

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

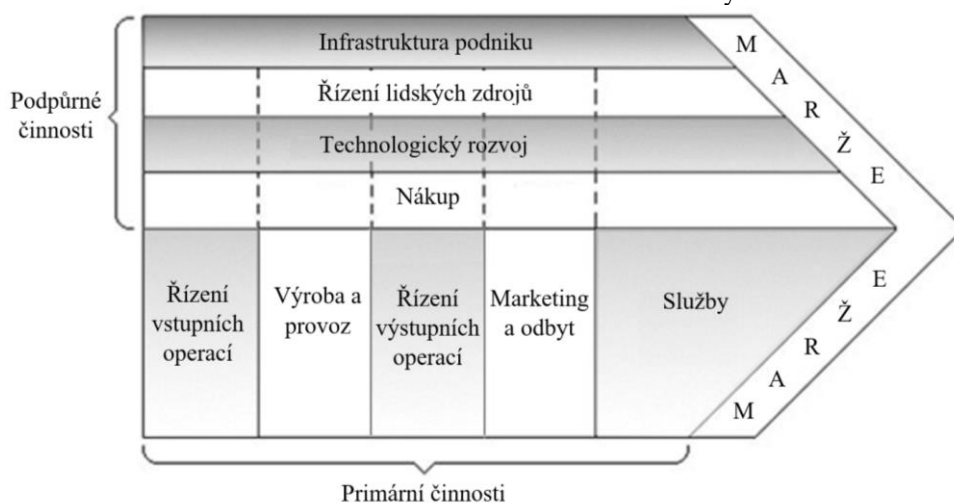
### Specifický vysokoškolský výzkum

<b>Název projektu:</b>	<b>Klasifikace hodnototvorných faktorů u podnikových procesů se specifikací na odvětví strojírenství</b>
<b>Hlavní řešitel:</b>	<b>doc. Ing. Jarmila Straková, Ph.D.</b>
<b>Další řešitelé (studenti)</b>	<b>Bc. Milan Talíř; Bc. Filip Čaniga; Bc. Jaroslav Kollmann</b>
<b>Další řešitelé (AP):</b>	

### Krátký popis projektu:

V rámci projektu byla navržena inovace modelu hodnotového řetězce – HŘ (obr. 1) o proces vlastního výzkumu / vývoje, konstrukce jako primární hodnototvorné činnosti a postupného zavádění digitalizace a automatizace v rámci podpůrných činností. Cílem řešení bylo rovněž navrhnout obecné sady parametrů k příslušným složkám / aktivitám HŘ na zvoleném odvětví strojírenské výroby, popsat způsob jejich evidence, hodnocení a implementace získaných informací do probíhajících podnikových procesů.

Obrázek 1: Hodnotový řetězec



Zdroj: Porter (1985).

Získané výstupy mohou být využity jak v oblasti základního výzkumu (inovace obecné teorie hodnototvorného toku u výrobních podniků), tak v oblasti aplikačního výzkumu, kdy zpracovaný návrh parametrů pro jednotlivé složky HŘ (hodnototvorné i primární) bude implementován v podnikové praxi a využit na souboru vybraných strojírenských podniků v rámci řešeného projektu TA ČR (Optimalizace řízení zakázkové kusové výroby v reálném čase využitím LOT a digitálních technologií).

Hlavní výstupy z řešení specifického výzkumu:

- navržena byla klasifikace hodnototvorných faktorů u podnikových procesů se specifikací na odvětví strojírenství,
- vytvořen byl soubor parametrů za časově měřitelné (konstrukce – vlastní výzkum a vývoj, vstupní logistika a výroba) a neměřitelné hodnototvorné a podpůrné procesy (marketing a prodej) HŘ,



- vytvořen byl návrh souboru sledovaných parametrů i nově navrhovaných hodnototvorných a podpůrných činností HŘ (výzkum, digitalizace....),
- stanoveny byly váhy pro příslušné parametry navržených parametrů,
- navržen byl způsob evidence, vykazování a hodnocení podnikových procesů v reálném podnikovém provozu.

**Popis dosažených výsledků (popis dosažených cílů, změny oproti původnímu plánu apod.):**

**1. Klasifikace hodnototvorných faktorů podnikových procesů se specifikací na odvětví strojírenství**

Předložený koncept analýzy hodnototvorných činností podniku vychází z úvahy determinace časových a nákladových proměnných. Nově vytvořená metoda je demonstrována na vybrané zakázce podniku Gastro production, na které je metodicky popsán celý průběh hodnotové analýzy, resp. od výběru zakázky přes mapování a diverzifikaci hodnotových toků, až po výpočet tzv. procesní přidané hodnoty. Analýza byla provedena na produktu zakázkového charakteru, na jehož zhotovení se podílely procesy (obchod, technická příprava, výroba, kooperace, režie a kontrola).

**Velikost procesní přidané hodnoty ovlivňují následující faktory:**

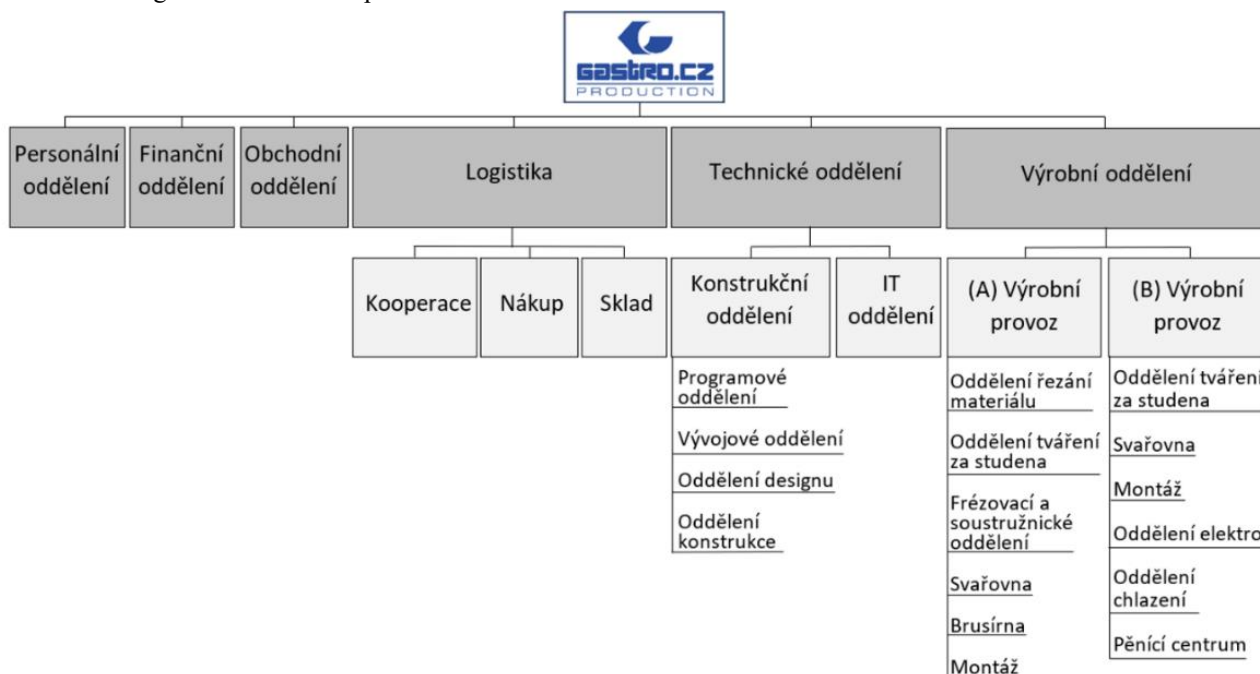
- Nákladovost procesů – podílí se na velikosti procesní přidané hodnoty, tento parametr je ovlivněn zdroji vynaloženými na proces jako jsou lidské zdroje a zdroje hmotného či nehmotného charakteru (stroje, programy, licence apod.).
- Chybovost procesu – podílí se na vzniklých časových prostojích, které z hlediska zakázkové výroby lze předpokládat. Může se jednat i o špatné uspořádání pracovišť, limitující podnikovou informační a komunikační síť nebo o chyby způsobené lidským faktorem.
- Nákup nových strojů (zařízení) – jakýkoliv vynaložený finanční prostředek na koupi nového stroje je potřebné chápat jako krátkodobou či dlouhodobou investici, jejíž záměrem je daný proces zkvalitnit či eliminovat jeho náklady nebo zdali vůbec tento proces zachovat. Tento faktor se projevuje především v nákladovosti, jedná-li se však o automatizovaný proces, projevuje se i z hlediska časové náročnosti.
- Změna priorit zakázek – na základě zkušeností s výrobním prostředím podniku lze konstatovat, že s ohledem na předem nespecifikované vnější jevy, které do značné míry negativně ovlivňují rozplánování výroby, je nutné včas zakročit např. zastavením, přerušením, či akutním dokončením daného procesu.
- Vytíženost procesů – je prioritní, avšak obtížně splnitelná. Aby procesy byly maximálně vytíženy na 100 % musí být synchronizovány a plně podporovány jak předvstupními operacemi, tak operacemi navazujícími. Zároveň zde velkou roli hraje poptávka, v komplexní rovině se jedná o faktory z obecného makroprostředí, které stojí mimo vliv a kontrolu podniku. Podniky by měly zvýšenou pozornost věnovat právě tomuto faktoru, neboť má přímou vazbu na procesní přidanou hodnotu. Současně by podnik měl uvažovat i o samotné vytíženosti jednotlivých procesů z pohledu cenové politiky jednotlivých operací.

Navržený postup analýzy přidané hodnoty:

- a) výběr zakázky / produktu,
- b) mapování toků přidané hodnoty na specifikované zakázce / produktu,
- c) diverzifikace procesů podle parametrů výkonnosti a nákladovosti,
- d) splnění vstupní podmínky pro výpočet přidané hodnoty,
- e) výpočet přidané hodnoty v jednotlivých procesech.

Gastro Production, s. r. o., je podnik strojírenského odvětví, jenž se zabývá výrobou profesionálních kuchyní v oblasti gastronomie. Gastro Production s. r. o. zaměstnává v současné době okolo 150 pracovníků, lze tedy tento podnik charakterizovat jako středně velký podnik. Založen byl v roce 1990, disponuje 30lety zkušeností se zakázkovou výrobou a dodávkami profesionálních kuchyní a jejich vybavením. Podnik exportuje své produkty do zemí Evropské unie, především do Rakouska, Německa, Švédska, Dánska a Norska. Od roku 2020 podnik zacílil na americký trh.

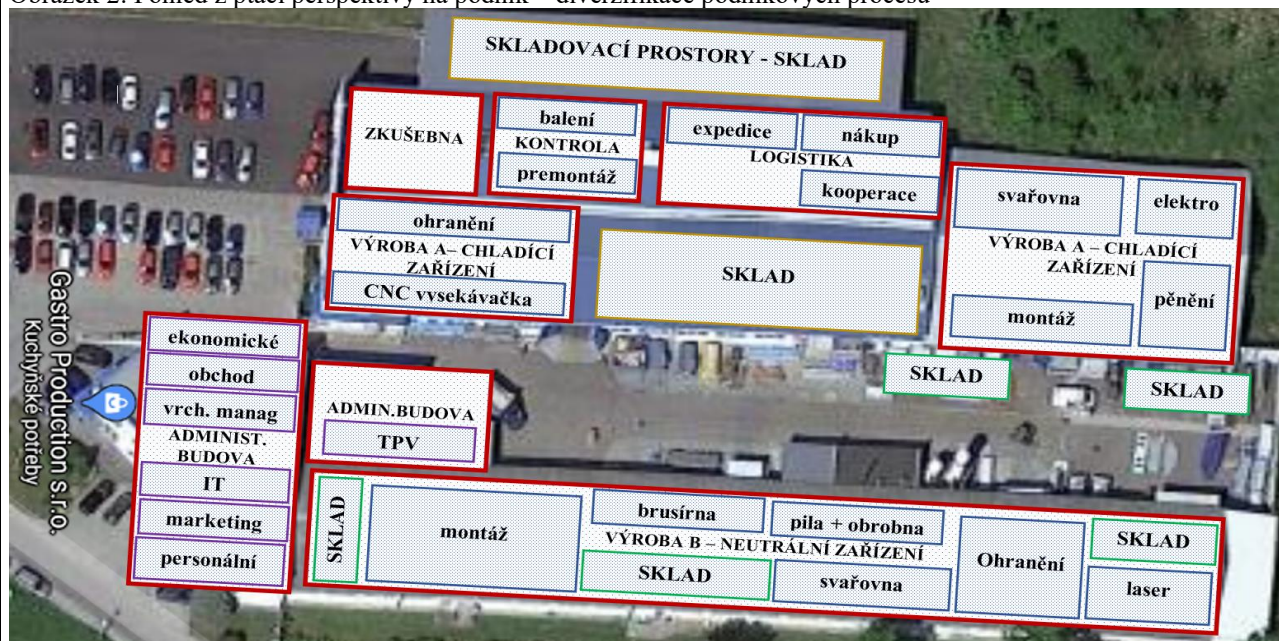
Obrázek 1: Organizační struktura podniku



Zdroj: Vlastní zpracování

Protože podnik disponuje rozmanitým produktovým portfoliem, musí zajistit veškeré výrobní procesy s ohledem na produkty reprezentující výrobou sériovou, tak i zakázkovou. Podnik je nucen z hlediska konkurenceschopnosti a vlastní efektivnosti maximalizovat materiálové a procesní toky, které na sebe plynule navazují. Následující obrázek zachycuje podnik v půdorysu, specifikována jsou zde jednotlivá oddělení, která jsou definována v podnikové organizační struktuře.

Obrázek 2: Pohled z ptačí perspektivy na podnik – diverzifikace podnikových procesů

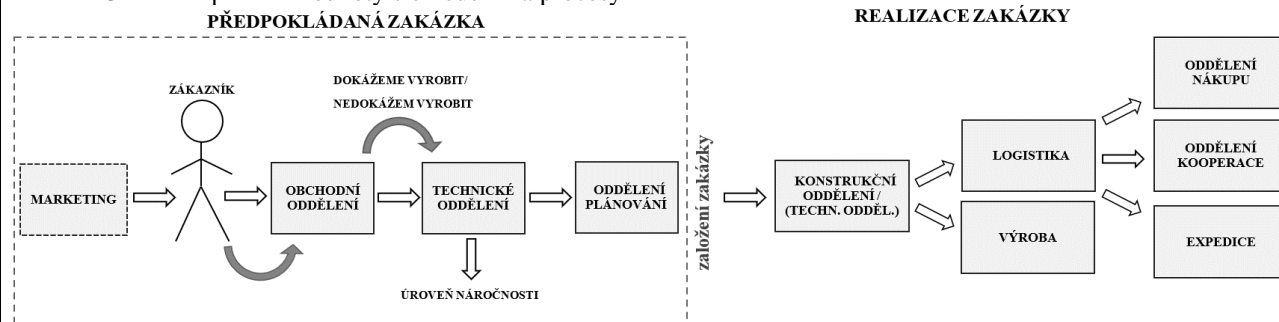


Zdroj: Vlastní zpracování

## 2. Návrh souboru sledovaných parametrů v rámci primárních a podpůrných činností HŘ

Realizace produktu začíná poptávkou ze strany zákazníka. Poptávka ze strany zákazníka funguje tak, že se zákazník spojí s obchodním oddělením podniku, které získá veškeré informace, jež jsou potřebné ze strany poptávajícího a zpracovatele, resp. je potřebné specifikovat termín a cenu poptávaného produktu.

Obrázek 3: Proces přidané hodnoty s ohledem na procesy



Zdroj: Vlastní zpracování

Podnik v současné době rozlišuje nově vznikající obchodní případy neboli zakázky podle toho, zda se bude jednat o standardní či zakázkovou výrobu. Pokud si zákazník zvolí produkt z katalogu, který nabízí standardizované produktové portfolio výrobků, bude se jednat o standardní výrobu. Pro podnik to z hlediska náročnosti na výrobu znamená jednodušší variantu. Pokud však bude zákazník požadovat produkt, který bude vyroben na míru, pro podnik to znamená, že bude muset počítat s větší náročností na výrobu. Atypický produkt v sobě získává jedinečnost, přináší tedy větší přidanou hodnotu, která je oceněna v jeho pořizovací ceně. Následující tabulka popisuje aktivaci jednotlivých oddělení a jejich náplň, resp. činnost.

Tabulka 1: Příklad toku zakázky napříč podnikovou strukturou

Útvar	Náplň činnosti	Průběh zakázky podnikem
<b>Obchodní oddělení + Marketing</b>	Schopnost vyhovět požadavku zákazníka (cena, kvalita, doba), rozklíčování nejdůležitějších parametrů	Zákazník/ poptávka
<b>Obchodní oddělení + Marketing</b>	Založení objednávky, následně zpracování, příprava uzavření smlouvy	Objednávka
<b>Technic. oddělení</b>	Přípravení výrob. dokumentace, technologie apod.	Výkresová dokumentace
<b>Oddělení plánov.</b>	Časové rozfázování zakázky dle dohodnutého termínu s ohledem na již probíhající výrobní procesy v podniku	Plánování
<b>Oddělení logistiky – nákup a kooper.</b>	Zajištění nákupů a kooperací, zajištění nutných dodávek jako například materiál	Zásobování
<b>Výrobní oddělení</b>	Zajištění veškerých výrobních procesů na produktu	Výroba
<b>Oddělení kvality</b>	Výstupní kontrolní měření/ kontrola jakosti	Kontrola kvality
<b>Oddělení logistiky – sklad</b>	Kompletace dodávek, příprava k expedici	Sklad



Oddělení logistiky – expedice	Předání zboží dopravci	Expedice
Servis. oddělení	Údržba, servisní opravy a montáž	Údržba a servis

Zdroj: Straková, Talíř, Čaniga, 2020.

Vstupní parametry pro výpočetní model analýzy přidané procesní hodnoty (/plán / & /skutečnost/):

- Fakturovaná cena zákazníkovi: ..... Kč bez DPH / 303 250 Kč / & / 290 000 /
- Vynaložené náklady za materiál: ..... Kč / 61 000 Kč / & / 85 020 /
- Částka vynaložená na:
  - obchod: .....Kč dle zajištěné .....% marže, / 34 000 Kč / & / 30 000 Kč /; / 36% / & / 31% /
  - kooperaci: .....Kč, / 12 000 Kč / & / 15 780 Kč /
  - režii: ..... Kč, / 2 800 Kč / & / 2 800 Kč /
  - kontrola: ..... Kč, / 1 000 Kč / & / 520 Kč /
  - výrobu: .....Kč. + odvedené výkony (čas v hodinách) / 72 350 Kč / & / 66 400 Kč /
- Celkové provozní náklady:.....Kč / 183 150 Kč / & / 200 520 Kč /
- Provozní zisk:..... Kč (%) / 120 100 Kč / & / 89 480 Kč /; / 46% / & / 31% /

### 3. Návrh souboru sledovaných parametrů i nově navrhovaných hodnototvorných a podpůrných činností HŘ (výzkum, digitalizace, automatizace)

Abychom mohli přistoupit k vyhodnocení specifických oblastí HŘ, jako jsou činnosti spojené s vývojem výrobku (v našem případě se jedná o konstrukční oddělení) nebo o automatizované procesy, je potřebné nejprve tyto procesy klasifikovat, kvantifikovat, a především správně kategorizovat. Navržený koncept analýzy procesní přidané hodnoty pracuje se dvěma procesy. Za časově měřitelné procesy považujeme proces výroby (vstupují zde jednotlivé operace prostřednictvím odvedených výkonů) a za časově neměřitelné procesy kooperaci, obchod, nákup a režii.

Tabulka 2: Stupeň náročnosti vyjádřený formou marže

Stupeň náročnosti	Koeficient marže	Marže %
STANDARD	1,1	10 %
STŘEDNÍ ATYP	1,25	25 %
ATYP	1,40	40 %

Zdroj: Vlastní zpracování

Modelový podnik rozlišuje tři kategorie nabízených produktů, prostřednictvím kterých je přesně definována přidaná hodnota na danou zakázku ve smyslu náročnosti výroby daných produktů. Stupně náročnosti jsou uvedeny společně s marží v tabulce 2 a níže jsou stručně charakterizovány.

- STANDARD – produkt standardní nabídky, který je nabízen zákazníkům formou katalogu produktů,
- STŘEDNÍ ATYP – produkt, který může být vybrán z katalogu produktů, ale zákazník požaduje některá atypická řešení jako je např. změna rozměru nebo částečná změna jeho funkcionality.

- ATYP – produkt, který je vyráběn zakázkovou výrobou na základě vytvořené poptávky od zákazníka, ve většině případů lze považovat tyto produkty za prototypy.

Obchodní oddělení v kooperaci s technickým oddělením podniku je zodpovědné za rozhodnutí, jakým způsobem se bude posuzovat přidaná hodnota (marže) na daném produktu. Podnik se specializuje zejména na zakázkovou výrobu, která je zde definována kategoriemi (STŘEDNÍ ATYP a ATYP), zároveň výrobní kapacita podniku je doplněna o standardní kategorii výrobků. Metodický postup výpočtu analýzy přidané procesní hodnoty prezentuje následující tabulka.

Tabulka 3: Metodický postup při výpočtu přidané procesní hodnoty

krok	Algoritmus pro stanovení přidané procesní hodnoty
1	Diverzifikace na časově (ne)/měřitelné procesy
2	Stanovení nákladů za jednotlivé procesy a podprocesy (operace) $\sum C_{práce(časově\ měřitelných)} = proces(A \rightarrow B) \cdot počet\ hodin(i)_{A \rightarrow B} \dots \sum C_{práce(časově\ neměřitelných)} = proces(C) + proces(D) \dots$
3	Vyjádření procentuálního podílu jednotlivých procesů a podprocesů z celkových vynaložených nákladů na procesy $\sum_{celk.} náklady\ na\ procesy = C_{časově\ měřitelné} + C_{časově\ neměřitelné}; P(A) \%Kč = [proces(A)/celk. náklady\ na\ procesy] \cdot 100$
4	U čas. měřitelných procesů a podprocesů vyjádřit procentuální podíl z celkové časové náročnosti na procesy a podprocesy $P(A) \%hodinách = [proces(A)_{hodin}/celk. časová\ náročnost_{hodin}] \cdot 100$
5	Aritmetický průměr u časově měř. procesů z hodnot nákladovosti a časové náročnosti $[Average_{(Kč\ \&\ H)}]_{P(A)} = \frac{P(A)\%Kč + P(A)\%hodinách}{2} = [\%]$
6	Splnění podmínky – generování provozního zisku $Fakturovaná\ cena > celkové\ provozní\ náklady$
7	Přerozdělení provozního zisku dle procentuálního zastoupení jednotlivých procesů bez ohledu na čas. měřitelnost $P(C)_{Přidaná\ hodnota} = P(C) \%Kč \cdot celkový\ provozní\ zisk$
8	Přidělení provozního zisku u časově měřitelných procesech a podprocesech - diverzifikovat dle aritmetického průměru z nákladovosti a časové náročnosti $P(A)_{Přidaná\ hodnota} = [Average_{(Kč\ \&\ H)}]_{P(A)} \cdot celkový\ provozní\ zisk$

Zdroj: Vlastní

#### 4. Stanovení vah pro příslušné parametry navržených souborů

Na základě zakázkového listu od podniku Gastro Production s. r. o. byla určena struktura toku přidané hodnoty, která respektuje organizační strukturu podniku, zároveň byly stanoveny dílčí oddělení participující na přidané procesní hodnotě. Procesní přidaná hodnota byla stanovena za výrobní oddělení, obchodní oddělení, oddělení kooperace a režie, je výhradně závislá na výši provozního zisku podniku.

V tab. 4 jsou klasifikovány jednotlivé výrobní operace z hlediska nákladové hodinové sazby. Uvedené hodnoty jsou upraveny koeficientem z důvodu ochrany podnikových dat.

Tabulka 4: Nákladová hodinová sazba na jednotlivé profese dle výkonu – za výrobu

Ceník stanovišť – Gastro production			
Pracoviště	Nákladová cena	Pracoviště	Nákladová cena
laser	950	broušení	450
ohraňovací lis	650	montáž	450
zámečnick	400	expedice	600
vrtačka	450	konstrukce	550
svařování	700		

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 5 vyjadřuje nákladovost za všechny analyzované podnikové procesy (časově měřitelné a časově neměřitelné). Obchodní oddělení v zastoupení obchodních zástupců vstupuje do většiny zakázek, přináší do procesu přidanou hodnotu formou vyjednané marže. To znamená, čím vyšší bude vyjednaná marže, tím vyšší procentuální podíl přidané hodnoty připadá na obchodní oddělení.

Tabulka 5: Nákladovost za jednotlivá oddělení a procesy na vybranou zakázku - plán

obchod	34 000 Kč	kontrola	1 000 Kč
kooperace	12 000 Kč	Režie	2 800 Kč
výroba	72 350 Kč		
<b>Celková suma</b>	<b>122 150 Kč</b>		

Zdroj: Vlastní zpracování

Z fakturované částky, která generuje provozní zisk 120 100 Kč, se přerozdělí provozní zisk (viz tab. 8) disproportcionálně na základě hodnoty „Avg. Kč a hod %“ (vztaženo k 59,23 % provoznímu zisku – viz tab. 6).

V tabulce 6 jsou stanoveny přímé podíly analyzovaných procesů na procesní přidané hodnotě. Uvedené procentuální vyjádření podílu přidané hodnoty je vztaženo k 46%ní marži, o které uvažujeme jako o 100%ní.

Tabulka 6: Rozvržení přidané hodnoty při 46%ní marži - plán

procesy	podíl na procesní přidané hodnotě [%]	V Kč na provozní zisk
VÝROBA	59,23 %	71 136 Kč
OBCHOD	27,83 %	33 429 Kč
KOOPERACE	9,82 %	11 799 Kč
REŽIE	2,29 %	2 753 Kč
KONTROLA	0,82 %	983 Kč
<b>SUMA</b>	<b>100,00 %</b>	<b>120 100 Kč</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

V první fázi výpočtu je nutné stanovit podíl přidané hodnoty (vyjádřený v tab. 6) na základně procentuálního zastoupení jednotlivých podnikových procesů z hlediska jejich nákladovosti.

$$[\text{proces. přid. hodnota } (\%)]_{\text{výroba}} = \frac{\text{vynaložený náklad na technickou přípravu}}{\text{celk. náklady na procesy}}$$

$$[\text{proces. přid. hodnota } (\%)]_{\text{výroba}} = \frac{72\,350}{120\,100} \cdot 100 = 59,23 \%$$



$$[\text{proces. příd. hodnota (Kč)}]_{\text{výroba}} = 120\,100 \cdot 0,5923 = 71\,136 \text{ Kč}$$

### Výpočet přidané hodnoty u výrobních operací

K jednotlivým výrobním operacím byly přiřazeny parametry nákladovosti a časové náročnosti (viz tab. 7), aby bylo možné provést vyhodnocení jednotlivých hodnototvorných procesů. Současně tab. 7 prezentuje zastoupení a procentuální podíl jednotlivých výrobních operací za celý výrobní proces.

Tabulka 7: Náklady na jednotku práce u jednotlivých výrobních operací - plán

PRACOVÍŠTĚ		Kč	Počet hod	Kč [%]	h [%]
výroba	laser	14 250	15	19,70 %	12,20 %
	ohraňovací lis	9 750	15	13,48 %	12,20 %
	zámečnick	5 200	13	7,19 %	10,57 %
	vrtačka	2 250	5	3,11 %	4,07 %
	svařování	9 800	14	13,55 %	11,38 %
	broušení	2 250	5	3,11 %	4,07 %
	montáž	9 000	20	12,44 %	16,26 %
	expedice	600	1	0,83 %	0,81 %
	konstrukce	19 250	35	26,61 %	28,46 %
<b>SUMA za výrobu</b>		<b>107 951 Kč</b>	<b>105,5</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

### Výpočet celkových vynaložených nákladů na práci ve výrobě

$$\sum_{C_{\text{práce-výroba}}} = \text{proces } (A \rightarrow B) \cdot \text{počet hodin } (i)_{A \rightarrow B}$$

$$\sum_{C_{\text{práce-výroba}}} = [\text{proces } (A) \cdot i_{(A)}] + [\text{proces } (B) \cdot i_{(B)}] + \dots + [\text{proces } (F) \cdot i_{(F)}]$$

$$\sum_{C_{\text{práce-výroba}}} = (950 \cdot 13) + (650 \cdot 7) + (400 \cdot 3) + (450 \cdot 8) \dots \dots \dots (550 \cdot 2,5)$$

$$\sum_{C_{\text{práce-výroba}}} = 72\,350 \text{ Kč}$$

Celkové vynaložené náklady na práci ve zbylých oddělení a procesech, které jsou časově neměřitelné:

$$\sum_{C_{\text{práce-ostatní}}} = \text{OBCHOD} + \text{KOOOPERACE} + \text{REŽIE} + \text{KONTROLA}$$

$$\sum_{C_{\text{práce-ostatní}}} = 34\,000 + 12\,000 + 2\,800 + 1000$$

$$\sum_{C_{\text{práce-ostatní}}} = 49\,800 \text{ Kč}$$

Celkové vynaložené náklady na podnikové procesy (časově měřitelné a neměřitelné)

$$\begin{aligned} \sum_{\text{celk. náklady na procesy}} &= C_{\text{práce-výroba}} + C_{\text{práce-ostatní}} \\ \sum_{\text{celk. náklady na procesy}} &= 72\,350 + 49\,800 \\ \sum_{\text{celk. náklady na procesy}} &= 122\,150 \text{ Kč} \end{aligned}$$

Celkové náklady na analyzované podnikové procesy činily 122 150 Kč. K výrobě byl zaplánován materiál v hodnotě 61 000 Kč. Režijních náklady činily 2800 Kč. Celkové náklady vynaložené na produkt byly 183 150 Kč (náklady na práci včetně obchodního oddělení + náklady za materiál + režijní náklady atd.). V tabulce 8 je u výrobního procesu prezentován rozpad výkonové složky nákladovosti a časové náročnosti za jednotlivé výrobní operace. Vyjádřen je procentuální podíl nákladovosti, jež je vztažen za celkovou nákladovost za dané oddělení (122 150 Kč). Obdobně je tomu u hodinové sazby, kde je jednotlivým procesům zcela identicky přiděleno jejich procentuální zastoupení. Sloupec „Avg. Kč a hod %“ vyjadřuje aritmetický průměr z nákladovosti a vynaloženého času.

Tabulka 8: Procentuální podíl přidané hodnoty na jednotlivých výrobních operacích – plán

PRACOVISTĚ		Average from Kč a H	Přid. hodnota v %	Přid. hodnota v [Kč]
výroba	laser	15,95 %	9,44 %	11342,97
	ohraňovací lis	12,84 %	7,60 %	9130,73
	zámečnick	8,88 %	5,26 %	6315,57
	vrtáčka	3,59 %	2,12 %	2551,97
	svařování	12,46 %	7,38 %	8866,14
	broušení	3,59 %	2,12 %	2551,97
	montáž	14,35 %	8,50 %	10207,87
	expedice	0,82 %	0,49 %	584,14
	konstrukce	27,53 %	16,31 %	19584,41
<b>SUMA za výrobu</b>		<b>100,00 %</b>	<b>59,23 %</b>	<b>71 135,78 Kč</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Ukázka výpočtu z tabulky č. 7 a 8 pro operaci laser:

$$[Average_{(Kč \& H)}]_{laser} = \frac{19,70 + 12,20}{2} = 15,95 \%$$

$$[Přid. hodnota (\%)]_{laser} = 59,23 \cdot 0,1595 = 9,44 \%$$

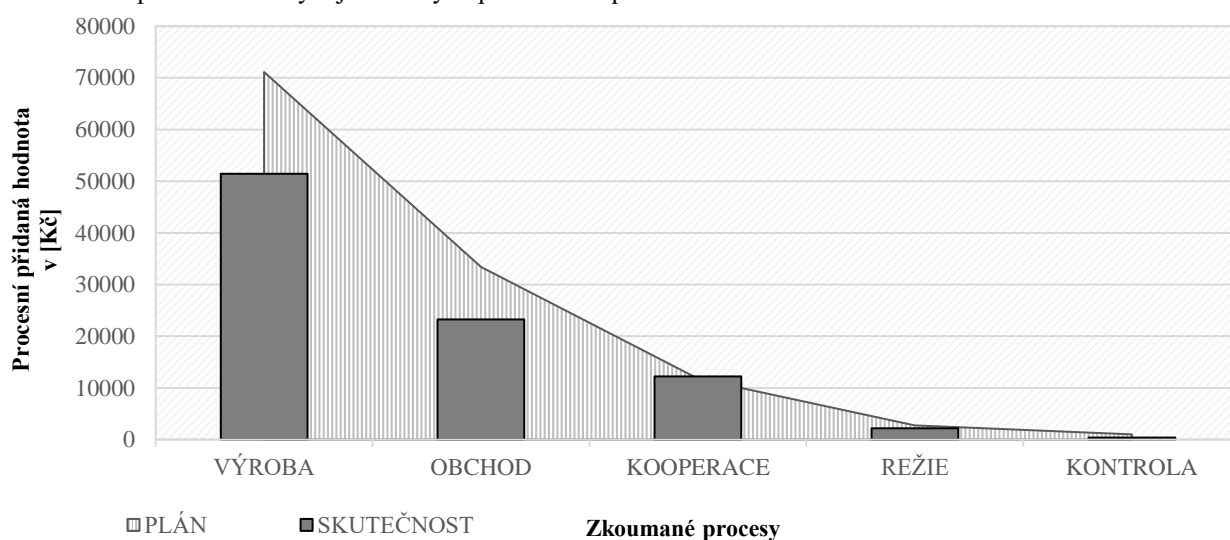
$$[Přid. hodnota (Kč)]_{laser} = 71135,78 \cdot 0,1595 = 11342,97 \text{ Kč}$$

Výpočet aritmetického průměru je podmíněn tím, že výkon je dán dvěma parametry (prací a časem). Obě parametry mají své opodstatnění, neboť ideální proces je z hlediska posouzení přidané hodnoty takový, který má nejvyšší nákladovost a nejvyšší počet odvedených hodin. Kdyby byla sledována nákladovost separátně, bylo by dosaženo nepřesných výsledků. Kompromis mezi oběma veličinami, staví oba parametry do vzájemné interakce, která s ohledem na možnost vzniku lokálních maxim a minim minimalizuje nepřesnost výsledku.

## 5. Návrh způsobu evidence, vykazování a hodnocení podnikových procesů v reálném podnikovém provozu

Aby bylo možné analyzovat a vyhodnocovat podnikové procesy v reálném čase, je nutné disponovat potřebnými informacemi, a to prostřednictvím odvádění výkonů (v případě hodnocení výrobního procesu). Stejně jako bylo postupováno na začátku výpočtu přidané hodnoty ve fázi rozplánování, bylo postupováno i v reálném / skutečném čase, pouze s tím rozdílem, že byly vyhodnoceny odchylky mezi plánem a skutečností. Postup stanovení přidané hodnoty pro skutečný stav je naprosto identický výpočtem v případě plánovaného stavu. Následující dva grafy prezentují obě varianty (jak skutečný, tak plánovaný stav).

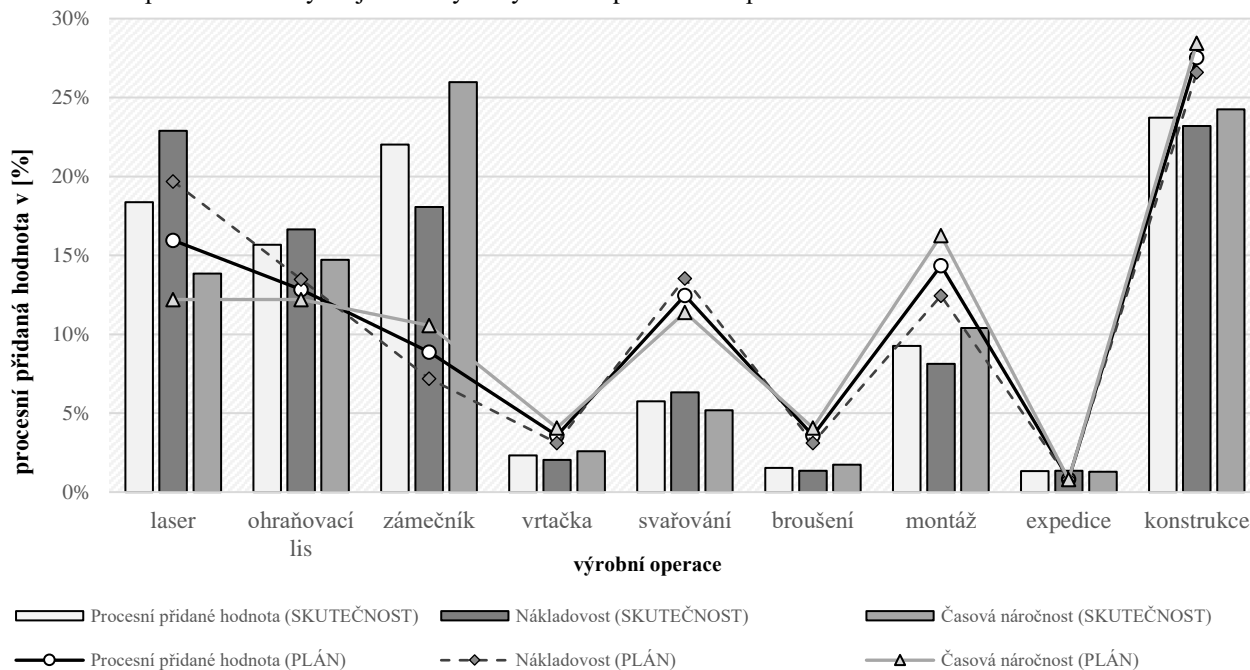
Graf 1: Podíl přidané hodnoty v jednotlivých procesech – plán a skutečnost



Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledků je patrné, že nejvyšší přidaná hodnota připadá na oddělení výroby. Tyto výsledky mohou sloužit jako podklady pro případnou optimalizaci výroby, např. formou zavádění nových technologií, které přinesou vyšší přidanou hodnotu do výrobního procesu, nebo jako podklad pro eliminaci výrobních nákladů prostřednictvím zefektivnění stávajících výrobních postupů. Následující graf 2 vyjadřuje procentuální podíl procesní přidané hodnoty u jednotlivých operací v rámci výrobního procesu.

Graf 2: Podíl přidané hodnoty na jednotlivých výrobních procesech – plán a skutečnost



Zdroj: Vlastní zpracování

Procesy, které se více či méně aktivněji podílejí na realizaci produktů, lze klasifikovat na měřitelné a neměřitelné. S ohledem na tuto klasifikaci lze analyzovat a vyhodnotit jednotlivé procesy v reálném čase. Za základní nosný prvek (řešitelé nově navržené metody) bylo využito rozdílu mezi plánovanou a skutečnou realizací produktu (viz tab. 9 a 10). Tento nový přístup by měl identifikovat, kvantifikovat a vyhodnocovat činnosti podniku s ohledem na vysoce nákladové a nízkonákladové procesy, přičemž ve stejné rovině by tento přístup měl umožnit podniku identifikovat procesy zbytné od nezbytných. Procesy nezbytné jsou charakteristické nízkou generující přidanou hodnotou, nicméně jsou nepostradatelnými především z hlediska dokončení celého výrobního procesu, proto jsou v podniku akceptovány. Naopak procesy zbytné představují ty procesy, které lze nahradit jinými procesy nebo je možné je eliminovat. V případě přebytku zakázek v daném podniku, by měl tento koncept doporučit zakázkovou strukturu výrobního portfolia s přihlédnutím na procesy, které generují největší přidanou hodnotu a zároveň přinášejí největší zisk podniku.

Tabulka 9: Odchyly plán a skutečnost – výrobní proces

	Plán a skutečnost (Kč) - náklady	Rozdíl časové náročnosti	plán a skutečnost (Avg. %) př.hodn.	Rozdíl plán a skutečnost (Kč) přidaná hodnota
laser	-950,00 Kč	-1	1,12 %	-1 892,07 Kč
ohraňovací lis	-1 300,00 Kč	-2	1,41 %	-1 064,69 Kč
zámečnick	-6 800,00 Kč	-17	7,40 %	5 013,43 Kč
vrtačka	900,00 Kč	2	-0,79 %	-1 360,96 Kč
svařování	5 600,00 Kč	8	-4,07 %	-5 903,10 Kč
broušení	1 350,00 Kč	3	-1,24 %	-1 757,97 Kč
montáž	3 600,00 Kč	8	-3,18 %	-5 443,86 Kč
expedice	-300,00 Kč	-1	0,28 %	98,52 Kč
konstrukce	3 850,00 Kč	7	-2,67 %	-7 383,77 Kč
Suma za výrobu	5 950,00 Kč	8	-1,74 %	-19 694,46 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 10: Odchyłky plánu a skutečnosti – analyzované podnikové procesy

	Plán a skutečnost (Kč) - náklady	Rozdíl časové náročnosti	plán a skutečnost (Avg.%) přid. hodnota	Rozdíl plán a skutečnost (Kč) přidaná hodnota
VÝROBA	5 950,00 Kč	8	-1,74 %	-19 694,46 Kč
OBCHOD	4 000 Kč	-	-1,86 %	-10 187,83 Kč
KOOPERACE	-3 780 Kč	-	3,84 %	426,45 Kč
REŽIE	0 Kč	-	0,13 %	-583,80 Kč
KONTROLA	480 Kč	-	-0,37 %	-580,36 Kč
<b>CELKOVÁ SUMA</b>	<b>6 650 Kč</b>	<b>8</b>	<b>-25,50 %</b>	<b>-30 620,00 Kč</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Podle výše uvedených výpočtů (uvedených v tab. 9 a 10) bylo nutné vytvořit klasifikaci pro vyhodnocení časově měřitelných a neměřitelných procesů. Vyhodnocení v reálném čase bylo navrženo na základě poměrů nákladů na jednotlivé procesy a subprocessy. Nebylo možné přistoupit k vyhodnocení procesů na základě procesní přidané hodnoty, neboť tato proměnná je plně variabilní do chvíle, než jsou všechny procesy ukončeny. Pomocí přidané procesní hodnoty je možné identifikovat procesy zbytné od procesů nezbytných.

Nákladovost slouží jako prostředek pro vyhodnocení procesů v reálném čase, současně slouží jako parametr pro komparaci mezi plánovaným a skutečným stavem.

Z důvodu efektivního řízení podnikových procesů v reálném čase byla vytvořena skupina intervalů, které upozorňují na případné problémy vznikající v průběhu jednotlivých procesů (viz tab. 11). Zelená barva znamená, že daný proces ve skutečném čase je efektivnější, čímž šetří podniku náklady a čas. Modré označení demonstruje stav beze změny, tedy mezi plánovanými náklady a těmi skutečně odvedenými. Následuje barva oranžová, která zde představuje překročení nákladů od plánu, stále však by měl proces být dokončen, avšak by zde měl být proces pod drobnohledem vedoucí osoby. Poslední je barva červená, která zde předznamenává zvýšené riziko generující ztráty – podnik by měl překročením meze 0,45 okamžitě zakázku zastavit a hledat příčiny nenaplnění výrobního plánu.

Tabulka 11: Řízení procesů v reálném čase – stanovení klasifikace

ROZDÍL PLÁNU A SKUTEČNOSTI (Avg. %)	štítek - vyhodnocení
" větší než 1 "	<b>EXCELENT</b>
" rovno 1 "	<b>OK</b>
" od 0,45 - 0,99 "	<b>ATTENTION</b>
" menší než 0,45"	<b>STOP PROCESS</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Demonstrace výpočtu pro vyhodnocení operace laser v rámci výrobního procesu v reálném čase

$$[ \text{Náklad}_{(faktor)} ]_{laser} = \frac{\text{Náklad}_{(laser-plán)}}{\text{Náklad}_{(laser-skutečnost)}} =$$

$$[ \text{Náklad}_{(faktor)} ]_{laser} = \frac{14\,250}{15\,200}$$

$$[ \text{Náklad}_{(faktor)} ]_{laser} = 0,9375$$



Tabulka 12: Řízení výroby v reálném čase – vyhodnocení procesů a subprocessů / výrobních operací z pohledu jejich efektivního řízení (včasného varování, že jednotlivá operace neprobíhá tak, jak má).

	NÁKLADOVÝ POMĚR - PLÁN/SKUTEČNOST	Vyhodnocení procesu
<b>VÝROBNÍ OPERACE – ČASOVĚ MĚŘITELNÝ PROCES</b>		
laser	0,9375	ATTENTION
ohraňovací lis	0,882352941	ATTENTION
zámečnick	0,433333333	STOP PROCESS
vrtačka	1,666666667	EXCELENT
svařování	2,333333333	EXCELENT
broušení	2,5	EXCELENT
montáž	1,666666667	EXCELENT
expedice	0,666666667	ATTENTION
konstrukce	1,25	EXCELENT
<b>OSTATNÍ PROCESY</b>		
VÝROBA	1,089608434	EXCELENT
OBCHOD	1,133333333	EXCELENT
KOOPERACE	0,760456274	ATTENTION
REŽIE	1	OK
KONTROLA	1,923076923	EXCELENT
<b>CELK. SUMA</b>	<b>1,057575758</b>	<b>EXCELENT</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedeným výpočtem je možné vyhodnotit rizikovost nákladů jednotlivých procesů a subprocessů podílejících se na celkových nákladech. Tímto způsobem lze hodnotit jak procesy časově měřitelné (kdy náklady na jednotlivé operace jsou přímo úměrné součinu hodinového nákladu na danou operaci a počtem odvedených hodin) tak procesy neměřitelné.

Bez ohledu na velikostní kategorizaci podniků a jejich odvětvové zaměření je analýza a hodnocení podnikových procesů přispívajících k tvorbě přidané hodnoty pro zákazníka aktuální problematikou mající vliv na stabilitu, rozvoj a konkurenceschopnost podnikatelských subjektů.

#### Očekávané přínosy z řešení specifického výzkumu

- Identifikace procesů a subprocessů přinášejících podniku nejvyšší přidanou hodnotu.
- Identifikace zbytných od nezbytných procesů a subprocessů.
- Možnost implementace nově navrženého přístupu / metody k analýze a vyhodnocení podnikových procesů s ohledem na výši přidané hodnoty, kterou daný proces přináší zákazníkovi v podobě nabízeného produktu (výrobku nebo poskytnuté služby), ale i v oblasti plánování výroby.
- Využitelnost nově navržené metody jak v případě zakázkové, tak sériové výroby, stejně tak i u všech velikostních kategorií podniků, u podniků podnikajících v sektoru výroby a průmyslu, ale i v sektoru služeb.
- Optimalizace cenové politiky podniků (nákladová politika vnitropodnikových zdrojů).
- Jako nástroj pro efektivní řízení podnikových procesů.



### Způsob zapojení studentů:

Do projektu byli studenti zapojeni v rámci svého působení jako PVS na Katedře managementu pod vedením hlavní řešitelky. Podíleli se na provozních měřeních, analytických aktivitách, ale i na identifikaci klíčových parametrů u vybraných složek HR.

Studenti jsou rovněž postupně zapojováni jak do výzkumných aktivit KM, tak do řešení výzkumných projektů v rámci TA ČR.

Výstupem z řešení specifického výzkumu je vědecký odborný článek (*Analýza hodnototvorných a podpůrných složek hodnotového řetězce ve výrobním procesu, Talíř, Straková, Váchal, Kollmann*).

Dílní výstupy z řešení specifického výzkumu budou aplikovány při řešení projektu TA ČR:

„Optimization of real-time custom piece production management using IoT and digital technologies“, grant number FW01010460.

**Popis nákladových položek:**

POPIS POLOŽKY		Plán	Skutečnost	Rozdíl
<b>A</b>	<b>Mzdy zaměstnanců</b>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>
1 A	doc. Ing. Jarmila Straková, Ph.D.	2 500 Kč	2 500 Kč	0 Kč
2 A				
...				
<b>B</b>	<b>Ostatní osobní náklady</b>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>
1 B				
2 B				
...				
<b>C</b>	<b>Stipendia</b>	<i>Částka celkem</i> 24 500 Kč	<i>Částka celkem</i> 24 480 Kč	<i>Částka celkem</i> 20 Kč
1 C	Bc. Milan Talíř	4 500 Kč	17 370 Kč	- 12 870 Kč
2 C	Bc. Filip Čaniga	15 000 Kč	2 070 Kč	12 930 Kč
3 C	Bc. Jaroslav Kollmann	5 000 Kč	5 040 Kč	- 40 Kč
<b>D</b>	<b>Provozní náklady (cestovné, materiál, kancelářské potřeby)</b>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>
1 D	nákup odborné literatury	3 000 Kč	6 383 Kč	- 3 383 Kč
2 D				
...				
<b>Celkem</b>				
<b>E</b>	<b>Investiční náklady</b>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>
1 E				
2 E				
...				
<b>F</b>	<b>Služby</b>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>
1 F				
2 F				
...				
<b>G</b>	<b>Další náklady projektu</b>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>



POPIS POLOŽKY		Plán	Skutečnost	Rozdíl
1 G				
2 G				
...				
<b>CELKEM</b>		<i>30 000 Kč</i>	<i>33 363 Kč</i>	<i>-3 363 Kč</i>

### Komentář k rozpočtu:

V rámci rozpočtu bylo plánováno

- Mzdy zaměstnanců 2 500,00 Kč: vyčerpáno v plném rozsahu
- Stipendia 24 500,00 Kč: nedočerpáno ve výši 20 Kč, z důvodu zohlednění platné hodinové sazby pro výplatu stipendií (90 Kč/hod). Dále došlo ke změně rozložení plánovaného rozsahu zapojení jednotlivých studentů a s tím související absolutní výši proplacených odměn jednotlivých studentů
- Odborná literatura 3 000,00 Kč: skutečné náklady byly vyšší než plánované (6 383 Kč). Částka přesahující plánovaný rozpočet (3 383 Kč) byla uhrazena z rozpočtu Katedry managementu.

Celkem došlo u projektu k přečerpání plánovaného rozpočtu ve výši 3 363 Kč. Rozdíl byl uhrazen z rozpočtu Katedry managementu.

Během realizace projektu došlo v koordinaci s projektovým odd. VŠTE k dílčím přesunům v rámci rozpočtových položek, kdy nedočerpané náklady byly požity na částečnou úhradu položek přečerpaných. Tyto přesuny neměly vliv na celkovou bilanci skutečného čerpání rozpočtu.

V Českých Budějovicích (*Datum a podpis hlavního řešitele*)

Dne 1. 12. 2020

.....  
doc. Ing. Jarmila Straková, Ph.D.