

Závěrečná zpráva o řešení SGS projektu za rok / *Final report for SGC project for year 2014 – část I. / part I.*

Řešitel projektu / <i>Researcher</i>	Interní číslo projektu / <i>Internal project number</i>	21010
Petr Zelený, Ing., Ph.D.		
Název projektu / <i>Title of project in Czech</i>	Komplexní optimalizace výrobních systémů a procesů 2	
Název projektu anglicky / <i>Title of project in English</i>	Complex optimization of manufacturing systems and processes 2	
Prohlašuji, že údaje uvedené v předložené zprávě o řešení grantového projektu jsou pravdivé a úplné. / <i>I declare that the information given in the report presented by the grant project are true and complete.</i>		
Datum / <i>Date</i>:	Podpis / <i>Signature</i>:	
19. 12. 2014		

Osnova zprávy / *Outline of report:*

- 1. Rozbor řešení projektu (postup a metodika práce) / *Analysis of the project (process and methodology of work)***
- 2. Řešitelský kolektiv / *Research team***
- 3. Dosažené výsledky / *Achieved results***
- 4. Vyhodnocení výsledků projektu v porovnání s vytyčenými cíli / *Evaluation of project results in comparison with objectives***
- 5. Seznam výstupů v průběhu řešení projektu (publikace, přednášky, apod.) / *List outcomes in the course of the project (publications, lectures, etc.)***
- 6. Změny v projektu / *Changes in the project***
- 7. Výkaz o hospodaření s grantovými prostředky (příloha) / *Statement on the management of grant funds (Annex)***

1. Rozbor řešení projektu (postup a metodika práce) / *Analysis of the project (process and methodology of work)*

Jedná se o týmový projekt katedry výrobních systémů.

Projekt řeší aktuální potřeby výrobní praxe v oblasti komplexní optimalizace výrobních systémů a procesů. Dělí se na několik aktivit. Každá aktivita má svého vedoucího. Výzkum probíhá v oblastech využití 3D skenování, digitalizace a technologií Rapid Prototyping. Fyzikální modelování hydraulických a pneumatických mechanismů. Tvorba, simulace a optimalizace drah nástrojů a kontrola NC programů.

Problematiky těchto aktivit charakterizují témata diplomových prací a náplně disertačních prací. V rámci doktorského studia se zpracovávaly rešerše, ověřovaly se možnosti využití různých metod, testovaly se navržené strategie. Výsledky výzkumu byly průběžně prezentovány na odborných konferencích či publikovány v odborných časopisech.

Struktura projektu, aktivity pro rok 2014:

- 1) Optimalizace výrobních procesů – vedoucí aktivity doc. Manlig**
 - Výzkum a vývoj v oblasti strategií a optimalizace výrobních systémů,
 - Výzkum a vývoj v oblasti řízení výroby.
- 2) Výzkum využití 3D měření a digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace výrobku – vedoucí aktivity dr. Mendřický**
 - Návrh a konstrukce upínacího přípravku na otočný stůl GOM pro zefektivnění 3D optického skenování,
 - Analýza přesnosti výroby dílů metodami RP s využitím optických skenerů.
- 3) Výzkum využití technologií Rapid Prototyping – vedoucí aktivity dr. Zelený**
- 4) Optimalizace drah nástrojů u víceosého obrábění komplikovaných tvarů ploch s využitím sw Matlab – vedoucí aktivity dr. Šafka**
- 5) Tekutinové mechanismy – vedoucí aktivity dr. Lachman**

Technická univerzita v Liberci

2. Řešitelský kolektiv / *Research team*

Odpovědný řešitel projektu				
Příjmení, jméno, tituly		vztah k TUL		
Zelený, Petr, Ing. Ph.D.		odborný asistent s vědeckou hodností		
Fakulta	Strojní			
Katedra/Ústav	Katedra výrobních systémů			
Spoluřešitelé				
Příjmení, jméno, tituly	Fakulta/ součást	akademický pracovník	student	školitel
Pokorný, Přemysl, prof. Ing. CSc.	FS/KVS	Profesor		
Skalla, Jan, prof. Ing. CSc.	FS/KVS	Profesor		
Manlig, František, doc. Dr. Ing.	FS/KVS	Docent		
Keller, Petr, Ing. Ph.D.	FS/KVS	OA		
Lachman, Martin, Ing. Ph.D.	FS/KVS	OA		
Mendřický, Radomír, Ing. Ph.D.	FS/KVS	OA		
Koblasa, František, Ing. Ph.D.	FS/KVS	OA		
Šafka, Jiří, Ing. Ph.D.	FS/KVS	Prac. V a V		
Pelantová, Věra, Ing. Ph.D.	FM/MTI	OA		
Gotwaldová, Alena	FS/KVS		doktorand	Manlig
Najman, Aleš, Ing.	FS/KVS		doktorand	Skalla
Svobodová, Lucie Heligar, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Vavruška, Jan, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Polanková, Miroslava, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Forst, Jiří, Bc.	FS/KVS		diplomant	Manlig
Huk, Matěj, Bc.	FS/KVS		diplomant	Manlig
Mach, Pavel, Bc.	FS/KVS		diplomant	Zelený
Pajkrť, Jan, Bc.	FM/MTI		diplomant	Manlig
Příbyl, Vojtěch, Bc.	FS/KVS		diplomant	Zelený
Kancian, Peter, Bc.	FS/KVS		diplomant	Manlig
Růta, Pavel, Bc.	FS/KVS		diplomant	Manlig
Propš, Jaroslav, Bc.	FS/KVS		diplomant	Manlig
Ševčík Michal, Bc.	FS/KVS		diplomant	Zelený
Počet	x	9	17	
Příkazce rozpočtu	Zelený, Petr, Ing. Ph.D.			
Správce rozpočtu	Aschenbrennerová, Jana			

3. Dosažené výsledky / *Achieved results*

1) Optimalizace výrobních procesů – vedoucí aktivity doc Manlig

- Výzkum a vývoj v oblasti strategií a optimalizace výrobních systémů
 - V rámci výzkumu se zpracovávaly rešerše literatury, probíhaly analýzy a ověřovaly se možnosti využití různých přístupů a metod. Hlavní pozornost přitom byla věnována adaptivním udržitelným výrobním a logistickým systémům, Digitální továrně a možnostem využití počítačové simulace.
 - Výsledky výzkumu byly průběžně prezentovány na konferencích – viz bod 5.
 - V rámci spolupráce s průmyslem byly zpracovány i 2 diplomové práce (Bc. Pajkrt, Bc. Forst) - viz bod 5D.
- Výzkum a vývoj v oblasti řízení výroby
 - V oblasti rozvrhování výroby se výzkum zaměřil na možnosti využití heuristických optimalizačních metod a Kaskádové Automatické Optimalizace v praxi. Výsledky byly prezentovány na konferenci.
 - Byla obhájena dizertační práce – Ing. Koblasa (01/2014).
 - V oblasti rozvrhování pracovníků probíhalo testování strategií v rámci zpracování doktorské práce Ing. Vavrušky.

2) Výzkum využití 3D měření a digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace výrobku – vedoucí aktivity dr. Mendřický

- Návrh a konstrukce upínacího přípravku na otočný stůl GOM pro zefektivnění 3D optického skenování
 - Byla provedena rešerše možných konstrukčních řešení upínacího přípravku pro otočný stůl GOM, které by usnadnily a urychlily upínání libovolných dílů bez nutnosti lepení referenčních bodů. Uvedená rešerše a postup konstrukce upínacího přípravku bude součástí závěrečné práce, jejíž odevzdání a obhajoba je plánována na 2. Q. 2015.
- Analýza přesnosti výroby dílů metodami RP s využitím optických skenerů
 - Byla zpracována rešerše zabývající se technologiemi pro aditivní výrobu dílů včetně dosahovaných přesností výroby.
 - Byl proveden konstrukční návrh vhodného modelu (etalonu), který umožní posouzení vlivu různých aspektů na výslednou tvarovou a rozměrovou přesnost součásti při výrobě dílů metodami RP (použitá technologie 3D tisku - FDM, PolyJet Matrix apod., vliv různých parametrů tisku, použitého materiálu).
 - Byly vyrobeny celkem 4 modely na 3D tiskárnách (2 x Dimension sst 768, 2 x Objet Connex 500) s různým nastavením parametrů tisku.
 - Proběhla digitalizace vyrobených modelů s využitím 3D bezdotykových optických metod měření.
 - Nyní se zpracovávají a vyhodnocují výsledky měření, geometrická a tvarová přesnost vyrobených modelů. Kompletní analýza přesnosti výroby v závislosti na jednotlivých proměnných bude součástí závěrečné práce, jejíž odevzdání a obhajoba je plánována na 1. Q. 2015.

- V oblasti Analýzy přesnosti výroby dílů metodami RP byl dále proveden výzkum se zaměřením na analýzu rozměrové a tvarové přesnosti 3D tisku metodou Selective Laser Melting (SLM). Jedná se o technologii, při které je prototypová součást vytvářena tavením kovového prášku selektivně pomocí laseru vrstvu po vrstvě. Pro účely analýzy byl navržen CAD model specifického tvaru. Byla navržena orientace tohoto dílu v pracovním prostoru stroje SLM 280HL s ohledem na minimalizaci vnitřního prnutí a následně na tomto stroji vytištěn fyzický díl z materiálu AlSi12. Poté byl tento díl zdigitalizován pomocí optického 3D skeneru Atos II. Data získaná digitalizací byla porovnána s nominálním CAD modelem. Porovnání bylo podkladem pro posouzení výsledné tvarové a rozměrové přesnosti takto vyrobeného prototypu. Výsledky výzkumu byly publikovány v článku v databázi SCOPUS, viz bod 5.
- Využití 3D optického skenování pro analýzu funkčních sestav
 - Byly ověřeny možnosti využití metody optického 3D skenování pro měření funkčních sestav (automobilových zámků). Modely získané 3D digitalizací byly využity pro inspekci jak jednotlivých dílů při porovnání na CAD model, tak analýzám funkčnosti celé sestavy a hledání kolizních situací pohyblivých částí mechanismu. Zkušenosti s využíváním bezkontaktních měřících metod pro kontrolu kvality výroby byly publikovány v příspěvku na mezinárodní konferenci, viz bod 5.
- Využití optických metod pro měření a rozměrovou analýzu forem
 - V loňském roce byl proveden rozbor možností použití bezkontaktních měřících systémů pro měření vícedílných forem a pružných materiálů, které je obecně složité měřit. Další výsledky výzkumu v této oblasti byly v letošním roce publikovány v článku v databázi SCOPUS, viz bod 5.
- Porovnání různých typů měřících systémů z hlediska jejich efektivity
 - V rámci diplomové práce byla řešena problematika porovnání efektivity dotekových a optických metod kontroly dílů ve výrobě svařovacího a lisovacího náradí (VSN) ve firmě Škoda Auto, a.s. Dále byla porovnávána efektivita kontroly opakujících se dílů na ručním pracovišti, vybavené optickým skenerem s robotizovaným pracovištěm a bylo navrženo doporučení pro zvýšení efektivity kontroly. Výsledkem je obhájená diplomová práce, viz bod 5.

3) Výzkum využití technologií Rapid Prototyping – vedoucí aktivity dr. Zelený

- V rámci diplomové práce bc. Macha (viz bod 5) byla provedena rešerše stavu v oblasti DLP 3D tisku a proveden konstrukční návrh zařízení. Následně byla realizována stavba zařízení, které bylo i prezentováno na MSV v Brně na stánku FS TUL. Na vývoji se dále pokračuje další diplomovou prací. Na toto téma byl sepsán příspěvek na mezinárodní konferenci, bod 5.
- V rámci diplomové práce bc. Příbyla (viz bod 5) byla provedena řada experimentů s odlévání plněných materiálů ve vakuu. Jako plniva byla použita skelná vlákna a přírodní materiály (konopí, juta atd.). Odlité vzorky byly následně testovány na pevnost. Výsledky byly vyhodnoceny a byl stanoven vhodný postup pro lití ve vakuu plněných materiálů.
- Byla uskutečněna série experimentů s odlévání netradičních materiálů ve vakuu (sádra, epoxid). Výsledky byly vyhodnoceny a určen vhodný postup pro lití těchto materiálů ve vakuu.
- Byla provedena řada experimentů v oblasti dokončovacích operací na vytištěných modelech technologií FDM. Bylo prováděno opískování, chemické působení apod. Výsledkem je doporučený postup pro dosažení hladkého povrchu na vytištěných dílech na 3D tiskárnách.

4) Optimalizace drah nástrojů u víceosého obrábění komplikovaných tvarů ploch s využitím sw Matlab – vedoucí aktivity dr. Šafka

- Dosaženým výsledkem v tomto balíčku je úspěšně obhájená dizertační práce Ing. Jiřího Šafky, Ph.D. pod názvem „Metody zpracování obecných tvarů ploch“.
- Dalším výstupem jsou články „*Dividing the complicated general shapes of the surface into partial elements according to curvature (Gauss and maximal curvature) and its multi-axis machining*“ v periodiku Novel Trends in Production Devices and Systems II (publikace v databázi Scopus) a „*Víceosé obrábění tvarově komplikovaných ploch s využitím algoritmu pro rozdělení na dílčí segmenty*“ na konferenci VSDAZ 2014 v Liberci, viz bod 5.

5) Tekutinové mechanismy – vedoucí aktivity dr. Lachman

- Výsledkem výzkumu v oblasti fyzikálního modelování je článek „*Využití SimScape při návrhu hydraulického obvodu*“ na konferenci VSDAZ 2014, viz bod 5.

4. Vyhodnocení výsledků projektu v porovnání s vytyčenými cíli / *Evaluation of project results in comparison with objectives*

1) Optimalizace výrobních procesů – vedoucí aktivity doc Manlig

- Výzkum a vývoj v oblasti strategií a optimalizace výrobních systémů

- *strategie udržitelného rozvoje (4. Q 2014)*

Cíle byly naplněny – rešerše v rámci doktorského studia, výsledky publikovány na konferencích (např. Polanková - viz bod 5).

- *principy navrhování výrobních a logistických procesů (4. Q 2014)*

Cíle byly splněny – výsledky rešerší i analýz publikovány na konferencích (např. Manlig/Koblasa, Svobodová, Propš/Kancián - viz bod 5).

- *analýza a optimalizace vybraných výrobních a logistických procesů s využitím metod zlepšování procesů (4. Q 2014)*

Cíle byly splněny - realizace 2 diplomových prací (Bc. Pajkrt – odevzdání 05/14, Bc. Forst – odevzdání 05/14).

- Výzkum a vývoj v oblasti řízení výroby

- *rozvrhování pracovníků na pracoviště, leveling a controlling produkce ve výrobních U-buňkách (4. Q 2014)*

Cíle byly splněny – proběhlo rozsáhlé testování různých strategií s podporou počítačové simulace, byly připraveny podklady pro sepsání disertační práce. Odevzdání disertační práce (Ing. Vavruška) se očekává v 1. pololetí 2015.

- *optimalizace rozvrhování pořadí rozvrhovaných operací na výrobních prostředcích pomocí heuristických optimalizačních algoritmů (4. Q 2014)*

Cíl byl naplněn - výsledky výzkumu prezentovány na největší v česku pořádané mezinárodní konferenci zaměřující se na operační výzkum a matematické modelování (MME2014) zaštiťované CSOV (Českou Společnost pro Operační Výzkum) v rámci sítě IFORS (International Federation of Operational Research Societies).

2) Výzkum využití 3D měření a digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace výrobku – vedoucí aktivity dr. Mendřický

- Návrh a konstrukce upínacího přípravku na otočný stůl GOM pro zefektivnění 3D optického skenování

- *Rešerše možných konstrukčních řešení odlehčeného upínacího přípravku pro otočný stůl GOM. (2.Q.2014)*

- *Návrh a konstrukce upínacího přípravku, volba vhodné metody výroby přípravku, provedení pevnostních výpočtů namáhání přípravku a stability upnutí obrobku. (3.Q.2014)*

- *Porovnání 3D skenování bez a s použitím přípravku, ověření přesnosti a efektivnosti měření při digitalizaci dílů s využitím upínacího přípravku. (4.Q.2014)*

Cíl byl splněn pouze částečně. Byla provedena rešerše možných konstrukčních řešení, která bude podkladem pro návrh a konstrukci přípravku. Praktická část se však pozdržela a bude provedena v 1. pol. roku 2015. Důvodem je odložení termínu závěrečné práce ze strany studenta, který měl tuto část realizovat.

- Analýza přesnosti výroby dílů metodami RP s využitím optických skenerů

- Rešerše dosahovaných přesností výroby dílů metodami RP při použití různých technologií 3D tisku. (2.Q.2014)

- Konstrukční návrh vhodného modelu (etalonu), který umožní posouzení vlivu různých aspektů na výslednou tvarovou a rozměrovou přesnost součásti při výrobě dílů metodami RP. (3.Q.2014)

- Výroba jednotlivých etalonů a realizace vlastního měření geometrické a tvarové přesnosti s využitím 3D bezdotykových optických metod měření, provedení analýzy přesnosti výroby v závislosti na jednotlivých proměnných, zpracování a vyhodnocení výsledků měření. (4.Q.2014)

Cíle byly splněny. Byla zpracována rešerše o 3D technologiích a přesnostech aditivní výroby. Dále byl proveden konstrukční návrh dvou různých modelů pro potřeby posouzení rozměrové a tvarové přesnosti 3D tisku. Bylo vyrobeno celkem 5 reálných modelů na 3D tiskárnách používajících různé technologie (2 x Dimension sst 768, 2 x Objet Connex 500, 1x SLM 280 HL) a na vyrobených vzorcích byly následně provedeny analýzy přesnosti aditivní výroby dle různých kritérií. Pro digitalizaci modelů bylo využito optických způsobů měření, konkrétně bezkontaktního optického 3D skeneru ATOS II. Výsledky byly publikovány v článku (Scopus) a též budou součástí závěrečné práce, která bude obhajována v předpokládaném termínu únor 2015.

- Analýza přesnosti optické 3D digitalizace tvarových prvků

Nad rámec vytyčených cílů bylo pokračováno v analýze přesnosti digitalizace 3D objektů s využitím vybraných optických skenerů ATOS a RevScan. Byl proveden rozbor, který spočíval v porovnání digitalizovaných a skutečných rozměrů a tvarů na navrženém měřicím etalonu. Na základě výsledků analýzy bylo pro oba skenery provedeno porovnání zkoumaných hledisek přesnosti spolu se schopností skenerů zachytit detailní prvky. Výsledky výzkumu byly publikovány v článku (Scopus), viz bod 5.

- Využití 3D optického skenování pro analýzu funkčních sestav

Nad rámec plánu byl navíc v této oblasti realizován výzkum využití bezkontaktních měřicích metod pro kontrolu funkčních sestav. O této problematice byl publikován článek ve sborníku na mezinárodní konferenci, viz bod 5.

- Využití optických metod pro měření a rozměrovou analýzu forem

Mimo plán bylo pokračováno v rozboru možností použití bezkontaktních měřicích systémů pro měření vícedílných forem a pružných materiálů. Další výsledky výzkumu v této oblasti byly v letošním roce publikovány v článku v databázi SCOPUS, viz bod 5.

- Porovnání různých typů měřicích systémů z hlediska jejich efektivity

Nad rámec původního plánu byla zadána diplomová práce, která vzešla z potřeb firmy Škoda Auto, a.s., kde byla řešena problematika časově náročných měření tvarových dílů (lisovacího náradí i výlisků) různými metodami. Výsledkem je obhájená diplomová práce, viz bod 5.

3) Výzkum využití technologií Rapid Prototyping – vedoucí aktivity dr. Zelený

- Konstrukční návrh 3D tiskárny na stavbu dílů z fotopolymérů. Vytvrzování materiálů je pomocí dataprojektoru. Součástí bude rešerše vhodných materiálů pro tuto technologii. (2.Q.2014)

Cíl naplněn. Byl proveden konstrukční návrh DLP 3D tiskárny a současně byla provedena realizace stavby s prezentací na MSV v Brně 2014, bude uvedeno do RIV jako funkční vzorek, viz bod 5. V rámci diplomové práce bc. Macha (viz bod 5) byla provedena rešerše stavu v oblasti DLP 3D tisku včetně rešerše vhodných materiálů pro technologii DLP. Diplomová práce byla obhájena v červnu 2014. Na toto téma byl sepsán příspěvek na mezinárodní konferenci, bod 5.

- Vypracování technologie, vhodného postupu při přidávání plniv do materiálů pro lití ve vakuu pro zlepšení mechanických vlastností. Zjistit jaké materiály a plniva lze využít. Provést praktické otestování odlévání plněných materiálů a výsledných vlastností odlitků. (2.Q.2014)

Cíl naplněn. V rámci diplomové práce bc. Příbyla (viz bod 5) byla provedena řada experimentů s odléváním plněných materiálů ve vakuu. Diplomová práce obhájena v červnu 2014. Jako plniva byla použita skelná vlákna a přírodní materiály (konopí, juta atd.). Odlité vzorky byly následně testovány na pevnost. Výsledky byly vyhodnoceny a byl stanoven vhodný postup pro lití ve vakuu plněných materiálů.

- Analýza možností odlévání netradičních materiálů ve vakuu. (3.Q.2014)

Cíl byl splněn. Byla uskutečněna série experimentů s odléváním netradičních materiálů ve vakuu (sádra, epoxid). Výsledky byly vyhodnoceny a určen vhodný postup pro lití těchto materiálů ve vakuu.

- Rešerše možností dokončovacích operací vhodných pro díly z 3D tiskáren. Jedná se hlavně o začištění, vyhlazení povrchu a vyleštění povrchu vytisknutých dílů. Dále je možné vypracovat technologii, vhodný postup pro dokončovací operace. Zaměřeno na více materiálů (ABS, Vero, VeroClear). (3.Q.2014)

Cíle naplněny. Byla provedena rešerše možností dokončovacích operací a současně byla uskutečněna řada experimentů v oblasti dokončovacích operací na vytištěných modelech technologií FDM. Bylo prováděno opískování, chemické působení apod. Výsledkem je doporučený postup pro dosažení hladkého povrchu na vytištěných dílech na 3D tiskárnách.

4) Optimalizace drah nástrojů u víceosého obrábění komplikovaných tvarů ploch s využitím sw Matlab – vedoucí aktivity dr. Šafka

- Rozdělení obecné plochy na více částí navazuje na předchozí výzkum v rámci SGS 2013. Nyní bude řešena vhodnost rozdělení obecné plochy z hlediska výkonnosti obrábění – hledání optimálního dělení plochy na jednotlivé segmenty. Převážně bude využito simulačního sw Matlab. (4.Q.2014)

V rámci dizertační práce studenta, byla řešena problematika obrábění komplikovaných tvarů obecných ploch. Principem optimalizace je rozdělení jedné komplikované plochy na jednotlivé dílčí segmenty, které se následně obrábějí - frézují různými průměry nástrojů s kulovým zakončením, dle předem zadané strategie. Vlastní rozdělení obráběné plochy je provedeno, dle křivosti celé řešené plochy v sw Matlab. V tomto sw bylo provedeno i testování výhodnosti rozdělení a separátního obrábění dané plochy.

Cíl byl splněn. Výstupem této aktivity je disertační práce, která řeší danou problematiku. Práce byla odevzdána a úspěšně obhájena. Dalším výstupem jsou články v periodiku Novel Trends in Production Devices and Systems II a na konferenci VSDAZ 2014 v Liberci.

5) Tekutinové mechanismy – vedoucí aktivity dr. Lachman

Balíček se bude věnovat hydraulickým a pneumatickým pohonům, možnostem jejich řízení (rychlost, síla) a modelování v prostředí Matlab (toolbox SimScape).

- Návrh hydraulických prvků kompaktního minirypadla (3.Q.2014)

- Bude pokračovat stavba výukových panelů z pneumatických prvků pro studenty s využitím řízení pomocí PLC. (4.Q.2014)

Cíle byly splněny. Byla provedena rešerše současného stavu na trhu minirypadel a dále pro firmu Doosan Bobcat byl proveden návrh hydraulických pohonů pro nový typ stroje.

Výukový panel pro studenty byl postaven a ozkoušen, v příštím roce začnou testy s různými PLC programy.

V příspěvku na konferenci „*Využití SimScape při návrhu hydraulického obvodu*“ je rozebírán princip využití SimScape při návrhu a tvorbě hydraulických systémů a simulace jejich činnosti. Je zde uveden model proporcionálního hydraulického rozvaděče, lineárního hydromotoru a zjednodušený model hydrogenerátoru.

5. Seznam výstupů v průběhu řešení projektu (publikace, přednášky, apod.) / *List outcomes in the course of the project (publications, lectures, etc.)*

A. Výstupy uplatnitelné v RIV **s bodovým ohodnocením**, které budou předkládány jako výsledky studentských projektů do RIVu za rok 2014 (**N01 Typ zdroje financování výsledku Specifický vysokoškolský výzkum**)

A.1 Kategorie publikace

1. článek ve sborníku konference evidovaném v databázi CSC - ISI - Thomson Reuters (D).
- [1] Koblasa, F., Manlig, F.: *Application of Adaptive Evolution Algorithm on real-world Flexible Job Shop Scheduling Problems*. In: Proceedings of 32nd International Conference MME2014. 1. vyd. Olomouc, 2014, s. 425-430. ISBN 978-80-244-4209-9.
- [2] Mendřický, R.: *Use of Optical Methods for Dimensional Analysis of Multi-Part Moulds*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 474 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 387-392 ISSN 1660-9336
- [3] Zelený, P., Šafka, J., Elkina, I.: *The mechanical characteristics of 3D printed parts according to the build orientation*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 474 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 381-386 ISSN 1660-9336, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.474.381
- [4] Manlig, F., Koblasa, F.: *Design of simulation experiments using DOE*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 219-224, ISSN 1660-9336 DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.219
- [5] Manlig, F., Koblasa, F., Šlaichová, E., Pelantová, V., Vavruška, J.: *Education Company - an Experience from the Implementation of Problem Based Learning*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 477-482, ISSN 1660-9336, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.477
- [6] Pelantová, V.: *Another View of the Product Life Cycle*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 471-476, ISSN 1660-9336, DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.471
- [7] Mendřický, R.: *Precision Analysis of Optical 3D Digitisation of Shaped Elements*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 177 - 182, ISSN 1660-9336, DOI 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.177
- [8] Mendřický, R., Keller, P.: *Precision Analysis of Part Manufacturing Using SLM Method*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 183 - 188, ISSN 1660-9336, DOI 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.183.
- [9] Šafka, J., Mendřický, R., Zelený, P.: *Use of Reverse Engineering Methods in the Field of Fashion Design*, In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 189 - 194, ISSN 1660-9336, DOI 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.189
- [10] Šafka, J., Lachman, M., Zelený, P., Seidl, M.: *Dividing the complicated general shapes of the surface into partial elements according to curvature (Gauss and maximal curvature) and its multi-axis machining*, In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 225 - 230, ISSN 1660-9336, DOI 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.225
- [11] Zelený, P., Pokorný, P., Lachman, M.: *Prototype CNC machine for laser cutting of sheet metal*. In: Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland, pp 195 - 200, ISSN 1660-9336, DOI 10.4028/www.scientific.net/AMM.693.195

2. článek ve sborníku konference mimo databázi CSC – ISI, dle popisu metodiky (Do). Uvést ISBN.
- [1] Heligar-Svobodová, L.: *Optimization of the milk-run vehicle routing*. In: Proceedings, InvEnt 2014: Industrial Engineering - Navigating the Future, pp. 170-173. ISBN 978-80-554-0879-8
- [2] Pelantová, V.: *Process Approach and Effectiveness of the Organisation*. In: 2nd International Scientific Conference Economics and Business Management in the 21st Century. Sborník recenzovaných příspěvků. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 9/2014, pp.211-215. ISBN 978-80-248-3520-4.
- [3] Pelantová, V.: *Výkonnost procesů údržby*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2014, TU v Liberci, 2014. ISBN: 978-80-7494-150-4
- [4] Propš, J., Kancian, P.: *Senzor Kinect a ergonomické simulace*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2014, TU v Liberci, 2014. ISBN: 978-80-7494-150-4.
- [5] Kancian P., Propš, J.: *Využití ergonomických softwarů*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2014, TU v Liberci, 2014. ISBN: 978-80-7494-150-4.
- [6] Šafka, J., Lachman, M., Srb R.: *Víceosé obrábění tvarově komplikovaných ploch s využitím algoritmu pro rozdělení na dílčí segmenty*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference 2014 Manufacturing Systems Today and Tomorrow, Liberec: TU v Liberci/KVS 2014. ISBN: 978-80-7494-150-4.
- [7] Šafka, J., Bobek, J.: *3D tisk fraktálních deterministických tvarů do polymerní matrice*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference 2014 Manufacturing Systems Today and Tomorrow, Liberec: TU v Liberci/KVS 2014. ISBN: 978-80-7494-150-4
- [8] Lachman, M.: *Využití SimScape při návrhu hydraulického obvodu*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference 2014 Manufacturing Systems Today and Tomorrow, Liberec: TU v Liberci/KVS 2014. ISBN: 978-80-7494-150-4
- [9] Mendřický, R.: *Optické 3D skenování a jeho využití v praxi*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2014, Liberec: TU v Liberci/KVS 2014, ISBN: 978-80-7494-150-4.
- [10] Keller, P., Mendřický, R., Zelený, P., Pokorný, P.: *Porovnání metod 3D měření a digitalizace rozměrů strojních součástí*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2014, Liberec: TU v Liberci/KVS 2014, ISBN: 978-80-7494-150-4.
- [11] Zelený, P., Mach, P., Šafka, J., Kovalenko, I., Shynkarenko, A.: *Prototyp DLP 3D tiskárny*. In: Proceedings of 8th Annual International Conference Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2014, Liberec: TU v Liberci/KVS 2014, ISBN: 978-80-7494-150-4.

A.3 Kategorie aplikované výsledky

1. funkční vzorek (G). Uvést uživatele výsledku
- [1] Zelený, P., Mach, P., Šafka, J., Kovalenko, I., Shynkarenko, A.: *DLP 3D tiskárna*. [Funkční vzorek]. Liberec 2014 – uživatel TU v Liberci.

B. Výstupy u kterých bylo zahájeno uplatnění s následným zařazením do RIVu s bodovým hodnocením:

B.1 Kategorie publikace

1. článek ve sborníku konference evidovaném v databázi CSC - ISI - Thomson Reuters (D).
- [1] Polanková, M., Manlig, F.: Sustainable development in the manufacturing processes. In. Proceedings of International Masaryk Conference. Prosinec 2014 - v tisku
- [2] Polanková, M.: Efficient production in connection with the prevention of environmental pollution. In. Proceedings of International Masaryk Conference. Prosinec 2014 - v tisku
- [3] Heligar-Svobodová, L.: Využití metod pro nastavení dodávek ve štíhlé výrobě. In. Proceedings of International Masaryk Conference. Prosinec 2014 - v tisku

C. Doktorské disertační práce obhájené v roce 2014:

- [1] Koblasa, F.: *Uplatnění heuristických optimalizačních metod v oblasti rozvrhování strojírenské výroby středních a malých podniků*. TU v Liberci. 2014
- [2] Šafka, J.: *Metody zpracování obecných tvarů ploch*. TU v Liberci. 2014

D. Diplomové práce obhájené v roce 2014:

- [1] Pajkrť, J.: *Navýšení kapacity výrobní linky projektu Regio v podniku Bombardier Transportation Czech Republic a.s. Česká Lípa*, Liberec, 2014. Diplomová práce na Technické univerzitě v Liberci. Vedoucí diplomové práce doc. Dr. Ing. František Manlig
- [2] Forst, J.: *Porovnání různých způsobů řízení výrobní linky*, Liberec, 2014. Diplomová práce na Technické univerzitě v Liberci. Vedoucí diplomové práce doc. Dr. Ing. František Manlig
- [3] Steklý, L.: *Měřicí systémy ve VSN*. Liberec, 2014. Diplomová práce. TU v Liberci. Vedoucí práce Ing. Petr Keller, Ph.D.
- [4] Mach, P.: *Konstrukce 3D tiskárny na fotopolymer*. Liberec, 2014. 76 s. Diplomová práce na Technické univerzitě v Liberci. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Zelený, Ph.D.
- [5] Příbyl, V.: *Vhodná plniva a přísady do licích materiálů pro výrobu prototypů litím ve vakuu*. Liberec, 2014. 63 s. Diplomová práce na Technické univerzitě v Liberci. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Zelený, Ph.D.

E. Ostatní výstupy včetně nebodovaných výstupů v RIVu:

- [1] Vavruška, J., Manlig, F.: *Obejdeme se stále bez simulace výrobních systémů? Úspěch - produktivita a inovace v souvislostech: časopis pro úspěšné manažery*. Želečnice: API, 2014, roč. 2014, č. 2. ISSN 1803-5183.

6. Změny v projektu / *Changes in the project*

Došlo ke změnám a doplnění týmu spoluřešitelů. Dva spoluřešitelé se po udělení titulu Ph.D. přesunuli z pozice doktorandů na pozici odborného asistenta a vědeckého pracovníka. Tým byl doplněn o dalšího odborného asistenta, jednoho doktoranda a čtyři diplomanty. Všechny tyto změny byly odsouhlaseny fakultní komisí SGS.

Nad plán narostly výdaje v kapitole 3.2. Služby, kde jsou poplatky související s publikováním článků v journalu Applied Mechanics and Materials, Vol. 693 (2014), Trans Tech Publications, Switzerland. Kde bylo celkem publikováno 8 článků.

Navýšení bylo řešeno snížením osobních nákladů a mírným snížením ostatních položek rozpočtu.

U žádné položky nedošlo k překročení povolené odchylky 20% z celkové částky projektu dle Zásad studentské grantové soutěže a celková výše rozpočtu projektu byla dodržena dle plánu.

Vyjádření předsedy komise SGS fakulty / <i>Comments of Chairman of SGC committee of Faculty</i>	Datum / <i>Date</i>	
	Podpis / <i>Signature</i>	
Vyjádření předsedy komise SGS TUL / <i>Comments of Chairman of TUL SGC committee</i>	Datum / <i>Date</i>	
	Podpis / <i>Signature</i>	

**Závěrečná zpráva o řešení SGS projektu za rok / *Final report for SGC project for year*
2014 - část II. / *part II.***

Čerpání finančních prostředků za rok / *Drawing of funds for year* 2014

NEINVESTIČNÍ NÁKLADY (NIV) / <i>NON-INVESTMENT COSTS</i>	Přidělené finanční prostředky / <i>Allocated funds</i> (v Kč)	Čerpané finanční prostředky / <i>Funds invested</i> (v Kč)	% z čerpaných osobních nákladů / <i>% invested Personal costs</i>
1. Osobní náklady / <i>Personal costs</i>			
1.1. Akademičtí pracovníci / <i>Academic staff</i>			
1.1.1. Mzda / <i>Salary</i>	48 000,00	34 000,00	
1.1.2. Odměny z DPP, DPČ / <i>Remuneration from DPP, DPČ</i>	0,00	0,00	
1.1.3. Odvody sociálního a zdravotního pojištění / <i>Social security and health insurance</i>	16 000,00	11 559,81	
Akademičtí pracovníci celkem / <i>Academic staff total</i>	64 000,00	45 559,81	39
1.2. Studenti / <i>Students</i>			
1.2.1. Student - řešitel - odměna z DPP, DPČ / <i>Student - researcher - remuneration from DPP, DPČ</i>	0,00	0,00	
1.2.1. Ostatní odměny z DPP, DPČ / <i>Other remuneration from DPP, DPČ</i>	0,00	0,00	
1.3.1. Odvody sociálního a zdravotního pojištění / <i>Social security and health insurance</i>	0,00	0,00	
1.4. Stipendia / <i>Scholarship</i>	105 000,00	71 500,00	
Studenti celkem / <i>Students total</i>	105 000,00	71 500,00	61
CELKEM OSOBNÍ NÁKLADY / <i>PERSONAL COSTS TOTAL</i>	169 000,00	117 059,81	
celkem % osobních nákladů celkem - podíl činí 60% z celk. osob. nákl. / <i>% of personal costs total - share of personal costs amount to 60%</i>			100
2. Další provozní náklady a výdaje (vč. DPH) / <i>Other operating costs and expenses (VAT incl.)</i>			
2.1. Materiálové náklady / <i>Material costs</i>	5 000,00	4 442,81	
2.2. Drobný hmotný majetek (do 40 tis.) / <i>Small tangible assets (up to 40 tis. CZK)</i>	2 000,00	0,00	
2.3. Cestovní náhrady / <i>Travel costs</i>	16 000,00	12 146,05	
3. Náklady na služby / <i>Service costs</i>			
3.1. Nehmotný majetek (software...) - (do 60 tis.) / <i>Intangible assets (up to 60 tis. CZK)</i>	0,00	0,00	
3.2. Služby (pronájmy, telefony, poštovné, kopírování...) / <i>Services (rent, telephone, postage, copying...)</i>	3 000,00	51 686,46	
4. Jiné ostatní náklady / <i>Other costs</i>			
4.1. Ostatní (vložené na konference, licence...) / <i>Others (conference fee, license...)</i>	36 000,00	32 825,77	
4.2. Doplnkové (režijní) náklady / <i>Overhead costs</i>	52 000,00	64 975,34	
režie: x % z NIV / <i>overheads:</i> 28 *			
CELKEM NEINVESTIČNÍ NÁKLADY / <i>TOTAL NON-INVESTMENT COSTS</i>	114 000,00	166 076,43	
INVESTIČNÍ NÁKLADY (INV) / <i>INVESTMENT COSTS</i>			
1. Náklady na pořízení hmotného a nehmotného majetku (vč. DPH) / <i>Costs of tangible and intangible assets (VAT incl.)</i>			
1.1. Hmotný majetek (od 40 tis.) / <i>Tangible assets (from 40 tis.)</i>			
1.2. Nehmotný majetek (od 60 tis.) / <i>Intangible assets (from 60 tis.)</i>			
CELKEM INVESTIČNÍ NÁKLADY / <i>TOTAL INVESTMENT COSTS</i>	0,00	0,00	
převod z FÚUP z roku 2013 / <i>transfer of FÚUP from 2013</i>			
CELKEM NÁKLADY / <i>TOTAL COSTS</i>	283 000,00	283 136,24	
tvorba FÚUP v roce 2014 s převodem do roku 2015 / <i>FÚUP creation in 2014 with transfer to 2015</i>			

Název a sídlo účetní jednotky:

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Studentská 2

46117 Liberec 1

Ú Č E T N Í K N I H A

Nákl. hledisko 3 21010 FS - Zelený-2400, SGS

Č í s l o , r o z š í ř e n í a n á z e v ú č t u					Počáteční stav		
Čís. dokladu	P o z n á m k a	Datum usk.	Obrat MD	Obrat DAL	Celk. o. MD	Celk. o. DAL	Nový zůstatek
Nedefinovaná zakázka							
Účet: 501110	Spotřeba materiálu hl.č.			poč. stav:			0.00
POK1401116	PC komponenty	24.03.2014	449.00	0.00	449.00	0.00	449.00
POK1401116	kabel	24.03.2014	109.00	0.00	558.00	0.00	558.00
FP1402793	plexi desky	27.03.2014	1198.00	0.00	1756.00	0.00	1756.00
SS14/0100080	Materiál ze skladu 4/14	11.04.2014	41.81	0.00	1797.81	0.00	1797.81
POK1404599	pozinkovaná svorka	18.09.2014	120.00	0.00	1917.81	0.00	1917.81
FP1409998	kabely	09.10.2014	2525.00	0.00	4442.81	0.00	4442.81
CELKEM Su : 501			4442.81	0.00			4442.81
Účet: 512110	Cestovné hl.č.			poč. stav:			0.00
CPT1401727	Mendřický - Praha	10.06.2014	67.00	0.00	67.00	0.00	67.00
CPT1401733	Koblasa - Praha	10.06.2014	67.00	0.00	134.00	0.00	134.00
CPT1402074	Koblasa - Praha	24.06.2014	67.00	0.00	201.00	0.00	201.00
CPT1402382	Koblasa - Olomouc 02	26.09.2014	3888.00	0.00	4089.00	0.00	4089.00
CPT1403345	Mendřický - Brno	20.10.2014	102.00	0.00	4191.00	0.00	4191.00
CPT1403349	Lachman - Brno	20.10.2014	102.00	0.00	4293.00	0.00	4293.00
CPT1403338	Vavruška - Loučná nad Desnou	29.10.2014	3232.00	0.00	7525.00	0.00	7525.00
CPT1403374	Koblasa - Loučná nad Desnou	29.10.2014	249.00	0.00	7774.00	0.00	7774.00
Účet: 512111	Cestovné hl.č.- použití služ.vozidla			poč. stav:			0.00
FP1411118	9/2014 doprava	31.10.2014	580.80	0.00	580.80	0.00	580.80
Účet: 512130	Cestovné zam.do zahr.hl.č.			poč. stav:			0.00
CPZ1400536	Mendřický - Košice, Oščadnica Dedovka	09.10.2014	1899.25	0.00	1899.25	0.00	1899.25
CPZ1400775	Pokorný - Košice, Oščadnica Dedovka	09.10.2014	1891.29	0.00	3790.54	0.00	3790.54
CPZ1400775	Pokorný - Košice, Oščadnica zaokr.	09.10.2014	0.71	0.00	3791.25	0.00	3791.25
CELKEM Su : 512			12146.05	0.00			12146.05
Účet: 518110	Ostatní služby hl.č.			poč. stav:			0.00
FP1406830	uveřejnění článku	15.07.2014	8297.86	0.00	8297.86	0.00	8297.86
FP1406830	uveřejnění článku	15.07.2014	39513.60	0.00	47811.46	0.00	47811.46
FP1407936	překlad	18.08.2014	3875.00	0.00	51686.46	0.00	51686.46
CELKEM Su : 518			51686.46	0.00			51686.46
Účet: 521110	Mzdové náklady hl.č.			poč. stav:			0.00
PAM1411	Zak.-odměny celkem	30.11.2014	34000.00	0.00	34000.00	0.00	34000.00
CELKEM Su : 521			34000.00	0.00			34000.00
Účet: 524110	Zákonné soc.pojištění - SP hl.č.			poč. stav:			0.00
PAM1411	Soc. poj. - celkem - zaměstnavatel	30.11.2014	8500.00	0.00	8500.00	0.00	8500.00
Účet: 524150	Zákonné soc.pojištění - ZP hl.č.			poč. stav:			0.00
PAM1411	Zdr. poj. - zaměstnavatel VZP - 111	30.11.2014	3059.81	0.00	3059.81	0.00	3059.81
CELKEM Su : 524			11559.81	0.00			11559.81
Účet: 549115	Jiné osta.nákl.hl.č.-popl.bance ostatní/daň.uznat.			poč. stav:			0.00
OE059003	Popl.9,12Eur,Heligar,Žilina,21010	07.05.2014	250.21	0.00	250.21	0.00	250.21
OE076003	Popl.9,11 EUR-4 osoby,Slovensko,21010	09.06.2014	250.21	0.00	500.42	0.00	500.42
OE097004	Popl.9,12 EUR-FP1406830-21010-8 x přísp.	15.07.2014	250.25	0.00	750.67	0.00	750.67

Název účetní jednotky: TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ú Č E T N Í K N I H A

Nákl. hledisko 3 21010 FS - Zelený-2400, SGS

Č í s l o, r o z š í ř e n í a n á z e v ú č t u					Počáteční stav			
Čís. dokladu	P o z n á m k a	Datum usk.	Obrat MD	Obrat DAL	Celk. o. MD	Celk. o. DAL	Nový zůstatek	
Účet: 549130	Jiné ost.náklady-úcast.popl.hl.č.				poč. stav:		0.00	
BU129004	V.Pelantová-Ostrava-10-11/9/14 vl.245	27.06.2014	2950.00	0.00	2950.00	0.00	2950.00	
BU139003	Koblasa Fr.-vl.č.266-Olomouc=10.-12.9.14	10.07.2014	5000.00	0.00	7950.00	0.00	7950.00	
CPT1403338	Vavruška - Loučná nad Desnou-vložné	29.10.2014	3000.00	0.00	10950.00	0.00	10950.00	
CPT1403374	Koblasa - Loučná nad Desnou - vložné	29.10.2014	3000.00	0.00	13950.00	0.00	13950.00	
Účet: 549135	Jiné ost.náklady-úcastnické popl.zahraniční hl.č.				poč. stav:		0.00	
OE059002	HeligarSvobodová,60Eur,konf.Žilina,21010	07.05.2014	1646.10	0.00	1646.10	0.00	1646.10	
OE076002	4 osoby-600 EUR-setkání Ošedhnica,SK	09.06.2014	16479.00	0.00	18125.10	0.00	18125.10	
Účet: 549144	Jiné ost.nákl.hl.č.-stip.mimořádná				poč. stav:		0.00	
I0414047	Mim.stip.FS 4/14-115-21010	28.04.2014	9500.00	0.00	9500.00	0.00	9500.00	
I0514137	Mim.stip.FS 5/14-115-21010	30.05.2014	6000.00	0.00	15500.00	0.00	15500.00	
Účet: 549150	Jiné ost.nákl.hl.č.-stip.VaV, inov.činnost				poč. stav:		0.00	
I0614097	Stip.VaV FS 6/14-115-21010	30.06.2014	33000.00	0.00	33000.00	0.00	33000.00	
I1014143	Stip.VaV-FS 10/14-115-21010	31.10.2014	12000.00	0.00	45000.00	0.00	45000.00	
I1114200	Stip.VaV FS 11/14-115,21010	28.11.2014	11000.00	0.00	56000.00	0.00	56000.00	
Účet: 549198	Jiné ost.náklady- doplňkové náklady (režie)				poč. stav:		0.00	
I1114111	Proúčt.režie proj.21010	25.11.2014	64975.34	0.00	64975.34	0.00	64975.34	
CELKEM Su : 549			169301.11	0.00			169301.11	
Účet: 691115	Dotace - účelová podp. na spec.výzkum /čin.115/				poč. stav:		0.00	
I0214028	rozúčt.dotace na proj. SGS	19.02.2014	0.00	283000.00	0.00	283000.00	-283000.00	
CELKEM Su : 691			0.00	283000.00			-283000.00	
21010 FS - Zelený-2400, SGS	REKAPITULACE:		283136.24	283000.00				
CELKEM ZA ORGANIZACI							0.00	
			283136.24	283000.00			136.24	

Hodnocení závěrečné zprávy projektu SGS rok 2014

Název projektu: Komplexní optimalizace výrobních systémů a procesů 2

Řešitel projektu: Ing. Petr Zelený, Ph.D.

Osnova hodnocení

1. Hodnocení formální stránky závěrečné zprávy (max. 500 znaků včetně mezer)
2. Hodnocení výsledků projektu v porovnání s vytýčenými cíli. (max. 3000 znaků včetně mezer)
3. Hodnocení výstupů v průběhu řešení projektu (publikace, patenty, apod.). (max. 1000 znaků včetně mezer)
4. Hodnocení hospodaření s přidělenými prostředky. (max. 500 znaků včetně mezer)
5. Celkové zhodnocení projektu. (max. 500 znaků včetně mezer)

1. Hodnocení formální stránky závěrečné zprávy (max. 500 znaků včetně mezer)

Závěrečná zpráva je sepsána přehledně, dobře se v ní orientuje a obsahuje všechny požadované náležitosti. V kap. 3 byl shledán nesoulad mezi popisem výsledků za balíčky 1-3 a 4-5, kdy pro bal. 4-5 jsou v kap. 3 pouze zopakovány výsledky, uvedené následně v kap. 5. Dále není zřejmé, jaká je celková doba řešení projektu a tím pádem jaké jsou návaznosti a možná pokračování jednotlivých výsledků.

2. Hodnocení výsledků projektu v porovnání s vytýčenými cíli. (max. 3000 znaků včetně mezer)

Vytýčených cílů bylo dosaženo. V jednom případě byl cíl splněn pouze částečně, což je zapříčiněno odložením obhajoby závěrečné práce studenta. Tato skutečnost není z mého pohledu neobvyklá a významná. Nad rámec vytýčených cílů bylo dosaženo několika výsledků, které vyplynuly z aktuální potřeby řešení v průběhu projektu. Pro rok 2014 bylo v rámci SGS plánováno dosažení 3 bakalářských prací, 5 diplomových prací, 1 teze disertační práce, 1 obhájená disertační práce a 8 příspěvků na konferenci. Tyto cíle byly nejen splněny, ale dokonce překročeny. Bylo dosaženo 11 bodovaných příspěvků na konferencích, 11 nebodovaných konferenčních příspěvků, 2 obhájené disertační práce, 5 diplomových prací a dokonce 1 funkční vzorek. V závěrečné zprávě není samostatný odstavec o počtu obhájených bakalářských prací, nicméně lze dohledat, že byly 3, takže i tento cíl byl naplněn.

3. Hodnocení výstupů v průběhu řešení projektu (publikace, patenty, apod.). (max. 1000 znaků včetně mezer)

Výstupy za rok 2014 splňují svým počtem a kvalitou předpoklady, uvedené v návrhu projektu, viz bod 2. Také s ohledem na přidělené finanční prostředky lze uvést, že dosažené výsledky odpovídají (převyšují) běžný průměr ve vědě a výzkumu. Výsledky jsou vhodně publikovány v „bodovaných“ konferencích. Velké množství výsledků bylo publikováno na konferenci „8th Annual International Conference Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2014“, kterou pořádá KVS. Tady bych doporučil omezit počet příspěvků a raději se soustředit na prezentování výsledků v rámci jiných, byť nebodovaných, konferencí, což povede k zvýšení povědomí odborné veřejnosti o činnostech KVS.

4. Hodnocení hospodaření s přidělenými prostředky. (max. 500 znaků včetně mezer)

V roce 2014 bylo s přidělenými prostředky hospodařeno v rámci projektu SGS v povolených mezích. Zvýšené náklady v oblasti nákladů na publikování bylo vyřešeno snížením osobních

nákladů, což lze pouze obdivovat. Objemy změn finančních prostředků byly do 20%. Nepřehledný a zavádějící je údaj o % čerpaných osobních nákladů v „Čerpání finančních prostředků za rok“, kdy údaj budí dojem, že jde o procento vyčerpaných prostředků z přiděleného rozpočtu, což neodpovídá skutečnosti. Nicméně je pravděpodobné, že takto strukturovaná tabulka není navržena řešitelem projektu, ale poskytovatelem, což oponentovi není známo.

5. Celkové zhodnocení projektu. (max. 500 znaků včetně mezer)

Projekt splnil cíle, vytyčené pro rok 2014, účelně hospodařil s přidělenými finančními prostředky, pomohl k rozvoji mladých lidí formou bakalářských, diplomových a disertačních prací a podpořil rozvoj mladých vědeckých pracovníků formou podpory jejich publikační aktivity. Vzhledem k vysokému počtu zapojených řešitelů, publikačních aktivit a řešených témat je na místě uvažovat o navýšení rozpočtu projektu do dalších let. Doporučuji podpořit pokračování projektu i v dalším období.

V Liberci dne 22. 12. 2014



Ing. Jan Kamenický, Ph.D.
Hodnotitel závěrečné zprávy SGS