Racionalizace toku materiálu aplikací autonomního logistického vlaku

Autor práce: Bc. Martin Komorný, UČO 13325
Vedoucí práce: Ing. Ondrej Stopka, PhD.
Oponent práce: Ing. Lumír Pečený, PhD.

České Budějovice
6/2018

Osnova obhajoby

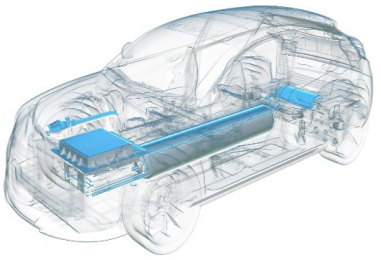
- Cíl práce
- Představení podniku Faurecia Automotive
- Řešené problémy, postup
- Představení praktické části
- Popis průběhu projektu
- Výsledky projektu
- Závěrečné shrnutí

Cíl práce

Cílem diplomové práce je analyzovat současný stav v oblasti toku materiálu ve vybrané společnosti a navrhnout aplikaci autonomního logistického vlaku za účelem zefektivnění daného provozu.

Představení podniku Faurecia Automotive

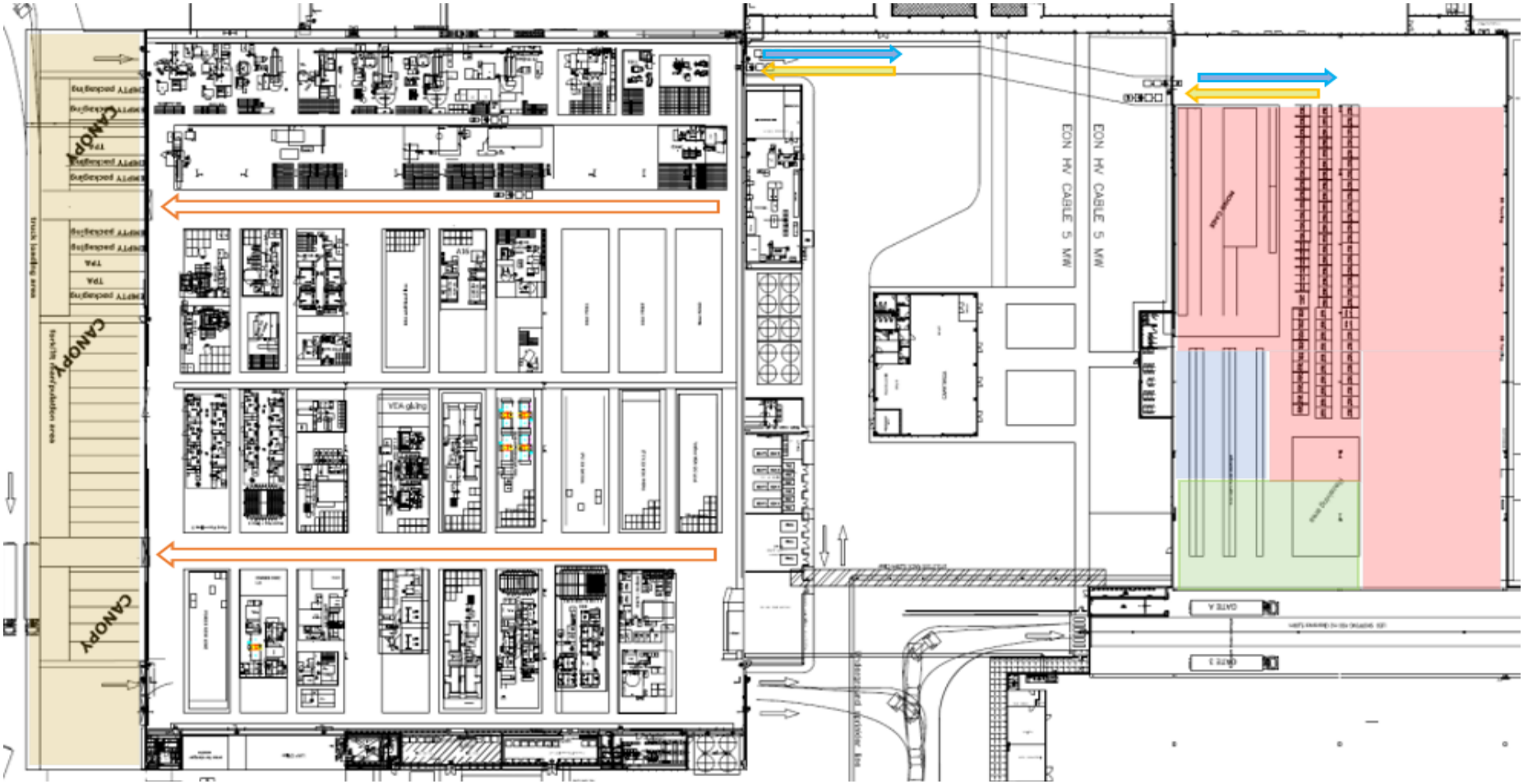
- Výroba sedadel, interiérů, a výfukových systémů, vodíkových zásobníků.
- Na evropském trhu zajišťuje 56% podíl, v Severní a Jižní Americe 37% a v Asii 40% podíl své produkce.
- Významným dodavatel dílů největších automobilek mezi klíčové zákazníky patří automobilky Volkswagen, PSA Peugeot/Citroen, Renault/Nissan, Ford, General Motors, BMW, Daimler, Fiat/Chrysler, Volvo, Toyota a Hyundai-Kia.



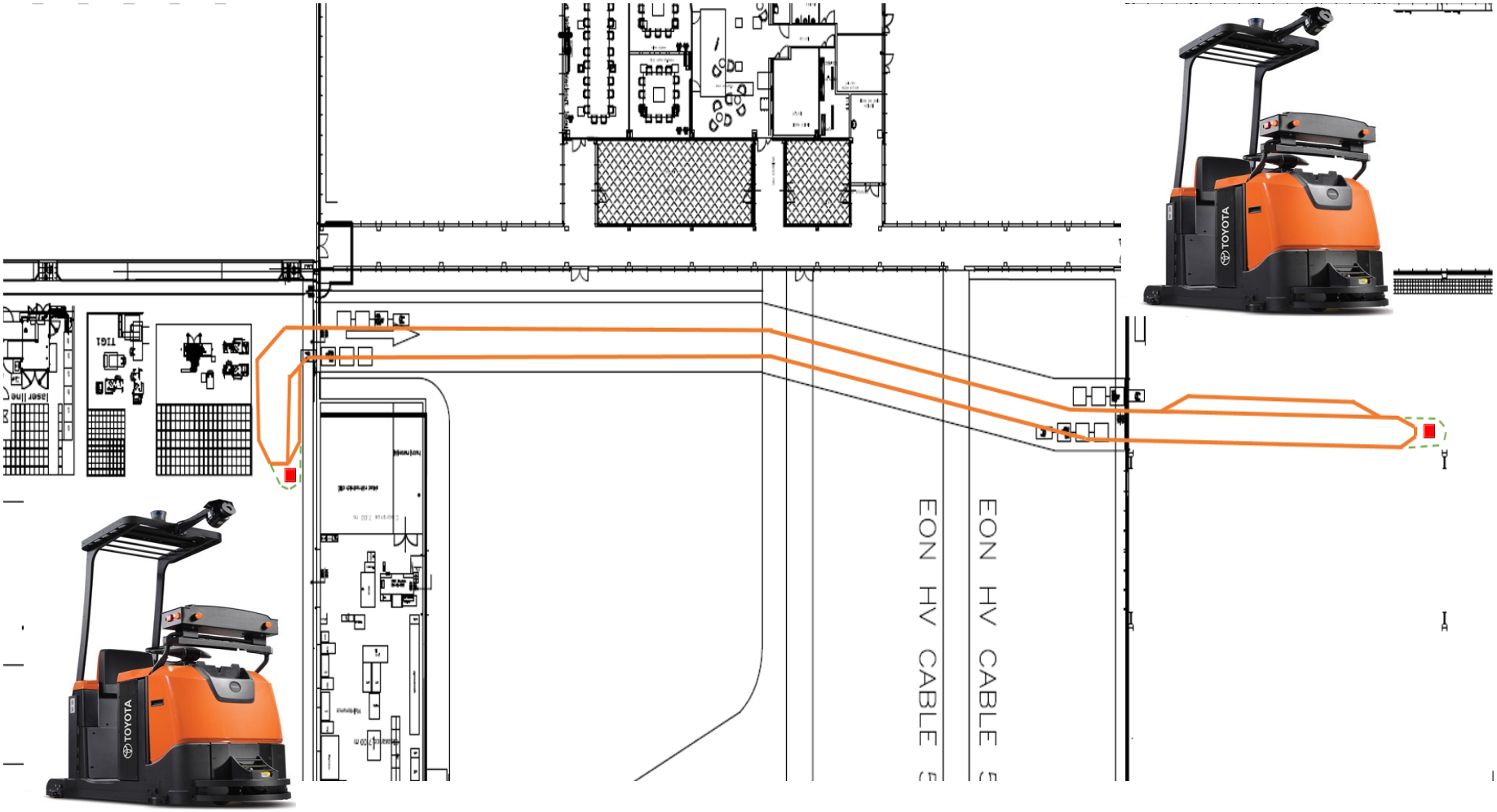
Řešené problémy, postup

- Analýza současného stavu pro aplikaci vlaku
- Popis a výběr vhodné autonomní technologie
- Výpočet kapacit pro zásobení
- SWOT analýza procesů
- What if – analýza
- Výběr dodavatele vícekriteriálními metodami
- Ekonomické zhodnocení řešení

Layout závodu



Trasa autonomních vlaků



Představení praktické části

Základní kritéria	
průměrný počet KLT na 1 vlak	23
počet přepravených přepravek KLT za hodinu	460
počet vagonu (ks)	40
počet souprav (ks)	10
interval zásobení linky (min)	30
počet kol za hodinu	2
počet vagonu za hodinu (ks)	80
počet obratů vlaků za hodinu	20
počet vagonu za den (ks)	1760
počet pracovních dní	261
počet pracovních hodin rok	5742

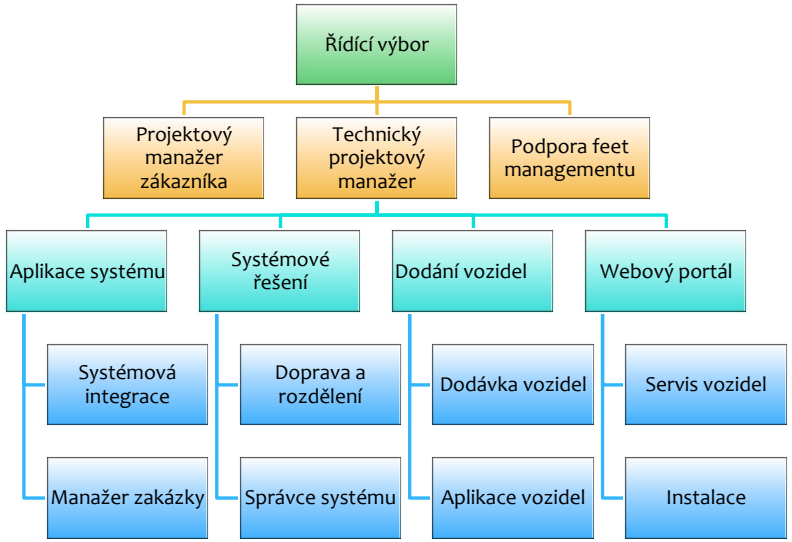
	Hodnoty	Poznámka
Technická rychlost (km/h)	8	určeno dodavatelem
Rychlost (m/s)	2,22	proměna koeficientem 1 km/h= 0,2778 m/s
Délka 1 kola (m)	384	odměřeno na místě
Čas (sek.)	172,8	ze vztahu pro výpočet času jízdy (t = s / v)
Čas jízdy na 1 kolo (min.)	2,9	proměna se sekund na minuty (sek /60)
Oběžná doba T (min)	5,9	čas jízdy + čas manipulačních operaci na překladišti 3 minuty (1,5 min./halu)
Oběžná rychlost (km/h)	3,9	vypočet dle vztahu (v = s / t)
Počet kol 1 vlaku (hod)	10	výpočet dle vztahu 60/oběžná doba T
Počet kol 2 vlaků (hod)	20	pro zajištění podmínky 20 souprav za hodinu
Dopravní výkon 1 vlaků (motohodin/rok)	5742	počet pracovních dní 261 x 22 hodin denně

Popis průběhu projektu

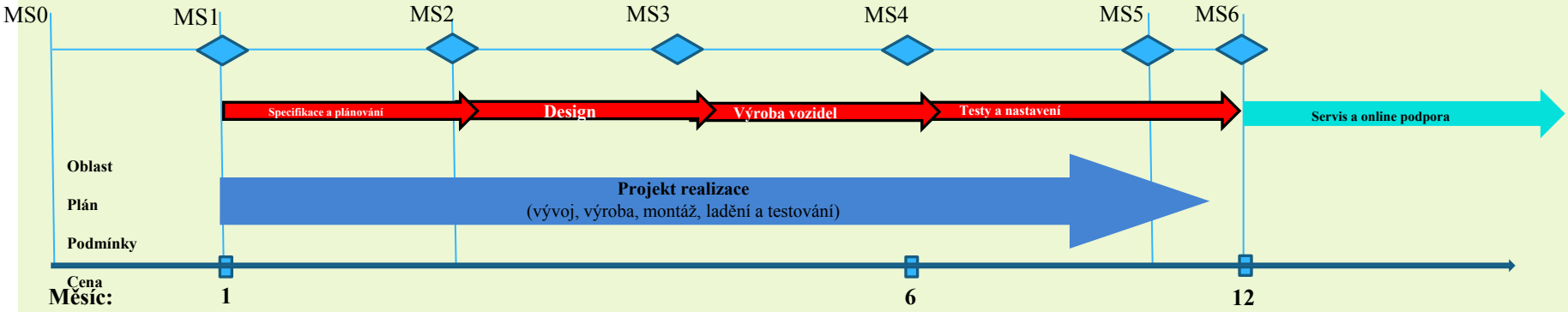
	Cena (EUR)	Doba realizace projektu (měs.)	Reference	Dostupnost servisního technika (hod.)	Doba nabíjení (min.)
Jungheinrich	285460	12	výborné	8	30
Toyota	296370	9	vynikající	4	25
Linde	274275	14	dobré	10	30
Povaha	MIN	MIN	MAX	MIN	MIN

	Metoda WSA	Bodovací metoda	Metoda TOPSIS	Σ	Konečné pořadí
Jungheinrich	2.	2.	3.	7	2.
Toyota	1.	1.	1.	3	1.
Linde	3.	3.	2.	8	3.

Organizační šablona projektu



Předběžný časový harmonogram projektu



Výsledky projektu

Náklady na autonomní technologii

Náklady na pronájem techniky 60 měsíců			
položka	Splátkový kalendář na pronájem techniky na 60 měsíců	cena za měsíc	cena celkem
1.	2 x tahač Autopilot		193 000 €
2.	Měsíční servis	40 €	2 400 €
3.	Strojní pojištění techniky	10 €	600 €
4.	Online aplikace pro sledování	2 €	120 €
		Spolu	**196 120 €**
		Měsíční pronájem za techniku	3 269 €

Splátkový kalendář za projekt		
30 %	z dohodnuté platby za projekt v MS1 (objednávky)	30 075 €
30 %	z dohodnuté platby za projekt v MS2 (specifikace a plán schválen)	30 075 €
30 %	z dohodnuté platby za projekt v MS4 (všechny funkce připravené k testu)	30 075 €
10 %	z dohodnuté platby za projekt v MS5 (předání)	10 025 €
	Spolu:	**100 250 €**

Stávající náklady

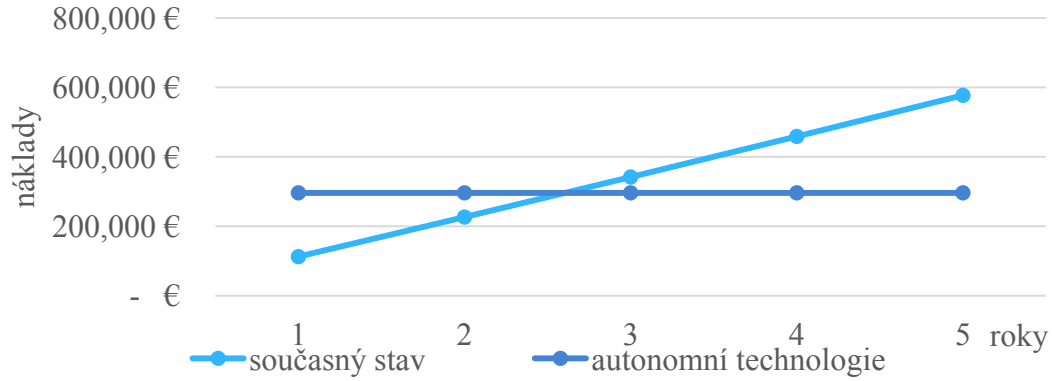
Rok	Měsíční náklady na zaměstnance	Roční náklady na zaměstnance	Náklady na 6 zaměstnanců
2018	1 300 €	15 600 €	93 600 €
2019	1 320 €	15 840 €	95 040 €
2020	1 340 €	16 080 €	96 480 €
2021	1 360 €	16 320 €	97 920 €
2022	1 380 €	16 560 €	99 360 €
Spolu	6 700 €	80 400 €	**482 400 €**

Náklady na pronájem techniky			
	Počet kusů	Pronájem měsíční	Pronájem roční
pronájem elektrických tahačů	2	340 €	8 160 €
servisní náklady	2	450 €	10 800 €
Spolu		790 €	18 960 €
celkové náklady 5 let			**94 800 €**

Porovnání nákladů	
Náklady na autonomní technologii (196 120 +100 250)	296 370 €
Stávající náklady (482 400+ 94 800)	577 200 €
rozdíl	- 280 830 €

Závěrečné shrnutí

	1	2	3	4	5
současný stav	112 560 €	226 560 €	342 000 €	458 880 €	577 200 €
autonomní technologie	296 370 €	296 370 €	296 370 €	296 370 €	296 370 €



- ✓ Návratnost investice je za **2,39 roku** (2 roky 142 dní).
- ✓ Cíl práce byl naplněn.
- ✓ Doporučuji k aplikaci s prokazatelnou návratností investice.

- ✓ Možnost rozšíření o další implementaci autonomní technologie:

2. fáze-2 ks automatické podvozky pro odvoz hotových výrobků - úspora 6 skladníků,

3. fáze- 1 ks automatický paletizační vozík distribuce palet- úspora 3 skladníků.

Doplňující dotaz vedoucího práce

- Prosím autora o dodatečné vyjádření se k souhrnu všech aplikovaných exaktních metod zkoumání.

Doplňující dotazy oponenta

- Na straně 53 uvádíte, že v rámci pořizovacích nákladů je v ceně 1 x ročně zahrnuta technická prohlídka a 1x ročně zahrnuta revize baterií, toto je zahrnuto po celu životnost autonomního vlaku anebo jenom v záruční lhůtě?

- Je možno autonomní vlak v případě selhání některého ze řídících systémů bezpečně zastavit, aby nedošlo k materiálním škodám případně k ublížení na zdraví?

Děkuji za pozornost

Bc. Martin Komorný