

Závěrečná zpráva o řešení grantového projektu Studentské grantové soutěže TUL za rok 2011

Řešitel projektu	Ing. Petr Zelený, Ph.D.	Interní číslo projektu	2821
Název projektu	Komplexní optimalizace výrobních systémů a procesů		
Název projektu anglicky	Complex optimization of manufacturing systems and processes		
Projekt	nový	NE	pokračující ANO
Prohlašuji, že údaje uvedené v předložené zprávě o řešení grantového projektu jsou pravdivé a úplné.			
datum: 13.1.2012 podpis: 			

Osnova zprávy:

1. Rozbor řešení projektu (postup a metodika práce)
2. Řešitelský kolektiv
3. Dosažené výsledky
4. Vyhodnocení výsledků projektu v porovnání s vytýčenými cíli
5. Seznam výstupů v průběhu řešení projektu (publikace, přednášky, a pod.)
6. Změny v projektu
7. Výkaz o hospodaření s grantovými prostředky (příloha)
8. Hodnocení výsledků projektu

Vyjádření předsedy komise SGS fakulty	Datum	
	Podpis	
Vyjádření děkana fakulty	Datum	
	Podpis	
Vyjádření předsedy komise SGS TUL	Datum	
	Podpis	

1. Rozbor řešení projektu (postup a metodika práce)

Projekt se zabývá navrhováním nových a optimalizací stávajících výrobních systémů a procesů, jejich plánováním a efektivním provozem. Jeho cílem je kromě řešení dílčích úloh výzkumně-vývojového charakteru učit studenty holistickému (celostnímu) přístupu k řešení problémů. Projekt je proto zaměřen komplexně na základní články výrobního systému (technika/technologie a organizace s přihlédnutím k lidským zdrojům).

Řešení projektu probíhá ve dvou oblastech, které jsou rozčleněny na další části. Problematiky těchto částí 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.

Struktura projektu:

1) Technika/technologie

- Rapid Prototyping – řeší se problematika zhotovování prototypů z různých materiálů optimální metodou a vhodným postupem.
- Metodika měření obecných složitých (ploch) dílů a zpracování do 3D CAD dat - v oblasti 3D digitalizace se řeší metodika měření a zpracování výsledků měření tvarově složitých dílů a jejich převod do vyhlazených CAD modelů.
- Řešení problematiky programování a výroby tvarových součástí v 5ti osách - výzkum v oblasti obrábění netradičních materiálů (kinematika nástroje – soustružení s pomocí plynulého naklápění nástroje (B osy), podmínky, materiály – keramika, monokrystaly) jako jsou např. těžko obrobitelné materiály, titan pro zdravotnické potřeby či kloubní náhrady. Výzkum je zaměřen na výkonnost obrábění a případné optimalizace výběru nástrojů a použitých strategií obrábění.
- Inovace konstrukčních celků a periférií výrobních a měřících strojů - výzkum v oblasti návrhu možných periférií stávajícího strojního vybavení ke zvýšení pružnosti a možností nasazení těchto strojů. Výzkum v oblasti dalšího využití univerzálního CNC zařízení.
- Automatizace výrobních strojů - výzkum v oblasti reziduálních kmitů, automatizace výrobních strojů a polohových servomechanismů. Zkoumání vlastností a vlivu různých parametrů na přesnost a kvalitu regulace. Zvyšování přesnosti polohování servopohonů NC obráběcích strojů pro vysoké rychlosti a zrychlení.
- Tekutinové mechanismy - výzkum v oblasti rotačních hydromotorů jako součástí pohonů mnoha mechanismů výrobních, zpracovatelských a mobilních strojů (návrh, řízení, simulace). Výzkum v oblasti vlivu konstrukce a řízení vzhledem k energetické náročnosti a životnosti pohonů.

2) Organizace – inovace podnikových procesů

- Projektování výrobních systémů – výzkum a vývoj v oblasti návrhu a optimalizace výrobních systémů. Analýza a optimalizace výrobních procesů s využitím tradičních metod zlepšování procesů nebo s využitím simulačních nástrojů. Řešení problematiky optimalizace logistických procesů Vícekriteriální hodnocení výrobních procesů.
- Koncepce rozvrhování a řízení výroby - výzkum a vývoj v oblasti optimalizace rozvrhování pracovníků na pracoviště, leveling a controlling produkce ve výrobních U-buňkách. Výzkum a vývoj v oblasti optimalizace pořadí rozvrhovaných operací na výrobních prostředcích pomocí heuristických optimalizačních algoritmů.
- Ergonomie – výzkum a vývoj v oblasti ověřování pracovní zátěže pracovníků.

Technická univerzita v Liberci

2. Řešitelský kolektiv

Odpovědný řešitel projektu				
Příjmení, jméno, tituly		vztah k TUL		
Zelený,Petr, Ing. Ph.D.		Vedoucí katedry		
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		
Cerha, Josef, doc. Ing. CSc.	FS/KVS	Docent		
Keller, Petr, Ing. Ph.D.	FS/KVS	OA		
Mendřický, Radomír, Ing. Ph.D.	FS/KVS	OA		
Lachman, Martin, Ing. Ph.D.	FS/KVS	OA		
Vavruška, Jan, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Koblasa, František, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Lada, Ondřej, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Havlík, Radek, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Najman, Aleš, Ing.	FS/KVS		doktorand	Skalla
Novotný, Ondřej, Ing.	FS/KVS		doktorand	Skalla
Fajt, Jaroslav, Ing.	FS/KVS		doktorand	Pokorný
Šafka, Jiří, Ing.	FS/KVS		doktorand	Pokorný
Kloud, Tomáš, Ing.	FS/KVS		doktorand	Manlig
Holubec, Lukáš	FS/KVS		diplomant	Keller
Batala, Jaroslav	FS/KVS		diplomant	Zelený
Mrázek, Jakub	FS/KVS		diplomant	Zelený
Dolívka, Karel	FS/KVS		diplomant	Zelený
Borůvka, Lukáš	FS/KVS		diplomant	Manlig
Borůvka, Jakub	FS/KVS		diplomant	Manlig
Janků, Luděk	FS/KVS		diplomant	Manlig
Jareš, David	FS/KVS		diplomant	Manlig
Láf, Ondřej	FS/KVS		diplomant	Pokorný
Vinkler, Radek	FM/RSS		diplomant	Skalla
Filipets, Alexandr	FS/KVS		diplomant	Manlig
Počet	x	7	20	
Příkazce rozpočtu	Zelený,Petr, Ing. Ph.D.			
Správce rozpočtu	Vyvlečková, Hana			

3. Dosažené výsledky

1) Technika/technologie

- Rapid Prototyping
 - Bylo provedeno několik experimentů s odléváním nových materiálů ve vakuu. Toto téma bude řešeno v roce 2012 v rámci diplomové práce. Byly porovnávány různé technologie RP na katedře a testovány možnosti nové technologie PolyJet Matrix. V tomto se bude pokračovat v rámci diplomové práce v roce 2012.
- Měření rozměrů a 3D povrchů reálných objektů pomocí kontaktních a bezkontaktních metod
 - Na základě diplomové práce zabývající se touto problematikou odevzdané v roce 2010 měli být vytvořeny podpůrné pomůcky pro kontaktní a bezkontaktní měření ve formě, zjednodušených manuálů, které by studentům usnadnily práci s měřícím systémem ATOS na cvičeních. V průběhu roku však došlo k obnově programového vybavení tohoto skeneru a ovládací prostředí a systém práce s programem se změnily natolik, že předešlá diplomová práce již nelze k tomuto účelu využít. V průběhu roku se obsluha skeneru seznamovala s ovládáním nového programu.
 - Byl vytvořen vzorový postup zpracování mraku bodů z bezkontaktní digitalizace včetně jednotlivých kroků pro převod na plochy v programu Geomagic Studio 12.
- Řešení problematiky programování a výroby tvarových součástí v 5ti osách
 - Byla provedena analýza možností plynulého řízení náklonu soustružnického nože v ose B na obráběcím centru MAZAK Integrex a vyvinut postup tvorby NC programu pro tuto technologii. Dále bylo provedeno několik praktických testů soustružení s využitím plynulého náklonu B osy. To bylo prezentováno na odborném semináři.
 - Na testovacích dílcích, bylo provedeno obrobení s novými karbidy a to už ne pouze na soustružnických operacích, ale i na vrtání. Zde bylo porovnáno vrtání s chlazením a bez chlazení.
 - Byl vytvořen virtuální zásobník nástrojů pro stroj Mazak Integrex, tento zásobník bude využit nejen při výuce předmětu na katedře KVS, ale umožňuje i zjištění případných kolizí při programování v 5 osách na tomto stroji.
- Inovace konstrukčních celků výrobních strojů
 - Byla zpracována diplomová práce Aplikace laseru u prototypu CNC stroje v rámci, které proběhla montáž a zprovoznění laseru a testování provozu laseru. Byla provedena řada zkušebních řezů na otestování parametrů. Byl také prezentován poster na konferenci této problematiky.
 - V návaznosti na minulý rok se pokračovalo v řešení metodiky měření tuhosti konstrukce obráběcích strojů a rozbor sil na jednotlivé části stroje. Bylo prezentováno ve formě článku na konferenci.
 - Byla provedena pouze studie, která se zabývala problematikou upínání obrobků u prototypu CNC stroje.
 - Byl vyřešen problém s najížděním do výchozí referenční polohy u prototypu CNC stroje. Stroj byl osazen snímači, provedeno seřízení a otestování provozu. Bylo provedeno proměření a porovnání s původním řešením.
 - Byla zpracována diplomová práce Měření přesnosti polohování a kompenzace polohových chyb v rámci, které bylo provedeno proměření přesnosti polohování prototypu CNC stroje a provedena kompenzace polohových chyb v řídicím systému stroje. Následně bylo provedeno další proměření pro zjištění efektu kompenzace.
 - Byla zpracována diplomová práce zabývající se konstrukčním návrhem spodního suportu s nástrojovou hlavou pro multifunkční obráběcí centrum TT75 společnosti TOS a.s. Rozebírá přínosy a možnosti využití spodních suportů na obráběcích strojích. Zkoumá nasazení

spodních suportů s nástrojovou hlavou u konkurenčních strojů a vytváří přehled o nástrojových hlavách vhodných pro spodní suport.

- Automatizace výrobních strojů

- V roce 2011 byla vypracována diplomová práce, kde hlavní pozornost byla věnována vlivu pasivních odporů na vznik tzv. kvadrantových chyb při kruhové interpolaci u CNC obráběcích strojů a možnostem jejich kompenzace. Za tímto účelem byla provedena rešerše, která objasňuje příčiny vzniku chyb a kde je naznačen výčet možných řešení, jak tyto chyby eliminovat. Dále byl vytvořen počítačový model posuvových os reálného frézovacího centra, na kterém byly následně provedeny počítačové simulace kruhové interpolace pro různé druhy kompenzačních metod. Na základě těchto simulací bylo provedeno zhodnocení a porovnání jednotlivých kompenzačních metod a byla vybrána nejvhodnější kompenzační metoda zajišťující nejlepší eliminaci kvadrantových chyb. Kvalita a přesnost řízení polohových servopohonů je ovlivňována celou řadou dalších faktorů. Je tedy doporučeno ve výzkumu dále pokračovat a hledat další cesty k zpřesňování polohového řízení výrobních strojů.

- Tekutinové mechanismy

- Ve spolupráci s firmou Argo Hytos Vrchlabí byl vybudován zkušební hydraulický stand na rotační hydromotory. Nyní je osazen hydromotorem MRAK 5-40-11, ovládaný je proporcionálním rozvaděčem PRM7 (od Argo Hytos). Zatěžování je pomocí elektromotoru Yaskawa.
- Ve druhém pololetí roku 2011 probíhalo testování na standu, měření průtokových charakteristik proporcionálního rozvaděče a zatěžovacích charakteristik hydromotoru.

2) Organizace

- Projektování výrobních systémů - výzkum a vývoj při návrhu a optimalizaci výrobních systémů

- Byly vypracovány diplomové práce zabývající se analýzou a optimalizací výrobních a logistických procesů s využitím metod a nástrojů pro zlepšování procesů. Byla publikována kapitola v zahraniční knize na téma zkušeností s využitím počítačové simulace. Byly publikovány články v časopise a na konferencích na témata simulace ve výrobních systémech.
- Pro účely vícekritériálního hodnocení byly vytvořeny simulační modely, ve kterých byly aplikovány navržené účelové funkce. Dále byla vytvořena metodika pro volbu týmu, který se vícekritériálním hodnocením zabývá. Viz. publikace na konferencích.

- Koncepce rozvrhování a řízení výroby

- Výzkum a vývoj v oblasti optimalizace pořadí rozvrhovaných operací na výrobních prostředcích pomocí heuristických optimalizačních algoritmů:
 - Byl publikován článek v mezinárodním časopise na téma analýza algoritmů pro rozvrhování výroby (konstruktivní algoritmus, lokální prohledávání, genetický algoritmus) z hlediska časové náročnosti a následného odhadu délky trvání výpočtu pro automatické nastavení použití algoritmů pro optimalizaci.
 - Byly zpracovány podklady a analýzy pro disertační práci na téma analýza a optimalizace vybraných výrobních a logistických procesů s využitím metod a nástrojů pro zlepšování procesů. Práce bude dokončena v roce 2012.
- Byl publikován článek zabývající se využitím sim. nástrojů při rozvrhování výroby.

- Ergonomie

- Byla zpracována diplomová práce na ergonomickou analýzu montážní linky ve firmě ABB Jablonec nad Nisou a byl napsán článek do zahraničního časopisu na toto téma.

4. Vyhodnocení výsledků projektu v porovnání s vytýčenými cíli

1) Technika/technologie

- Rapid Prototyping – analýza vhodných plniv a přísad do materiálů pro výrobu prototypů litím ve vakuu. (2.Q.2011)

Bylo provedeno pouze několik experimentů s odléváním nových materiálů ve vakuu. Toto téma bude řešeno až v roce 2012 v rámci diplomové práce.

Nad plán byly porovnávány různé technologie RP na katedře a testovány možnosti nové technologie PolyJet Matrix. V tomto se bude pokračovat v rámci diplomové práce v roce 2012.

- Měření rozměrů a 3D povrchů reálných objektů pomocí kontaktních a bezkontaktních metod
 - Vytvoření podpurných pomůcek pro kontaktní a bezkontaktní měření. (4.Q.2011)

Z důvodu upgradu ovládacího softwaru skeneru ATOS nebylo možné diplomovou práci zaměřenou na toto téma použít pro vytvoření původně zamýšlených podpurných manuálů sloužících k ovládání skeneru. Cíl tedy nebyl splněn.

Mimo plán byl vytvořen vzorový postup zpracování mraku bodů z bezkontaktní digitalizace včetně jednotlivých kroků pro převod na plochy v programu Geomagic Studio 12.

- Řešení problematiky programování a výroby tvarových součástí v 5ti osách
 - Soustružení s využitím plynulého náklonu B osy a porovnání s konstantním nastavením B osy. (4.Q.2011)

Cíl splněn. Byla provedena analýza možností plynulého řízení náklonu soustružnického nože v ose B na obráběcím centru MAZAK Integrex a vyvinut postup tvorby NC programu pro tuto technologii. Dále bylo provedeno několik praktických testů soustružení s využitím plynulého náklonu B osy. Vše bylo prezentováno na odborném semináři.

- Optimalizace strategie obrábění k maximálnímu snížení hlavních časů na stroji. (4.Q.2011)

Cíl splněn částečně. Bylo provedeno obrobení s novými karbidy na soustružnických operacích a na vrtání. Bylo porovnáno vrtání s chlazením a bez chlazení. V této oblasti se bude pokračovat v roce 2012.

- Vytvoření virtuální podoby stroje s kompletním zásobníkem nástrojů pro umožnění zjištění případných kolizí při tvorbě programu v 5 osách. (4.Q.2011)

Cíl splněn z části. Byl vytvořen virtuální zásobník nástrojů pro stroj Mazak Integrex. V roce 2012 se bude zásobník doplňovat o další nástroje.

- Inovace konstrukčních celků výrobních strojů

- Aplikace a montáž laserové hlavy u prototypu CNC stroje a testování provozu. (4.Q.2011)

Cíl splněn. Proběhla montáž a zprovoznění laseru a testování provozu laseru. Byla provedena řada zkušebních řezů na otestování parametrů. Byl prezentován poster na konferenci této problematiky a obhájena diplomová práce.

- Řešení metodiky měření tuhosti konstrukce obráběcích strojů a rozbor na jednotlivé části stroje. (2.Q.2011)

Cíl splněn částečně. V návaznosti na minulý rok se pokračovalo v řešení metodiky měření tuhosti konstrukce obráběcích strojů a rozboru sil na jednotlivé části stroje. Bylo prezentováno ve formě článku na konferenci.

- Řešení problematiky upínání obrobků u prototypu CNC stroje. (2.Q.2011)

Částečné splnění cíle ve formě studie, která se zabývala problematikou upínání obrobků u prototypu CNC stroje.

- Řešení problematiky stanovování referenční polohy u prototypu CNC stroje. (2.Q.2011)

Cíl splněn, ale bez hodnoceného výsledku. Byl vyřešen problém s najížděním do výchozí referenční polohy u prototypu CNC stroje. Stroj byl osazen snímači, provedeno seřízení a otestování provozu. Bylo provedeno proměření a porovnání s původním řešením

- Vytvoření metodiky měření přesnosti polohování CNC strojů a možnosti kompenzace polohových chyb. (4.Q.2011)

Cíl splněn formou diplomové práce (termín obhajoby 01/2012) Měření přesnosti polohování a kompenzace polohových chyb v rámci, které bylo provedeno proměření přesnosti polohování prototypu CNC stroje a provedena kompenzace polohových chyb v řídicím systému stroje. Následně bylo provedeno další proměření pro zjištění efektu kompenzace.

Nad plánované cíle byla zpracována diplomová práce zabývající se konstrukčním návrhem spodního suportu s nástrojovou hlavou pro multifunkční obráběcí centrum TT75 společnosti TOS a.s..

- Automatizace výrobních strojů

- Rozbor možností kompenzace kvadrantových chyb u CNC obráběcích strojů. (2.Q.2011)

Cíl byl splněn. Byla vypracována rešerše objasňující příčiny vzniku kvadrantových chyb a seznamující s možnými řešeními, jak tyto chyby eliminovat.

- Ověřování zákonitostí v oblasti výrobních strojů a polohových servomechanismů. (4.Q.2011)

Cíl byl splněn. V rámci diplomové práce na tomto tématu byl vytvořen počítačový model posuvových os reálného frézovacího centra, na kterém byl následně zkoumán vliv pasivních odporů na vznik kvadrantových chyb při kruhové interpolaci.

- Posouzení vlivu různých parametrů na přesnost a kvalitu regulace za účelem zpřesňování modelů servomechanismů a snižování chyb při interpolaci. (4.Q.2011)

Cíl byl splněn. Kvalita a přesnost řízení polohových servopohonů je ovlivňována celou řadou faktorů. V roce 2011 byl zkoumán vliv tření na vznik polohové odchylky. Byly provedeny počítačové simulace kruhové interpolace pro různé druhy kompenzačních metod. Na základě simulací bylo vypracováno vyhodnocení a porovnání jednotlivých kompenzačních metod mezi sebou a byly vybrány nejvhodnější kompenzační metody zajišťující nejlepší shodu žádané a skutečné dráhy nástroje při obrábění kruhové dráhy.

- Tekutinové mechanismy

- Výroba zkušebního standu pro rotační hydromotor. (1. a 2.Q.2011)

Cíl byl splněn, ve spolupráci s firmou Argo Hytos Vrchlabí byl vybudován zkušební hydraulický stand na rotační hydromotory.

- Ověření funkčnosti zabudovaného hydromotoru na standu. (3. a 4.Q.2011)

Cíl byl splněn, proběhlo testování hydromotoru zabudovaného na standu.

2) Organizace

- Projektování výrobních systémů – výzkum a vývoj při návrhu a optimalizaci výrobních systémů

- Analýza a optimalizace vybraných výrobních a logistických procesů s využitím metod a nástrojů pro zlepšování procesů. (2. Q 2011)

Cíle byly splněny formou realizovaných diplomových prací zabývajících se analýzou a optimalizací výrobních a logistických procesů s využitím metod a nástrojů pro zlepšování procesů. Byla publikována kapitola v zahraniční knize na téma zkušeností s využitím počítačové simulace. Byly publikovány články v časopise a na konferencích na témata simulace ve výrobních systémech.

- Vícekriteriální hodnocení výrobních procesů:
 - Návrh vícekriteriální funkce pro počítačovou simulaci výroby. (1.Q.2011)

Cíle byly splněny viz. publikace na konferencích.

- Aplikace vícekriteriálního rozhodování v počítačové simulaci výrobních procesů. (2.Q.2011)

Cíle byly splněny viz. publikace na konferencích.

- Metodika pro aplikaci vícekriteriálních funkcí v počítačové simulaci výrobních systémů. (3.Q.2011)

Cíle byly splněny viz. publikace na konferencích.

- Koncepce rozvrhování a řízení výroby

- Výzkum a vývoj v oblasti optimalizace rozvrhování pracovníků na pracoviště:
 - Porovnání výstupních parametrů systémů využívajících rozvrhovací strategie Yamazumi board a strategie One peice flow –Caravans s podporou simulačních modelů. (3.Q.2011)
 - Porovnání výstupních parametrů systémů využívajících rozvrhovací strategie Bucket brigades a strategie One peice flow –Caravans s využitím simulačních modelů. (4.Q.2011)

Náplň těchto cílů byla splněna v roce 2010 a v roce 2011 se v této oblasti už nepokračovalo.

- Výzkum a vývoj v oblasti optimalizace pořadí rozvrhovaných operací na výrobních prostředcích pomocí heuristických optimalizačních algoritmů:
 - Analýza algoritmů pro rozvrhování výroby (konstruktivní algoritmus, lokální prohledávání, genetický algoritmus) z hlediska časové náročnosti a následného odhadu délky trvání výpočtu pro automatické nastavení použití algoritmů pro optimalizaci. (1.Q.2011).

Cíl byl naplněn publikováním článku v mezinárodním časopise na téma analýza algoritmů pro rozvrhování výroby.

- Testování rozvrhovací aplikace na teoretických modelech. (2.Q.2011)
- Testování rozvrhovací aplikace na reálném modelu. (3.Q.2011)

Naplnění cílů bylo zatím ve formě zpracování podkladů a analýz pro disertační práci na téma analýza a optimalizace vybraných výrobních a logistických procesů s využitím metod a nástrojů pro zlepšování procesů. Práce bude dokončena v roce 2012.

- Prověření možností využití simulačních nástrojů při rozvrhování výroby (Job Shop a Flexible Job Shop scheduling problem). (4.Q.2011)

Cíl splněn publikováním článku zabývajícím se využitím sim. nástrojů při rozvrhování výroby.

- Ergonomie – Analýza možností využití simulačních nástrojů pro řešení ergonomického návrhu pracovišť pro lidi s tělesným hendikepem. (4.Q.2011)

Cíl nebyl splněn z důvodu odchodu studenta doktorského studia do praxe.

Mimo plán byla zpracována diplomová práce na ergonomickou analýzu montážní linky ve firmě ABB Jablonec nad Nisou a byl napsán článek do zahraničního časopisu na toto téma.

5. Seznam výstupů v průběhu řešení projektu (publikace, přednášky, apod.)

A. Výstupy uplatnitelné v RIVu a které budou předkládány jako výsledky studentských projektů do RIVu za rok 2011 (N01 Typ zdroje financování výsledku S = specifický vysokoškolský výzkum):

- [1] MANLIG, F. - LADA, O. - KOBLASA, F.: The experiences with reengineering using computer simulation. Chapter 45 in DAAAM International Scientific Book 2011, pp. 555-562, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-901509-84-1, ISSN 1726-9687, Vienna, Austria 2011

Počet celkem: 1

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

Počet celkem: 0

C. Doktorské disertační práce obhájené v roce 2011:

Počet celkem: 0

D. Diplomové práce obhájené v roce 2011:

- [1] BATALA, J.: Aplikace laseru u prototypu CNC stroje. Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů
- [2] LÁF, O.: Konstrukce spodního suportu CNC soustružnického centra TT75. Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů
- [3] BORŮVKA, J.: Analýza montážní linky ve firmě ABB Jablonec nad Nisou. Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů
- [4] BORŮVKA, L.: Ergonomická analýza montážní linky ve firmě ABB Jablonec nad Nisou Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů
- [5] JANKŮ, L.: Návrh haly pro Benteler Automotive Rumburk s.r.o. Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů
- [6] JAREŠ, D.: Analýza využití systémů automatické identifikace ve firmě Magna Exteriors & Interiors (Bohemia), s.r.o. Liberec Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů
- [7] VINKLER, R.: Rozbor možností kompenzace kvadrantových chyb u CNC obráběcích strojů. Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FM Ústav řízení systémů a spolehlivosti

Počet celkem: 7

Diplomové práce vypracované v roce 2011 a obhájené v lednu 2012:

- [1] MRÁZEK, J.: Měření přesnosti polohování a kompenzace polohových chyb. Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů

Počet celkem: 1

E. Další příklady excelence dosažené s podporou prostředků na SGS (např. oceněné práce):

- [1] Cena Preciosy - LÁF, O.: Konstrukce spodního suportu CNC soustružnického centra TT75. Diplomová práce, Liberec 2011, TUL FS Katedra výrobních systémů

Počet celkem: 1

F. Ostatní výstupy:

- [1] BORUVKA, J. - MANLIG, F. - KLOUD, T.: Computer simulation of the assembly line - case study. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 24-28. ISSN 1451-107X.
- [2] BORUVKA, L. - MANLIG, F. - LADA, O.: Ergonomic simulation of the assembly line - case study. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 29-33. ISSN 1451-107X.
- [3] KLOUD, T. - KOBLASA, F.: Solving Job Shop scheduling with the computer simulation. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 775-785. ISSN 1451-107X.
- [4] HAVLÍK, R. - VARNIER, Ch. - GOTTWALDOVÁ, A. - ZERHOUNI, N. - MANLIG, F.: Multi-criteria scheduling approach for e-maintenance system. *Proceedings in Manufacturing systems*. Volume 6 Issue 2. Editura Academiei Romane : 2011. s. 91-96. ISSN 2067-9238.
- [5] ŠAFKA, J.: Comparison of Two Rapid Prototyping Technologies - FDM and 3D Print - Polyjet. In: 6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 2011, Sborník anotací příspěvků, Liberec 3. -4. 11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1 (50%)
- [6] ZELENÝ, P. – BATALA, J.: Aplikace laseru na prototypu CNC stroje. In: 6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 2011, Sborník anotací příspěvků, Liberec 3. -4. 11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1.
- [7] ZELENÝ, P. – KVAIZAR, M.: Měření tuhosti konstrukce prototypu CNC stroje. In: 6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 2011, Sborník anotací příspěvků, Liberec 3. -4. 11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1.
- [8] KLOUD, T.: Využití počítačové simulace pro SHO. In: 6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 2011, Sborník anotací příspěvků, Liberec 3. -4. 11. 2011. s. 11. ISBN 978-80-7372-774-1.
- [9] HAVLÍK, R.: Volba týmu pro vícekritériální hodnocení. In: 6. ročník mezinárodní konference Výrobní systémy dnes a zítra 2011, Sborník anotací příspěvků, Liberec 3. -4. 11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1
- [10] BORUVKA, J.: Počítačová simulace a její využití v praxi. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi. 13. ročník mezinárodního semináře. Plzeň : [s.n.], 2011. s. 8. ISBN 978-80-261-0060-7.
- [11] KLOUD, T.: Dynamická výměna dat v simulaci. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi : 13. ročník mezinárodního semináře. první. Plzeň : [s.n.], 2011. s. 9. ISBN 978-80-261-0060-7.
- [12] KLOUD, T. - MANLIG, F.: Zefektivňování výrobních procesů s podporou počítačové simulace. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi. Sborník z konference konané dne 29. března 2011. První. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně : ČSOP, Praha, 2011. s. 5. ISBN 987-80-260-0023-5.
- [13] HAVLÍK, R.: Vícekritériální rozhodování a počítačová simulace diskrétních událostí ve výrobní oblasti. In. Workshop pro doktorandy FS a FT TUL, Sborník příspěvků. 2011. Rokytnice nad Jizerou 19.-22. 9. 2011, str. 175-178, ISBN 978-80-7372-765-9.
- [14] HAVLÍK, R. - VAVRUŠKA, J.: Aplikace vícekritériálního hodnocení v modelech počítačové simulace, Sborník příspěvků. In. Konference Witness 2011. Mušov 2.-3.6. 2011, str. 21-24.
- [15] HAVLÍK, R. - VARNIER, Ch. - GOTTWALDOVÁ, A. - ZERHOUNI, N. - MANLIG, F.: Multi-criteria scheduling approach for e-maintenance system. In. 20th International conference on manufacturing systems. 2011
- [16] ŠAFKA, J.: Ukázka soustružení s plynule naklápěnou B osou na stroji Mazak Integrex . Ukázka na semináři Vývoj nových technologií. Liberec 17. 2. 2011
- [17] ŠAFKA, J.: Nové stroje RP Objet Connex – technologie PolyJet Matrix. Přednáška na semináři Nové technologie Rapid Prototyping. Liberec 23. 11. 2011

Počet celkem: 17

6. Změny v projektu

V průběhu řešení projektu neproběhly žádné zásadní změny a úpravy. Řešitelský tým byl doplněn v dubnu o jednoho diplomanta a jsou drobné odchylky v čerpání finančních prostředků, než jak bylo naplánováno. Tyto odchylky se pohybují okolo 5%, ale celková výše rozpočtu projektu byla dodržena.

7. Výkaz o hospodaření s grantovými prostředky

NEINVESTIČNÍ NÁKLADY (NIV)	v tis. Kč	% z osobních nákladů
1. Osobní náklady studentů (včetně stipendií)		
1.1. Mzdy (včetně pohyblivých složek)	0	0
1.2. Odměny podle dohod	0	0
1.3. Odvody sociálního a zdravotního pojistného	0	0
1.4. DPP, DPČ	0	0
1.5. Stipendia	108	61
CELKEM osobní náklady studentů	108	61
2. Osobní náklady akademických pracovníků		
2.1. Mzdy (včetně pohyblivých složek)	51	29
2.2. Odměny podle dohod	0	0
2.3. Odvody sociálního a zdravotního pojistného	17	10
CELKEM osobní náklady akademických pracovníků	68	39
CELKEM osobní náklady	176	100
3. Další provozní náklady a výdaje (vč. DPH)		
3.1. Materiálové náklady	41	
3.2. Drobný hmotný majetek (do 40 tis.)	0	
3.3. Cestovní náhrady	6	
4. Náklady na služby		
4.1. Nehmotný majetek (software...) - (do 60 tis.)	1	
4.2. Služby (pronájmy, telefony, poštovné, kopírování...)	0	
5. Jiné ostatní náklady		
5.1. Ostatní (vložené na konference, licence...)	55	
5.2. Doplnkové (režijní) náklady	54	
CELKEM NEINVESTIČNÍ NÁKLADY	333	
INVESTIČNÍ NÁKLADY (INV)		
1. Náklady na pořízení hmotného a nehmotného majetku (vč. DPH)		
1.1. Hmotný majetek (od 40 tis.)	0	
1.2. Nehmotný majetek (od 60 tis.)	0	
CELKEM INVESTIČNÍ NÁKLADY	0	
CELKEM NÁKLADY	333	

(Příloha: výpis z portálu IS VEMA - účetní kniha granty S27)

8. Hodnocení výsledků projektu

S podporou projektu bylo uplatněno 8 diplomových prací, 1 kapitola v knize v anglickém jazyce, 3 články v zahraničním recenzovaném časopise, 1,5 cizojazyčných článků na mezinárodních konferencích, 9 českých článků na konferencích a byli prezentováni 4 přednášky na seminářích. Dále vznikla řada metodik, rešerší a analýz, které budou sloužit pro zpracování disertačních prací v roce 2012.

Většina výsledků koresponduje s vytyčenými cíly pro rok 2011. Některé cíle nebyly splněny nebo pouze z části a jejich řešení se přesouvá do dalšího roku nebo byly zrušeny z důvodu odchodu doktorandů do praxe a ukončením jejich studia. Úspěšnost plnění cílů je okolo 80% a 2 body jsou přesunuty do dalšího roku. Několik výsledků bylo vytvořeno mimo plánované cíle pro rok 2011. Zde se jedná o 5 výstupů (2 diplomové práce, 1 článek v zahr. časopise a 2 prezentace na seminářích).

Celkově lze projekt hodnotit jako velmi úspěšný.

Pro rok 2012 byly definovány nové cíle a úkoly v přihlášce pokračování projektu do Studentské grantové soutěže TUL v rámci specifického vysokoškolského výzkumu na rok 2012.

Výstupy z projektu - příloha

1) Technika/technologie

- Rapid Prototyping

Příspěvek na konferenci a prezentace (2x):

ŠAFKA, J.: Comparison of Two Rapid Prototyping Technologies - FDM and 3D Print - Polyjet . Výrobní systémy dnes a zítra 2011, Sborník anotací příspěvků z mezinárodní konference, Liberec 3. -4. 11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1 (50%)

ŠAFKA, J.: Nové stroje RP Objet Connex – technologie PolyJet Matrix. Přednáška na semináři Nové technologie Rapid Prototyping. Liberec 23. 11. 2011

- Měření rozměrů a 3D povrchů reálných objektů pomocí kontaktních a bezkontaktních metod

Žádný výstup.

- Řešení problematiky programování a výroby tvarových součástí v 5ti osách

Prezentace na semináři (1x):

ŠAFKA, J.: Ukázka soustružení s plynule naklápěnou B osou na stroji Mazak Integrex . Ukázka na semináři Vývoj nových technologií. Liberec 17. 2. 2011

- Inovace konstrukčních celků výrobních strojů

Články a prezentace na konferenci (2x):

ZELENÝ, P. – BATALA, J.: Aplikace laseru na prototypu CNC stroje. In: Výrobní systémy dnes a zítra 2011. Sborník z mezinárodní konference, TUL – KVS. Liberec 11.2011, ISBN 978-80-7372-774-1.

ZELENÝ, P. – KVAIZAR, M.: Měření tuhosti konstrukce prototypu CNC stroje. In: Výrobní systémy dnes a zítra 2011. Sborník z mezinárodní konference, TUL – KVS. Liberec 11.2011, ISBN 978-80-7372-774-1.

Diplomové práce (3x):

BATALA, J.: Aplikace laseru u prototypu CNC stroje. (06/2011)

LÁF, O.: Konstrukce spodního suportu CNC soustružnického centra TT75. (06/2011)

MRÁZEK, J.: Měření přesnosti polohování a kompenzace polohových chyb. (01/2012)

- Automatizace výrobních strojů

Diplomová práce (1x):

VINKLER, R.: Rozbor možností kompenzace kvadrantových chyb u CNC obráběcích strojů. (06/2011)

- Tekutinové mechanismy

Žádný výstup.

2) Organizace

- Projektování výrobních systémů

Kapitola v zahr. knize (1x):

MANLIG, F. - LADA, O. - KOBLASA, F.: The experiences with reengineering using computer simulation. Chapter 45 in DAAAM International Scientific Book 2011, pp. 555-562, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-901509-84-1, ISSN 1726-9687, Vienna, Austria 2011

Článek v zahr. časopise (1x):

BORUVKA, J. - MANLIG, F. - KLOUD, T.: Computer simulation of the assembly line - case study. Transport & Logistics. 9th Special Issue. 2011. s. 24-28. ISSN 1451-107X.

Technická univerzita v Liberci

Příspěvek ve sborníku cizojazyčný (1x):

HAVLÍK, R. - VARNIER, Ch. - GOTTWALDOVÁ, A. - ZERHOUNI, N. - MANLIG, F.: Multi-criteria scheduling approach for e-maintenance system. *Proceedings in Manufacturing systems*. Volume 6 Issue 2. Editura Academiei Romane : 2011. s. 91-96. ISSN 2067-9238.

Příspěvky ve sbornících v českém jazyce (7x):

KLOUD, T.: Využití počítačové simulace pro SHO. In: 6. ročník mezinárodní konference "Výrobní systémy dnes a zítra 2011" : sborník anotací. první. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2011. s. 11. ISBN 978-80-7372-774-1.

HAVLÍK, R.: Volba týmu pro vícekritériální hodnocení. In. Výrobní systémy dnes a zítra 2011, Sborník anotací příspěvků z mezinárodní konference, Liberec 3.-4.11. 2011, ISBN 978-80-7372-774-1

BORŮVKA, J.: Počítačová simulace a její využití v praxi. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi. 13. ročník mezinárodního semináře. Plzeň : [s.n.], 2011. s. 8. ISBN 978-80-261-0060-7.

KLOUD, T.: Dynamická výměna dat v simulaci. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi : 13. ročník mezinárodního semináře. první. Plzeň : [s.n.], 2011. s. 9. ISBN 978-80-261-0060-7.

KLOUD, T. - MANLIG, F.: Zefektivňování výrobních procesů s podporou počítačové simulace. In Modelování, simulace a optimalizace podnikových procesů v praxi. Sborník z konference konané dne 29. března 2011. První. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně : ČSOP, Praha, 2011. s. 5. ISBN 978-80-260-0023-5.

HAVLÍK, R.: Vícekritériální rozhodování a počítačová simulace diskrétních událostí ve výrobní oblasti. In. Workshop pro doktorandy FS a FT TUL, Sborník příspěvků. 2011. Rokytnice nad Jizerou 19.-22. 9. 2011, str. 175-178, ISBN 978-80-7372-765-9.

HAVLÍK, R. - VAVRUŠKA, J.: Aplikace vícekritériálního hodnocení v modelech počítačové simulace, Sborník příspěvků. In. Konference Witness 2011. Mušov 2.-3.6. 2011, str. 21-24.

Prezentace na seminářích (2x):

HAVLÍK, R.: Vícekritériální rozhodování a počítačová simulace diskrétních událostí ve výrobní oblasti. In Workshop pro doktorandy FS a FT TUL. 2011

HAVLÍK, R. - VARNIER, Ch. - GOTTWALDOVÁ, A. - ZERHOUNI, N. - MANLIG, F.: Multi-criteria scheduling approach for e-maintenance system. In. 20th International conference on manufacturing systems. 2011

Diplomové práce (3x):

BORŮVKA, J.: Analýza montážní linky ve firmě ABB Jablonec nad Nisou. (06/2011)

JANKŮ, L.: Návrh haly pro Benteler Automotive Rumburk s.r.o. (06/2011)

JAREŠ, D.: Analýza využití systémů automatické identifikace ve firmě Magna Exteriors & Interiors (Bohemia), s.r.o. Liberec (06/2011)

- Koncepce rozvrhování a řízení výroby

Článek v zahr. časopise (1x):

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

- Ergonomie

Článek v zahr. časopise (1x):

BORŮVKA, L. - MANLIG, F. - LADA, O.: Ergonomic simulation of the assembly line - case study. *Transport & Logistics*. 9th Special Issue. 2011. s. 29-33. ISSN 1451-107X.

Diplomová práce (1x):

BORŮVKA, L.: Ergonomická analýza montážní linky ve firmě ABB Jablonec nad Nisou (06/2011)

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 2821 DFS - Zelený P. - SGS (čin.115)

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
POK1100980	hmoždinky	07.03.2011	38.00	0.00	38.00	0.00	38.00
POK1101713	baterie	05.04.2011	213.00	0.00	251.00	0.00	251.00
POK1102065	základní deska do PC-výměna DM900453	19.04.2011	1486.00	0.00	1737.00	0.00	1737.00
POK1102248	kabely	27.04.2011	118.00	0.00	1855.00	0.00	1855.00
POK1103983	stříkací tmel	27.06.2011	218.00	0.00	2073.00	0.00	2073.00
FP1106046	Materiál pro lití ve vakuu	28.06.2011	1500.00	0.00	3573.00	0.00	3573.00
POK1104197	CD-R, obaly, DVD-R	30.06.2011	1642.00	0.00	5215.00	0.00	5215.00
POK1104198	baterie	30.06.2011	350.00	0.00	5565.00	0.00	5565.00
POK1104920	barva	09.08.2011	245.00	0.00	5810.00	0.00	5810.00
POK1105469	rukavice	05.09.2011	34.00	0.00	5844.00	0.00	5844.00
FP1107970	spotřební materiál GB ZD	15.09.2011	29098.10	0.00	34942.10	0.00	34942.10
FP1107970	spotřební materiál 20% DPH bez	15.09.2011	5819.62	0.00	40761.72	0.00	40761.72
CELKEM Su : 501							0.00
			40761.72	0.00			40761.72
Účet: 512110 Cestovné hl.č.							
POK1101896	Manlig František cestovné Hrádek n/N.	13.04.2011	327.00	0.00	327.00	0.00	327.00
Účet: 512130	Cestovné zam.do zahr.hl.č.			poč. stav:			0.00
FP1104323	6.4.11 pronájem vozu	16.05.2011	5333.00	0.00	5333.00	0.00	5333.00
CELKEM Su : 512							0.00
			5660.00	0.00			5660.00
Účet: 518110 Ostatní služby hl.č.							
FP1106556	OfficeStandard 2010	11.07.2011	1457.00	0.00	1457.00	0.00	1457.00
Účet: 518151	Ostatní služby-telefony hl.č.			poč. stav:			0.00
POK1104198	TWIST kupón=605119543	30.06.2011	400.00	0.00	400.00	0.00	400.00
CELKEM Su : 518							0.00
			1857.00	0.00			1857.00
Účet: 521110 Mzdové náklady hl.č.							
PAM1106	Zak.-odměny celkem	30.06.2011	29000.00	0.00	29000.00	0.00	29000.00
PAM1111	Zak.-odměny celkem	30.11.2011	21700.00	0.00	50700.00	0.00	50700.00
CELKEM Su : 521							0.00
			50700.00	0.00			50700.00
Účet: 524110 Zákonné soc.pojištění - SP hl.č.							
PAM1106	Soc. poj. - celkem - zaměstnavatel	30.06.2011	7250.00	0.00	7250.00	0.00	7250.00
PAM1111	Soc. poj. - celkem - zaměstnavatel	30.11.2011	5425.00	0.00	12675.00	0.00	12675.00
Účet: 524150	Zákonné soc.pojištění - ZP hl.č.			poč. stav:			0.00
PAM1106	Zdr. poj. - zaměstnavatel MIN.VNITRA	30.06.2011	359.97	0.00	359.97	0.00	359.97
PAM1106	Zdr. poj. - zaměstnavatel VOJENSKÁ ZP	30.06.2011	270.00	0.00	629.97	0.00	629.97
PAM1106	Zdr. poj. - zaměstnavatel VZP - 111	30.06.2011	1710.05	0.00	2340.02	0.00	2340.02
PAM1106	Zdr. poj. - zaměstnavatel ZP ŠKODA	30.06.2011	269.98	0.00	2610.00	0.00	2610.00
PAM1111	Zdr. poj. - zaměstnavatel MIN.VNITRA	30.11.2011	270.00	0.00	2880.00	0.00	2880.00
PAM1111	Zdr. poj. - zaměstnavatel VOJENSKÁ ZP	30.11.2011	180.00	0.00	3060.00	0.00	3060.00
PAM1111	Zdr. poj. - zaměstnavatel VZP - 111	30.11.2011	1322.80	0.00	4382.80	0.00	4382.80
PAM1111	Zdr. poj. - zaměstnavatel ZP ŠKODA	30.11.2011	179.99	0.00	4562.79	0.00	4562.79
CELKEM Su : 524							0.00
			17237.79	0.00			17237.79

Název účetní jednotky: TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ú Č E T N Í K N I H A

Nákl. hledisko 3 2821 DFS - Zelený P. - SGS (čín.115)

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: 549115	Jiné osta.nákl.hl.č.-popl.bance	ostatní/daň.uznat.	poč. stav:				0.00
OE105005	Popl.10,26 EUR-Havlík,2821,115	29.06.2011	250.34	0.00	250.34	0.00	250.34
OE115006	Popl.10,21 EUR-Manlig, symp.Vídeň,2821	18.07.2011	250.04	0.00	500.38	0.00	500.38
OE137007	Popl.10,4 EUR-FP1107970,2821,115,Bolson	31.08.2011	250.59	0.00	750.97	0.00	750.97
OE139002	Popl.10,36 EUR-konf.Slovensko,3 os.-2821	02.09.2011	250.19	0.00	1001.16	0.00	1001.16
Účet: 549130	Jiné ost.náklady-účast.popl.hl.č.			poč. stav:			0.00
FP1102337	popl. Baťova konf.	16.03.2011	3600.00	0.00	3600.00	0.00	3600.00
FP1103572	školení ATOS	18.04.2011	36000.00	0.00	39600.00	0.00	39600.00
Účet: 549135	Jiné ost.náklady-účastnické popl.zahraniční hl.č.			poč. stav:			0.00
OE105004	Havlík-75 EUR-ICMaS-Rumunsko-2821,115	29.06.2011	1830.00	0.00	1830.00	0.00	1830.00
OE115005	Manlig-350 EUR,symp.DAAAM Vídeň,2821	18.07.2011	8571.50	0.00	10401.50	0.00	10401.50
OE139001	konf.TU Košice,SK,150 EUR,3 osoby-2821	02.09.2011	3622.50	0.00	14024.00	0.00	14024.00
Účet: 549144	Jiné ost.nákl.hl.č.-stip.mimořádná			poč. stav:			0.00
I0311101	mim. stip. FS 3/11-2821/115	30.03.2011	4500.00	0.00	4500.00	0.00	4500.00
I0411105	mim. stip. FS 4/11-2821/115	27.04.2011	24300.00	0.00	28800.00	0.00	28800.00
I0511081	mim. stip. FS 5/11-2821/115	26.05.2011	5500.00	0.00	34300.00	0.00	34300.00
I0611095	Mim.stip.FS 6/11-115,2821	30.06.2011	38500.00	0.00	72800.00	0.00	72800.00
I1011134	Mim.stip.FS 10/11-115-2821	31.10.2011	20000.00	0.00	92800.00	0.00	92800.00
I1111141	mim. stip. FS 11/11-2821/115	29.11.2011	14900.00	0.00	107700.00	0.00	107700.00
Účet: 549198	Jiné ost.náklady- doplňkové náklady (režie)			poč. stav:			0.00
I0611032	průčt. režie TUL-2821	13.06.2011	54000.00	0.00	54000.00	0.00	54000.00
CELKEM Su : 549			216325.16	0.00			216325.16
Účet: 645100	Kursově zisky-hl.č.			poč. stav:			0.00
KRP11066	K-zisk FP - 1, dok FP1107970	31.08.2011	0.00	533.48	0.00	533.48	-533.48
I1211303	IP 2821-2400-KRP11066-FP7970	30.12.2011	0.00	-533.48	0.00	0.00	0.00
CELKEM Su : 645			0.00	0.00			0.00
Účet: 691115	Dotace - účelová podp. na spec.výzkum /čín.115/			poč. stav:			0.00
I0211069	Rozúčt. prov. dotace z 18.2.-115	28.02.2011	0.00	332000.00	0.00	332000.00	-332000.00
CELKEM Su : 691			0.00	332000.00			-332000.00

2821 DFS - Zelený P. - SGS (čín.115)

REKAPITULACE:

332541.67 332000.00

CELKEM ZA ORGANIZACI

=====

332541.67 332000.00

0.00

541.67


