozvoj na inovacích založené konkurenční výhody. Bude podporován rozvoj a manažerské řízení klastrů a jiných kooperačních uskupení.

V rámci projektu DFG (German Research Association) ve spolupráci s dalšími 4 výzkumnými institucemi byly stanoveny následující závěry k problematice síťování:

- síťování ve vlastním podniku i v okolí je důležitým prvkem v procesu technologických inovací
- síťování není soustředěno pouze na snižování ceny výrobku, ale na další aspekty jako strategie podniku, zjišťování technologických ev. materiálových novinek, atd.
- je třeba znát neformální vztahy mezi organizacemi založené na důvěře. Tyto aspekty je obtížné měřit, lze je získávat v intenzivních rozhovorech s klíčovými firmami a organizacemi.

Podrobnější informace z řešení uvedeného projektu, včetně závěrů z dotazníkových akcí jsou uvedeny v literatuře [3.1]

V dokumentu „Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací“ je zdůrazněna problematika využívání síťování v následujících aspektech:

- inovace výrobků v odvětvích rozhodujících pro export prostřednictvím společných aktivit výrobní a výzkumné sféry
- zvýšit spolehlivost a bezpečnost síťových systémů prostřednictvím rozvoje chytrých sítí
- posílit spolupráci mezi akademickým výzkumem, VŠ, aplikovaným výzkumem a aplikační sférou
- využívat velké výzkumné infrastruktury v ČR i v zahraničí
- podporovat zapojení výzkumných týmů z ČR do mezinárodního výzkumu

REFERENCE K PILÍŘI 3

- [3.1] Ismail N.: Industrial Networking, publikace Aberdeen Group, 2012
- [3.2] Fischer M.,M.: The Innovation Process and Network Activities of Manufacturing Firms, 38 th EU Congress of the Regional Science Association
- [3.3] Building a Smarter Networking Strategy for the Modern Large Enterprise, Aberdeen Group, Analysis Insight, 2013
- [3.4] New Thinking in Design Management – Conference Proceedings, IfM Education and Consultancy Services Ltd., Cambridge, 2011
- [3.5] Capturing Value in International Manufacturing and Supply Network Symposium

Proceeding, Cambridge , 2012

- [3.6] Sternberg R.: Innovation Networks and Regional Development (ERIS)
- [3.7] Helper S., Stanley M.: Creating innovation networks among manufacturing firms, Case study, 2004
- [3.8] Love J., H.: Roper S.: The Determinants of Innovation: RandD, Technology Transfer and Networking Effects

Některé pojmy:

Internet of things:

Síťování všech „zařízení“ s tím, že všechny informace o nich mohou být uchovány, transferovány, analyzovány a využity pro nové využití.

Mashups and OEE (Overall Equipment Effectiveness):

Mashup je webová aplikace, která používá kombinaci dat, prezentací nebo znalostí funkcí několika zdrojů pro vytvoření nové služby. Je využívána v komplexnějším systému OEE.

PILÍŘ 4 – ICT

V rámci řešeného projektu EU (www.actionplant-project.eu) byly definovány tři klíčové podmínky pro uplatňování ICT ve výrobní sféře:

- je nutné přemostění mezery mezi komerčně orientovanými výrobními operacemi a možnostmi uplatnění ICT pro spolupráci, spojování, mobilitu a inteligenci
- ICT je nutno využívat pro integraci lidského potenciálu (pracovníků i zákazníků) do výrobního i obchodního procesu
- inovace ICT je základní faktor úspěchu pro budoucí směřování výrobních systémů

Řešené výsledky jsou zpracovány přehledně v literatuře [4.1] - ICT for Manufacturing.

Tato „roadmap“ představuje krátkodobé, střednědobé i dlouhodobé vize uplatnění ICT ve strojírenství. Identifikuje slibné výzkumné priority pro program HORIZON 2020. Stanovuje 5 výzkumně vývojových oblastí pro začleňování ICT, a to:

- pokročilé výrobní systémy a procesy
- bezpečný management životního cyklu podniku
- „zákazník“ ve smyčce (customer in the loop)
- člověk na prvním místě
- spolupracující dodavatelská síť

Dalším výstupem uvedeného projektu je dokument [4.2] - Industrial Learning for developing ICT for manufacturing skills.

Aplikace poznatků z využití ICT vede k vizi budoucího uspořádání podniků:

Smart Factories	Cíl: více automatizace, lepší řízení, optimalizace procesů
	Způsob: SW, inteligentní zařízení, vestavěná elektronika do strojů i infrastruktury
Virtual Factories	Cíl: řídit dodavatelské i odběratelské řetězce, vytvářet hodnoty integrací výrobků a služeb
	Způsob: Vhodný SW, tvorba nových modelů podnikání
Digital Factories	Cíl: „vidět“ výrobek předtím, než je vyroben
	Způsob: SW pro digitální reprezentaci a testování výrobků, simulaci, optimalizaci, použití pro recyklaci atd.

REFERENCE K PILÍŘI 4

- [4.1] ICT for Manufacturing – The Action Plan T Roadmap for Manufacturing 2.0
- [4.2] Industrial Learning for developing ICT for Manufacturing skill – Baseline document
- [4.3] Informační technologie v lehkém průmyslu, Lubomír Karpecki/ C10 Speciál / 2009
- [4.4] Strategie ICT průmyslu v ČR – dokument ICT Unie

PILÍŘ 5 – POKROČILÉ TECHNOLOGIE

Progresivní technologie definuje [5.1] jako technologie, které jsou v různé fázi základního výzkumu, ale mají potenciál vytvořit zásadní výrobní inovace. V EU existují dvě základní aktivity, a to:

- Future and Emerging Technologies (FET), v tzv. FET Flagship Pilots jsou obsaženy
 - Future ICT (www.futurict.eu)
 - Graphene ([www.graphene – flagship.eu](http://www.graphene-flagship.eu))
 - Guardian Angels (www.ga-project.eu)
 - Human Brain Project (www.humanbrainproject.eu)
 - IT Future of Medicine (www.robotcompanions.eu)
- Key Enabling Technologies (KETs)

Aktivita EU, existují strategické dokumenty pro KETs. V zásadě se jedná o tyto oblasti:

- Nanotechnologie
- Mikro a nanoelektronika
- Fotonika
- Pokročilé materiály
- Biotechnologie

Každá oblast je rozpracována do popisu současného stavu, vizí, SWOT analýzy, doporučení pro zařazení do podporovaných programů VaV.

Při Světovém ekonomickém fóru (WEF) vznikl orgán „Global Agenda Council for Emerging Technology Intelligence“. V roce 2012 tento orgán prezentoval technologické trendy, které by měly mít celosvětové dopady na oblasti sociální, ekonomické a ochranu životního prostředí. Jedná se o:

- Informatika jako zdroj přidané hodnoty
- Syntetická biologie a metabolické inženýrství
- Zelená revoluce
- Výzkum materiálů v nano měřítku
- Modelování a simulace chemických a biologických systémů
- Transformace odpadu jako zdroj (CO₂)
- Bezdrátové napájení elektrickou energií
- Zvyšování hustoty energie ve zdrojích (hlavně pro baterie a superkapacity)
- Prevence nemocí
- Pokročilé technologie výuky

Mezi prioritní technologie zařazuje [5.2] následující:

- Additive manufacturing – podrobná studie vznikla na základě objednávky ČTPS. Bude uvedena v příloze dokumentu.
- Net shape manufacturing – technologie redukující odpad a minimalizující výrobní postupy
- Robotizace a automatizace – umožňuje klíčové příležitosti do budoucna – redukce odpadu, snižování spotřeby energií, zkracování pracovní doby, zvyšování kvality atd.
- End of life activities – recyklace materiálů
- Povrchové inženýrství – v současné době se rozvíjí mnoho metod (PVD, CVD, chemická konverze, svařování, využití laserů atd.). Podrobnou studii o uplatnění laserové techniky bude rovněž uvedena v přílohách dokumentu.

REFERENCE K PILÍŘI 5

- [5.1] A landscape for the future of high value manufacturing in the UK – publikace Technology Strategy Board UK
- [5.2] Global Agenda Council on Emerging Technologies (World Economic Forum), The 2012 list of Top 10 Emerging Technologies
- [5.3] Emerging Technologies and Industries Strategy 2010-2013, TSB UK
- [5.4] Photonics – a key enabling technology for Europe; draft for HLG-KET Sherpa Group, 2011
- [5.5] Eureka Pro-Factory-plus Action Plan

INTERNET:

- www.am-platform.com - (platforma pro Additive Manufacturing)
- www.sintef.no - (výzkumná organizace, zaměřená na progresivní technologie)
- www.sandia.gov - (národní laboratoře, zaměřená na progresivní technologie)

PILÍŘ 6 – POKROČILÉ MATERIÁLY

Výzkum a vývoj pokročilých materiálů představuje neustále rostoucí trendy objemu VaV ve světě. Jedná se o následující typy materiálů:

- kovové materiály – zlepšování vlastností, snižování ceny, vývoj nových slitin, teplotní odolnost
- keramika – odolnost proti korozi, teplotní odolnost, biokompatibilita, schopnost filtrace kapalin a plynů.
- polymery – vlastnosti „ušité“ na míru, využití nanoefektů (konzervace ev. generování energie)
- kompozitní materiály – simulace multifázových kompozitů, předvídání vlastností, nové metody NDT, nové metody výroby
- LIGHTWEIGHT MATERIALS – hodně používaný obecný termín pro méně hmotné materiály, použití hlavně v letectví a automobilové technice
- nanomateriály – široká oblast použití v mnoha oborech, průmyslová výroba CNT (Carbon Nano Tubes), rozšiřování uplatnění (membrány, substráty), funkční nanočástice, vysoce efektivní solární články atd.
- povrchové inženýrství a povlakování – zlepšování vlastností povrchů (tření, opotřebení, koroze, izolace, biokompatibilita, vodivost, optické vlastnosti)
- inteligentní materiály – piezoelektrické materiály, kovy s pamětí, magneto (elektro) striktivní materiály, elektro (magneto) reologické kapaliny, bionika

Předpokládá se zpracování podrobnější studie u člena ČTPS České společnosti pro nové materiály a technologie ČSNMT.

REFERENCE K PILÍŘI 6

- [6.1] Bulliner H. J.: Technology Guide – Principles, Applications, Trends; Springer, 2009
- [6.2] SAMPE – Society for the Advancement of Material and Process Engineering (www.sampe.org)
- [6.3] ACMANET – Americal Composites Manufacturers Association
- [6.4] SAMPE 2013 – Conference Materials Technology for a Better World
- [6.5] EuMaT – European Technology Platform for Advanced Engineering Materials and Technologies (<http://eumat.eu>)

INTERNETOVÉ ODKAZY:

www.worjdsteel.org
www.matweb.com
www.aramis.org
www.e-polymers.org
www.science.org.au

www.ict.fraunhofer.de

www.composite.about.com

www.manoforum.org

www.manowerk.com

www.surfaceengineering.org

www.lbf.fraunhofer.de

www.inmar.info

www.csnmt.cz (Česká společnost pro nové materiály a technologie)

PILÍŘ 7 – UDRŽITELNOST

Udržitelné strojírenství lze definovat jako proces, který využívá všech zdrojů výroby s ohledem na minimální (optimální) spotřebu; dále s ohledem na minimalizaci dopadu na životní prostředí. Obecně je udržitelný rozvoj lidské společnosti vnímán jako soulad hospodářského a společenského pokroku s plnohodnotným zachováním životního prostředí [7.1]. V literatuře [7.2] je věnována pozornost ekologickým aspektům strojírenství a provozu strojírenských výrobků. Vysvětluje se pojem EMS (Systém environmentálního managementu a auditu). Autorka disertační práce [7.3] rozvádí problematiku společenské odpovědnosti podniku, resp. její environmentální a ekonomickou složku. V rámci této práce jsou analyzovány vzájemné souvislosti mezi environmentálním profilem podniku a jeho ekonomickou výkonností.

Udržitelnost výrobních technologií (obrábění a tváření) byla řešena v rámci Výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii. V dalším období bude uvedené téma dále řešeno v získaném Centru kompetence – Strojírenská výrobní technika, hlavně v odborném zaměření „Ekologie výroby a energetická účinnost výrobních strojů“

REFERENCE K PILÍŘI 7

- [7.1] Wikipedie – Sustainable Engineering
- [7.2] Projekt EduCom – MŠMT – OP VK/TUL/FS 2010 - 2013
- [7.3] Kadlecová T.: Model B2En Performance Development na bázi integrace ekoeфекtivity a balanced Scorecard, Disertace ZČU/FST/2010
- [7.4] OECD Sustainable Manufacturing Toolkit – Start – up Guide
- [7.5] Muroyama A., P.: Simulation and Analysis for Sustainability in Manufacturing Process, NIST, 2011
- [7.6] Feng S., C.: Information Model for Disassembly for Reuse, Recycling and Remanufacturing, NIST, 2011
- [7.7] Innovation for a sustainable Future – The eco – innovation Action Plan (Eco – AP) EC – COM (2011) 899 Final
- [7.8] Designing Environmental Sustainability into Product Research and Development IDC Manufacturing Insights 2011
- [7.9] Information Strategies for Manufacturing Sustainability GE Intelligent Platforms (www.ge-ip.com)
- [7.10] Sustainable Development Technology Canada SD Business Report 2006
- [7.11] www.eco-innovation.eu - portál, který obsahuje databáze, zprávy, příklady dobré praxe atd.
- [7.12] Europe in transition- Paving the way to a green economy through eco-innovation, Annual Report 2012, EC
- [7.13] Eco-innovation Observatory – Methodological Report 2010, EC
- [7.14] Closing The Eco – Innovation Gap, Annual Report 2011, EC

- [7.15] Pathways to a resource – efficient Europe Annual Report 2010, EC
- [7.16] Centre for Sustainable Design (www.cfsd.org.uk), portal UK
- [7.17] Trottier Institute for Sustainability in Engineering and Design – institut inženýrské fakulty McGill University, Kanada (www.mcgill.ca/tised)

PILÍŘ 8 – VZDĚLÁVÁNÍ

V rámci programu MŠMT – OP VK (vzdělávání pro konkurenceschopnost) byly a jsou řešeny projekty s vazbou na inovaci vzdělávání. Je proto potřebné, aby výsledky těchto projektů bylo možno využívat jak pro vzdělávání v sektoru školství, tak v praxi. Uvádíme některé projekty s vazbou na strojírenství a obecně technické obory.

- Zvyšování kompetencí studentů technických oborů prostřednictvím modulární inovace studijních programů; moduly Management a ekonomika a Technologické inženýrství. Zdroj: projekty.fs.vsb.cz/459
- Technologické a ekonomické kompetence pro Evropský výzkumný prostor TE-ERA. zdroj: www.te-era.cz
- EF – TRANS – efektivní transfer přenosu znalostí vytvořených v rámci výzkumných a vývojových aktivit do praxe. Zdroj: eftrans.reforms-msmt.cz
- Otevřená univerzita – seznamování veřejnosti s výsledky výzkumných a vývojových aktivit. Zdroj: www.otevrenauniverzita.cz/o-projektu
- Stáže ve firmách – vzdělávání praxí. Zdroj: www.stazevefirmach.cz

Celkový přehled všech řešených (a vyřešených) projektů je zveřejněn na webu MŠMT. Celkem se jedná o cca 9710 projektů, z toho cca 500 pro oblast podpory Vysokoškolské vzdělávání; cca 300 pro oblast podpory Lidské zdroje a VaV a cca 180 projektů v oblasti podpory Partnerství a sítě. Větší část projektů je řešena ve sféře základního vzdělávání a dalšího vzdělávání.

Projektové záměry strategického cíle dokumentu „Zpět na vrchol“ zpracovávají dvě oblasti, a to:

- změny obsahu vzdělávání
- reformu vysokého školství

Projekty jsou připraveny na období 2011-2020.

REFERENCE K PILÍŘI 8

- [8.1] Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost, MŠMT – popis programu
- [8.2] Indikativní tabulka se seznamem příjemců OPVK MŠMT – data k 2.4.2013
- [8.3] Strategie celoživotního učení, Praha 2006, Národní ústav odborného vzdělávání, kol. pod vedením Z. Somra
- [8.4] Analýza stavu implementace a návrh finančních relokací mezi prioritními osami, SPF Group, v.o.s., 2011
- [8.5] Knowledge Education – asociace znalostí a vzdělávání, vývoj výrobků, rozvoj dovedností, www.assoknowledge.org
- [8.6] Aktivity Institutu IFF při University of Stuttgart, www.ipa.fraunhofer.de
- [8.7] Aktivity projektu “KNOW-FACT”, www.knowfact-project.eu, “Teaching Factory Paradigm in manufacturing education”
- [8.8] Aktivita “Global Education in Manufacturing”

[8.9] Advanced Technological Education (ATE), www.atecenters.org

[8.10] Dostupné kurzy:
www.openculture.com/engineering_free_courses,
www.ocw.mit.edu/courses

PILÍŘ 9 – FINANCOVÁNÍ

Potřebný přehled možností financování VaV je každoročně vydáván Českou společností pro nové materiály pod názvem „Průvodce systémem veřejné podpory výzkumu, vývoje a inovací v ČR“. Možnosti získávání zdrojů v EU jsou koordinovány Technologickým centrem AC ČR. V současné době se připravuje program HORIZON 2020 pro období do r. 2020. V portálu TC AV lze najít odkazy na aktivity a instituce:

- Czech rtd
- Czelo
- Euraxess czech republic
- Europa – 7. RP
- ERA
- CORDIS – 7. RP
- Přehled otevřených výzev 7. RP
- Cordis Partners Servis
- IRP Helpdesk
- CIP a COSME
- EIT
- Technologické platformy
- NINET (regionální kontaktní organizace)

Významným zdrojem informací z evropského výzkumného prostoru je Newsletter kanceláře CZELO v Bruselu. Vychází měsíčně, obsahuje informace o

- vědní politice, financích, managementu, duševním vlastnictví
- informačních technologiích, nanotechnologiích, materiálech, bezpečnostním výzkumu
- energetice, životním prostředí, dopravě, vesmíru
- výzkumné infrastruktury, podnikání a inovacích

REFERENCE K PILÍŘI 9

- [9.1] Zpravodaj 7. RP a H 2020, TC AV ČR
- [9.2] Draft synthesis report on innovation driven growth in regions: The Role of Smart Specialisation OECD REPORT 2012
- [9.3] Malé a střední podniky: Jak jim mohou nejlépe pomoci prostředky z evropských fondů, seminář, Praha 2013
- [9.4] Think – Tank Evropské hodnoty, www.evropskehodnoty.cz
- [9.5] Grantové agentury a portály
 - GAČR.cz

- GAAV.cz
- TAČR.cz
- COST.eu
- strukturalni-fondy.cz/cs/
- vyzkum.cz

[9.6] Projekt FoFdration – IT Foundation for Sustainable Factories, www.fofdation-project.eu

[9.7] PPP projekty EU

- Factory of the Future
- Energy efficiency Buildings
- Green Cars
- Internet of the Future

PILÍŘ 10 – KVALITA

Z pojmu „kvalita“ se soustředíme v této SVA na technické prostředky zajištění kvality strojírenských výrobků. V rámci SVA oborových seskupení ČTPS byla zpracována agenda aktivit spojených se zlepšováním kvality ve strojírenství obecně, včetně informačních zdrojů, profesních sdružení, výzkumných útvarů a center.

Diagnostika – obor, který se zabývá metodami a prostředky pro stanovení technického stavu objektu. Spolehlivost je podmíněna sledováním stavu a včasným detekováním fyzikálních změn. Mezi nutné znalosti patří zejména:

- analýza signálů
- vibrodiagnostika (rozbor kmitání)
- hluková diagnostika
- akustická emise
- termografie
- endoskopie
- interferometrie
- ultrazvuková defektoskopie
- magnetická defektoskopie
- elektromagnetická radiologie
- kapilární defektoskopie

Někdy se v oblasti diagnostiky uvádí pojem NDT – Nedestruktivní testování, SHM – Structural Health Monitoring, PHM – Prognostic and Health Management.

Dalším perspektivním směrem v oblasti zachování kvality je výzkum a vývoj tzv. „Self – healing“ materiálů. Na 4. mezinárodní konferenci k tomuto tématu (ICSHM 2013 v Ghentu, Belgie) budou prezentovány přednášky na témata SHM, např.:

- supramolekulární polymery
- betony
- kompozitní materiály
- povlaky a barvy
- kovové a keramické materiály
- metody pro SHM

REFERENCE K PILÍŘI 10

- [10.1] Shull P. J.: Nondestructive evaluation, Marcel Dekker, Inc., 2001, Theory, Techniques and Applications
- [10.2] Jacksow A. Ch.: Novel Encapsulation Technologies for Small – Size - Scale Self – Healing Applications, Diss. Uni of Illinois, USA, 2011

- [10.3] Blaiszik B. J.: Self – Healing Polymers and Composites, Annual Review of Materials Research, 2010
- [10.4] Aissa B.: Self – Healing Materials Systems: Overview of Major Approaches and Recent Developed Technologies, Review Article, Advances in Materials Science and Engineering, vol. 2012
- [10.5] Proceedings of the Annual Conference of the Prognostics and Health Management Society 2012, PHM Society
- [10.6] Proceedings of First European Conference of the Prognostic and Health Management Society 2012, Dresden, PHM-E'12
- [10.7] Jak fungují metody nedestruktivního zkoušení, Tech Magazín, srpen 2011, str. 10-21

RELEVANTNÍ PORTÁLY A ORGANIZACE

Česká společnost pro nedestruktivní testování	(www.cndt.cz)
Olympus Czech Group, s.r.o.	(www.olympus-ims.cz)
TEDIKO, s.r.o. (metody Phased Array)	(www.tediko.cz)
LAO – průmyslové systémy, s.r.o.	(www.lao.cz)
Preditest, s.r.o. – Metal Magnetic Memory	(www.preditest.cz)
K – technologies s.r.o. – dodává NDT techniku	(www.k-technologies.cz)
TÜV Nord Czech s.r.o.	(www.tuev-nord.cz)
RTD Quality Services s.r.o.	(www.ApplusRTD.com)
Reliability Center Inc.	(www.reliability.com)
Advanced Technology Group s.r.o.	(www.atg.cz/ndt)
EXOVA – testování materiálu, globální trh	(www.exova.com/czechrepublic/)

TRENDY VÝZKUMU A VÝVOJE VE STROJÍRENSTVÍ (REŠERŠE STRATEGICKÝCH DOKUMENTŮ)

FACTORIES OF THE FUTURE PPP FoF 2020 ROADMAP

Tento dokument je výsledkem práce Ad-hod Industrial Advisory Group a EFFRA/European Factories of the Future Research Association. Strategie je rozdělena do několika částí, a to: příležitosti pro budoucnost (ekonomická udržitelnost, sociální udržitelnost a ohled na životní prostředí)

- klíčové technologie (pokročilé výrobní procesy, mechatronika, ICT technologie, výrobní strategie, modelování a simulace, vzdělávání – znalí pracovníci)
- priority výzkumu, vývoje a inovací (adaptivní výrobní systémy, digitální, virtuální továrny, spolupracující podniky, výroby zaměřená na zákazníka, atd.)

Tato strategie by měla sloužit k námětům na zaměření výzkumu a vývoje, které budou podporovány z evropských projektů. EFFRA a platforma MANUFUTURE – EU pořádají každoročně informační dny k aktuálním výzvám, kde je možno se zapojit do konsorcií pro řešení nových projektů. ČTPS se těchto akcí zúčastňuje a má k dispozici prezentace účastníků. Rovněž jsou k dispozici přehledy řešených projektů s popisem náplně, řešitelů, výsledků a financí. Každoročně je pořádána konference MANUFUTURE, které aktualizuje aktivity ve výzkumu a vývoji, dodává možnost navázání kontaktů pro spolupráci. ČTPS má k dispozici prezentace ze všech dosud pořádaných konferencí.

TECHNOLOGY GUIDE – PRINCIPLES, APPLICATIONS, TRENDS

Kolektiv pracovníků Fraunhoferových společností zpracoval tuto publikaci jako pohled na možné technologie budoucnosti. Vazbu na strojírenství mají následující kapitoly:

- **Materiály a komponenty** (kovy, keramika, polymery, kompozity, nanomateriály, povrchové inženýrství, inteligentní materiály, testování atd.)
- **Doprava a mobilita** (management dopravy, automobily, vlaky, lodě, letadla, vesmírné technologie)
- **Energie** (fosilní a nukleární zdroje, bioenergie, solární energie, transport energií, uchování energií, palivové články atd.)
- **Ochrana životního prostředí** (životní cyklus výrobků, karbonová stopa atd.)
- **Výroba a podniky** (digitální podnik, robotika, logistika)
- **Bezpečnost** (informační bezpečnost, manipulace s nebezpečnými materiály, provozní bezpečnost)

Každá kapitola popisuje základní principy daného tématu, aplikace a trendy vývoje; v závěru jsou vždy uvedeny významné internetové odkazy.

EMERGING GLOBAL TRENDS IN ADVANCED MANUFACTURING

Publikace institutu IDA – USA, která vznikla studiem literatury a rozhovory s představiteli průmyslu, akademické sféry a vládnoucích expertů. Identifikuje perspektivní směry v globální ekonomice.

Relevantní kapitoly jsou:

- **Identifikovatelné trendy** (informační technologie, modelování a simulace, inovace globálního dodavatelského managementu, možnost rekonfigurace výrobní základny, akceptování prvků udržitelnosti)
- **Strategie vybraných technologických oblastí** (polovodiče, pokročilé materiály a integrované výpočtové materiálové inženýrství ICME, „additive“ manufacturing, aplikace bio-principů)
- **Faktory konkurenceschopnosti**
- **Scénáře vývoje příštích 10 a 20 let**

A LANDSCAPE FOR THE FUTURE OF HIGH VALUE MANUFACTURING IN THE UK

Publikace “Technology Strategy Board” – UK. Jsou definována strategická témata, získaná konzultacemi s odborníky z průmyslu, VaV organizací, akademické sféry a vládních institucí. Jedná se o následující:

- Efektivita využívání zdrojů (výroba energie, skladování, management distribuce, bezpečnost, konstrukce a výroba energeticky optimálních výrobků, recyklace, výrobní cyklus výrobků, biotechnologie, vývoj dopravních prostředků s využitím „LIGHWEIGHT“ materiálů)
- Zvýšení konkurenceschopnosti (miniaturizace, modelování a simulace, automatizace, HMI, „plug and play“ výrobky)
- Integrace nových materiálů (smart „hybrid and multiple“ materiály, inteligentní systémy s vestavěnou elektronikou, pokročilé povrchové inženýrství)
- Nové výrobní procesy (pružná, adaptivní výroba, vývoj výrobků s využitím „parallel concurrent“ inženýrství, adaptivní výroba, „net shape“ výroba)
- Nové modely podnikání (HVM „high value manufacturing“, management rizik, trénování znalostí a dovedností pro HVM)