

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Optimalizace traceability v podmínkách dané firmy

Optimization of Traceability in Conditions  
of the Company

Student:

Bc. Pavel Krpec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.

Ostrava 2014

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité zdroje a literaturu.

V Ostravě ..... 15.5.2014

.....  
Krypec

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB - TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB - TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB - TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB - TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB - TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 15.5.2014

Krpec  
.....  
podpis studenta

Jméno a příjmení autora práce: Pavel Krpec

Adresa trvalého pobytu autora práce: Frýdek-Místek, část Chlebovice  
K Rovni 240

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta strojní  
Katedra mechanické technologie

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Pavel Krpec**  
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství  
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie  
Specializace: 10 Technologický management  
Téma: **Optimalizace traceability v podmínkách dané firmy**  
**Optimization of Traceability in Conditions of the Company**

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky. Základní pojmy.
2. Analýza současného stavu oblasti identifikace a mapování produktu.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problému, specifikace požadavků na systém značení.
4. Návrh metodiky pro traceability kritických produktů.
5. Zhodnocení navrženého řešení a celkové zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN ISO 690 (01 0197) *Informace a dokumentace: Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: ÚNMZ, 2011. 40 s.

SKALÍK, P. *Prokazování shody výrobků* [online]. © 2007 [cit. 2013-10-19]. Dostupný z www: <URL: <http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Skalik/Prokazovani%20shody%20vyrobku.pdf>>.

ČSN EN ISO 9000 (01 0300) *Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník*. Praha: Český normalizační institut, 2006. 64 s.

ČSN EN ISO 9001 (01 0321). *Systémy managementu kvality - Požadavky*. Praha: ÚNMZ, 2009, 56 s.

ČSN ISO 10007 (01 0334) *Systémy managementu jakosti - Směrnice managementu konfigurace*. Praha: Český normalizační institut, 2004. 20 s.

GSI Standards Document: *GSI Global Traceability Standard*. Issue 1.2.2. March 2010. Dostupné z: [http://www.gsi.org/docs/gsmpt/traceability/Global\\_Traceability\\_Standard.pdf](http://www.gsi.org/docs/gsmpt/traceability/Global_Traceability_Standard.pdf)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.**

Konzultant diplomové práce: **Ing. Petr Horuša**

Datum zadání: 13.12.2013

Datum odevzdání: 19.05.2014



  
Ing. Petr Mohyla, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.  
děkan fakulty

## **Anotace diplomové práce**

KRPEC, P. *Optimalizace traceability v podmínkách dané firmy: diplomová práce.* Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2014, 82 s. Vedoucí práce: Šajdlerová, I.

Cílem diplomové práce je úspěšné řešení projektu zavádění traceability v podmínkách dané firmy. Mezi další cíle patří zajištění bezproblémového chodu celého projektu, vytvoření metodiky pro práci s označenými materiály a plné využití softwarového řešení ve výrobě. Součástí práce je teoretická část, která obsahuje a vysvětluje základní pojmy, které jsou dále používány. Náplní praktické části je analýza současného stavu a její vyhodnocení, návrhy řešení a vyhodnocení celkových přínosů práce včetně ekonomického dopadu.

## **Anotation of diploma thesis**

KRPEC, P. *Optimalizace traceability v podmínkách dané firmy: diplomová práce.* Ostrava: VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2014, 82 s. Thesis head: Šajdlerová, I.

Successful solution of implementation of traceability in conditions of company project is an objective of diploma thesis. Ensuring problem-free working of the project, establishment of methods for working with marked materials and full utilization of software solution in production are next objectives of the thesis. Theoretical part includes and explains basic terms, which I work with. Practical part includes analysis of the current condition and its evaluation, economical impact included.

# Obsah

Seznam použitých zkratk	8
1 Obecná charakteristika řešené problematiky	10
1.1 O společnosti BORCAD cz s.r.o.	10
1.1.1 Historie společnosti	10
1.1.2 Výrobní program – zdravotní a kolejová technika	11
1.2 Traceability	13
1.2.1 Vznik a historie traceability	13
1.2.2 Obecné požadavky na traceability	14
1.2.3 Využití traceability ve strojírenství	14
1.2.4 Přínosy traceability a rizika spojená se zaváděním	14
1.2.5 Normy vztahující se na traceability	15
1.3 Druhy kódů	15
1.3.1 RFID kódy	15
1.3.2 QR kódy	16
1.3.3 Čárové kódy	16
1.3.4 DMC	17
1.3.5 Potřebná zařízení pro práci s kódy	17
1.4 GS1 a určující specifikace traceability	18
1.4.1 Skupiny a role v řetězci	18
1.4.2 Interní a externí traceability	21
1.4.3 Informační toky	24
1.4.4 Data pro traceability	25
1.4.5 Žádost na traceování	26
1.5 Rozhodování	26
1.5.1 Koeficient významnosti a jeho stanovení	27
1.5.2 Metody vícekritériálního rozhodování	28
2 Analýza současného stavu oblasti identifikace a mapování produktu	30
2.1 Druhy zakázek	30
2.1.1 SET 100	30
2.1.2 SEU 700/800	31
2.2 Rozbor materiálového toku	33
2.3 Seznam traceovaných dílů pro oba druhy zakázek	37
2.4 Rodný list produktu	39
2.5 Reklamace	39
3 Vyhodnocení analýzy, identifikace požadavků na systém značení	40
3.1 Vyhodnocení rozboru materiálového toku	40
3.2 Identifikace požadavků na systém značení	43
4 Návrh metodiky pro traceability kritických produktů	44
4.1 Výběrové řízení na partnerskou firmu pro zavedení traceability	44
4.2 Vyhodnocení výběrového řízení	45
4.2.1 Sběr informací o firmách	45

4.2.2	Stanovení kritérií pro rozhodování .....	45
4.2.3	Týmové hodnocení, aplikace metody známkování .....	47
4.2.4	Vícekritériální rozhodování .....	49
4.3	Aplikace GBCLINE – MESLine .....	53
4.3.1	Modul „Operace“ .....	53
4.3.2	Modul „Manažer“ .....	53
4.3.3	Modul „Administrace“ .....	53
4.3.4	Označování komponent .....	54
4.3.5	Označování výrobní dokumentace .....	54
4.3.6	Sledování použitých komponent .....	54
4.3.7	Specifikace aplikace .....	55
4.4	Návod pro použití aplikace .....	55
4.4.1	Základní menu .....	56
4.4.2	Materiály .....	56
4.4.3	Trasování .....	60
4.4.4	Návrh technických prostředků .....	63
4.5	Návrh metodiky pro traceability .....	64
4.6	Etiketa a její umístění .....	67
5	Zhodnocení navrženého řešení a celkové zhodnocení přínosu práce .....	68
5.1	Ekonomické hodnocení .....	68
5.1.1	Výpočet návratnosti investic .....	71
	Závěr .....	72
	Seznam použitých zdrojů .....	73
	Seznam tabulek .....	75
	Seznam obrázků .....	75
	Seznam příloh .....	77

## Seznam použitých zkratk

<b>BTEC</b>	Brucellosis and Tuberculosis Eradication Campaign (kampaň na vymýcení tuberkulózy a brucelózy)	
<b>DMC</b>	Data matrix code, druh kódu, kdy je z dat vytvořena kódová matice z černých a bílých buněk	
<b>ERP</b>	Enterprise resource planning – podnikové plánování zdrojů	
<b>FIFO</b>	First in, first out, přeloženo první dovnitř a první ven, pojem slouží k popisu toku výrobou, skladem, ...	
<b>GS1</b>	Global standards, globální standardizační organizace	
<b>IS Helios</b>	Informační systém Helios	
<b>IT</b>	Informační technologie	
<b>KT</b>	Kolejová technika	
<b>NVD</b>	National Vendor Declaration, deklarace mezinárodní společnosti prodejců	
<b>PIC</b>	property identification code (identifikační kód majetku)	
<b>QR kód</b>	QR je anglická zkratka pro „Quick Response“, v překladu znamená rychlou odezvu nebo rychlou reakci	
<b>RFID</b>	Radio frequency identification device, zařízení pro identifikaci na základě rádiových vln	
<b>RK</b>	Rukodíl , výrobní operace	
<b>ROI</b>	Return on investment (návratnost investice)	
<b>SW</b>	Software	
<b>ZT</b>	Zdravotní technika	
<b>s.r.o.</b>	Společnost s ručením omezeným	
<b>H</b>	Hodiny	[h]
<b>N</b>	Náklady	[Kč]



## Úvod

Má-li v dnešní době podnik na dravém trhu přežít a být úspěšný, musí neustále zlepšovat nabízené produkty i služby. Podnik tak musí inovativně přemýšlet, být schopen uvést teoretické nápady úspěšně do praxe, být ochoten zlepšovat vlastní interní procesy. Zavádění traceability a její optimalizace v podmínkách firmy je významným krokem zlepšování služeb zákazníkovi a zároveň pomáhá lépe řídit vlastní interní procesy napříč materiálovým tokem.

Práce se zabývá zaváděním nového systému značení materiálů i hotových produktů. Společnost od nového systému očekává zlepšení popisu materiálu ve firmě, snížení servisních nákladů, a také zlepšení celkového renomé firmy.

Cílem práce je důkladná analýza a vyhodnocení aktuálního stavu, identifikace problému spojených se systémovou implementací traceability v podniku. Hlavním cílem je zavedení traceability na produkt a na zakázku a v případě úspěšného řešení i aplikace na všechny budoucí zakázky. Dále také zpracování výběrového řízení partnerské firmy, vytvoření návodu na použití daného softwaru, volba technických komponent a komplexní návrh metodiky řízení informací a materiálového toku označených materiálů.

# **1 Obecná charakteristika řešené problematiky**

V úvodní části diplomové práce jsou zpracovány informace o společnosti, ve které je diplomová práce řešena a také komplexní informace o řešené problematice, tedy traceability – sledování a mapování pohybu výrobku, jak ve firmě, tak u zákazníka. Bude proveden i rozbor použitých metod vícekriteriálního rozhodování.

## **1.1 O společnosti BORCAD cz s.r.o.**

Společnost je významným výrobcem sedadel a interiérových řešení pro kolejovou techniku. Zabývá se také vývojem a výrobou produktů pro zdravotní techniku. Sídli ve Fryčovicích u Frýdku-Místku. V současné době má společnost 150 zaměstnanců a své výrobky exportuje do 69 zemí světa. Velký důraz je kladen na inovativní přístup k řešení a designu sedadel. Společnost se řídí pěti hlavními zásadami politiky kvality – orientací na zákazníka, neustálým zlepšováním procesů, spokojenými zaměstnanci, spoluprací s dodavateli a také servisem. Hlavní heslo, slogan společnosti je Comfort for life – Pohodlí pro život. [1]

### **1.1.1 Historie společnosti**

Firma BORCAD byla založena v roce 1990 panem Ing. Borutou jako konstrukční a vývojové studio. V době založení měla firma 3 zaměstnance. Zájem o kvalitní konstrukční a vývojovou práci ovšem rostl rychle a objevily se i první požadavky na samotnou výrobu navržených produktů.

V roce 1994 firma zahájila výrobu v pronajatých prostorech. Jednalo se především o zakázky z oblasti zdravotní techniky – operační stoly, pojízdné sedačky, porodní postele, gynekologická křesla, ale i veterinární stoly či váhy. Výrobky byly určeny pro tuzemský i evropský trh. Společnost v roce zaměstnávala 25 zaměstnanců a ke své práci používala přední konstrukční a vývojové programy I-DEAS.

V roce 1997 rozhodl zakladatel společnosti o stavbě vlastního sídla firmy, neboť kvůli rostoucímu počtu zakázek nebyly pronajaté prostory postačující. Ještě téhož roku byla dokončena stavba správní budovy a výrobní haly ve Fryčovicích u Frýdku-Místku.

Firma se ve stejném roce rozšířila i o vývoj a výrobu komponentů pro železniční kolejová vozidla. Jednalo se hlavně o dodávky sedadel pro železniční vozy 1. a 2. třídy a také pro jídelní vozy.

V roce 2001 dochází k rozšíření správní výroby a ke stavbě výrobní haly. Celková výrobní kapacita byla zdvojnásobena. Neustálý růst společnosti si vynutil změny i v samotném řízení. Ve stejném roce byl zaveden informační systém IS Helios, včetně systému řízení výroby. Konstrukční pracoviště byla vybavena konstrukčním softwarem Pro/Engineer.

V roce 2002 byla firma Ing. Ivan Boruta - BORCAD transformována do společnosti s ručením omezeným – BORCAD cz s.r.o. (dále jen BORCAD).

Neustálá expanze společnosti spolu se zvyšováním objemu produkce a rostoucím obratem vedly v roce 2007 k rozhodnutí postavit další nové haly a zvýšit kapacitu o 100%.

V roce 2011 se společnosti vydařil vstup na trh SNS dodávkami pro ruského dopravce Aeroexpress. Došlo také získání zakázky na sedadla Excellent se zabudovaným elektronickým ovládáním pro společnost Leo Express. Za gynekologické pracoviště Grácie obdržela společnost významné designové ocenění Red Dot. Ve výrobě byly uvedeny do provozu dvě robotizovaná pracoviště.

V roce 2012 dosáhl obrat společnosti 400 miliónů korun a vlakové sedadlo Comfort získalo ocenění Red Dot. [1]

## **1.1.2 Výrobní program – zdravotní a kolejová technika**

### **Kolejová technika**

V současné době tvoří kolejová technika hlavní část výrobního programu firmy. Společnost dodává nejen sedadla (modely REGIO, REGIO+,COMFORT,EXCELLENT – Obr. 1), ale i lůžkové a lehátkové stěny (modely LEE, LEH) a celkové řešení interiéru kolejových vozidel včetně finální vizualizace (Obr. 2). [1]



Obr. 1 Sedadlo EXCELLENT [1]



Obr. 2 Vizualizace řešení interiéru vozidel [1]

## Zdravotní technika

Společnost se vedle výroby techniky pro kolejová vozidla věnuje i zdravotní technice, se kterou začínala. Mezi sortiment zdravotní techniky patří porodní křesla (model VITA), gynekologická postel AVE (Obr. 3), komplexně řešená gynekologická ordinace GRACIE, ale i multifunkční křeslo PURA a poslední model z výrobné řady zdravotní techniky je pohyblivé multifunkční křeslo SELLA. Zdravotní technika je převážně kusovou výrobou. [1]



Obr. 3 Gynekologická postel AVE [1]

## 1.2 Traceability

Traceability znamená schopnost produktu být sledován, tedy mít přiřazen jedinečný symbol, číslo, případně jiný kód, který lze zpětně dohledat nejen v rámci výrobního procesu ve firmě, ale i u zákazníka (např. při servisu vadného dílu). Činnost sledování a mapování cesty produktu se nazývá traceování (čteno: trejsování), bývá volně, ale nesprávně překládáno jako trasování. [2]

### 1.2.1 Vznik a historie traceability

Traceability bylo poprvé uskutečněno sledováním hovězího dobytka v rámci kampaně na vymýcení tuberkulózy a brucelózy (BTEC – Brucellosis and Tuberculosis Eradication Campaign) v Australii v roce 1960. Plně byla kampaň uvedena do chodu v roce 1969. Systém byl založen na jedinečném identifikačním čísle, které bylo přiřazeno každé farmě (PIC kódy).

V roce 1970 bylo zavedeno tagování (přidělování tagů – štítků) pomocí vinylových a plastických štítků. V letech 1992, 1994 byla problematika traceability neustále rozšiřována a v roce 1996 byla vydána deklarace mezinárodní společnosti prodejců (National Vendor Declaration – NVD), která stanovovala základní parametry pro traceability. V následujících letech bylo traceability rozšiřováno o nové druhy hospodářských zvířat až do roku 2009.

## **1.2.2 Obecné požadavky na traceability**

Existuje celá řada základních požadavků, které by měl systém traceability v organizaci splňovat. Jedná se zejména o jednoduchost celého řešení, včetně samotné manipulace pro pracovníky, snadné ovládání, snaha o vyloučení možnosti chyby. Důležitým faktorem je také cena řešeného projektu. [7]

## **1.2.3 Využití traceability ve strojírenství**

Mapování produktů lze efektivně využít i ve strojírenské výrobě, zvláště v případě montáže. Jsou-li jedinečným kódem označeny součásti určené ke smontování, nemůže dojít k situaci, že díl určený k montáži na jiný výrobek, bude omylem zařazen do montáže daného výrobku. Po přečtení kódu je možné poslat do montáže pouze výrobky, jejichž kódové označení je obsaženo v rámci montážních sestav či podsestav. [3, 4]

## **1.2.4 Přínosy traceability a rizika spojená se zaváděním**

### **Přínosy**

Mezi hlavní výhody zavedeného systému traceability patří možnost vysledovat v případě poruchy vadný kus, zjistit, zda není vadný kus v celé řadě výrobku a podle zjištěných informací dále postupovat. Uvedení traceability do provozu tedy vede ve svém důsledku ke snížení nákladů na servis a jeho zrychlení, eliminace rizik spojených s obtížnou identifikací vadných komponentů při servisním zásahu, eliminace reklamací na vstupu do výrobního procesu, zlepšení služeb finálnímu zákazníkovi, zlepšení goodwillu firmy.

### **Rizika spojená se zaváděním**

Jako jedno z rizik lze brát finanční investici do zařízení potřebných pro chod systému traceability. Dalším je také potřeba zavést systém značení u dodavatelů, kteří se na systém musí adaptovat a být ochotní jej využívat. Možným rizikem jsou zvýšené nároky na kvalifikaci zaměstnanců a nutnost a bezchybnost fungování skladového hospodářství (výdej na zakázku, oběh kanbanových karet, FIFO, informace o pohybu materiálu). [3, 4]

### **1.2.5 Normy vztahující se na traceability**

Mezinárodní standardizační organizace GS1 vydala v březnu roku 2010 dokument Business Process and System Requirements for Full Supply Chain Traceability **GS1 Global Traceability Standard** (Obchodní proces a systém požadavků pro úplný zásobovací řetězec včetně traceability – mezinárodní standard pro traceability), který stanovuje požadavky na traceability v potravinářském průmyslu. Dodatek pro jiná odvětví průmyslu v současné době zatím neexistuje. Řetězce informačních toků, role v informačním řetězci, vzájemné vztahy a rozbor jednotlivých prvků traceability budou provedeny v podkapitole 1. 4. [2]

## **1.3 Druhy kódů**

Existuje několik druhů kódů a značení, které nalézají uplatnění při zavádění traceability. Od čárových kódů se v současnosti již upouští, neboť nejsou schopny nést dostatečné množství informací, které jsou jindy potřebné.

### **1.3.1 RFID kódy**

RFID (radio frequency identification device) je systém bezkontaktní identifikace zboží, obalů, osob, majetku pomocí radiového signálu (není nutná přímá viditelnost). Výrobek, který má být načten, musí být označen kódem tzv. RFID tagem (štítkem), který nese příslušnou informaci.

Využití RFID technologie nahrazuje využití čárových kódů. Oproti čárovým kódům technologie RFID umožňuje identifikovat i konkrétní kusy ve velkých baleních a zpětně je dohledat. V případě výskytu chybného kusu lze zjistit, ve které fázi výrobního procesu chyba vznikla. Aplikaci RFID v dodavatelském řetězci řeší norma ČSN ISO 17 366. RFID řešení tagy je pak obsaženo v normě ČSN ISO 17 367. [3, 4]

### 1.3.2 QR kódy

QR kód (Quick response code, kód s rychlou odezvou) je prostředkem určeným k přenosu velkého množství dat. Kód je velmi odolný, nečitelným se stává až po odstranění či znečištění velké části kódu.

Kapacita takového QR kódu se různí podle toho, o jaké znaky se jedná. Jediný QR kód může obsahovat 7089 číslic, 4296 písmen a číslic, 2953 8 - bitových dat a 1817 speciálních japonských znaků kandži.



Obr. 4 Ukázka QR kódu [12]

QR kódy podléhají specifikaci dle normy ISO 18 004: 2006. [8]

### 1.3.3 Čárové kódy

Čárový kód (Barcode) je sada čar různých šířek a velikostí, které v sobě nesou řadu informací o produktu, na jehož obalu jsou vytištěny. Bývá doplňován číselným označením, které slouží k dalšímu popisu. Hlavním cílem použití v průmyslu při zavedení čárových kódů je především utříděný sběr informací a jejich snadnější organizace.

Ke čtení klasického čárového kódu se využívá běžných čteček kódů, které kód nejprve nasnímají, a poté na displeji zobrazí všechny důležité informace. [9]





Obr. 5 Čárový kód [13]

### 1.3.4 DMC

Data matrix code (datový maticový kód, dále pouze DMC) je druh 2D kódů, které jsou díky malé velikosti a vysoké spolehlivosti velmi oblíbené v průmyslových odvětvích. DMC jsou tvořeny z malých světlých a tmavých buněk. Kódovaná informace je určitý druh řady, který v sobě obsahuje čísla, či jinou charakteristiku. Čím více informací je pak v DMC zakódováno, tím větší je i počet buněk. Velikost obsažených dat je maximálně 1556 bajtů.

DMC umožňuje čtení z různých úhlů náhledu čtečky. Vysoká spolehlivost je zajištěna algoritmem pro korekci chyb. Je-li kód poškozen do 30%, je možné jej zrekonstruovat. [10]



Obr. 6 Data matrix code - červenou barvou označena jednotka [10]

### 1.3.5 Potřebná zařízení pro práci s kódy

Aby mohly být kódy v praxi využity, je nutná speciální tiskárna etiket, snímač kódů a terminál, který zobrazuje načtené hodnoty. Volba tiskárny na etikety závisí na počtu tištěných etiket a na prostředí, ve kterém jsou používány. Snímač by měl být odolný vůči

pádům. Terminály na pracovištích mají obvykle dotykový displej. Všechna zařízení musí být bezpodmínečně napojena na centrální systém traceability. [5, 7, 8]

## 1.4 GS1 a určující specifikace traceability

V podkapitole jsou zpracovány jednotlivé prvky při zavádění traceability od vzniku vzájemných vztahů, rolí a povinností v procesu mapování, tak fyzických a informačních toků. [2]

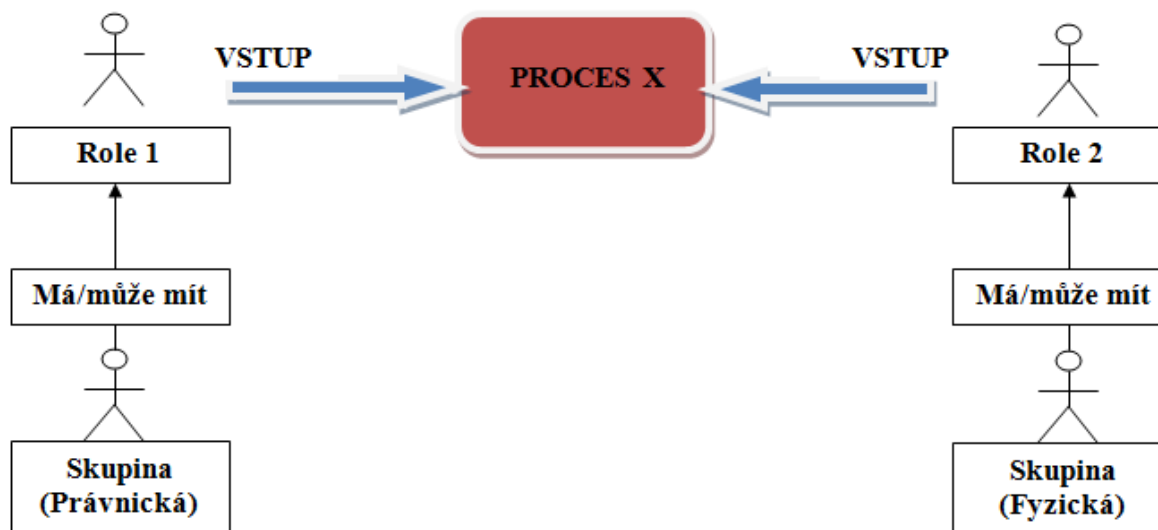
### 1.4.1 Skupiny a role v řetězci

GS1 Global Traceability Standard rozlišuje dvě základní pozice v řetězci: role a skupiny.

**Skupina** je zobecnění právní nebo fyzické osoby, např. maloobchodník nebo výrobce.

**Role** je specifická funkce skupiny v určitém procesu a v určitém čase, např. kupující.

Každá skupina může mít víc než jednu roli. Například výrobce se může chovat jako prodejce výrobků, ale zároveň fungovat jako kupující nového materiálu.



Obr. 7 Schéma dvou skupin, obě hrají jinou úlohu v procesu

Tab. 1 Seznam skupin

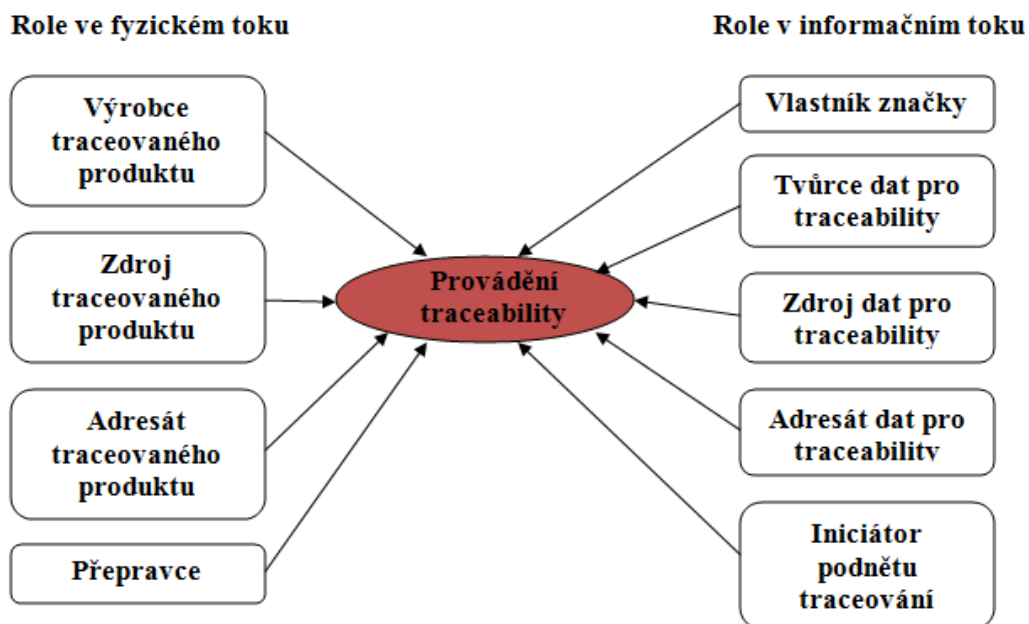
Skupina	Popis
Dopravce	Skupina zodpovědná dopravu a doručení traceovaného produktu
Zpracovatel/Výrobce/Primární výrobce/Compounder(složení, zhotovení finálního kusu)	Obvykle obdrží vstupy a tyto transformuje, např. farmář a jatka, či balitel produktu, který slučuje produkt od mnoha pěstitelů, výrobce jídla, který upravuje ingredience do výroby hotového jídla. Zásobovatelský řetězec může být tvořen z více než jednoho zástupce skupin (zpracovatel, výrobce, primární výrobce, compounder)
Maloobchodník/Bod prodeje/Servisní operátor/Poskytovatel	Má finální kontakt s uživatelem, např. maloobchodník, poskytovatel zdravotní péče, instituce, hotely, či restaurace
Sklad/Distribuční centrum	Zodpovědné za manipulaci (může změnit traceovaný výrobek), uskladnění traceovaného produktu
Úřad, správní orgán	Skupina právně určená k ochraně veřejného uživatele

Každá jedna entita ve skupině může mít více funkcí. Například dopravce může fungovat také jako sklad, či distribuční centrum.

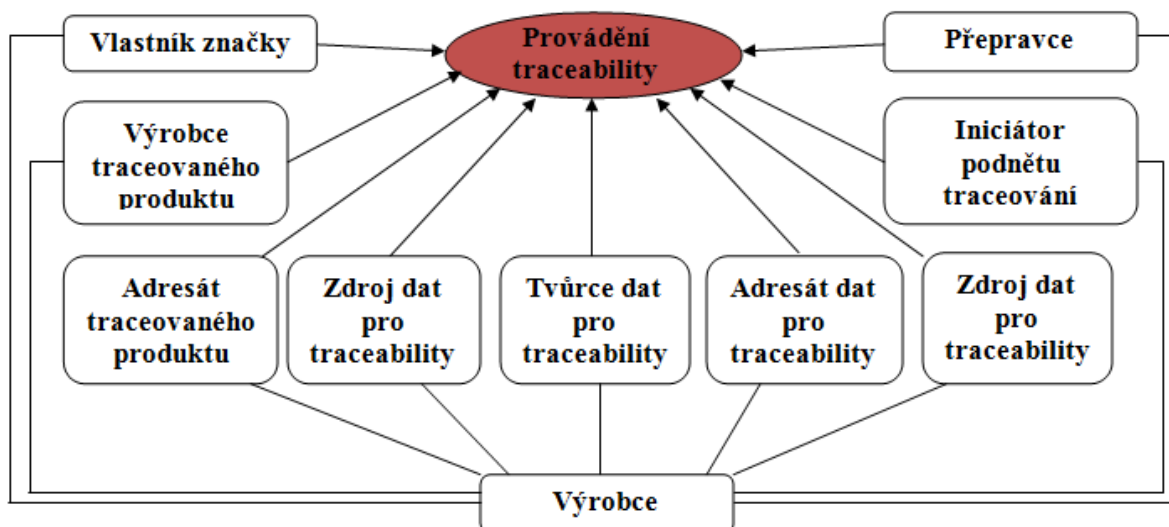
Tab. 2 Seznam rolí

Role	Popis
Vlastník značky	Skupina zodpovědná za alokaci GS1 Systému, číslování a čárové kódy nebo EPC tagy přidělené prodávanému výrobku, včetně předčíslí administrátora společnosti GS1
Tvůrce dat pro traceability	Partner pro traceability, který generuje data pro traceování
Adresát dat pro traceability	Partner pro traceability, který je autorizován k náhledu, použití a stažení dat pro traceability
Zdroj dat pro traceability	Partner pro traceability, který poskytuje potřebná data
Výrobce traceovaného výrobku	Partner pro traceability, který vytváří traceovaný kus, nebo vyrábí odlišný traceovaný kus přeměnou jednoho či více traceovaných kusů
Adresát traceovaného výrobku	Partner pro traceability, který obdrží traceovaný výrobek
Zdroj traceovaného výrobku	Partner pro traceability, který posílá nebo poskytuje traceovaný výrobek
Iniciátor podnětu traceování	Osoba, která vyšle požadavek na traceování
Přepravce	Partner pro traceability, který obdrží, přepraví a doručí jeden nebo více traceovaných výrobků z jednoho bodu do druhého bez přeměny, transformace výrobku. Obvykle má předmět pouze v držení, péči a kontrolou nad traceovaným výrobkem v rámci přepravy, ale může přejít i do přímého vlastnictví

Na Obr. 8 jsou graficky zpracovány vzájemné vazby mezi skupinami podle rolí. Obr. 9 ukazuje praktické řešení zásobovacího řetězce, kde výrobce plní řadu rolí.



Obr. 8 Skupiny s různými rolami zodpovědné za provádění traceability



Obr. 9 Příklad výrobce, který plní všechny role

Zásobovací řetězec bývá velmi komplexní a neexistuje jediné jednoduché schéma, které by zahrnovalo a popsalo celý průběh řetězce, ale existují typické role, které se vyskytují v každém takovém řetězci.

Od doby, kdy je traceovaný předmět zakoupen, spotřebován či užíván, může projít řadou událostí nebo transformací. Každá událost a změna může zahrnovat různý počet skupin.

Každá skupina má ale povinnost řídit traceability a může přitom využívat obecnou kostru traceability, aby dosáhla svého cíle. [2]

Na jedné straně pak jsou všichni partneři pro traceability zahrnutí ve fyzickém a informačním toku, a na straně druhé jsou skupiny, které nejsou přímo zapojené v zásobovacím řetězci (např. úřady, správní orgány). Funkce interního procesu často určuje stupeň zodpovědnosti.

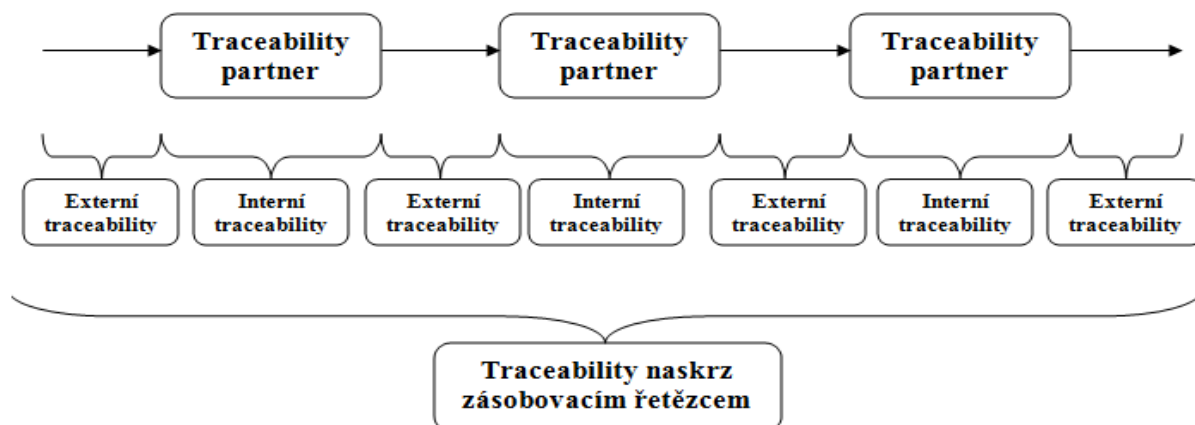
**Primární zodpovědnost** – obvykle importéři, výrobci, zpracovatelé, distributoři i maloobchodníci a poskytovatelé, kteří jsou zodpovědní za specifikaci a obsah produktu, ukončení a/nebo znovuoobnovení notifikace, upozornění. Každý z nich je zodpovědný za aktivity, které se stanou pod jejich kontrolou.

**Sekundární zodpovědnost** – obvykle přepravci, vlastníci nákladu, skladovací společnosti, poskytovatelé logistických služeb, kteří pracují pod jménem organizace s primární zodpovědností. Skupiny se sekundární zodpovědností jsou povinny vytvářet, uchovat, zaznamenat a sdílet data o svých aktivitách spojených s traceability. [2]

#### 1.4.2 Interní a externí traceability

Traceability management zahrnuje spojení informačních a fyzických toků traceovaných produktů. Každý účastník uvnitř zásobovacího řetězce musí provádět několik různých rolí, ale všichni účastníci musí postupovat podle základních kroků procesu traceability.

Aby bylo dosaženo komplexního traceability skrz celý zásobovací řetězec, všichni účastníci procesu musí dodržovat interní a externí traceability.



Obr. 10 Traceability v zásobovacím řetězci

## **Interní traceability**

Interní traceability zaujímá pozici, když partner pro traceability obdrží jeden nebo několik příkladů traceovaných výrobků jako vstupy, které jsou předlohou pro interní procesy předtím, než jeden nebo více příkladů traceovaných výrobků tvoří výstup.

Každý partner pro traceability zahrnutý ve fyzickém toku produktů obdrží, zpracuje a vyšle příklady traceovaného výrobku.

Následující seznam ukazuje, která data by měla být sbírána:

**Obdržení produktu** – je důsledek traceovaného produktu, když dojde k překročení hranice z externího do interního prostředí, předán z jedné skupiny do druhé (např. příjem materiálu, polotovarů, balení, či hotových výrobků)

Interní proces – jeden nebo více sub-procesů prováděn jednou skupinou bez značného zapojení ostatních partnerů pro traceability. Každý sub-proces zahrnuje vstupy traceovaných výrobků a výsledkem je odpovídající výstup. Interní proces se skládá minimálně z jednoho z pěti následujících sub-procesů:

- pohyb,
- transformace, přeměna,
- uložení, uskladnění,
- použití
- zničení, destrukce.

**Pohyb** je fyzické přemístění traceovaného produktu.

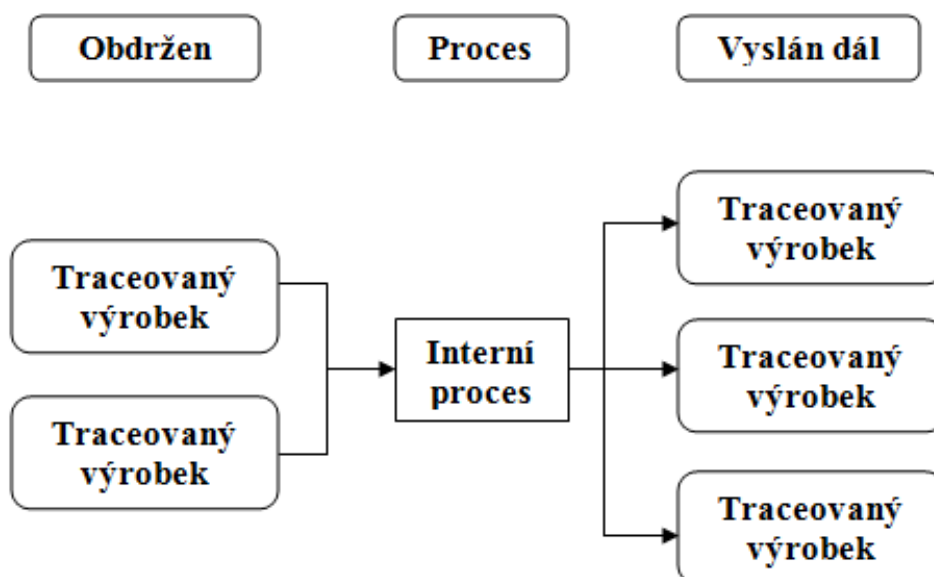
**Transformace, přeměna** je provedení změn na traceovaném produktu, kombinace dílů za účelem zhotovení finálního produktu (např. výroba, seskupování, smíchávání, agregace, balení a rozbalování, ...)

**Uložení, uskladnění** je akt držení traceovaného produktu v jednom místě uvnitř partnerské organizace (uložení v paletě, kontejneru mezi pracovišti, ...)

**Použití** je činnost, při které je traceovaný produkt používán a jsou z něj čerpána potřebná data (produkt byl použit a je o něm vedena evidence – kde, kdy, jak?, ...)

**Zničení, destrukce** je akt zničení traceovaného produktu (traceovaný výrobek byl zničen při požáru, poleptán kyselinou a není dále použitelný)

Každý partner pro traceability má povinnost a odpovědnost udržovat a uchovávat schválená data, které vstupují do procesu, ukazují od původní až po finální pozici umístění produktu po přesunu. [2]



Obr. 11 Interní proces

### Externí traceability

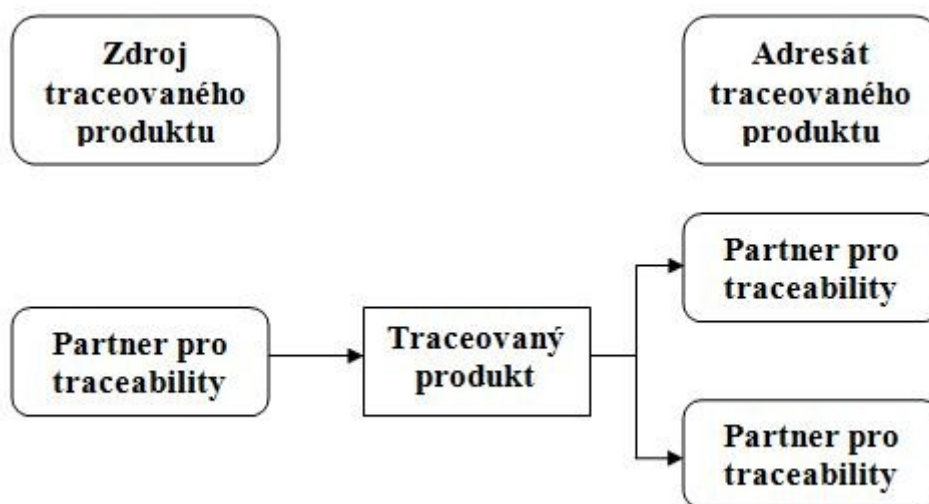
Externí traceability zaujímá pozici tam, kde je traceovaný produkt fyzicky předán od jednoho partnera (Zdroj traceovaného produktu) k druhému (Adresát traceovaného produktu).

Každý partner pro traceability by měl být schopen zpětně traceovat až k přímému zdroji a být schopen traceovat také dopředu až k přímému adresátovi.

Dodávky polotovarů, materiálu mohou obsahovat několik úrovní traceovaných produktů. To umožňuje společnostem snadnější orientaci a organizaci (např. traceování dopředu i zpět na stejné logistické úrovni a přidělování jednotlivých šarží).

Traceability neznamená, že každý partner musí držet a publikovat všechny informace, ale zdroj traceovaného produktu a jeho adresát musí uchovat alespoň jednu běžnou úroveň traceovaných produktů. To umožňuje snadnější a efektivnější tok informací při traceování dopředu a zpět.

Každý trasovaný předmět musí nést přidělenou identifikaci, která je provedena formou značky (mark), tagu, štítku (label). [2]



Obr. 12 Externí traceability

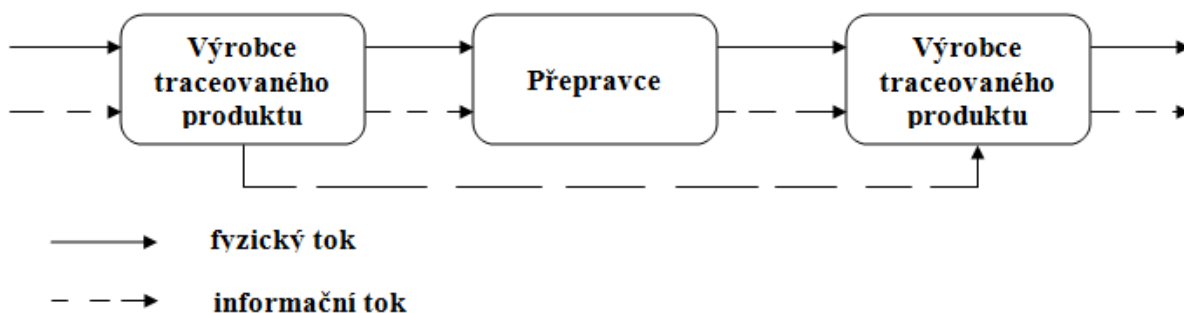
### 1.4.3 Informační toky

Jsou vytvářeny paralelně k fyzickým tokům. Zdroj traceovaného produktu musí sdílet informace s adresátem a tento musí informace shromažďovat.

Ve většině partnerství platí, že nakupující je adresát a prodávající zdroj, i když nepracují s traceovanými produkty.

Existuje určité minimální množství dat, která musí být sbírána a uchována mezi partnery pro traceability, aby byla zajištěna pochopitelnost a průhlednost toku na všech logistických úrovních. Některá sebraná data musí být s jinými partnery směněna. Záleží na interních požadavcích organizace, které informace budou sbírány, udržovány a nahrávány. [2]





Obr. 13 Informační tok mezi výrobcem a přepravcem

#### 1.4.4 Data pro traceability

Při řešení traceability je nutné zodpovědět řadu otázek, které se týkají přenášených dat a informací, jako např.:

- **Proč?** Skupina (identifikace + data prvku)
- **Kde?** Umístění (identifikace + data prvku)
- **Kdy?** Datum a čas
- **Co?** Traceovaný produkt (identifikace + data prvku)
- **Co se stalo?** Proces nebo událost (identifikace + data prvku)

Data mohou být plánována, očekávána a aktuální. Obvykle je rozhodující otázkou Kdy? Tedy přesný čas a datum vzniku.

Traceability nenutí partnery procesu držet a sdílet všechny informace, ale partneři musí být schopní interně dohledat a získat všechny důležité informace a sdílet pouze platné informace, které jsou u dalších partnerů dále žádány.

Typ dat ovlivňuje výběr vhodného řešení, na jehož základě jsou informace ukládány:

- pokud jsou data privátní, vyhledávají se informace u předchozích nebo následujících partnerů,
- pokud jsou data veřejná, mohou být záznamy u držitele traceovaného produktu, nebo zveřejněny do sdílené databáze,
- pokud jsou data klíčem k identifikaci traceovaného produktu, měly by být zaznamenány na identifikačním nosiči (štítek, ...). [2]

### 1.4.5 Žádost na traceování

Žádost na traceování je formální dotaz o historii, použití, aplikaci a umístění traceovaného předmětu. Jakýkoliv partner může iniciovat žádost.

Žádost začíná ve chvíli, kdy partner pro traceability hledá informace o traceovaném výrobku, předmětu a tyto informace nejsou k dispozici. Žádost může být iniciována partnerem i v důsledku žádosti úřadů a správních orgánů.

Existuje mnoho druhů žádostí na traceování, např.:

- jaké je složení traceovaného výrobku (sestavy, podsestavy, kusovníky, jednotlivé prvky),
- kde jsou traceované výrobky uloženy (označení pozice – současné, minulé, finální, ...),
- které traceované výrobky byly vytvořeny ze speciální traceované palety či speciální šarže materiálu? [2]

## 1.5 Rozhodování

Proces rozhodování je dalším velmi důležitým krokem při řešení diplomové práce. V práci jsou aplikovány metody vícekritériálního rozhodování, které slouží jako podklad pro následné vyhodnocení výběrového řízení. Proto jsou rozebrány základní prvky procesu rozhodování, včetně teoretické báze jednotlivých metod.

Proces rozhodování (výběr jedné varianty z několika možných) musí:

- mít jasně stanovený cíl,
- sběr aktuálních, faktických a relevantních informací,
- variantní řešení a jeho rozbor,
- rozhodnutí na základě předchozích bodů.

Má-li být rozhodnutí správné, nelze posoudit jen jediný faktor, kritérium. Existuje řada metod, které pomáhají zohledňovat více kritérií (tzv. vícekritériální rozhodování) a přispívají tak k jistému rozhodování na základě ucelených faktů. [11]

### 1.5.1 Koeficient významnosti a jeho stanovení

Aby bylo rozhodování co nejvíce efektivní, v praxi se obvykle využívá ke sběru informací různých metod např. brainstorming, brainwriting, ve kterých své myšlenky vyjadřují všichni členové (v textu dále také jako experti) rozhodovacího týmu.

Každý člověk může přikládat důležitost něčemu jinému, proto bývá stanovován koeficient významnosti ( $B_j$ ) jednotlivých kritérií.

V diplomové práci je použita metoda známkování.

#### Stanovení koeficientu významnosti

1. *Metoda pořadí* – každý expert subjektivně ohodnotí kritéria a přiřadí jim pořadí (1. – nejlepší, dále označováno sestupně). Veškerá hodnocení expertu jsou sjednocena v tabulce a je proveden propočet koeficientu významnosti  $B_j$  podle patřičných vztahů.
2. *Metoda porovnání trojúhelníku v páru* – při zpracování je nejprve vytvořena tabulka párů kritérií, která obsahuje  $N = \frac{m \cdot (m-1)}{2}$  kombinací. Poté jsou jednotlivými experty kroužkována ta kritéria, které jsou podle jejich názoru nejvýznamnější. Přiřazení bodů je provedeno podle počtu zakroužkování. Bodové ohodnocení je sjednoceno v tabulce. Následně je vypočítán koeficient významnosti  $B_j$  jako průměrný počet bodů na jednotlivá kritéria.
3. *Metoda známkování* – Experti hodnotí kritéria příslušnou známkou z předem určeného intervalu (např. 0-10). Stejná známka může být přiřazena jednotlivým kritériím. Výsledkem je tabulka s hodnocením, ze kterého je dále vypočítán pomocí příslušných vztahů koeficient významnosti  $B_j$ .

Aby mohla být posouzena objektivita a vzájemná srovnatelnost koeficientů významnosti, je vhodné je normovat podle vztahů:

$$B_{jN} = \frac{B_j}{\sum_{j=1}^m B_j} \quad [11] \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m B_{jN} = 1,00 \quad [11] \quad (2)$$

kde:

$m$ ... je počet kritérií

$B_{jN}$ ... normovaný koeficient významnosti j-tého kritéria

$B_j$ ... nenormovaný koeficient významnosti [11]

### 1.5.2 Metody vícekritériálního rozhodování

Existují tři hlavní metody vícekritériálního rozhodování – metoda vážených dílčích pořadí, metoda bazická a metoda PATTERN. Aby bylo rozhodnutí na základě těchto metod správné, je předpokladem stejný výsledek při použití dvou metod. Není-li výsledek shodný, je použita třetí metoda. [11]

#### Metoda vážených dílčích pořadí

Při řešení vícekritériálního rozhodování je nutné rozlišit, zda dané varianty jsou typu náklad (čím nižší hodnota kritéria, tím lépe; dále označováno jako -) nebo výnos (čím vyšší hodnota kritéria, tím lépe; dále označováno jako +).

#### **Postup zpracování**

1. Nejprve je každé variantě přiřazeno číslo pořadí, v němž uspokojují jednotlivá kritéria. Vyskytnou-li se shodné hodnoty parametrů při stanovování pořadí, pořadí je stanoveno jako průměr součtu pořadí připadajících na shodné parametry. Hodnocení je zpracováno formou tabulky.
2. Každé hodnotící číslo je vynásobeno příslušným koeficientem významnosti  $B_j$ .
3. Následně je proveden součet všech vážených dílčích pořadí pro každou variantu
4. Při vyhodnocení je na prvním místě ta varianta, která v celkovém součtu po provedení všech výpočtů má nejnižší hodnotu. [11]

## **Metoda bazická**

Metoda bazická spočívá v porovnání vytvořené báze (základní fiktivní varianty) s hodnotami jednotlivých variant. Stejně jako u metody vážených dílčích pořadí je nutné rozlišit kritéria na typ náklady a výnosy.

### **Postup zpracování**

1. Tvorba základní varianty (např. průměrná nebo nejhorší hodnota ze všech variant)
2. Porovnání všech uvažovaných variant se základní variantou (bazická)

**Pro kritérium typ náklad** je využíván vzorec:

$$z_{i,j} = \frac{h_{bj}}{h_{ij}} \cdot B_j \quad [11] \quad (3)$$

**Pro kritérium typ výnos** je využíván vzorec:

$$z_{i,j} = \frac{h_{ij}}{h_{bj}} \cdot B_j \quad [11] \quad (4)$$

kde:

$h_{bj}$ ... hodnota j-tého kritéria u bazické varianty

$h_{ij}$ ... hodnota j-tého kritéria u i-té varianty

$B_j$ ... koeficient významnosti, může být též normovaný ( $B_N$ )

3. Je stanovena hodnota relativní užitečnosti ( $S_j = \sum z_{ij}$ )
4. Vyhodnocení – na prvním místě je ta varianta, jejíž  $S_j$  je nejvyšší. [11]

## **Metoda PATTERN**

Metoda PATTERN spočívá v nalezení nejnižší hodnoty, která vytvoří bázi a porovnání nejhorší hodnoty u každého kritéria s hodnotami kritérií u jednotlivých variant.

### **Postup zpracování**

1. Nalezení nejhorší hodnoty, ze které je utvořena báze a je jí přiřazen index 1,00.
2. U každého kritéria je poté vypočten index  $I_{ij}$ , který je dále násoben koeficientem významnosti stejně jako u bazické metody, další řešení je shodné s bazickou metodou.

## 2 Analýza současného stavu oblasti identifikace a mapování produktu

Kapitola se zabývá posouzením současného stavu v oblasti identifikace a popisování výrobků, rozbohem typů zakázek, na nichž je předpokládán první testovací provoz zaváděného systému, popisem materiálového toku, rodným listem produktu a k němu se vztahujícími informacemi.

Zavedení nového systému traceability do firmy bylo ve společnosti spuštěno z důvodů neustálého zlepšování služeb, požadavků zákazníků, zlepšení servisních služeb, snížení nákladů na reklamace. Aby celý proces fungoval efektivně, je nutné zavést systém mapování produktu i k subdodavatelům.

### 2.1 Druhy zakázek

Podle projektového listu jsou zakázky, na kterých bude provedeno první traceování, rozděleny do dvou skupin – **SET 100**, zakázka, při níž se vyrábí sedadla nejvyšší třídy s elektronickým vybavením a **SEU 700/800**, výroba sedadel I. (SEU 700) a II. třídy (SEU 800). Obě zakázky jsou pro zákazníka Siemens.

#### 2.1.1 SET 100

U zakázky SET 100 bude traceability provedeno na každý výrobek. U zakázky SET 100 se jedná o výrobu sedadel typu Excelent. Traceované díly jsou rozděleny do čtyř skupin – odlitky, čalounění (sedák, opěrák, podnožka, područka L, P, bočnice L, P), plastové kryty (sedák, opěrák, bočnice L, P), elektro (motor, control box).



Obr. 14 Sedadlo Excelent [1]

V jednom roce je vyrobeno celkem 100 sedadel. Zakázka se každý rok opakuje.

### 2.1.2 SEU 700/800

Traceability zakázky SEU 700/800 bude řešeno formou traceability na zakázku (viz projektový list). Sedadla v zakázce jsou označena ve výrobním portfoliu firmy jako Comfort jedná se v případě SEU 700 o sedadlo druhé třídy se šířkou 450 mm a v případě SEU 800 o sedadlo první třídy s koženým čalouněním a šířkou 500mm. Oba typy sedadel disponují posuvem pro změnu polohy sezení. Rám je statický. Viz Obr. 16.



Obr. 15 Polohování sedadla [1]

Při expedici je v jedné odesílané dávce 213 sedadel SEU 700 a 34 sedadel SEU 800. V celkové zakázce je vyexpedováno zboží celkem 11x.

Celkem tedy zakázku SEU 700/800 tvoří 2343 sedadel SEU 700 a 374 sedadel SEU 800.

V další fázi se počítá postupně se zavedením traceability na další typy zakázek, např. GKB.

V Tab. 3 a 4. je uveden seznam dílů u SEU 700/800 a jejich trasa napříč materiálovým tokem. Posledním uvedeným pracovištěm je pracoviště montáž, neboť dále postupují všechny prvky už jako kompletní smontované sedadlo.

Tab. 3 Trasa dílů SEU 700

Označení zakázky	SEU 700	
Druh dílce	Název dílce	Trasa
čalounění	pojistný popruh	sklad - montáž
	popruh pojistný	sklad - montáž
	čalounění podhlavníku 450	sklad - předmontáž - montáž
	čalounění opěradla 450	sklad - předmontáž - montáž
	čalounění sedáku 450	sklad - montáž
	podhlavníček 450	sklad - montáž
plastové kryty	kryt podhlavníku 450	sklad - předmontáž - montáž
	vnější plast 450	sklad - montáž
	područka L	sklad - předmontáž - montáž
	područka P	sklad - předmontáž - montáž
odlitky	madlo L	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	madlo P	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	nosič područky L	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	nosič područky P	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	páčka	sklad - montáž
	tělo područky L	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	tělo područky P	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	háček na oblečení	sklad - montáž
šlapka	sklad - montáž	

Tab. 4 Trasa dílů SEU 800

Označení zakázky	SEU 800	
Druh dílce	Název dílce	Trasa
čalounění	síťka kapsy	sklad - montáž
	guma se záchyty	sklad - montáž
	čalounění podhlavníku 500	sklad - předmontáž - montáž
	čalounění opěradla 500	sklad - předmontáž - montáž
	čalounění sedáku 500	sklad - montáž
	podhlavníček 500	sklad - montáž
	kryt područky - čalounění	sklad - předmontáž - montáž
plastové kryty	kryt podhlavníku 500	sklad - předmontáž - montáž
	vnější plast 500	sklad - montáž
	područka L	sklad - předmontáž - montáž
	područka P	sklad - předmontáž - montáž
odlitky	madlo L	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	madlo P	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	nosič područky L	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	nosič područky P	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	páčka	sklad - montáž
	tělo područky L	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	tělo područky P	sklad - lakování - rk 2 - montáž
	háček na oblečení	sklad - montáž
šlapka	sklad - montáž	



## 2.2 Rozbor materiálového toku

Aby bylo možné správně popsat celý proces traceování výrobku, je nutné znát (kap. 1.4.4), o jaký výrobek se jedná, kde je jeho současná poloha, kdy byl do systému traceování zařazen, a také činnost, která na něm má být provedena. Komplexní rozbor materiálového toku včetně popisu jednotlivých požadavků na traceability je uveden v příloze A.

Při příjmu do skladu jsou materiály uloženy podle IS Helios do jednotlivých regálů. V Heliosu je uvedeno:

- název dílce (např. SES – 401.01.01.17),
- jeho registrační číslo (např. 0055973),
- informace o dílci (např. Profil – konkrétní název dílce),
- umístění (Regál č. 7 – SL1 – Paleta č. 5),
- číslo objednávky (např. 904134985),
- množství přichozí/stávající (např. 80/13 – po zaúčtování příjmu je v Heliosu uvedeno 93 ks).

### Označení regálů

Regály jsou označeny systémem sloupec/paleta a jejich číselným označením (např. Sloupec č. 1 Paleta č. 1). Podle tohoto označení nelze jinak po výpisu materiálu z IS Helios materiál uložit.

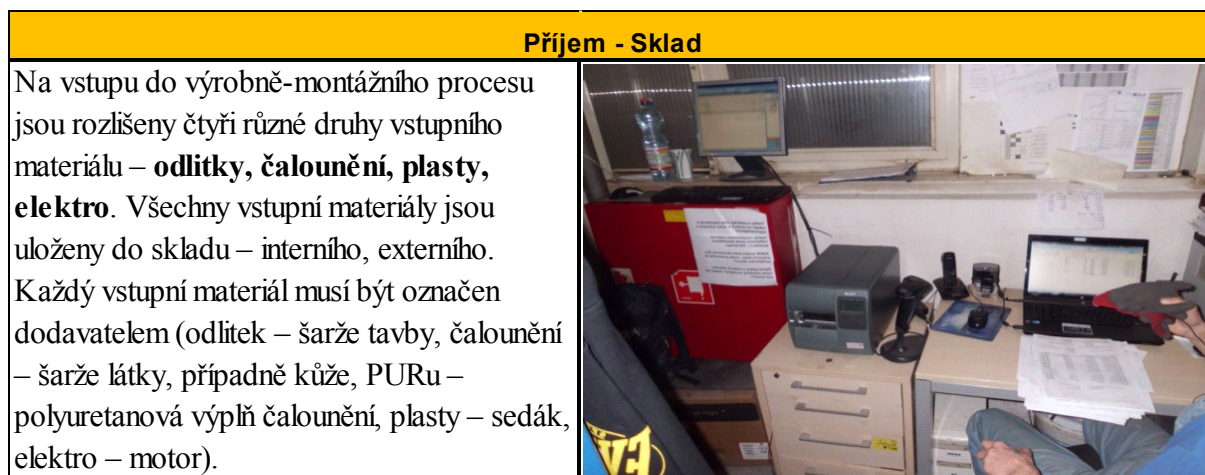
### Vyžádání materiálu

Každý dělník (pracovník svařovny, montáže, ...) si vyžádá dílec, který potřebuje a pomocí vozíku je dílec přepraven na příslušné pracoviště (dělník v materiálovém listu umístěném v paletě odškrtně 1 kus a odebere ho z palety bez jakéhokoliv informování skladníka). Palety jsou označeny textovým popisem s číslem výkresu na paletě a příslušnou zakázkou (např. SES-211.01.01.23). V paletě je štítek s označením Odběratele (Borcad), názvem dílce, číslem výkresu, stavu výrobku (zušlechtěno, atd.), materiálem, číslem tavby, počtem ks v paletě, číslem palety, zodpovědnou osobou, dnem převzetí.

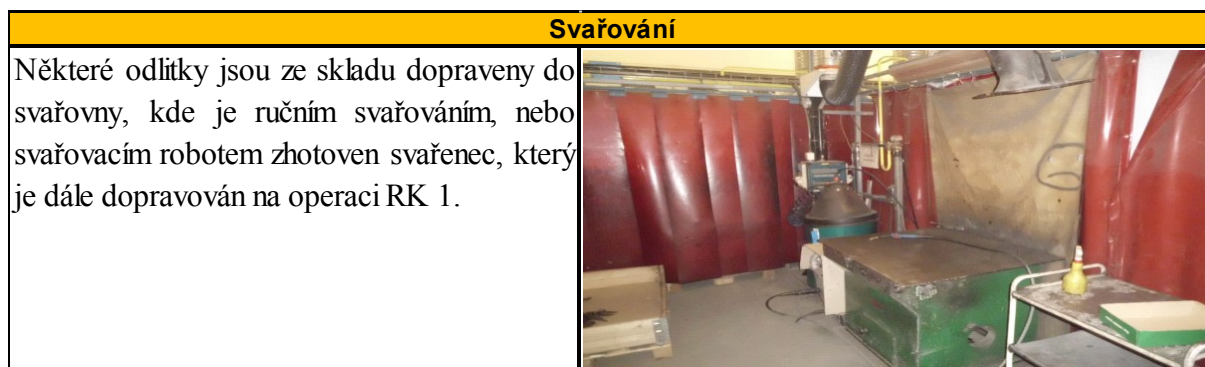
Po příslušné provedené operaci dělník odepisuje materiál ze systému (zaúčtuje operaci v Heliosu) a materiál posílá dále materiálovým tokem.

Odlitky, které mají být lakovány, jsou převezeny do lakovny. Až na operaci montáž může být zjištěno, že z důvodu nedostatečného značení materiálu kusy materiálu chybí (mohly být sice zaúčtovány skrz IS Helios, ale dělník je nemusel provést) a mohou také vznikat prostoje (z důvodů chybějících dílů na předmontáži a montáži).

V následujících obrázcích je proveden rozbor materiálového toku včetně fotografií jednotlivých pracovišť.



Obr. 16 Příjem - sklad



Obr. 17 Svařovna

### Rukodíl 1

Rukodíl 1 je operace, při níž dělník provádí čištění či broušení na daném svařenci. Pracovník provádí čištění a broušení na pracovišti RK1 na základě výrobního příkazu, který následně „zaúčtuje“ (odvede operaci do Heliosu).



Obr. 18 Rukodíl 1

### Lakování

Lakování je operace, při níž upravený svařenec či odlitek přímo ze skladu vstupují do práškové lakovny (komaxit), kde je nanášena vrstva laku. Pracovník operaci lakování provádí na základě výrobního příkazu – který následně „zaúčtuje“ (odvede operaci do Heliosu).

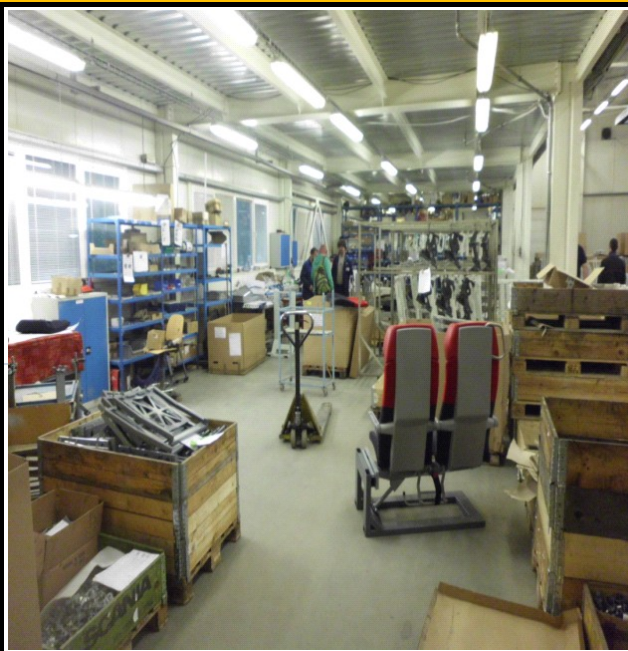


Obr. 19 Lakovna

### Rukodíl 2 a Předmontáž

Pracovníci RK 2 odstraňují krytky čepů, provádějí stružení děr, nabíjení pouzder, je kontrolována kvalita lakovaného povrchu a počet ks, případně vyřazeny vadné kusy. Součástí pracoviště Rukodíl 2 je i pracoviště Předmontáže.

Při předmontáži jsou kompletovány dílce – kryty podhlavníku s čalouněním podhlavníku a vnější plasty s čalouněním opěradla. Oba smontované celky jsou připevněny ke svařenci, který spojuje konstrukci. Při předmontáži jsou využity spojovací materiály – šrouby, nýty.



Obr. 20 Pracoviště Rukodíl 2 a pracoviště předmontáže





Obr. 21 Pracoviště montáže



Obr. 22 Pracoviště kontroly, balení a expedice

## 2.3 Seznam traceovaných dílů pro oba druhy zakázek

Při řešení traceability je nutné, aby byly dodrženy požadavky na značení jednotlivých dílů. Proto je důležité mít soupisku dílů, které budou traceovány. Aby byl dodržen postup naznačený z rozboru materiálového toku, vstupní dílce jsou rozděleny do čtyř základních skupin – čalounění, plasty, odlitky, elektro u sedadel Excelent (SET 100) a do tří skupin u sedadel Comfort (SEU 700/800).

**U sedadel SET 100 jsou traceovány všechny díly**, zatímco u SEU 700/800 jsou traceovány pouze některé díly. Díly typu háček na oblečení, šlapka atd. nepodléhají traceability – nejsou závažnými prvky sedadel – neovlivňují zásadně funkčnost výrobku, jejich poškození není spojeno s vysokými náklady na výměnu atd.

Před zavedením traceability **nejsou u ZT traceovány žádné díly**, u KT pouze **u sedadel ze zakázky SET 100 všechny elektrotechnické komponenty jako elektromotor** atd. (viz příloha E – výstupní protokol kontroly).

Tab. 5 Seznam všech dílů u SET 100

Označení zakázky	SET 100	
Druh dílce	Název dílce	Bude díl traceován?
čalounění	sedák	ANO
	opěrák	ANO
	podnožka	ANO
	područka L	ANO
	područka P	ANO
	bočnice L	ANO
	bočnice P	ANO
plastové kryty	sedák	ANO
	opěrák	ANO
	bočnice L	ANO
	bočnice P	ANO
odlitky	tělo lampičky	ANO
	stolek	ANO
	rameno kloubu L	ANO
	rameno kloubu P	ANO
	horní páka	ANO
	dolní páka	ANO
	kloub stolku	ANO
	rámeček folie	ANO
elektro	motor	ANO
	control box	ANO

Tab. 6 Seznam dílů u SEU 700/800

Označení zakázky	SEU 700		SEU 800	
Druh dílce	Název dílce	Bude díl traceován?	Název dílce	Bude díl traceován?
čalounění	pojistný popruh	NE	sítka kapsy	NE
	popruh pojistný	NE	guma se záchyty	NE
	čalounění podhlavníku 450	ANO	čalounění podhlavníku 500	ANO
	čalounění opěradla 450	ANO	čalounění opěradla 500	ANO
	čalounění sedáku 450	ANO	čalounění sedáku 500	ANO
	podhlavniček 450	ANO	podhlavniček 500	ANO
plastové kryty	kryt podhlavníku 450	ANO	kryt podhlavníku 500	ANO
	vnější plast 450	ANO	vnější plast 500	ANO
	područka L	ANO	područka L	ANO
	područka P	ANO	područka P	ANO
odlitky	madlo L	ANO	madlo L	ANO
	madlo P	ANO	madlo P	ANO
	nosič područky L	ANO	nosič područky L	ANO
	nosič područky P	ANO	nosič područky P	ANO
	páčka	NE	páčka	NE
	tělo područky L	ANO	tělo područky L	ANO
	tělo područky P	ANO	tělo područky P	ANO
	háček na oblečení	ANO	háček na oblečení	ANO
	šlapka	ANO	šlapka	ANO

**Požadované technické prostředky:**

V Tab. 7 jsou uvedeny požadované technické prostředky na pracovištích:

Tab. 7 Technické prostředky na pracovištích

Druh zařízení	Počet kusů	Operace, počet ks na pracovišti
Tiskárna etiket	3	sklad (1 ks)
		svařovna (1 ks)
		montáž (1 ks)
Čtečka čárových kódů	2	sklad (1 ks)
		montáž (1 ks)
Terminál pro pořízení fotografií	1	balení (1 ks)

## 2.4 Rodný list produktu

Na výrobní číslo (také v podobě čárového kódu či DMX etikety) bude navázáno:

- komponenty podléhající traceability (odlitky, čalounění, plasty, elektro),
- pracovníci, kteří provedli jednotlivé výrobní operace (včetně data, času),
- v případě zasilání k čalouníkovi i jiné externí procesy,
- výstupní protokol,
- výstupní protokol pro elektro,
- fotodokumentace balení,
- stav zakázky (status: hotová výroba, odesláno, případně umístění ve skladu).

## 2.5 Reklamace

Je-li některý dílec na sedadlech dodaných zákazníkovi vadný (např. prasklý plastový kryt), je nutné jej na místě vyměnit. Někteří zákazníci mohou z důvodů nejistoty reklamovat všechny totožné dílce např. na jedné celé dodávce a požadovat jejich výměnu. Náklady spojené se servisními zásahy, a také časová náročnost výměny více kusů nejsou nezanedbatelné. V Tab. 8 jsou uvedeny náklady na servisní zásah na normohodinu práce týmu, ale i náklady spojené s prostojem železničních jednotek (vagón), a také délka opravy jednoho kusu plastu.

Tab. 8 Náklady na zásah servisního týmu, včetně doby opravy plastového dílce

Normohodina, úkon, počet opravených kusů	Hodnota	Jednotka
Normohodina servisního týmu Borcad:	1565,505	Kč
Normohodina servisního týmu Aeroexpress:	370,778	Kč
Normohodina prostoje jednotky:	2499,315	Kč
Oprava 1 ks plastu servisním týmem Borcad	0,3	h
Oprava 1 ks plastu servisním týmem Aeroexpress	0,5	h

### 3 Vyhodnocení analýzy, identifikace požadavků na systém značení

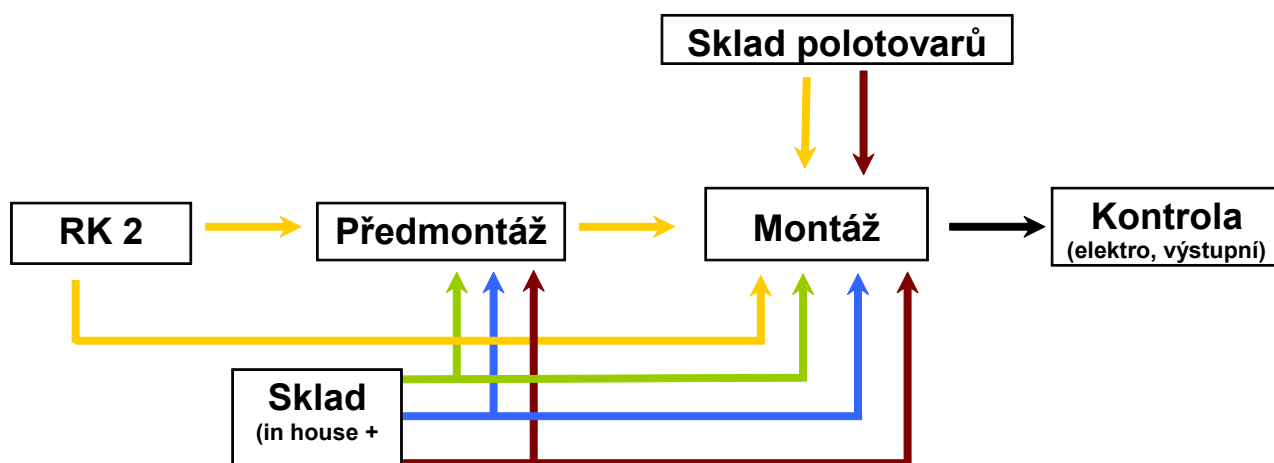
V kapitole je provedeno vyhodnocení rozboru materiálového toku, na jehož základě jsou identifikovány požadavky v oblasti značení u zakázek SET 100 a SEU 700/800, mezi které patří:

- označování komponent,
- označování výrobní dokumentace,
- sledování použitých komponent,
- výběr vhodných technických prostředků.

#### 3.1 Vyhodnocení rozboru materiálového toku

V Příloze A jsou uvedeny kompletní požadavky na systém značení na jednotlivých pracovištích. Barevnými čarami je vstupní materiál rozdělen do čtyř skupin – odlitky (oranžově-žlutá), čalounění (zelená), plasty (modrá), elektro (hnědá). Stejně jsou označeny požadavky na traceability v materiálovém toku v rámečcích pod schématem.

Jako ilustrační obrázek je zvolena operace Montáž, do které vstupují všechny materiály, ať už ze skladu, skladu polotovarů, či operace RK 2 a Předmontáž.



Obr. 23 Část schéma materiálového toku – operace Montáž



## **Vstupní materiál ve skladu**

**Odlitky** vstupují do materiálového toku s číslem tavby. Při výdeji nutno provázat s číslem zakázky (SET 100 + veškerá kolejová technika). Dále probíhá výdej odlitků na operace – RK1, svařování a lakování, podle typu odlitku.

**Čalounění** je objednáváno a vydáváno na zakázku. Využito dále až při předmontáži a finální montáži. Je rozlišeno několik druhů vstupního čalounění: sedák, opěrák, podhlavník, područka L (levá), područka P (pravá), atd.

**Plasty** jsou rozděleny do několika skupin: vnější kryt, kryt podhlavníku, atd. Sklad vydá na montáž skladové množství, přiřazení plastu ke konkrétnímu sedadlu.

**Elektro** – díly musí mít zajištěnou identifikaci komponentů (motor, control box, monitor) zasílaných na externí testování, následný příjem a kontrolu správnosti šarží. Výdej elektra za skladu přímo na pracoviště montáže (daný počet na zakázku).

Sklad by měl být vybaven tiskárnou etiket a čtečkou.

## **Svařování**

Musí být provedena identifikace svařené zakázky - zamezení smíchání více zakázek dohromady (např. štítky s vypálenými čárovými kódy na první a poslední ks ze zakázky). Svařeč v systému přiřadí čárový kód k číslu zakázky.

Svařence nejsou předmětem traceování – značení není požadováno ze strany zákazníka. Svařenec je dále dopravován na operaci Rukodíl 1.

## **Rukodíl 1**

Je potřeba zajistit dodržení značení a sled kusů po svařování (identifikaci zakázky)

## **Lakování**

U lakování je nutné zajistit dodržení značení a sled kusů po svařování (identifikaci zakázky), např. označen první, poslední kus na vozíku (speciální lakýrnický vozík pro přepravu lakovaných dílů). Na lakovně by měla být umístěna čtečka kódů.

## **Rukodíl 2**

Při operace RK 2 je nutné zajistit dodržení značení a sled kusů po svařování (identifikaci zakázky). Pracoviště je vybaveno tiskárnou etiket (tisk identifikátoru – přiřazení komponent) a čtečkou pro sejmutí kódu.

## **Předmontáž**

Předmontáž je operace, která připravuje komponenty k finální montáži. Probíhá zde tisk identifikátoru polotovaru (např. zařízení kolposkop, mechanismus stolku - SET apod. - navázání čísla polotovaru k zakázce, navázání komponent (čalounění, elektro, plasty, odlitky)

Dochází k přiřazení sériového čísla polotovaru a montážního pracovníka zhotovujícího montáž polotovaru.

## **Montáž**

Má proveden tisk identifikátoru, aplikace na finální sestavu, navázání čísla produktu k zakázce, navázání komponent (čalounění, elektro, plasty, polotovary) k sériovému číslu produktu. Po montáži proběhne přiřazení sériového čísla produktu a montážního pracovníka (či pracovníků jednotlivých taktů linky).

Pracoviště má být vybaveno čtečkou i tiskárnou.

## **Kontrola**

Kontrola je rozdělena na mechanickou kontrolu a kontrolu elektro příslušenství. Při kontrole je hlavním dokumentem výstupní kontrolní protokol, který bude obsažen v "rodném listu" produktu (kompletní popis a označení všech dílů). V případě produktů s elektrickým pohonem – sedadla třídy Excelent a produkty ZT se v rámci výstupní kontroly cyklují (prozkoušení elektroprvků sedadel, záběh, ustálení zařízení).

## **Balení a expedice**

V "rodném listu" produktu je navázána fotodokumentace pořízená při balení (z důvodů reklamace je pořízena fotodokumentace zdravotní i kolejové techniky jako forma průkazného materiálu při případné reklamaci dopravci).

## 3.2 Identifikace požadavků na systém značení

Při identifikaci požadavků na systém značení jsou rozlišovány tři základní principy řešení – označování komponent, označování výrobní dokumentace a sledování použitých komponent. Sběr informací na pracovištích bude řešen softwarově pomocí aplikace GBCLINE, která je vyvinuta partnerskou firmou.

System musí být schopen:

- rozlišit příchozí materiál (pomocí načteného kódu),
- označit dodavatele,
- šarži dodávky,
- přiřadit materiál k zakázce,
- propojit se zakázkou (pomocí číselného označení zakázky),
- umožnit trasování tam a zpět v průběhu materiálového toku (označit dodavatele, označit odběratele),
- umožnit tisk etikety,
- vytvořit náhradní etiketu při poškození stávající,
- zobrazit informace o zakázce.

## **4 Návrh metodiky pro traceability kritických produktů**

V kapitole je řešeno výběrové řešení na partnerskou firmu pro zavádění projektu ve firmě včetně finálního rozhodnutí. Je také popsána softwarová aplikace GBCLINE (MESLine), její funkčnost, možnosti a další specifikace produktu, který k řešení projektu zavádění traceability nabídla partnerská společnost, včetně všech zákaznických úprav.

Dále je vytvořena kompletní metodika postupu při zpracování informací na všech pracovištích v toku materiálu. Metodika je zpracována v postupových listech, ve kterých je rozepsána činnost dělníků na jednotlivých pracovištích, jejich povinnosti, informace o vstupním a výstupním materiálu, způsob značení – etikety, další trasa materiálu, finální pozice aj. Formou praktického výstupu jsou postupové listy a vývojový diagram, který zohlední všechny důležité parametry v toku materiálu.

Metodika je doplněna o návod pro použití softwaru, který byl vytvořen partnerskou firmou.

Je také proveden návrh technický zařízení na pracovištích, včetně technické specifikace a parametrů.

### **4.1 Výběrové řízení na partnerskou firmu pro zavedení traceability**

Řešit traceability prostřednictvím neelektronické dokumentace je značně náročně. Ke každému dílci by musel být přiřazen dokument se všemi důležitými informacemi a prošel by všemi operacemi v materiálovém toku od uskladnění až po expedici, kde by bylo nutné zhotovit kopie pro zákazníka. Dále by musel být zřízen archiv dokumentů o všech vyrobených dílcích, smontovaných sedadlech. Celá administrativní agenda kolem řízení traceability by se stala velmi složitou a nepřehlednou. Vzhledem k výčtu negativ mechanického papírového řešení bylo zvoleno řešení pomocí informačních technologií.

Společnost nemá vlastní IT oddělení, nebylo by tedy v silách firmy vytvořit a spustit náročný software pro traceování.

Je tedy nutné provést analýzu trhu firem, které se zabývají podobnými IT řešeními a vybrat vhodného dodavatele specifického SW.

## 4.2 Vyhodnocení výběrového řízení

V podkapitole jsou uvedeny informace o oslovených firmách, stanovení základních kritérií pro rozhodování, základní týmové hodnocení metodou známkování, rozbor a hodnocení daných kritérií a výsledný výběr partnerské firmy.

### 4.2.1 Sběr informací o firmách

Na základě analýzy nabídek na trhu s podobnými IT řešeními bylo vybráno 5 firem. Z důvodů ochrany informací o firmách jsou v řešení označeny jako firmy A, B, C, D, E.

Při obchodních jednáních s výše uvedenými firmami probíhal sběr informací o prvotní cenové nabídce, cenové nabídky analýz, řešení projektu, ale i serióznost firmy, stabilita, dlouhodobá spolupráce, vzdálenost, subjektivní hodnocení a další. Kompletní seznam různých kritérií je uveden v Příloze B.

Jedna z firem po návštěvě ve společnosti již dále neoslovila nabídkou, proto byla z dalšího výběrového řízení vyřazena a není v dalších výpočtech zahrnuta.

### 4.2.2 Stanovení kritérií pro rozhodování

Ze získaných informací o výše zmíněných společnostech byla sestavena referenční tabulka (příloha B), ze které byly dále určena kritéria pro další rozhodování. Tabulka v příloze B obsahuje řadu informací, které nelze vyjádřit čísly, proto byla u některých kritérií vytvořena stupnice od 0 do 20, aby mohla být objektivně posouzena i ta kritéria, která mají význam a zároveň je nelze jinak číselně vyjádřit.

Pro konečné rozhodování bylo vybráno šest kritérií:

- **délka fungování na trhu** - ukazatel stability partnerské společnosti a s tím i související míra zkušeností. Kritérium typu výnos, neboť délka fungování na trhu a s tím i spojené získané zkušenosti jsou pro vlastní řešení přínosem. **(1. kritérium)**
- **cena software** (předběžný odhad včetně zákaznických úprav) - ukazatel předběžných prvotních nákladů. Kritérium typu náklad, jelikož výše ceny SW je vzniklým nákladem při řešení zavádění traceability. **(2. kritérium)**

- **softwarové řešení traceability systému celé řešeno zákaznický** – adaptibilita softwaru v podmínkách firmy, nelze exaktně vyjádřit čísla, danému slovnímu hodnocení byly přiřazeny hodnoty na určené stupnici 0 – 20. Klíčem pro rozdělení hodnot jsou informace získané na základě obchodních schůzek – ochota spolupracovat, přizpůsobivost řešení daným požadavkům a samotný přístup k řešení – flexibilita. Kritérium typu výnos, protože míra uspokojení zákaznických požadavků je přínosem pro samotné řešení. **(3. kritérium)**
  
- **podpora pro zavedení u našich dodavatelů** – pro efektivně fungující traceability systém je nutné, aby dílce přicházely do podniku již označeny, existuje tedy požadavek na dodavatele, aby dílce začal traceovat. Je nutné zavést systém značení i u dodavatele, dané kritérium opět nelze vyjádřit čísla, hodnocení byla přiřazena čísla 0 – 20. Klíčem k rozdělení hodnot je licenční politika (firma nechce, aby jejich dodavatelům vznikaly další náklady při zavedení traceability) a přizpůsobení softwarového řešení podmínkám dodavatele. Kritérium typu výnos, jelikož zavedený systém u dodavatele je jednoznačným přínosem, neboť nemusí docházet k označování dílců při vstupu materiálu do skladu. **(4. kritérium)**
  
- **analýza + prvotní návrh včetně odhadu ceny** – analýza je dalším přidruženým nákladem k celému projektu a je i dalším rozhodujícím faktorem. V dalších tabulkách je uvedena hodnota 0 – důvodem je fakt, že si firmy neúčtují žádnou cenu za analýzu před započítáním projektu. Kritérium typu náklad, cena analýzy je přidruženým nákladem. **(5. kritérium)**
  
- **velikost firmy / obrat** – poměrový ukazatel, který ukazuje, kolik v partnerské firmě tvoří obrat na jednoho zaměstnance (velikost firmy je zde vyjádřena počtem zaměstnanců), ukazuje stabilitu prostředí v současné době, spolu s fungováním na trhu dává komplexní obraz o oslovené společnosti. Kritérium typu výnos – traceability je řešeno s vizí dlouhodobé spolupráce a stabilita firmy je jasným přínosem při dalším řešení. **(6. kritérium)**

Kritérium typu náklad je označeno (-) a kritérium typu výnos je označeno (+).

### 4.2.3 Týmové hodnocení, aplikace metody známkování

Každý člen týmu očekává od řešení projektu stejný výsledek, ale má různé preference. Na každé kritérium je tedy různými členy kladen různý důraz. Pro dané hodnocení všech kritérií byla zvolena metoda známkování, kde členové týmu ohodnotili známkou jednotlivá kritéria podle vlastního uvážení. Kritéria byla hodnocena známkami od 1 – 10 (Tab. 10).

Tab. 9 Hodnocená kritéria

Firma	Kritérium					
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (+)	5 (-)	6 (+)
	[let]	[Kč]	[ - ]	[ - ]	[Kč]	[obrat v mil Kč/zaměstnanec]
Firma A	18	722 100	7	14	105 000	2,727
Firma B	22	361 000	20	18	0	2,571
Firma C	21	347 700	6	4	306 000	1,234
Firma D	12	183 678	14	11	0	1,2

V Tab. 10 jsou jednotlivá kritéria oznámkována od 1 – 10 (maximum)

Tab. 10 Hodnocení kritérií

Člen týmu	Kritéria						$\Sigma\beta_{kj}$
	1	2	3	4	5	6	
I.	7	9	8	4	5	2	35
II.	4	7,5	7	6	4	1,5	30
III.	7	7	5	4	10	3	36
IV.	4	6	8,5	1,5	5,5	2	27,5
V.	5	7	9	5	3,5	2	31,5
VI.	6	10	7	1,5	8	3	35,5

#### Určení koeficientu významnosti

Na základě přidělené známky je vypočtena dílčí váha. Vzorový propoččet pro pozici 1, 1:

$$P_{1,1} = \frac{\beta_{1,1}}{\sum \beta_{1,1-6}} = \frac{7}{35}$$

$$\underline{\underline{P_{1,1} = 0,2}} \quad (5)$$

Tab. 11 Kritéria s přidělenou váhou včetně koeficientu významnosti a propočtu normovaného koeficientu významnosti

Člen týmu	Kritéria					
	1	2	3	4	5	6
I.	0,20000	0,25714	0,22857	0,11429	0,14286	0,05714
II.	0,13333	0,25000	0,23333	0,20000	0,13333	0,05000
III.	0,19444	0,19444	0,13889	0,11111	0,27778	0,08333
IV.	0,14545	0,21818	0,30909	0,05455	0,20000	0,07273
V.	0,15873	0,22222	0,28571	0,15873	0,11111	0,06349
VI.	0,16901	0,28169	0,19718	0,04225	0,22535	0,08451
<b>B<sub>j</sub></b>	1,00098	1,42368	1,39278	0,68093	1,09043	0,41120
<b>ΣB<sub>j</sub></b>	6					
<b>B<sub>N</sub></b>	0,16683	0,23728	0,23213	0,11349	0,18174	0,06853
<b>ΣB<sub>N</sub></b>	1					

Koeficient významnosti je poté součtem dílčích vah, které byly kritériím přiřazeny (vzorový výpočet pro první sloupec):

$$B_j = \sum_{k=1}^m p_{kj} = 0,20000 + 0,13333 + 0,19444 + 0,14545 + 0,15873 + 0,16901$$

$$\underline{\underline{B_j = 1,00098 [-]}} \quad (6)$$

Součet koeficientů významnosti musí být stejný jako počet hodnotících členů týmu:

$$\sum B_j = 1,00098 + 1,42368 + 1,39278 + 0,68093 + 1,09043 + 0,41120$$

$$\underline{\underline{\sum B_j = 6 [-]}} \quad (7)$$

### Výpočet normovaného koeficientu významnosti

Podle vztahů (1) a (2) je proveden přepočtení koeficientu významnosti na normovaný koeficient významnosti (vzorový výpočet pro první sloupec):

$$B_N = \frac{B_{i,j}}{\sum_{j=1}^m B_{i,j}} = \frac{1,00098}{6}$$

$$\underline{\underline{B_N = 0,16683 [-]}} \quad (8)$$



Součet normovaných koeficientů významnosti musí být roven 1 podle (2):

$$\sum B_N = 0,16683 + 0,23728 + 0,23213 + 0,11349 + 0,18174 + 0,06853$$

$$\underline{\underline{\sum B_N = 1}} \quad (9)$$

#### 4.2.4 Vícekriteriální rozhodování

Po stanovení normovaného koeficientu významnosti jsou veškeré podklady připraveny pro více kriteriální rozhodování. Za správné rozhodnutí lze považovat shodný výsledek dvou pozitivních metod. Při zpracování je předpokládáno použití metody vážených dílčích pořadí, metody bazické a metody PATTERN.

##### Metoda vážených dílčích pořadí

Při použití metody jsou ohodnocena jednotlivá kritéria v příslušném pořadí u všech čtyř firem. Pokud jsou např. dvě hodnoty kritéria shodné, je jim přiděleno průměrné pořadí připadající na shodné parametry. (Tab. 12)

Tab. 12 Vstupní hodnoty, rozdělení druhu kritéria

Firma	Kritérium					
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (+)	5 (-)	6 (+)
	[let]	[Kč]	[-]	[-]	[Kč]	[obrat v mil Kč/zaměstnanec]
Firma A	18	722 100	7	14	105 000	2,727
Firma B	22	361 000	20	18	0	2,571
Firma C	21	347 700	6	4	306 000	1,234
Firma D	12	183 678	14	11	0	1,2

Tab. 13 Hodnocení kritérií v příslušném pořadí

Firma	Kritérium					
	1	2	3	4	5	6
Firma A	3	4	3	2	3	4
Firma B	1	3	1	1	1,5	1
Firma C	2	2	4	4	4	3
Firma D	4	1	2	3	1,5	2

Dalším krokem je vynásobení hodnot (Tab. 13) příslušnými normovanými koeficienty významnosti (Tab. 11).

Tab. 14 Vyhodnocení metody dílčích pořadí

Firma	Kritérium						P <sub>j</sub>	V <sub>j</sub>
	1	2	3	4	5	6		
Firma A	0,46899	0,88693	0,64918	0,21279	0,50886	0,26221	<b>2,98896</b>	<b>3.</b>
Firma B	0,15633	0,66520	0,21639	0,10640	0,25443	0,06555	<b>1,4643</b>	<b>1.</b>
Firma C	0,31266	0,44347	0,86557	0,42559	0,67848	0,19666	<b>2,92242</b>	<b>4.</b>
Firma D	0,62532	0,22173	0,43278	0,31919	0,25443	0,13111	<b>1,98456</b>	<b>2.</b>
B <sub>N</sub>	0,16683	0,23728	0,23213	0,11349	0,18174	0,06853		

Vzorový výpočet pro pozici  $\beta_{1,1}$  (Firma A, kritérium 1):

$$\beta_{1,1} = B_{N1} \cdot \alpha_{1,1} = 0,16683 \cdot 3$$

$$\underline{\underline{\beta_{1,1} = 0,46899 \text{ [-]}}} \quad (10)$$

kde:

$\alpha_{1,1}$  ... pořadí hodnoceného kritéria

Po vynásobení hodnocení příslušnými normovanými koeficienty významnosti je proveden součet dílčích pořadí pro každou firmu (Tab. 14).

Vzorový výpočet proveden pro Firmu A:

$$P_1 = 0,46899 + 0,88693 + 0,64918 + 0,21279 + 0,50886 + 0,26221$$

$$\underline{\underline{P_1 = 2,98896 \text{ [-]}}} \quad (11)$$

Vyhodnocení  $V_j$  – firma s nejnižší hodnotou součtu dílčích pořadí je na prvním místě výběru.

### Výsledek metody dílčích pořadí

Podle daných vyhodnocených kritérií je vybrána **Firma B**.

## Metoda bazická

Metoda bazická spočívá v porovnání vytvořené báze (základní fiktivní varianty) s hodnotami jednotlivých variant. Je nutné opět rozlišit typ kritéria (náklad -, výnos +). Výpočet podle druhu kritéria se liší. V Tab. 15 je uvedeno zadání o rozšířenou hodnotu součtu hodnot v kritériích, který je důležitý, při dalších výpočtech.

Tab. 15 Rozšířené zadání

Firma	Kritérium					
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (+)	5 (-)	6 (+)
	[let]	[Kč]	[ - ]	[ - ]	[Kč]	[obrat v mil Kč/zaměstnanec]
Firma A	18	722 100	7	14	105 000	2,727
Firma B	22	361 000	20	18	0	2,571
Firma C	21	347 700	6	4	306 000	1,234
Firma D	12	183 678	14	11	0	1,2
$\Sigma$	73	1 614 478	47	47	411000	7,732
$h_b$	18,25	403619,5	11,75	11,75	102750	1,933
$B_N$	0,1563	0,2217	0,2164	0,1064	0,1696	0,0640

Při dalším výpočtu je součet pro každý sloupec vynásoben převrácenou hodnotou zkoumaných prvků (4 firmy = 4 prvky, násoben 0,25). Vzorový výpočet pro kritérium 1:

$$h_{b1} = 0,25 \cdot 73$$

$$\underline{\underline{h_{b1} = 18,25 [-]}} \quad (12)$$

Podle kritéria náklad, výnos je proveden další propočet, který se u obou druhů kritéria liší.

Vzorový výpočet pro pozici  $z_{1,1}$  (Firma A, kritérium 1); (výnos):

$$z_{1,1} = \frac{h_{1,1}}{h_{b1}} \cdot B_{N1} = \frac{18}{18,25} \cdot 0,1563$$

$$\underline{\underline{z_{1,1} = 0,154188 [-]}} \quad (13)$$

Vzorový výpočet pro pozici  $z_{1,2}$  (Firma A, kritérium 2); (náklad):

$$z_{1,2} = \frac{h_{b2}}{h_2} \cdot B_{N2} = \frac{403619,5}{722000} \cdot 0,2217$$

$$\underline{\underline{z_{1,2} = 0,123938 \text{ [-]}}} \quad (14)$$

Výsledky takto vypočtených hodnot byly sestaveny do Tab. 16.

Tab. 16 Vyhodnocení bazické metody

Firma	Kritérium						S <sub>j</sub>	V <sub>j</sub>
	1	2	3	4	5	6		
<b>Firma A</b>	0,154188	0,123938	0,128914	0,126771	0,165985	0,090255	<b>0,790052</b>	<b>3.</b>
<b>Firma B</b>	0,188453	0,247911	0,368327	0,162991	0	0,085092	<b>1,052773</b>	<b>1.</b>
<b>Firma C</b>	0,179887	0,257394	0,110498	0,03622	0,056956	0,040841	<b>0,681796</b>	<b>4.</b>
<b>Firma D</b>	0,102792	0,487243	0,257829	0,099606	0	0,039716	<b>0,987186</b>	<b>2.</b>
<b>B<sub>N</sub></b>	0,1563	0,2217	0,2164	0,1064	0,1696	0,0640		

Následně je proveden součet pro každý řádek (hodnota relativní užitečnosti). Vzorový výpočet hodnoty relativní užitečnosti (1. řádek – firma A):

$$S_1 = 0,15419 + 0,12394 + 0,12891 + 0,12677 + 0,16599 + 0,06421 + 0,09026$$

$$\underline{\underline{S_1 = 0,836264 \text{ [-]}}} \quad (15)$$

Vyhodnocení  $V_j$  – firma s nejvyšší hodnotou součtu hodnot relativní užitečnosti je na prvním místě výběru.

### Výsledek bazické metody

Podle daných vyhodnocených kritérií je vybrána opět **Firma B**.

### **Hodnocení výběrového řízení**

Na základě výsledků metod vícekritériálního rozhodování byla ve výběrovém řízení vybrána **Firma B**. Obě použité metody mají shodný výsledek, výběrové řízení je považováno za správné.

### **4.3 Aplikace GBCLINE – MESLine**

Partnerská společnost (dodavatel softwarového řešení – firma B) poskytla firmě aplikaci MESLine pro řešení celého projektu.

Z aplikace GBCLINE je vyčleněna aplikace MESLine, která slouží jako MES systém ke sběru dat 2. – 5. úrovně a je členěna do tří modulů se svými specifickými funkcemi. Každý modul plní odlišnou funkci, je určený k různým činnostem.

#### **4.3.1 Modul „Operace“**

Modul Operace vyžaduje připojení do sítě LAN nebo WLAN v podniku, je řešen formou klientské stanice přímo na pracovišti. Modul umožňuje:

- přiřazení použitých komponent výrobní operaci zakázky,
- editaci pořízených dat,
- tisk etikety s jedinečným označením pro následnou operaci.

#### **4.3.2 Modul „Manažer“**

Modul Manažer musí být stejně jako modul Operace zapojen do LAN nebo WLAN sítě, může být řešen formou klientské stanice, nebo může být spuštěn přímo na přenosném zařízení (např. notebook). Modul umožňuje:

- vyhledávání použitých komponent,
- tvorbu statistiky o použitých komponentách,
- import a export dat.

#### **4.3.3 Modul „Administrace“**

Modul Administrace vyžaduje stejně jako oba zmíněné moduly připojení k LAN nebo WLAN síti a je řešen buď formou klientské stanice, PC či notebooku. Modul umožňuje správu:

- uživatelů systému a jejich administrátorských oprávnění,
- funkčních modulů systému a jejich parametrizaci,
- číselníků,
- exportních a importních můstků.

#### 4.3.4 Označování komponent

Na každém z pracovišť budou do systému GBCLINE zadávány údaje o použitých komponentách na zakázku (v případě potřeby lze dohledat použité komponenty, i konkrétní zakázku).

Z hlediska označení a identifikace je dále lze rozdělit na:

- **jedinečné**, u nichž je každý kus označen a identifikován svým jedinečným číslem
- **dávkové**, kde každá šarže či dávka je identifikována společným číslem,
- **nesledované**.

Samotná sledovaná komponenta či její balení je označeno příslušným identifikátorem v podobě jedinečného čísla přiděleného výrobcem (sériové číslo) nebo interními označeními firmy. Řešení bude aplikováno vždy na konci předchozí výrobní operace. V případě kooperační výroby bude totéž provedeno spolupracující firmou.

#### 4.3.5 Označování výrobní dokumentace

Pro každou výrobní operaci je tištěn samostatný pracovní postup, včetně uvedení potřebné výkresové dokumentace a použitých komponent. Pracovní postup musí být doplněn strojově čitelným kódem, obsahujícím číslo zakázky a operace.

Pro správnou funkčnost řešení je nezbytné zajistit sejmutí všech komponent, které mají být sledovány. Toho lze dosáhnout dvěma způsoby – přímým spojením aplikace GBCLINE s ERP systémem Helios, či alternativním řešením pomocí vytištěných kódů. Nedojde-li k propojení s ERP Helios, je vhodným řešením tisk seznamu všech komponent pro traceování ve formě 2D kódu přímo na pracovní postup, či alespoň počet takto sledovaných komponent.

#### 4.3.6 Sledování použitých komponent

Na základě sejmutí kódu operace z pracovního postupu dojde k vyžádání sejmutí kódů všech sledovaných komponent (typ sledování – každého kusu či jednoho z použité šarže). V případě potřeby lze vytisknout etiketu s čárovým kódem, který obsahuje identifikaci vyrobené nebo upravené komponenty pro následující operaci.

V případě kooperace je spolupracující firma dodržet stejné značení a archivovat seznam použitých komponent zcela stejným způsobem. Sebraná data lze se spolupracujícími firmami sdílet a vyměnit.

#### **4.3.7 Specifikace aplikace**

Softwarová aplikace GBCLINE je řešena moduly „zdola“ – zákazník zaplatí a používá pouze to, co potřebuje. Cílem takového řešení je co největší snížení nákladů na pořízení softwaru.

Jádro systému je tvořeno SQL databází (MSSQL, MYSQL, SQL lite). SQL databáze tvoří centrální zdroj dat. Ta jsou v případě připojení stacionárních terminálů, mobilních terminálů a pracovních stanic zrcadlena do lokálních SQL databází na jednotlivých zařízeních, aby bylo možné používat systém i v částečném off-line režimu.

Doplňujícím prvkem aplikace je konfigurační nástroj pro vlastní tvorbu obrazovek, sestav a funkčních částí. Systém je plně otevřený, lze jej upravit, jak vlastní silou, tak i formou dalšího programování.

#### **4.4 Návod pro použití aplikace**

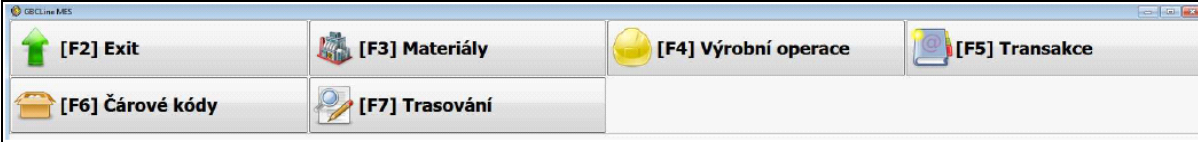
Součástí práce je vytvořený návod k obsluze a použití aplikace, doplněný o grafické zobrazení jednotlivých oken, s nimiž se uživatel při práci s aplikací setká.

Návod obsahuje informace o základním menu, popisuje dvě základní možnosti – činnosti spojeny s materiálem (možnost Materiály) a činnosti spojené přímo s traceováním (možnost Trasování). Ostatní možnosti aplikace budou využity při zpracování traceability na výrobní operaci, které není předmětem práce. Návod je vytvořen pro Traceability na zakázku. Řešení traceability na produkt počítá pouze s nasnímáním jednotlivých dílů a propojením s konkrétním sedadlem.

Návod je dodán společnosti prostřednictvím souboru vytvořeného v programu Excel ze sady Microsoft Office.

#### 4.4.1 Základní menu

Základní menu nabízí sedm možností – Exit, Materiály, Výrobní operace, Transakce, Čárové kódy, Trasování (Obr. 17).

	
<b>Nabídka</b>	Pro traceability na zakázku jsou využívány funkce <b>[F3] Materiály</b> , <b>[F7] Trasování</b> , ostatní možnosti z nabídky jsou náhledem do <b>[F4] Výrobní operace</b> a <b>[F6] Čárové kódy</b>
<b>Funkce</b>	Zpřístupnění možností traceování na zakázku pomocí <b>[F3]</b> a <b>[F7]</b>

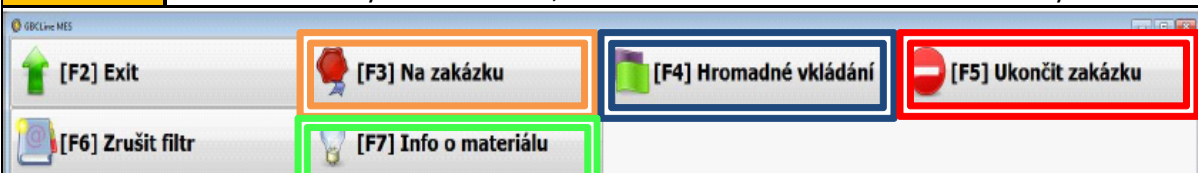
Obr. 24 Základní menu

#### 4.4.2 Materiály

Možnosti v menu Materiály jsou barevně rozlišeny stejně jako v další části návodu (viz Obr. 25).

<b>Nabídka</b>	Menu zpřístupňuje operace traceability v souvislosti s materiálem - <b>[F3] Na zakázku</b> , <b>[F4] Hromadné vkládání</b> , <b>[F5] Ukončení zakázky</b> , v případě načítání jiné než aktuální zakázky, je zpřístupněna možnost <b>[F6] Zrušit filtr</b> a <b>[F7] Info o materiálu</b> poskytuje kompletní informace o sejmutém materiálu
<b>Funkce</b>	Po stisknutí tlačítka materiály se zobrazí výpis materiálu k jednotlivým zakázkám Práce se snímáním materiálem, slouží ke sběru informací a ukládání do systému

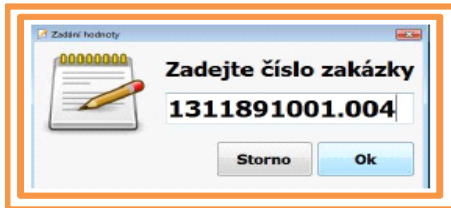
  

								
CarovKodOperace	IDMaterial	Zakázka	MnoOs	Nazev1	Nazev2	Mnozství	MJ	Priraz_Stej
1	A13005280	136 834 1311899001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0053179 SEU-821.07.01	Sítka kapsy	2	ks 60
2	A13005280	136 835 1311899001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0053181 SEU-821.07.03	Guma se záchyty	2	ks 60
3	A1300667B	136 941 1311899001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0053292 SEU-758.02	Papruh pojistný	1	ks 60
4	A13008688	136 834 1311899001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0053179 SEU-821.07.01	Sítka kapsy	1	ks 60
5	A13008688	136 835 1311899001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0053181 SEU-821.07.03	Guma se záchyty	1	ks 60
6	A13093688	138 597 1311899001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0054956 SEU-721.05 a	Čalounění područky	0	ks 60
7	A13093688	138 597 1311899001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0054956 SEU-721.05 a	Čalounění područky	0	ks 60
8	A13588568	139 989 1311891001.001	200	JANYŠKOVÁ s.r.o. F35	0050633 SEU-721.05 b	Čalounění područky	59	ks 30

Obr. 25 Materiály – základní menu



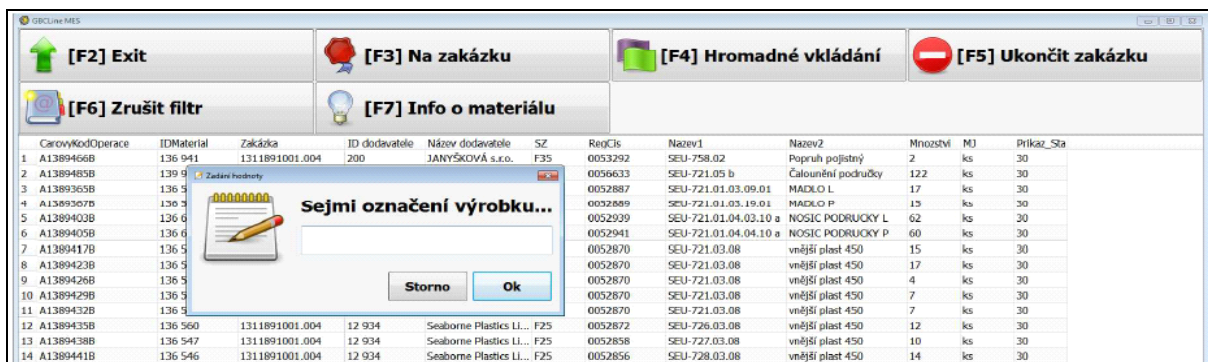
## Na zakázku



<b>Nabídka</b>	Výzva k zadání čísla zakázky
<b>Funkce</b>	Po stisknutí možnosti <b>[F3] Na zakázku</b> je uživatel vyzván k zadání číselného kódu zakázky.
	Po zadání čísla zakázky se objeví soupis materiálu jen pro konkrétní zakázku a obsluha je vyzvána k sejmutí 2D čárového kódu trasovaného výrobku

Obr. 26 Zobrazení po volbě možnosti Na zakázku

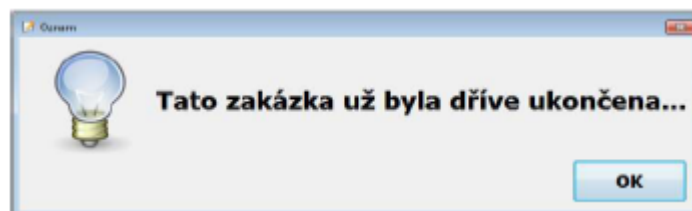
Na Obr. 27 je zobrazena výzva k sejmutí identifikačního kódu na etiketě výrobku.



<b>Nabídka</b>	Výzva k sejmutí označení výrobku a načtení do databáze
<b>Funkce</b>	Je-li sejmuto správný výrobek, je v dalším snímání možno pokračovat opětovným stisknutím možnosti <b>[F3] Na zakázku</b> . Seznam načtených výrobku je v menu Trasování (viz Základní menu)

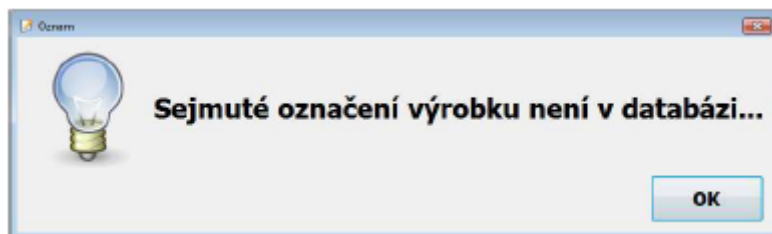
Obr. 27 Výzva k sejmutí označení výrobku

Je-li zakázka při načítání kódu již uzavřena, zobrazí se speciální okno, které dělníka upozorní na uzavřenou zakázku (Obr. 28).



Obr. 28 Upozornění dělníka o ukončené zakázce

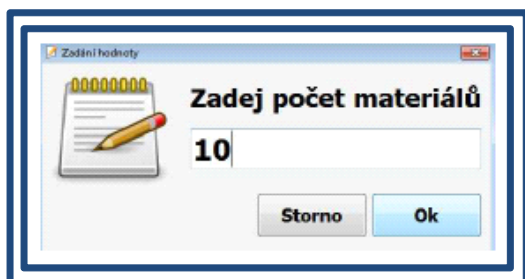
Pokud snímaný materiál nepatří do zakázky (je načten z jiné zakázky, vůbec se zakázkou nesouvisí), zobrazí se okno s notifikací, že takový výrobek není v databázi (není přiřazen k dané zakázce). Viz Obr. 29.



Obr. 29 Upozornění o snímání špatného kusu

### Hromadné vkládání

Při stisknutí možnosti Hromadné vkládání se objeví výzva k zadání počtu materiálů (viz Obr. 30).

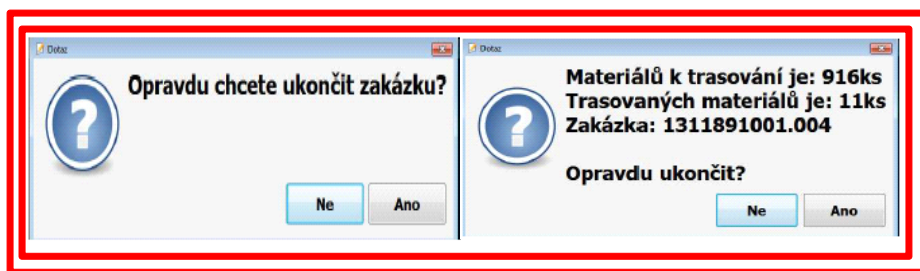


<b>Nabídka</b>	Výzva k zadání počtu materiálu
<b>Funkce</b>	Umožňuje vložení většího počtu stejného materiálu (stejná šarže - odlitky)
	Je-li zadána zakázka, obsluha zadá číselný kód výrobku. Není-li zadána zakázka, musí být nejprve skrz menu - <b>[F3] Na zakázku</b> prvně načtena zakázka.

Obr. 30 Hromadné vkládání

### Ukončení zakázky

Při ukončení zakázky se objeví notifikace s ověřením ukončení zakázky a informace o zakázce (Obr. 31).



<b>Nabídka</b>	Výzva k ukončení zakázky
<b>Funkce</b>	Při potvrzení ukončení zakázky se zobrazí tabulka s informacemi o čísle zakázky, o celkovém počtu dílů k traceování a o počtu traceovaných materiálů
	Je-li ukončení zakázky potvrzeno, zakázka bude uzavřena. Filtr daný číslem zakázky, který byl dříve nastaven, je zrušen a v základním menu funkce Materiály se zobrazí nefiltrovaný soupis dílců

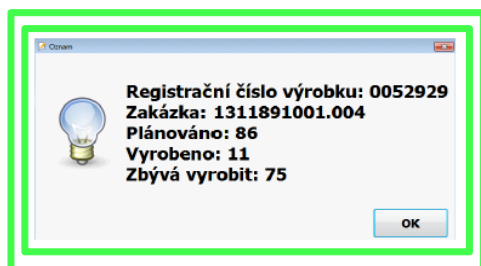
Obr. 31 Ukončení zakázky

### Zrušit filtr

Zrušení filtru slouží k odemknutí seznamu na ostatní zakázky. Používá se také pro manuální přechod na jinou než aktuální zakázku při načítání materiálu

### Info o materiálu

Při stisknutí možnosti Info o materiálu se zobrazí informace o konkrétním snímaném výrobku (Obr. 32).



<b>Nabídka</b>	Informace o konkrétním produktu
<b>Funkce</b>	Před použitím funkce je nutné najet na řádek materiálu, o kterém jsou informace vyžadovány. Provede se tak šipkou či myší a následně je použita funkce <b>[F7] Info o materiálu</b>

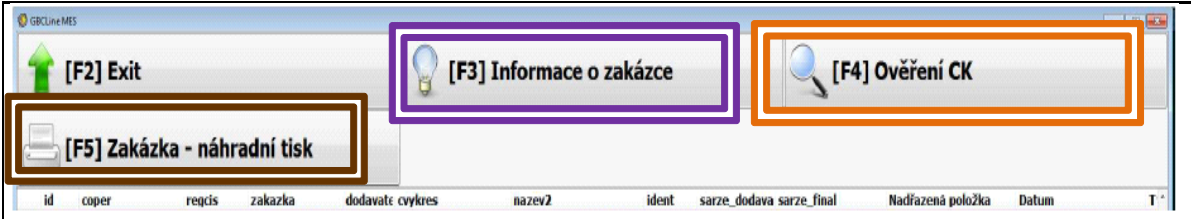
Obr. 32 Informace o materiálu

### Exit

Funkce slouží k návratu do menu vyšší úrovně (v tomto případě Základní menu).

### 4.4.3 Trasování

Možnosti v menu funkce Trasování jsou barevně rozlišeny i při dalším zpracování návodu (Obr. 33).

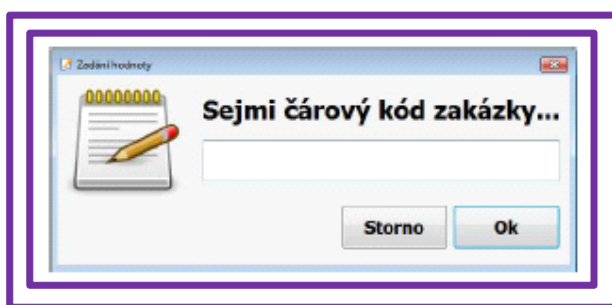


<b>Nabídka</b>	Po spuštění funkce Trasování se zobrazí konkrétní výpis materiálu přiřazený k daným zakázkám Menu obsahuje [F3] Informace o zakázce, [F4] Ověření ČK (číselného kódu) a [F5] Zakázka - náhradní tisk.
<b>Funkce</b>	Zpřístupnění dalších operací souvisejících s Trasováním (viz jednotlivé záložky v menu)

Obr. 33 Trasování – základní menu

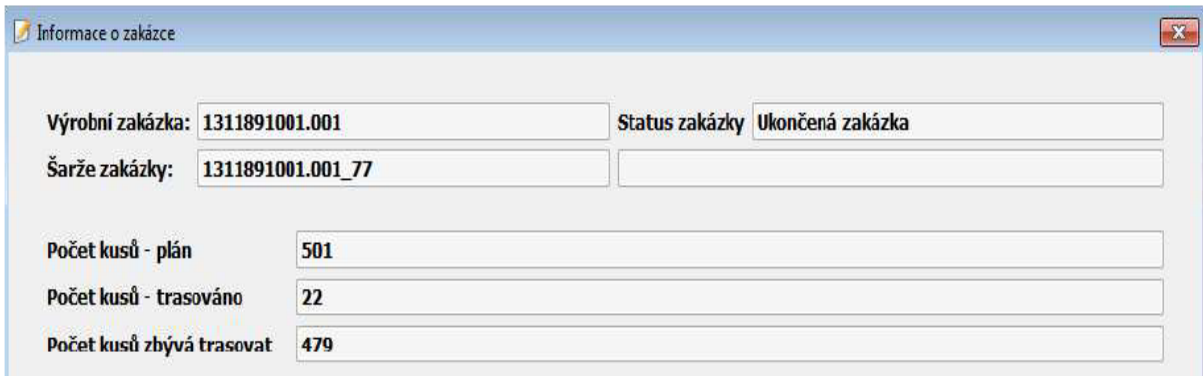
#### Informace o zakázce

Po stisknutí možnosti [F3] se objeví výzva (Obr. 34) a po sejmutí se objeví kompletní informace o zakázce (Obr. 35).



<b>Nabídka</b>	Výzva k sejmutí čárového kódu zakázky
<b>Funkce</b>	Po sejmutí čárového kódu se zobrazí okno se všemi důležitými údaji o ukončené zakázce - Informace o zakázce

Obr. 34 Výzva po spuštění funkce Informace o zakázce



Informace o zakázce

Výrobní zakázka: 1311891001.001      Status zakázky: Ukončená zakázka

Šarže zakázky: 1311891001.001\_77

Počet kusů - plán: 501

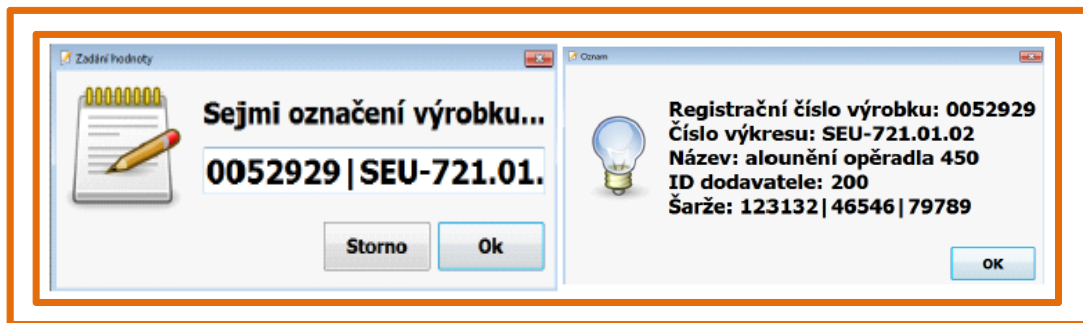
Počet kusů - trasováno: 22

Počet kusů zbývá trasovat: 479

Obr. 35 Informace o zakázce

### Ověření číselného kódu

Je-li stisknuta možnost Ověření CK, je uživatel vyzván k sejmutí čárového kódu a následně jsou zobrazeny informace o výrobku (viz Obr. 36).

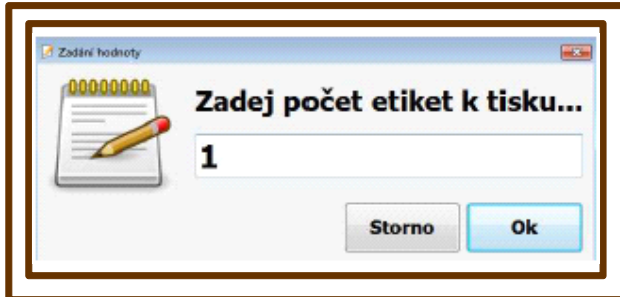


<b>Nabídka</b>	Výzva k sejmutí označení výrobku
<b>Funkce</b>	Po načtení produktu se objeví informace o výrobku. Pozn. Aplikace nezobrazuje problémové znaky (např. Č), na odstranění závady dodavatel sw pracuje

Obr. 36 Ověření číselného kódu výrobku

## Zakázka – náhradní tisk

Uživatel je vyzván k zadání počtu etiket, které mají být vytištěny (Obr. 37).

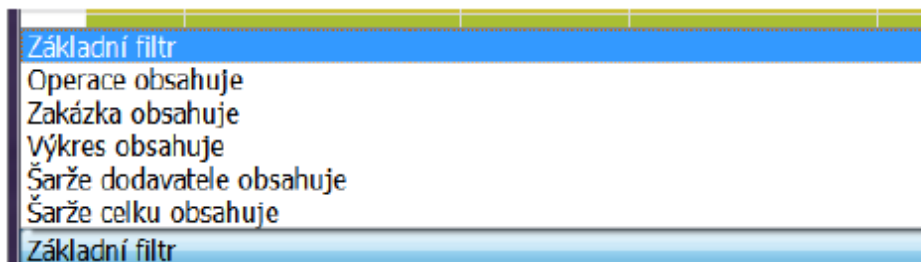


<b>Nabídka</b>	Výzva k zadání počtu etiket k tisku
<b>Funkce</b>	Je-li myší či šipkou označen konkrétní materiál z nabídky z některé ukončené zakázky, lze pomocí této funkce vytisknout dodatečně různý počet etiket pro zpětnou identifikaci v systému MESLine

Obr. 37 Dodatečný tisk etiket

## Filtrování položek

Součástí aplikace je možnost změnit filtr podle zvoleného parametru (výkres, šarže, operace, zakázka). Lze tak najít výskyt konkrétní šarže v různých zakázkách (Obr. 38).



Obr. 38 Filtrování položek – výpis filtrů

#### 4.4.4 Návrh technických prostředků

Technické prostředky – čtečky, tiskárny o operační ovládací panely musí být plně kompatibilní s aplikací GBCLine. Partnerská firma má ve svém portfoliu služeb i prodej právě takových zařízení, které fungují společně s výše zmíněnou aplikací. Na základě jejich doporučení byly zvoleny a zakoupeny technické prostředky pro kvalitní a plynulý provoz traceability.

##### **Snímač čárových kódů – XENON 1902**

Jedná se o ruční bezdrátový (formou bluetooth technologie) snímač 2D kódů, s rozměry 104 x 71 x 160 mm.



Obr. 39 Snímač XENON 1902 [15]

##### **Tiskárna etiket – DATAMAX M4208 TTR**

Tiskárna DATAMAX MCLASS (M4208 TTR) umožňuje tisk 2D etiket s řadou kódů (QR, DMC, Aztec, ...).



Obr. 40 Tiskárna DATAMAX M4208 TTR [14]

## 4.5 Návrh metodiky pro traceability

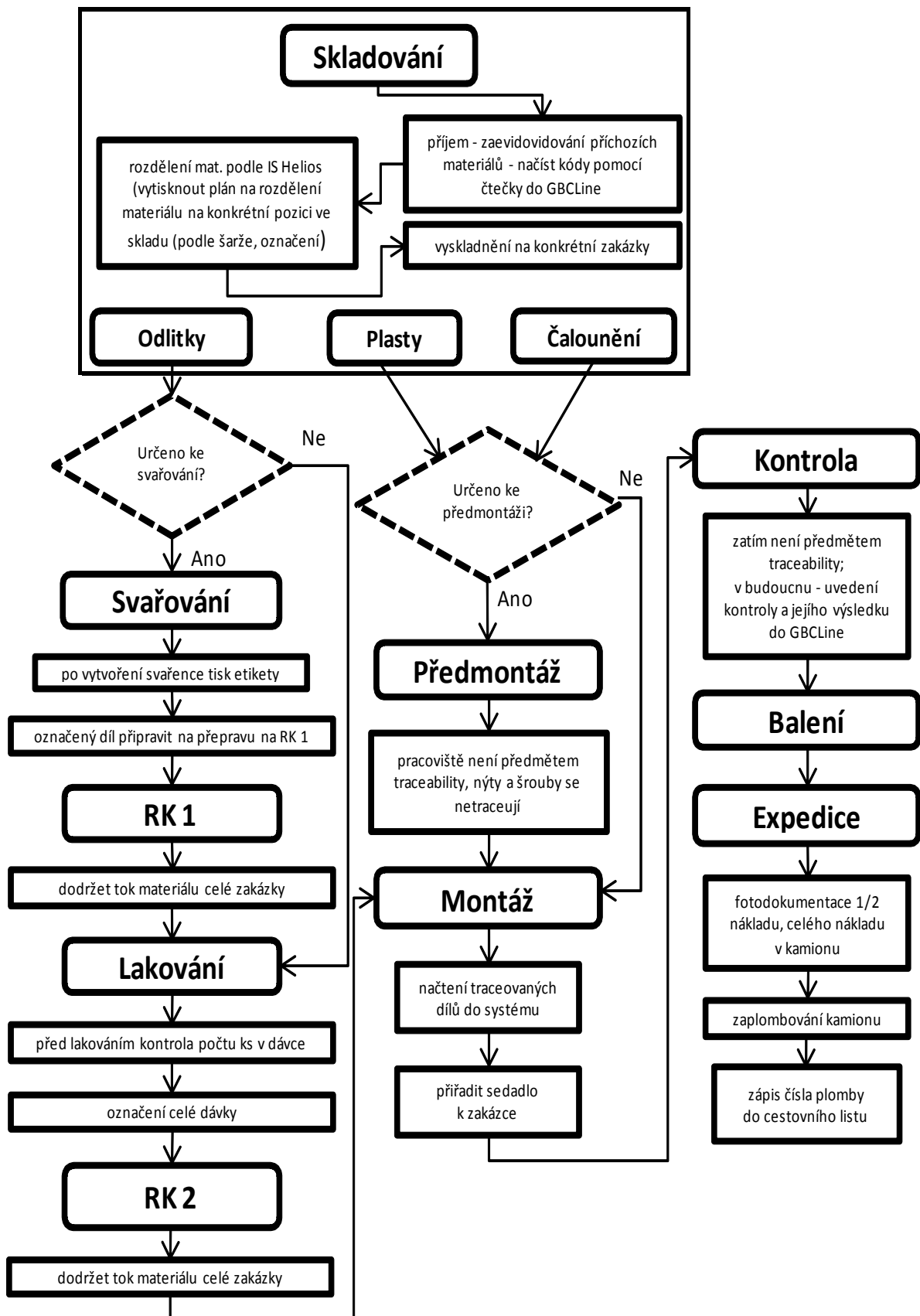
K popisu všech činností souvisejících s traceability byl vytvořen vývojový diagram, který obsahuje kompletní informace o trase materiálu celým materiálovým tokem a o úkonech, které mají být provedeny (viz Obr. 41).

Součástí řešení jsou také metodické tabulky pro každé pracoviště (Tab.17 pro pracoviště Sklad, ostatní tabulky jsou vytvořeny v programu Excel a dodány firmě), ve kterých jsou uvedeny komplexní informace pro všechna pracoviště o:

- vstupním a výstupním materiálu,
- náplni práce,
- způsob značení,
- další trasa materiálu (dopravit na),
- úkol pracovníků spojený s traceability.

Tabulky jsou vhodné pro snadnou orientaci při práci s traceovanými dílci. Mohou být také využity při zaškolení nového personálu na jednotlivých pracovištích. V kolonce zodpovědných osob jsou podle potřeby uvedeny jednotlivé zodpovědné osoby za traceability na konkrétních pracovištích. Poznámky slouží k doplnění informací operativního řízení.





Obr. 41 Vývojový diagram procesu

SKLADOVÁNÍ	
<b>Operace</b>	Skladování, příjem a výdej materiálu
<b>Pracoviště</b>	<b>SKLAD</b>
<b>Vstupní materiál</b>	Odlitky, Plasty, Čalounění, Elektro
<b>Náplň práce</b>	Uskladnění, manipulace s materiálem
<b>Způsob značení</b>	Etiketa s BAR A DMC kódem - materiály označeny dodavatelem (šarže + číslo zakázky)
<b>Úkol pracovníka spojený s traceability</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. příjem (zaevidování příchozích materiálů - načíst kódy pomocí čtečky do aplikace MESLine )</li> <li>2. rozdělení materiálu podle Heliosu - z IS Heliosu vytisknout plán na rozdělení materiálu na konkrétní pozici ve skladu (podle šarže - látky,</li> <li>3. vyskladnění na konkrétní zakázky (svařování, montáž, ...)</li> </ol>
<b>Materiál na výstupu z pracoviště</b>	Odlitky, Plasty, Čalounění, Elektro
<b>Doprovít na:</b>	<b>SET 700</b>
	<b>Čalounění - předmontáž:</b> čalounění podhlavníku, čalounění opěradla
	<b>Čalounění - montáž:</b> pojistný popruh, popruh pojistný, čalounění sedáku, podhlavníček
	<b>Plasty - předmontáž:</b> područka levá, područka pravá, kryt podhlavníku
	<b>Plasty - montáž:</b> vnější plast
	<b>Odlitky - lakování:</b> madlo levé, madlo pravé, nosič područky levý, pravý, tělo područky levé, pravé
	<b>Odlitky - montáž:</b> páčka, háček na oblečení, šlapka
	<b>SET 800</b>
	<b>Čalounění - předmontáž:</b> čalounění podhlavníku, čalounění opěradla, kryt područky
	<b>Čalounění - montáž:</b> síťka kapsy, guma se záchyty, čalounění sedáku, podhlavníček
	<b>Plasty - předmontáž:</b> područka levá, područka pravá, kryt podhlavníku
	<b>Plasty - montáž:</b> vnější plast
	<b>Odlitky - lakování:</b> madlo levé, madlo pravé, nosič područky levý, pravý, tělo područky levé, pravé
	<b>Odlitky - montáž:</b> páčka, háček na oblečení, šlapka
<b>Zodpovědná osoba</b>	
<b>Poznámky</b>	

Tab. 17 Metodická tabulka – pracoviště SKLAD

## 4.6 Etiketa a její umístění

Etiketa je na výrobku vždy umístěna tak, aby nedošlo k jejímu mechanickému poškození (oděru, umaštění, atd.) a zůstala čitelnou.

Etiketa obsahuje:

- značku externího dodavatele,
- datum zhotovení etikety,
- registrační číslo dílce,
- číslo výkresu,
- název a šarži.



Obr. 42 Etiketa na čalounění opěradla

Při kompletaci výrobku na montáži je etiketa přilepena pod plastový kryt opěráku.

## **5 Zhodnocení navrženého řešení a celkové zhodnocení přínosu práce.**

V kapitole jsou zmíněny výsledky, kterých bylo dosaženo pomocí navržených řešení. Součástí kapitoly je i ekonomický propočet servisního zásahu (servisní zásah techniků společnosti u zákazníka v Rusku). Jelikož je zavedení nového systému traceability rozděleno do dvou fází (druhá fáze zahrnující aplikaci traceability na zdravotní techniku, traceování na operaci atd.), náklady nejsou ještě kompletní, a také z důvodů ochrany informací není uvedena konkrétní částka – je uveden pouze hrubý odhad nákladů kompletního traceability (včetně zavedení zbývajících funkcí).

Jedním z návrhů je zpracování výběrového řízení na základě sebraných informací během obchodních schůzek s oslovenými firmami. Výběrové řízení nakonec vyhrála firma B (název firmy z důvodů ochrany informací obchodního partnera nesděleno), která se zavázala dodat po analýze prostředí firmy softwarovou aplikaci GBCLine.

Aplikace umožňuje provádět veškeré operace související s traceability (od snímání, rozdělování, filtrování až po tisk etiket.) K Aplikaci byl vytvořen obrázkový návod, který lze použít i jako školící materiál pro zaměstnance. Ve spolupráci s partnerskou společností byly zvoleny potřebné technické prostředky – tiskárny, čtečky.

Posledním navrženým řešením jsou metodické tabulky pro každé pracoviště (Tab. 17) a vývojový diagram, který kompletně popisuje proces traceování od vstupu materiálu do skladu na příjmu, až po expedici a dopravu finálnímu zákazníkovi.

### **5.1 Ekonomické hodnocení**

V ekonomickém hodnocení je proveden výpočet konkrétních servisních nákladů při výměně plastových dílů na sedadle (bez hodnoty samotného dílce) – pouze práce, která by mohla být ušetřena, pokud jsou díly traceovány navrženým způsobem.

V Tab. 18 jsou uvedeny základní informace z Tab. 8 doplněné o počty opravených kusů u konkrétního servisního zásahu a počet hodin nutný pro odstavení jednotky.

Tab. 18 Základní informace pro výpočet nákladů na servis

Normohodina, úkon, počet opravených kusů	Hodnota	Jednotka
Normohodina servisního týmu Borcad:	<b>1565,505</b>	Kč
Normohodina servisního týmu Aeroexpress:	<b>370,778</b>	Kč
Normohodina prostoje jednotky:	<b>2499,315</b>	Kč
Oprava 1 ks plastu servisním týmem Borcad	<b>0,3</b>	h
Oprava 1 ks plastu servisním týmem Aeroexpress	<b>0,5</b>	h
Počet opravených plastů serv. týmem Borcad	<b>144</b>	ks
Počet opravených plastů serv. týmem Aeroexpress	<b>876</b>	ks
Počet hodin nutný pro odstavení 1 jednotky	<b>48</b>	h

### Výpočet počtu hodin potřebných k opravě dílců

$$H_{\text{celkem BORCAD servis}} = \text{Oprava 1 ks plastu} \cdot \text{opravených ks}$$

$$H_{\text{celkem BORCAD servis}} = 0,3 \cdot 144$$

$$\underline{\underline{H_{\text{celkem BORCAD servis}} = 43,2 \text{ [h]}}} \quad (16)$$

$$H_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}} = \text{Oprava 1 ks plastu} \cdot \text{opravených ks}$$

$$H_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}} = 0,5 \cdot 876$$

$$\underline{\underline{H_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}} = 438 \text{ [h]}}} \quad (17)$$

$$H_{\text{celkem servis}} = H_{\text{celkem BORCAD servis}} + H_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}}$$

$$H_{\text{celkem servis}} = 43,2 + 438$$

$$\underline{\underline{H_{\text{celkem servis}} = 481,2 \text{ [h]}}} \quad (18)$$

### Výpočet nákladů na servis

$$N_{\text{celkem BORCAD servis}} = H_{\text{celkem BORCAD servis}} \cdot \text{sazba normohodina}$$

$$N_{\text{celkem BORCAD servis}} = 43,2 \cdot 1565,505$$

$$\underline{\underline{N_{\text{celkem BORCAD servis}} = 67629,816 \text{ [Kč]}}} \quad (19)$$

$$N_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}} = H_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}} \cdot \text{sazba normohodina}$$

$$N_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}} = 438 \cdot 370,778$$

$$\underline{\underline{N_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}} = 162400,764 \text{ [Kč]}}} \quad (20)$$

$$N_{\text{celkem servis}} = N_{\text{celkem BORCAD servis}} + N_{\text{celkem AEROEXPRES S servis}}$$

$$N_{\text{celkem servis}} = 67629,816 + 162400,764$$

$$\underline{\underline{N_{\text{celkem servis}} = 230030,580 \text{ [Kč]}}} \quad (21)$$

### Náklady vzniklé prostoje jednotky

$$N_{\text{prostoje jednotky}} = \text{Celkem doba prostoje} \cdot \text{Normohodina prostoje jednotky}$$

$$N_{\text{prostoje jednotky}} = 481,2 \cdot 2499,315$$

$$\underline{\underline{N_{\text{prostoje jednotky}} = 1202670,378 \text{ [Kč]}}} \quad (22)$$

### Celkové náklady

$$N_{\text{celkem}} = N_{\text{celkem servis}} + N_{\text{prostoje jednotky}}$$

$$N_{\text{celkem}} = 230030,580 + 1202670,378$$

$$\underline{\underline{N_{\text{celkem}} = 1432700,958 \text{ [Kč]}}} \quad (22)$$

Tab. 19 Celkové náklady finanční a časové na servisní zásah

Výsledky - čas a náklady na servis a prostoje	Hodnota	Jednotka
Celková doba oprav Borcad	<b>43,2</b>	h
Celková doba oprav Aeroexpress	<b>438</b>	h
Celková doba oprav	<b>481,2</b>	h
Náklady na servis Borcad	<b>67629,816</b>	h
Náklady na servis Aeroexpress	<b>162400,764</b>	ks
Celkové náklady na servis	<b>230030,58</b>	ks
Celkové náklady spojené s prostoje jednotky	<b>1202670,378</b>	Kč
<b>Celkové náklady</b>	<b>1432700,958</b>	<b>Kč</b>

Po zavedení systému značení servisní technik přijede na místo výměny s náhradními díly, jednoduše sejme poškozené dílce čtečkou kódů (podle rozestavení ve vagonu lze jasně rozeznat, které sedadlo má jaké číslo) a náklady mohou být mnohem nižší.

### 5.1.1 Výpočet návratnosti investic

Odhadovaná výše investice na zavedení traceability do podniku je 500 000 Kč.

Návratnost vložené investice (*ROI* – return on investment) u traceability je obtížné stanovit, neboť traceability nebylo ve firmě zavedeno z důvodů tvorby zisku.

$$ROI = \left( \frac{(\text{Čistý zisk} - \text{výše investice})}{\text{výše investice}} \right) \cdot 100 \quad [16] \quad (22)$$

Je-li však čistý zisk nahrazen úsporou nákladů ze zakázek (v tomto případě úsporou nákladů na zakázku pro Aeroexpress), lze jej vyjádřit:

$$ROI = \left( \frac{(\text{Úspora nákladů AEROEXPRESS} - \text{výše investice})}{\text{výše investice}} \right) \cdot 100$$

$$ROI = \left( \frac{(1432700,958 - 500000)}{500000} \right) \cdot 100$$

$$\underline{\underline{ROI = 186,54 [\%]}} \quad (23)$$

*ROI* – návratnost investice je kladné číslo, investice se tedy zaručeně vrátí.

Jelikož je *ROI* větší než 100%, investice se vrátí už při aplikaci na konkrétní výše zmíněnou zakázku.

## Závěr

V diplomové práci byla řešena problematika zavádění a optimalizace traceability v podniku na výrobu zdravotní techniky a kompletních interiérových řešení kolejových vozidel. Cílem práce bylo analyzovat a vyhodnotit aktuální stav, identifikovat problém a na základě zjištěných informací vybrat vhodné řešení – zpracovat a vyhodnotit výběrové řešení na partnerskou firmu pro řešení problematiky, doplnit softwarové řešení o návod k použití a o kompletní metodické postupy, které napomáhají pochopení a lepšímu řízení celého projektu.

Na základě analýzy současného stavu bylo zjištěno, jaké požadavky na řešení traceability vznikají na jednotlivých pracovištích. Poté bylo formou metod více kriteriálního rozhodování vyhodnoceno výběrové řízení na partnerskou firmu. Ta se smluvně zavázala k dodání aplikace GBCLine (software pro řešení práce s označenými materiály), která slouží k řízení traceability a k práci s kódovými označeními výrobků. Následně byl k aplikaci vytvořen obrázkový návod, včetně slovního popisu a grafického rozdělení, který je dále možné využít jako školící materiál pro nové zaměstnance. Součástí řešení byl i návrh kompatibilních technických prostředků, které mají napomáhat práci s kódy – čtečkami a tiskárnami. Další částí řešení je návrh metodiky pro práci s označenými materiály, který je zpracován formou vývojového diagramu, který zobrazuje kompletní materiálový tok, včetně všech povinných úkonů souvisejících s traceability. Vývojový diagram je doplněn o metodické tabulky, které obsahují informace o materiálu, značení a úkonech, které je nutné provést na jednotlivých pracovištích

Součástí diplomové práce je rovněž provedený rozbor nákladů a výpočet návratnosti investice na jeden servisní zásah u zákazníka, z něhož je jasně patrné, že úspěšné zavedení traceability do podniku je jednoznačným přínosem nejen v důsledku snížení nákladů na servis a urychlení servisních oprav, ale také zlepšení služeb zákazníkovi a dobrého jména firmy.



## Seznam použitých zdrojů

- [1] BORCAD s.r.o. [online]. [vid. 2013-12-31]. Dostupné z: <http://www.borcad.cz/>
- [2] *GSI Standards Document: GSI Global Traceability Standard*. Issue 1.2.2. March 2010.  
Dostupné z: [http://www.gs1.org/docs/gsm/traceability/Global\\_Traceability\\_Standard.pdf](http://www.gs1.org/docs/gsm/traceability/Global_Traceability_Standard.pdf)
- [3] PEŠEK, David. *RFID - radiofrekvenční identifikace: důvod k obavám?*. [online]. [vid. 2013-11-21]. DOI:978-80-903930-9-7. Dostupné z:  
<http://www.konzument.cz/users/publications/4-publikace/31-rfid-radiofrekvencni-identifikace-duvod-k-obavam.pdf>
- [4] LUDVÍK, Milan. *RFID ve výrobě a skladech?*. [online]. 2005, č. 9 [vid. 2013-11-21]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/rfid-ve-vyrobe-a-skladech.htm>
- [5] QRcode.com: *Denso wave, the Inventor of QR code*. [online]. [vid. 2013-11-21]. Dostupné z: [www.qrcode.com/en/index.html](http://www.qrcode.com/en/index.html)
- [6] *History of livestock identification and traceability*. In:  
[Http://www.animalhealthaustralia.com.au/](http://www.animalhealthaustralia.com.au/) [online]. 2013 [vid. 2014-04-15]. Dostupné z:  
<http://www.animalhealthaustralia.com.au/programs/biosecurity/national-livestock-identification-system/history-of-livestock-identification-and-traceability/>
- [7] Vnitropodniková dokumentace: *kusovníky jednotlivých typů sedadel, informace o množství materiálu ve skladu, výpis materiálu na montáž*
- [8] ISO/IEC 18004:2006. *ISO/IEC 18004:2006: Information technology -- Automatic identification and data capture techniques -- QR Code 2005 bar code symbology specification*. [online]. [vid. 2008-05-06]. Dostupné z:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=43655](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=43655)
- [9] *What is Barcode?: Barcode*. [online]. 2014, s. 1 [vid. 2014-04-15]. Dostupné z:  
<http://www.computerhope.com/jargon/b/barcode.htm>
- [10] Datamatrixcode.net. *Data Matrix Code* [online]. 2014 [vid. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.datamatrixcode.net/>
- [11] ŠAJDLEROVÁ, Ivana. *Organizace a řízení: Cvičení I* [online]. Ostrava: VŠB-TUO, 2003 [vid. 2014-04-15]. Dostupné z:  
[http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/skripta%20Oa%C5%98\\_cv%20I.pdf](http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/skripta%20Oa%C5%98_cv%20I.pdf)  
[http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/skripta%20Oa%C5%98\\_cv%20I.pdf](http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/skripta%20Oa%C5%98_cv%20I.pdf)

- [12] FECKO, Michal. *QR Kódy*. In: [online]. 2008 [vid. 2014-04-19]. Dostupné z: [http://www.abclinuxu.cz/blog/home\\_feco\\_blog/2008/12/qr-kody](http://www.abclinuxu.cz/blog/home_feco_blog/2008/12/qr-kody)
- [13] *Muž, jehož čárový kód zná každá hospodyně*. In: *Www.i60.cz* [online]. 2012 [vid. 2014-04-19]. Dostupné z: [http://www.i60.cz/clanek\\_2921\\_muz-jehoz-carovy-kod-zna-kazda-hospodyne.html](http://www.i60.cz/clanek_2921_muz-jehoz-carovy-kod-zna-kazda-hospodyne.html)
- [14] GABEN. *M-Class* [online]. [vid. 2014-04-19]. Dostupné z: [http://www.gaben.cz/katalog\\_datasheet.asp?mlevel=4&i=14&si=70&article=1114](http://www.gaben.cz/katalog_datasheet.asp?mlevel=4&i=14&si=70&article=1114)
- [15] Xenon 1902: *Wireless Area-Imaging Scanner*. HONEYWELL. [online]. [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://gbtouch.elischka.cz/userfiles/file/prilohy/datasheet/Honeywell-Xenon1902.pdf>
- [16] ŠVEJDA, Josef. *Jak na výpočet návratnosti a výnosnosti investice: Jak na výpočet návratnosti investice (ROI)*. [online]. [vid. 2014-04-28]. Dostupné z: <http://www.investia.cz/jak-na-vypocet-navratnosti-a-vynosnosti-investice>

## Seznam tabulek

Tab. 1 Seznam skupin.....	19
Tab. 2 Seznam rolí.....	19
Tab. 3 Trasa dílů SEU 700 .....	32
Tab. 4 Trasa dílů SEU 800 .....	32
Tab. 5 Seznam všech dílů u SET 100.....	37
Tab. 6 Seznam dílů u SEU 700/800.....	38
Tab. 7 Technické prostředky na pracovištích .....	38
Tab. 8 Náklady na zásah servisního týmu, včetně doby opravy plastového dílce.....	39
Tab. 9 Hodnocená kritéria .....	47
Tab. 10 Hodnocení kritérií.....	47
Tab. 11 Kritéria s přidělenou váhou včetně koeficientu významnosti .....	48
Tab. 12 Vstupní hodnoty, rozdělení druhu kritéria.....	49
Tab. 13 Hodnocení kritérií v příslušném pořadí.....	49
Tab. 14 Vyhodnocení metody dílčích pořadí .....	50
Tab. 15 Rozšířené zadání.....	51
Tab. 16 Vyhodnocení bazické metody .....	52
Tab. 17 Metodická tabulka – pracoviště SKLAD .....	66
Tab. 18 Základní informace pro výpočet nákladů na servis.....	69
Tab. 19 Celkové náklady finanční a časové na servisní zásah .....	70

## Seznam obrázků

Obr. 1 Sedadlo EXCELLENT [1] .....	12
Obr. 2 Vizualizace řešení interiéru vozidel [1].....	12
Obr. 3 Gynekologická postel AVE [1] .....	13
Obr. 4 Ukázka QR kódu [12].....	16
Obr. 5 Čárový kód [13].....	17
Obr. 6 Data matrix code - červenou barvou označena jednotka [10] .....	17
Obr. 7 Schéma dvou skupin, obě hrají jinou úlohu v procesu.....	18
Obr. 8 Skupiny s různými rolmi zodpovědné za provádění traceability.....	20
Obr. 9 Příklad výrobce, který plní všechny role .....	20
Obr. 10 Traceability v zásobovacím řetězci .....	21
Obr. 11 Interní proces .....	23

Obr. 12 Externí traceability .....	24
Obr. 13 Informační tok mezi výrobcem a přepravcem.....	25
Obr. 14 Sedadlo Excelent [1].....	30
Obr. 15 Polohování sedadla [1] .....	31
Obr. 16 Příjem - sklad.....	34
Obr. 17 Svařovna .....	34
Obr. 18 Rukodíl 1 .....	35
Obr. 19 Lakovna .....	35
Obr. 20 Pracoviště Rukodíl 2 a pracoviště předmontáže.....	35
Obr. 21 Pracoviště montáže.....	36
Obr. 22 Pracoviště kontroly, balení a expedice .....	36
Obr. 23 Část schéma materiálového toku – operace Montáž .....	40
Obr. 24 Základní menu .....	56
Obr. 25 Materiály – základní menu .....	56
Obr. 26 Zobrazení po volbě možnosti Na zakázku.....	57
Obr. 27 Výzva k sejmutí označení výrobku .....	57
Obr. 28 Upozornění dělníka o ukončené zakázce .....	57
Obr. 29 Upozornění o snímání špatného kusu.....	58
Obr. 30 Hromadné vkládání .....	58
Obr. 31 Ukončení zakázky .....	59
Obr. 32 Informace o materiálu.....	59
Obr. 33 Trasování – základní menu.....	60
Obr. 34 Výzva po spuštění funkce Informace o zakázce .....	60
Obr. 35 Informace o zakázce .....	61
Obr. 36 Ověření číselného kódu výrobku.....	61
Obr. 37 Dodatečný tisk etiket .....	62
Obr. 38 Filtrování položek – výpis filtrů .....	62
Obr. 39 Snímač XENON 1902 [15] .....	63
Obr. 40 Tiskárna DATAMAX M4208 TTR [14].....	63
Obr. 41 Vývojový diagram procesu.....	65
Obr. 42 Etiketa na čalounění opěradla.....	67

## **Seznam příloh**

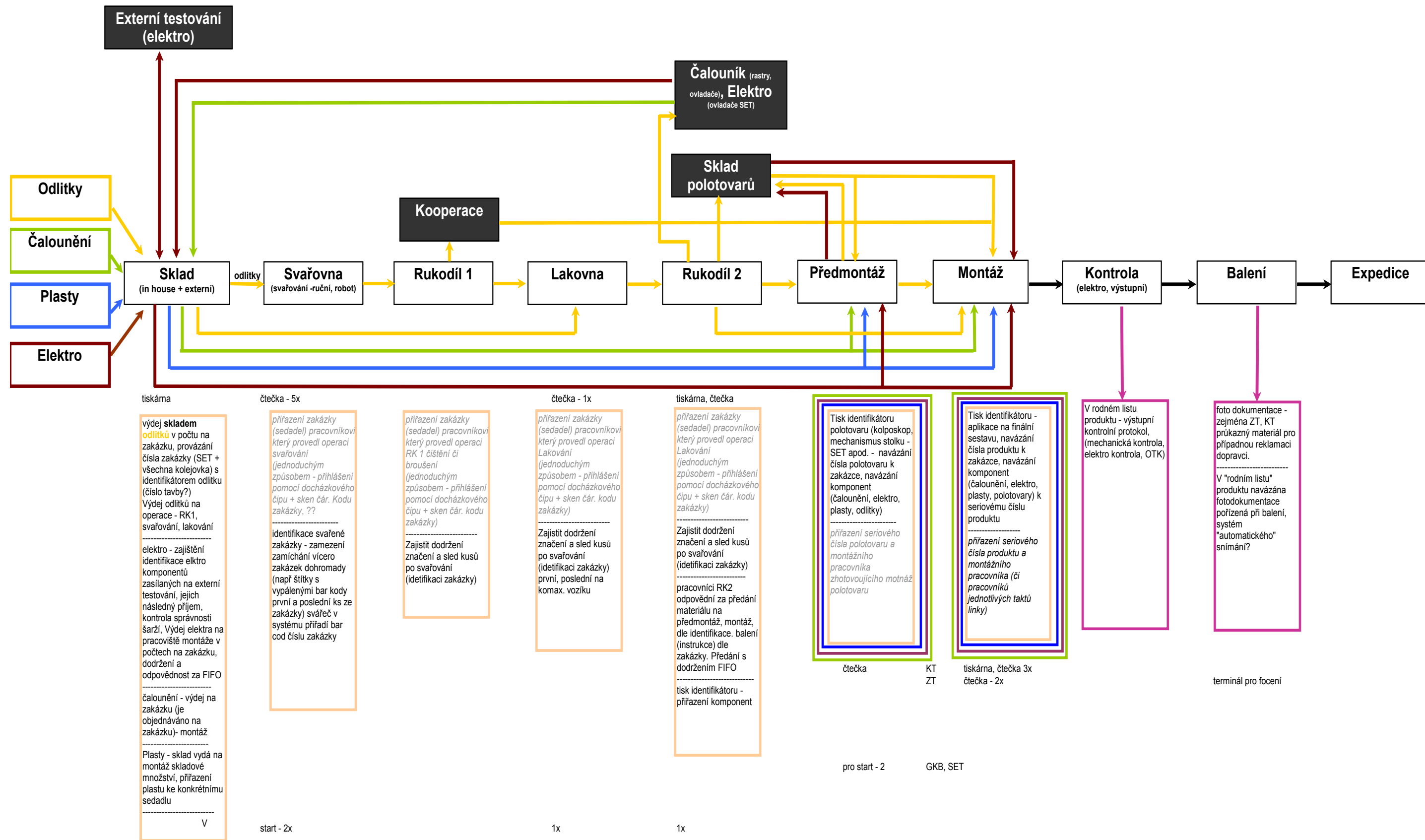
**Příloha A – Schéma materiálového toku**

**Příloha B – Poklady pro výběrové řízení**

**Příloha C – Štítek v paletě**

**Příloha D – Formulář výstupní kontroly, traceování dílů před zavedením  
traceability**

# Příloha A



	Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	
velikost firmy / obrat	22 zaměstnanců / 60 mil	35 zaměstnanců / 90 mil.	98 zaměstnanců / 121 mil	5 zaměstnanců / 6 mil	20 zaměstnanců / cca 30 mil	
fungování na trhu (doba)	18 let	22 let	21 let	12 let	20 let	
vzdálenost (servisní zásah)	222 km	20 km (garance že do 6ti hodin jsou schopni reagovat)	(213 km)	(171 km)	Buchlovice (smluvně ošetřeno)	
Trace software vyvinutý pouze zákaznické úpravy ?	Ano vyvinut komplexní MES systém xtrace	vyvinuto pouze jádro pro software	úpravy IS Helios - doprogramování modulu	system řešící skladování, (jádro vyvinuto) zbytek zákaznické řešení	není	
modulární systém - možnost rozšíření o MES funkce	ano	ano	ne IS Helios je ERP systémem	zákaznické řešení	není, nemají v portfoliu software na bázi MES,	
softwarové řešení trace systému celé řešeno zákaznický	ne (doprogramování možné)	ano, doprogramování modulů (nejme závislí na nich, rozšiřování může provést jakýkoliv programátor)otevřená	ne	ano	ano	
komplexní řešení (hardware+software)	ano	ano (možno i pouze hardware tak software)	ano	ano	ano (nemají ale zkušenosti s traceability softwarem)	
podpora pro zavedení u našich dodavatelů	ano nejlevnější tiskárna cca 12tis + čtečka	ano - základní stanice 10 000 (tiskárna, čtečka, software pro tisk etiket)	ne pokud nevyužívají helios	ano	ano - základní stanice cca 11 000 (tiskárna, čtečka, software pro tisk etiket..)	
on-line podpora (servis)	ano	ano	ano	ano	ano (extrémně 24/7)	
komplexní řešení na klíč - plug & play	ano	ano	ano	ano	ano	
reference	Panasonic (123 licencí), Honeywell (152 licencí), IAC (automotive 89 licencí)	pars studénka, siemens KT, siemens elektromotory, semperflex (Odro)	-	pouze malé firmy	Mora - moravia	
analýza + prvotní návrh včetně odhadu ceny - placeno?	studie zdarma - výstup hrubý odhad nákladů komplexní analýza placena (dle informací ceny analýz se pohybují 40 000 - 250 000kč)	proběhne 8-9.8.2013 analýzu provedou zdarma jsme seriózním zákazníkem, výstupem komplexní návrh řešení. cena +/- 10%)	pouze informace o podobném projektu za 230 000 + 18% roční údržba přesnější cena na základě analýzy min. 35 000 Kč	není placeno	nebyla nabídnuta studie či analýza, údajně přímo pošlou cenovou nabídku	
minimální požadavky na hardware?	?	nejsou požadovány			?	
způsob placení software - zakoupení licencí - cenová politika	každá licence se platí	licence pro používání ve firmě dále pouze zákaznické úpravy na základě hodin	licence + software úpravy + maintenance 18% ročně	licence pro používání ve firmě dále pouze zákaznické úpravy na	při vývoji na klíč - jednorázově, smart stok - skladování - licence	
provázání s IS Helios Orange	ano	ano přes SQL	-	ano	ano skladování	
blbovzdornost systému		ano vše na základě ikon (zkušenost z návštěvy v semperflexu)	pro zákaznický navržené touch screeny ano			
přístup k informacím i bez licence? (z kanceláří či podobně)	přes aplikaci, či html	ano, licence se řeší, přes klientskou aplikaci, ne přes html, případně přes vzdálenou plochu	ne	ano		
subjektivní hodnocení	citelný záměr "vnutit" high-tech řešení (RFID tagy pro lakovnu apod.)	upřednostněna dlouhodobá spolupráce před prvotním ziskem	nutno dodržovat jejich standard čárového kódu tzn. "přeznačení" položek u nás při příjmu nebo používat drahé terminály; Neochota spolupráce s našimi dodavateli pokud nemají Helios (nebo ho neplánují)	velikost firmy, jistota dlouhodobé spolupráce	není zkušenosti s funkcemi systémového řešení které vyžadujeme, nepřesvědčivé vystupování, nejistota	
referenční návštěva	IAC pouze zmíněno při návštěvě	Semperflex - proběhlo (dobrý dojem, vyhověli i našim nestandardním požadavkům)		tato možnost nebyla nabídnuta	tato možnost nebyla nabídnuta	
poznámka		dle informací životnost RFID tagů při velkých změnách teploty (v peci po lakování) velmi omezená max 900 cyklů vlastní jedinou linku ve střední evropě na výrobu chytrých etiket (s využitím RFID)	Neochota spolupráce s našimi dodavateli pokud nemají Helios (nebo ho neplánují)		zaměřují se zejména skladování a software s tím spojený	
Nabídka	Software	1 048 600 Kč obsahuje - serverová licence 1x, DAL licence 8x , každé další rozšíření se platí, implementace (přepočet práce programátora 1500 Kč/hod) 722 100 Kč po připomínkování	361 000 Kč neomezená licence, aplikace, dovyvoj 10 dní podpora v Borcad, komunikace s IS Helios (přepočet práce programátora 1000 Kč/hod)	265 000 Kč pouze odhad na základě obdobného projektu bez analýzy (min.35 000 Kč nejsou schopni nic přesnějšího) roční maintenance 18%! + licence na jádro heliosu na každé stanici	183 678 Kč neomezená licence (hodina práce programátora 800 Kč) v nabídce zahrnutý pouze 2 dny podpora při zavedení	po návštěvě v Borcadu žádný další kontakt ze strany fy Barco
	Hardware	čtečka (odolná bez drát) - 23 450 Kč tiskárna - funkční komponenty kovové - 31 750 Kč touch screen stanice - 48 500 Kč	čtečka (odolná bez drát) - 18 668 Kč (nabídnuta i za 7664Kč) tiskárna - funkční komponenty kovové - 19 552 Kč			
	Σstart	1 284 550 Kč	466 000 Kč (levnější čtečky) 532 000 Kč (odolné čtečky)			
	Σplně vybaveno	1 480 000 Kč	580 000 Kč (včetně čtení docházkových čipů, obyč. čtečky) 715 000 Kč (včetně čtení docházkových čipů, odol. čtečky)			

	Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E
+	<p>Sofitkovaný systém</p> <p>Další funkce MES (modulární systém)</p> <p>Zkušenosti s velkými výrobními firmami</p> <p>možnost nahrazení ERP systému ve výrobě osobní přístup</p>	<p>cena</p> <p>licenční politika</p> <p>vzdálenost (v případě servisu)</p> <p>možnost rozšíření o další funkce MES</p> <p>otevřený software, není závislost na firmě</p> <p>možnost nahrazení ERP systému ve výrobě osobní přístup</p> <p>disponují servisním centrem pro nimi distribuovaný hardware</p>	<p>zavedená spolupráce</p> <p>není nutné řešit komunikaci s ERP systémem</p> <p>odhadovaná cena</p>	<p>cena řešení</p> <p>grafické prostředí</p> <p>cenová politika</p>	
-	<p>Cena</p> <p>Licenční politika</p> <p>Snaha prodat bez vize dlouhodobé spolupráce</p>	<p>Časová zaneprázdněnost</p> <p>Tlak na rychlé rozhodnutí z důvodu jejich plánování kapacit</p> <p>Jsme "malou rybou" (nepředpokládáme že bychom je posunuli někam dále)</p>	<p>Neumí řešit 2D kódy</p> <p>nutno dodržovat jejich standard čárového kódu tzn. "přeznačení" položek u nás při příjmu nebo používat drahé terminály</p> <p>Neochota spolupráce s našimi dodavateli pokud nemají Helios (nebo ho neplánují)</p> <p>Velká část práce na naší straně (nu</p>	<p>velikost firmy</p> <p>nemají žádnou odpovídající referenci</p>	



# Příloha C



## Příloha D

### Herstellernummer / Partnumbers / Výrobní čísla :

<b>Bezeichnung</b> <i>Description</i> <b>Název</b>	<b>Typ:</b> <i>Type:</i> <b>Druh:</b>	<b>Serialnummer:</b> <i>Serialnumber:</i> <b>Číslo série:</b>
Steuerung <i>Control-Box</i> <i>Control-Box</i>	CB1846CXX3+A00A	
Höhenmotor <i>Height motor</i> <i>Motor zdvihu</i>	3442R0+002851B1	
Sitzmotor <i>Seat motor</i> <i>Motor sedáku</i>	LA32.1RM-050-24-001	
Rückenmotor <i>Backrest motor</i> <i>Motor zad</i>	3432R0+101000B2	