

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**ANALÝZA SLOŽITOSTI DODAVATELSKO-
ODBĚRATELSKÝCH VZTAHŮ VE VYBRANÉM
PODNIKU**

**ANALYSIS OF SUPPLIER-CUSTOMER SYSTEM
COMPLEXITY IN THE SPECIFIC COMPANY**

Bc. Hana VESELÁ

Plzeň, 2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Hana VESELÁ**

Osobní číslo: **K15N0146P**

Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Podniková ekonomika a management**

Název tématu: **Analýza složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů ve vybraném podniku**

Zadávací katedra: **Katedra marketingu, obchodu a služeb**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Charakterizujte podnikatelský subjekt.
2. Popište dodavatelsko-odběratelské vztahy.
3. Vytvořte odpovídající strukturu dat pro analýzu.
4. Kvantitativně zanalyzujte složitost dodavatelsko-odběratelských vztahů ve vybraném podniku.
5. Zhodnoťte dodavatelsko-odběratelské vztahy v podniku.

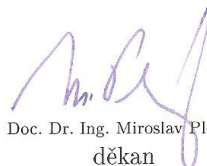
Rozsah grafických prací: **neuveden**
Rozsah kvalifikační práce: **60-80**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:


- **FIALA, Petr.** *Dynamické dodavatelské sítě.* Praha: Professional Publishing, 2009, 160 s., ISBN 978-80-7431-023-2.
- **LUKÁŠ, Ladislav a Jiří HOFMAN.** *Operational Complexity of Supplier-Customer Systems Measured by EntropyCase Studies.* Entropy. 2016(18), 137, ISSN 1099-4300.
- **NENADÁL, Jaroslav.** *Management partnerství s dodavateli. 1. vyd.* Praha: Management Press, 2006, 323 s. ISBN 80-7261-152-6.
- **SYNEK, Miloslav.** *Manažerská ekonomika. 5. aktualiz. a dopl. vyd.* Praha: Grada, 2011, 490 s. ISBN 978-80-247-3494-1.
- **TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ.** *Řízení výroby a nákupu.* Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

Vedoucí diplomové práce: **Doc. RNDr. Ing. Ladislav Lukáš, CSc.**
Katedra ekonomie a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce: **21. října 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **24. dubna 2017**


Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
děkan




Ing. Jan Tluchoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 21. října 2016

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Analýza složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň, 19. dubna 2017

.....

Podpis autora

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu doc. RNDr. Ing. Ladislavu Lukáši, CSc., vedoucímu diplomové práce, za cenné rady, odborné připomínky a za spolupráci při zpracování kvantitativní analýzy.

Také děkuji oddělení nákupu společnosti EvoBus Česká republika s. r. o., konkrétně slečně Martině Váchalové za její čas a ochotu při poskytování podkladů ke zpracování diplomové práce.

Velké poděkování patří také mé rodině za pomoc a podporu při studiu.

Obsah

Úvod.....	7
1 Představení společnosti.....	9
1.1 Pozice na trhu	9
1.2 Charakteristika závodu Holýšov.....	12
1.2.1 <i>Produktové portfolio</i>	13
1.2.2 <i>Výroba</i>	14
1.2.3 <i>Organizační struktura</i>	15
1.2.4 <i>Budoucnost závodu</i>	16
2 Nákupní činnost a dodavatelsko-odběratelské vztahy	17
2.1 Nákup.....	17
2.2 Nákupní proces.....	17
2.3 Typy nákupních situací	19
2.4 Výběr dodavatele.....	20
2.5 Hodnocení výkonnosti dodavatele.....	22
2.6 Jednání a komunikace s dodavatelem.....	23
2.7 Struktura vztahů.....	24
2.8 Životní cyklus dodavatelsko-odběratelského vztahu.....	26
2.9 Just In Time – integrace dodavatelů	27
3 Nákupní činnost a dodavatelsko-odběratelské vztahy ve společnosti EvoBus 29	29
3.1 Nákup.....	29
3.2 Nákupní proces.....	30
3.3 Proces zavádění technické změny	32
3.4 Výběr dodavatele.....	34
3.5 Hodnocení výkonnosti dodavatelů	36
3.5.1 <i>Hodnocení kvality dodávek</i>	38
3.5.2 <i>Hodnocení na základě vystavených reklamací</i>	38
3.5.3 <i>Hodnocení termínů dodávek</i>	40
3.5.4 <i>Hodnocení stavu systému kvality</i>	41
3.6 Vztahy s dodavateli.....	42
3.6.1 <i>Smluvní zajištění vztahu s dodavatelem</i>	43

3.6.2	<i>Jednání s dodavateli</i>	43
3.7	Životní cyklus dodavatelsko-odběratelských vztahů.....	44
3.8	JIT dodávky.....	45
3.9	Zhodnocení dodavatelsko-odběratelských vztahů.....	47
4	Analýza složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů založené na entropii	49
4.1	Entropie.....	49
4.2	Teoretická formulace.....	50
4.3	Operační složitost dodavatelsko-odběratelského systému.....	52
4.4	Použití entropie k analýze dodavatelsko-odběratelských vztahů.....	57
5	Analýza složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů založené na entropii ve společnosti EvoBus	59
5.1	Výběr sledovaných dodavatelů a komodit.....	59
5.2	Sběr dat a tvorba problémově orientované databáze.....	60
5.3	Zpracování problémově orientované databáze.....	61
5.4	Zhodnocení dodavatelsko-odběratelských vztahů pomocí entropie.....	72
	Závěr	76
	Seznam tabulek	78
	Seznam grafů	79
	Seznam obrázků	80
	Seznam použité literatury	81
	Seznam příloh	84
	Přílohy	85
	Abstrakt	101
	Abstract	111

Úvod

V globálním prostředí narůstá význam dodavatelsko-odběratelských vztahů velmi rychle. Příčinou této skutečnosti je podstatná úloha materiálu ve výrobě i v tvorbě hodnoty. Používaný materiál se rychle mění, vylepšuje, podíl materiálových nákladů v kalkulacích je vysoký, v zásobách materiálu jsou vázány peníze. Organizování odběru a dodávek jako stálého vztahu tak vede k dosažení oboustranné spokojenosti. Pro úspěch součinnosti dodavatele a odběratele je nezbytné, aby byl jejich vztah ustálen pro delší časové období a aby oba těžili ze vzájemných výhod. (Kislingerová, 2005)

Předložená diplomová práce si klade za cíl objasnit nákupní činnost ve vybrané společnosti, popsat budování dodavatelsko-odběratelských vztahů a kvantitativně změřit jejich složitost. Dílčím cílem práce je vytvořit vhodnou strukturu dat pro analýzu vztahů a s využitím kvantitativní analýzy zhodnotit dodavatelsko-odběratelské vztahy ve vybrané firmě. Pro tuto práci byla zvolena společnost EvoBus Česká republika s. r. o., která se zabývá výrobou segmentů pro karoserie autobusů.

Aby mohly být dodavatelsko-odběratelské vztahy vhodně analyzovány, vychází uvedené praktické poznatky z teoretických znalostí. Praktická i teoretická část se vzájemně prolínají. Teoretická část nejprve definuje nákupní proces ve společnosti a s ním spojené činnosti jako je výběr dodavatele, jednání a komunikace s dodavatelem a hodnocení jeho výkonnosti. Poté je pozornost věnována dodavatelsko-odběratelským vztahům, jejich struktuře a základním charakteristikám během jejich celého životního cyklu. Odborná literatura také uvádí jako nástroj pro integraci dodavatelů koncepci Just In Time, proto je zařazena i do této práce. Další část teorie je věnována odvození entropických měr, které umožní kvantitativně popsat dodavatelsko-odběratelské vztahy. Pro zpracování této části práce byla využita odborná česká i zahraniční literatura.

V praktické části práce je nejprve představena vybraná společnost EvoBus Česká republika s. r. o. a popsána její pozice na trhu. Pozornost je poté věnována produktovému portfoliu, výrobnímu programu, organizační struktuře a budoucímu směřování firmy. Významnou část práce tvoří analýza nákupní činnosti a dodavatelsko-odběratelských vztahů v této společnosti. Je zde popsán nákupní proces v oblasti výrobního materiálu, který je doplněn o vytvořený vývojový diagram. Úzkou souvislost s nákupním procesem má ve firmě proces zavádění technické změny, který je znázorněn prostřednictvím eEPC

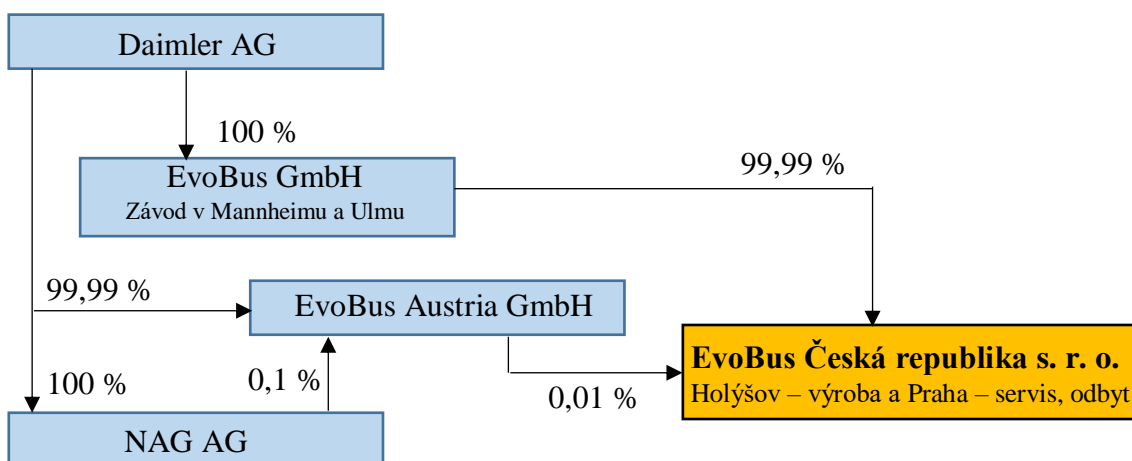
diagramu. Dále navazuje podrobná charakteristika výběru dodavatele a systému hodnocení výkonnosti dodavatelů. V podkapitole o vztazích s dodavateli je věnován prostor smluvnímu zajištění vztahů a jednání s dodavateli. Je vymezen také životní cyklus dodavatelsko-odběratelských vztahů v EvoBusu a popsány Just In Time dodávky, které ve společnosti přispívají k upevnění spolupráce s dodavatelem. V závěru kapitoly jsou porovnány teoretické poznatky s praxí a zhodnoceny partnerské vztahy. Je důležité podotknout, že s ohledem na obchodní etiku budou jména dodavatelů společnosti zatajena. K vypracování této části práce významně přispěly konzultace s nákupním oddělením společnosti.

Poslední kapitola se věnuje analýze časových odchylek v dodávkách jednotlivých dodavatelů pomocí výpočtu entropických měr. Na základě konzultací ve společnosti je rozhodnuto o dodavatelích a komoditách podléhajících analýze. Poté se přechází ke sběru dat a tvorbě problémově orientované databáze. Na základě teoretického odvození jsou v prostředí softwaru Mathematica vypočteny entropické míry, které umožní jednoznačně hodnotit vybrané dodavatele.

1 Představení společnosti

Společnost EvoBus Česká republika s. r. o. (dříve EvoBus Bohemia s. r. o.) byla zapsána do obchodního rejstříku dne 7. dubna 1998. Je začleněna do koncernové skupiny Daimler AG prostřednictvím společnosti EvoBus GmbH, jež vlastní 99,99 %. Schéma firemní struktury koncernové skupiny včetně podílů je uvedeno na následujícím obrázku.

Obrázek 1: Schéma koncernové skupiny



Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti, 2017

Společnost EvoBus Česká republika s. r. o. (dále jen EvoBus) sídlí v Praze 6 – Ruzyně a předmětem jejího podnikání je výroba konstrukcí pro karoserie autobusů značek Mercedes Benz a Setra, nákup a prodej autobusů uvedených značek a opravy silničních vozidel. Společnost byla prvotně založena v Holýšově jako závod na výrobu konstrukcí pro karoserie autobusů, avšak v roce 2006 se společnost rozšířila o servisní centrum v Praze, které se zabývá prodejem autobusů, poskytuje servisní služby a distribuuje náhradní díly. (Výroční zpráva 2016)

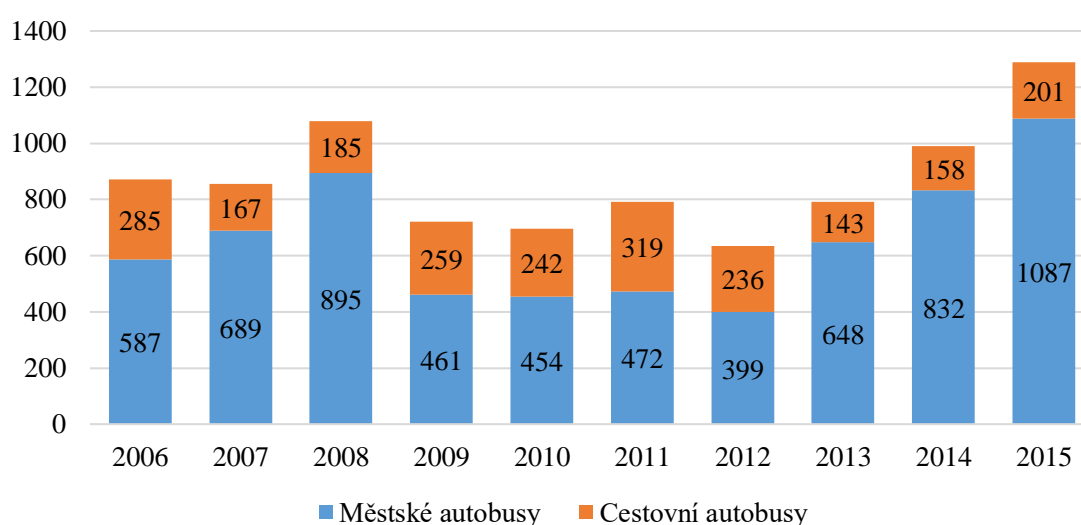
Tato práce bude zaměřena na výrobní závod v Holýšově.

1.1 Pozice na trhu

EvoBus má jakožto výrobce autobusů na trhu velmi silnou pozici. Závod v Holýšově ročně vyprodukuje okolo 5,5 tisíc segmentů, které jsou dále sestavovány v mateřských společnostech do podoby kompletních autobusů. Na trh se autobusy prodávají pod značkou Mercedes Benz a Setra, jejichž pozice bude zkoumána na následujících grafech.

Trh s autobusy v České republice lze představit grafem 1. Graf zobrazuje počet prodaných autobusů v ČR po jednotlivých segmentech v let 2006–2015. Je patrné, že podíl segmentu městské autobusy převyšuje v počtu prodaných kusů segment cestovních autobusů. Ve sledovaných letech je viditelný kolísavý trend v celkových prodejkách, zejména rok 2009 byl ovlivněn probíhající ekonomickou krizí. Od roku 2013 však trh s autobusy ožívuje. V roce 2015 bylo dokonce prodáno nejvíce autobusů za sledované období, což ovlivnila více než tisícovka prodaných městských autobusů.

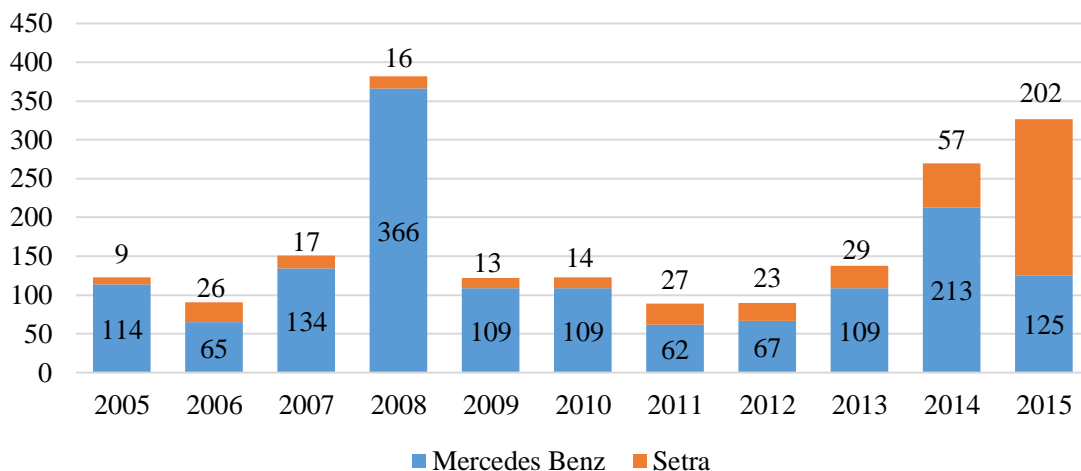
Graf 1: Vývoj trhu po segmentech



Zdroj: Interní materiály společnosti, 2016

Graf 2 ukazuje prodeje EvoBusu ve členění na jednotlivé značky Mercedes Benz a Setra. Ve sledovaných letech značně převažoval prodej značky Mercedes Benz. Výjimku tvoří poslední analyzovaný rok, kdy je počet prodaných autobusů značky Setra vyšší o 77 kusů. Celkové prodeje obou značek vykazují v uvedeném období značný výkyv – rok 2008, kdy prodeje dosáhly 382 prodaných kusů, je považován za nejúspěšnější rok od založení společnosti. Poté zažívala společnost hluboký propad v prodejkách, rok 2009 je počátkem projevu ekonomická krize. Od roku 2013 mají celkové prodeje tendenci růst, což koresponduje s růstem českého trhu. EvoBusu přibývají zakázky a lze očekávat, že zatím nejvyšší počet prodaných kusů z roku 2008 bude v nadcházejících letech překonán.

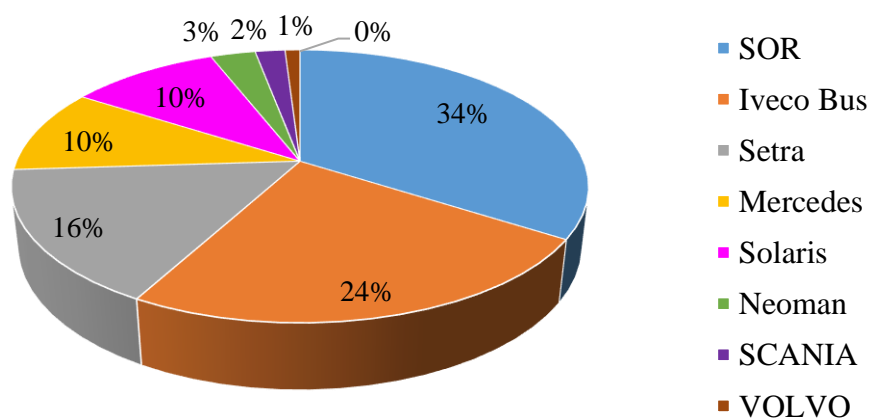
Graf 2: Vývoj prodejů EvoBus Česká republika s. r. o.



Zdroj: Interní materiály společnosti, 2016

Důležitý pohled na postavení EvoBusu na trhu zobrazuje graf 3, který uvádí rozdělení českého trhu mezi jednotlivé značky. Jak je z něj patrné, největšími konkurenty na trhu s autobusy jsou pro EvoBus český výrobce SOR Libchavy a nadnárodní firma Iveco Bus, kteří obsazují svým tržním podílem přední příčky. Pokud se zaměříme na pozici EvoBusu, pak obě značky dosahují v součtu 26 %, a tvoří tak druhý největší podíl na trhu. Stejný podíl ve výši 10 % jako značka Mercedes měla za rok 2015 také polská firma Solaris. Tříprocentního podílu dosahuje výrobce Neoman, o 1 % nižší podíl měla Scania a Volvo s 1% podílem na trhu uzavírá výčet prodejců autobusů na českém trhu.

Graf 3: Podíl na trhu v České republice roce 2015



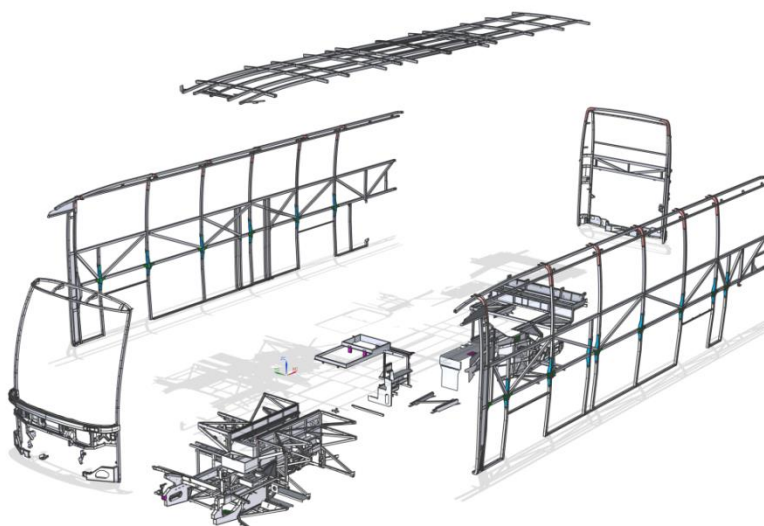
Zdroj: Interní materiály společnosti, 2016

1.2 Charakteristika závodu Holýšov

Závod v Holýšově na Domažlicku byl otevřen v roce 2001 jako vůbec první investice společnosti Daimler ve střední a východní Evropě. Důvodem pro volbu této lokace byl zejména dostatek kvalifikovaných pracovníků v regionu a dlouholetá tradice ve výrobě vozidel hromadné dopravy. Jedná se o strategickou polohu také z hlediska dobrého napojení na dálnici D5 a blízkosti mateřské společnosti EvoBus GmbH v Mannheimu a Ulmu. (Czech Invest, online 2017)

V závodě Holýšov je vyráběna celá kostra autobusu v rozloženém stavu, tj. boční stěny, přední a zadní stěny, střecha a podlaha. Produktové portfolio zahrnuje dva typy autobusů – cestovní autobusy se značkou Setra a městské autobusy se značkou Mercedes Benz. Pohled na vyráběnou kostru autobusu je na obrázku 2. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Obrázek 2: Kostra cestovního autobusu značky Setra



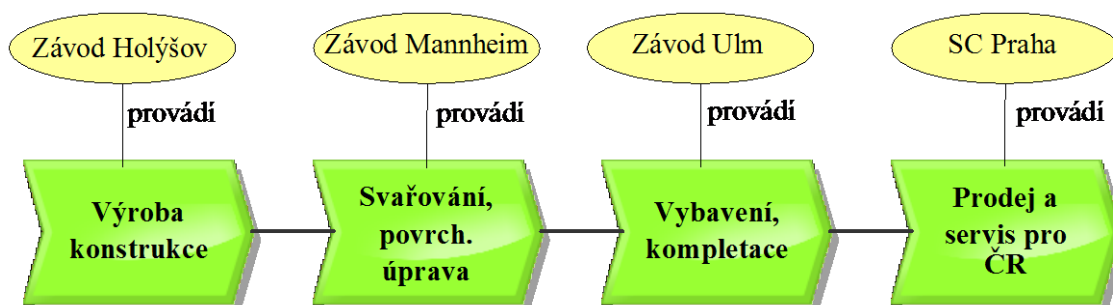
Zdroj: Interní materiály společnosti, 2017

Vyrobené díly směřují do mateřské společnosti v Mannheimu, kde se svařují do celé kostry, opatří se povrchovou úpravou proti korozi a posílají se do dalšího závodu v Ulmu. Zde jsou autobusy vybaveny vnitřními komponenty a kompletovány. Prodej autobusů pro český trh zajišťuje Servisní centrum v Praze, které nakupuje kompletní autobusy od mateřské společnosti. Mimo to také poskytuje servis a prodej náhradních dílů. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Na následujícím obrázku je vytvořen model tvorby přidané hodnoty pro výrobu autobusu. Účelem modelu je: „znázornění a popsání funkcí, které se přímo podílejí na tvorbě

přidané hodnoty v podniku.“ (Řepa, 2007) Na obrázku 3 zobrazuje model na sebe navazující procesy při výrobě a prodeji autobusu a příslušný závod, který je za daný proces zodpovědný.

Obrázek 3: Model tvorby přidané hodnoty



Zdroj: vlastní zpracování v softwaru ARIS, 2017

Jak již vyplývá z vlastnické struktury i uvedeného modelu, většina produkce závodu Holýšov směřuje k jedinému odběrateli, a to mateřské společnosti EvoBus GmbH do závodu v Mannheimu. Mimo segmenty pro cestovní a městské autobusy tvoří minoritní podíl na produkci ještě nápravy pro letištní autobusy Cobus a podvozky pro užitková vozidla Unimog. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Personální zastoupení v holýšovském EvoBus tvoří k počátku roku 2017 celkem 633 zaměstnanců. Z tohoto počtu je 104 pracovníků administrativy, 334 dělníků a 195 pracovníků je zaměstnáno externě přes pracovní agentury. (Interní materiály 2017)

1.2.1 Produktové portfolio

Při bližším zaměření na produkty společnosti EvoBus je možné rozlišit dvě výrobní linie:

- Linie REISE
- Linie CITARO

Každá z uvedených výrobních linií má řadu typů. Linie REISE zahrnuje výrobu segmentů pro cestovní autobusy na dálkové trasy, linkové autobusy k meziměstské přepravě (tzv. Kombi) a patrové autobusy k zájezdové dopravě (tzv. Doppelstock). Linie CITARO obsahuje segmenty pro městské a příměstské autobusy k hromadné přepravě. Zajímavým typem v této linii je tzv. CapaCity, který má prodlouženou karoserii, díky čemuž může pojmout více cestujících. Pro uvedení do provozu je nutné speciální povolení, protože délka autobusu překračuje povolené rozměry. (Interní materiály 2017)

V obou liniích se vyrábí řada variant podle přání zákazníka např. ohledně způsobu provedení nástupu a výstupu (nízkopodlažní, standardní podlaha nebo kombinace tzv. low entry), typu podvozku (dvouosý nebo tříosý), varianty délkového nebo výškového provedení aj. (Interní materiály 2017)

1.2.2 Výroba

Závod Holýšov je místem, kde začíná výroba autobusu. Výroba kompletního autobusu od jeho kostry až po předání zákazníkovi trvá přibližně jeden měsíc. Výrobní program je v závodě rozdělen na tři na sebe navazující oblasti (Interní materiály 2017):

- **Nářezárna**

Stěžejní náplní práce tohoto pracoviště je řezání nakoupeného materiálu, tj. profilů a plechových tabulí, na požadované rozměry. Profily jsou zde zformovány do požadovaných tvarů, ofrézovány a děrovány dle výkresové dokumentace.

- **Fosfátovna**

Nářezané a upravené profily jsou předány k fosfátování na další pracoviště. Díly se zde namáčejí do speciálních lázní pro jejich odmaštění a poté se fosfátují. Po řádném vysušení jsou díly odolné proti korozi.

- **Svařovna**

Po povrchové úpravě jsou jednotlivé díly svařovány do podoby sestav, poté obroušeny a dojde k odstranění nerovností. Do této části výroby vstupují také externě pořízené polotovary od dodavatelů, na které společnost nemá požadovanou výrobní technologii nebo dostatek skladovacích prostor.

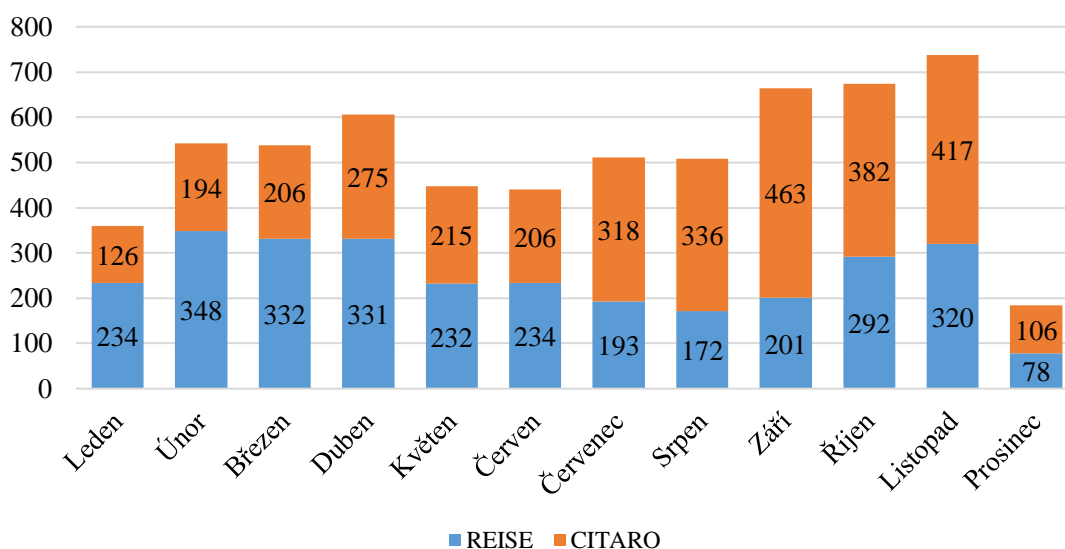
Na výrobní proces v závodě plynule navazuje výstupní kontrolní proces. Výroba je velmi náročná na přesnost, na celé kostře o délce patnáct metrů je povolena odchylka pouze dva milimetry.

Výroba v EvoBusu je charakteristická sezonností. K maximálnímu využití výrobní kapacity dochází zejména v období února až dubna a poté v září až listopadu. První polovina roku je významná výrobou kostry pro linii REISE a je podmíněna hlavně přípravou dopravců na letní sezonu spojenou s obnovou vozového parku. Ve druhé polovině roku převažuje výroba segmentů pro linii CITARO, což zapříčiňuje čerpání

státních a evropských dotací měst a krajů do veřejné autobusové dopravy. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Při pohledu na graf 4, který zobrazuje poměry výroby uvedených výrobních linií, je snadné vysledovat zmiňovanou sezonnost. Nejvíce se vyrábí v únoru, březnu a dubnu a poté v září, říjnu a listopadu. Současně je zřejmá převažující výroba linie REISE v první polovině roku 2016 a v druhé pak převaha linie CITARO.

Graf 4: Poměr výroby linie REISE a linie CITARO v roce 2016



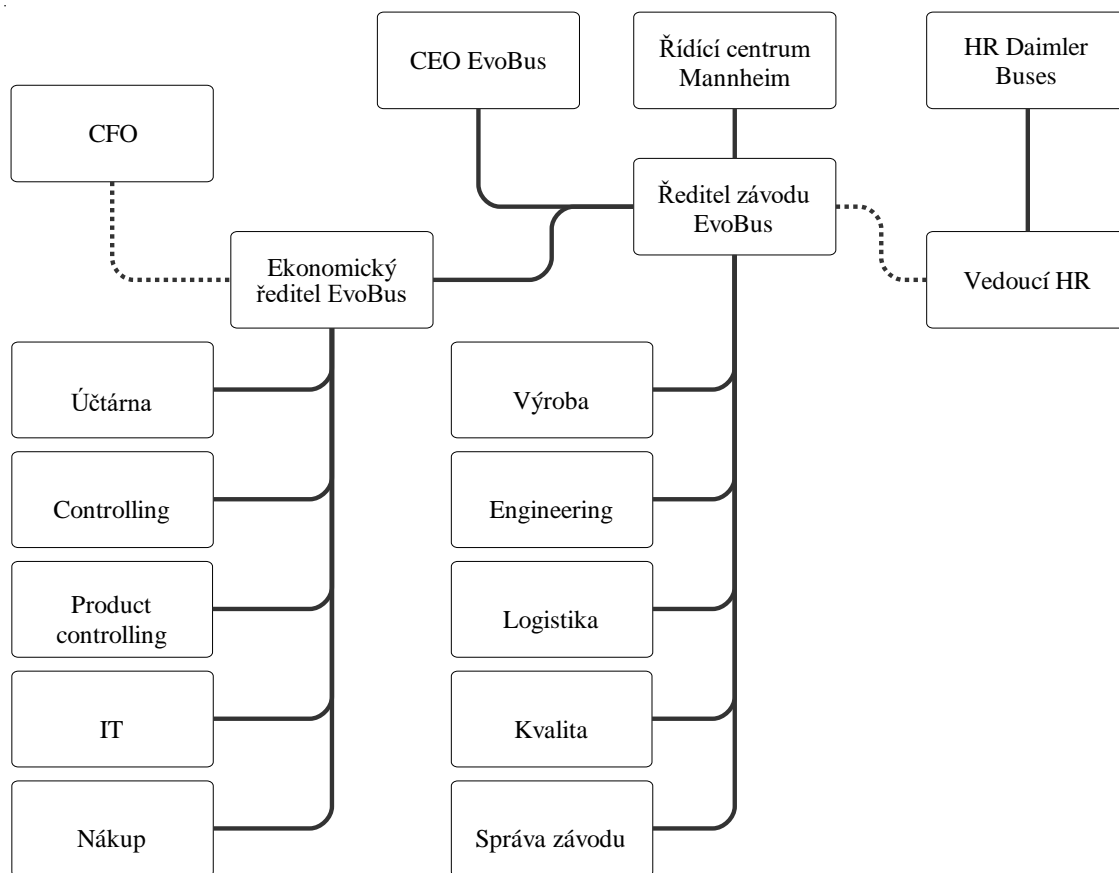
Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů, 2017

1.2.3 Organizační struktura

Vzhledem ke skutečnosti, že je EvoBus součástí nadnárodního koncernu Daimler, organizační struktura závodu v Holýšově navazuje na mateřskou společnost (viz obrázek 4). Závod Holýšov je veden dvěma prokuristy. Jeden zastává funkci ekonomického ředitele, druhý ředitele závodu. Do těchto funkcí jsou představitelé voleni představenstvem na tříleté období. Po uplynutí této doby je jim buď nabídnuta jiná pozice v rámci koncernu, nebo může být jejich pozice v závodě prodloužena. Pod ekonomického ředitele spadají oddělení účtárny, controllingu, produktového controllingu, IT a nákupu. Ředitel závodu dohlíží na výrobu a s ní spojená oddělení engineeringu, logistiky, kvality a správy. Vedlejší větev ještě tvoří HR oddělení, které dle hierarchie náleží pod HR oddělení koncernu Daimler, nicméně spravuje v závodě oblast lidských zdrojů.

Pro některá oddělení je možné sledovat ještě začlenění v rámci koncernu Daimler. Oddělení nákupu je začleněno do nákupní struktury EvoBus GmbH, v rámci které existují jednotlivé nákupní skupiny zaměřující se na specifické oblasti nákupu.

Obrázek 4: Organizační struktura



Zdroj: vlastní zpracování v softwaru ARIS dle interních materiálů společnosti, 2017

1.2.4 Budoucnost závodu

V současné době závod Holýšov připravuje plány na rozšíření výrobních ploch o 12 000 m². Od roku 2019 by se zde měly vyrábět a svařovat kompletní kostry cestovních autobusů včetně povrchové úpravy. Dojde tak k přesunu částí výroby ze závodu v Mannheimu a rozšíří se pracovní operace ve výrobní linii REISE. Plánovaná investice se pohybuje v řádech desítek milionů eur. (Interní materiály 2017)

2 Nákupní činnost a dodavatelsko-odběratelské vztahy

Dnešní dodavatelské řetězce čelí mnoha změnám. Spolupráce, kterou podniky vytvářejí, potvrzuje překonání největší překážky v podnikání: mentalitu „my versus oni“ v dodavatelsko-odběratelských vztazích. Trendy v obchodování, jako je například certifikace dodavatele, přinášejí přidanou hodnotu koncovému produktu a jako výsledek upevňují dodavatelský řetězec. Struktura vztahů a řetězců se neustále mění, nicméně pro poskytnutí maximální hodnoty a zajištění spokojenosti zákazníka musí být dodavatelský řetězec integrovaný, vnitřně stabilní a funkční jako jeden subjekt. (Tompkins 2004)

Dodavatelsko-odběratelské vztahy jsou v podniku vytvářeny a budovány prostřednictvím nákupu v organizaci. Cílem této kapitoly proto bude teoreticky vysvětlit základní charakteristiky související s nákupem a blíže se zabírat dodavatelsko-odběratelskými vztahy.

2.1 Nákup

„Nákup představuje soubor činností, jejichž cílem je zabezpečení výrobní, obchodní a jiné činnosti organizace požadovaným sortimentem výrobků, polotovarů, surovin, energií, obalů aj. a služeb v požadované kvalitě, v požadovaný čas, na požadované místo při ekonomických nákladech.“ (Gros, Grosová 2006, s. 9)

Tomek a Vávrová (2007) také uvádějí, že nákup zabezpečuje i další úkoly plynoucí z jeho postavení uvnitř podniku – např. plánování množství a termínů spotřeby, řízení zásob nebo optimalizaci dodacích termínů a množství.

V podnicích je nákupní činnost zpravidla zabezpečována oddělením nákupu, které je pověřeno řízením celého procesu od vystavení objednávky až po dopravu k místu spotřeby. Novodobé pojetí nákupu vyplývá ze skutečnosti, že současné firmy pracují s rozsáhlými dodavatelskými řetězci. Rozhodování nákupu je pak v této koncepci strategickou záležitostí. (Gros, Grosová 2006)

2.2 Nákupní proces

Jak uvádí Lukoszová (2004), v 80. letech 20. století došlo k rozvoji induktivního teoretického proudu, který je založen na modelování jevů vycházejících z reálně provedeného marketingového výzkumu v prostředí průmyslových podniků. Propojením

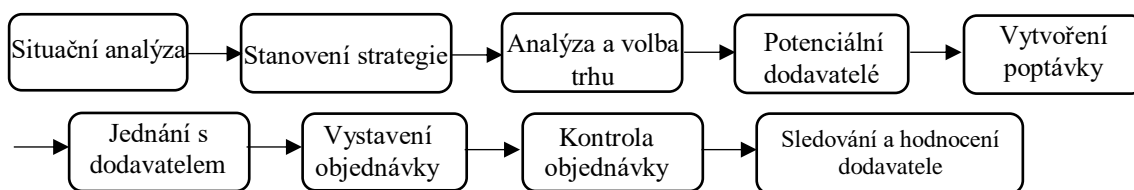
teorie a praxe vznikla řada procesně orientovaných modelů nákupního procesu a vzniku marketingu nákupu.

Jako příklad lze uvést model Woodsida a Vyase, který vznikl na základě zkoumání nákupního chování šesti amerických průmyslových podniků. Podle autorů se nákupní proces skládá z těchto fází (Lukoszová 2004):

1. příprava konkursního řízení,
2. průzkum potenciálních dodavatelů,
3. hodnocení a výběr dodavatelů na základě předvýběru,
4. analýza přijatých nabídek,
5. hodnocení a výběr dodavatelů.

V odborné literatuře lze nalézt řadu dalších modelů popisujících nákupní proces organizací. Z aktuálnějších pramenů je možno uvést **model nákupního marketingu**. Synek (2011) uvádí, že pro každou tržně orientovanou firmu je nezbytné budovat konkurenceschopnost i na straně nákupu. Využitím marketingového přístupu v nákupním procesu podnik získává konkurenční výhodu a nákup se stává zodpovědným za respektování podnikatelských kritérií, např. ekonomických, ekologických, sociálních, technologických apod. Nákup přijímá řadu opatření, která zcela mění jeho orientaci, stává se aktivním v řadě strategických, taktických i operativních úkolů celé společnosti. Model nákupního marketingu je uveden jako další východisko pro popis nákupního procesu.

Obrázek 5: Model nákupního marketingu



Zdroj: vlastní zpracování dle Synek 2011

Jak je vidět z obrázku 5, marketingový přístup k nákupu začíná **situační analýzou**. Firma zde zjišťuje podmínky okolí, ve kterých budou prováděna nákupní rozhodování, dále mapuje vlastní podnikový potenciál, který má vliv na nákup. V návaznosti na celopodnikové strategie a cíle a s ohledem na výsledky situační analýzy firma určuje dílčí **strategie a cíle v oblasti nákupu**. Poznání potřeb poté vychází často z plánu výroby, z informací o spotřebě či z norem zásob atd. (Synek 2011)

V rámci **analýzy a volby nákupního trhu** podnik zjišťuje poznatky o nakupovaném materiálu, hodnotí nákupní rizika a dochází k předvolbě dodavatelů nebo výzkumu cen. Dále se firma zaměří na **potenciální dodavatele**. Zjišťuje si o nich všeobecné podnikové informace, specifika nakupovaného materiálu, nákupní podmínky či servisní politiku. Výsledkem analýzy je seznam dodavatelů, kteří jsou schopni na základě firemních podmínek zajistit dodávku potřebných komodit. (Synek 2011)

Firma poté oslovuje jednotlivé dodavatele vytvořením **poptávky**. Zde specifikuje požadovaný produkt vzhledem ke kvalitě, množství, způsobu zpracování, ceně nebo k dodacím a platebním podmínkám. Nedílnou součástí dalších dodavatelsko-odběratelských vztahů jsou **jednání s dodavatelem** o konkrétních podmínkách obchodu a poté **vystavění objednávky**. (Synek 2011)

V závěru celého procesu dochází ke **kontrole vytvořené objednávky**, popřípadě její korekci a ohodnocení dodavatele. Pro vytvoření trvalého dodavatelsko-odběratelského vztahu je vyžadováno stálé **sledování a hodnocení dodavatele** na základě vlastních podnikových kritérií. (Synek 2011)

Z marketingového pojetí nákupu je tedy možné usoudit, že používá podobné metody jako marketing, který je zaměřený na oblast prodeje. Nákupní marketing funguje jako systém požadavků a plnění. Nákupce má přání v podobě požadavků interních vnitropodnikových zákazníků, která musí zajistit, a zároveň nabízí dodavateli využití jeho výkonů. Na druhé straně dodavatel respektuje přání zákazníka, nabízí mu své výkony za přiměřenou hodnotu. Dodavatel má rovněž své požadavky, které chce uspokojit. Jak si lze všimnout, dodavatel i odběratel mají oba své výkony a požadavky. Výkony lze chápat jako přínosy, které poskytují obě strany, požadavky pak jako jejich protihodnoty. (Tomek, Vávrová 2007)

2.3 Typy nákupních situací

Struktura nákupního procesu a chování dodavatelů i odběratelů je výrazně ovlivněno typem nákupní situace. Šíře potřebných analýz i množství podkladů pro výběr dodavatele i dalších nákupní procesy jsou dány mimo jiné tím, zda se jedná o (Synek 2011):

- opakovaný nákup,
- modifikovaný opakovaný nákup,
- první nákup.

Opakovaný nákup je charakteristický stabilní poptávkou odběratele, který mění své požadavky pouze z hlediska množství či dodacích termínů. Objednávky vystavuje podnik automaticky příslušnému dodavateli na základě dlouholeté smlouvy. Požadavky na nové informace jsou nízké, je ovšem nezbytné shromažďovat údaje o výkonu dodavatele a hodnotit je. Obě strany usilují o vzájemnou optimalizaci v podobě snižování nákladů, proto se velmi často využívá např. princip Just In Time. (Synek 2011; Gros, Grosová 2006)

Trvalá snaha podniku reagovat na změny v okolí a neustále odpovídat na nové podněty vede odběratele k modifikaci objednávek u původního dodavatele. **Modifikovaný opakovaný nákup** spočívá v tom, že dodavatel požaduje stejný výrobek, ale při použití jiného materiálu, balení, popř. žádá vyšší kvalitu. V tomto okamžiku mohou do procesu vstupovat i noví dodavatelé, kteří příslušnou modifikaci zvládnou za nižší cenu. Riziku ztráty odběratele lze však předcházet úzkou spoluprací dodavatele a odběratele v oblasti výzkumu a vývoje. (Gros, Grosová 2006)

Zcela **nové nákupy** vyvolávají v podniku značné nároky na informace, proces rozhodování i čas. Zpravidla čím větší náklady nebo riziko jsou spojeny s nákupem, tím je nezbytnější shromáždit větší počet dodavatelů a informací a tím je také delší čas potřebný k rozhodnutí. Rozhodovací proces je založen na minimalizaci rizik spojených s výběrem nového dodavatele a nákupní proces je vhodné realizovat již od analýzy a volby nákupního trhu. (Synek 2011; Gros, Grosová 2006)

2.4 Výběr dodavatele

Jak již bylo uvedeno, východiskem pro výběr dodavatele je získání dostatečných informací o potenciálních dodavatelích. Získané informace je nutné podrobit zevrubnému hodnocení v souvislosti s (Synek 2011):

- vnímanou závislostí mezi dodavatelem a odběratelem,
- možností odběru materiálu i od dalších konkurenčních dodavatelů,
- novostí dodávaného materiálu,
- dlouhodobější známostí dodavatele,
- vztahy spolupráce a vzájemné odpovědnosti,
- možností vytvořit vzájemné dodávky,
- spoluprací při likvidaci odpadu atd.

Dle Grose a Grosové (2006) je rozhodování o dodavateli výsledkem složitého rozhodovacího procesu, při kterém se používá řada kritérií. Definují sedm hlavních oblastí pro posouzení úrovně potenciálních partnerů:

1. **Finanční situace** – analýzou výročních zpráv dodavatele lze zjistit, zda je dodavatel finančně zdravý a podnik s ním může počítat pro dlouhodobou spolupráci.
2. **Perspektivnost vývoje** – smyslem analýzy výzkumné základny je zjistit, zda bude dodavatel schopen operativně akceptovat požadavky na změny užitečných vlastností dodávaných produktů.
3. **Logistické služby poskytované dodavatelem** – pozornost je věnována lokalizaci dodavatele, dodacím lhůtám, rozptylu termínů vyřízení objednávek, balení, JIT dodávky, ukládání a přepravě výrobků aj.
4. **Výrobní možnosti dodavatele** – zjišťuje se, zda je dodavatel spolehlivý výrobce, a to pomocí informací o výrobní kapacitě a stupni její využitelnosti, počtu výrobních jednotek, o stavu výrobního zařízení a systému jeho údržby.
5. **Informační systém** – v souvislosti s rozvojem komunikačních technologií se shání informace o interním informačním systému a jeho napojení na externí komunikační systémy.
6. **Pořizovací náklady a platební podmínky** – pozornost je kladena na cenu výrobku, očekávaný vývoj cen jak nakupovaného výrobku, tak i materiálu, podíl přímých a režijních nákladů, splatnost faktur, cenové rabaty atd.
7. **Požadovaná kvalita** – je absolutním kritériem, protože dodavatel s nižší kvalitou by neměl být brán v úvahu. Zkoumá se např. podíl vadných dílů z celkového dodaného množství nebo podíl nevyhovujících vzorků při kontrole jakosti, vlastnění ISO norem, nastavený systém řízení jakosti atd.

Podnik se mimo uvedená kritéria zaobírá také volbou vhodné **sourcingové strategie**, a to jak z hlediska geografických aspektů (resp. vzdálenosti dodavatelů), tak z hlediska počtu dodavatelů. (Tomek, Vávrová 2014)

Volba sourcingu podle geografického rozložení (Tomek, Vávrová 2014):

- **Global sourcing** – nákupní politika podniku se zaměřuje na mezinárodní zdroje, využívá vhodné dodavatele po celém světě.

- **Local sourcing** – podnik se obrací na tuzemské dodavatele s cílem uspokojit rychlou potřebu dodávek, aplikovat systém JIT a zjednodušit logistiku nákupu.

Rozhodování podle počtu dodavatelů (Tomek, Vávrová 2014):

- **Single sourcing** – nízký počet dodavatelů z důvodu zabezpečení vysoké kvality dodávek.
- **Multiple sourcing** – využívá se více dodavatelů s cílem zajistit úzká místa v dodávkách pro jeden materiálový druh.

2.5 Hodnocení výkonnosti dodavatele

Pro vytvoření trvalého vztahu s dodavatelem je nezbytné soustavně sledovat a hodnotit jeho výkonnost. Předmětem hodnocení budou jak dodavatelské schopnosti stanovené již při výběru dodavatele, tak i výsledky skutečné realizace dodávek. (Synek 2011)

Spolehlivost, přesnost, nabízená hodnota a další charakteristiky vypovídají o výkonnosti dodavatele, která je definována jako „*schopnost plnit požadavky specifikované ve smlouvě o dodávkách uzavřené mezi dodavatelem a odběratelem*“. (Nenadál 2006, s. 185)

Současné podnikatelské prostředí vyžaduje trvalou schopnost plnit požadavky všech zainteresovaných stran. Proto je vlastní výkonnost podniku silně závislá na výkonnosti subjektů, od nichž získává vstupy. Význam hodnocení spočívá také v posilování vzájemné důvěry ve schopnosti obou stran. Výsledky též přispívají k optimalizaci celkových nákladů na nákup a eliminuje se riziko unáhlených rozhodnutí odběratele. (Nenadál 2006)

Mezi základní prvky pro hodnocení výkonnosti Nenadál (2006, s. 189) řadí:

- jakost dodávek,
- termín dodávek,
- náklady spojené s dodávkami.

První z posuzovaných oblastí, **jakost dodávek**, je nutné brát jako samozřejmost. Jakost dodávky je předmětem jednání již na počátku vztahu, nicméně bezchybnost v tomto směru není v praxi běžná. Obvykle se sleduje relativní nebo absolutní objem neshod, např. ukazatele počtu odmítnutých dodávek, procento neshod či podíl neshod atd.

Dodržování **termínů dodávek** je bedlivě sledovaným kritériem zejména u odběratele, který optimalizuje vázanost kapitálu v zásobách. Tito odběratelé sledují procento dodávek přijatých právě včas, podíl dodávek přijatých předčasně či opožděně apod.

Odběratel posuzuje **náklady spojené s dodávkami** již při výběru dodavatele. V průběhu trvání vztahu hodnotí celkové náklady nákupu, nebo cenu samostatné dodávky, kterou porovnává s konkurenčními nabídkami na trhu. Nákupce v tomto směru bere ohled také na dodržení jakosti, protože nejnižší náklady vždy musí být v souladu s požadovanou jakostí. (Nenadál 2006)

Touto částí problematiky se zabývá také Synek (2011). Hovoří o dalších kritériích, která jsou předmětem hodnocení dodavatelů, např.:

- technické schopnosti – nové technologie, vstřícnost k technickým změnám,
- dodavatelský servis – technická podpora, záruky, balení, manipulace s obaly,
- komunikace s dodavatelem – přijatelnost vzájemných vztahů, komunikace při uzavírání dodávek,
- ostatní – vztah k životnímu prostředí, dodržování předpisů o obalech apod.

2.6 Jednání a komunikace s dodavatelem

Procesy komunikace a jednání s dodavatelem jsou běžné prvky partnerství. Aby se komunikace stala efektivní a přirozenou součástí dodavatelsko-odběratelského vztahu, musí být formována jako oboustranný tok pravdivých informací sdílených v co největším rozsahu. Taková komunikace pak přidává hodnotu oběma stranám. (Nenadál 2006)

V partnerství mezi dodavatelem a odběratelem rozlišuje Nenadál (2006) dva druhy komunikace:

- **Komunikace před zahájením partnerství s dodavatelem**

Vrcholové vedení odběratele se rozhodne budovat partnerský vztah s dodavatelem, osobně ho navštíví a seznamuje jeho vrcholový management s představami a záměry společného vztahu. Manažeři odběratele poznávají prostředí, kde vznikají dodávky, domlouvají cíle, postupy a zásady společného vztahu.

- **Komunikace po zahájení partnerství s dodavateli**

V okamžiku, kdy je vrcholové vedení obou stran dohodnuto o vzájemné spolupráci, dochází jednak k pravidelné, běžné komunikaci, ale také k jednorázovému komunikačnímu spojení.

Pravidelná komunikace se systematicky opakuje. Mezi témata této komunikace se řadí např. plány produkce a dodávek, požadavky odběratele na jakost, metody ověřování shody dodávek, výsledky pravidelného hodnocení výkonnosti dodavatele atd.

Komunikace vyvolaná jednorázovými potřebami se cyklicky neopakuje, může být vyvolána konkrétními problémy souvisejícími s odchylkami od požadavků na dodávky či s plněním smluvních podmínek. Dále jsou sem řazeny např. změny ve strategiích a politikách u obou stran, změny kritérií pro hodnocení dodavatele, ukončení obchodního vztahu atd.

Pro vytvoření fungujícího dodavatelsko-odběratelského vztahu musí být všechny sdílené informace na obou stranách chápány také jako vhodné postupy pro zlepšování jedinců i celé organizace. Je důležité uvést: „*Hodnota sdělovaných informací je vždy přidanou hodnotou vztahů.*“ (Nenadál 2006, s. 218)

Podle Tomka a Hofmana (1999) je nezbytné, aby si každý nákupce, který komunikuje s dodavatelem, osvojil **marketingové „strategické“ myšlení**. To dle autorů spočívá v:

- poskytování jistoty dodavateli, že nákup bude mít dlouhodobý charakter a stabilní podmínky, pokud budou dodrženy smluvené podmínky,
- zajištění srozumitelnosti nákupních cílů odběratelské firmy ze strany dodavatele,
- porovnávání podmínek nákupu od různých dodavatelů.

2.7 Struktura vztahů

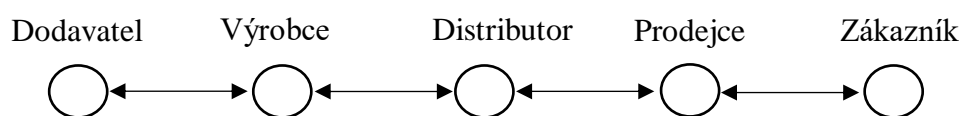
Na podnik lze nahlížet jako na otevřený produkční systém, který přetváří vstupy ze svého okolí na výstupy a ty poskytuje zpět svému okolí. Okolí též působí na podnik a dává mu zpětnou vazbu. Vznikají složité dodavatelské řetězce, které utváří vzájemné dodavatelsko-odběratelské vztahy. Řetězce sahají za hranice podniků, kde se snaží koordinovat činnosti a kooperovat vlastní produkci se svými dodavateli i zákazníky a tím optimalizovat chod celého dodavatelského řetězce. (Fiala 2005)

Vystupují zde nejenom dodavatelé a odběratelé, vztahy jsou tvořeny i mezi distributory, prodejci a zákazníky, tzn. vždy mezi dvěma sousedními stupni. V obou směrech celého řetězce proudí (Fiala 2009):

- **Materiálové toky** – např. suroviny, polotovary, hotové výrobky, výrobky k recyklaci.
- **Finanční toky** – např. platby, úvěry.
- **Informační toky** – např. informace o objednávkách, dodávkách, plánech.
- **Rozhodovací toky** – týká se posloupnosti celé řady rozhodnutí všech účastníků, které ovlivňují celkovou výkonnost řetězce.

Dodavatelský řetězec je organizovaný a má svoji strukturu, která je určena počtem subjektů a vazbami mezi nimi. **Lineární struktura** je tvořena jednotlivými subjekty řetězce a jejich vzájemnými vazbami, tak jak zobrazuje obrázek 6.

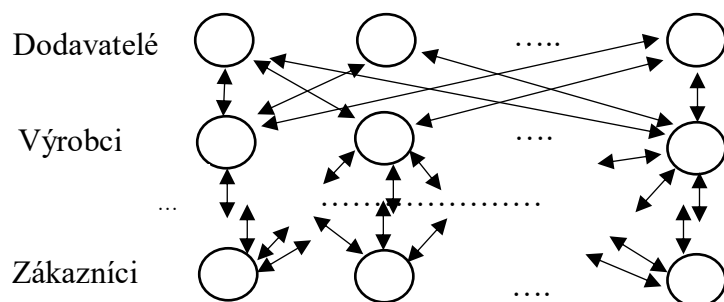
Obrázek 6: Lineární struktura dodavatelského řetězce



Zdroj: vlastní zpracování dle Fiala, 2005

Pokud jsou dodavatelsko-odběratelské vztahy vytvářeny množinou dodavatelů, výrobců, distributorů a zákazníků, pak autor hovoří o **síťové struktuře**. Mezi subjekty vzniká řada možných vazeb, které se propojují do struktury sítě, jak je vidět na obrázku 7.

Obrázek 7: Síťová struktura dodavatelského řetězce



Zdroj: vlastní zpracování dle Fiala, 2005

Jak dále uvádí Fiala (2009), řízení těchto síťových vztahů je silně ovlivněno působením síťové ekonomiky, tj. ekonomiky, ve které hraje hlavní roli globalizace. Vzájemné vazby mezi ekonomickými subjekty vedou ke sdílení zdrojů, aktivit, rizik, nákladů atd. Vlivem

sofistikovaných informačních a komunikačních řešení mezi dodavateli a odběrateli jsou podniky schopny koordinovat nabídku a poptávku v rozvinutých síťových prostředích.

2.8 Životní cyklus dodavatelsko-odběratelského vztahu

Pro úspěch součinnosti dodavatele a odběratele je nezbytné, aby byl jejich vztah ustálen pro delší časové období a aby oba těžili ze vzájemných výhod. Dlouhodobá spolupráce je charakteristická čtyřmi fázemi, které lze označit jako tzv. životní cyklus vztahu (Lukoszová 2004):

1. Předpřípravná fáze

V této fázi ještě nejsou mezi podniky navázány obchodní vztahy, dochází ke vzájemnému sblížení po stránce interpersonální, společenské a informační. Cílem je dosáhnout vzájemné důvěry, porozumět fungování každého účastníka vztahu a tím snižovat budoucí možná rizika plynoucí ze spolupráce. V tomto období je snadné vztah ukončit, neexistují zde ještě žádné závazky ani rizika plynoucí z rozpadu spolupráce. Dodavatel je hodnocen ze strany odběratele na základě zkušeností od jiných odběratelských podniků nebo hypotéz o budoucím vývoji vztahu.

2. Přípravná fáze

Tato fáze je charakteristická vysokou úrovní transakčního rizika. Dochází k tvorbě prvních objednávek vzorků a jejich testování a v případě nesouladu je zde nejvyšší pravděpodobnost ukončení kontaktu. Vzhledem k nulovým zkušenostem ve vzájemné spolupráci nelze predikovat výši potřebných vložených prostředků – jak dodavatel, tak odběratel investují do vztahu značnou část svého času i peněz. Délka vzájemné harmonizace dodavatele a odběratele je závislá na specifikaci charakteristik poptávky ze strany odběratele či dostupnosti informací o dodavateli.

3. Fáze rozvoje

V této etapě vzniká spolupráce na základě vzájemného poznávání, redukuje se rozdíly a oba partneři se přizpůsobují po formální i neformální stránce. Roli zde stále hraje vysoké transakční riziko, protože v důsledku vložení vysokých vkladů roste složitost jejich návratnosti. Značný význam zde má rostoucí důvěra, která přispívá k rozvoji dodavatelsko-odběratelského vztahu.

4. Fáze dlouhodobých vztahů

Čtvrtá fáze se vyznačuje rutinní činností a běžnými postupy. Klesají náklady vynaložené oběma stranami, protože se redukuje počet osob zapojených do procesu nákupu. Mezi základní činnosti této etapy se řadí zejména pravidelná každoroční jednání, řešení sporů v oblasti kvality, dodávek, technologií či nových postupů. Východiskem pro řešení problémů jsou interpersonální vztahy založené na vzájemné informovanosti.

2.9 Just In Time – integrace dodavatelů

Koncepce Just-In-Time (dále jen JIT) je založena na úzké partnerské spolupráci dodavatele a odběratele. Tento princip umožňuje na základě synchronizace obou partnerů řešit řadu problémů, jako je např. dublování operací u odběratele i dodavatele – kontrola, skladování, příprava, dále pak problémy výrobních a skladovacích ploch či množství problémy. Kooperační strategie tohoto systému vytváří silnou integraci a zabezpečuje dlouhodobou spolupráci při dodávkách. (Synek 2011)

Princip JIT umožňuje, aby dodavatel poskytoval své produkty ihned po vyrobení odběrateli přímo do jeho výroby bez skladování. Jsou tak odbourány dříve tradiční konkurenční vztahy a díky ustáleným kooperačním vztahům dochází k vysokému synergickému užitku. (Synek 2011)

Metoda JIT klade požadavky na dodavatele, který je zodpovědný za bezchybné dodávky, musí včas reagovat na potřeby odběratele a nese také břemeno zásob. Volba vhodného partnera pro JIT dodávky je tak založena nejenom na obecných kritériích uvedených v kapitole 2.4, ale také na zkušenostech s partnerstvím. Tyto výjimečné dodavatelské vztahy jsou tak pod soustavnou kontrolou managementu. (Synek 2011)

Vhodnost partnerů pro JIT dodávky odvozuje následující obrázek 8. Dodavatel může zastupovat v partnerství různé role na základě rozsahu jeho výkonů a také v závislosti na svěřených kompetencích.

Obrázek 8: Portfolio dodavatelů na základě tvorby hodnoty



Zdroj: vlastní zpracování dle Tomek, Vávrová 2007

Výrobce dílů se orientuje na normalizované díly, nepodílel se na jejich vývoji, jeho pozice může být ohrožena, ale snaží se držet strategie nízkých cen pro odběratele. **Výrobní specialista** využívá pro vhodné řešení dodávaných výrobků vlastní nářadí a nástroje, aby dosáhl vysoké kvality. Jeho dodávky jsou specifické a poskytované systémem JIT. **Partner ve vývoji**, jak už název napovídá, disponuje vlastním know-how, které s odběratelem kooperuje při výzkumu a rozvoji produktu. Jejich vztah je zabezpečen dlouhodobou smlouvou. Spolupráce odběratele s **partnerem ve tvorbě hodnoty** je specifická společnou účastí na vývoji, produkci a odpovědností za rizika spojená s JIT. (Tomek, Vávrová 2007)

V průběhu životního cyklu dodavatelsko-odběratelského vztahu se může pozice dodavatele měnit v závislosti na zkušenostech s partnerstvím a jeho dalším rozvoji.

3 Nákupní činnost a dodavatelsko-odběratelské vztahy ve společnosti EvoBus

Nákup je ve společnosti EvoBus jednou z nejdůležitějších funkcí. Obstarání a dlouhodobé zajištění kvalitních vstupů do výrobního procesu se odráží v úspěchu celého koncernu. Pro zajištění stabilního nákupního procesu a utvoření dlouhodobých dodavatelsko-odběratelských vztahů je nutné obstarat řadu aktivit, které jsou nedílnou součástí práce nákupce. V této kapitole bude věnována pozornost nákupnímu oddělení společnosti, budou popsána specifika nákupní činnosti a utváření vztahů s dodavateli. Z důvodu zajištění anonymity budou jména dodavatelů společnosti zatajena.

3.1 Nákup

Úkolem nákupního oddělení v závodě Holýšov je zajištění potřeb výrobní i nevýrobní povahy. Administrativně zajišťuje celý proces nákupu a současně vytváří a udržuje vztahy s dodavateli. Nákupní činnosti jsou v závodě rozděleny do dvou oblastí:

- **nákup výrobního materiálu** – obstarává vstupy, které jsou spotřebovány přímo ve výrobním procesu, tzn. vznikne z nich finální produkt (např. díly, polotovary, drobný materiál)
- **nákup nevýrobního materiálu** – pořizuje prostředky a služby, které při výrobě pomáhají a jsou nezbytné pro výrobní proces (nákup technologií, výrobních zařízení, vybavení kanceláří, ochranné pomůcky, servisní služby atd.)

Vzhledem k rozsáhlým a zcela odlišným nákupním procesům v jednotlivých oblastech se bude dále tato práce věnovat pouze nákupu výrobního materiálu.

Nákupci výrobního materiálu obstarávají jak hutní materiál pro výrobu (např. profily, jekly), tak polotovary, na které nemá závod vhodné výrobní technologie (lisované a obráběné díly). Nákupem je také částečně zajištěna potřeba těch dílů, které není možné z důvodu nedostatečné výrobní a skladovací kapacity vyhotovit (např. plechové díly). (Nákupní odd. společnosti 2017)

Pořízení některých komodit (tj. odlitky, výkovky, spojovací materiál) je centralizováno do mateřské společnosti, která zajišťuje jejich nákup pro všechny závody v Evropě. Centralizace umožňuje zejména snižování nákladů na vstupy, protože vyšší odběrné

množství zajišťuje výhodnou cenu. Majoritní podíl nakupovaného výrobního materiálu je však decentralizován na místní nákupní oddělení. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Oddělení nákupu má v závodě Holýšov na starosti lokální dodavatele, u kterých zajišťuje potřeby závodu. Vyskytují se zde také specifické nákupní situace, které vyplývají ze začlenění společnosti do nadnárodní korporace. Například v případě, kdy mateřská společnost potřebuje koupit komoditu, kterou poskytuje dodavatel závodu Holýšov, je v kompetenci místních nákupčích tuto komoditu zajistit. (Nákupní odd. společnosti 2017)

V oddělení nákupu jsou v současné době dva nákupci, kteří zajišťují nákup výrobního materiálu. Vzhledem k zamýšleným investicím do nových výrobních prostor a rozšíření portfolia vyráběných produktů je plánováno v oddělení nákupu personální rozšíření.

3.2 Nákupní proces

Na základě strategických plánů celého koncernu jsou jednotlivým závodům přidělovány díly k sériové výrobě. Závod Holýšov má svým zaměřením v rámci skupiny Daimler stanoveno, jaké komponenty bude vyrábět. Oddělení nákupu zde uskutečňuje pouze **operativní rozhodovací procesy**. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Proces je možné graficky znázornit prostřednictvím **vývojového diagramu**. Vývojový diagram vyjadřuje posloupnost a návaznost jednotlivých kroků a rozhodovacích uzlů procesu. Pomáhá porozumět, jak proces probíhá. (Plura, 2001) Pro společnost EvoBus byl sestaven vývojový diagram nákupního procesu a je uveden v příloze A této práce. K vytvoření diagramu pomohly zejména znalosti získané během studia předmětu Operační management podniku na katedře Podnikové ekonomiky a managementu.

Nákupní proces v EvoBusu začíná **vznikem požadavku na nový díl**. Ten obdrží závod od technologického oddělení z Mannheimu v podobě tzv. technické změny. Jedná se o popis finálních výrobků, které má společnost EvoBus vyrobit. Úkolem engineeringu závodu Holýšov je rozpracování finálního výrobku na jednotlivé detaily, resp. díly, a založení výkresové dokumentace. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Takto zpracovanou změnu zasílá změnový referent příslušným oddělením, kterých se změna týká, ve formě tzv. formblattu. Formblatt obsahuje nové díly, které bude nutné obstarat od dodavatelů. Zároveň změnový referent **vytváří požadavek na objednávku prvních kusů**, tj. EM Banf (Bestellanforderung für Erstmenge). Nákupce disponuje určitým portfoliem uvolněných dodavatelů (více v kapitole 3.4), které má na starosti

a kteří jsou vhodní pro dodávání dílů pro závod. Z těchto poptává ty dodavatele, kteří disponují vhodnou výrobní technologií vzhledem k danému dílu a mají dostatečnou kapacitu pro jeho sériovou výrobu. Vždy musí oslovit alespoň tři dodavatele. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Pro **vytvoření poptávky** potřebuje nákupce roční množství nového dílu, který EvoBus plánuje nakoupit, a paletový předpis. Udané roční množství umožňuje dodavateli naplánovat svoje kapacity ještě před smluvním ošetřením daného sériového dílu. Paletový předpis určuje druh palety, který bude nezbytný pro dodání dílů. Jedná se o speciální palety skupiny Daimler, které jsou dodavateli pronajímány za denní taxu. Dodavatel má možnost tyto náklady zahrnout do ceny dílu. Poptávky mají standardizovanou formu, kde se vyplňuje nejzazší termín vypracování nabídky, čísla poptávaných dílů a jejich výkresů, roční množství a druh palety. Spolu s poptávkou se dodavatelům zasílá také výkresová dokumentace a kusovník. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Dodavatelé v požadovaném termínu poptávku zpracují a zasílají zpět ve formě nabídky. Nákupce všechny **nabídky vyhodnocuje** ve standardizovaném formuláři, tzv. AZ (Angebot Zusammenstellen). Volí vždy takového dodavatele, který je schopen vyrobit daný díl za nejnižší cenu na jeden kus. Konkurenční výhodou dodavatele je pouze cena, protože všichni uvolnění dodavatelé splňují kritéria kvality. Pokud se jedná o složitý díl, ke kterému potřebuje dodavatel speciální nástroj, pak tyto náklady hradí EvoBus. Nabídky dodavatelů se pak porovnávají na základě obratu zahrnujícím náklady na nástroj. Každé vyhodnocení musí být schváleno dvěma nákupci, platí zde tzv. princip čtyř očí. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Nákupce v tomto okamžiku může na základě výběrového řízení **splnit požadavek na objednávku** (EM Banf) a **vytvořit EM objednávku**, resp. objednávku prvních kusů u zvoleného sériového dodavatele. Objednávky jsou vytvářeny v prostředí podnikového informačního systému SAP. Schvalování a uvolnění objednávek k odeslání dodavateli se řídí vnitropodnikovou směrnicí, která určuje odpovědnost dle finanční hodnoty objednávky. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Prostřednictvím SAPu je **informováno oddělení kvality** o sériové objednávce prvních kusů. V jeho kompetenci je rozhodnutí, zda se bude dodávka vzorkovat, resp. zda je nutné objednat **vzorové kusy**, které budou předmětem kontroly kvality. V závodě EvoBus se vzorkují všechny nakupované díly, z toho důvodu vzniká nákupu obratem **požadavek na**

objednávku vzorových kusů ve formě tzv. EMP Banfu (Erstmuster Bestellanforderung). Nákupce vytváří objednávku obvykle tří vzorových kusů (tj. EMP objednávka), ve které termín dodání předchází termínu dodání sériových dílů (EM objednávky). Dodavateli tím vzniká povinnost dodat vzorové kusy ke kontrole kvality společně s protokolem o použitém materiálu a výkresem s naměřenými kótami. Příznivý výsledek kontroly dává dodavateli pokyn k sériové výrobě. Pokud vzorky nesplňují kvalitu, vyrábí a dodává nové vzorky (více v kapitole 3.5.1). (Nákupní odd. společnosti 2017)

V kompetenci nákupu je poté **přidat nový sériový díl do smlouvy**, kterou má s dodavatelem uzavřenou již z minulých nákupů. K tomu se v závodě používá informační systém Globus. Díl je z pohledu nákupu zajištěný, nyní už za něj zodpovídá logistika, která vytváří plán dodávek a provádí opakovaný nákup dle potřeb a plánu výroby. Zásobování daného dílu probíhá dle sestavených plánů dodávek prostřednictvím rozhraní EDI. Nákupní proces končí v okamžiku, kdy nákupce informuje změnového referenta, že veškeré požadavky na nákup dílu byly splněny a díl je obstaraný. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Specifickým typem objednávek, které se ještě ve společnosti vyskytují, jsou normální objednávky, tzv. NB objednávky (Normale Bestellen). Ty nákupce vystavuje při jednorázové potřebě, která není zajištěna sériově. Jedná se např. o situace, kdy sériový dodavatel není schopen dodat vyšší než plánovaný objem materiálu, při poruše stroje a skluzu vlastní výroby, k objednávce nástrojů pro výrobu u dodavatele aj. (Nákupní odd. společnosti 2017)

3.3 Proces zavádění technické změny

S nákupním procesem ve společnosti EvoBus úzce souvisí proces zavádění technické změny. Vzhledem k neustálému zlepšování a optimalizaci výrobních procesů ve společnosti podporované řadou vhodných metod (např. kaizen) dochází také k modifikacím nakupovaného materiálu. Ve své podstatě jde o konstrukční nebo materiálovou obměnu již dodávaných dílů, se kterou musí být dodavatel v co nejkratším časovém okamžiku seznámen. Úkolem nákupce v tomto procesu je **kontaktovat dodavatele se zprávou o změně**, doložit mu aktuální výkresovou dokumentaci a požadovat jeho vyjádření v souvislosti s cenou dílu. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Proces zavádění technické změny je možné zobrazit a popsat pomocí **modelu eEPC** vytvořený v softwaru ArisExpress od společnosti IDS Scheer. Model je uveden v příloze B. Jedná se o procesní řetězec řízený událostmi, který pomáhá namodelovat podnikové procesy a postupy. Základním elementem metodiky Arisu je aktivita a událost. Aktivita popisuje úkoly, které mají být v rámci procesu vykonány. Událost určuje stav, který nastane po vykonání aktivity. Součástí modelu jsou také logické spojky. K jeho sestavení bylo taktéž využito znalostí získaných ze studia předmětu Operační management podniku. (Aris Community online, 2017; Januška 2016)

Vytvořený model přibližuje, jaké kroky a rozhodnutí je nezbytné v oddělení nákupu vykonat pro bezproblémový proces zavádění změny. **Přijetí technické změny** vyvolá aktivitu jejího **rozboru**. Zde je nutné, aby nákupce stanovil rozdíly mezi dřívější a změněnou konstrukcí a tyto informace společně s novou výkresovou dokumentací zaslal dodavateli k vyjádření. **Dodavatel technickou změnu posuzuje** a během několika dnů obdrží oddělení nákupu zpět jeho stanovisko. Technická změna má buď vliv na cenu, nebo se původní cena dílu ponechá. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Jestliže **změna nemění cenu**, pak se daná technická změna zavádí, tzn. dodavatel vyrábí tento díl již s aplikovanou obměnou. Pokud **změna ovlivňuje cenu**, pak dodavatel tuto cenu stanoví, popř. udá náklady na nářadí, které bude poté k výrobě dílu potřebovat. Výsledkem je **stanovení nové ceny daného dílu**. Tato nová cena musí být posouzena oddělením nákupu. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Přijatelná změna ceny je schválena a ve smlouvě s dodavatelem se cena upraví. Jestliže oddělení nákupu **změnu ceny neschválí**, znovu se celá technická změna projednává s dodavatelem. Toto jednání může vyústit v určení opět jiné (nové) ceny a celý proces se opakuje, ale maximálně jedenkrát. **Další neschválení změny ceny** povede buďto k **dohodě o konstrukční alternativě** (dodavatel a odběratel se domluví na přijatelné konstrukci i ceně), nebo dodavatel není schopný tuto změnu zavést levněji a hledá se **nový dodavatel**. Tato možnost je využívána jen v krajních případech. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Z uvedeného je patrné, že proces zavádění technické změny je z velké části v rukou oddělení nákupu, protože zajišťuje veškerou komunikaci s dodavatelem. Technické změny jsou nedílnou součástí každodenní práce na tomto oddělení.

3.4 Výběr dodavatele

Proces výběru dodavatele pro společnost EvoBus, resp. pro koncern Daimler, se řídí směrnicemi Daimler AG. Nákupní oddělení v Holýšově nejprve hledá okruh potenciálních dodavatelů na základě několika základních kritérií (Nákupní odd. společnosti 2017):

- vhodná výrobní technologie,
- certifikace (požadována je minimálně ISO 9001),
- zastupitelnost strojů pro příslušné výrobní technologie,
- finanční stabilita.

Výhodou je, pokud má potenciální dodavatel zkušenosti v oblasti auto-průmyslu, vlastní další certifikace kvality (např. TS 16949) a nachází se v blízkosti Holýšova (do 50 km). V rámci geografického umístění volí EvoBus místní dodavatele, tj. local sourcing.

Předvýběr probíhá prostřednictvím vyhledávání vhodných firem na internetu nebo na základě rozboru nabídek společností, které se v minulosti ucházely o spolupráci. EvoBus poté tyto vytipované společnosti oslovuje s nabídkou určitých dílů, aby si ověřil, zda je potenciální dodavatel schopen svou výrobní technologií díly vyrobit. Pokud je zkušenost s tímto obchodem na obou stranách pozitivní, provádí se u společnosti audit. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Tento audit se nazývá **On-site assessment**, zkráceně OSA, a již zcela podléhá směrnicím Daimler AG. Je prováděn mateřskou společností, resp. oddělením dodavatelského monitoringu „Lieferantenmonitoring“. Předmětem hodnocení je vyčerpávající škála vnitropodnikových činností, postupů a procesů potenciálního dodavatele. Hodnotí se například tyto oblasti (On-site assessment 2007):

- **Strategické řízení** – zjišťuje se, jak dobře má dodavatel stanovenou strategii pro dosahování svých cílů, zda jsou v podniku vhodně ošetřena rizika, zda finanční ukazatele odpovídají stanové strategii atd.
- **Projektové řízení** – v této oblasti posuzovatel zjišťuje, jak dodavatel provádí plánování projektů, jak probíhá monitoring projektů či jaké má projektový manažer a jeho tým organizační začlenění v rámci hierarchie podniku.

- **Kvalita** – cílem je analyzovat postupy dodavatele v oblasti zajišťování kvality, posoudit používané metody řízení kvality ve výrobě, ale také způsob řešení reklamací a stížností zákazníka.
- **Zásobování a logistika** – v této oblasti se řeší, jak má dodavatel organizovaný materiálový tok, které metody v této oblasti používá, jak skladuje zásoby, jak řeší problémy v zásobování svého zákazníka či zda je dodavatel dostatečně flexibilní, pokud zákazník změní objednané množství nebo termín dodávky.
- **Engineering** – pozornost je kladena na klíčové kompetence, posuzovatel se ptá, jaké produktové inovace dodavatel zavedl, zda je má zajištěné prostřednictvím patentů, jaké TQM metody používá v oblasti výzkumu a vývoje nebo zda spolupracuje v této oblasti se zákazníkem.
- **Výroba** – zde se hodnotí zejména stav výrobních strojů, celkový dojem z výrobních prostor, tj. layout pracoviště, čistota, bezpečnost, zavedené metody. Dále se zjišťuje, jak je prováděna výstupní kontrola, údržba či zda je výroba schopna pružné reakce na technické změny ze strany zákazníka atd.

Ve všech oblastech jsou dodavatelé kladeny pevně stanovené otázky, které utváří posuzovací kritéria. Jeho odpovědi společně s dojmy posuzovatele jsou poté hodnoceny na základě bodování, kde (On-site assessment 2007):

- **10 bodů** získá kritérium tehdy, pokud se jedná o postupy a procesy na vysoké úrovni, se kterými se posuzovatel ještě nikdy nesešel.
- **8 bodů** je ohodnocen dodavatel, který v porovnání s jinými dodavateli vykazuje stejné standardy a splňuje požadavky Daimler.
- **5 bodů** je přiděleno, pokud je potřeba daný proces zlepšit a rozvíjet.
- **0 bodů** získá dodavatel, jestliže určitý proces nevykonává, nebo je nezbytné jeho zlepšení.

Výsledkem OSA je procentní vyjádření úspěšnosti potenciálního dodavatele. Výsledek do 60 % je nevyhovující a dodavatel je odmítnut pro jakoukoliv budoucí spolupráci. Do 70 % je možné u dodavatele provést po uplynutí stanovené lhůty opakovaný audit a zjistit, zda došlo ke zlepšení. Při výsledku mezi 70–80 % je dodavatel přijat s velkou obezřetností. 80% a vyšší výsledek značí vysokou úspěšnost v OSA a dodavatel je přijat k dlouhodobé budoucí spolupráci se závodem Holýšov. Ve společnosti se o něm hovoří jako o tzv. uvolněném dodavateli. U takového dodavatele ještě probíhá dodavatelský

monitoring v rámci koncernu Daimler, protože dlouhodobě kladná zkušenost s dodavatelem umožňuje rozšířit dodávky v rámci celé skupiny. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Z hlediska počtu takto uvolněných dodavatelů disponuje společnost EvoBus v současnosti čtrnácti lokálními dodavateli výrobního materiálu. Na každý dodávaný díl je obvykle jeden dodavatel, lze tedy hovořit o single sourcingu.

3.5 Hodnocení výkonnosti dodavatelů

V EvoBusu se provádí pravidelné posuzování výkonnosti uvolněných dodavatelů na základě interní směrnice, která specifikuje oblasti hodnocení. Toto komplexní hodnocení provádí nákupce ve spolupráci s odbornými úseky – logistiky a kvality. (Interní směrnice hodnocení dodavatelů 2015)

Ke komplexnímu posouzení úrovně dodavatelů EvoBusu jsou nákupci k dispozici tyto informace:

- **Protokoly o zkoušce vzorových kusů**

Jedná se o standardizované protokoly, které dodavatel poskytuje pokaždé při výrobě nových dílů. Obsahují zprávu o jakosti dodávek vzorových kusů. Kopii zprávy obdrží také nákupce, aby měl přehled o kvalitě výrobků od dodavatelů spadajících do jeho kompetence.

- **Vystavené reklamace**

Oddělení kvality taktéž vypracovává seznam vystavených reklamací v jednotlivých měsících v průběhu roku a dle jejich počtu posuzuje kvalitu dodávek.

- **Termíny dodávek**

Vyhodnocení termínu dodávek provádí oddělení logistiky, které poté výsledky předává nákupci.

- **Stav systému kvality**

Posouzení stavu systému kvality je prováděno formou externího auditu nebo převzetím výsledků certifikace akreditovanou certifikační společností.

Tyto informace jsou vyhodnocovány v průběhu roku a tvoří zároveň kritéria pro komplexní roční hodnocení dodavatelů. Na základě tohoto hodnocení jsou dodavatelé rozdělení na 3 skupiny (Interní směrnice hodnocení dodavatelů 2015):

- **„A“ dodavatel:** dosáhl 85–100 % → schopen

Dodavatel splňuje požadavky zákazníka a je na základě výsledků hodnocení dodávky nadále zařazen do budoucích výběrových řízení.

- **„B“ dodavatel:** dosáhl 67–84 % → podmíněčně schopen

Dodavatel splňuje požadavky v nedostatečném rozsahu, je upozorněn na nedostatky a nákupce žádá nápravná opatření. Po uvážení je možné omezit poptávaný objem.

- **„C“ dodavatel:** 0–66 % → neschopen

Dodavatel nespĺňuje požadavky. Pokud je to možné, nákupce hledá alternativního dodavatele a pozastaví zadávání nové výroby do zlepšení situace.

Komplexní hodnocení v závodě Holýšov probíhá pravidelně jednou ročně během prvního čtvrtletí u klíčových dodavatelů. Za klíčového je považován dodavatel s ročním obratem více než 350 tis. € pro závod Holýšov. Jednotlivá kritéria jsou sledována v průběhu roku, aby byla včas odhalena případná rizika. Výsledky tohoto hodnocení jsou komunikovány také s dodavatelem. (Interní směrnice hodnocení dodavatelů 2015)

Další interní hodnocení dodavatelů se provádí v rámci Lieferantenmonitoringu v mateřské společnosti. Hodnotí se nejen jakostní a logistická hlediska, ale také ekonomické aspekty. Ekonomická situace dodavatele je hodnocena dle ukazatelů, jejichž výpočet je prováděn na základě finančních dat poskytnutých dodavatelem. Prostřednictvím této analýzy je dodavateli pro interní potřeby přidělen status finanční stability. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Ojediné problémy s dodávkami řeší s dodavatelem příslušné odborné oddělení. Při opakovaných nebo dlouhodobých potížích s termínem nebo kvalitou dodávek přísluší upozornění nákupci. Na žádost odborných oddělení kontaktuje dodavatele telefonicky nebo písemně, žádá nápravná opatření a v případě potřeby pozve dodavatele k osobnímu jednání za účasti zainteresovaných oddělení. Pokud jsou nedostatky v kvalitě a termínech dodávek závažné a nelze je odstranit ani nápravným opatřením, nákupce zruší objednávku dílů u problematického dodavatele a vypoví rámcovou smlouvu. Oddělení nákupu

v tomto případě hledá nového dodavatele pro sériové dodávky. (Interní směrnice hodnocení dodavatelů 2015)

3.5.1 Hodnocení kvality dodávek

Kvalita dodávek nově nakupovaných dílů je hodnocena prostřednictvím testování obvykle třech vzorových kusů před uvolněním k sériové výrobě. Dodavatel k dodávce vzorků připojuje požadovanou dokumentaci a standardizované protokoly o zkoušce vzorových kusů, kde vyplňuje výkresem stanovené rozměry a naměřené hodnoty. Oddělení kvality po dodání rozměry přeměřuje a zapisuje je do protokolu. Porovnáním naměřených hodnot dodavatele a odběratele lze dospět k těmto výsledkům (Interní směrnice hodnocení dodavatelů 2015):

- a) **Uvolnění dodávky k sériové výrobě bez odchylky** – dodavatel předal kompletní dokumentaci, vzorky byly dodány v nepoškozeném balení, které rozměrově a kvalitativně odpovídá požadavkům EvoBusu (dle dohody o kvalitě).
- b) **Uvolnění dodávky k sériové výrobě s odchylkou** – kontrola kvality zjistila odchylku od požadavků EvoBusu, ale je možné materiál podmíněčně uvolnit k dalšímu zpracování (např. při časové tísni).
- c) **Dodávka není uvolněna k sériové výrobě** – dodávka nesplňuje požadavky na kvalitu, je v rozporu s požadavky nebo s dohodou o kvalitě.

V průběhu roku kvalita zaznamenává počty všech dodávek dle uvedených kategorií a poté provádí roční vyhodnocení. K tomuto účelu je v EvoBusu vytvořený vzorec, který přiřazuje jednotlivým kategoriím váhy a na základě váženého průměru se vypočte kvalita dodávek. (Interní směrnice hodnocení dodavatelů 2015)

3.5.2 Hodnocení na základě vystavených reklamací

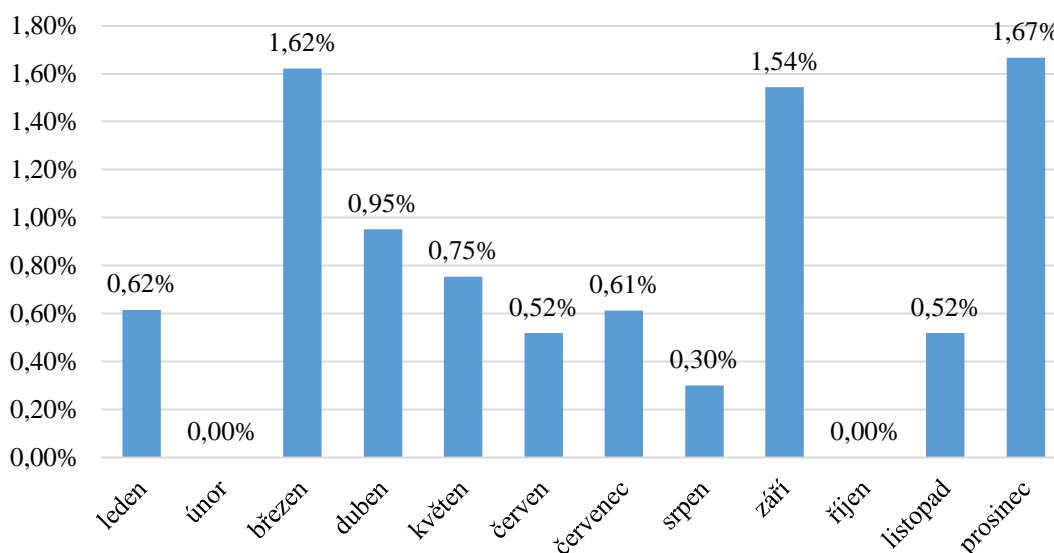
Reklamacie je dodavateli vystavena v případech, kdy se výrobky liší od výkresové dokumentace, např. rozměrové odchylky, chybějící operace, nedodržené tolerance, rez aj. Kvalita dodavatele dle počtu reklamací se v EvoBusu sleduje ve dvou rovinách. Jde jak o sledování počtu reklamací jednotlivých dodavatelů, tak o sledování počtu reklamací všech tuzemských dodavatelů. Druhý jmenovaný pohled má opět původ v začlenění společnosti do nadnárodního koncernu, kdy nákupce přebírá zodpovědnost za dodavatele svého regionu. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Analýza se provádí na základě stanovení poměrového ukazatele. Pro jednotlivé sledované úrovně lze vyjádřit ukazatele takto:

- $\frac{\text{počet reklamací dodavatele}}{\text{celkový počet dodávek dodavatele}}$ pro zjištění kvality jednotlivých dodavatelů,
- $\frac{\text{počet reklamací dodavatelů regionu}}{\text{celkový počet dodávek všech dodavatelů}}$ pro zjištění kvality dodavatelů ČR.

Ukazatel se vyjádří procentuálně a určuje, jaké procento všech dodávek bylo reklamováno. Na ukázkou byl zpracován graf 5, který zobrazuje, kolik procent dodávek bylo reklamováno dodavatel 4 v roce 2016. Nejvyšších hodnot dosahuje ukazatel v březnu, září a prosinci, kdy podíl reklamací na celkovém počtu dodávek přesáhl 1,5 %. Naopak v únoru a říjnu nebyly žádné dodávky tohoto dodavatele reklamovány.

Graf 5: Podíl reklamací dodavatele 4 v roce 2016



Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti, 2017

V případě, že podíl přesáhne hranici 1 %, nákupce zašle dodavateli upozornění na zvýšený počet reklamací v měsíci a žádá se přijetí nápravných opatření (např. proškolení zaměstnanců, častější mezioperační kontroly atd.). Jestliže problémy v kvalitě u jinak spolehlivého dodavatele přetrvávají, může tato situace indikovat také nevyrobitelné konstrukční řešení některých dílů. V tomto případě oddělení konstrukce spolupracuje s dodavatelem na úpravě dílu a návrhu výrobitelné varianty. (Nákupní odd. společnosti 2017)

3.5.3 Hodnocení termínů dodávek

Dodržování termínů dodávek sleduje oddělení logistiky s měsíční periodou. Sumarizuje počty dodávek jednotlivých dodavatelů ve členění na pět skupin (Interní směrnice hodnocení dodavatelů 2015):

- 1. skupina – materiál dodán více než 7 dní před termínem,
- 2. skupina – materiál dodán 7 až 4 dní před termínem,
- 3. skupina – materiál dodán 3 den před termínem a 3 den po termínu,
- 4. skupina – materiál dodán 4 až 7 dní po termínu,
- 5. skupina – materiál dodán více než 7 dní po termínu.

Za vyhovující dodávku se považuje ta, která spadá do 3. skupiny, tzn. dodavatel zásobí sklady EvoBusu ve lhůtě ± 3 dny od požadovaného termínu dodání. I přes tuto toleranci musí dodavatel posuny termínů dodání vždy telefonicky konzultovat s disponentem logistiky, který spravuje daného dodavatele. S ohledem na plán výroby a množství skladových zásob může být v této lhůtě odsouhlasen posun termínu dodání. (Nákupní odd. společnosti 2017)

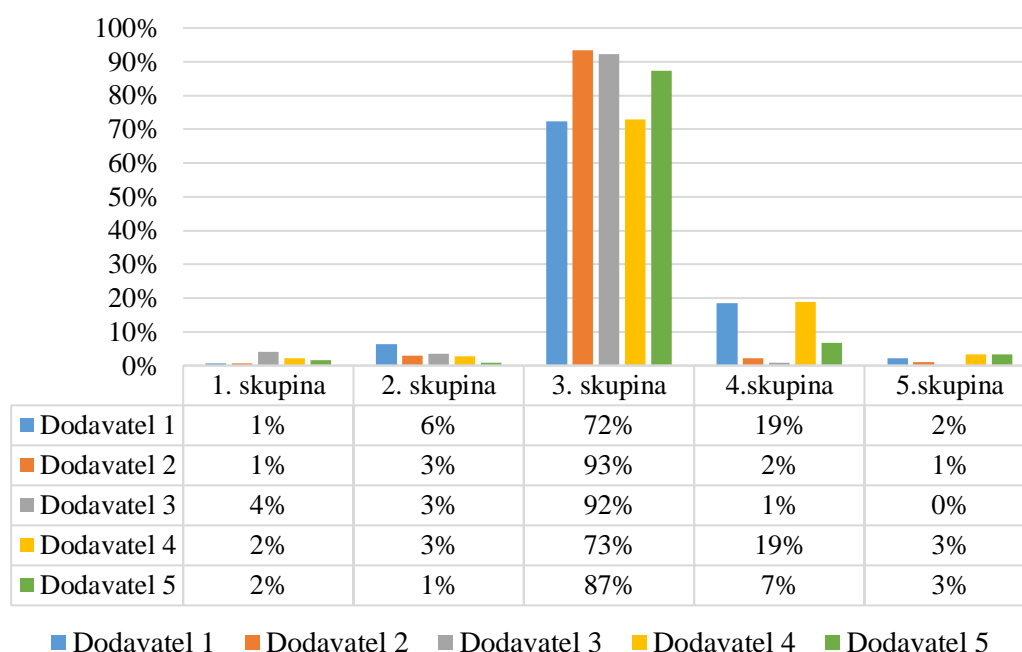
Skupiny 2 a 4 jsou brány jako nedostačující, dodavatel je upozorněn oddělením nákupu na odchylky v dodacích termínech a žádán o zlepšení. Dodávky spadající do 1. a 5. skupiny jsou znepokojivé a nákupce musí podniknout s dodavatelem jednání s ohledem na zavedení nápravných opatření. Příliš brzká dodávka je v EvoBusu stejně nežádoucí jako pozdní dodání. Vzhledem k malým skladovacím prostorům jsou sklady důkladně optimalizovány. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Logistika dále zpracovává měsíční přehledy, kde určuje pro jednotlivé dodavatele podíl dané skupiny na celkovém počtu dodávek za měsíc. Údaje poté předává nákupnímu oddělení a společně konzultují měsíční výsledky. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Na základě tohoto interního materiálu byl vytvořen následující graf. Graf 6 zobrazuje, jaké procentní zastoupení má pět hlavních dodavatelů společnosti v jednotlivých skupinách materiálových dodávek za měsíc březen. Březen je reprezentativním měsícem z hlediska výroby – časový fond není ovlivněn státními svátky, a tudíž ani z hlediska nákupu a zásobování zde nejsou žádné výjimky. Je očividné, že nejčastěji dodavatelé zásobují EvoBus v žádaném termínu, případně s akceptovatelnou třídní odchylkou. Nejspolehlivější z hlediska termínů je dodavatel 2, který v 93 % případů dodá objednávku

v plánovaném, popř. v tolerovaném termínu. Je také patrné, že dodavatelé se v měsíci březnu v termínech spíše zpožďují, než aby dodávali v předstihu. Problémové jsou dodávky dodavatele 3, který ve 4 % případů společnost předzásobil více než 7 dní před smluveným termínem. Závažné jsou výsledky dodavatele 1, který v 19 % případů splnil objednávku až v rozmezí sedmi až čtyřech dnech po ujednaném termínu a v 6 % případů předzásobil sklady závodu v sedmi až čtyřech dnech před dodáním. Zvýšená obezřetnost by měla být doporučena i pro dodávky dodavatele 4.

Graf 6: Vyhodnocení dodavatelů z hlediska termínů dodání – březen 2016



Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti, 2017

Podrobnější pohled na zhodnocení dodávek uvedených dodavatelů podává kapitola 5, která se zabývá kvantitativní analýzou časových a množství odchylek.

3.5.4 Hodnocení stavu systému kvality

Dodavatelem zavedený systém kvality je ze strany společnosti EvoBus ověřován na základě pravidelných auditů. K tomuto účelu sestavuje oddělení kvality plán dodavatelských auditů. V tomto plánu je pro každého dodavatele stanoven časový interval (nejčastěji 1 rok), ve kterém bude provedeno posouzení aktuálního stavu firemních procesů ve vztahu k realizaci produktů pro EvoBus. Audit provádí pracovník

kvality ve spolupráci s nákupcem a pracovníkem logistiky. Posuzují se tyto oblasti (Nákupní odd. společnosti 2017):

- **Výroba a technologie** – strojový park, layout výroby, řešení poruch, vybavenost pracovišť, bezpečnost výroby, identifikovatelnost výrobku během procesu výroby, investice do výroby aj.
- **Kvalita** – kontrolní procesy kvality výroby, aktuálnost výkresové dokumentace, certifikace materiálu, platnost certifikace kvality, ekologická hlediska výroby atd.
- **Logistika** – skladování materiálu a jeho tok výrobou, obalové hospodářství, expedice atd.
- **Nákup** – rozhodování o dodavateli, kritéria výběru dodavatele, výběrové řízení, podmínky smlouvy aj.

Cílem auditů je včasné odhalení slabých míst dodavatele, pokud existují. Pravidelný externí audit je chápán také jako prostředek pro rozvíjení dodavatelsko-odběratelských vztahů. Smyslem auditu není pouze kontrola činnosti dodavatele, ale audit též poskytuje dodavateli pohled na jeho činnost zvenčí. Nákupce působí z tohoto hlediska pro dodavatele jako poradce – navrhuje, jak dělat určité činnosti snáz nebo levněji, přináší dodavateli impulzy ke změně a vylepšení. Audit dává dodavateli podněty ke zvýšení jeho konkurenceschopnosti na trhu. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Z konaného auditu je vyhotoven zápis, který podává zprávu o tom, jaké oblasti byly v průběhu auditu kontrolovány, eviduje zjištěný stav a v případě nesrovnalostí navrhuje nápravná opatření spolu s termínem jejich plnění. Kopie zprávy je zaslána dodavateli. (Nákupní odd. společnosti 2017)

3.6 Vztahy s dodavateli

V rámci společnosti EvoBus jsou upřednostňovány dlouhodobé vztahy s obchodními partnery založené na vzájemné důvěře před jednorázovými a nahodilými kontakty. K této skutečnosti přispívá řada požadavků ze strany EvoBusu, např. vysoké nároky na kvalitu, výhodná cena vyplývající z velkého odběrného množství, včasnost dodávek či stabilita dodavatele. Spolupráce je přínosná na obou stranách a lze spatřovat synergický efekt. Ke vzájemné důvěře přispívají smluvně zajištěné dodavatelsko-odběratelské vztahy, které zavazují oba partnery k férové spolupráci. Nákupci společnosti EvoBus chápou dodavatele jako pracovní partnery, se kterými jsou každodenně v kontaktu, a vystupují

jako komunikační prostředníci mezi dodavatelem a společností. (Nákupní odd. společnosti 2017)

3.6.1 Smluvní zajištění vztahu s dodavatelem

Povinností nákupce v rámci nákupního procesu je smluvně zajistit sériové dodávky a tím zabezpečit vztah s dodavatelem. V EvoBusu jsou všechny sériové díly zaneseny do smlouvy v prostředí informačního systému GLOBUS, který zajišťuje správu smluv a propojení s dodavatelem. Odsouhlasení smlouvy mezi odběratelem a dodavatelem probíhá elektronicky bez nutnosti papírové formy smlouvy. Tento způsob smluvního zajištění přináší řadu výhod (Nákupní odd. společnosti 2017):

- snižování administrativních nákladů,
- elektronická archivace dat,
- ekologické hledisko,
- automatické upozornění IS na nízkou hladinu zásob atd.

Nákupce má možnost uzavřít s dodavatelem víceleté smlouvy, které jsou bezesporu výhodné pro obě strany. Ve smlouvách je určeno procentuální snížení cen pro jednotlivé roky trvání smlouvy, které specifikují, o kolik procent se sníží cena z celkového plánovaného objemu v daném roce. Uvedená procenta se zohledňují při vyhodnocování nabídek. Dodavatel má smlouvou zajištěn odběr od solventního partnera, jistotu rozšiřování portfolia dodávaných dílů či možnost dodávat i do ostatních závodů EvoBusu. (Nákupní odd. společnosti 2017)

3.6.2 Jednání s dodavateli

Nákupní oddělení v EvoBusu pořádá s jednotlivými dodavateli pravidelné setkávání na konci roku. Se zástupci dodavatelské firmy je hodnocen dodavatelsko-odběratelský vztah za uplynulý rok, jsou diskutována pozitiva vzájemné spolupráce, ale také oba partneři debatují nad nedostatky. V případě potřeby jsou domluvena nápravná opatření. Zároveň jsou tyto schůzky příležitostí pro vyjednání nových cen, slev a cenových rabatů.

Cílem **cenového vyjednávání** je dosáhnout příznivých cen pro obě strany. Vzhledem k povaze nakupovaného materiálu od dodavatelů je cenové vyjednávání ovlivněno zejména vývojem cen hutného materiálu, potažmo cen surového materiálu. Tím se jednání dostávají až na samý počátek celého dodavatelského řetězce. Před zahájením

vyjednávání o ceně i dalších podmínkách musí mít nákupce EvoBusu přehled o situaci na trhu hutního materiálu, o vývoji průměrných mezd v odvětví, o cenách energií a nových technologií. Pravidelné statistiky obsahující uvedené informace jsou poskytovány nákupcům EvoBusu od mateřské společnosti vlastním průzkumem trhu. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Záměrem jednání je také **dohoda o další spolupráci**. V případě spokojenosti EvoBusu s uplynulou spoluprací je dohoda s dodavatelem prodloužena, a pro dodavatele tak plyne jistota odbytu. Pro odběratelskou stranu je prioritou zajištění materiálového pokrytí produkce pro nadcházející období. V současné době ekonomického růstu dochází k nárůstu výroby všech subjektů zpracovávajících hutní materiál, a tak je poptávka po této komoditě vysoká. Vzhledem k omezeným kapacitám výrobců hutního materiálu je jejich vyjednávací síla vyšší než dříve. Právě dlouholeté smlouvy, osvědčená spolupráce a silné dodavatelsko-odběratelské vztahy staví EvoBus do pozice atraktivního zákazníka se silným postavením na trhu. (Nákupní odd. společnosti 2017)

S dodavatelem jsou vyvolávána jednání také v případě **kvalitativních nebo termínových problémů**, při náběhu nových složitých dílů nebo při potřebě prodiskutovat složitou technologii výroby. Vývoj výroby dodavatele je ověřován také pravidelnými audity. (Nákupní odd. společnosti 2017)

3.7 Životní cyklus dodavatelsko-odběratelských vztahů

Podrobný pohled na dodavatelsko-odběratelské vztahy a na analýzu nákupních procesů dává podnět k vymezení jednotlivých fází životního cyklu vztahů. Ve společnosti EvoBus je preferováno dlouhodobé partnerství s dodavatelem potvrzené smlouvou. Jednorázové nákupní akce výrobního materiálu u neznámých a neprověřených dodavatelů se zde obvykle nevyskytují. Vztahy s dodavatelem proto procházejí všemi fázemi uváděnými v teorii.

Předpřípravná fáze je v EvoBusu charakteristická procesem vyhledávání potenciálních dodavatelů a posuzováním výrobních možností na základě strojového parku, kterým dodavatel disponuje. S dodavatelem se navazuje první kontakt – nákupce si ověřuje, zda má dodavatel potřebné certifikace, dostatečné kapacity pro případnou spolupráci, zastupitelnost strojů aj. Závěrem předpřípravné fáze je oboustranné podepsání dohody o mlčenlivosti, která zavazuje potenciálního dodavatele k uchování veškerých informací

technického a obchodního charakteru v tajnosti po dobu 10 let. Tato dohoda smluvně zajišťuje vzájemnou důvěru.

Přípravná fáze začíná osobní návštěvou nákupce v provozu potenciálního dodavatele. Pro prověření cenové konkurenceschopnosti je tomuto dodavateli zaslána poptávka na díly z aktuálního výrobního sortimentu EvoBusu. Nákupce poptávkou uvedených dílů snižuje veškerá transakční rizika na minimum. Nabídka potenciálního dodavatele je konfrontována s cenami dodavatelů uvolněných pro dodávky do EvoBusu. Na základě výsledků této zkušební poptávky se volí další postup pro zahájení spolupráce. V případě oboustranného zájmu o spolupráci se provádí již v předchozí kapitole popisovaný uvolňovací audit ze strany EvoBusu.

Fáze rozvoje nastává v okamžiku, kdy dodavatel splní požadovaná kritéria auditu a stane se uvolněným dodavatelem. Z hlediska nákupu je důležitým faktorem rozvoje vztahu komunikace s dodavatelem. Klade se důraz na rychlou odezvu dodavatele na změnové požadavky, na včasné vyřizování poptávek při zadávání nových dílů, flexibilitu dodávek, ochotu snižovat ceny na základě zvýšení produktivity při výrobě a schopnost vyhovět specifickým požadavkům EvoBusu.

Ve **fázi dlouhodobých vztahů** je v současné době zahrnuto čtrnáct dodavatelů, které jsou v odpovědnosti nákupu výrobního materiálu závodě Holýšov. S těmito dodavateli jsou každoročně aktualizována smluvní ujednání, hodnocena jejich výkonnost a realizována pravidelná setkání za účelem sjednání výhodnějších podmínek nákupu. Dlouholeté zkušenosti s těmito dodavateli zajišťují požadovanou kvalitu v oblasti dodávek i výhodné ceny. Vztahy jsou založeny na vysokém stupni informovanosti a vzájemné interpersonální důvěře.

3.8 JIT dodávky

V současnosti je ve společnosti EvoBus zaveden režim JIT dodávek pro jediný soubor dílů, tzv. Längsträgerprofile. O zavedení systému JIT pro uvedenou skupinu dílů bylo vzhledem k omezeným skladovacím kapacitám výrobního závodu rozhodnuto již na počátku projektu. Profile jsou nejprve válcované u zahraniční dodavatelské firmy. Z důvodu komplikované výroby činí minimální odběrné množství na jedno válcování 10 000 m. Konkrétní skladba válcování se stanovuje na základě výrobních plánů, 3 měsíce před fyzickým dodáním profilů k odběrateli, resp. JIT-dodavateli. Základní

profil je po válcování dodán tuzemskému JIT-dodavateli. Jeho úkolem je skladování profilů, dělení na požadovaná provedení, kompletace (přivaření drobných detailů na základní profil, umístování otvorů) a doprava do výrobního závodu EvoBus. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Dodávané díly jsou variantní, liší se délkou, umístěním otvorů, skladbou a počtem přivařovaných detailů. Použitá varianta je závislá na typu autobusu, který požaduje konečný zákazník (délka autobusu, poloha dveří, počet os vozidla atd.). Přesné složení dodávek je známé 7 pracovních dní před termínem dodání dotyčných komponentů zákazníkovi EvoBusu, resp. sesterské společnosti. Z důvodu dodržení požadovaných termínů je pro dodávky těchto JIT-dílů stanovena časová osa. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Časová osa JIT-dodávek:

1. den – objednávka ze strany zákazníka EvoBusu Holýšov, předání konkrétní skladby dodávky JIT-dodavateli.
2. den – kompletace dodávky u JIT-dodavatele.
3. den – dodávka zkompletovaných profilů do výrobního závodu EvoBus (do 14 hod.).
4. den – výroba finálních komponentů v rámci závodu Holýšov.
5. den – výstupní kontrola, expedice.
6. den – transport.
7. den – počátek kompletace v sesterském závodě.

Při výběru JIT-dodavatele pro zmíněný soubor dílů rozhodovalo umístění dodavatele v blízkosti výrobního závodu EvoBus, vyhovující skladovací prostory, časová flexibilita dodavatele, bezchybnost dodávek, bezproblémová komunikace a v neposlední řadě také cena poskytované služby. Zavádění systému JIT bylo na počátku poměrně náročné z důvodu nutné synchronizace 3 subjektů (výrobce základního profilu, JIT-dodavatele a odběratele – výrobního závodu v Holýšově). U JIT dodávek je zcela zásadní, aby každý z článků řetězce plnil přesně a včas své úkoly ve vztahu ke svému dodavateli i odběrateli. (Nákupní odd. společnosti 2017)

Jak uvádí teorie, i zde v EvoBusu je systém JIT založen na úzké partnerské spolupráci dodavatele a odběratele. Dnes, po pěti letech od zavedení, nachází společnost ve spolupráci s JIT-dodavatelem řadu pozitiv. Mimo odbourání skladovacích problémů si EvoBus chválí bezchybnost dodávek, spolehlivost, flexibilitu a vzájemnou důvěru

i v realizaci ostatních dodávek tohoto dodavatele. Z charakteristiky JIT dodávek v EvoBusu vyplývá, že dle teorie lze dodavatele zařadit do nejnižšího stupně vzájemné kooperace – výrobce dílů.

3.9 Zhodnocení dodavatelsko-odběratelských vztahů

Na základě zevrubného popisu nákupu a dodavatelsko-odběratelských vztahů ve společnosti EvoBus je možné tuto oblast zhodnotit a porovnat teoretická východiska s praxí.

Nákupní proces je v závodě Holýšov vytvářen na **operativní úrovni**, jeho cílem je zajištění zdrojů v horizontu několika měsíců. Strategické operace, jako je plánování nákupu, stanovení vhodných cílů a strategií či analýza trhu nakupovaných materiálů, jsou vytvářeny v rámci skupiny mateřskou společností, která podává pravidelné informace zodpovědnému nákupci v Holýšově.

Na základě teorie lze ve společnosti EvoBus rozlišit tři typy nákupních situací. **První nákup** nastává tehdy, pokud oddělení nákupu obdrží požadavek na zajištění nového dílu, pro který se musí najít dodavatel. Tato situace rozběhne popisovaný nákupní proces. Na tento typ nákupní situace plynule navazuje **opakovaný nákup**. Pro díl existuje jeden dodavatel, který byl vybrán na základě výběrového řízení, a oddělení nákupu smluvně zajišťuje jeho dlouhodobé dodávky. Opakovaný nákup se provádí do té doby, dokud na dílu neproběhne technická změna nebo se díl nezruší. K **modifikovanému opakovanému nákupu** dojde v případě, že díl projde technickou změnou, kterou je potřeba s dodavatelem komunikovat. Jednorázové razantní zvýšení plánu může také vést ke změně nákupu, dodavatel není schopný výkyv pokrýt a dodávka se musí objednat jednorázově od jiného dodavatele.

Výběr dodavatele je v prvopočátcích celého procesu v rukou nákupního oddělení v Holýšově, poté vstupuje do posouzení úrovně potenciálních partnerů mateřská společnost. Provádí se detailní audit všech činností dodavatele, což umožňuje minimalizovat riziko neúspěchu v další spolupráci s dodavatelem.

Propracovaný systém **hodnocení výkonnosti dodavatelů** umožňuje včas upozornit na problémy dodavatele v oblasti dodacích termínů i jakosti dodávek. Pravidelně prováděné audity u dodavatelů přispívají k posilování vzájemné důvěry a hledání nových řešení.

Hodnocena jsou jak kritéria stanovená již při výběru dodavatele, tak i uskutečněné dodávky.

Vztahy s dodavateli jsou v EvoBusu podloženy dlouholetými smlouvami, které přispívají k budování dlouhodobých strategických partnerství. **Komunikace s dodavateli** je v oddělení nákupu na každodenním pořádku, sdělování pravdivých informací je nezbytnou součástí tohoto vztahu.

Dlouholeté zkušenosti a osvědčené partnerské vztahy stojí za úspěšným **zavedením systému JIT** u jednoho z klíčových dodavatelů EvoBusu. Koncepce JIT pomohla odbourat řadu problémů, utužit vztah s tímto dodavatelem a zároveň vybudovat strategickou kooperaci, která je i ze strany managementu firmy velmi ceněná.

Svědomitá a pečlivá práce nákupního oddělení EvoBusu vede k utváření fungujícího systému nákupu a trvalých dodavatelsko-odběratelských vztahů.

4 Analýza složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů založené na entropii

Kapitola charakterizuje pojem entropie a objasňuje její souvislost s měřením složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů. Dále jsou odvozeny základní vzorce a vztahy pro stanovení míry operační složitosti systému založené na informačně-teoretickém základu. V závěru kapitoly je diskutována praktická aplikace entropie pro měření složitosti dodavatelsko-odběratelského systému.

4.1 Entropie

Pojem entropie zavádí v roce 1865 Rudolf Clausius, německý fyzik a matematik, ve spojení s druhým zákonem termodynamiky, kde slouží jako nástroj pro pochopení tohoto zákona a jeho výpočet. Obecně lze entropii chápat jako míru neuspořádanosti systému či neurčitosti náhodného procesu, která se měří jako chaos nebo dezorganizace systému. Její využití je známé nejen ve fyzice, ale rovněž v teorii pravděpodobnosti, v teorii informace, matematice, ekonomii, ekologii atd. S entropií se lze také setkat v běžném životě. Příkladem takové aplikace entropie je knihovna. Tam, kde jsou knihy uspořádány podle autorů a druhu literatury, se hovoří o nízko-entropické knihovně, tzn. vysoce uspořádané. Naopak knihovna bez uspořádání, kde hledání konkrétní knihy vyžaduje spoustu času, se vyznačuje vysokou entropií. (Akih-Kumgeh 2016; TZB-info online 2016)

V ekonomii pojem entropie představuje Nicholas Georgescu-Roegen, americký matematik a ekonom rumunského původu. Uvádí koncept ekonomického růstu při zohlednění životního prostředí. Ve svém díle *The Law of Entropy* říká, že ekonomika musí vzít v úvahu paradigmatu termodynamiky a jako celek směřovat ke snižování entropie, tzn. spotřebovat méně energie, surovin a produkovat méně odpadu. (Dobrotá, Veritá 2010)

V této diplomové práci entropie představuje kvantitativní míru očekávaného objemu informací potřebných k popisu jistého stavu systému a vytváří základní rámec pro rozvoj teorie složitosti. Entropii je možné použít k měření složitosti dodavatelského řetězce, jak uvádějí autoři Lukáš a Hofman (2016) a Lukáš a Plevný (2016). Práce těchto autorů budou použity pro zpracování teorie k tomu tématu.

Použitím entropie k měření složitosti dodavatelských řetězců se zabývá také mnoho zahraničních prací. Například práce Isika (2010), Serdasarana (2013 a 2006) či Wua a kol. (2013) přináší různé přístupy k řešení této problematiky a také poukazují na spojitost s teorií řízení zásob. Na další oblast aplikace entropie je zaměřena práce Laua a Laua (2005), kteří se zabývají použitím deterministických a stochastických informací při hodnocení dodavatelských řetězců.

4.2 Teoretická formulace

Podniková ekonomika rozeznává dva typy složitosti dodavatelsko-odběratelských systémů – strukturní složitost a operační složitost. **Strukturní složitost** se formuluje prostřednictvím statické množiny komponent systému, jejich vazeb a navržených dimenzí. **Operační složitost** je založená na neurčitosti při dynamickém vývoji systému. Jedná se o odchylky a nepřesnosti v informačních i materiálových tocích, které probíhají uvnitř i směrem ven, popř. dovnitř v daném podniku. (Lukáš, Hofman 2008)

Jako východisko pro formulaci této problematiky lze využít teorii informace. Teorie informace vymezuje kvantitativní veličiny pro měření objemu informace, resp. pro měření složitosti dodavatelsko-odběratelského systému. Mezi tyto veličiny patří Shannonova informačně-teoretická míra a jí odpovídající entropie informace. (Lukáš, Hofman 2008)

Matematický model pro analýzu složitosti informace vychází z předpokladu, že je dána množina obsahující N objektů, kde každý objekt je jednoznačně identifikovaný binárním kódem (a_1, \dots, a_d) . Binární proměnné $a_i, i = 1, \dots, d$ mají definiční obor $\{0,1\}$, kde d je nejmenší exponent vyhovující vztahu $N < 2^d$. Jinými slovy je to celé číslo, které splňuje podmínku $0 < d - \log_2 N < 1$. Veličina, vyjadřující délku nejefektivnějšího binárního kódu, která bude jednoznačně určovat N objektů, je pak určena jako $I = \log_2 N$. (Lukáš, Hofman 2008; Lukáš, Plevný 2016)

Pro definování neurčitosti systému se dále využije teorie pravděpodobnosti. Při náhodném pokusu je stav realizovaný systémem vymezen stavovým jevem A_i , který je součástí úplné množiny disjunktních stavových jevů $\{A_1, \dots, A_N\}$. Pravděpodobnosti jevů jsou pak $p_i = P(A_i), i = 1, \dots, N$ a vyhovují rovnici úplné pravděpodobnosti $p_1 + \dots + p_N = 1$. (Lukáš, Hofman 2008)

Při n nezávislých náhodných pokusech lze dostat poměry $n(A_i)/n$ vyjadřující odhady pravděpodobností $p_i, i = 1, \dots, N$, kde $n(A_i)$ určuje počet výskytů stavového jevu A_i při n nezávislých pokusech a zároveň platí $n(A_1 + \dots + n(A_N)) = n$. Dále celkový počet možností, při kterých se stavové jevy $A_i, i = 1, \dots, N$ objeví každý $n(A_i)$ krát, je $N_n = n!/(n_1! \dots n_N!)$, kde $n_i \approx np_i$. (Lukáš, Hofman 2008)

Analytické asymptotické vyjádření veličiny $\log_2(N_n)$, při $n \rightarrow \infty$ lze získat použitím Stirlingova vzorce: $m! \approx m^m e^{-m} \sqrt{2\pi m}$, pro velké celočíselné m . Využitím analytických úprav po několika krocích vychází výraz (Lukáš, Hofman 2008):

$$\begin{aligned} \log_2(N_n) &\approx n \log_2(n) - \sum_{i=1}^n np_i \log_2(np_i) + (\log_2(\sqrt{2\pi n})) - \sum_{i=1}^n \log_2(\sqrt{2\pi n_i}), \\ \log_2(N_n) &\approx -n \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i). \end{aligned} \quad (1)$$

Spojením obou výsledků se dospěje k výrazu, který určuje délku binárního kódování d_n všech možností N_n :

$$d_n \approx \log_2(N_n) \approx -n \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i). \quad (2)$$

Rovnice (2) umožňuje jednoduše formulovat průměrnou hodnotu pro každý pokus, kterou označíme I :

$$I = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i). \quad (3)$$

Na základě (3) lze zavést veličinu $I(p_1, \dots, p_N)$, která umožňuje měřit průměrný objem informace vztahené k výskytu stavového jevu z množiny $\{A_1, \dots, A_N\}$:

$$I(p_1, \dots, p_N) = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2(p_i). \quad (4)$$

Pokud jsou známé jednotlivé pravděpodobnosti p_1, \dots, p_N výskytu stavových jevů z množiny $\{A_1, \dots, A_N\}$, dovoluje rovnice (4) přímo počítat příslušné míry. Například když mají stavové jevy $A_i, i = 1, \dots, N$ rovnoměrné rozdělení, pak vyplývá:

$$I_U = - \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{N}\right) \log_2 \left(\frac{1}{N}\right) = \log_2(N). \quad (5)$$

Tento vztah určuje největší možnou hodnotu veličiny $I(p_1, \dots, p_N)$ pro libovolné diskrétní rozdělení. Při rovnoměrném rozdělení mohou všechny stavové jevy nastat se stejnou pravděpodobností, v systému je nejvíce nejistoty. Výraz (4) tedy vyjadřuje entropii systému – informačně-teoretickou míru s jevy $\{A_1, \dots, A_N\}$, které mají pravděpodobnost p_1, \dots, p_N . (Lukáš, Hofman 2008)

4.3 Operační složitost dodavatelsko-odběratelského systému

Řízení dodavatelsko-odběratelského systému je z širšího pohledu možné zařadit do teorie řízení zásob. S přihlédnutím do praxe je patrné, že mimo stanovení přesné velikosti dodávky je nezbytné určit také časový okamžik dodání, včetně příslušné doby dodání. Z uvedeného vyplývá, že efektivní řízení dodavatelsko-odběratelského systému vyžaduje sledování dodávek jak z hlediska objemové velikosti, tak i odpovídající časové okamžiky dodání. V podnikové praxi dochází v dodávkách k častým odchylkám – liší se velikost dodávky i okamžik dodání od stanovených termínů. Aby bylo možné dodavatelský systém sledovat a analyzovat, je potřeba příslušné odchylky kvantitativně měřit pomocí teoreticky definovaného rozhraní. (Lukáš, Hofman 2008)

Pro analýzu operační složitosti dodavatelsko-odběratelského systému je nutné nejprve definovat subjekty systému a tok informací. Jak je vidět na obrázku 9, obecně lze rozlišit tři základní subjekty – dodavatele, odběratele a teoretické rozhraní mezi nimi, na němž jsou monitorovány odchylky. Dodavatel i odběratel si domlouvají dodávky, uskutečňují je a k měření složitosti systému dochází právě tam, kde jsou zjištěny odchylky skutečných hodnot od plánovaných. Je možné měřit odchylky v množství dodaného zboží, stejně tak časové mezery mezi skutečným a dohodnutým dodáním. (Lukáš, Hofman 2016)

Obrázek 9: Základní schéma dodavatelsko-odběratelského systému



Zdroj: vlastní zpracování dle Lukáš, Hofman, 2016

Důvody pro měření těchto odchylek jsou zřejmé. Pokud dodavatel dopraví nakupované komodity v předstihu, pak odběrateli vznikají náklady spojené se skladováním. Naopak při zpoždění dodávky se objeví odběrateli problémy s nedostatkem zásob dané komodity. Podobně je to i v případě dodání nedostatečného nebo přebytečného objemu zboží.

Definice veličin

V dodavatelsko-odběratelském systému se sleduje množina produktů $\{P_1, \dots, P_n\}$. Pro sledování dodávek každého produktu $P_i, i = 1, \dots, n$ se stanoví dva typy veličin, kdy jeden typ označuje kvantitativní objemy a druhý časové údaje. Tyto veličiny jsou zavedeny pro dodavatele, odběratele i pro teoretické rozhraní. Monitorování těchto proměnných poskytuje časovou řadu, která tvoří jádro informací pro měření složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů. Přehled všech veličin, které jsou sledovány a pomocí nichž je kvantitativně měřen dodavatelsko-odběratelský systém, uvádí následující tabulka 1. (Lukáš, Hofman 2016 a 2008, Lukáš, Plevný 2016)

Tabulka 1: Přehled uvažovaných veličin

	Objem	Čas
Dodavatel		
- plánovaná produkce	$_{s,s}Q_i, i = 1, \dots, n,$	$_{s,s}T_i, i = 1, \dots, n,$
- skutečná produkce	$_{s,p}Q_i, i = 1, \dots, n,$	$_{s,p}T_i, i = 1, \dots, n,$
Rozhraní		
- předpověď	$_{i,f}Q_i, i = 1, \dots, n,$	$_{i,f}T_i, i = 1, \dots, n,$
- objednávka	$_{i,o}Q_i, i = 1, \dots, n,$	$_{i,o}T_i, i = 1, \dots, n,$
- dodávka	$_{i,d}Q_i, i = 1, \dots, n,$	$_{i,d}T_i, i = 1, \dots, n,$
Odběratel		
- plánovaná produkce	$_{c,s}Q_i, i = 1, \dots, n,$	$_{c,s}T_i, i = 1, \dots, n,$
- skutečná produkce	$_{c,p}Q_i, i = 1, \dots, n,$	$_{c,p}T_i, i = 1, \dots, n,$

Zdroj: Lukáš, Hofman, 2016

Pro převedení této struktury dodavatelsko-odběratelského systému do vhodné formy pro použití informačně teoretického aparátu tzn. entropie, zavede se množina stavových jevů $\{A_1, \dots, A_n\}$ a jejich pravděpodobností p_1, \dots, p_n . Právě veličiny uvedené v tabulce 1 poslouží k definici množiny stavových jevů $\{A_1, \dots, A_n\}$. (Lukáš, Hofman 2008)

Předpokládá se, že se jedná o spojité veličiny, proto dalším krokem je jejich diskretizace, tj. převod ze spojitých veličin na diskrétní. Způsob diskretizace je závislý na podrobnosti analýzy systému a na objemu empirických dat, která budou podléhat analýze. Jak uvádí Lukáš, Hofman (2008), v praxi se nejběžněji používá rovnoměrné dělení.

Jak již bylo uvedeno, operační složitost systému je určena množstvím informací, které je potřebné k popisu stavu systému prostřednictvím časových a objemových odchylek v materiálových tocích dodávek a jejich objednávek. Stavový jev A_k je potom definován prostřednictvím těchto odchylek, které jsou vyjádřeny jako objemové nebo časové rozdíly – např. (dodávka – objednávka). Vyjádření pomocí zavedených veličin z tabulky 1 bude následující (Lukáš, Hofman 2008, Lukáš, Plevný 2016):

$$\begin{aligned}
 &({}_{i,o}Q_i - {}_{i,o}Q_i), ({}_{i,o}T_i - {}_{i,f}T_i), ({}_{i,d}Q_i - {}_{i,o}Q_i), ({}_{i,d}T_i - {}_{i,o}T_i), ({}_{s,p}Q_i - {}_{s,s}Q_i), \\
 &({}_{s,p}T_i - {}_{s,s}T_i), ({}_{c,p}Q_i - {}_{c,s}Q_i), ({}_{c,p}T_i - {}_{c,s}T_i),
 \end{aligned}$$

Ke kvantitativní analýze dodavatelsko-odběratelského systému je nezbytné dané odchylky v materiálových i informačně-časových tocích objednávek detailně monitorovat prostřednictvím problémově-orientovaných databází. (Lukáš, Hofman 2008)

Stavový jev ${}_iA_k$, kde $k = 1, \dots, N_i, i = 1, \dots, n$, lze dále nadefinovat dvojicí mezi $({}_i u_k, {}_i w_k)$. Tím se určila dolní mez u a horní mez w , které musejí splňovat podmínku:

$$-\infty \leq {}_i u_1 < {}_i w_1 = {}_i u_2 < {}_i w_2 = {}_i u_3 < {}_i w_3 \dots {}_i u_{N_i-2} < {}_i w_{N_i-2} = {}_i u_{N_i-1} < {}_i w_{N_i-1} = {}_i u_N < {}_i w_N \leq +\infty.$$

Tato podmínka zajišťuje, že množina jevů $\{A_1, \dots, A_{N_i}\}_i$ je úplný systém navzájem disjunktních jevů. Dále se určí jednotlivé pravděpodobnosti $\{p_1, \dots, p_N\}_i$ výskytu stavového jevu ${}_iA_k$, přičemž platí $0 < {}_i p_k < 1$. (Lukáš, Hofman 2008)

Jeden z takto nadefinovaných stavových jevů je určen jako základní (tzv. *in-control state*), resp. stav v řídicích mezích. Pokud bude případná objemová nebo časová odchylka v mezích tohoto základního stavu, je akceptovatelná a management firmy takovou dodávku považuje za vyhovující. V případě, že odchylka bude vně meze tohoto základního stavu, jedná se o stav mimo řídicí meze (tzv. *out-control state*), kterých obecně pro produkt P_i bude N_i-1 . (Lukáš, Hofman 2008)

Následující výklad bude uvažovat veličinu γ , která bude označovat odchylku (již se nerozlišuje časová či objemová). Pravděpodobnost, že se veličina γ nachází v řídicích mezích, bude p_1 . Veličina γ má celkem s stavů, jeden v řídicích mezích a ostatní $(s - 1)$ mimo řídicí meze. Platí tedy následující (Lukáš, Hofman 2008):

- $i = 1 \dots$ stav v řídicích mezích s pravděpodobností p_1
- $i = 2, \dots, s \dots$ stavy mimo řídicí meze s pravděpodobností p_i .

I nadále platí, že se jedná o úplnou množinu navzájem disjunktních stavových jevů, lze psát:

$$\sum_{i=1}^s p_i = 1, \text{ neboli } \sum_{i=2}^s p_i = 1 - p_1 \quad (6)$$

Za použití výrazu (4), který obvykle v literatuře označuje entropii systému a značí se H , a výrazu (6) lze zapsat entropii takto:

$$h(p_1, \dots, p_s) = -p_1 \log_2(p_1) - \sum_{i=2}^s p_i \log_2(p_i). \quad (7)$$

Dále bude uvažován celý dodavatelsko-odběratelský systém. U každého produktu P_i se sleduje obecně r_i tokových veličin typu ${}_{(.,.)}Q_i$, nebo ${}_{(.,.)}T_i$, při $i = 1, \dots, n$. Každá toková veličina r_i je pokrytá množinou navzájem disjunktních stavových jevů s_{r_i} . (Lukáš, Hofman 2008)

Tímto zavedeným označením a výrazem (7) lze vyjádřit entropii dodavatelsko-odběratelského systému jako:

$$H = - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{r_i} (p_{ij1} \log_2(p_{ij1})) - \sum_{k=2}^{s_{r_i}} p_{ijk} \log_2(p_{ijk}), \quad (8)$$

kde p_{ij} udává pravděpodobnosti stavů v řídicích mezích pro j -tou tokovou veličinu (buď časovou, nebo objemovou) z r_i uvažovaných veličin pro i -tý produkt P_i . Neznámá p_{ijk} pak označuje pravděpodobnosti stavů mimo řídicí meze. (Lukáš, Hofman 2008)

Pravděpodobnosti p_{ijk} lze vyjádřit jako podmíněné pravděpodobnosti, k tomu použijeme:

$$\sum_{k=2}^{s_{r_i}} p_{ijk} = 1 - p_{ij1}, \text{ nebo taktéž } (1 - p_{ij1})^{-1} \sum_{k=2}^{s_{r_i}} p_{ijk} = 1,$$

Toto vyjádření lze přepsat jako:

$$p_{ijk} = (1 - p_{ij1})q_{ijk}, \text{ když } \sum_{k=2}^{s_{r_i}} q_{ijk} = 1, \quad (9)$$

Veličina q_{ijk} označuje příslušné podmíněné pravděpodobnosti. Vztah (9) tedy vyjadřuje, že pravděpodobnosti p_{ijk} jsou podmíněné, když podmiňujícím jevem je složený jev formulovaný jako komplementární k základnímu jevu, resp. ke stavu v řídicích mezích. (Lukáš, Hofman 2008)

Následně lze dosadit (9) do vzorce (8):

$$H = - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{r_i} (p_{ij1} \log_2(p_{ij1})) - \sum_{k=2}^{s_{r_i}} (1 - p_{ij1})q_{ijk} \log_2((1 - p_{ij1})q_{ijk}).$$

Po úpravě:

$$H = - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{r_i} (p_{ij1} \log_2(p_{ij1}) - (1 - p_{ij1}) \log_2(1 - p_{ij1}) - (1 - p_{ij1}) \sum_{k=2}^{s_{r_i}} q_{ijk} \log_2(q_{ijk})). \quad (10)$$

Vztah (10) vyjadřuje operační složitost dodavatelsko-odběratelského systému měřeného entropií, která závisí na zavedených množinách navzájem disjunktních stavů pro všechny sledované tokové veličiny. (Lukáš, Hofman 2008)

Uvedený vztah lze podrobit detailnějšímu rozboru struktury. Lze získat tři aditivní členy:

$$\begin{aligned}
 H &= H_1 + H_2 + H_3 \\
 H_1 &= - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{r_i} p_{ij1} \log_2(p_{ij1}), \\
 H_2 &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{r_i} ((1 - p_{ij1}) \log_2(1 - p_{ij1})), \\
 H_3 &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{r_i} (1 - p_{ij1}) \sum_{k=2}^{s_{r_i}} q_{ijk} \log_2(q_{ijk}).
 \end{aligned} \tag{11}$$

Vztah H_1 vyjadřuje entropii, tzn. míru informace, která popisuje, že všechny sledované tokové veličiny jsou v základních stavech. H_2 definuje entropii systému nacházející se mimo základní stavy. H_3 pak představuje přírůstek entropie, že analyzovaný dodavatelsko-odběratelský systém se může vyskytnout ve všech stavech mimo řídicí meze. (Lukáš, Hofman 2008)

Tato struktura aditivních členů poukazuje na skutečnost, že analýzy dodavatelsko-odběratelského systému umožňují stanovit více závěrů než pouze celkové hodnoty entropie H . Významný je například poměr H_2/H_1 , který vyjadřuje vychýlení systému z řídicích stavů. (Lukáš, Hofman 2008)

4.4 Použití entropie k analýze dodavatelsko-odběratelských vztahů

Při praktické aplikaci entropie k analýze dodavatelsko-odběratelského systému je nutné brát ohled také na další aspekty manažerského rozhodování. Důležitou roli má zejména cíl dodavatelsko-odběratelské analýzy, frekvence monitorování odchylek, která má přímou souvislost s dodavatelskými cykly, či způsob sběru dat. V praxi je potom přístup k analýze dodavatelsko-odběratelských vztahů značně individuální. (Lukáš, Hofman 2008)

Je zřejmé, že například způsob stanovení veličiny p_{ijk} , resp. pravděpodobnosti, že se systém nachází mimo řídicí meze, bude odlišný v závislosti na specifických vlastnostech dodavatelsko-odběratelského systému, způsobu monitorování či na kvantitativním vyhodnocování odchylek. Pro zjednodušení se předpokládá, že jsou tyto pravděpodobnosti odhadnuty z naměřených empirických dat na základě monitorování systému. (Lukáš, Hofman 2008)

Prodiskutované téma představuje dostatečně podrobnou platformu pro analýzu dodavatelsko-odběratelského systému, odvozuje na základě teorie informace vztahy a vzorce pro kvantitativní výpočty příslušných měr. Z manažerského hlediska je možné provádět výpočty entropických měr, které umožní statický popis dodavatelsko-odběratelských vztahů. (Lukáš, Hofman 2008)

5 Analýza složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů založené na entropii ve společnosti EvoBus

Teoreticky odvozené entropické míry v kapitole 4 budou v rámci této kapitoly použity k analyzování dodavatelsko-odběratelských vztahů ve společnosti EvoBus. Před samotnou analýzou je nutné nejprve rozhodnout ve spolupráci se společností o výběru sledovaných dodavatelů a komodit, sumarizovat potřebná data z vnitropodnikového informačního systému a poté vytvořit problémově orientovanou databázi.

5.1 Výběr sledovaných dodavatelů a komodit

Společnost EvoBus nakupuje od svých dodavatelů hutní materiál i polotovary. Každý dodavatel má podle smlouvy přiřazeno určité portfolio dílů, které dodává do závodu v Holýšově po sériích na základě stanoveného plánu dodávek a dle upřesnění oddělení logistiky.

Analýze bude podléhat pět hlavních dodavatelů společnosti, kteří nebudou z důvodu zajištění anonymity jmenováni. Vybrané dodavatele lze v krátkosti charakterizovat (Nákupní odd. společnosti 2017):

- **Dodavatel 1** dodává plechové díly, zajišťuje svařování, pálení laserem a CNC ohraňování, poskytuje JIT dodávky jako jediný dodavatel společnosti.
- **Dodavatel 2** zajišťuje pro EvoBus plechové díly (pálené a ohýbané), obrábění na soustruhu a poskytuje také povrchovou úpravu dílů.
- **Dodavatel 3** dodává jednoduché pálené i ohýbané plechy.
- **Dodavatel 4** je ceněným dodavatelem v případě dodávek dílů, na které je potřeba speciální přípravek, disponuje vyspělou technologií – např. skružování.
- **Dodavatel 5** je specialista na pozinkované díly, orientuje se na velké série dílů, kde dokáže nabídnout výhodné ceny.

Vybraní dodavatelé jsou pro společnost klíčoví a nákupní oddělení s nimi udržuje pevné vztahy. Na základě konzultace požadavků společnosti na analýzu bylo od každého dodavatele vytipováno zodpovědným nákupcem 7–10 dílů, které dodavatelé dodávali do závodu pravidelně během celého roku 2016. Sledované období bylo stanoveno na jeden rok z důvodu pravidelné archivace dat v podnikovém systému. Počet dodávek se průměrně pohyboval okolo jedenácti pro každý stanovený díl. Těmito předpoklady bylo

zajištěno, že analýze bude podléhat zhruba sto dat od každého dodavatele, což bylo shledáno vedoucím práce jako dostačující.

5.2 Sběr dat a tvorba problémově orientované databáze

Sběr dat pro analýzu probíhal v podnikovém informačním systému SAP. Zde bylo nutné získat tyto veličiny pro analýzu:

- ${}_oT$ – sjednaný termín dodání v objednávce,
- ${}_dT$ – skutečný termín dodání,
- ${}_oQ$ – sjednaný objem dodávky v objednávce,
- ${}_dQ$ – skutečný objem dodávky.

SAP umožňuje získat tyto veličiny v transakci „Objednávky“. Zde je možné vidět po zadání čísla dílu všechny objednávky, které byly vydány k danému dílu na základě aktuálně platné smlouvy s příslušným dodavatelem. Jsou zde také dohledatelné žádoucí veličiny pro analýzu.

Data o sjednaném termínu dodání v objednávce se pravidelně archivují, proto je možné získat pouze rok stará data. Archivační procesy spadají pod správu skupiny Daimler AG a vyžadují, aby v případě potřeby dat z archivu bylo sepsáno odůvodnění. Povolení je uděleno prokuristou společnosti, ovšem jen ve výjimečných případech, např. pro potřeby auditu. Tyto důvody vedou k tomu, že v rámci analýzy nelze sledovat dodavatelsko-odběratelské vztahy v čase, resp. hodnotit časový vývoj hodnoty entropie pro vybrané dodavatele. I přes tuto překážku poskytne analýza věrohodný obraz o spolehlivosti dodavatelů.

K bezproblémovému sběru dat přispěla zejména propracovanost a komplexita podnikového informačního systému, který v EvoBusu integruje veškeré oblasti řízení a umožňuje plynulý informační tok. Data byla kompletována do programu MS Excel, kde vytvořila ucelenou databázi pro následující analýzu dodavatelsko-odběratelského systému. Vypracovaná databáze pro každého dodavatele je k nahlédnutí v příloze C–G v prvním až čtvrtém sloupci.

5.3 Zpracování problémově orientované databáze

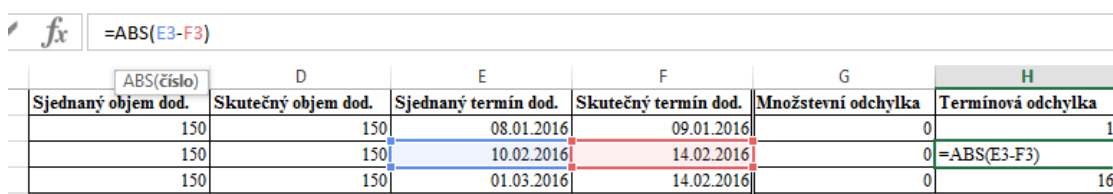
Za účelem analýzy dodavatelsko-odběratelských vztahů ve společnosti EvoBus je nutné určit u každého dodavatele odchylky v materiálových a informačně-časových tocích. Jde o rozdíl těchto veličin:

- $|_aT - _oT|$... časová odchylka,
- $|_aQ - _oQ|$... množství odchylka.

Odchylky jsou sledovány v absolutní hodnotě, protože dodání před termínem je chápáno stejně chybně, jako dodání po termínu. Z manažerského hlediska je stejně nežádoucí udržovat vysoké skladovací zásoby jako nedostatek zásob a z toho vyplývající zpoždění výroby. Vzhledem k malým skladovacím prostorům v závodě Holýšov je tento předpoklad správný.

Pro určení odchylek se v MS Excel využije funkce ABS, do které se zadá rozdíl příslušných buněk (viz obrázek 10). Takto vypočtené absolutní rozdíly jsou uvedeny také v příloze C–G této práce v pátém a šestém sloupci. Při bližším pohledu na objemové odchylky je vidět, že vznik rozdílu mezi objednaným a dodaným množstvím je ojedinělý. Například dodavatel 4 za celé sledované období objemovou odchylku nevytvořil. Vzniklé rozdíly u ostatních dodavatelů lze považovat za akceptovatelné, a proto další analýze budou podléhat pouze časové odchylky.

Obrázek 10: Výpočet odchylek v MS Excel



ABS(číslo)	D	E	F	G	H
Sjednaný objem dod.	Skutečný objem dod.	Sjednaný termín dod.	Skutečný termín dod.	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
150	150	08.01.2016	09.01.2016	0	1
150	150	10.02.2016	14.02.2016	0	=ABS(E3-F3)
150	150	01.03.2016	14.02.2016	0	16

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Vypočtené odchylky se vloží do nového prázdného listu v MS Excel bez textových položek a uloží se ve formátu csv. Takový soubor obsahuje hodnoty odchylek oddělené čárkami. Uvedený postup se aplikuje pro každého dodavatele zvlášť, vznikne tedy pět souborů ve formátu csv, které jsou vhodnými vstupními daty pro další zpracování v softwaru Mathematica od společnosti Wolfram Research Inc.

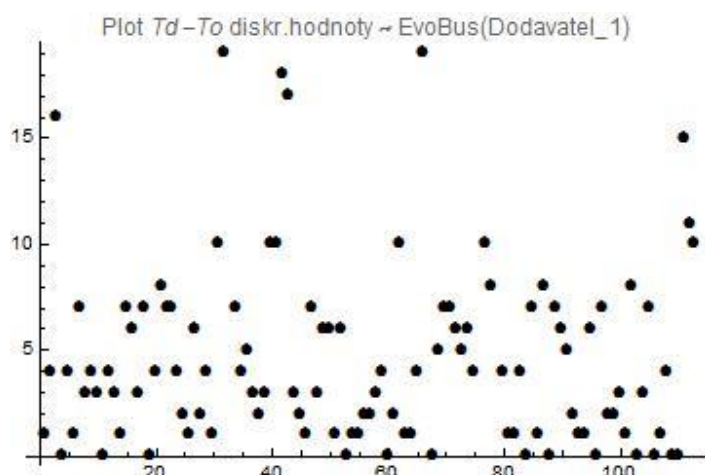
Zpracování dat v softwaru Mathematica probíhalo v rámci konzultací za pomoci vedoucího práce doc. RNDr. Ing. Ladislava Lukáše CSc. Zde byl vytvořen program dp1705VeselaH_enComp.nb, jehož obtisk je v příloze H této práce. Počátečním úkonem v tomto programu je import dat, kdy vytvořené csv soubory uložené ve vhodném adresáři načte Mathematica jako jednorozměrné pole dat.

Vložená data jsou nejprve zpracována graficky. Jsou vytvořeny čtyři grafické pohledy na analyzovaná data. Pro dodavatele 1–5 je sestaven **graf naměřených časových odchylek zobrazených jako soustava diskrétních hodnot**, dále je konstruována po **částech spojitá lineární funkce**. Aby bylo možné získat pravděpodobnostní informaci, sestavuje se **empirická distribuční funkce** a lokální informaci poté dokresluje **frekvenční funkce**. Účelem grafického vykreslení je zejména kontrola vstupních dat, která umožní předejít chybám při datovém přenosu v podobě např. odlehlého pozorování. Grafické výstupy jsou exportovány z programu do podoby obrázků uvedených v dalším textu.

1. Časové odchylky zobrazené jako soustava diskrétních hodnot

Jedná se o vynesení naměřených odchylek do soustavy souřadnic, kde horizontální osa zaznamenává dodávky ve sledovaném období, vertikální osa potom velikost odchylky ve dnech. U dodavatele 1 je dle pohledu na obrázek 11 znatelný velký rozptyl odchylek. Nabývají nejčastěji hodnot od nuly až do jedenácti dnů od sjednaného termínu dodávky v objednávce, výjimečně se naměřily i hodnoty přesahující patnáct dní.

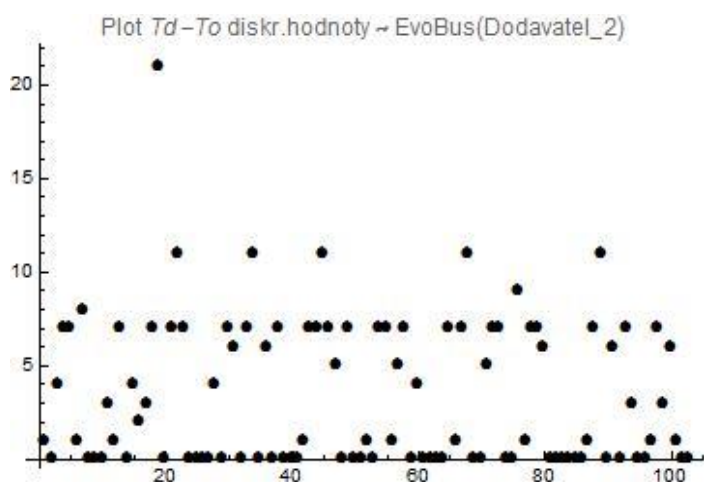
Obrázek 11: Časové odchylky dodávek od dodavatele 1



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

U dodavatele 2 je vidět z obrázku 12, že dodává převážně v termínu, případně jsou znatelné časté sedmidenní odchyly. Osamělá odchylnka ve výši dvaceti jedna dní by se mohla zdát jako odlehlé pozorování. Vstupní data proto byla znovu prověřena a zjistilo se, že hodnota je správná.

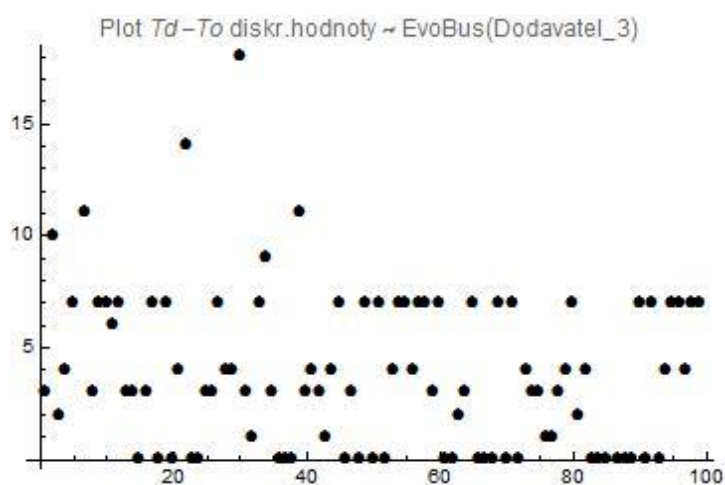
Obrázek 12: Časové odchyly dodávek od dodavatele 2



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Dodavatel 3 (viz obrázek 13) taktéž významně dodává v sedmidenních odchylnkách, dodávky jsou ale plněny také ve třech a čtyřdenních rozdílech od požadovaného termínu. Osamocená hodnota v tomto případě ve výši osmnácti dní byla také prověřena a nebyla shledána jako chybná.

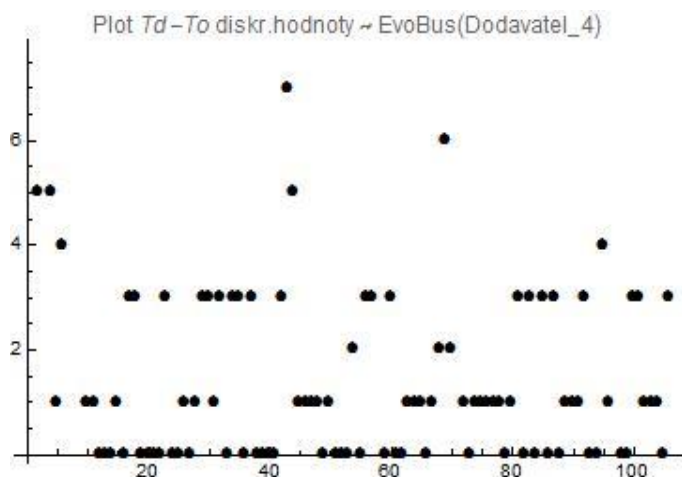
Obrázek 13: Časové odchyly dodávek od dodavatele 3



Zdroj: vlastní zpracování v Mathematica, 2017

Dodavatel 4 má dle obrázku 14 tendenci dodávat ve sledovaném období s jednodenní nebo třídenní odchylkou. Rozptyly hodnot jsou zde větší, došlo proto také ke kontrole osamocených hodnot se vstupními daty a chyby nebyly nalezeny.

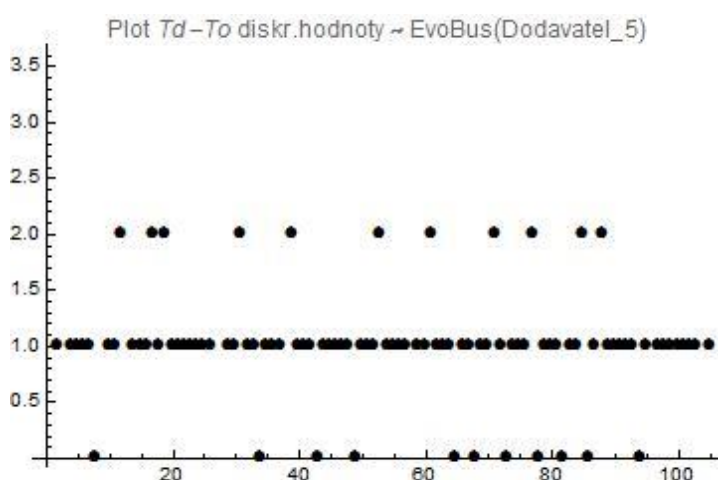
Obrázek 14: Časové odchylky dodávek od dodavatele 4



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Zajímavý pohled nabízí vykreslené diskrétní hodnoty dodavatele 5 (viz obrázek 15), u kterého graf svědčí o systematickém jednodenním zpoždění popř. předodání dodávek. Vychýlené hodnoty, které však kvůli menšímu měřítku vertikální osy nebyly zaznamenány, byly opět prověřeny.

Obrázek 15: Časové odchylky dodávek od dodavatele 5

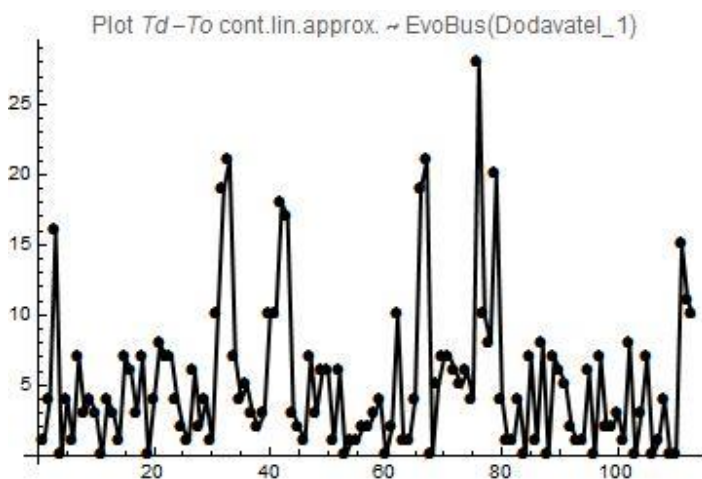


Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

2. Po částech spojitá lineární funkce

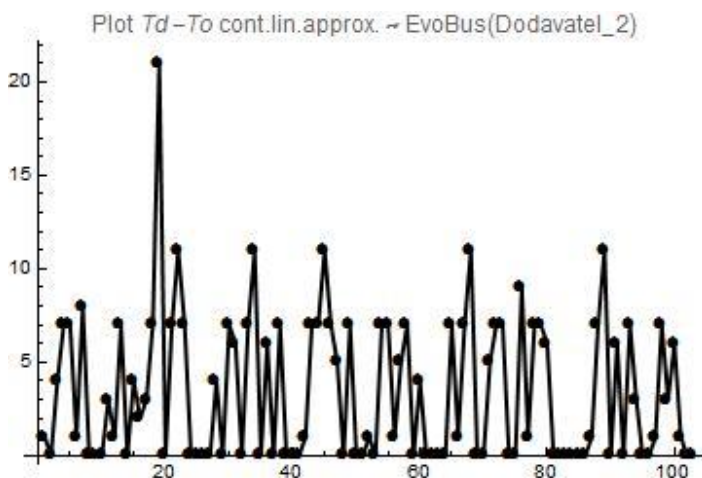
Pro názornost průběhu a mnohdy značných rozdílů v časových odchylkách dodávek od sledovaných dodavatelů jsou odchylky zobrazeny ještě pomocí po částech spojitými lineárními funkcemi (viz obrázky 16–20). Naměřené hodnoty jsou aproximovány lineární funkcí. Jednodušeji lze říci, že diskrétní hodnoty uvedené na obrázcích 11–15 byly propojeny přímkou. Horizontální osa taktéž zobrazuje jednotlivé dodávky a vertikální osa pak hodnotu časové odchylky ve dnech. Interpretace grafů jednotlivých dodavatelů by byla obdobná jako u diskrétních hodnot.

Obrázek 16: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 1



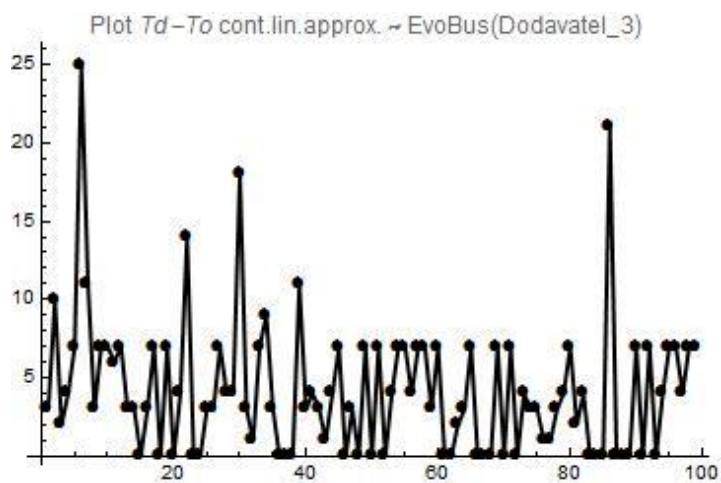
Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 17: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 2



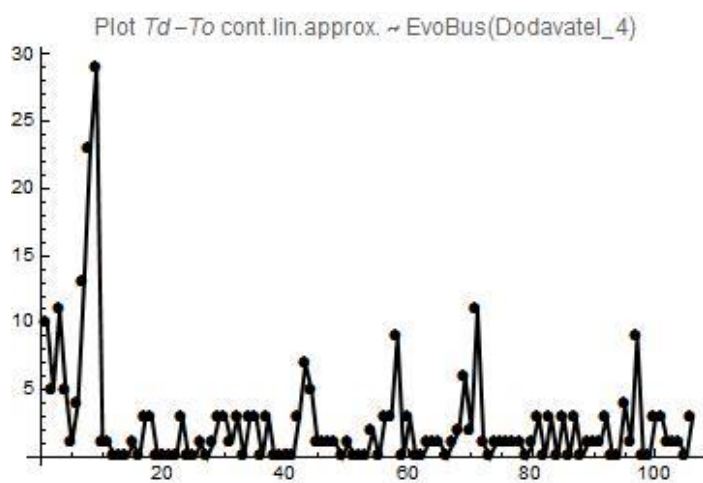
Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 18: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 3



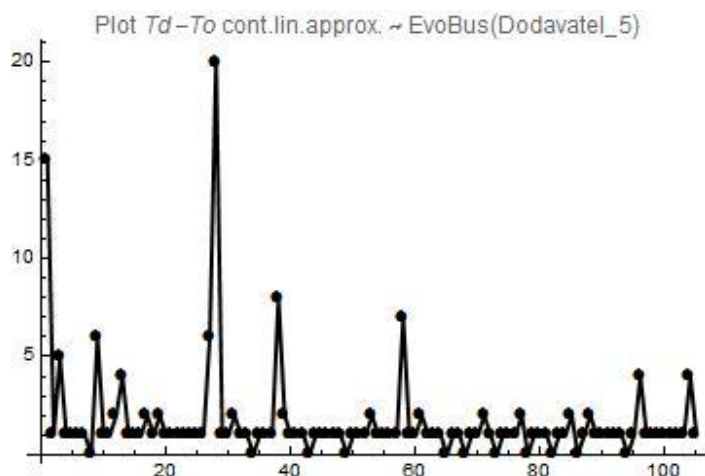
Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 19: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 4



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 20: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 5

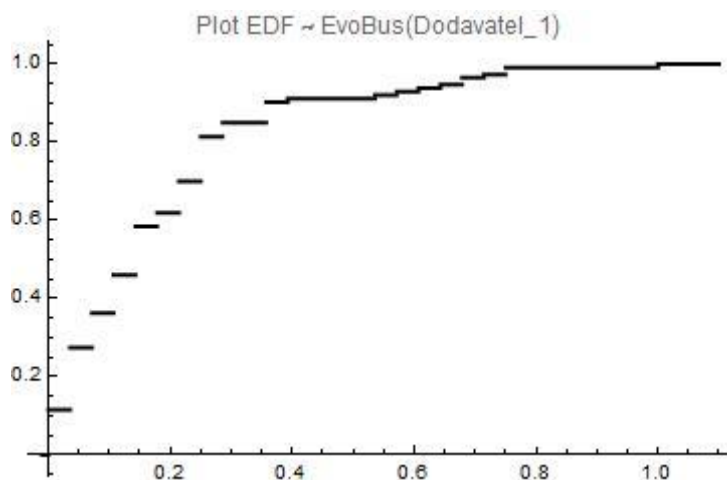


Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

3. Empirická distribuční funkce

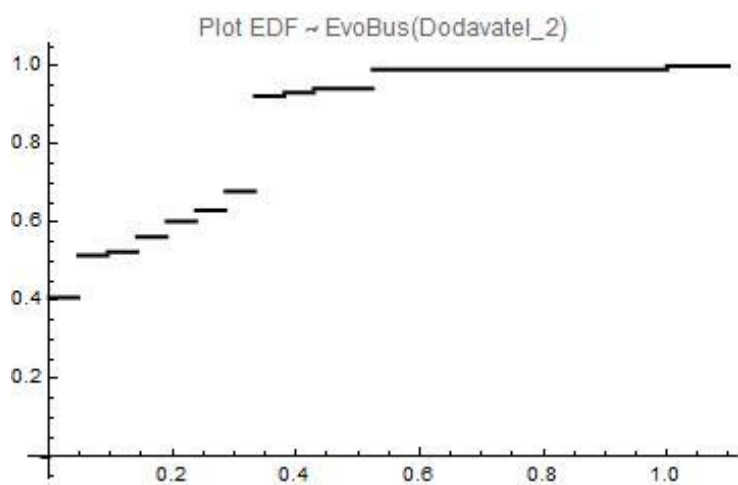
Empirická distribuční funkce určuje, s jakou pravděpodobností nabude daná dodávka dílů časovou odchylku menší nebo rovno zvolené hodnotě. Definiční obor je stanovený jako $D = [0; 1,1]$, obor hodnot jako $H = [0; 1]$. Horizontální osa udává normované odchylky na jednotkový interval a vertikální osa určuje pravděpodobnost výskytu dané odchylky. Empirické distribuční funkce dodavatelů 1–5 (viz obrázky 21–25) mají dokumentační charakter, neboť pomocí těchto hodnot budou později počítány hodnoty entropie, resp. entropického kritériálního poměru.

Obrázek 21: Empirická distribuční funkce dodavatele 1



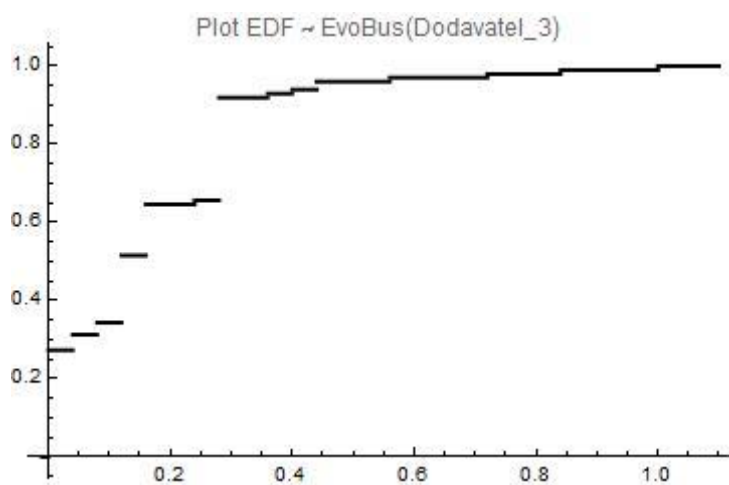
Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 22: Empirická distribuční funkce dodavatele 2



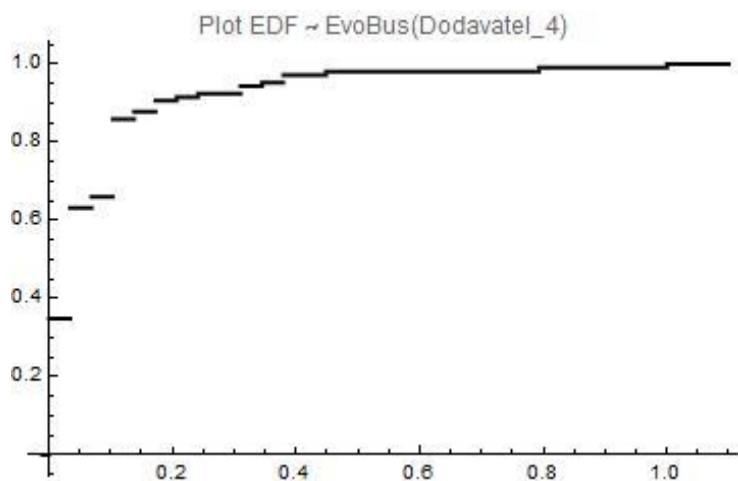
Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 23: Empirická distribuční funkce dodavatele 3



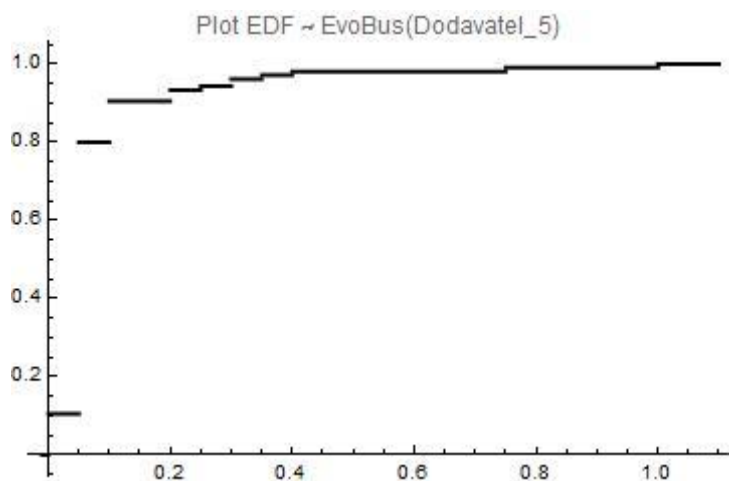
Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 24: Empirická distribuční funkce dodavatele 4



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Obrázek 25: Empirická distribuční funkce dodavatele 5



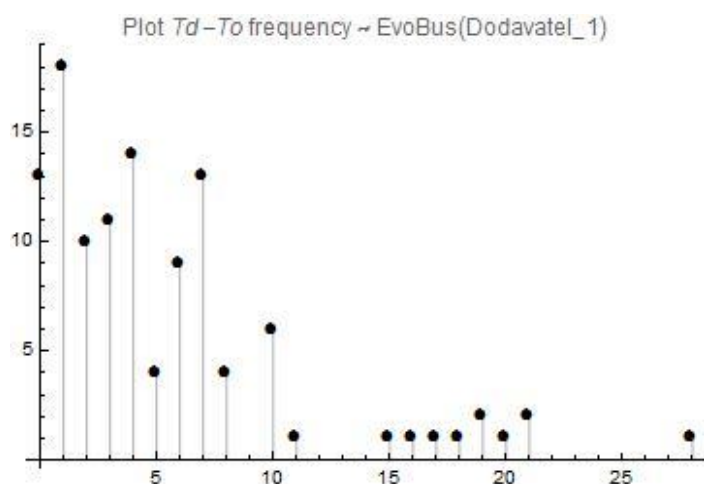
Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

4. Frekvenční funkce

Frekvenční funkce znázorňuje četnost výskytu jednotlivých odchylek, tzn. kolikrát se určitá odchylka objevila. Podává ekvivalentní informaci o rozdělení pravděpodobnosti, která u spojitého rozdělení odpovídá hustotě pravděpodobnosti. Horizontální osa zobrazuje hodnotu odchylky a vertikální osa potom četnost jejího výskytu. Na hodnocení frekvenčních funkcí se musí dát pozor, protože na rozdíl empirické distribuční funkce podchycuje lokální hodnoty časových odchylek, jejichž počet může být větší, než jsou zobrazené rozměry obrázku.

U dodavatele 1 (viz obrázek 26) se nejčastěji vyskytuje jednodenní odchylka od sjednaného termínu v objednávce, a to v osmnácti případech, poté čtyřdenní ve čtrnácti pozorováních a bez odchylky zásobil dodavatel 1 ve třinácti dodávkách během sledovaného roku.

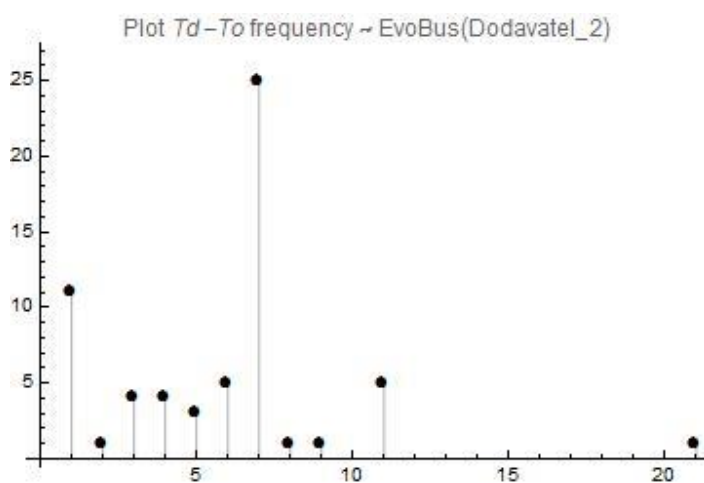
Obrázek 26: Frekvenční funkce dodavatele 1



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Jak už předesílala předchozí grafická zobrazení naměřených hodnot dodavatele 2, nejčastěji dodával v termínu. Tato informace ovšem na obrázku 27 není znatelná právě z důvodu velkého množství pozorování a nedostatečného měřítka vertikální osy. Nejčastější odchylky byly sedmidenní, a to ve dvaceti pěti případech.

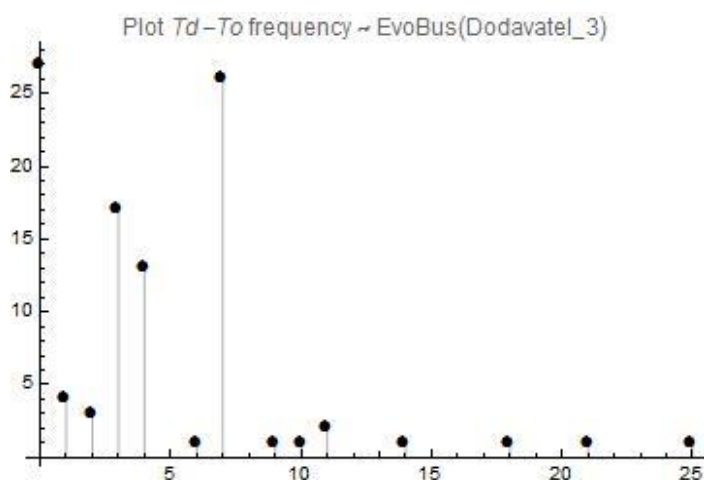
Obrázek 27: Frekvenční funkce dodavatele 2



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Dodavatel 3 (viz obrázek 28) podobě jako dodavatel 2 nejčastěji dosahoval bezodchylkových stavů a sedmidenních odchylek od sjednaných termínů dodávek. Vysoký byl také počet třídních odchylek. Zde již frekvenční funkce zachytává všechny naměřené odchylky.

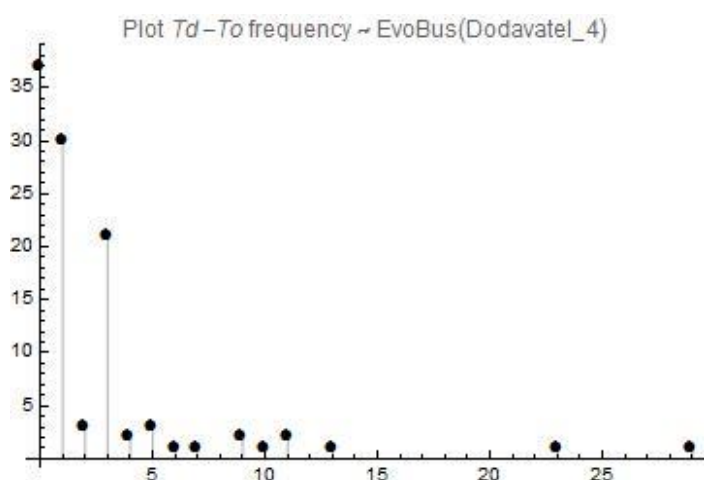
Obrázek 28: Frekvenční funkce dodavatele 3



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Dodavatel 4 dle obrázku 29 ve sledovaném období dodal v přesně stanoveném termínu ve třiceti sedmi případech, jednodenní odchylka byla zaznamenána třicetkrát a třídní pak jednadvacetkrát.

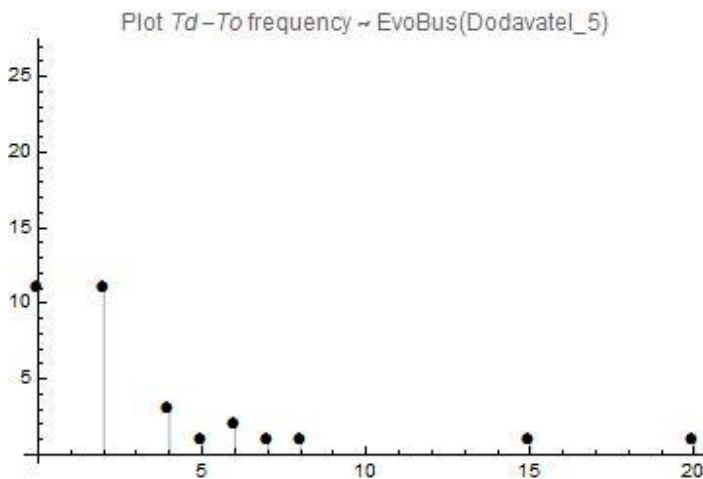
Obrázek 29: Frekvenční funkce dodavatele 4



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Jak bylo možné odvodit z předchozích grafů, nejčastěji dodavatel 5 nabýval jednodenních odchylek. Frekvenční funkce dodavatele (viz obrázek 30) tuto skutečnost nezaznamenává opět kvůli velkému počtu hodnot. Zvolené komodity dodával ve sledovaném období také se shodným počtem nulových a jednodenních odchylek.

Obrázek 30: Frekvenční funkce dodavatele 5



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

5.4 Zhodnocení dodavatelско-odběratelských vztahů pomocí entropie

Po zevrubném ověření správnosti vstupních dat všech dodavatelů bylo přikročeno k výpočtu entropie obsažené v informacích o časových odchylkách. Za účelem možnosti vzájemného porovnání těchto kvantitativních charakteristik mezi jednotlivými dodavateli se počítá empirický kritériální poměr κ_i , který je dán:

$$\kappa_i = \frac{\eta_i}{\eta_u}$$

kde η_i , $i = 1, \dots, 5$, je hodnota entropie časových odchylek a η_u je entropie náhodné veličiny s rovnoměrným rozdělením, která dává maximální možnou entropii neuspořádanosti příslušného souboru, resp. míru maximální neuspořádanosti.

Entropický kritériální poměr κ_i je relativní hodnota vztažená k maximální neuspořádanosti. Je vhodným ukazatelem pro srovnání dodavatelů, protože není ovlivněn počtem pozorování. Ve výstupu výpočtu programu je výše uvedený poměr značený jako Hval/HU.

Výstup výpočtu programu dp1705VeselaH_enComp.nb byl následující:

```
### Vysledky vypoctu operac.slozitosti Dodavatelu D1,...,D5
### sw Mathematica ~ vypocty od 17-03-16:

### Dodavatel_1:
Hodnoty entropie ~ Td-To obdobi 2016-01/12 EvoBus(Dodavatel_1)
  a srovnavaci hodnoty NV s rovnomer.rozdelenim: 3.63535 , 6.82018
  entrop.kriter.pomer (Hval/HU}:= 0.533029

### Dodavatel_2:
Hodnoty entropie ~ Td-To obdobi 2016-01/12 EvoBus(Dodavatel_2)
  a srovnavaci hodnoty NV s rovnomer.rozdelenim: 2.56415 , 6.6865
  entrop.kriter.pomer (Hval/HU}:= 0.383482

#### Dodavatel_3:
Hodnoty entropie ~ Td-To obdobi 2016-01/12 EvoBus(Dodavatel_3)
  a srovnavaci hodnoty NV s rovnomer.rozdelenim: 2.76127 , 6.62936
  entrop.kriter.pomer (Hval/HU}:= 0.416521

### Dodavatel_4:
Hodnoty entropie ~ Td-To obdobi 2016-01/12 EvoBus(Dodavatel_4)
  a srovnavaci hodnoty NV s rovnomer.rozdelenim: 2.50429 , 6.72792
  entrop.kriter.pomer (Hval/HU}:= 0.372223

### Dodavatel_5:
Hodnoty entropie ~ Td-To obdobi 2016-01/12 EvoBus(Dodavatel_5)
  a srovnavaci hodnoty NV s rovnomer.rozdelenim: 1.62168 , 6.71425
  entrop.kriter.pomer (Hval/HU}:= 0.241528
```

Pro lepší přehlednost a orientaci ve výstupech je sestavena tabulka 2, která udává sumarizované výsledky výpočtu operační složitosti.

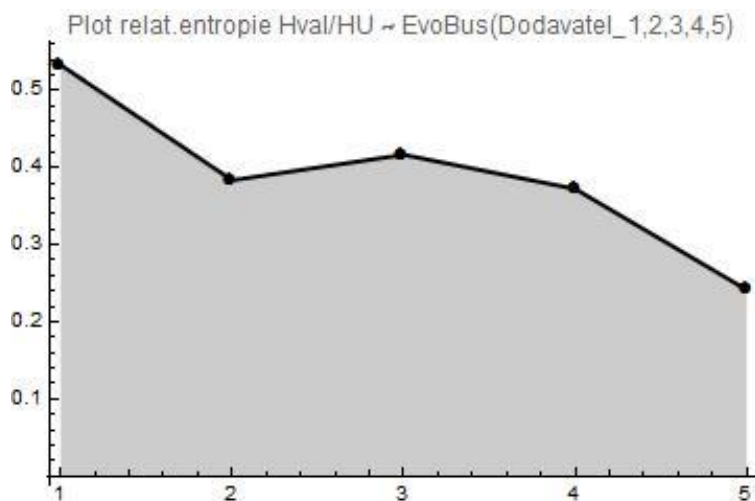
Tabulka 2: Hodnoty entropie časových odchylek

	η_i	η_u	κ_i	$\kappa_i * 100$ [%]
Dodavatel 1	3,63535	6,82018	0,533029	53,30 %
Dodavatel 2	2,56415	6,68650	0,383482	38,35 %
Dodavatel 3	2,76127	6,62936	0,416521	41,65 %
Dodavatel 4	2,50429	6,72792	0,372223	37,22 %
Dodavatel 5	1,62168	6,71425	0,241528	24,15 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Jak již bylo uvedeno výše, pro objektivní srovnání dodavatelů v termínech dodávek je vyhovující entropický kriteriální poměr κ_i . Vypočtené hodnoty κ_i byly ještě v programu dp1705VeselaH_enComp.nb vykresleny graficky (viz obrázek 31). Na horizontální ose jsou vyneseni jednotliví dodavatelé a vertikální osa zaznamenává vypočtené hodnoty entropického kriteriálního poměru κ_i .

Obrázek 31: Grafické vykreslení entropického kritériálního poměru dodavatelů 1–5



Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Uvedené grafické vykreslení entropických kritériálních poměrů κ_i jednotlivých dodavatelů poskytuje možnost rychlého a jednoznačného vyhodnocení dodavatelů. Na základě teoretického rozboru analýzy složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů založených na entropii, je zřejmé, že **dodavatel s nejnižší hodnotou entropie vykazuje nejnižší míru neuspořádanosti časových odchylek** a lze ho hodnotit jako nejlepšího. V případě společnosti EvoBus se jedná o dodavatele 5, který dosáhl 24,15% hodnoty entropického poměru κ_5 (viz tabulka 2). Druhou nejnižší míru neuspořádanosti časových odchylek dodávek vykazuje dodavatel 4, pro kterého vyšel výpočet kritéria 37,22 %. O zhruba 1 % vyšší hodnoty κ_2 nabyl dodavatel 2. U dodavatele 3 dosáhl entropický kritériální poměr κ_3 41,65 % a nejvyšší hodnota byla vypočtena pro dodavatele 1, u kterého přesáhlo kritérium κ_1 50 %, konkrétně 53,30 %.

Z uvedených výpočtů tedy vyplývá pořadí dodavatelů z hlediska spolehlivosti v dodacích termínech. Posouzení na základě entropie přináší objektivní pohled na dodavatele podle skutečných naměřených dat bez vlivu subjektivních faktorů.

V souladu se zjištěnými výsledky analýzy dodavatelsko-odběratelských vztahů lze doporučit zvýšený monitoring dodacích termínů dodavatele 1 a 3, u nichž dosáhlo hodnotící kritérium nejhorších hodnot. Ve výběrových řízeních by měl být upřednostňován zejména dodavatel 5, kterého lze dle analýzy označit za nejlepšího v termínech dodání.

Provedená analýza dává také podnět k doplnění již zavedeného systému hodnocení výkonnosti dodavatelů o výpočty entropie jako jednoho z hodnotících kritérií termínů dodávek. Výstupy takové analýzy mohou ve společnosti figurovat při obchodních jednáních jako nepopíratelné důkazy o spolehlivosti dodavatelů a být rozhodující pro vyjednávání o cenách a podmínkách další spolupráce. Soustavnou tvorbou uvedené problémově orientované databáze a pravidelnými výpočty by bylo možné také posuzovat vývojové tendence entropie jednotlivých dodavatelů v čase. Jako vhodné využití výsledků analýzy se také jeví revize interní směrnice hodnocení dodavatelů dle termínů dodávek uvedená v kapitole 3.5.3. Významně mohou výstupy analýzy přispět také k manažerskému rozhodování v oblasti logistiky a řízení zásob.

Závěr

Diplomová práce se věnovala analýze složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů ve vybrané společnosti. Cílem práce bylo popsat nákupní činnost, nastínit zavedené dodavatelsko-odběratelské vztahy, vytvořit vhodnou strukturu dat pro analýzu a poté kvantitativně změřit složitost vztahů mezi společnostmi a jejich dodavateli. Analýza složitosti využívala ke kvantitativnímu ohodnocení vztahů principy entropie.

Pro praktickou aplikaci teoretického modelu a popis dodavatelsko-odběratelských vztahů byla vybrána společnost EvoBus Česká republika s. r. o., jejímž předmětem podnikání je výroba konstrukcí pro karoserie autobusů značek Mercedes Benz a Setra. Bližší představení společnosti uvádí první kapitola této práce. Druhá kapitola teoreticky vymezuje základní činnosti nákupu v podnicích a objasňuje smysl budování dodavatelsko-odběratelských vztahů. Těchto teoretických poznatků bylo využito pro sepsání další kapitoly, kde byl na základě konzultací s nákupním oddělením společnosti EvoBus popsán nákupní proces a s ním související činnosti tohoto oddělení. Nebyl opomenut ani význam dodavatelsko-odběratelských vztahů v této firmě. V závěru kapitoly byla konfrontována teoretická východiska s praxí.

Následně je v práci odvozen kvantitativní aparát pro měření složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů založený na entropii. Tomuto tématu je věnován prostor nejen v rovině teoretické, ale i praktické. Stěžejní částí práce je praktická aplikace entropie pro analýzu dodavatelsko-odběratelských vztahů. V rámci analýzy byly nejprve ve spolupráci s odpovědným nákupcem společnosti vybráni vhodní dodavatelé a komodity, pro které byly sumarizovány potřebné údaje z podnikového informačního systému. Tím došlo k vytvoření problémově orientované databáze nezbytné pro další kroky analýzy. Zpracování databáze bylo provedeno nejprve v prostředí MS Excel, ve kterém byla předpřipravena vstupní data a posléze byla data importována do softwaru Mathematica.

Za účelem ověření správnosti vstupních dat a odstranění případných chyb byly graficky vykresleny naměřené hodnoty. Poté bylo možné přikročit k výpočtu entropických měr, které umožnily posoudit termíny dodávek vybraných dodavatelů. Na základě výpočtu entropického kritériálního poměru bylo rozhodnuto o nejlepším dodavateli z hlediska termínu dodávek a zhodnoceny výsledky výpočtu. Entropie umožnila kvantifikovat dodavatelsko-odběratelské vztahy a zcela objektivně vyhodnotit časové odchylky v dodávkách. Výsledky uvedené kvantitativní analýzy mohou být přímo použity při

vyjednávání dodavatelsko-odběratelských vztahů a při plánování další obchodní spolupráce.

Cíle stanovené v diplomové práci byly naplněny, analýza dodavatelsko-odběratelských vztahů založená na entropii byla pro management firmy představena jako vhodný nástroj pro hodnocení dodavatelů a její pravidelná praktická aplikace by podpořila manažerské rozhodování.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled uvažovaných veličin.....54

Tabulka 2: Hodnoty entropie časových odchylek.....73

Seznam grafů

Graf 1: Vývoj trhu po segmentech	10
Graf 2: Vývoj prodejů EvoBus Česká republika s. r. o.	11
Graf 3: Podíl na trhu v České republice roce 2015	11
Graf 4: Poměr výroby linie REISE a linie CITARO v roce 2016.....	15
Graf 5: Podíl reklamací dodavatele 4 v roce 2016.....	39
Graf 6: Vyhodnocení dodavatelů z hlediska termínů dodání - březen 2016	41

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma koncernové skupiny.....	9
Obrázek 2: Kostra cestovního autobusu značky Setra	12
Obrázek 3: Model tvorby přidané hodnoty.....	13
Obrázek 4: Organizační struktura	16
Obrázek 5: Model nákupního marketingu	18
Obrázek 6: Lineární struktura dodavatelského řetězce	25
Obrázek 7: Síťová struktura dodavatelského řetězce	25
Obrázek 8: Portfolio dodavatelů na základě tvorby hodnoty	28
Obrázek 9: Základní schéma dodavatelsko-odběratelského systému	53
Obrázek 10: Výpočet odchylek v MS Excel.....	61
Obrázek 11: Časové odchylky dodávek od dodavatele 1	62
Obrázek 12: Časové odchylky dodávek od dodavatele 2	63
Obrázek 13: Časové odchylky dodávek od dodavatele 3	63
Obrázek 14: Časové odchylky dodávek od dodavatele 4	64
Obrázek 15: Časové odchylky dodávek od dodavatele 5	64
Obrázek 16: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 1.....	65
Obrázek 17: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 2.....	65
Obrázek 18: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 3.....	66
Obrázek 19: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 4.....	66
Obrázek 20: Po částech spojitá lineární funkce dodavatele 5.....	67
Obrázek 21: Empirická distribuční funkce dodavatele 1	67
Obrázek 22: Empirická distribuční funkce dodavatele 2	68
Obrázek 23: Empirická distribuční funkce dodavatele 3	68
Obrázek 24: Empirická distribuční funkce dodavatele 4	69
Obrázek 25: Empirická distribuční funkce dodavatele 5	69
Obrázek 26: Frekvenční funkce dodavatele 1.....	70
Obrázek 27: Frekvenční funkce dodavatele 2.....	70
Obrázek 28: Frekvenční funkce dodavatele 3.....	71
Obrázek 29: Frekvenční funkce dodavatele 4.....	71
Obrázek 30: Frekvenční funkce dodavatele 5.....	72
Obrázek 31: Grafické vykreslení entropického kritériálního poměru dodavatelů 1–5 ...	74

Seznam použité literatury

FIALA, Petr. *Dynamické dodavatelské sítě*. Praha: Professional Publishing, 2009, 160 s., ISBN 978-80-7431-023-2.

FIALA, Petr. *Modelování dodavatelských řetězců*. Praha: Professional Publishing, 2005, 158 s., ISBN 80-86419-62-2.

GROS, Ivan, GROSOVÁ Stanislava. *Tajemství moderního nákupu*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2006, 184 s., ISBN 80-7080-598-6

KISLINGEROVÁ, Eva. *Chování podniku v globalizujícím se prostředí*. Praha: C.H. Beck, 2005. *Ekonomie* (C.H. Beck). ISBN 80-7179-847-9.

LUKÁŠ, Ladislav a HOFMAN, Jiří. Použití entropie k měření dodavatelsko-odběratelského systému – kvantitativní nástroj využitelný finančním managementem podniku. In: HRDÝ Milan a kol. *Komplexní řešení teoretických a aplikačních problémů financování malých a středních podniků v podmínkách tržního prostředí Evropské unie*. V Plzni: Západočeská univerzita, 2008, s. 73-82. ISBN 978-80-7043-746-9.

LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004. *Vysokoškolské učebnice* (Computer Press), 160 s. ISBN 80-251-0174-6.

NENADÁL, Jaroslav. *Management partnerství s dodavateli*. 1. vyd. Praha: Management Press, s. r. o., 2006, 323 s., ISBN 80-7261-152-6.

ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. *Management v informační společnosti*. 288s., ISBN 978-80-247-2252-8.

SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 490 s., ISBN 978-80-247-3494-1.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. *Expert* (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007. *Expert* (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

TOMPKINS, A. James, HARMELINK, Dale, EDITORS-IN-CHIEF., *The supply chain handbook*. Raleigh, N.C: Tompkins Press, 2004. ISBN 1930426038.

Periodikum

AKIH-KUMGEH B. *Toward Improved Understanding of the Physical Meaning of Entropy in Classical Thermodynamics*. *Entropy*. **2016**; 18(7):270, DOI: 10.3390/e18070270. ISSN 1099-4300.

DOBROTĂ Niță, VIERIȚĂ Adrian. *The Law of Entropy – the Most Economical of All Natural Laws. Current Manifestations of World Economics*, Theoretical and Applied Economics **2010** 5(546), pp. 81-98 ISSN 1844-0029.

ISIK, Filiz. *An entropy-based approach for measuring complexity in supply chains*. *International Journal of Production Research* **2010**, 48, 3681–3696. DOI: 10.1080/00207540902810593. ISSN 0020-7543.

LAU, Ami Hing-Ling.a LAU,H.-S. *Some two-echelon supply-chain games improving from deterministic-symmetric-information to stochastic-unsymmetric-information*. *European Journal of Operational Research*. **2005**, 161, 203–223. DOI: 10.1016/j.ejor.2003.08.040. ISSN 03772217.

LUKÁŠ, Ladislav a Jiří HOFMAN. *Operational Complexity of Supplier-Customer Systems Measured by Entropy—Case Studies*. *Entropy*. 2016, **137**(18). DOI: 10.3390/e18040137. ISSN 1099-4300.

LUKÁŠ, Ladislav a Miroslav PLEVNÝ. *Using entropy for quantitative measurement of operational complexity of supplier–customer system: case studies*. *Central European Journal of Operations Research* . 2016, **24**(2), 371-387. DOI: 10.1007/s10100-015-0386-7. ISSN 1435-246x.

SERDASARAN Seyda. *A review of supply chain complexity drivers*. *Computers and Industrial Engineering*. **2013**, 66, 533–540. DOI: 10.1016/j.cie.2012.12.008. ISSN 03608352.

SERDASARAN Seyda.; EFSTATHIOU, J.; CALINESCU, A.; HUACCHO HUATUCO, L. *Advances on measuring the operational complexity of supplier-customer systems*. *European Journal of Operational Research*. **2006**, 171, 208–226. DOI: 10.1016/j.ejor.2004.08.032. ISSN 03772217

WU, Y.R.; HUATUCO, L.H.; FIRIZELLE, G.; SMART, J. *A method for analysing operational complexity in supply chains*. Journal of the Operational Research Society **2013**, 64, 654–667. DOI: 10.1057/jors.2012.63. ISSN 0160-5682.

Elektronické zdroje

Aris Community. *Event-driven process chain (EPC)* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.ariscommunity.com/event-driven-process-chain>

Czech Invest. *EvoBus, výrobce autobusů Mercedes-Benz a Setra, slaví 10 let v ČR* [online]. 2009 [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: <http://www.czechinvest.org/evobus-vyrobce-autobusu-mercedes-benz-a-setra-slavi-10-let-v-cr>

TZB INFO, *Co je to entropie?* [online], Pols.úpravy 21.3.2002 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/925-co-to-je-entropie>

Ostatní zdroje

Interní materiály. EvoBus Česká republika s. r. o..

Interní směrnice hodnocení dodavatelů. EvoBus Česká republika s. r. o., 2015.

JANUŠKA, Martin. *Operační management podniku*. (přednášky) Plzeň. Katedra podnikové ekonomiky a managementu. Fakulta ekonomická Západočeská univerzita v Plzni. 2016.

On-site assessment. EvoBus Česká republika s. r. o., 2007

Téma: Nákup společnosti EvoBus Česká republika s. r. o..

Informace poskytlo oddělení nákupu společnosti EvoBus Česká republika s. r. o.,
Holýšov leden 2017 – duben 2017.

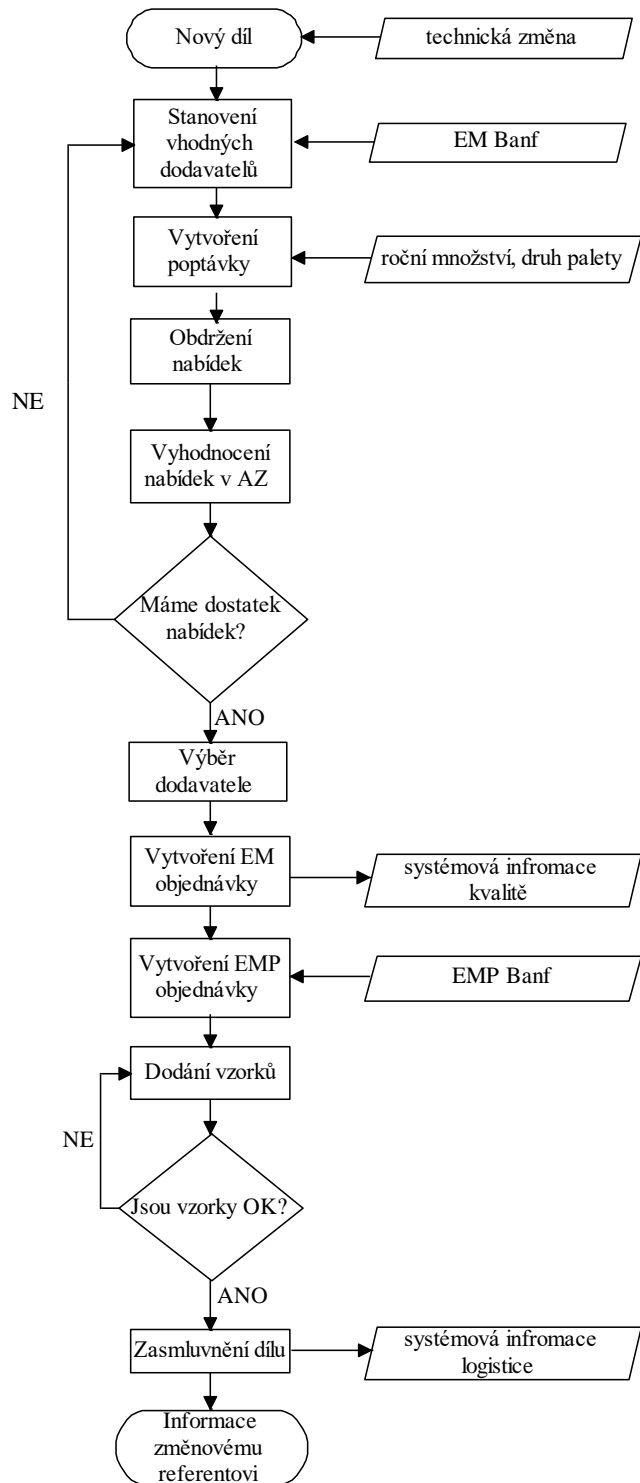
Výroční zpráva za rok 2015. EvoBus Česká republika s. r. o., 2016.

Seznam příloh

Příloha A: Nákupní proces ve společnosti EvoBus.....	85
Příloha B: Proces zavádění technické změny	86
Příloha C: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 1	87
Příloha D: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 2.....	90
Příloha E: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 3	93
Příloha F: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 4	95
Příloha G: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 5.....	98
Příloha H: Obtisk programu dp1705VeselaH_enComp.nb z SW Mathematica.....	101

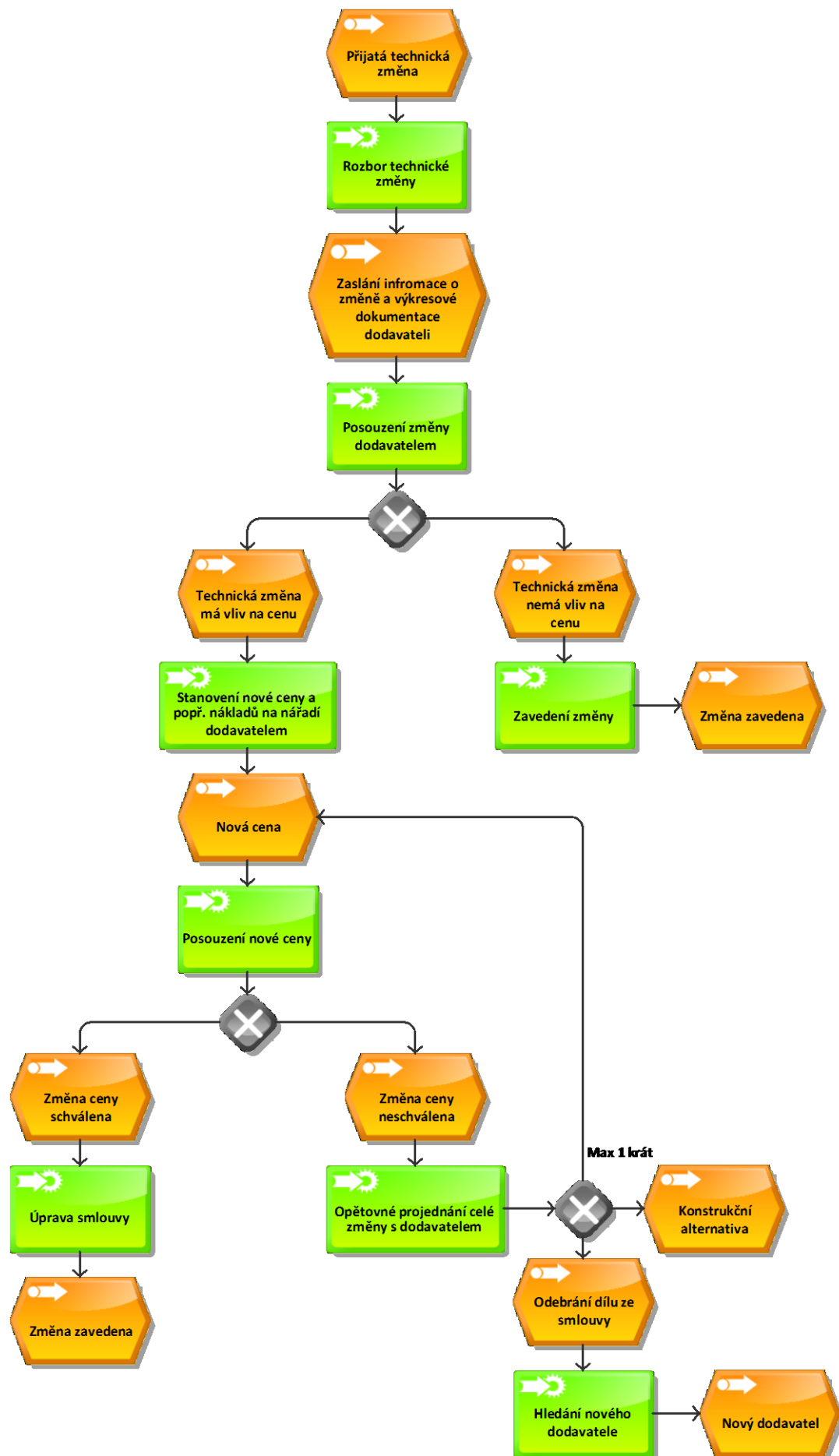
Přílohy

Příloha A: Nákupní proces ve společnosti EvoBus



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Příloha B: Proces zavádění technické změny



Zdroj: vlastní zpracování v softwaru ARIS, 2017

Příloha C: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 1

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
150	150	08.01.2016	09.01.2016	0	1
150	150	10.02.2016	14.02.2016	0	4
150	150	01.03.2016	14.02.2016	0	16
350	350	14.03.2016	14.03.2016	0	0
350	350	18.04.2016	14.04.2016	0	4
400	400	10.05.2016	09.05.2016	0	1
300	300	30.06.2016	23.06.2016	0	7
300	300	01.08.2016	29.07.2016	0	3
300	300	29.08.2016	25.08.2016	0	4
299	299	15.09.2016	12.09.2016	0	3
300	300	03.10.2016	03.10.2016	0	0
300	300	20.10.2016	24.10.2016	0	4
300	300	21.11.2016	18.11.2016	0	3
250	294	10.02.2016	11.02.2016	44	1
250	251	10.03.2016	03.03.2016	1	7
150	156	18.04.2016	12.04.2016	6	6
151	100	02.05.2016	29.04.2016	51	3
250	250	10.05.2016	03.05.2016	0	7
250	250	01.06.2016	01.06.2016	0	0
250	251	07.07.2016	11.07.2016	1	4
250	250	10.08.2016	02.08.2016	0	8
250	270	29.08.2016	22.08.2016	20	7
250	250	12.09.2016	05.09.2016	0	7
400	400	30.09.2016	04.10.2016	0	4
250	250	20.10.2016	18.10.2016	0	2
250	249	11.11.2016	10.11.2016	1	1
150	150	18.01.2016	12.01.2016	0	6
450	450	10.02.2016	12.02.2016	0	2
199	199	10.03.2016	14.03.2016	0	4
120	124	10.05.2016	11.05.2016	4	1
60	60	27.06.2016	17.06.2016	0	10
60	60	01.08.2016	13.07.2016	0	19
150	150	01.09.2016	11.08.2016	0	21
150	150	03.10.2016	10.10.2016	0	7
150	150	03.11.2016	07.11.2016	0	4
150	150	30.11.2016	25.11.2016	0	5
140	140	11.01.2016	08.01.2016	0	3
450	450	10.02.2016	12.02.2016	0	2
150	150	14.03.2016	11.03.2016	0	3
150	150	20.05.2016	10.05.2016	0	10
70	70	27.06.2016	17.06.2016	0	10
50	50	01.08.2016	14.07.2016	0	18
150	150	22.08.2016	05.08.2016	0	17
100	100	10.10.2016	13.10.2016	0	3
100	100	24.10.2016	26.10.2016	0	2
50	53	14.11.2016	15.11.2016	3	1

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
150	150	30.11.2016	23.11.2016	0	7
170	170	11.01.2016	08.01.2016	0	3
170	174	08.02.2016	02.02.2016	4	6
150	150	01.03.2016	24.02.2016	0	6
150	150	10.03.2016	11.03.2016	0	1
150	150	01.04.2016	26.03.2016	0	6
100	100	10.05.2016	10.05.2016	0	0
100	100	01.06.2016	31.05.2016	0	1
50	45	01.07.2016	30.06.2016	5	1
50	50	01.08.2016	03.08.2016	0	2
150	150	01.09.2016	30.08.2016	0	2
200	200	10.10.2016	13.10.2016	0	3
200	201	21.11.2016	25.11.2016	1	4
140	140	13.01.2016	13.01.2016	0	0
140	140	10.02.2016	08.02.2016	0	2
320	320	22.02.2016	12.02.2016	0	10
200	200	10.03.2016	11.03.2016	0	1
100	100	10.05.2016	11.05.2016	0	1
100	100	06.06.2016	02.06.2016	0	4
60	60	01.08.2016	13.07.2016	0	19
150	150	01.09.2016	11.08.2016	0	21
150	150	10.10.2016	10.10.2016	0	0
150	150	03.11.2016	08.11.2016	0	5
150	150	30.11.2016	23.11.2016	0	7
140	140	18.01.2016	11.01.2016	0	7
140	140	10.02.2016	04.02.2016	0	6
320	320	17.02.2016	22.02.2016	0	5
200	200	10.03.2016	16.03.2016	0	6
100	102	23.05.2016	19.05.2016	2	4
100	99	24.06.2016	27.05.2016	1	28
150	150	01.09.2016	22.08.2016	0	10
100	100	03.10.2016	11.10.2016	0	8
100	100	31.10.2016	11.10.2016	0	20
150	154	18.11.2016	14.11.2016	4	4
400	400	14.01.2016	15.01.2016	0	1
190	190	17.02.2016	16.02.2016	0	1
40	40	10.03.2016	14.03.2016	0	4
60	60	23.03.2016	23.03.2016	0	0
40	40	30.03.2016	23.03.2016	0	7
60	60	06.04.2016	05.04.2016	0	1
40	40	13.04.2016	05.04.2016	0	8
40	40	20.04.2016	20.04.2016	0	0
40	40	27.04.2016	20.04.2016	0	7
40	40	04.05.2016	10.05.2016	0	6
40	40	11.05.2016	16.05.2016	0	5
40	40	18.05.2016	20.05.2016	0	2
40	39	25.05.2016	24.05.2016	1	1
39	40	01.06.2016	02.06.2016	1	1
40	40	08.06.2016	02.06.2016	0	6

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
40	40	11.07.2016	11.07.2016	0	0
20	20	18.07.2016	11.07.2016	0	7
20	20	25.07.2016	27.07.2016	0	2
20	20	29.07.2016	27.07.2016	0	2
20	20	05.08.2016	02.08.2016	0	3
40	40	10.08.2016	11.08.2016	0	1
60	60	19.08.2016	11.08.2016	0	8
60	60	22.08.2016	22.08.2016	0	0
60	60	01.09.2016	29.08.2016	0	3
60	60	12.09.2016	05.09.2016	0	7
60	60	19.09.2016	19.09.2016	0	0
60	60	20.10.2016	21.10.2016	0	1
60	60	27.10.2016	31.10.2016	0	4
60	60	01.11.2016	01.11.2016	0	0
60	60	03.11.2016	03.11.2016	0	0
60	60	10.11.2016	25.11.2016	0	15
60	60	14.11.2016	25.11.2016	0	11
60	60	21.11.2016	01.12.2016	0	10

Zdroj: vlastní zpracování z podnikového IS společnosti EvoBus, 2017

Příloha D: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 2

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
150	150	06.01.2016	07.01.2016	0	1
250	275	18.01.2016	18.01.2016	25	0
200	200	08.02.2016	04.02.2016	0	4
130	130	18.04.2016	11.04.2016	0	7
60	60	02.05.2016	25.04.2016	0	7
60	60	03.05.2016	02.05.2016	0	1
20	20	17.05.2016	09.05.2016	0	8
150	150	30.05.2016	30.05.2016	0	0
150	150	06.06.2016	06.06.2016	0	0
300	300	20.06.2016	20.06.2016	0	0
310	310	11.07.2016	14.07.2016	0	3
350	350	05.09.2016	06.09.2016	0	1
350	350	26.09.2016	19.09.2016	0	7
160	160	21.11.2016	21.11.2016	0	0
300	300	08.01.2016	12.01.2016	0	4
300	300	22.01.2016	20.01.2016	0	2
300	300	01.02.2016	04.02.2016	0	3
300	300	15.02.2016	08.02.2016	0	7
400	400	21.03.2016	29.02.2016	0	21
299	299	02.05.2016	02.05.2016	0	0
99	99	20.06.2016	13.06.2016	0	7
250	250	11.07.2016	30.06.2016	0	11
140	140	29.08.2016	22.08.2016	0	7
400	400	19.09.2016	19.09.2016	0	0
130	130	24.10.2016	24.10.2016	0	0
200	200	14.11.2016	14.11.2016	0	0
200	200	28.11.2016	28.11.2016	0	0
300	300	18.01.2016	14.01.2016	0	4
400	400	01.02.2016	01.02.2016	0	0
300	300	15.02.2016	08.02.2016	0	7
280	280	11.04.2016	05.04.2016	0	6
230	230	09.05.2016	09.05.2016	0	0
120	120	20.06.2016	13.06.2016	0	7
120	120	11.07.2016	30.06.2016	0	11
150	150	22.08.2016	22.08.2016	0	0
400	400	19.09.2016	13.09.2016	0	6
150	150	07.11.2016	07.11.2016	0	0
300	300	14.11.2016	07.11.2016	0	7
1000	1000	25.01.2016	25.01.2016	0	0
1397	1397	01.02.2016	01.02.2016	0	0
400	400	09.05.2016	09.05.2016	0	0
600	600	17.05.2016	16.05.2016	0	1
1000	1000	30.05.2016	23.05.2016	0	7
800	800	13.06.2016	06.06.2016	0	7
1300	1300	11.07.2016	30.06.2016	0	11
1300	1300	15.08.2016	08.08.2016	0	7
1200	1200	12.09.2016	07.09.2016	0	5

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
800	800	24.10.2016	24.10.2016	0	0
1300	1300	21.11.2016	14.11.2016	0	7
100	100	06.01.2016	06.01.2016	0	0
200	200	14.03.2016	14.03.2016	0	0
150	150	04.04.2016	05.04.2016	0	1
120	120	09.05.2016	09.05.2016	0	0
200	200	13.06.2016	06.06.2016	0	7
200	200	04.07.2016	27.06.2016	0	7
200	200	01.08.2016	02.08.2016	0	1
180	180	12.09.2016	07.09.2016	0	5
300	300	17.10.2016	10.10.2016	0	7
300	300	14.11.2016	14.11.2016	0	0
500	500	11.01.2016	07.01.2016	0	4
1500	1200	25.01.2016	25.01.2016	300	0
1500	1500	08.02.2016	08.02.2016	0	0
1200	1200	07.03.2016	07.03.2016	0	0
1000	1000	18.04.2016	18.04.2016	0	0
1100	1100	09.05.2016	02.05.2016	0	7
1200	1200	17.05.2016	16.05.2016	0	1
1000	1000	13.06.2016	06.06.2016	0	7
800	800	11.07.2016	30.06.2016	0	11
1000	1000	08.08.2016	08.08.2016	0	0
1000	1000	22.08.2016	22.08.2016	0	0
1200	1200	12.09.2016	07.09.2016	0	5
900	900	17.10.2016	10.10.2016	0	7
1200	1200	21.11.2016	14.11.2016	0	7
600	600	11.01.2016	11.01.2016	0	0
600	600	01.02.2016	01.02.2016	0	0
400	400	02.03.2016	22.02.2016	0	9
180	180	17.05.2016	16.05.2016	0	1
120	120	13.06.2016	06.06.2016	0	7
140	140	27.06.2016	20.06.2016	0	7
200	200	08.08.2016	02.08.2016	0	6
420	420	19.09.2016	19.09.2016	0	0
160	160	24.10.2016	24.10.2016	0	0
310	310	14.11.2016	14.11.2016	0	0
1000	1000	11.01.2016	11.01.2016	0	0
1000	1000	01.02.2016	01.02.2016	0	0
1000	1000	11.04.2016	11.04.2016	0	0
1000	1000	17.05.2016	16.05.2016	0	1
1200	1200	06.06.2016	30.05.2016	0	7
1000	1000	11.07.2016	30.06.2016	0	11
2000	2000	15.08.2016	15.08.2016	0	0
1500	1500	19.09.2016	13.09.2016	0	6
510	510	07.11.2016	07.11.2016	0	0
1200	1200	28.11.2016	21.11.2016	0	7
500	500	01.02.2016	04.02.2016	0	3
100	100	18.04.2016	18.04.2016	0	0
200	200	09.05.2016	09.05.2016	0	0

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
300	300	17.05.2016	16.05.2016	0	1
350	350	06.06.2016	30.05.2016	0	7
460	460	27.06.2016	24.06.2016	0	3
490	490	08.08.2016	02.08.2016	0	6
350	350	12.09.2016	13.09.2016	0	1
120	120	24.10.2016	24.10.2016	0	0
300	300	07.11.2016	07.11.2016	0	0

Zdroj: vlastní zpracování z podnikového IS společnosti EvoBus, 2017

Příloha E: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 3

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
190	190	15.01.2016	18.01.2016	0	3
190	190	12.02.2016	02.02.2016	0	10
300	300	17.02.2016	19.02.2016	0	2
160	160	18.03.2016	14.03.2016	0	4
150	150	15.04.2016	08.04.2016	0	7
50	50	03.06.2016	09.05.2016	0	25
50	50	08.07.2016	27.06.2016	0	11
50	50	05.08.2016	02.08.2016	0	3
100	100	26.08.2016	19.08.2016	0	7
100	100	16.09.2016	09.09.2016	0	7
200	200	13.10.2016	07.10.2016	0	6
200	200	18.11.2016	11.11.2016	0	7
150	150	08.01.2016	11.01.2016	0	3
100	100	22.01.2016	25.01.2016	0	3
100	100	05.02.2016	05.02.2016	0	0
122	100	15.02.2016	12.02.2016	22	3
100	122	19.02.2016	12.02.2016	22	7
250	250	04.03.2016	04.03.2016	0	0
120	120	15.04.2016	08.04.2016	0	7
120	120	20.05.2016	20.05.2016	0	0
100	100	15.07.2016	11.07.2016	0	4
150	150	26.08.2016	12.08.2016	0	14
230	230	14.10.2016	14.10.2016	0	0
200	200	11.11.2016	11.11.2016	0	0
120	120	08.01.2016	11.01.2016	0	3
220	220	05.02.2016	02.02.2016	0	3
320	320	19.02.2016	12.02.2016	0	7
200	200	18.03.2016	14.03.2016	0	4
100	100	10.06.2016	06.06.2016	0	4
60	60	29.07.2016	11.07.2016	0	18
100	100	05.08.2016	02.08.2016	0	3
150	150	02.09.2016	01.09.2016	0	1
150	150	21.10.2016	14.10.2016	0	7
200	200	25.11.2016	16.11.2016	0	9
150	150	15.01.2016	18.01.2016	0	3
150	150	12.02.2016	12.02.2016	0	0
350	350	19.02.2016	19.02.2016	0	0
200	200	18.03.2016	18.03.2016	0	0
100	100	20.05.2016	09.05.2016	0	11
60	60	03.06.2016	06.06.2016	0	3
60	60	01.07.2016	27.06.2016	0	4
60	60	05.08.2016	02.08.2016	0	3
60	60	02.09.2016	01.09.2016	0	1
60	60	07.10.2016	03.10.2016	0	4
120	120	21.10.2016	14.10.2016	0	7
120	120	04.11.2016	04.11.2016	0	0
200	200	25.11.2016	28.11.2016	0	3

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
100	100	05.02.2016	05.02.2016	0	0
160	160	12.02.2016	05.02.2016	0	7
500	500	04.03.2016	04.03.2016	0	0
200	200	15.04.2016	08.04.2016	0	7
400	400	20.05.2016	20.05.2016	0	0
400	400	24.06.2016	20.06.2016	0	4
400	400	29.07.2016	22.07.2016	0	7
400	400	02.09.2016	26.08.2016	0	7
350	350	07.10.2016	03.10.2016	0	4
400	400	21.10.2016	14.10.2016	0	7
100	100	18.11.2016	11.11.2016	0	7
50	50	15.01.2016	18.01.2016	0	3
100	100	26.02.2016	19.02.2016	0	7
120	120	04.03.2016	04.03.2016	0	0
80	80	20.05.2016	20.05.2016	0	0
80	80	10.06.2016	08.06.2016	0	2
100	100	24.06.2016	27.06.2016	0	3
100	100	29.07.2016	22.07.2016	0	7
100	100	19.08.2016	19.08.2016	0	0
150	150	16.09.2016	16.09.2016	0	0
100	100	14.10.2016	14.10.2016	0	0
100	100	18.11.2016	11.11.2016	0	7
50	50	05.02.2016	05.02.2016	0	0
80	80	26.02.2016	19.02.2016	0	7
100	100	08.04.2016	08.04.2016	0	0
80	80	13.05.2016	09.05.2016	0	4
80	80	03.06.2016	06.06.2016	0	3
100	100	17.06.2016	20.06.2016	0	3
120	120	01.08.2016	02.08.2016	0	1
100	100	02.09.2016	01.09.2016	0	1
150	150	30.09.2016	03.10.2016	0	3
130	130	28.10.2016	24.10.2016	0	4
70	70	18.11.2016	11.11.2016	0	7

Zdroj: vlastní zpracování z podnikového IS společnosti EvoBus, 2017

Příloha F: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 4

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
170	170	08.01.2016	18.01.2016	0	10
140	140	15.01.2016	20.01.2016	0	5
160	160	22.01.2016	02.02.2016	0	11
110	110	29.01.2016	03.02.2016	0	5
140	140	17.02.2016	18.02.2016	0	1
60	60	11.03.2016	07.03.2016	0	4
60	60	21.03.2016	08.03.2016	0	13
40	40	30.03.2016	07.03.2016	0	23
40	40	06.04.2016	08.03.2016	0	29
40	40	13.04.2016	12.04.2016	0	1
60	60	20.04.2016	19.04.2016	0	1
40	40	27.04.2016	27.04.2016	0	0
40	40	03.05.2016	03.05.2016	0	0
40	40	13.05.2016	13.05.2016	0	0
40	40	20.05.2016	19.05.2016	0	1
40	40	30.05.2016	30.05.2016	0	0
40	40	06.06.2016	03.06.2016	0	3
20	20	13.06.2016	10.06.2016	0	3
40	40	20.06.2016	20.06.2016	0	0
20	20	27.06.2016	27.06.2016	0	0
20	20	04.07.2016	04.07.2016	0	0
20	20	11.07.2016	11.07.2016	0	0
40	40	01.08.2016	29.07.2016	0	3
20	20	08.08.2016	08.08.2016	0	0
20	20	15.08.2016	15.08.2016	0	0
20	20	22.08.2016	23.08.2016	0	1
40	40	29.08.2016	29.08.2016	0	0
40	40	05.09.2016	06.09.2016	0	1
40	40	12.09.2016	09.09.2016	0	3
40	40	19.09.2016	16.09.2016	0	3
40	40	26.09.2016	27.09.2016	0	1
60	60	03.10.2016	30.09.2016	0	3
60	60	10.10.2016	10.10.2016	0	0
60	60	17.10.2016	14.10.2016	0	3
60	60	24.10.2016	21.10.2016	0	3
60	60	07.11.2016	07.11.2016	0	0
80	80	14.11.2016	11.11.2016	0	3
60	60	21.11.2016	21.11.2016	0	0
60	60	28.11.2016	28.11.2016	0	0
2000	2000	08.01.2016	08.01.2016	0	0
2000	2000	22.01.2016	22.01.2016	0	0
2000	2000	08.02.2016	05.02.2016	0	3
2000	2000	02.03.2016	24.02.2016	0	7
2000	2000	30.03.2016	04.04.2016	0	5
2000	2000	11.04.2016	12.04.2016	0	1
2000	2000	03.05.2016	02.05.2016	0	1
2000	2000	31.05.2016	01.06.2016	0	1

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
1500	1500	15.06.2016	14.06.2016	0	1
2000	2000	29.06.2016	29.06.2016	0	0
2500	2500	12.08.2016	11.08.2016	0	1
2800	2800	06.09.2016	06.09.2016	0	0
2500	2500	03.10.2016	03.10.2016	0	0
2500	2500	04.11.2016	04.11.2016	0	0
300	300	08.01.2016	06.01.2016	0	2
400	400	18.01.2016	18.01.2016	0	0
400	400	01.02.2016	04.02.2016	0	3
400	400	15.02.2016	18.02.2016	0	3
500	500	02.03.2016	11.03.2016	0	9
250	250	14.03.2016	14.03.2016	0	0
500	500	18.04.2016	15.04.2016	0	3
500	500	09.05.2016	09.05.2016	0	0
220	220	14.06.2016	14.06.2016	0	0
300	300	13.07.2016	12.07.2016	0	1
500	500	29.07.2016	28.07.2016	0	1
570	570	07.09.2016	08.09.2016	0	1
560	560	10.10.2016	10.10.2016	0	0
300	300	09.11.2016	08.11.2016	0	1
1300	1300	08.01.2016	06.01.2016	0	2
1600	1600	22.01.2016	16.01.2016	0	6
2000	2000	01.02.2016	03.02.2016	0	2
2000	2000	07.03.2016	18.03.2016	0	11
1000	1000	29.04.2016	28.04.2016	0	1
600	600	09.05.2016	09.05.2016	0	0
700	700	08.06.2016	07.06.2016	0	1
700	700	26.07.2016	25.07.2016	0	1
800	800	25.08.2016	24.08.2016	0	1
720	720	07.10.2016	06.10.2016	0	1
500	500	03.11.2016	02.11.2016	0	1
500	500	21.11.2016	21.11.2016	0	0
400	400	30.11.2016	29.11.2016	0	1
200	200	25.01.2016	22.01.2016	0	3
350	350	01.02.2016	01.02.2016	0	0
200	200	22.02.2016	25.02.2016	0	3
230	230	21.03.2016	21.03.2016	0	0
250	250	01.04.2016	29.03.2016	0	3
200	200	24.05.2016	24.05.2016	0	0
120	120	17.06.2016	20.06.2016	0	3
150	150	08.07.2016	08.07.2016	0	0
200	200	03.08.2016	02.08.2016	0	1
230	230	06.09.2016	05.09.2016	0	1
230	230	14.10.2016	13.10.2016	0	1
100	100	14.11.2016	11.11.2016	0	3
150	150	23.11.2016	23.11.2016	0	0
80	80	18.01.2016	18.01.2016	0	0
80	80	29.01.2016	02.02.2016	0	4
190	190	10.02.2016	11.02.2016	0	1

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
200	200	02.03.2016	11.03.2016	0	9
200	200	25.04.2016	25.04.2016	0	0
200	200	17.05.2016	17.05.2016	0	0
220	220	13.06.2016	10.06.2016	0	3
350	350	04.07.2016	01.07.2016	0	3
400	400	09.08.2016	08.08.2016	0	1
300	300	08.09.2016	09.09.2016	0	1
120	120	27.10.2016	26.10.2016	0	1
230	230	04.11.2016	04.11.2016	0	0
350	350	28.11.2016	25.11.2016	0	3

Zdroj: vlastní zpracování z podnikového IS společnosti EvoBus, 2017

Příloha G: Problémově orientovaná databáze - dodavatel 5

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
120	120	14.01.2016	29.01.2016	0	15
160	160	28.01.2016	27.01.2016	0	1
150	150	26.02.2016	02.03.2016	0	5
150	150	24.03.2016	23.03.2016	0	1
200	200	14.04.2016	13.04.2016	0	1
250	250	19.05.2016	18.05.2016	0	1
200	200	09.06.2016	08.06.2016	0	1
250	250	07.07.2016	07.07.2016	0	0
400	400	18.08.2016	24.08.2016	0	6
300	300	15.09.2016	14.09.2016	0	1
250	250	13.10.2016	12.10.2016	0	1
200	200	17.11.2016	15.11.2016	0	2
200	200	07.01.2016	11.01.2016	0	4
200	200	04.02.2016	03.02.2016	0	1
250	250	03.03.2016	02.03.2016	0	1
150	150	14.04.2016	13.04.2016	0	1
260	260	05.05.2016	03.05.2016	0	2
260	260	02.06.2016	01.06.2016	0	1
300	300	16.06.2016	14.06.2016	0	2
400	400	21.07.2016	20.07.2016	0	1
400	400	25.08.2016	24.08.2016	0	1
400	400	15.09.2016	14.09.2016	0	1
260	260	13.10.2016	12.10.2016	0	1
300	300	10.11.2016	09.11.2016	0	1
300	300	04.02.2016	03.02.2016	0	1
100	100	25.02.2016	24.02.2016	0	1
200	200	25.02.2016	02.03.2016	0	6
100	130	03.03.2016	23.03.2016	30	20
100	100	31.03.2016	30.03.2016	0	1
100	70	19.05.2016	18.05.2016	30	1
220	220	16.06.2016	14.06.2016	0	2
220	220	06.10.2016	05.10.2016	0	1
220	220	10.11.2016	09.11.2016	0	1
1000	1000	07.01.2016	07.01.2016	0	0
1000	1000	04.02.2016	03.02.2016	0	1
1000	1000	03.03.2016	02.03.2016	0	1
1000	1000	10.03.2016	09.03.2016	0	1
1000	1000	28.04.2016	20.04.2016	0	8
600	600	16.06.2016	14.06.2016	0	2
600	600	04.08.2016	03.08.2016	0	1
1000	1000	08.09.2016	07.09.2016	0	1
1000	1000	27.10.2016	26.10.2016	0	1
500	500	07.01.2016	07.01.2016	0	0
500	500	11.02.2016	10.02.2016	0	1
300	300	21.04.2016	20.04.2016	0	1
200	200	14.07.2016	13.07.2016	0	1
400	400	08.09.2016	07.09.2016	0	1

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
350	350	03.11.2016	02.11.2016	0	1
400	400	07.01.2016	07.01.2016	0	0
800	800	04.02.2016	03.02.2016	0	1
800	800	25.02.2016	24.02.2016	0	1
400	400	28.04.2016	27.04.2016	0	1
200	200	16.06.2016	14.06.2016	0	2
150	150	14.07.2016	13.07.2016	0	1
250	250	04.08.2016	03.08.2016	0	1
550	550	13.10.2016	12.10.2016	0	1
600	600	10.11.2016	09.11.2016	0	1
300	300	14.01.2016	07.01.2016	0	7
300	300	04.02.2016	03.02.2016	0	1
300	300	03.03.2016	02.03.2016	0	1
300	300	15.04.2016	13.04.2016	0	2
300	300	19.05.2016	18.05.2016	0	1
200	200	30.06.2016	29.06.2016	0	1
200	200	01.09.2016	31.08.2016	0	1
200	200	29.09.2016	29.09.2016	0	0
250	250	20.10.2016	19.10.2016	0	1
300	300	10.11.2016	09.11.2016	0	1
300	300	07.01.2016	07.01.2016	0	0
300	300	04.02.2016	03.02.2016	0	1
300	300	03.03.2016	02.03.2016	0	1
300	300	15.04.2016	13.04.2016	0	2
300	300	12.05.2016	11.05.2016	0	1
150	150	07.07.2016	07.07.2016	0	0
200	200	25.08.2016	24.08.2016	0	1
200	200	08.09.2016	07.09.2016	0	1
300	300	13.10.2016	12.10.2016	0	1
250	250	17.11.2016	15.11.2016	0	2
160	150	07.01.2016	07.01.2016	10	0
40	40	18.02.2016	17.02.2016	0	1
100	100	10.03.2016	09.03.2016	0	1
120	120	19.05.2016	18.05.2016	0	1
150	150	07.07.2016	07.07.2016	0	0
200	200	01.09.2016	31.08.2016	0	1
200	200	06.10.2016	05.10.2016	0	1
50	50	17.11.2016	15.11.2016	0	2
200	200	28.01.2016	28.01.2016	0	0
300	300	18.02.2016	17.02.2016	0	1
500	500	11.03.2016	09.03.2016	0	2
500	500	07.04.2016	06.04.2016	0	1
500	500	19.05.2016	18.05.2016	0	1
500	500	09.06.2016	08.06.2016	0	1
700	700	21.07.2016	20.07.2016	0	1
800	800	18.08.2016	17.08.2016	0	1
600	600	29.09.2016	29.09.2016	0	0
600	600	03.11.2016	02.11.2016	0	1
220	170	07.01.2016	11.01.2016	50	4

Sjednaný objem dodávky v obj.	Skutečný objem dodávky	Sjednaný termín dodávky v obj.	Skutečný termín dodávky	Množstevní odchylka	Termínová odchylka
220	220	18.02.2016	17.02.2016	0	1
200	200	03.03.2016	02.03.2016	0	1
350	350	21.04.2016	20.04.2016	0	1
200	200	02.06.2016	01.06.2016	0	1
250	250	14.07.2016	13.07.2016	0	1
300	300	04.08.2016	03.08.2016	0	1
250	250	01.09.2016	31.08.2016	0	1
250	250	03.10.2016	29.09.2016	0	4
150	150	03.11.2016	02.11.2016	0	1

Zdroj: vlastní zpracování z podnikového IS společnosti EvoBus, 2017

Příloha H: Obtisk programu dp1705VeselaH_enComp.nb z SW Mathematica

```
(* ~~~~~*)
(*%% prgm:=dp1705VeselaH_enComp.nb %%*)
(* ~~~~~ *)

(* ##### *)
(* ===== *)
(* Bloky programu: 1) generuje grafy - diskretní hodnoty,
   spoj. po částech lin. aproximace vstup.dat,
   2) výpočet EDF, a frekvencní funkce,
   3) výpočet entropie: Hval, Hu, a entrop.pomeru:= Hval/Hu *)

(* ##### *)
(* #### Zpracovani DP 17-03-16 ~(a.r.2016/17) , 17-03-16 ~(a.r.2016/17) #### *)
(* ##### *)
(* ~~~~~ *)
(* *** DP KMO_VeselaHana_K15N0146P ~ EvoBus/ExcelData → Dodavatel01,..,
Dodavatel05 (termin.perturb.> TsTv) ~ Excel(csv) ~> *.dat file -->
   move_it_into<dir>Dokumenty !!! & Import[*.dat]//Flatten !!! *)
```

```

(* Vesela Hana> 1) Dp1705-VeselaHana_deltaT
   _dodav01~txt.prn ~:~> */auxInputs/Dp1705VeselaHanaDeltaTdodav01txt.dat !
   2) move this *.dat file !into <dir>Dokumenty !!! *)
(* Import[
   "C://zzGE110116//mmaGE110216//llnb//llmma7~len~mma701ge100202%extrGe150730//
   auxInputs//Dp1705VeselaHanaDeltaTdodav01txt.dat"]
   !!!OK> Dp1705VeselaHanaDeltaTdodav01txt.dat .e.Dokumenty ~:>
   Import["Dp1705VeselaHanaDeltaTdodav01txt.dat"]//Flatten !!! *)
(* Clear[data2]; *)
dataD1 = Import["Dp1705VeselaHdeltaTdodav01.dat"] // Flatten
dataD2 = Import["Dp1705VeselaHdeltaTdodav02.dat"] // Flatten
dataD3 = Import["Dp1705VeselaHdeltaTdodav03.dat"] // Flatten
dataD4 = Import["Dp1705VeselaHdeltaTdodav04.dat"] // Flatten
dataD5 = Import["Dp1705VeselaHdeltaTdodav05.dat"] // Flatten
{1, 4, 16, 0, 4, 1, 7, 3, 4, 3, 0, 4, 3, 1, 7, 6, 3, 7, 0, 4, 8, 7, 7, 4, 2, 1, 6, 2, 4, 1, 10,
 19, 21, 7, 4, 5, 3, 2, 3, 10, 10, 18, 17, 3, 2, 1, 7, 3, 6, 6, 1, 6, 0, 1, 1, 2, 2, 3,
 4, 0, 2, 10, 1, 1, 4, 19, 21, 0, 5, 7, 7, 6, 5, 6, 4, 28, 10, 8, 20, 4, 1, 1, 4, 0, 7,
 1, 8, 0, 7, 6, 5, 2, 1, 1, 6, 0, 7, 2, 2, 3, 1, 8, 0, 3, 7, 0, 1, 4, 0, 0, 15, 11, 10}

{1, 0, 4, 7, 7, 1, 8, 0, 0, 0, 3, 1, 7, 0, 4, 2, 3, 7, 21, 0, 7, 11, 7, 0, 0,
 0, 0, 4, 0, 7, 6, 0, 7, 11, 0, 6, 0, 7, 0, 0, 0, 1, 7, 7, 11, 7, 5, 0, 7, 0, 0,
 1, 0, 7, 7, 1, 5, 7, 0, 4, 0, 0, 0, 0, 7, 1, 7, 11, 0, 0, 5, 7, 7, 0, 0, 9, 1,
 7, 7, 6, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 7, 11, 0, 6, 0, 7, 3, 0, 0, 1, 7, 3, 6, 1, 0, 0}

{3, 10, 2, 4, 7, 25, 11, 3, 7, 7, 6, 7, 3, 3, 0, 3, 7, 0, 7, 0, 4, 14,
 0, 0, 3, 3, 7, 4, 4, 18, 3, 1, 7, 9, 3, 0, 0, 0, 11, 3, 4, 3, 1, 4, 7, 0, 3,
 0, 7, 0, 7, 0, 4, 7, 7, 4, 7, 7, 3, 7, 0, 0, 2, 3, 7, 0, 0, 0, 7, 0, 7, 0, 4,
 3, 3, 1, 1, 3, 4, 7, 2, 4, 0, 0, 0, 21, 0, 0, 0, 7, 0, 7, 0, 4, 7, 7, 4, 7, 7}

{10, 5, 11, 5, 1, 4, 13, 23, 29, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 0,
 1, 0, 1, 3, 3, 1, 3, 0, 3, 3, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 3, 7, 5, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0,
 0, 2, 0, 3, 3, 9, 0, 3, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 2, 6, 2, 11, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
 1, 3, 0, 3, 0, 3, 0, 3, 0, 1, 1, 1, 3, 0, 0, 4, 1, 9, 0, 0, 3, 3, 1, 1, 1, 0, 3}

{15, 1, 5, 1, 1, 1, 1, 0, 6, 1, 1, 2, 4, 1, 1, 1, 2, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
 1, 6, 20, 1, 1, 2, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 8, 2, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1,
 1, 2, 1, 1, 1, 7, 1, 1, 2, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 2, 1, 0, 1, 1, 1, 2, 0,
 1, 1, 1, 0, 1, 1, 2, 0, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 4, 1}

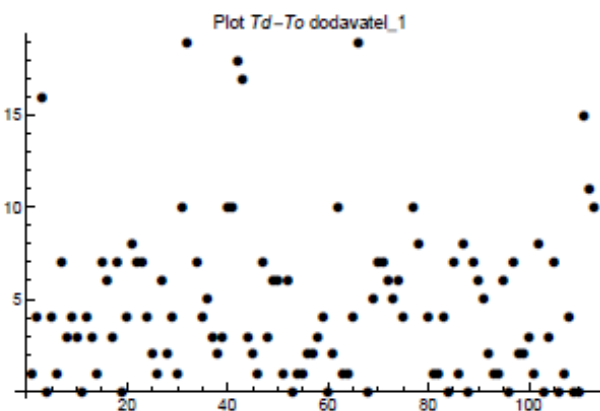
```

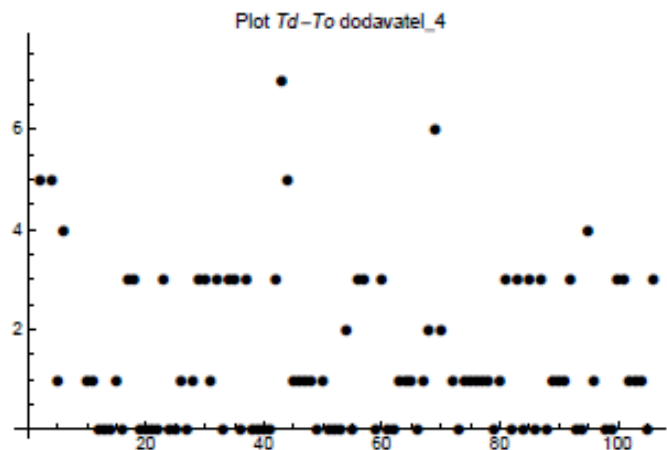
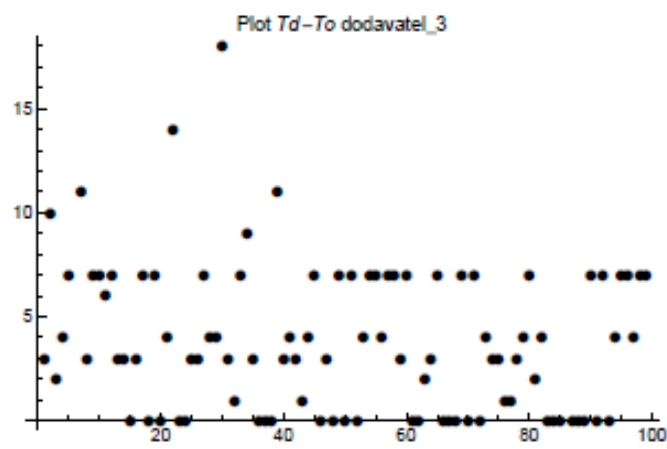
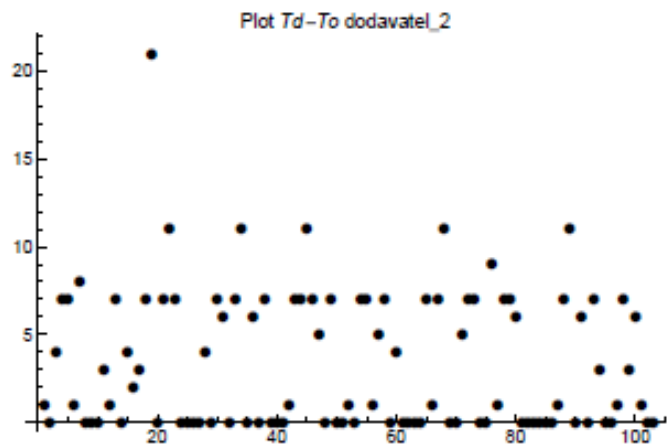
```

(* Clear[lpTsTvDiscrS2]; *)
lpTsTvDiscrD1 = ListPlot[dataD1,
  PlotLabel -> "Plot Td-To dodavatel_1", (* (bez outlier/odlehle hodnoty) *)
  PlotMarkers -> Automatic (*,
  ImageSize -> {650, 500} *), PlotStyle -> {Thick, GrayLevel[0]},
  AxesStyle -> AbsoluteThickness[1], TicksStyle -> Directive[10, Black]]
lpTsTvDiscrD2 = ListPlot[dataD2,
  PlotLabel -> "Plot Td-To dodavatel_2",
  PlotMarkers -> Automatic, PlotStyle -> {Thick, GrayLevel[0]},
  AxesStyle -> AbsoluteThickness[1], TicksStyle -> Directive[10, Black]]
lpTsTvDiscrD3 = ListPlot[dataD3,
  PlotLabel -> "Plot Td-To dodavatel_3",
  PlotMarkers -> Automatic, PlotStyle -> {Thick, GrayLevel[0]},
  AxesStyle -> AbsoluteThickness[1], TicksStyle -> Directive[10, Black]]
lpTsTvDiscrD4 = ListPlot[dataD4,
  PlotLabel -> "Plot Td-To dodavatel_4",
  PlotMarkers -> Automatic, PlotStyle -> {Thick, GrayLevel[0]},
  AxesStyle -> AbsoluteThickness[1], TicksStyle -> Directive[10, Black]]
lpTsTvDiscrD5 = ListPlot[dataD5,
  PlotLabel -> "Plot Td-To dodavatel_5",
  PlotMarkers -> Automatic, PlotStyle -> {Thick, GrayLevel[0]},
  AxesStyle -> AbsoluteThickness[1], TicksStyle -> Directive[10, Black]]

Export["Fig01D1-lpDiscr.jpeg", lpTsTvDiscrD1]
Export["Fig01D2-lpDiscr.jpeg", lpTsTvDiscrD2]
Export["Fig01D3-lpDiscr.jpeg", lpTsTvDiscrD3]
Export["Fig01D4-lpDiscr.jpeg", lpTsTvDiscrD4]
Export["Fig01D5-lpDiscr.jpeg", lpTsTvDiscrD5]

```





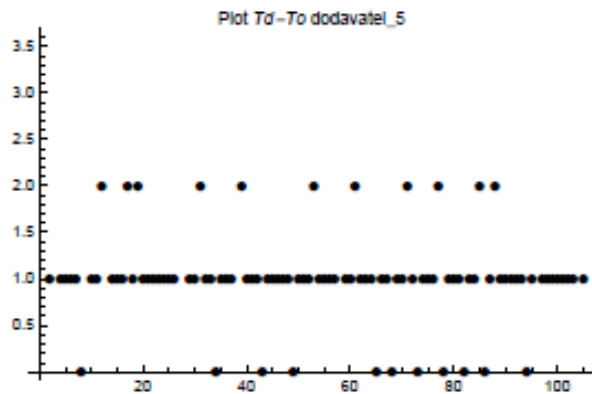


Fig01D1-lpDiscr.jpeg

Fig01D2-lpDiscr.jpeg

Fig01D3-lpDiscr.jpeg

Fig01D4-lpDiscr.jpeg

Fig01D5-lpDiscr.jpeg

```
( * =====
===== * )
( * ----- !!! Necessary to run before any calc. EDF-s !!! ----- * )
( * =====
*)
( * ref. http://www.mathkb.com/uwe/Forum.aspx/mathematica/5416/Empirical-CDF
  ref.loc. EnConP2mma.nb !!!
  cert3 11-03-24 ! * )
( * Clear[func]; * )
( * rand=Table[RandomReal[],{100}];*) (* (1000) *)
( * preF[x_,i_]:=UnitStep[x-rand[[i]]];
F[x_]:=Sum[preF[x,i],{i,Length[rand]}/Length[rand];
For[i=1,i<Length[rand]+1,i++,??] *)
MakeEDFPiecewise[list_]:=
  With[{d=1/Length[list]},
    Block[{x},
      Function@@{x, Piecewise[
        Transpose[{Range[1, d, -d],
          Thread[x >= Reverse[Sort[list]]]}]}
    ]}
  ] (*eoModule MakeEDFPiecewise[] *)

( * XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX *)
( * Struktura dat a obrazku > *)
( * ----- 17-03-16 ----- *)
( * dodav: D1 D2 D3 D4 D5 -----*)
( * === Fig.04a,06a,08a,10a,12a ... EDF === *)
( * === Fig.04b,06b,08b,10b,12b ... Discr.val-s === *)
( * === Fig.05a,07a,09a,11a,13a ... EmpiricalFrequencies === *)
( * === Fig.05b,07b,09b,11b,13b ... TimeGaps-contPiecewiseLinFunc === *)
```

```

(* ----- *)

(* !!! plot Fig.04a, Fig.06a, Fig.08a, Fig.10a - EDF !!! *)
Clear[data];
data = dataD5; (* dataD1, dataD2, dataD3, dataD4, xxxxxx !!! *)
minDd = Min[data];
maxDd = Max[data];
(* lin.map  $\xi$ : [min,max]→[0,1],  $\xi(t)=\alpha t+\beta$ , interpol.podm.:
 $\xi(\min)=\alpha\min+\beta=0$ ,  $\xi(\max)=\alpha\max+\beta=1$ ,  $\rightarrow \alpha=1/(\max-\min)$ ,  $\beta=-\min/(\max-\min)$  *)
 $\alpha = 1 / (\maxDd - \minDd)$ ;
 $\beta = -\minDd * \alpha$ ;
(*  $\xi:=\alpha*x+\beta$ ; pure function ! apply to list dd ! *)
dd01 = ( $\alpha \# + \beta$ ) & /@ data;
func = MakeEDFPiecewise[dd01];
(* plot Fig.04a, Fig.06a, Fig.08a, Fig.10a - EDF *)
lpEDF = Plot[func[x], {x, -.01, 1.100},
  PlotLabel → "Plot EDF ~ EvoBus(Dodavatel_4)",
  PlotPoints → 300, PlotRange → All, PlotStyle → {Thick, GrayLevel[0]},
  (*ImageSize→(500,450),*)
  AxesStyle → Directive[10, Black], TicksStyle → Directive[10, Black]]
(* Fig04a-lpEDF.jpeg; Fig06a-lpEDF.jpeg; Fig08a-lpEDF.jpeg; Fig10a-lpEDF.jpeg*)

(* !!! plot Fig.04b, Fig.06b, Fig.08b, Fig.10b - Diskr.hodnoty !!! *)
lpTsTvDiscr = ListPlot[data,
  PlotLabel → "Plot Td-To diskr.hodnoty ~ EvoBus(Dodavatel_4)",
  (* (bez outlier/odlehle hodnoty) *)
  PlotMarkers → Automatic(*,ImageSize→(650,500)*),
  PlotStyle → {Thick, GrayLevel[0]}, AxesStyle → AbsoluteThickness[1],
  TicksStyle → Directive[10, Black]]
(* Fig04b-lpDiscr.jpeg; Fig06b-lpDiscr.jpeg; Fig08b-lpDiscr.jpeg;
Fig10b-lpDiscr.jpeg*)

(* !!! plot Fig.05a, Fig.07a, Fig.09a, Fig.11a - discr.freq-s !!! *)
ddSort = Sort[data];
ddTally = Tally[ddSort];
lpTsTvFreq = ListPlot[ddTally,
  PlotLabel → "Plot Td-To frequency ~ EvoBus(Dodavatel_4)",
  Filling → Axis, PlotMarkers → Automatic, (*ImageSize→(500,450),*)
  PlotStyle → {Thick, GrayLevel[0]}
, AxesStyle → Directive[10, Black], TicksStyle → Directive[10, Black]]
(* Fig05a-lpFreq.jpeg; Fig07a-lpFreq.jpeg; Fig09a-lpFreq.jpeg; Fig11a-lpFreq.jpeg*)

(* !!! plot Fig.05b, Fig.07b, Fig.09b,
Fig.11b - discr.val-s::cont.piecesLinFun !!! *)
lpTsTvPiecwCont = ListLinePlot[data,
  PlotLabel → "Plot Td-To cont.lin.approx. ~ EvoBus(Dodavatel_4)",
  PlotRange → All,
  PlotMarkers → Automatic, (*ImageSize→(500,450),*)

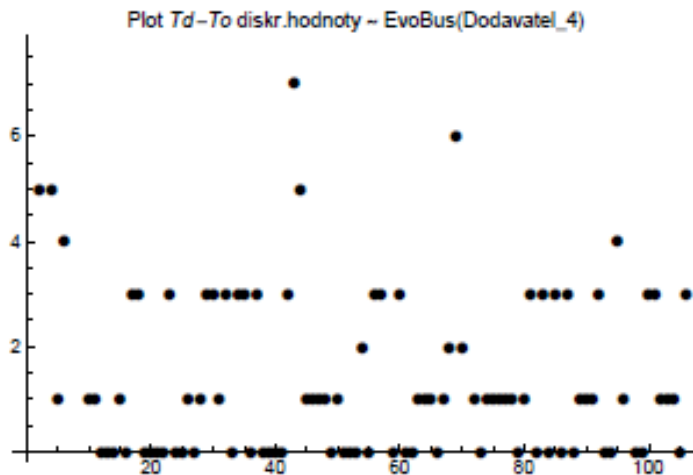
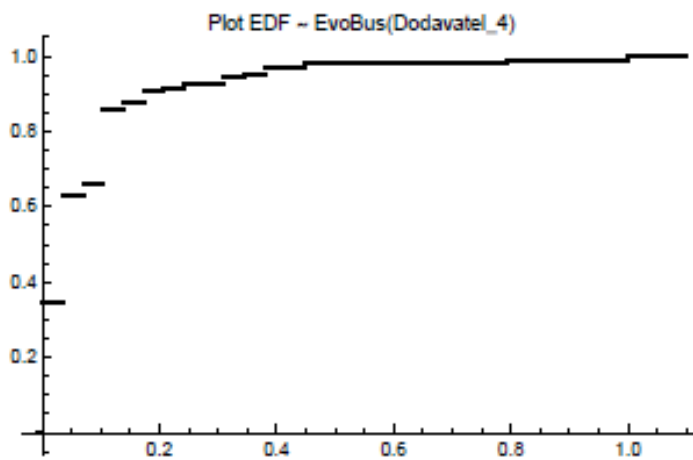
```

```

PlotStyle -> {Thick, GrayLevel[0]}
, AxesStyle -> Directive[10, Black], TicksStyle -> Directive[10, Black]]
(* Fig05b-lpLinApprox.jpeg; Fig07b-lpLinApprox.jpeg;
Fig09b-lpLinApprox.jpeg; Fig11b-lpLinApprox.jpeg*)

Export["Fig04aD1-lpEDF.jpeg", lpEDF]
Export["Fig04bD1-lpDiscr.jpeg", lpTsTvDiscr]
Export["Fig05aD1-lpFreq.jpeg", lpTsTvFreq]
Export["Fig05bD1-lpLinApprox.jpeg", lpTsTvPiecewCont]

```



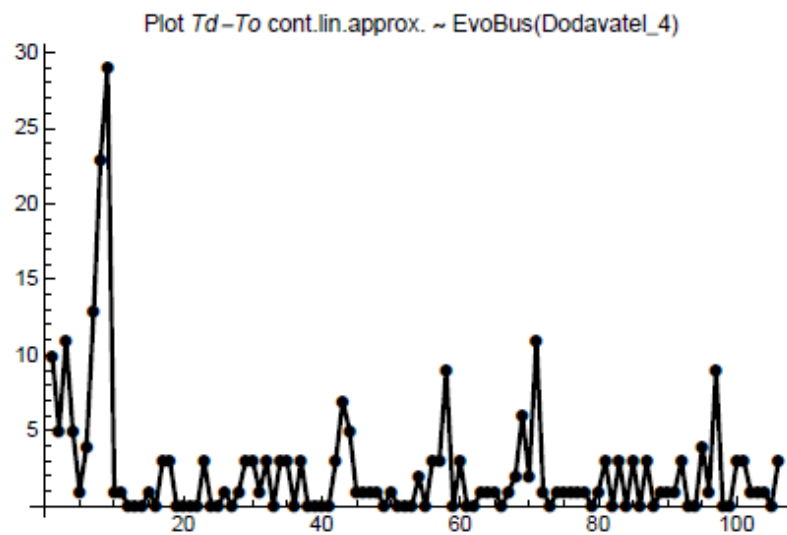
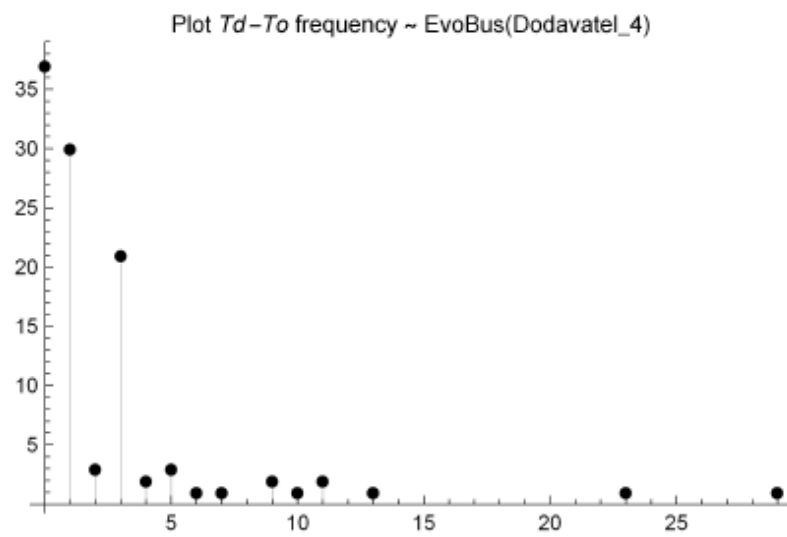


Fig04aD1~lpEDF.jpeg

Fig04bD1~lpDiscr.jpeg

Fig05aD1~lpFreq.jpeg

Fig05bD1~lpLinApprox.jpeg

```
(* XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX *)
(* entropie s explic.bazi($)=2, resp (implic.)default.$=E *)
Clear[dd];
dd = data; (* !!! data ~ prenesena z predchoziho program.blok !!! *)
ddabs = Abs[dd]
Hdd$2 = Entropy[2, ddabs]; (*orig. Entropy[2,dd] *)
Hval = Hdd$2 // N
Hu$2 = Log[2, Length[dd]] // N
lpE =
  Print["Hodnoty entropie ~ Td-To obdobi 2016-01/12 EvoBus (Dodavatel_4) a srovnavaci
    hodnoty NV s rovnomer.rozdelenim: ", Hval, " , ",
    Hu$2, "\n      entrop.kriter.pomer (Hval/HU):= ", Hval / Hu$2];

{10, 5, 11, 5, 1, 4, 13, 23, 29, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 0,
  1, 0, 1, 3, 3, 1, 3, 0, 3, 3, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 3, 7, 5, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0,
  0, 2, 0, 3, 3, 9, 0, 3, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 2, 6, 2, 11, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0,
  1, 3, 0, 3, 0, 3, 0, 3, 0, 1, 1, 1, 3, 0, 0, 4, 1, 9, 0, 0, 3, 3, 1, 1, 1, 0, 3}

2.50429

6.72792

Hodnoty entropie ~ Td-To obdobi 2016-01/12 EvoBus (Dodavatel_4)
a srovnavaci hodnoty NV s rovnomer.rozdelenim: 2.50429 , 6.72792
entrop.kriter.pomer (Hval/HU):= 0.372223

(*=== Plot relat.entropii ~ Dodavatel_1, ..., Dodavatel_5 ===*)
relEntrD12345 = {.533029, .383482, .416521, .372223, .241528}
lpRelEntrD12345 = ListLinePlot[relEntrD12345,
  PlotLabel -> "Plot relat.entropie Hval/HU ~ EvoBus (Dodavatel_1,2,3,4,5)",
  PlotRange -> All,
  PlotMarkers -> Automatic, (*ImageSize->{500,450},*)
  PlotStyle -> {Thick, GrayLevel[0]}
, AxesStyle -> Directive[10, Black], TicksStyle -> Directive[10, Black],
  Filling -> Axis]
Export["Fig14relEntrD12345~lpRelEntr.jpeg", lpRelEntrD12345]
{0.533029, 0.383482, 0.416521, 0.372223, 0.241528}
```

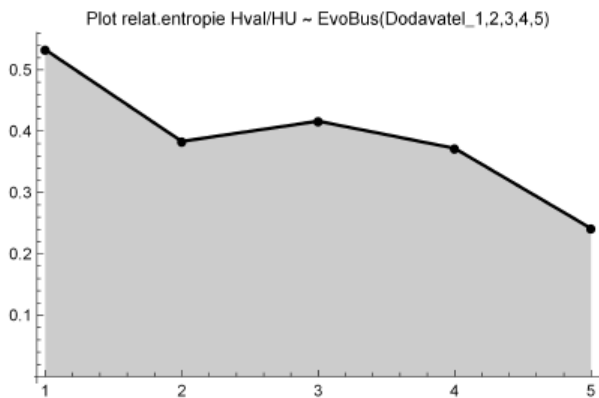


Fig14relEntrD12345~lpRelEntr.jpeg

Zdroj: vlastní zpracování v SW Mathematica, 2017

Abstrakt

VESELÁ, Hana. *Analýza složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů ve vybraném podniku*. Plzeň, 2017. 77 s. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická.

Klíčová slova: nákup, dodavatelsko-odběratelské vztahy, entropie, software Mathematica

Diplomová práce se věnuje kvantitativní analýze dodavatelsko-odběratelských vztahů ve společnosti EvoBus Česká republika s. r. o. Tato společnost je součástí nadnárodního koncernu Daimler a předmětem jejího podnikání je výroba segmentů pro karoserie autobusů. Představení firmy je věnován prostor v první kapitole, kde je popsána její současná pozice na trhu a charakterizován výrobní závod. Práce se také zabývá nákupní činností a dodavatelsko-odběratelskými vztahy, a to jak v rovině teoretické, tak praktické. Praktická část je zaměřena na nákupní aktivity, které v podniku vykonává nákupní oddělení, a dále na charakteristiku dodavatelsko-odběratelských vztahů v této společnosti. Následně práce uvádí teoretická východiska pro použití entropie k měření složitosti dodavatelsko-odběratelských vztahů. Tento aparát je v práci použit také v rovině praktické na reálných datech ze společnosti EvoBus. Analýza je zahájena vlastním sběrem příslušných dat z podnikatelského informačního systému. Poté jsou data zpracována v softwaru Mathematica a na základě výsledků analýzy je rozhodnuto o nejlepším dodavateli. Výstupy analýzy mohou být managementem firmy využity pro obchodní vyjednávání s dodavateli.

Abstract

VESELÁ, Hana. *Analysis of supplier-customer system complexity in the specific company*. Pilsen, 2017. 77 s. Diploma thesis. University of West Bohemia in Pilsen. The Faculty of Economics.

Key words: purchase, supplier-customer relationship, entropy, software Mathematica

The diploma thesis is aimed at analysis of supplier-customer system complexity in EvoBus Česká republika s. r. o. This company is the part of the multinational concern Daimler and produces segments used for bus body construction. The company is described in detail in the first chapter which defines company's current position on the market and characterizes its production plant. This thesis also deals with purchase and supplier-customer relationships in the theoretic part as well as in the practical section. Practical part is focused on purchasing activity of the purchase department and characterization of supplier-customer relationships in the company. Afterwards, the thesis provides theoretical background of entropy-based approach for the quantitative measurement. This approach is used for the analysis of supplier-customer system complexity in the practical area. This analysis started with own process of collecting appropriate data from the business informational system. After that, the data are processed in software Mathematica. On the basis of the results of the analysis the most reliable supplier is chosen. The results of the analysis could be used by management of the company for business negotiations with suppliers.