

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Podniková logistika ve společnosti Continental Automotive  
Czech Republic s.r.o. (závod Trutnov)

Bc. Barbora Pokorná

Diplomová práce  
2018

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Barbora Pokorná**  
Osobní číslo: **D16446**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Podniková logistika v Continental Automotive Czech Republic s.r.o. (závod Trutnov)**  
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

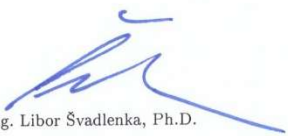
1. Charakteristika podnikové logistiky
2. Analýza podnikové logistiky v závodě Trutnov
3. Návrh řešení podnikové logistiky v závodě Trutnov
4. Zhodnocení návrhu

Závěr


Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucí/ho práce**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Nožička, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2018**

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 16. dubna 2018

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 20. 5. 2018

Bc. Barbora Pokorná

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Jiřímu Nožičkovi, PhD. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zaměřuje na pohyb nákladních automobilů na obslužné komunikaci v areálu společnosti Continental Automotive Czech Republic s.r.o. a to konkrétně mezi dolní a horní halou ve výrobním závodě Trutnov. Zabývá se též současným stavem zásobování, odvážení finálních výrobků a vratných obalů a dále množstvím vyrobených produktů v souvislosti s plánovaným navýšením výroby. Diplomová práce bude zakončena ekonomickým a časovým zhodnocením navrhovaných opatření.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

doprava, expedice, výroba, layout, komunikace, kongesce

## **TITLE**

Business logistics in Continental Automotive Czech Republic s. r. o. (manufacture plant Trutnov)

## **ANNOTATION**

The thesis focuses on the movement of trucks on the collection road in the premises of Continental Automotive Czech Republic s. r. o., namely between the lower and upper hall at the Trutnov production plant. It also deals with the current state of supply, the collection of final products and returnable packaging, and the quantity of finished goods produced in connection with the planned increase in production. The diploma thesis is concluded by the economic and time evaluation of the proposed measures.

## **KEYWORDS**

transport, expedition, production, layout, communication, congestion

# OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CHARAKTERISTIKA PODNIKOVÉ LOGISTIKY.....	10
1.1 Logistický systém.....	10
1.2 Podniková logistika.....	11
1.3 Toky v podniku.....	11
1.3.1 Materiálové toky v podniku.....	12
1.3.2 Informační toky v podniku.....	12
1.3.3 Ostatní toky v podniku.....	13
1.4 Logistické činnosti.....	13
1.4.1 Řízení zásob.....	14
1.4.2 Balení.....	14
1.4.3 Skladování.....	15
1.4.4 Doprava.....	17
1.5 Logistické technologie.....	18
1.5.1 Kanban.....	19
1.5.2 Just in Time.....	19
1.5.3 Just in Sequence.....	20
1.5.4 Cross – docking.....	20
1.5.5 Systémy hromadné obsluhy.....	20
1.5.6 Systémy pro řízení úzkých míst.....	24
1.6 Layout.....	25
1.7 Shrnutí charakteristiky podnikové logistiky.....	26
2 ANALÝZA PODNIKOVÉ LOGISTIKY V ZÁVODĚ TRUTNOV.....	28
2.1 Představení společnosti.....	28
2.1.1 Continental Automotive Czech Republic s. r. o.....	28
2.1.2 Continental Automotive – závod Trutnov.....	29
2.2 Analýza podnikového toku.....	30
2.3 Sklad.....	32
2.4 Plánovaná výroba pro následující období.....	35
2.5 Pohyb vozidel v závodě Trutnov.....	37
2.6 Systém hromadné obsluhy.....	42
2.7 Shrnutí analýzy stávajících podnikových toků.....	46

3	NÁVRH ŘEŠENÍ PODNIKOVÉ LOGISTIKY V ZÁVODĚ TRUTNOV .....	47
3.1	Zkrácení doby obsluhy .....	47
3.2	Rozložení vozidel mimo 12 hodinový rozsah .....	48
3.3	Odstavné parkoviště .....	50
3.4	Digitální panel .....	54
3.5	Parkoviště před závodem Trutnov .....	56
3.6	Zkrácení časových oken .....	57
3.7	Zhodnocení navrhovaných řešení .....	57
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU .....	59
4.1	Náklady na mzdy .....	59
4.2	Rozložení vozidel mimo frekventovaný čas .....	59
4.3	Odstavné parkoviště .....	60
4.4	Odstavné parkoviště před závodem Trutnov .....	62
	ZÁVĚR .....	64
	POUŽITÁ LITERATURA .....	65
	SEZNAM TABULEK .....	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	69
	SEZNAM ZKRATEK .....	70
	SEZNAM PŘÍLOH .....	71



# ÚVOD

Cílem této diplomové práce je návrh na zlepšení vnitropodnikové dopravy společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. v závodě Trutnov tak, aby byla dostačující pro splnění plánovaných objemů výroby, kdy současný stav vnitropodnikové logistiky zcela neodpovídá zamýšlenému navýšení kapacity produkce na plánované hodnoty a může tak zkomplikovat plánovaný nárůst výroby.

Podniková logistika představuje celou škálu činností spojených s konkrétním podnikem. Zahrnují zásobování, interní logistiku výroby, expedici a distribuci vyrobených produktů. Tyto činnosti jsou navzájem propojené a v rámci analýzy a návrhů jednotlivých zlepšení se tak autor bude věnovat všem těmto oblastem vnitropodnikové přepravy.

Práce je rozdělena do čtyř kapitol, teoretické, analytické, návrhové a závěrečné, jež se zabývá zhodnocením navrhovaných řešení. První kapitola je zaměřena na teoretický úvod do problematiky podnikové logistiky. Podkapitola logistický systém teoreticky vysvětluje celkovou svázanost všech částí logistického řetězce. Následující podkapitola pojednává o podnikové logistice, která se zabývá logistikou v konkrétním podniku. Dále pak navazují toky v podniku a logistické činnosti. Logistické technologie představují všechny metody a postupy k optimalizaci činností v logistickém řetězci. V závěru je uvedeno uspořádání pracovišť a shrnutí charakteristiky podnikové logistiky.

Ve druhé části je analyzována společnost Continental Automotive Czech Republic s. r. o. V jednotlivých podkapitolách je věnována pozornost její stávající podnikové logistice ve všech člancích logistického řetězce a jsou zde popsány výrobky a plán jejich produkce pro následujících pět let. Analytická část se zaměřuje na výpočet modelu hromadné obsluhy, kde je poukázáno na úzké místo, kterému se bude autor dále věnovat v návrhové části.

Třetí část práce se na základě předchozí analýzy věnuje návrhu na zlepšení stávajícího stavu. Navrhované řešení se týká vybudování nového odstavného parkoviště s digitálním panelem umístěného v areálu společnosti. Dalším navrhovaným řešením je snížení časových oken jak pro dodavatele, tak i pro zákazníky s cílem zlepšení propustnosti sběrné komunikace.

Autor čerpal ze zdrojů, které jsou zaměřeny na logistiku, logistická centra a teorie hromadné obsluhy. Dále vycházel autor z interních dokumentů, informací podaných interním konzultantem a také vlastním pozorováním.

# 1 CHARAKTERISTIKA PODNIKOVÉ LOGISTIKY

V teoretické části diplomové práce je uvedena charakteristika obecných pojmů, mezi které patří logistický systém, podniková logistika, hmotné toky v podniku, logistické činnosti, logistické technologie a layout (uspořádání pracovišť). Podkapitola systémy hromadné obsluhy je podrobněji rozepsána z důvodu využití v analytické a návrhové části této práce.

## 1.1 Logistický systém

Pernica (2004b) popisuje logistický systém jako zapojení všech členů řetězce, tedy lidských zdrojů, techniky a zpracovatelného materiálu až po výstup hotového výrobku z tohoto řetězce a jeho dodání k zákazníkovi. Autor se dále zabývá riziky, která mohou v logistických řetězcích nastat. Tato rizika mohou vycházet buď ze samostatného řetězce, kde autor spatřuje riziko v případech chybně aplikovaného JIT (just in time, „právě včas“), nepřesného prognózování nebo nedostatečné transparentnosti. Druhou oblastí, kde mohou rizika vznikat, jsou vnější rizika, která jsou spjata s řetězcem a vnějším okolím. Jako zdroje rizika je v tomto případě možno uvést přírodní katastrofy, terorismus anebo stávkou apod.

Štůsek (2007) definuje vlastnosti logistického řetězce následovně:

- celistvost – všechny činnosti jsou na sobě úzce svázané,
- homogenita – systém by měl obsahovat odpovídající vazby shodných vlastností a odstranit tak homogenitu systému,
- kompatibilita – vše na sebe musí plynule navazovat a to časově, kvantitativně a kvalitativně,
- adaptabilita – jednoduchá přizpůsobitelnost k vnějším a vnitřním podmínkám, a to očekávaným nebo neočekávaným,
- synergie logistického systému – má vyšší účinnost jako celek než jako součet jednotlivých prvků samotných za sebe.

Logistický řetězec zahrnuje prvky, které lze rozlišit na aktivní a pasivní. Tomek a Vávrová (2004) popisují pasivní prvky jako prvky, které prochází napříč celým logistickým řetězcem. Lze do nich zahrnout suroviny, materiál nedokončené výroby a hotové výrobky, osoby, odpad a informace. Aktivní prvky se podle autorů využívají k přemístění prvků pasivních. Mezi aktivní prvky se řadí dopravní prostředky, nakladače a vykladače a skladovací zařízení.

## 1.2 Podniková logistika

Janíček (2007) zmiňuje, že podniková logistika je nástrojem hospodářské logistiky, vychází z určitých potřeb a prospěchů daného podniku. Hospodářskou politiku autoři popisují jako „*disciplínu, která se zabývá řízením toků materiálu v čase a v prostoru, a to v komplexu se souvisejícími toky informací a v pojetí, které zahrnuje fyzickou i hodnotovou stránku pohybu materiálu*“. (Janíček, 2007, s. 534)

Cempírek et al. (2010) rozdělují podnikovou logistiku na makrologistiku a mikrologistiku. Do makrologistiky lze zahrnout investice, které jsou důležité pro rozvoj mikrologistiky a ovlivňují nejen zisk podniků, ale také logistické náklady. Nelze opomenout i faktor času, který je dalším z významných hledisek v makrologistice. Mikrologistika se pak zabývá činnostmi uvnitř podniku. Autoři uvádí, co vše je možné do mikrologistiky zahrnout, např. nákup materiálu od dodavatelů, dále se pak zabývají vlastním výrobním procesem, kde zmiňují podnikové sklady, manipulační techniku, dopravní prostředky, informační a rozhodovací systémy.

Sixta a Žižka (2009, s. 20) se věnují náplni podnikové logistiky, tj. „*řízení a usměrňování všech logistických procesů v rovině zájmu daného podnikatelského subjektu, přičemž za základní činnosti je možné považovat logistiku zásobování, vnitropodnikovou logistiku a logistiku distribuce*“.

Gejza (2007) se věnuje úlohám podnikové logistiky. Hlavní úlohou je dle autora snaha o splnění dlouhodobých cílů, přičemž za základní cíl je považován zisk podniku. Toho lze dosáhnout dvěma dílčími cíli, jimiž jsou dlouhodobá schopnost plnit závazky vůči dodavatelům a snaha o snížení kapitálové vázanosti v podniku.

Deduchová (2001) se zaměřuje na vnitropodnikovou logistiku, jejímž cílem je zabezpečit logistiku uvnitř podniku a spojit ji s vnější logistikou tak, aby mohly být uspokojeny požadavky zákazníků. Dle autorky je fungující vnitropodniková logistika velmi důležitá, jelikož může napomoci nejen ke snížení logistických nákladů, ale i ke zvýšení kvality produktů.

## 1.3 Toky v podniku

Jedním z nejdůležitějších pojmů v logistice je logistický řetězec. S tímto pojmem jsou spojeny dvě stránky. Pernica (2004a) dvě výše zmíněné stránky logistického řetězce rozlišuje na hmotné a nehmotné. Jinými slovy je možné označit je také jako toky. Do toků v podniku lze zahrnout i tok peněžní a zpětný tok.

### 1.3.1 Materiálové toky v podniku

Podle Štůska (2007) materiálové toky v logistickém řetězci s přetržitými toky využívají tlačného systému, který je vhodný pro dodavatele, pokud se jedná o velké dodávky. Autor uvádí výhodu pro dodavatele v tom, že jednotlivé dodávky odesílá dle svých potřeb a nemusí tak řešit celkové skladování, které řeší odběratel ve svém centrálním skladu.

Sixta a Mačát (2005) uvádí, že materiálové toky jsou úzce spjaté a přímo závislé na informačních tocích.

### 1.3.2 Informační toky v podniku

Sixta a Mačát (2005) definují informační toky jako konkrétní informace o materiálovém pohybu, které jsou potřeba při každé fázi výrobního procesu. Dle autorů de facto popisují jakýkoli pohyb a stav materiálu, průběh jeho zpracování a stav hotového výrobku. Tyto informace jsou uchovávány v podsystému informačního systému, a to v subsystému logistického plánování, který slouží k řízení celého procesu, ať už ke kontrole aktuálního stavu, jakož i k celkovému řízení procesu.

Tomek a Vávrová (2014) zmiňují, že spojením hmotného výrobního toku a zákaznického informačního toku vzniká bod rozpojení. Snahou je dle autorů posouvat bod rozpojení co nejdále ve výrobním procesu směrem k jeho dokončení. Tím je zvýšen podíl části výroby neutrální zakázky na úkor specifické části a jsou tedy sníženy náklady a zvýšena produktivita výroby. Dále zde autoři uvádí nastavení bodu rozpojení v hmotném výrobním toku, který lze považovat za úspěšný, přičemž 20-30 % je pokryto standardními výrobky, zatímco 60-70 % jsou výrobky z nabídky a 10-20 % činí zákaznické výrobky.

Režňáková et al. (2010) popisují, že bod rozpojení je z hlediska velikosti zásob hotových výrobků v rámci podniku virtuálním místem ve výrobním řetězci. Na jeho umístění má vliv objednávka zákazníka, která konkrétně ovlivňuje podnikový materiálový tok. Poloha bodů je dle autorů určena vnějšími neovlivnitelnými faktory a to vyráběnými produkty, trhem a další specifickou spotřebou daných výrobků.

Dle stupňů řízení činností ovlivněných materiálovými a informačními toky se rozlišují řetězce podle Štůska (2007) na:

- 1) tradiční logistický řetězec s přetržitými toky – tento typ řetězce je založen na analýze budoucí poptávky. Je zde využíváno velkých centrálních skladů, pomocí nichž mohou firmy pružně reagovat na velké objednávky od zákazníků. Zřejmé je, že hlavní roli zde hraje skladování, kdy se vyčká na informační tok.

- 2) logistický řetězec s kontinuálními toky – umožňuje pružně reagovat na změny poptávky, ve výrobě jsou využity pouze vyrovnávací sklady. Na straně dodávky materiálu je často využíváno JIT.
- 3) logistický řetězec se synchronním tokem – toto řešení klade nároky na sdílení informací mezi všemi články řetězce. Celým řetězcem plynule prochází přesné množství materiálu a výrobků, jež je pro výrobu co nejefektivnější.

### 1.3.3 Ostatní toky v podniku

Jurová (2016) se zabývá zpětným tokem, který zahrnuje použité, reklamované produkty, ale také v sobě nese obaly a v poslední fázi životního cyklu výrobku i odpady. Váchal a Vochozka (2013) popisují zpětnou logistiku, kde uvádí, že zpětné materiálové a informační toky prochází od zákazníka zpět do výroby a vytváří tak uzavřený kruh dodavatelského řetězce.

Tomek (2014) zastává názor, že nejmenší pozornost byla v supply chain (dodavatelský řetězec) věnována toku peněz, který je ve všech částech logistického řetězce negativně ovlivněn pozdním uhrazením splněných dodávek. Dle autora lze mezi finanční toky zahrnout různé druhy plateb, úvěry apod.

## 1.4 Logistické činnosti

Dle Lamberta, Stocka a Ellrama (2000) jsou potřebné logistické činnosti zajišťující hladký průběh toku produktů z místa vzniku do místa jejich spotřeby. Zahrnují podle autorů celou škálu činností jako jsou zákaznický servis, prognózování poptávky, řízení stavu zásob, logistická komunikace, manipulace s materiálem, vyřizování objednávek, balení, podpora servisu a náhradní díly, stanovení místa výroby a skladování.

Autor diplomové práce se věnuje v následujících podkapitolách jen určitým oblastem těchto činností, které jsou potřebné pro uvedení do problematiky této práce.

Logistický informační systém je dle Preclíka (2006) informační prostředí, které sdružuje potřebné informace pro plánování a zajištění podpory v oblasti řízení hmotných toků. Tento systém lze podle autora rozdělit do čtyř následujících subsystémů:

- **zpracování objednávek** slouží k udržení informací o komunikaci se zákazníkem a je přímo provázané se zásobami na vstupu,
- **predikce poptávky** umožňuje výrobní firmě spravovat své skladové zásoby dle časové predikce poptávky do budoucnosti,
- **logistického řízení**, kdy se jedná o řízení logistiky ve firmě a její plánování na určité období v předstihu,

- **řízení zásob** se zabývá správou veškerého potřebného výrobního materiálu, který je nezbytný během výroby a to včetně nástrojů potřebných během produkce.

#### 1.4.1 Řízení zásob

Štůsek (2007) zastává názor, že řízení zásob definuje určitou skupinu činností, které na sebe navazují a zahrnují prognózování, analyzování a řízení jednotlivých i celkových zásob tak, aby se naplnily podnikové cíle s dosažením nižších nákladů, jež jsou spojené s hospodařením zásob.

Nývltová (2010) popisuje rozdělení zásob v logistickém řetězci následovně:

- obratovou (běžnou) zásobu – kryje potřeby pro běžnou průměrnou spotřebu,
- maximální zásobu – ukazuje výši zásob v okamžiku nové dodávky,
- minimální zásobu – nastává v případě, když je vyčerpána běžná zásoba před další dodávkou a je součtem pojistné a technické zásoby,
- pojistnou zásobu – používá se pro zajištění výroby v případě výkyvů při dodávkách a spotřebě,
- technickou zásobu – je používána pro potřebu technologických požadavků.

Váchal a Vochozka (2013, s. 153) pod pojmem řízení zásob vysvětlují, že cíl má obsahovat „*minimalizaci nákladů na pořízení a skladování při zachování plynulosti výrobního procesu.*“

#### 1.4.2 Balení

Jednou z nejdůležitějších částí logistiky je balení. V první řadě představuje ochrannou funkci materiálu a výrobků a umožňuje snadnější a skladovatelnější přepravu.

Pro Sixtu a Mačáta (2006) je obal součástí manipulační nebo přepravní jednotky a podává informace nejen o obsahu, ale i zprávu pro odesílatele a příjemce pro správnou manipulaci, přepravu a uložení ve skladech.

Výše uvedení autoři rozlišují funkce obalu následně:

- Manipulační – poskytuje výrobku jednotný ucelený tvar, který je dán samotným produktem. Konkrétní obal je přizpůsoben možnostem skladování více výrobků najednou v uceleném, jednotném, kompaktním uskupení tak, aby s ním bylo možné bezpečně manipulovat.
- Ochranná – představuje jednu z nejdůležitějších funkcí. Nejen, že dává výrobku dostatečnou ochranu proti mechanickému poškození, ale zabraňuje také přímému kontaktu mezi výrobkem a nežádoucím prostředím.

- Informační – z pohledu zákazníka je zaměřena na vizuální atraktivitu a prezentaci značky výrobku. Z pohledu přepravce představuje informace o křehkosti výrobku, hmotnosti a odolnosti a o přepravní poloze.

Pernica (2004 b) uvádí, že obal realizuje v jednom okamžiku více funkčních vlastností daných typem obalu. Autor rozděluje druhy obalu do tří skupin, přičemž se v první řadě zaměřuje na spotřebitelský obal, který je určený zákazníkům ke konečné spotřebě. Spotřebitelský obal plní mnoho funkcí, jednou z podstatných je funkce prodejní a informační. Druhou rolí obalu je dle autora funkce distribuční. Jedná se o mezičlánek mezi přepravním a spotřebitelským obalem a slouží především pro vhodnou manipulaci s materiálem nebo výrobkem. Pro distribuční obal je typické, že je převážně označován čárovým kódem, který slouží k identifikaci obsahu v logistickém distribučním řetězci. Na posledním místě pak autor zmiňuje přepravní obal. Ten slouží zejména k transportu výrobku, kde plní funkci ochrannou a manipulační. To klade požadavky na jeho strukturu. Přepravní obal může být použit jednorázově, zde se jedná o kartony, nebo opakovaně, kdy je možné hovořit o vratných obalech.

### 1.4.3 Skladování

Skladování je dle Lamberta, Stocka a Ellrama (2000) součástí výrobního podniku, zajišťuje obhospodařování výrobního procesu na vstupu, v průběhu a na výstupu a to ukládáním potřebných částí či výrobků. Tento proces je podle autorů zabezpečen jak z pohledu řízení kvality uchovávání, tak i dohledu nad volnou kapacitou a skladovým množstvím uložených produktů. Autoři dále zmiňují, že ve výrobním procesu se ke skladování využívají sklady, kdežto v distribuci se jedná o takzvaná distribuční centra.

Dle Wöhe a Kislíngerové (2007) skladování plní důležité funkce. Ty jsou dány podle množství skladovaného materiálu a období, na které mají být skladové zásoby zajištěny. Závisí na manažerských rozhodnutích, odvíjejících se od konkrétních objednávek, jejich velikosti a průběhu. Autoři rozlišují funkce skladování na:

- vyrovnávací funkce - má odstínit výrobu od dodacích termínů, produktů na vstupu,
- bezpečnostní funkce - řeší zásoby pro případy, kdy by dodávky měly časové zpoždění,
- spekulativní funkce – překlenutí období nárůstu cen prostřednictvím zvýšení zásob.

Skladování musí být přizpůsobeno výrobnímu procesu a jeho potřebám. Dělí se dle typu skladu, uloženého produktu a jeho umístění. Druhy skladů jsou uvedeny v **Tabulka 1**.

**Tabulka 1** Druhy skladů

Výrobní proces	→			
Typ skladu	<b>Vstupní sklad</b>	<b>Příruční sklad</b>	<b>Mezisklad</b>	<b>Expediční sklad</b>
Předmět skladování	Materiál	Materiál	Polotovary	Hotové výrobky
Umístění skladu	Sběrný tábor	Před daným pracovním místem	Mezi jednotlivými stupni výroby	Sběrný sklad pro prodej

Zdroj: Wöhe, Kislingerová (2007, s. 325)

Za účelem skladování vstupních materiálů, polotovarů a hotových výrobků je využíváno různých typů skladovacích systémů. Pro každý druh materiálu a konkrétní sklad z pohledu délky uskladnění a přístupnosti pomocí techniky můžeme obecně způsoby skladování rozdělit dle Dušátka et al. (2012) do následujících tří základních členění:

### 1) Volné skladování

Jde o skladovací způsob, který je dán historicky a kde jsou kladeny minimální nároky na kvalitu skladování. Dnes se jedná o volné plochy se zpevněným podkladem, ať už bez krytí vůči povětrnostním podmínkám nebo s tímto krytím. Nejčastěji se tímto způsobem skladují sypké materiály a v malovýrobě je pak tohoto způsobu využíváno ke skladování velkorozměrových materiálů.

### 2) Stohové skladování

Stohové skladování využívá skladovacího prostoru do výšky. Při využití manipulačních jednotek, které jsou standardizované, je možné je na sebe stohovat do několika pater. Nejčastějšími prvky ve stohovém skladování jsou dřevěné palety, ohradové palety a další manipulační jednotky v podobě stohovatelných přepravek a různých beden. Výhodou standardizovaných palet je, že jsou uzpůsobené k manipulaci pomocí běžně využívaných vysokozdvížných vozíků. U ostatních manipulačních jednotek je potřeba využívat dalších přídatných prostředků k uchopení těchto jednotek.

### 3) Regálové skladování

Ukládání do regálů je obdobou stohového skladování s tím rozdílem, že umožňuje skladování do větší výšky. Samotné zboží nemusí mít nosnou funkci, aby na sobě uneslo další patra. Nosnou funkci zde zabezpečují police jednoduše sestavitelných regálů, které mají vysokou variabilitu. Lze je tedy volně skládat po úsecích a patrech dle potřeby pro konkrétní materiál. Velkou výhodou regálového skladování je fakt, že umožňuje nasazení manipulační



techniky. Pokud je využito plně standardizovaného řešení a ukládání, je možné využít automatizované manipulační techniky v plně automatizovaných skladech.

### **Analytické metody řízení skladování**

**Metoda ABC** klasifikace pro správu skladování je využívána mnoha podnikovými subjekty. Zásoby podniku jsou rozděleny do různých kategorií na základě jejich významnosti. Rose (2006) je rozděluje podle jejich hodnoty a dále dle četnosti dodávek a období. Do kategorie skupiny „A“ zařazuje autor poměrně malé procento druhů skladového materiálu s kombinovanou hodnotou pro společnost, která představuje významnou část celkového skladového hospodaření. Do následující skupiny „B“ řadí autor méně významné zboží. Skupinu „C“ reprezentuje zboží, které je nejméně důležité, avšak obsahuje mnoho prvků, jejichž skladované množství není výrazně velké.

ABC analýzu Rose (2006) popisuje jako racionální přístup pro určení rozdílných stupňů řízení, který by měl být aplikován na každý skladový prvek zvlášť. Dle autora by materiál ze skupiny „A“ měl být pod přísnou kontrolou řízení, pod neustálým nebo pravidelným cyklickým posuzováním v krátkých kontrolních cyklech. Prvky přiřazené skupině „C“ vyžadují malou pozornost, kdy jejich periodické posouzení může být provedeno kupříkladu i jen jednou ročně.

Coyle et al. (2012) uvádí, že ABC analýza vznikla na základě Paretova pravidla známého jako 80/20 pravidlo. Koch (2007, s. 17) jej definuje následovně: „*Existuje vnitřně daná nerovnováha mezi příčinami a výsledky, vstupy a výstupy, úsilím a odměnou.*“

**Analýza XYZ** je dle Chitala a Gupta (2014) založena na hodnotě skladovaného materiálu a ukazuje investice do tohoto skladovaného materiálu, tedy jeho hodnotu. Materiál, který je pak zařazen do skupiny „X“, má vysokou hodnotu a materiál s nízkou hodnotou je ve skupině „Z“. Ve skupině „Y“ jsou materiálové položky s hodnotou mezi ostatními skupinami. Tato analýza se obvykle využívá v kombinaci s ABC analýzou, kde staví do srovnání skladované množství s jeho hodnotou.

### **1.4.4 Doprava**

Místem obsluhy jsou podle Cempírka et al. (2010) především:

- sklady v souvislosti s logistickým řetězcem,
- velkoobchody,
- dopravní střediska,
- ostatní obslužná místa.

Sixta a Mačát (2005, s. 159) uvádí: „*Doprava zajišťuje přesun výrobků v prostoru z místa výroby do místa spotřeby a zvyšuje tak jejich hodnotu a ovlivňuje rychlost a spolehlivost*

*s jakou se tento přesun uskuteční.*“ Lambert, Ellram a Stock (2000) se ve své publikaci věnují logistickým nákladům, které doprava představuje. Uvádí, že doprava zahrnuje jedny z největších logistických nákladů, které se významně projeví v konečné prodejní ceně výrobků. Autoři se také věnují různým druhům dopravy, přičemž porovnávají silniční a železniční přepravu. Silniční dopravu definují jako velmi flexibilní a univerzální. Železniční doprava sice není tak pružná a univerzální jako doprava silniční, je však o mnoho levnější.

Schulte (1991) se zabývá vnitropodnikovými dopravními systémy, které lze rozdělit na čtyři podsystémy. Prvním podsystémem je přepravní substrát. Pod druhý subsystém se řadí přepravní intenzita, ta je ovlivněna nároky přepravovaného zboží, množstvím a časovou jednotkou. Autor je toho názoru, že intenzita má sklon k závislosti na přepravovaném zboží. Při kusové výrobě je intenzita nízká, naopak při velkovýrobě intenzita přepravy stoupá. Třetím podsystémem je dle autora přepravní trasa a jako poslední subsystém definuje zákonná ustanovení. Dopravní systém by dle autora měl mít:

- optimální využití
  - minimální dopravní náklady,
  - minimální nevytížené jízdy,
  - vysoké funkční a časové zatížení,
- vysoký stupeň služeb
  - krátké čekací doby objednávek,
  - krátké doby přepravy,
- flexibilitu
  - širší spektrum dopravy,
  - lehčí přizpůsobení provozním podmínkám,
- transparentnost
  - informace o aktuální situaci,
  - určení ukazatelů,
  - účtování nákladů.

## **1.5 Logistické technologie**

Pod tímto pojmem je možné si představit všechny metody a postupy k optimalizaci činností v logistickém řetězci. Jejich účelem je optimalizace nákladů za současného udržení úrovně logistických služeb. Optimální nastavení dílčích procesů pomůže k dosažení maximální úrovně poskytovaných služeb. (Sixta a Mačát, 2005)

### 1.5.1 Kanban

Podle Björkholm (2015) kanban doslovně znamená karta nebo signálová značka. Mechanismu signálové značky bylo prvně využito ve společnosti Toyota, kde pomohla přijímat požadované součásti vozidel v JIT. Tato karta byla odeslána dodavateli jako signál, že je potřeba více určitých součástí ve výrobě. Opětovně je karta použita při doručení konkrétního zboží, a když je spotřebováno, je karta znovu použita a odeslána jako signál s požadavkem. Základním pravidlem tohoto procesu je dle autorů skutečnost, že počet karet zůstává stále stejný a snížen nebo navýšen může být pouze na základě daného rozhodnutí.

Cimorrelli (2013) specifikuje kanban jako systém tahu, ve kterém výrobní centra pomocí karet signalizují, že požadují dodání materiálu ze skladů nebo od dodavatelů. Jedná se o systém, kdy je materiál vtahován do výroby od interních nebo externích dodavatelů. Je přitom zapotřebí, aby dodavatelé poskytli materiál v požadovaném množství a v určeném čase. Systém musí být spolehlivý, důsledný a se zajištěním kvality. Mezi výhody kanbanu řadí autor jednoduchost, ta poskytuje jasné a precizní manuálně-vizuální řízení. Dále autor uvádí nízkou cenu, kdy signály produkce a výroby používají levné vizuální nástroje. Za výhodu považuje autor systém tahu, který umožňuje rychle reagovat na změny poptávky od zákazníků. Zmiňuje i snížení skladových zásob, které omezuje nadbytek kapacity v procesech a zabraňuje nadprodukcí do zásob. Poslední výhoda spočívá v nasazení JIT – poskytuje dva základní elementy: schopnost řízení průtoku a schopnost inventarizace zásob aj.

### 1.5.2 Just in Time

Just in Time lze přeložit do českého jazyka jako dodání „právě včas“. Tato metoda byla založena v Japonsku automobilovou společností Toyota. „*Hlavní příčinou popularity systému je výrazné snížení zásob polotovárů omezením produkce a montáže jen na množství, které je bezprostředně nutné v souladu s plánem výroby nebo skutečnými požadavky odběratelů.*“ (Gros Ivan, 1996, s. 78).

Dle Cempírka et al. (2010) jsou při zavedení JIT kladeny vysoké požadavky na dopravu, mezi něž lze zařadit např. kratší a spolehlivější doby přepravy, propracovanější komunikaci, dlouhodobou spolupráci s menším počtem dodavatelů, účinné dopravní prostředky a také zařízení pro vhodnou manipulaci s materiálem. S posledním uvedeným bodem souvisí fakt, že společnost by měla mít také určité rozhodovací modely, které budou efektivně využívat dopravní prostředky.

### 1.5.3 Just in Sequence

JIS (just in sequence, „jen po sobě“) se využívá především v automobilovém průmyslu. JIS je princip dodávek, který vede k realizaci JIT. Dle Dashchenko (2007) musí kompletně respektovat sekvenci vyráběných produktů a přizpůsobovat se změnám produkce výrobní linky. Komponenty přicházejí na výrobní linku jsou naplánovány tak, aby se neshromažďovaly. Zpětná vazba z výrobní linky se používá ke koordinaci transportu jak do procesu, tak i z něj. Při úspěšné implementaci zlepšuje JIS společnosti návratnost aktiv bez ztráty flexibility, kvality nebo celkové efektivity. Prostřednictvím JIS jsou veškeré díly dopravovány přesně v pořadí, v jakém budou použity ve výrobě. Dodavatel zná plán výroby i s konkrétním pořadím, v jakém bude probíhat, a podle toho organizuje materiál pro dopravu.

### 1.5.4 Cross – docking

Ray (2010) definuje, že cross-docking je způsob distribuce zboží z výrobního závodu takřka přímo do obchodu či dalšího zpracovatelského závodu, kdy jsou minimalizovány překladní náklady. Dle autora se jedná o způsob přepravy za využití překladiště, v němž jsou vstupní zásilky přímo přeloženy nebo jsou uskladněny na nejkratší nutnou dobu. Předpokladem pro přeložení zásilek je přepravování zboží po celých zákaznicky přizpůsobených paletách, anebo zásilek přepravovaných mimo palety. Tento způsob zásobování je dle autora přímo závislý na synchronizaci vstupního zboží a jeho odeslání do místa potřeby. Touto funkční časovou synchronizací je eliminováno zdržení zboží v překladišti a tím jsou sníženy skladovací náklady.

Sehgal (2009) se inspiroval využitím nových technologií a informací v reálném čase, které umožňují využití systému cross-dockingu za účelem snížení nákladů na skladování. Dobře plánovaný cross-docking zajistí zjednodušení procesu a úspory při skladování a to v podobě lidské práce, prostoru a technologií. Autor uvádí, že cross-docking přináší dvě podstatné výhody:

- operační efektivnost – zboží není ve skladu uloženo na místě, kde by bylo skladováno, ale je po přijetí okamžitě směřováno do odesílací oblasti,
- inventární efektivnost – díky překládání zboží z příjmu na výdej není tedy použit inventář skladovaného zboží, tím je inventární systém značně zjednodušen.

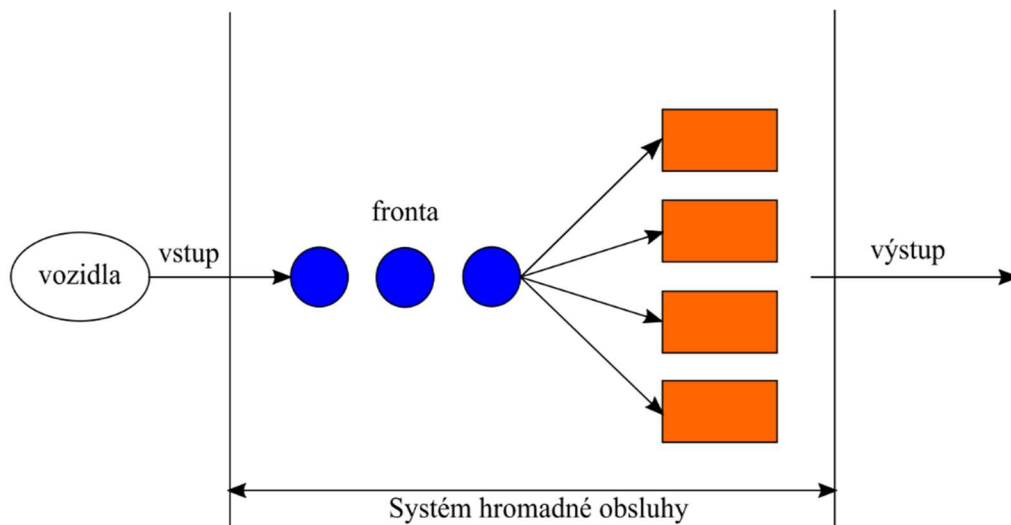
### 1.5.5 Systémy hromadné obsluhy

Teorie hromadné obsluhy je také známa pod názvem „teorie front“. Mulačová a Mulač (2013) uvádí, že řízení obsluhy patří do oblasti operativního řízení. Cílem je dle autorů určení správného neboli přiměřeného počtu obsluhujících a to proto, aby obsluha nebyla nákladná

z hlediska mzdových nákladů. Dalším důvodem pak může být nedostatečná obsluha a vytváření front. Jako nejvhodnější doporučují autoři stanovit optimální počet obsluhujících na předmětných pracovištích.

Dle Smejkal a Raise (2013) byla úkolem systému hromadné obsluhy tzv. Palmeho úloha, která se používala v textilních továrnách v 19. století. Díky tomuto systému umožnila stanovit optimální počet tkalcovských stavů pro jednu dělnici.

Duchoň (2007) se zabývá fázemi hromadné obsluhy. První fází je vstup, který může být pravidelný nebo nepravidelný. U nepravidelných vstupů se používá buď absolutní časové rozlišení nebo způsob druhý, který je častější, a to pravděpodobnostní. Ten je dán určitým počtem vstupů za konkrétní časový interval. V tomto případě se hovoří o Poissonově rozdělení. V případě rozdělení délek intervalů následujících po sobě se hovoří o exponencionálním rozdělení. V druhé fázi Duchoň hovoří o frontě. Ta může být ovlivněna vstupem do fronty nebo výstupem z fronty do obsluhy. Další fází je poté obsluha. Na tu jsou kladeny požadavky, jak budou obsluhovány a v jakém pořadí. Pro znázornění je systém hromadné obsluhy uveden na **Obrázek 1**.



**Obrázek 1** Schéma modelu systému (Duchoň, 2007, s. 167)

Jablonský (2007) se ve své publikaci zabývá řádem fronty, který určuje, v jakém pořadí budou obsluhovány příchozí požadavky. Nejčastější je dle autora metoda FIFO (first in – first out, „první dovnitř-první ven“), tedy kdo přijede první, bude obsluhován přednostně před těmi, kteří přijeli až poté. Druhým způsobem je metoda LIFO (last in – first out, „poslední dovnitř-první ven“), to znamená, že kdo přijede poslední, vstupuje do obsluhy jako první. Třetím způsobem je náhodný výběr čekajícího požadavku, který je označován jako SIRO (selection in

random order, „výběr v náhodném pořadí“). Jako poslední způsob autor uvádí PRI (priority, „přednostně“), které přechází z fronty do obsluhy podle zadaných priorit.

Janíček, Marek et al. (2013) popisují stochastický proces jako proces, který je založen na aplikaci pravděpodobnostního počtu. To znamená, že pokud dochází k nějakým změnám, dochází k nim s určitými pravděpodobnostmi. Ve většině případů se vyskytují procesy s jedním parametrem a tím je čas. Tyto procesy se nazývají stochastické procesy.

Jablonský (2007) definuje, že každý model má základní charakteristiku, jako je například střední intenzita provozu celého systému, stejně jako trpělivost fronty. Pro případ označení systému dle Kendallovy klasifikace M/M/S/∞/FIFO platí níže uvedené vztahy (1) až (9):

### ***Střední intenzita provozu celého systému***

$$\rho = \frac{\lambda}{S\mu} \text{ pro } \rho > 1 \text{ je systém stabilní.} \quad (1)$$

kde:

$\rho$  ... střední intenzita provozu celého systému

$\lambda$  ... střední intenzita vstupu [1/h]

S ... počet kanálů obsluhy

$\mu$  ... střední intenzita výstupu [1/h]

### ***Pravděpodobnosti výskytu n jednotek v systému***

$$P_n = \frac{\eta^n}{n!} P_0 \text{ pro } n = 1, 2, \dots, S \quad (2)$$

kde:

$P_n$  ... pravděpodobnost výskytu n jednotek v systému

$\eta$  ... střední intenzita provozu

n ... počet jednotek

$P_0$  ... pravděpodobnost výskytu 0 jednotek

S ... počet kanálů obsluhy

$$P_n = \frac{\eta^n}{S!S^{n-S}} P_0 \text{ pro } n > S \quad (3)$$

kde:

$P_n$  ... pravděpodobnost výskytu n jednotek v systému

$\eta$  ... střední intenzita provozu

n ... počet jednotek

$P_0$  ... pravděpodobnost výskytu 0 jednotek

S ... počet kanálů obsluhy

$$P_0 = \frac{1}{\frac{\eta^S}{S!(1-\frac{\eta}{S})} + \sum_{n=0}^{S-1} \frac{\eta^n}{n!}} \quad (4)$$

kde:

$P_0$  ... pravděpodobnost výskytu 0 jednotek

$\eta$  ... střední intenzita provozu

$n$  ... počet jednotek

$S$  ... počet kanálů obsluhy

$$\eta = \frac{\lambda}{\mu} \quad (5)$$

kde:

$\eta$  ... střední intenzita provozu

$\lambda$  ... střední intenzita vstupu [1/h]

$\mu$  ... střední intenzita výstupu [1/h]

***Střední počet jednotek ve frontě*** se určí podle vztahu

$$\bar{n}_f = \frac{\eta^{S+1}}{SS!(1-\frac{\eta}{S})^2} P_0 \quad (6)$$

kde:

$\bar{n}_f$  ... střední počet jednotek ve frontě

$\eta$  ... střední intenzita provozu

$S$  ... počet kanálů obsluhy

$P_0$  ... pravděpodobnost výskytu 0 jednotek

***Střední počet jednotek v systému*** se stanoví dle vztahu

$$\bar{n}_s = \bar{n}_f + \eta \quad (7)$$

kde:

$\bar{n}_s$  ... střední počet jednotek v systému

$\bar{n}_f$  ... střední počet jednotek ve frontě

$\eta$  ... střední intenzita provozu

***Střední doba strávená ve frontě*** se vypočítá dle vzorce

$$\bar{t}_f = \frac{\bar{n}_f}{\lambda} = \frac{\eta^S}{SS!\mu(1-\frac{\eta}{S})^2} P_0 \quad (8)$$

kde:

$\bar{t}_f$  ... střední doba strávená ve frontě [h]

$\bar{n}_f$  ... střední počet jednotek v systému

$\lambda$  ... střední intenzita vstupu [1/h]

$\eta$  ... střední intenzita provozu  
 $S$  ... počet kanálů obsluhy  
 $\mu$  ... střední intenzita výstupu [1/h]  
 $P_0$  ... pravděpodobnost výskytu 0 jednotek

***Střední doba strávená v systému*** se určí dle vzorce

$$\bar{t}_S = \frac{\bar{n}_S}{\lambda} = \bar{t}_f + \frac{1}{\mu} \quad (9)$$

kde:

$\bar{t}_S$  ... střední doba strávená v systému [h]  
 $\bar{n}_S$  ... střední počet jednotek v systému  
 $\lambda$  ... střední intenzita vstupu [1/h]  
 $\bar{t}_f$  ... střední doba strávená ve frontě [h]  
 $\mu$  ... střední intenzita výstupu [1/h]

### 1.5.6 Systémy pro řízení úzkých míst

Bessant a Lamming (1990) uvádí, že jde o systém pro plánování produkce ve výrobě, jež se zaměřuje na rychlost logistiky nejpomalejších zdrojů, které určují úzké hrdlo ve výrobním procesu. Využívá komplexní plánování materiálového toku kolem místa úzkého hrdla a spočívá v identifikaci kritických a nekritických zdrojů. Na základě jejich znalosti je cílem optimalizace procesu dle kritických zdrojů.

Select Knowledge (2001) zmiňuje následující principy systému řízení úzkých míst:

- vyrovnání toků, ne kapacity,
- využití neomezuujících částí není dáno jejich kapacitou, ale omezením ostatních částí výrobního řetězce,
- využití a aktivace zdrojů není totéž,
- ztracený čas na úzkém hrdle je ztracený čas celé výroby,
- ušetřený čas jinde než na úzkém hrdle, jako by nebyl,
- úzká místa přímo ovlivňují propustnost a skladování v systému,
- přepravní dávka nemusí a často by neměla odpovídat procesní dávce,
- procesní dávka by neměla být fixní, ale variabilní,
- čas výroby je výsledkem plánování a nelze ho odhadovat,
- časové plány by měly být vytvořeny na základě všech podmínek.

Dle Preclíka (2006) úzká místa ovlivňují každý výrobní proces jako celek. Tyto negativní vlivy lze přitom eliminovat a zefektivnit tak celou výrobní síť. K identifikaci těchto



míst je vyhotoven síťový graf výrobního procesu, jež je sestaven závisle na směru výroby. Následně jsou v tomto grafu nalezena kritická místa, jež v grafu vymezují kritické a nekritické oblasti. Na základě takto sestaveného grafu je možné využít různých algoritmů pro optimalizaci, například vyhotovením nových termínů pro zakázky stanovené zpětným postupem, kontrolou výrobních kapacit a celkového vytížení výroby i z pohledu optimálního využití lidských zdrojů. Cílem je zvýšení materiálového toku výrobou, resp. jeho zrychlení s minimálními skladovými zásobami. To nese nároky na informační systém výroby, kontrolu a vyrovnávací sklady na úrovni úzkých míst.

Popesko (2009) definuje problém úzkého místa u režijních středisek. S plně zákaznickými výrobky může zátěž ve výrobním řetězci přejít na jeden či více útvarů, kdežto jiné mohou být ve výrobní kapacitě vytížené jen minimálně. Takto dojde k vytížení technologie a tím ke vzniku úzkého místa ve výrobě. Možné opatření proti vzniku úzkého místa je zvýšení výrobní kapacity dané technologie, to ale nevyřeší problém nevytíženosti ostatních útvarů. Pro takovéto zákaznické výroby se užívá termínu „zombie výrobek“.

## 1.6 Layout

Slack, Chambers a Johnston (2009) uvádějí dělení uspořádání pracovišť, tedy layoutů, na čtyři následující základní typy:

- pevná pozice – jedná se o výrobu s pevnou pozicí výrobku,
- procesní uspořádání – zahrnuje uspořádání podobných technologií v jedné skupině,
- buňkové uspořádání – dělí proces do buněk, kde se v každé provádí daná část úkonů na místě,
- produktové uspořádání – zahrnuje uspořádání procesu pro jeden daný produkt.

Keřkovský (2012) popisuje uspořádání s pevnou pozicí výrobku. Jde o uspořádání, kde se výrobek a materiál během výroby nepohybují. Výroba je realizována tak, že se pracovníci, nástroje a vše potřebné přesouvají do místa, kde se nachází polotovary. Je zřejmé, že se jedná o výrobu velkých a těžkých výrobků, kdy je manipulace s nimi velmi obtížná.

Kumar et al. (2003) definují technologické uspořádání výroby. Jde o uspořádání dle využívané výrobní technologie. Stroje podobného funkčního charakteru či podobné vykonávané úlohy jsou tedy uspořádány pohromadě. Díky tomuto uspořádání jsou materiálové toky komplikované pro jejich plánování jak z pohledu prostorového, tak časového. Jejich vhodným využitím je oblast výroby plně zákaznických výrobků menších sérií, kdy se nevyplatí reorganizovat layout.

Buňkové uspořádání pracovišť dle Keřkovského (2012) představuje uspořádání výroby do určitých oblastí. Ty provádějí množinu technicky podobných operací, pro které jsou vybaveny, a pracovníci v těchto oblastech jsou proškoleni a schopni realizovat operace se zařízeními, která jim náleží. Do těchto oblastí pak mohou vstupovat různé výrobky, na kterých může být provedeno více operací podobného charakteru, a následně jsou předány do další buňky. Tento typ uspořádání umí pružně reagovat na výrobu více produktů, má však vyšší požadavky na prostor.

Kumar et al. (2003) popisuje produktové uspořádání, které představuje uspořádání strojů do jedné linie, které postupně vykonávají dané operace. Materiál je na vstupu jednoho stroje a na výstupu po provedení daného úkonu je polotovar předán na vstup dalšího stroje a tak dále. To vše probíhá ve výrobě rychle, s minimálním zpožděním mezi jednotlivými operacemi, kdy přesun výrobku je velmi rychlý a po přímé cestě. Produktové uspořádání předpokládá sériovost výroby a vyžaduje velmi přesné umístění strojů.

Každé uspořádání výroby má podle Keřkovského (2012) své výhody a nevýhody, ty shrnuje následující **Tabulka 2**.

**Tabulka 2** Nejdůležitější výhody a nevýhody jednotlivých způsobů uspořádání pracovišť

	<b>Pevná pozice</b>	<b>Procesní uspořádání</b>	<b>Buňkové uspořádání</b>	<b>Produktové uspořádání</b>
<b>Výhody</b>	Velmi vysoká výrobová flexibilita, odpadá manipulace s výrobkem (zákazníkem)	Vysoká výrobová flexibilita, snadná kontrola výroby	Rychlý průchod, dobré podmínky pro materiál	Nízké jednotkové náklady, specializace zařízení a personál, vysoká produktivita
<b>Nevýhody</b>	Vysoké jednotkové náklady	Nižší využití výrobních zdrojů (rozpracovaná výroba)	Při změnách může být velmi nákladné, vyšší potřeba prostoru	Nepružnost, malá odolnost proti poruchám

Zdroj: Keřkovský (2012, s. 21)

## 1.7 Shrnutí charakteristiky podnikové logistiky

Logistický systém zahrnuje všechny činnosti, které mají za cíl doručit zákazníkovi hotový výrobek. Aby tento systém plně fungoval, je zapotřebí zapojení všech částí logistického řetězce. Všechny tyto části jsou řízeny podnikovou logistikou, která musí pracovat s jejich vlastnostmi. Každá část se zabývá různými toky v podniku. Nejznámějšími jsou materiálové,

informační, finanční a zpětné. Aby toky v podniku správně fungovaly, využívají k tomu logistické činnosti, mezi něž lze zahrnout řízení zásob, balení, skladování, dopravu apod. K optimalizaci činnosti se používají metody a postupy zahrnující logistické technologie. Mezi těmi nejvíce používanými jsou JIT, JIS, kanban a cross-docking. Autor se v této části práce věnoval především systému hromadné obsluhy, přičemž bylo zapotřebí definovat, co tento systém představuje, v čem spočívá jeho přínos a jakým způsobem lze tuto metodu využít například i v analytické části této práce.

## 2 ANALÝZA PODNIKOVÉ LOGISTIKY V ZÁVODĚ TRUTNOV

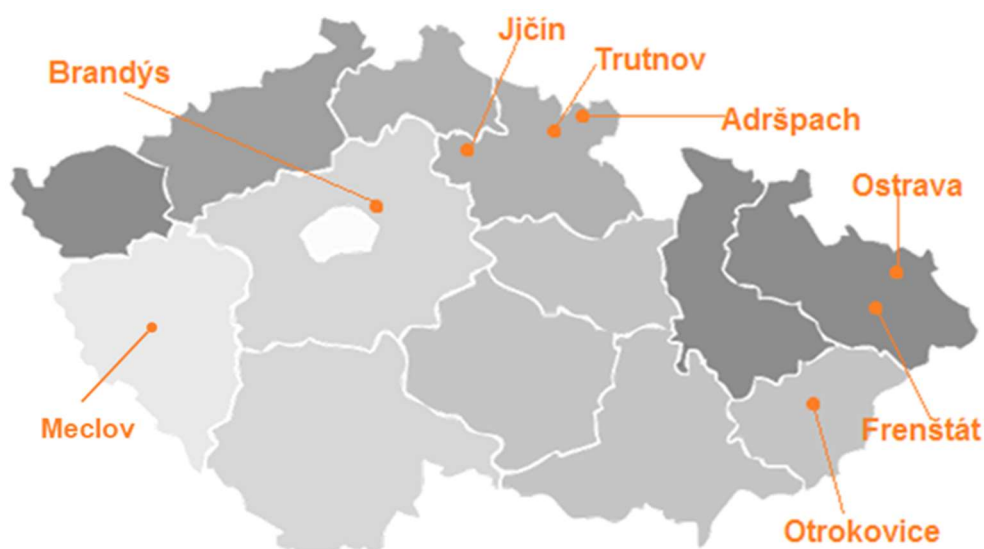
V této kapitole bude představena společnost Continental Automotive Czech Republic s. r. o. Součástí bude analýza stávajícího stavu podnikové logistiky, příjmu materiálu a expedice finálních výrobků a dále analýza pohybu nákladních vozidel po areálu společnosti na základě interních dokumentů Continental Automotive Czech Republic s. r. o.

### 2.1 Představení společnosti

Společnost Continental Automotive vznikla v roce 1871 v německém městě Hannoveru. Na celosvětový trh dodává pneumatiky, brzdové systémy, vozidlovou elektroniku, podvozkové a motorové komponenty. Společnost se zařazuje mezi největší dodavatele v automobilovém průmyslu a v současné době zaměstnává přes 220 000 zaměstnanců v 56 zemích světa včetně České republiky.

#### 2.1.1 Continental Automotive Czech Republic s. r. o.

Společnost vstoupila do České republiky a vybuodovala zde 8 závodů zobrazených na **Obrázek 2**, které se nacházejí v Adršpachu, Brandýse nad Labem, Frenštátu pod Radhoštěm, Jičíně, Meclově, Ostravě, Otrokovicích a v Trutnově. Continental Automotive zaměstnává v České republice více než 16 000 zaměstnanců, čímž představuje jednoho z největších zaměstnavatelů u nás.



**Obrázek 2** Závody v České republice (Continental Automotive, 2018)

### 2.1.2 Continental Automotive – závod Trutnov

Korporace Continental Automotive se zaměřuje na pět silných divizí, kterými jsou:

- podvozky a bezpečnostní systémy,
- powertrain,
- pneumatiky,
- interiér,
- contiTech.

Závodě Trutnov se zabývá divizí powertrain, pod kterou mimo jiné spadají motorové systémy, senzory a aktuátory. Ve výrobních halách se vyrábí komponenty automobilů, které lze rozdělit do následujících skupin:

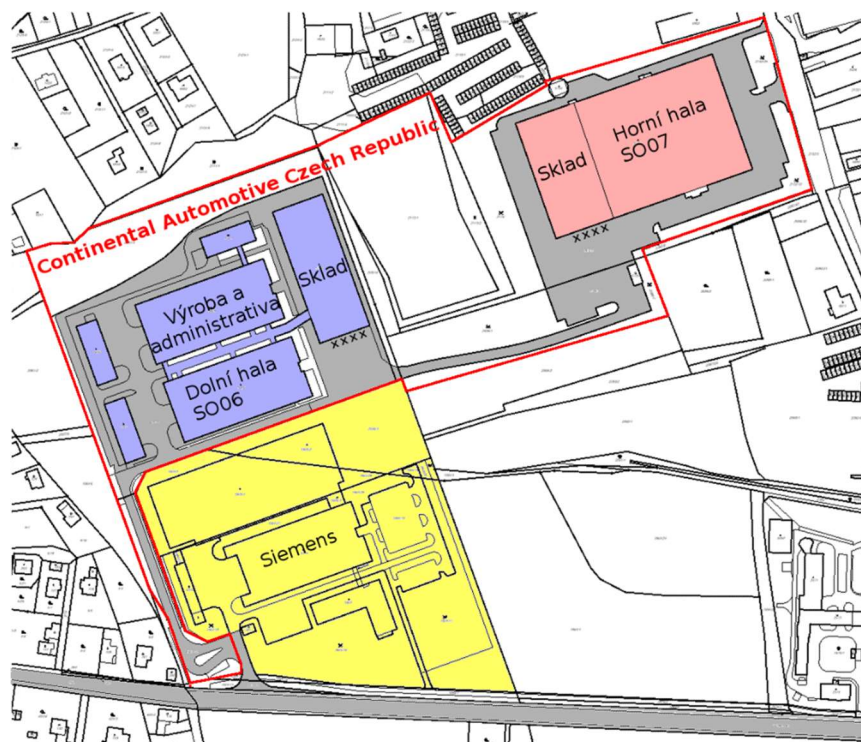
- AC (Actuators) – Aktuátory
- TES (Transmission & Engine sensors) – Senzory převodů
- NOX (S&A Exhaust & Emmission Sensors) - Výfukové a emisní senzory
- TC (Turbocharger) - Turbodmychadla
- HPP (High Preassure Pumps) – Vysokotlaká čerpadla
- RAIL (Injector) – Vstřikování
- EOS – Náhradní díly.

Objekt společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. se nachází u silnice I/16, která propojuje města Mělník, Mladou Boleslav, Jičín a Trutnov. Po této silniční komunikaci přijíždějí nákladní vozidla na účelovou komunikaci, která vede přímo do areálu společnosti.

V areálu společnosti Continental Automotive jsou dvě výrobní haly, a to hala horní (SO07) a dolní (SO06). Horní hala se zabývá výrobou ES (Engine systems, „motorové systémy“) komponentů, pod něž spadá výroba vysokotlakých pump a vstřikování paliva do motoru. Momentálně je ve výstavbě rozšíření horní haly a přilehlého parkoviště, které má být dokončeno v prvním kvartálu letošního roku, tj. 2018. Dolní hala se skládá z částí, kde se taktéž vyrábějí ES komponenty a turbodmychadla, a ve zbylé části dolní haly probíhá poté výroba senzorů a aktuátorů. K dolní hale následně přiléhá administrativní část a sklad.

Na níže uvedeném **Obrázek 3** je červeně ohraničen pozemek společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. Šedivým podkladem je vyznačena silniční komunikace I/16 a místní účelová komunikace do závodu. Dále jsou takto označeny komunikace, které se nacházejí v areálu společnosti včetně komunikace spojující dolní a horní halu. Modrou barvou

je vyznačena dolní hala, růžovou barvou poté hala horní. Žlutá barva představuje přilehlý areál společnosti Siemens.



**Obrázek 3** Schéma výrobního závodu Trutnov (ČÚZK, 2018), upraveno autorem

Závod v Trutnově se dělí na 4 úseky, přičemž výroba zabírá 16 370 m<sup>2</sup>, kanceláře 3 400 m<sup>2</sup>, logistika 5 940 m<sup>2</sup> a služby 3 580 m<sup>2</sup>. Areálem prochází jedna obslužná komunikace, která obstarává obě výrobní haly. Na této komunikaci se nachází vrátnice, přes kterou projíždějí jak nákladní vozidla, tak i osobní automobily parkující na vyhrazených stáních rozmístěných takřka po celém areálu společnosti.

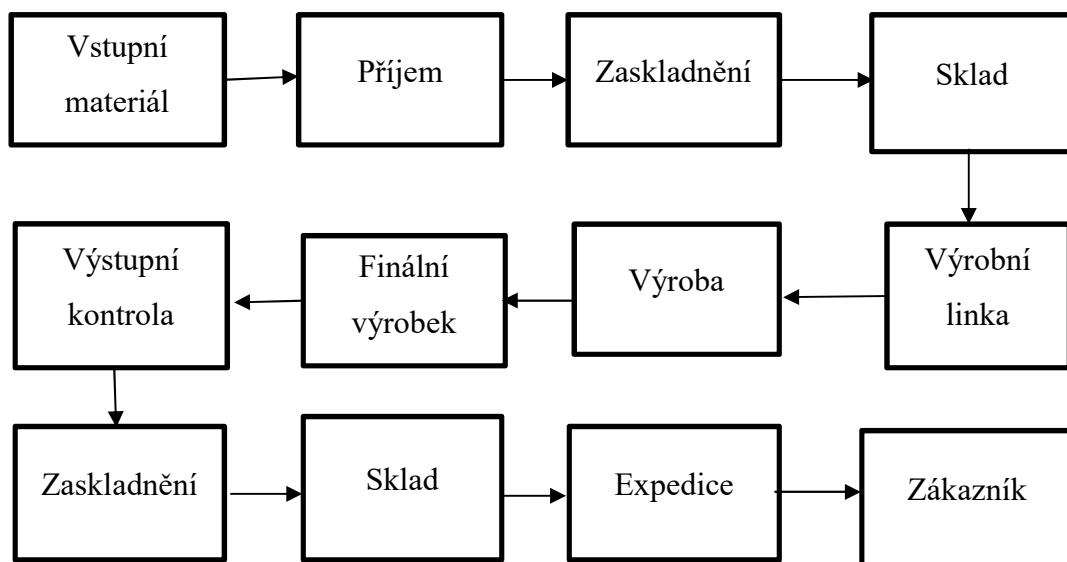
## 2.2 Analýza podnikového toku

Podnikový tok ve společnosti Continental Automotive s.r.o. prochází jednotlivými částmi logistického řetězce. V první řadě se vytváří objednávka materiálu od dodavatelů na základě informací ze systému SAP. Po ní přichází na řadu převážka materiálu, kterou dodavatel na základě objednávky dovezl. Materiál se načte do systému SAP, následně jej pracovníci skladu uskladní na danou pozici. V případě potřeby je ve výrobě zadán požadavek na dodání materiálu, vytvoří se e-kanbanový štítek a materiál se vyskladní, čímž se v systému SAP označí jako vyskladněný. Následně je naložen na manipulační techniku a odvezen do tzv. supermarketu. Supermarket je označením místa v blízkosti výrobní linky, kde si obsluha linky materiál odebírá. Tam načte e-kanbanový štítek konkrétního materiálu, který je takto označen

jako spotřebovaný. Po jeho spotřebování je vystaven nový požadavek na dodání dalšího materiálu do supermarketu. Po vytvoření finálního produktu výrobní linkou jsou na jejím konci finální výrobky zabaleny a ukládány buď do vratných obalů nebo do jednorázových papírových kartonů a ukládány na paletu. Po tomto kroku následuje výstupní kontrola, jež dozoruje kvalitu vyrobených komponentů. Ty jsou následně pomocí manipulační techniky převezeny z výroby do skladu a uloženy na přidělenou pozici. Po objednávce zákazníka jsou v naplánovaném čase hotové výrobky vyskladněny a připraveny na expedici.

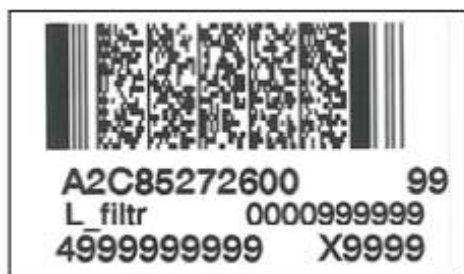
Veškerý pohyb materiálu v závodě Trutnov je realizován pomocí systému e-kanbanu. Ten funguje na základě dvou typů požadavků a to automatického či manuálního. V případě automatického požadavku si sama výrobní linka zadá požadavek na nový materiál, zatímco manuální požadavek je zadán ve zcela výjimečných situacích, většinou v případech poškozeného kusu materiálu nebo při výpadku na výrobní lince.

Jakýkoliv zbytečný pohyb materiálu by měl být eliminován, a proto je třeba mít dostatek informací o aktuálním množství a umístění v závodě. Za tímto účelem používá společnost databázi, kterou představuje jeden modul ze systému SAP. Z databáze jsou sbírána data, jež poté slouží k optimalizaci materiálových zásob. Hmotný tok probíhá převážně dle schématu na níže uvedeném **Obrázek 4**.



**Obrázek 4** Podnikový tok ve společnosti Continental Automotive (Zdroj: Autor)

Veškerý materiál je patřičně označen a může tak být kdykoliv zkontrolován a zejména může být přesně určena jeho poloha. Společnost Continental Automotive používá značení typu A2C xxx, kde x jsou číslice od 0 do 9, který je uveden na **Obrázek 5**.



**Obrázek 5** Štítek E-kanban (Continental Automotive, 2018)

### 2.3 Sklad

Společnost vyrábí mnoho odlišných výrobků, které se dělí do několika příbuzných skupin. I přes to, že výroba je orientována přímo na oblast automotive, představuje desítky rozličných produktů různých parametrů a zákaznických přizpůsobení. Tím jsou kladeny vysoké požadavky na plánování dopravy materiálu od mnoha dodavatelů, kteří mají různě kvalitní služby, mezi nimiž jde o dobu dodání nebo periodu opakovaných dodávek.

Výše uvedené skutečnosti zdůrazňují potřebu přesného plánování, a to jak plánování zásobování, tedy materiálového toku směrem do společnosti, tak i zbožového toku, kdy si jednotliví zákazníci mohou vyzvednout své hotové výrobky. Předpokládá se v tomto případě dohodnutý termín, kdy je pro vyzvednutí zakázky poskytnut prostor.

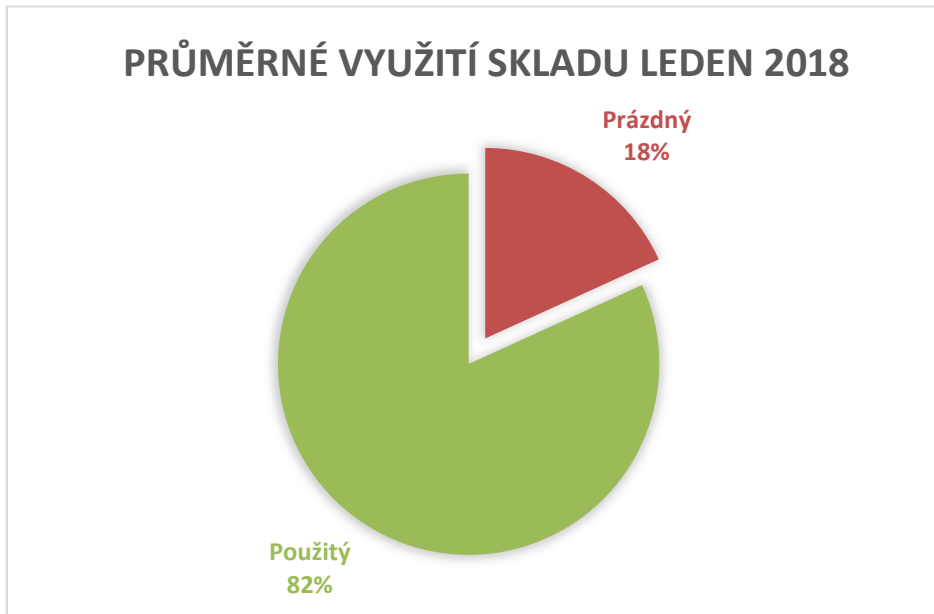
Společnost musí tedy kalkulovat s mnoha proměnnými faktory v kvalitě dodavatelských služeb a s mnoha manažerskými rozhodnutími souvisejících přímo s výrobou i se skladovým hospodářstvím. Jde o mnoho faktorů, kdy ke kvalifikovanému rozhodnutí pomáhá plánovací systém SAP, ve kterém je možno propojit data o zakázkách, dodavatelích a dalších ovlivňujících faktorech. Ve společnosti jsou zaměstnáni odborníci na systém SAP, kteří mohou pružně reagovat, rozšiřovat řešení a zpracovávat a prezentovat data dle aktuálních potřeb.

Skladové hospodářství je řízeno dle aktuálních zakázek. Ty nevykazují žádnou sezónnost, jsou tedy dodávány průběžně a dlouhodobě. To umožňuje v delším časovém horizontu sledovat využití skladů a plánovat jejich aktuální využití. Přijímat manažerská rozhodnutí ohledně skladovaného materiálu pak pomáhá informační systém SAP a použití ABC analýzy, tedy rozdělení skladových prvků do odpovídajících skupin významnosti. Tato analýza je vhodně využívána v kombinaci s XYZ analýzou zabývající se dělením materiálu dle



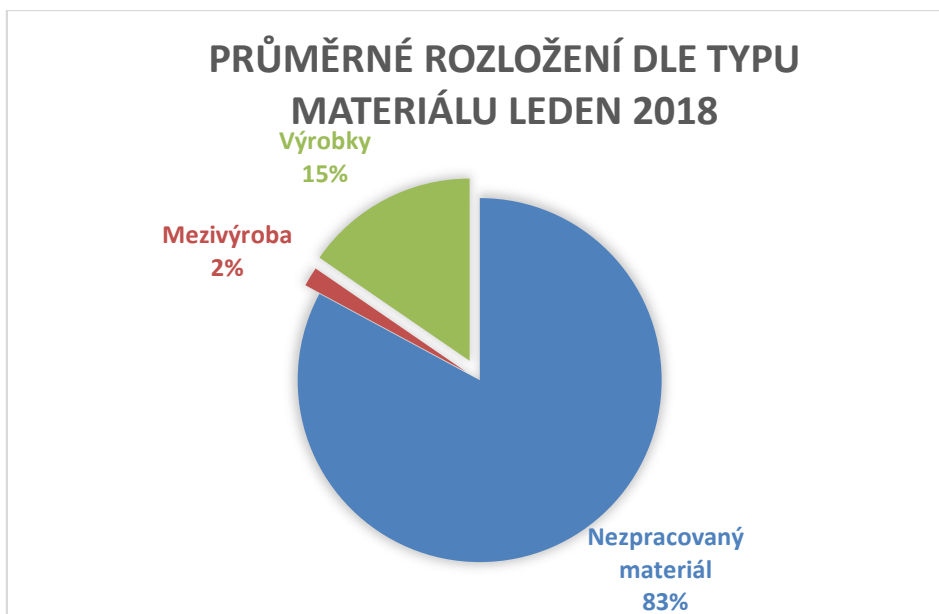
hodnoty. Na základě těchto informací je možné v návaznosti na výrobu, expedici a plánování logistických činností rozhodnout o skladovém hospodářství.

Na níže uvedeném **Obrázek 6** je uvedena aktuální vytíženost skladu. S přibývajícím nárůstem výroby lze očekávat navýšení obsazenosti skladu, přičemž je nutné počítat také s variantou, že sklad bude přeplněn.



**Obrázek 6** Obsazenost skladu (Continental Automotive, 2018)

Sklad je z velké části zaplněn vstupním materiálem. Dvě procenta skladu zabírá mezivýroba a z patnácti procent je zaplněn finálními výrobky. S postupným plánovaným navyšováním výroby lze tedy předpokládat, že sklad bude přeplněn a společnost se bude muset zabývat otázkou, jakým způsobem tuto problematiku řešit. **Obrázek 7** znázorňuje stav obsazenosti skladu v dolní hale. Dle slov externího konzultanta společnosti je na tom sklad na horní hale velmi podobně.



**Obrázek 7** Rozložení materiálu (Continental Automotive, 2018)

Hlavními logistickými činnostmi souvisejícími se správným využitím skladů je logistika dodavatelů materiálu a expedice hotových výrobků. Je nutno co nejpřesněji naplánovat očekávané časy, ve kterých se budou po areálu společnost pohybovat vozidla, jež bude možné v tomto čase obsloužit.

Společnost využívá jednorázové obaly z lepenkového kartonu, převážně však vratné obaly. Nejvíce využívané vratné obaly představuje typ KLT s rozměry od 30 x 20 x 14,7 cm až po 60 x 40 x 28 cm. Tyto obaly je možné skladovat na sobě, bez obtíží se přitom naskládají na sebe na standardní rozměr europalety. Na níže uvedeném **Obrázek 8** je znázorněn vzor KLT vratného obalu.



**Obrázek 8** Vratný obal typu KLT (TBA Plastové obaly, 2018)

V závodě Trutnov probíhá tok prázdných obalů tak, že obsluha výrobní linky skládá prázdné obaly na paletu, která je připravena pro prázdné obaly v supermarketu nedaleko výrobní linky. Na klasickou europaletu lze stohovat 96 ks prázdných vratných obalů velikosti 30 x 20 x 14,7 cm, 48 ks prázdných obalů rozměrů 40 x 30 x 28 cm a 12 ks s rozměry 60 x 40 x 28 cm. Po naplnění je paleta pomocí manipulační techniky odvezena pracovníkem do skladu k dalšímu použití.

## 2.4 Plánovaná výroba pro následující období

Společnost plánuje v budoucích pěti letech navyšovat výrobu komponentů do automobilů, jak je uvedeno v **Tabulka 3**. Dolní hala se zabývá výrobou aktuátorů, senzorů převodů, výfukových a emisních senzorů a turbodmychadel, zatímco horní hala výrobou vysokotlakých čerpadel a vstřikování. Společnost plánuje od roku 2018 zvýšit výrobu výfukových a emisních senzorů na dolní hale a zároveň zavést výrobu i na horní rozšířené hale. Dolní hala tak bude v následujícím období zvyšovat výrobu komponentů aktuátorů, výfukových a emisních senzorů a turbodmychadel. Výroba senzorů převodů bude přibližně stejná, zatímco u komponentů náhradních dílů se produkce prudce sníží.

**Tabulka 3** Plánované objemy produkce v budoucích pěti letech

Výrobky	2017	2018	2019	2020	2021	2022
AC	674 974	2 249 339	3 501 224	4 896 544	5 378 556	6 061 343
RAIL	1 490 051	489 052	755 605	853 458	879 835	1 067 500
NOX	482 501	5 921 160	9 417 600	9 546 000	9 178 800	9 658 800
TC	485 654	834 258	1 996 006	2 946 383	2 992 698	2 901 892
HPP	996 340	2 266 747	2 017 298	2 108 971	2 363 377	2 932 966
TES	14 029 362	12 817 253	12 863 568	13 594 160	13 469 806	13 517 670
OES	117 985	22 800	22 800	22 800	22 800	22 800

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

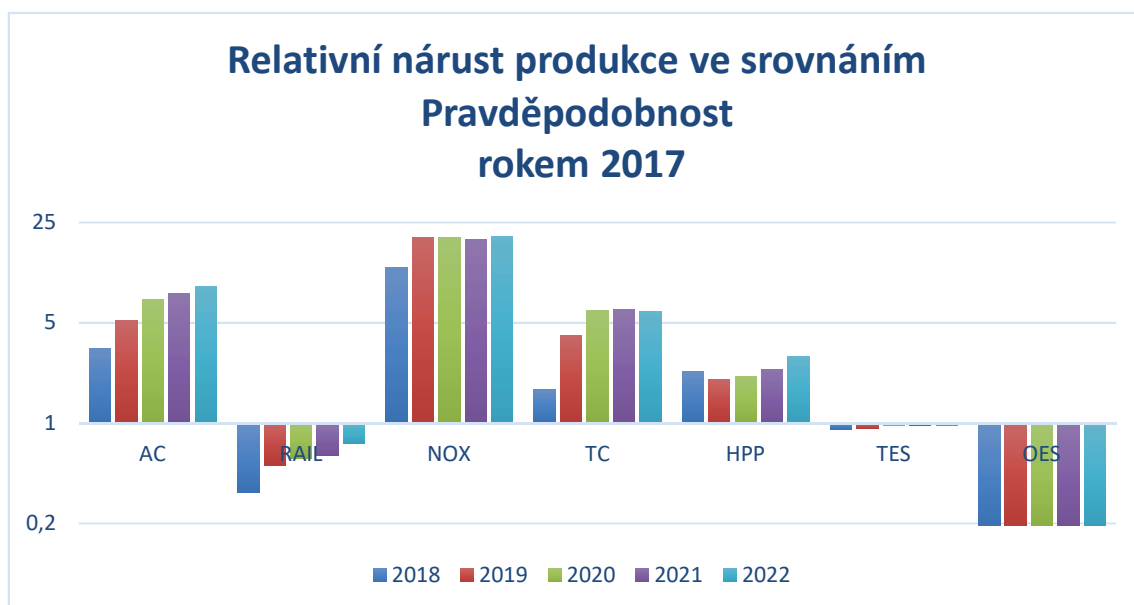
Výpočtem bazických indexů bylo zjištěno, že společnost chce v roce 2022 vyrábět téměř devětkrát více aktuátorů, než tomu bylo v roce 2017. U turbodmychadel bude výroba taktéž stoupat. Dle **Obrázek 4** se společnost hodlá zaměřit na výrobu výfukových a emisních senzorů. Nejen, že navýší jejich výrobu v dolní hale, ale nově zavede také výrobu v hale horní. Celkově tak hodlá navýšit výrobu výfukových a emisních senzorů až dvacetkrát oproti základnímu období.

**Tabulka 4** Indexy růstu oproti roku 2017

Výrobky	Indexy růstu / 2017				
	2018	2019	2020	2021	2022
AC	3,33	5,19	7,25	7,97	8,98
RAIL	0,33	0,51	0,57	0,59	0,72
NOX	12,27	19,52	19,78	19,02	20,02
TC	1,72	4,11	6,07	6,16	5,98
HPP	2,28	2,02	2,12	2,37	2,94
TES	0,91	0,92	0,97	0,96	0,96
OES	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Na níže uvedeném **Obrázek 9** je možné přehledně vidět nárůst výroby jednotlivých skupin komponentů v období následujících pěti let. Trend výroby komponentu AC je průběžně narůstající, zatímco u komponentu NOX je zprvu patrný skokový nárůst, avšak v období dalších čtyř let je objem výroby přibližně stejný.



**Obrázek 9** Indexy růstu pro budoucích pět let (Continental Automotive, 2018), upraveno autorem

S rozšiřující se výrobou se společnosti navýší i počet palet s finálními výrobky pro zákazníky, jak je možné vidět v **Tabulka 5**. Rozšíření výroby má vliv na vysoký počet zákazníků a dodavatelů. Aktuálně má společnost Continental Automotive přes sedmdesát zákazníků a více než dvě stě dodavatelů.

**Tabulka 5** Počet palet s finálními výrobky v následujících pěti letech

Výrobky	2017	2018	2019	2020	2021	2022
AC	8 544	28 473	44 319	61 982	68 083	76 726
RAIL	10 420	3 420	5 284	5 968	6 153	7 465
NOX	3 073	37 714	59 985	60 803	58 464	61 521
TC	40 471	69 522	166 334	245 531	249 392	241 824
HPP	6 387	14 530	12 931	13 519	15 150	18 801
TES	4 100	3 746	3 759	3 973	3 936	3 950
OES	1 053	204	204	204	204	204

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Velký počet zákazníků a dodavatelů motivuje závod k plné funkčnosti všech systémů, které používá. Těmi jsou e-kanban, ABC a XYZ analýza ve skladech a systém SAP. Na všechny tyto systémy jsou vzhledem k vysokému počtu zákazníků a dodavatelů kladeny vysoké nároky, aby pracovaly s minimalizací chyb. Pokud by se tak nestalo, mohlo by dojít k výpadku či nedostatku zásob. Tím může dojít ke zpoždění objednávky a zákazník by tak mohl společnost sankcionovat za pozdní dodání.

## 2.5 Pohyb vozidel v závodě Trutnov

Naplánované dodávky materiálu do výrobních hal by měly dodavatelé dodržovat a zavážet zboží v časovém okně, do něhož byla závazka naplánována. Každý dodavatel má naplánované 1,5 hodinové okno, v kterém je třeba materiál dovézt. Tato okna jsou plánována do několika skupin podle toho, zda se jedná o standardní, pohotovostní či urgentní zásobování, a jsou rozvržena do celého týdne. I přes plánování časových oken příjezdů nákladních vozidel, dopravní situace vždy neumožňuje daný plán dodržet. Komplikaci způsobují i zákazníci, kteří nerespektují časová okna, nebo pokud je jejich příjezd pro expedované výrobky na poslední chvíli změněn a jejich vjezd do areálu může tudíž neplánově způsobit kongesci.

Níže uvedená **Tabulka 6** zobrazuje příjezd vozidel v jednotlivých časových oknech. Například ve středu dne 15.11.2017 v čase od 10 do 11 hodin přijelo do areálu 10 nákladních vozidel k příjmu na dolní halu. V tabulce nejsou uvedeny příjezdy na horní halu ani příjezd vozidel na expedici pro obě haly, lze tedy předpokládat ještě další pohyb nákladních vozidel, např. také nahodilým příjezdem zákazníka ve změněném čase.

**Tabulka 6** Příjezdy vozidel s materiálem na dolní halu v 46. týdnu v roce 2017

Hala	Týden	Den	Datum	Čas	Časové okno	Počet	Jednotka
SO06	46	St	15.11.	10:10	10:00-10:59	1	KRT
SO06	46	St	15.11.	10:11	10:00-10:59	10	KRT
SO06	46	St	15.11.	10:16	10:00-10:59	1	pal
SO06	46	St	15.11.	10:20	10:00-10:59	3	KRT
SO06	46	St	15.11.	10:20	10:00-10:59	1	pal
SO06	46	St	15.11.	10:43	10:00-10:59	1	KRT
SO06	46	St	15.11.	10:43	10:00-10:59	3	KRT
SO06	46	St	15.11.	10:43	10:00-10:59	1	obal
SO06	46	St	15.11.	10:45	10:00-10:59	3	KRT
SO06	46	St	15.11.	10:45	10:00-10:59	2	pal
SO06	46	St	15.11.	11:00	11:00-11:59	4	pal
SO06	46	St	15.11.	11:15	11:00-11:59	4	pal
SO06	46	St	15.11.	11:30	11:00-11:59	1	pal
SO06	46	St	15.11.	11:30	11:00-11:59	14	pal
SO06	46	St	15.11.	11:30	11:00-11:59	8	pal
SO06	46	St	15.11.	12:00	12:00-12:59	3	pal
SO06	46	St	15.11.	14:25	14:00-14:59	2	pal
SO06	46	St	15.11.	14:40	14:00-14:59	7	KRT
SO06	46	St	15.11.	14:40	14:00-14:59	1	KRT
SO06	46	St	15.11.	14:40	14:00-14:59	15	KRT
SO06	46	St	15.11.	14:40	14:00-14:59	3	KRT
SO06	46	St	15.11.	14:46	14:00-14:59	1	KRT

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

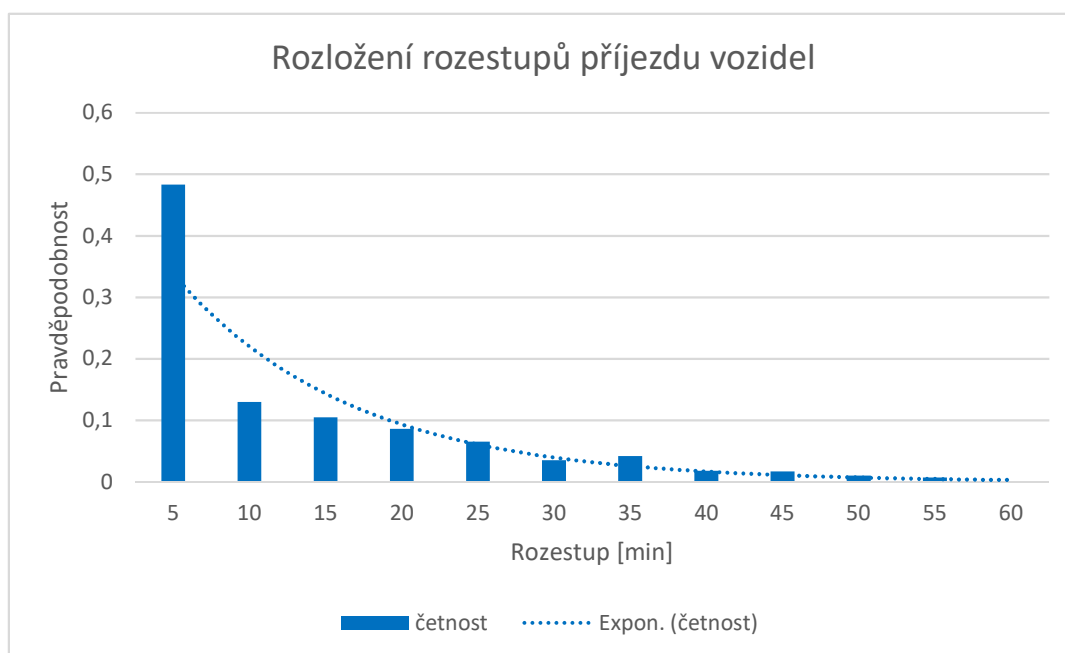
Z dat o pohybu vozidel na dolní halu společnosti za třetí kvartál roku 2017 je sestavena tabulka s četností příjezdů vozidel do daného intervalu, tj. 5 minut. Vybrána byla data pro pracovní dny v rozmezí od 6:00 do 18:00 a jsou zpracována v **Tabulka 7**, v níž jsou uvedeny absolutní počty přijíždějících vozidel a taktéž relativní hodnoty těchto příjezdů.

**Tabulka 7** Rozestupy vozidel na příjem dolní haly za třetí čtvrtletí v roce 2017

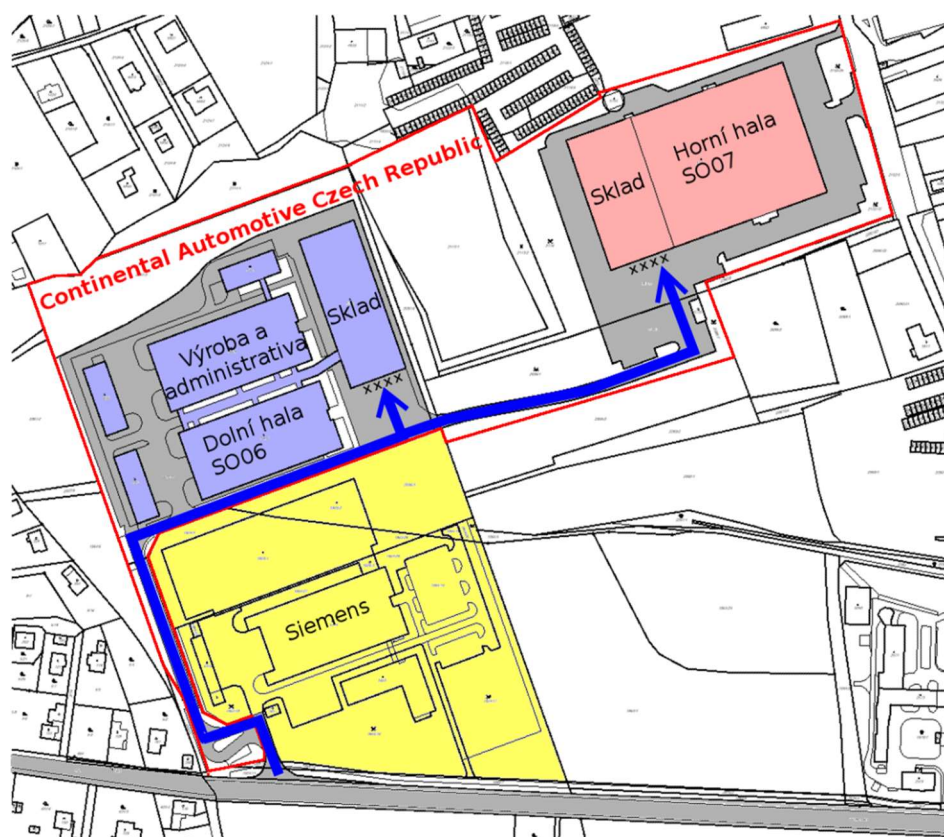
Rozestup [min]	Počet [vozidla]	Četnost
5	674	0,483
10	181	0,130
15	147	0,105
20	120	0,086
25	90	0,065
30	49	0,035
35	59	0,042
40	25	0,018
45	24	0,017
50	14	0,010
55	10	0,007
60	2	0,001

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

**Obrázek 10** zobrazuje, jak vozidla přijíždějí do areálu společnosti. Zde je jasně patrné, že téměř necelá polovina nákladních vozidel přijíždí v rozestupu do 5 minut za posledním vozidlem. S rozestupem 10 minut a více počet nákladních vozidel prudce klesá.



**Obrázek 10** Rozestupy vozidel za třetí čtvrtletí pro dolní halu v roce 2017 (Continental Automotive, 2018), upraveno autorem



**Obrázek 11** Trasa příjezdu vozidel (ČÚZK, 2018), upraveno autorem

Uvedené nepravidelnosti v příjezdech vozidel působí komplikace na rampách hal. Větší počet nákladních vozidel v neplánovaný čas působí také komplikace v areálu společnosti, kde vznikají kongesce. Nákladní vozidla pak stojí téměř po celém areálu a znemožňují průjezd dalším vozidlům. Vzhledem k tomu, že vozidla směřující k horní hale musí projet komunikací okolo dolní haly a přes ní také zpět, nastává situace, kdy vozidla odbavená na horní hale nemohou projet zpět okolo dolní haly kvůli neprůjezdnosti způsobené nákladními vozidly, která na dolní hale teprve čekají na obsluhu.

Pro ukázkou je schéma znázorněno na **Obrázek 11**. Do areálu společnosti vede silniční komunikace také k horní hale, tu ale využívají pouze osobní automobily, a to jednak z důvodu, že by se tam nákladní vozidla nevytočila, a také z důvodu, že se komunikace nachází v zasídlené části města Trutnov a zvýšený počet pohybujících se nákladních vozidel by zvyšoval hluchnost a snižoval obyvatelům kvalitu bydlení.

Souhrn počtu nákladních vozidel, která přijela do areálu společnosti v roce 2017 v jednotlivých měsících, je uveden v **Příloha A**. Celkově jich přijelo na dolní halu 14 458 a 8 113 na halu horní. Z uvedené **Příloha A** je patrné, že do dolní haly přijíždějí nákladní vozidla s vyšší frekvencí nežli na horní halu. Dle tabulky přiložené v **Příloha A** je zřejmé, že



výjimkou není denní pohyb nákladních vozidel v areálu společnosti překračující v pracovních dnech počet 100 nákladních vozidel.

**Tabulka 8** Předchozí a plánovaný počet vozidel na expedici

Výrobky	2017	2018	2019	2020	2021	2022
AC	854	2 847	4 432	6 198	6 808	7 673
RAIL	1 042	342	528	597	615	747
NOX	307	3 771	5 998	6 080	5 846	6 152
TC	4 047	6 952	16 633	24 553	24 939	24 182
HPP	639	1 453	1 293	1 352	1 515	1 880
TES	410	375	376	397	394	395
OES	105	20	20	20	20	20
<b>Celkem</b>	<b>7 405</b>	<b>15 761</b>	<b>29 282</b>	<b>39 198</b>	<b>40 138</b>	<b>41 049</b>

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Výše uvedená **Tabulka 8** zobrazuje počty vozidel s finálními výrobky. Předpokládá se, že nákladní vozidlo odveze průměrně shodné množství palet jako v roce 2017, tj. 10 palet. Při odvezení stejného počtu palet při navýšení výroby je podle **Tabulka 8** zřejmé, že počet nákladních vozidel v roce 2018 a 2019 bude růst dvojnásobně a v dalších letech se počet nákladních vozidel bude pohybovat okolo čtyřiceti tisíc. Zde se však jedná jen o palety s finálními výrobky, připočítat je nutné i dovezený vstupní materiál.

Autor určil z počtu nákladních vozidel z uvedeného v **Tabulka 8**, že v plánovaných letech by se pro expedici v jednotlivých pracovních dnech v roce 2018 pohybovalo v areálu společnosti průměrně 60 vozidel, v roce 2019 by to bylo 112 vozidel, dále pak v roce 2020 na 150 vozidel, v roce 2021 celkem 154 vozidel a v roce 2022 by se počítalo se 157 vozidly.

Na základě předložených dat z roku 2017 autor vypočítal, že do areálu společnosti přijelo v průměru 1,96krát více nákladních vozidel na příjem nežli na expedici. Na základě této hodnoty autor stanovil plánovaný předpoklad počtu vozidel v následujících letech.

V roce 2018 tak na příjem přijede 119 vozidel, v roce 2019 to bude 220 vozidel, v roce 2020 jich bude 295, v roce 2021 to bude 302 vozidel a v roce 2022 dohromady 310 vozidel. Celkový počet předpokládaného počtu vozidel je uveden v **Tabulka 9** a je dán součtem příjezdu vozidel na expedici a na příjem.

**Tabulka 9** Předpokládaný pohyb vozidel v areálu v pracovních dnech

Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Počet vozidel	179	332	445	456	467

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Zpracováním zdrojových dat o pohybu vozidel v roce 2017 autor určil, že 20 % nákladních vozidel přijíždělo mimo časové rozmezí od 6:00 do 18:00 hodin. Autor tuto hodnotu použil i pro následující období.

## 2.6 Systém hromadné obsluhy

Systémem hromadné obsluhy se rozumí vše spojené s příchodem do systému a jeho odchodem ze systému. Společnost používá formu přechodu čekajících požadavků z fronty do obsluhy FIFO – first in – first out, tedy kdo přijede do systému první, bude také jako první obslužen. Pro výpočet potřebných čísel autor použil vícekanálový systém hromadné obsluhy.

V uvedeném příkladu je počítáno s 4 rampami, s průměrným časem obsluhy 15 minut a středním počtem příjezdu vozidel, 9,17 nákladních vozidel za hodinu. Počet přijíždějících automobilů je v časech od 6 hod do 18 hod.

### Střední intenzita provozu celého systému

$$\rho = \frac{9,17}{4 \cdot 4} = \underline{0,573} < 1 \text{ systém je stabilní.}$$

V tomto případě budou pracovníci ramp schopni obslužit všechna vozidla. V areálu společnosti může vznikat fronta, ale v průběhu dne nebude nekonečně narůstat.

### Pravděpodobnosti výskytu n jednotek v systému

$$\eta = \frac{9,17}{4} = \underline{2,29}$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{2,29^4}{4! \left(1 - \frac{2,29}{4}\right)} + \frac{2,29^0}{0!} + \frac{2,29^1}{1!} + \frac{2,29^2}{2!} + \frac{2,29^3}{3!}} = \underline{0,094} = 9,4\%$$

V systému se vyskytuje 0 vozidel s pravděpodobností 9,4 %.

$$P_1 = \frac{2,29^1}{1!} \cdot 0,094 = \underline{0,216} = 21,6\%$$

V systému se vyskytuje jedno vozidlo s pravděpodobností 21,6 %.

$$P_5 = \frac{2,29^5}{4! 4^{5-4}} \cdot 0,094 = \underline{0,062} = 6,2 \%$$

V systému se vyskytuje 5 vozidel s pravděpodobností 6,2 %. Obdobně se určí pravděpodobnosti výskytu všech možných počtů vozidel.

#### **Střední počet jednotek ve frontě**

$$\bar{n}_f = \frac{2,29^{4+1}}{4 \cdot 4! \left(1 - \frac{2,29}{4}\right)^2} \cdot 0,094 = \underline{0,34} \text{ vozidla}$$

#### **Střední počet jednotek v systému**

$$\bar{n}_s = 0,34 + 2,29 = \underline{2,63} \text{ vozidla}$$

#### **Střední doba strávená ve frontě**

$$\bar{t}_f = \frac{2,29^4}{4 \cdot 4! \left(1 - \frac{2,29}{4}\right)^2} \cdot 0,094 = \underline{0,037} \text{ hodin}$$

#### **Střední doba strávená v systému**

$$\bar{t}_s = 0,037 + \frac{1}{4} = \underline{0,287} \text{ hodin}$$

**Tabulka 10** Základní charakteristika systému pro horní halu

<b>Horní hala</b>					
Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Počet ramp	4	4	4	4	4
Střední počet vozidel [1/h]	2,79	3,66	3,79	3,84	4,33
Střední intenzita provozu	0,174	0,229	0,237	0,240	0,270
Střední počet vozidel ve frontě	0,001	0,005	0,005	0,006	0,010
Střední počet vozidel v systému	0,701	0,925	0,955	0,956	1,090
Střední doba čekání ve frontě [h]	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
Střední doba strávená v systému [h]	0,250	0,251	0,251	0,252	0,252

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Z výše uvedené **Tabulka 10** je zřejmé, že v případě, kdy jsou vozidla obsluhována všemi dostupnými rampami, dostávají výsledky podle exponenciálního modelu systému hromadné obsluhy za daných podmínek, tj. kapacity obslužného kanálu a středního počtu vozidel. V modelu horní haly pro následující období pěti let vychází, že systém hromadné obsluhy je stabilní. V roce 2022, kdy se očekává největší nárůst výroby, bude střední intenzita provozu, tj. střední vytíženost ramp, na 27 %.

**Tabulka 11** Základní charakteristika pro dolní halu

Dolní hala					
Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Počet ramp	4	4	4	4	4
Střední počet vozidel [1/h]	9,17	18,57	25,96	26,63	26,83
Střední intenzita provozu	0,573	1,160	1,623	1,664	1,677
Střední počet vozidel ve frontě	0,34	-	-	-	-
Střední počet vozidel v systému	2,63	-	-	-	-
Střední doba čekání ve frontě [h]	0,037	-	-	-	-
Střední doba strávená v systému [h]	0,287	-	-	-	-

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

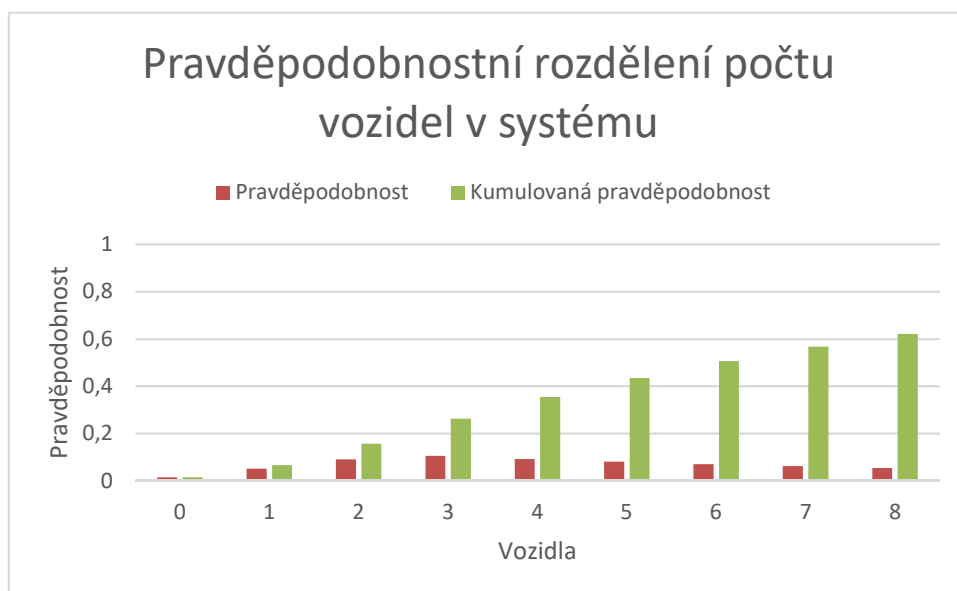
Z výše uvedené **Tabulka 11** je zřejmé, že pokud budou vozidla obsluhována všemi čtyřmi rampami, dostává výsledky podle exponenciálního modelu systému hromadné obsluhy za daných podmínek, tj. kapacity obslužného kanálu. V roce 2018 činí vytíženost ramp 57,3 %, z toho vyplývá, že systém je stabilní. V roce 2019 bude střední počet vozidel 18,57 za hodinu a tomu odpovídá střední intenzita provozu 1,16. Tím se již systém stává nestabilním. To znamená, že rampy nebudou stíhat obsluhovat všechna příjezdící vozidla a jejich fronta bude neustále narůstat. Totéž platí i pro následující roky. Další výpočty nejsou uvedeny z důvodu nemožnosti jejich provedení, jelikož neplatí teoretický předpoklad stability pro modelovaný systém.

**Tabulka 12** Pravděpodobnostní rozdělení počtu vozidel v systému

Vozidla	Pravděpodobnost	Kumulovaná pravděpodobnost
0	0,094	0,094
1	0,216	0,310
2	0,248	0,558
3	0,189	0,747
4	0,108	0,855
5	0,062	0,917
6	0,035	0,953
7	0,020	0,973
8	0,012	0,984

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Výše uvedená **Tabulka 12** ukazuje pravděpodobnost výskytu počtu nákladních vozidel obsluhovaných dolní halou v areálu společnosti pro rok 2018. **Tabulka 12** zobrazuje pravděpodobnost výskytu určitého počtu vozidel, např. fakt, že existuje 24,8 % pravděpodobnost, že v areálu budou dvě vozidla pro dolní halu. Rovněž ukazuje, že výskyt méně než pěti nákladních vozidel bude v areálu s 85,5% pravděpodobností.



**Obrázek 12** Pravděpodobnostní rozdělení počtu vozidel v systému rok 2018 (Continental Automotive, 2018), upraveno autorem

Pro zpřehlednění je znázorněn **Obrázek 12**, který zobrazuje pravděpodobnost, jakou lze očekávat pro rok 2018.

## **2.7 Shrnutí analýzy stávajících podnikových toků**

Ve druhé části diplomové práce autor představuje společnost Continental Automotive Czech Republic s. r. o., analyzuje a popisuje, čím se jednotlivé části podnikové logistiky zabývají, a snaží se přiblížit průběh činností.

Činnosti pohybu vozidel po areálu společnosti jsou detailně rozpracovány a propočítány pro následující období, kde se autor snaží poukázat na fakt, že s plánovaným navýšením výroby bude společnost muset zlepšit dosavadní průjezd vozidel areálem závodu. Dále se autor snažil lokalizovat úzké místo pro návrh zlepšení dosavadního stavu.

V návrhové části se autor věnuje zlepšení pohybu nákladních vozidel po areálu a před ním, resp. příjezdu a odjezdu těchto vozidel. Autor bude navrhovat jednotlivá řešení pro zlepšení průjezdnosti komunikace v závodě Trutnov.

### 3 NÁVRH ŘEŠENÍ PODNIKOVÉ LOGISTIKY V ZÁVODĚ TRUTNOV

Tato kapitola se zabývá návrhy, které by zlepšily průjezdnost obslužné komunikace v areálu závodu Trutnov za pomoci výstavby odstavného parkoviště před areálem společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. Návrh bude dále obsahovat pořízení digitálního panelu, jenž bude navádět nákladní vozidla odstavená na navrhovaném parkovišti, aby čekající řidiči dostali informaci, že rampa je volná. Autor bude dále navrhovat snížení časového okna jak pro dodavatele, tak pro zákazníky, aby se optimalizoval čas příjezdu a odjezdu nákladních vozidel. Dalším návrhem bude přesunutí určitého počtu vozidel mimo nejvíce vytížený časový úsek od 6:00 hod do 18:00 hod. tak, aby se v areálu společnosti v tomto čase nepohybovalo více nákladních vozidel, než je možné obsloužit.

Stávající situace pohybu nákladních vozidel není detailně propracována a v současné době nevyhovuje požadavkům z hledisek:

- kapacity – v areálu vznikají kongesce,
- časových oken – dlouhá doba pro příjezd vozidla,
- nedostatku informací – vrátnice vpouští nákladní vozidla do areálu nahodile.

Uvedené návrhy v této kapitole mají za cíl napravit výše uvedené nedostatky a tím zlepšit celý proces příjmu materiálu a expedice zboží.

#### 3.1 Zkrácení doby obsluhy

V závodě Trutnov pracuje v jednotlivých výrobních halách na jednu směnu 4 až 8 skladníků. Pracovníci skladu musí nejen obsloužit nákladní vozidla u ramp pro příjem a expedici, ale zároveň musí každou půlhodinu zavážet materiál do supermarketu u výrobní linky. Každých 90 minut odvázejí z výroby palety s finálními výrobky a zároveň od výrobní linky přepravují paletu s prázdnými vratnými obaly. Dalším úkolem pracovníků skladu je veškeré palety s materiálem a hotovými výrobky naskladnit a v případě potřeby opět vyskladnit, což taktéž zabírá množství času. Autor navrhuje zvýšení počtu pracovníků skladu a tím snížení doby obsluhy z dosavadních průměrných 15 minut na 10 minut.

V níže uvedené **Tabulka 13** je přepočten s navrhovanou dobou obsluhy 10 minut. Pokud by se navrhované řešení zrealizovalo, závod v Trutnově by zvládl počet přijíždějících nákladních vozidel i v roce 2019. Z **Tabulka 13** je patrné, že v následujících letech se systém nachází těsně za hranicí stability. Z toho poté vychází další navrhovaná opatření.

**Tabulka 13** Stabilizace systému v roce 2019

Dolní hala					
Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Počet ramp	4	4	4	4	4
Střední počet vozidel [1/h]	9,17	18,57	25,96	26,63	26,83
Střední intenzita provozu	0,573	0,774	<b>1,08</b>	1,11	1,118
Střední počet vozidel ve frontě	0,34	1,9	-	-	-
Střední počet vozidel v systému	2,63	5	-	-	-
Střední doba čekání ve frontě [h]	0,037	0,10	-	-	-
Střední doba strávená v systému [h]	0,287	0,27	-	-	-

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

### 3.2 Rozložení vozidel mimo 12 hodinový rozsah

Ve druhé kapitole bylo počítáno s časovým a nejvíce vytíženým úsekem od 6:00 do 18:00 hodin v pracovních dnech. To je období, ve kterém přijíždí do areálu nejvíce nákladních vozidel, v roce 2017 to bylo přibližně 80 %. Jedním z návrhů je přesunutí části příjezdů vozidel do časového rozmezí od 18:00 do 6:00 hodin. Tímto by se snížil přetížený stav v průběhu pracovních dnů v nejvíce vytížený časový úsek od 6:00 do 18:00 hodin. Autor dále navrhuje přesun příjezdů části nákladních vozidel o víkendech. V analýze stávajícího stavu bylo zjištěno, že v roce 2017 přijelo do areálu 22 571 nákladních vozidel. Z tabulky za rok 2017 uvedené v **Příloha A** bylo zjištěno, že o víkendech přijelo 4,36 % nákladních vozidel. Tímto by se mohla přesunout část nákladních vozidel na časové období od 18:00 hodin do 6:00 hodin a do víkendů. Je přitom třeba zohlednit omezení nákladních vozidel pohybujících se po silničních komunikacích v České republice, kdy v období mimo červenec a srpen platí omezení v neděli a ve státní svátky od 13:00 do 22:00 hodin a v období července a srpna je omezení v pátek od 17:00 do 21:00 hodin, dále pak v sobotu od 7:00 do 13:00 hodin a v neděli a ve státní svátky v čase od 13:00 do 22:00 hodin. Pomocí výpočtu vozidel s finálními výrobky vynásobeným koeficientem 2,96 byl určen přibližný počet nákladních vozidel v celkovém součtu pro následující období pěti let uvedený v **Tabulka 14**.



**Tabulka 14** Počet předpokládaných příjezdějících aut do areálu v následujících pěti letech

Rok	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet vozidel	21 918	46 652	86 673	116 026	118 809	121 505

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Z výše uvedených dat v **Tabulka 14** autor odečetl předpokládaných 20 % nákladních vozidel, která přijedou v časech od 18:00 hod do 6:00 hodin v pracovních dnech a zároveň vozidla, která přijedou o víkendech. Tímto autor vyjádřil předpokládaný souhrnný počet nákladních vozidel, které přijedou v pracovních dnech v časovém rozmezí od 6:00 do 18:00 hodin, který je uveden v **Tabulka 15**.

**Tabulka 15** Předpokládaný souhrnný počet vozidel v následujících pěti letech

Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Dolní hala	28 606	57 923	81 007	83 080	83 700
Horní hala	8 716	11 416	11 814	11 967	13 504
Celkem	37 322	69 339	92 821	95 047	97 204

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

Celkový součet příjezdějících nákladních vozidel na horní halu pro následujících pět let je 57 417 a na dolní halu lze předpokládat počet vozidel 334 316.

Autor vypočítal, že aby závod Trutnov mohl na dolní hale zvládnout příjezd nákladních vozidel v pracovních dnech, v časovém rozmezí od 6:00 do 18:00 hodin, maximální počet obsluhovaných vozidel činí 24 automobilů za hodinu. V základní době dosahuje tento počet 74 880 nákladních vozidel.

Jak je uvedeno dále, navrhuje autor přesunutí určitého procenta příjezdějících nákladních vozidel z období od 6:00 do 18:00 hodin v pracovních dnech na časový úsek od 18:00 do 6:00 hodin v pracovních dnech a dále do víkendů.

Ve výše uvedeném návrhu se snížením doby obsluhy z 15 na 10 minut bylo zjištěno, že by závod v Trutnově zvládl obsluhu jak pro rok 2018, tak i rok 2019. Autor se tedy dále věnuje následujícím rokům 2020, 2021 a 2022.

Autor určil optimální příjezd nákladních vozidel na průměrný počet 21 vozidel za hodinu a to s ohledem na výše uvedené opatření. Tento průměrný počet byl navrhnut s ohledem na relativně přiměřenou dobu čekání 14,75 minut. Znamenalo by to přesunutí části nákladních vozidel do časového úseku od 18:00 do 6:00 hodin a do víkendů, tedy konkrétně

15 487 nákladních vozidel, tj. 19,1 % v roce 2020, dále 17 560 nákladních vozidel, tj. 21,1 % v roce 2021 a 18 180 nákladních vozidel, tj. 21,7 % v roce 2022. Poté by byl systém stabilní, jak uvádí **Tabulka 16**. Autor proto navrhuje další opatření, které by řídilo vznikající kongesci v areálu společnosti v Trutnově.

**Tabulka 16** Stabilizace systému v letech 2020 až 2022

Dolní hala					
Rok	2018	2019	2020	2021	2022
Počet ramp	4	4	4	4	4
Střední počet vozidel [1/h]	9,17	18,57	21	21	21
Střední intenzita provozu	0,573	0,774	0,875	0,875	0,875
Střední počet vozidel ve frontě	0,34	1,9	5,16	5,16	5,16
Střední počet vozidel v systému	2,63	5	8,67	8,67	8,67
Střední doba čekání ve frontě [h]	0,037	0,10	0,25	0,25	0,25
Střední doba strávená v systému [h]	0,287	0,27	0,41	0,41	0,41

Zdroj: Continental Automotive (2018), upraveno autorem

### 3.3 Odstavné parkoviště

Jako jeden z neefektivnějších se autorovi jeví návrh vybudování odstavného parkoviště pro přijíždějící nákladní vozidla v areálu společnosti. Vozidla směřující k areálu formy po silniční komunikaci jsou zastavena u vrátnice, která se nachází před závodem Trutnov, kde pracovníci po ověření vozidla umožní vstup do areálu. Tito pracovníci pracují pro externího zaměstnavatele a nejsou zaměstnanci společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. Jejich úkolem je identifikovat vozidlo a umožnit mu vjezd do společnosti, tudíž neřeší, zda není v areálu závodu příliš mnoho nákladních vozidel, která mohou na sběrné komunikaci v areálu vytvořit kongesci. Z dlouhodobého hlediska bude výroba prudce stoupat a pro společnost by se mohlo dosavadní navržené řešení stát nedostatečným.

Pro nově navrhované řešení je třeba definovat, co odstavné parkoviště je a jakým způsobem je možné jej navrhnout. Parkoviště definuje ČSN 73 6056 (2011) jako „*venkovní prostor pro parkování vozidel na samostatné ploše oddělené od pozemní komunikace, na kterém jsou navržena jednotlivá parkovací stání*“. S tím úzce souvisí definice parkovacího stání, které lze popsat jako místo, jež je určeno pro parkování nebo odstavení jednoho vozidla. Dále se rozlišuje ještě pojem parkovací záliv. Ten lze popsat jako „*plochu, která je určena pro jedno*

nebo několik parkovacích stání s podélným, šikmým nebo kolmým řazením umístěná podél jízdniho pásu“. ČSN 73 6056 (2011)

Dle normy ČSN 73 6056 (2011) se odstavné parkovací plochy zřizují pro nákladní automobily u čerpacích stanic pohonných hmot, motelů, hraničních přechodů, v areálech výrobních podniků a přepravečů, což je také případ navrhovaného řešení.

V České republice jsou dle normy ČSN 73 6056 (2011) stanoveny rozměry vozidel, které se pohybují po silničních komunikacích. Tyto rozměry jsou uvedeny na **Obrázek 13**.

Druhy vozidel	Délka (m)	Šířka bez zpětných zrcátek (m)	Výška (m)
Osobní	4,75	1,75	1,80
Lehké užitkové (Dodávka)	6,00	2,00	2,80
Velké nákladní <sup>*)</sup>	18,75	2,50 <sup>***)</sup>	4,20
Autobus <sup>**)</sup>	15,00	2,50	4,00
Motocykl	2,50	1,10	1,20
Jízdní kolo	1,80	0,60	1,10

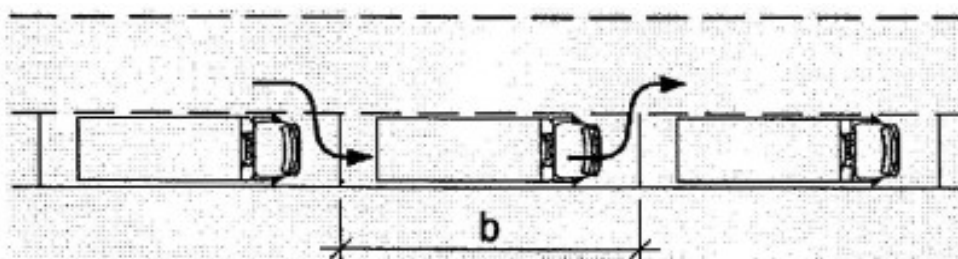
<sup>\*)</sup> Souprava motorového vozidla s jedním přívěsem podle příslušného právního předpisu.<sup>1)</sup>

<sup>\*\*)</sup> Autobus se třemi a více nápravami podle příslušného právního předpisu.<sup>1)</sup>

<sup>\*\*\*)</sup> Základní šířka vozidla pro návrh parkovacího stání; pokud je šířka vozidla větší než 2,60 m, šířka parkovacího stání se odpovídajícím způsobem zvětší.

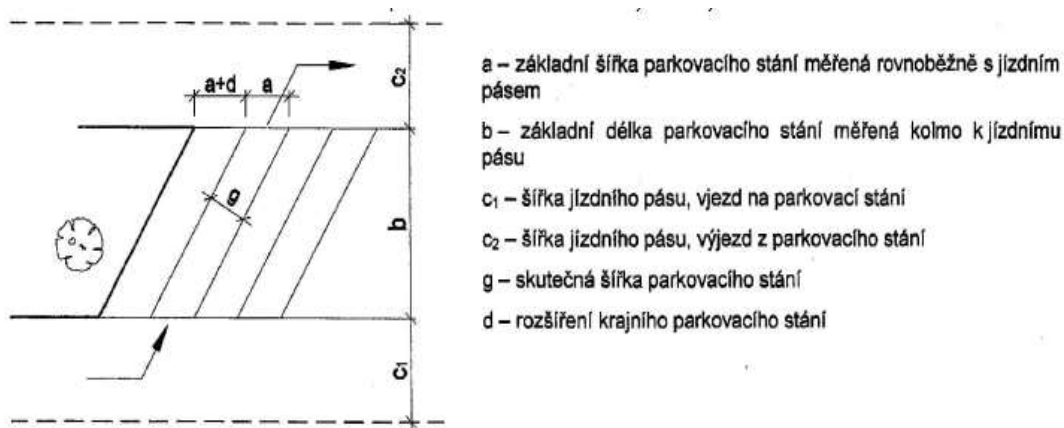
**Obrázek 13** Rozměry vozidel pohybujících se po České republice (ČSN 73 6056, 2011)

Doporučení parkovacího stání pro nákladní vozidla lze navrhnout se šikmým řazením nebo podélným řazením. Podélné parkovací stání je zobrazeno na **Obrázek 14**.



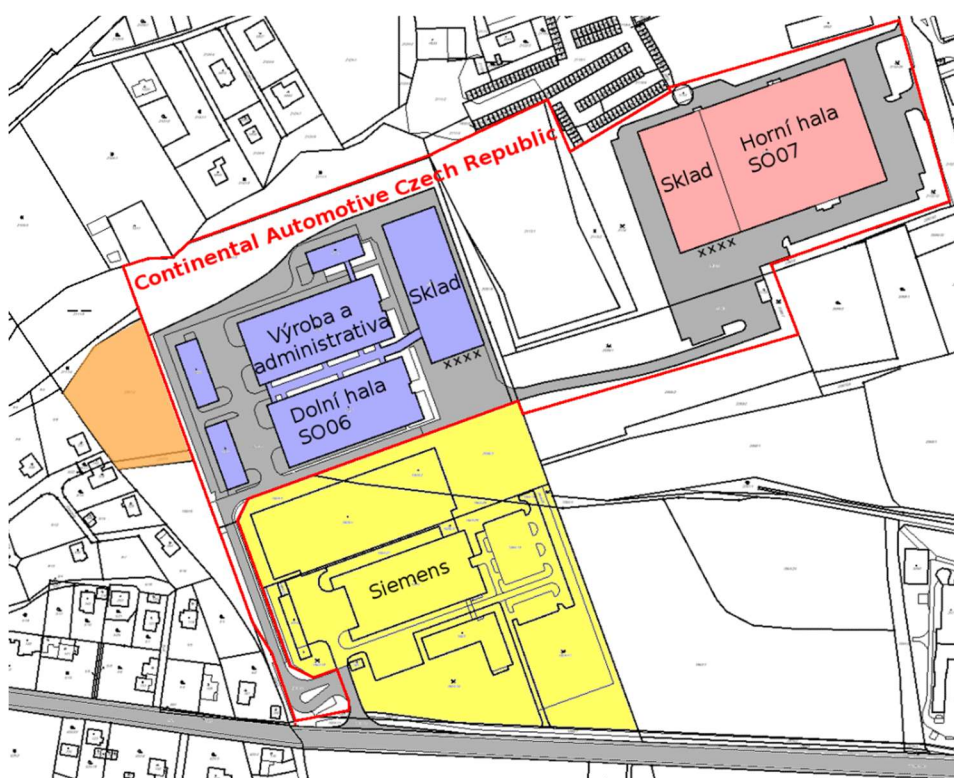
**Obrázek 14** Parkovací stání pro nákladní vozidla s podélným řazením (ČSN 73 6056, 2011)

Podélné parkoviště se v praxi vyskytuje podstatně méně než parkování se šikmým parkováním, které je znázorněno na **Obrázek 15**.



**Obrázek 15** Parkovací stání se šikmým řazením pro nákladní vozidla (ČSN: 73 6056, 2011)

Autor navrhuje odkup pozemku, který patří městu Trutnov a přiléhá ze západu k areálu společnosti. Situační pohled je vidět na **Obrázek 16**. V případě odkupu je třeba popsat, jakým způsobem odkup pozemku probíhá.



**Obrázek 16** Situační mapa s vyznačením pozemku města Trutnov (ČÚZK, 2018), upraveno autorem

(Česko, 2000) Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů („dále jen zákon o obcích“) definuje možný odkup zakotvený v ustanovení § 39 odst. 1. „Záměr obce prodat, směnit, darovat, pronajmout, propachtovat nebo vypůjčit hmotnou nemovitou věc nebo právo stavby anebo je přenechat jako výprosu a záměr obce smluvně zřídit právo stavby

*k pozemku ve vlastnictví obce obec zveřejní po dobu nejméně 15 dnů před rozhodnutím v příslušném orgánu obce vyvěšením na úřední desce obecního úřadu, aby se k němu mohli zájemci vyjádřit a předložit své nabídky. Záměr může obec též zveřejnit způsobem v místě obvyklým. Pokud obec záměr nezveřejní, je právní jednání neplatné. Nemovitá věc se v záměru označí údaji podle zvláštního zákona platnými ke dni zveřejnění záměru.“*

Dále výše zmíněný zákon o obcích upravuje, jakým způsobem se při úplném převodu majetku stanovuje cena, u které se přihlédne k aktuální výši cen v dané oblasti, pokud se nejedná o cenu regulovanou státem. Pokud by byla cena nějakým způsobem odchýlena od obvyklých cen v dané lokalitě, muselo by být zdůvodněno, z jakého důvodu k odchýlení došlo. V případě nezdůvodnění takové odchylky se na právní jednání hledí jako na neplatné.

Ustanovení § 40 zákona o obcích definuje, jakým způsobem se má postupovat v průběhu konání dražby, veřejné soutěže o nejvhodnější nabídku nebo jiným obdobným způsobem: „*Usnesení, jímž zastupitelstvo obce nebo rada obce rozhodly o nabytí věci v dražbě, ve veřejné soutěži o nejvhodnější nabídku nebo o jejím nabytí jiným obdobným způsobem, se až do ukončení dražby, veřejné soutěže o nejvhodnější nabídku nebo jiného obdobného postupu nezpřístupňují podle tohoto zákona ani neposkytují podle jiného právního předpisu.“*

Pokud by proběhl navrhovaný odkup pozemku města Trutnov, společnost Continental Automotive by mohla realizovat navrhované řešení. Na **Obrázek 17** je možno vidět, že na okraji pozemku společnosti Continental Automotive je odstavné parkoviště pro osobní vozidla zaměstnanců společnosti a vyhrazená parkoviště pro návštěvy závodu Trutnov.

Autor následně navrhuje přesunout část parkovacích míst pro zaměstnance do jiné části areálu společnosti, toto parkoviště rozšířit do odpovídajících rozměrů pro nákladní vozidla a dle potřebných a zákonných rozměrů tak, aby zde do budoucna mohla parkovat přijíždějící nákladní vozidla pro příjem a expedici. Autor vidí v tomto postupu vyřešení problematiky příjezdu nákladních vozidel do areálu a zabránění vznikajícím kongescím a s tím souvisejícímu zdržení doby obsluhy.



**Obrázek 17** Satelitní mapa parkoviště Continental Automotive (Mapy Google, 2018)

### **3.4 Digitální panel**

Spolu s navrhovaným řešením vybudování odstavného parkoviště zároveň autor navrhuje pořízení digitálního panelu umístěného u navrhovaného odstavného parkoviště v závodě Trutnov.

Řešení digitálního panelu by mohlo představovat určitý hardware nebo software, kterým se zabývají společnosti, které často účelově připravují tyto digitální panely dle požadavků zadavatelů. Na dodávku digitálních panelů může případně navazovat dodání softwarové aplikace na obsluhu a sledování průjezdu nákladních vozidel společností uzpůsobené poměrům společnosti včetně historie, možností objednávání atd.



**Obrázek 18** Ukázka navrhovaného digitálního panelu (Kadlec, 2018)

Pro představu je na **Obrázek 18** znázorněna podoba možného návržení digitálního panelu. Ten by byl dle autora rozdělen na dolní a horní halu a u každé části uvedeny čtyři rampy, které by zobrazovaly, zda je příslušná rampa volná nebo obsazená. Na základě konzultace s odborníkem na tuto problematiku je dokonce možné také uvádět státní poznávací značku. Vzhledem ke skutečnosti, že na obou výrobních halách nejsou rozlišeny rampy, které jsou určeny pro příjem a které pro expedici, je možné nákladní vozidla směřovat na pokyny na navrhovaném digitálním panelu volno nebo obsazeno. Pro lepší orientaci autor navrhuje označit všechny rampy na halách číslicemi nebo písmeny. Navrhované řešení digitálního panelu by mohlo vypadat jako na níže uvedené **Tabulka 17**. Tento panel by byl vhodným naváděním nákladních vozidel do areálu společnosti. Pracovníci obsluhy ramp by k navrhovanému panelu obdrželi příslušné softwarové a hardwarové vybavení, aby v případě odbavení vozidla zaslali informaci na propojený digitální panel, že příslušná rampa je volná a nákladní vozidlo čekající na odstavném parkovišti může vjet do areálu společnosti.

**Tabulka 17** Ukázka navrhovaného digitálního panelu

Horní hala		Dolní hala	
Rampa A	Volno	Rampa E	Obsazeno
Rampa B	Obsazeno	Rampa F	Volno
Rampa C	Volno	Rampa G	Volno
Rampa D	Obsazeno	Rampa H	Obsazeno

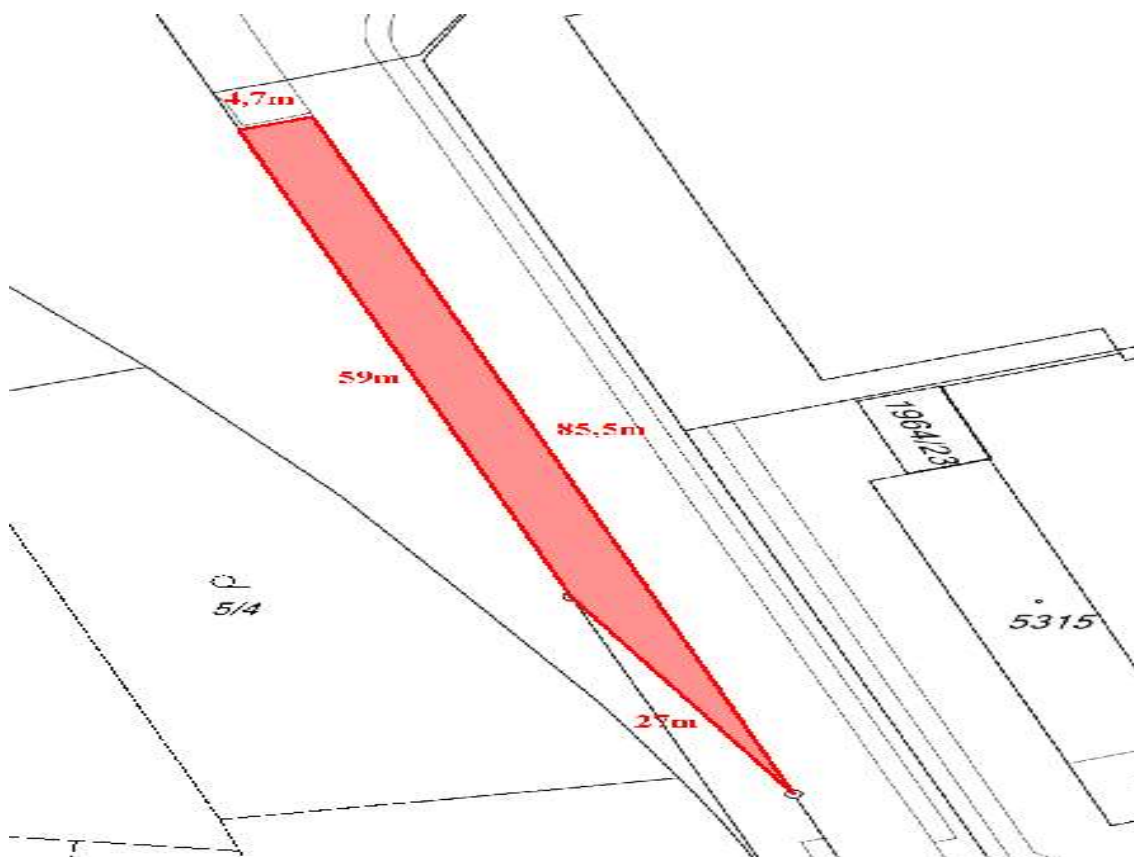
Zdroj: Autor

Všechna navrhovaná řešení musí být dle autora propojena a dobře naplánována tak, aby závod v Trutnově situaci vnitropodnikové dopravy zvládl. K tomu, aby vše komplexně fungovalo, je zapotřebí navrhnout další řešení, které by zlepšilo nastávající situaci v areálu společnosti.

### 3.5 Parkoviště před závodem Trutnov

V případě nemožnosti realizace odkupu pozemku města Trutnov přiléhajícímu k pozemku společnosti Continental Automotive Czech Republic s.r.o. autor navrhuje vybudování parkoviště před areálem společnosti.

Pozemek, který je uveden na **Obrázek 19** přiléhající ke komunikaci je ve vlastnictví společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. v délce 59 m ze strany přilehlého pozemku ve vlastnictví státu, šířka pozemku u vrátnice má 4,7 m a na druhé straně se pozemek společnosti Continental Automotive zužuje až k silniční komunikaci, kdy v nejširším bodě má šířku 4,59 m. Na délku podél silniční komunikace je pozemek dlouhý 85,5 m, jak uvádí **Obrázek 19**. Celková plocha činí 278,22 m<sup>2</sup>. Dle uvedených parametrů přichází v úvahu pouze podélné odstavné parkoviště s možností maximálně tří podélných stání pro nákladní vozidla.



**Obrázek 19** Pozemek přiléhající k silniční komunikaci u areálu Continental Automotive (ČÚZK, 2018), upraveno autorem



Jak již bylo zmíněno, přilehlý pozemek na levé části **Obrázek 19** je ve vlastnictví státu pod správou Státního pozemkového Úřadu. Tento pozemek odkoupit nelze, jelikož není veden jako stavební parcela nebo část stavební parcely. Státní pozemkový úřad tento pozemek tudíž neprodá a nelze počítat s možným rozšířením odstavného parkoviště v tomto místě. Na **Obrázek 19** je zvýrazněna plocha pro postavení navrhovaného odstavného parkoviště. Na tomto parkovišti by parkovala přijíždějící vozidla, která by kvůli možnému zvýšenému pohybu nákladních vozidel v areálu společnosti mohla způsobit komplikace. Toto navrhované řešení lze taktéž doplnit digitálním panelem, který byl autorem navrhnout v rámci vybudování odstavného parkoviště a odkupu pozemku sousedícího s areálem společnosti.

### 3.6 Zkrácení časových oken

Ve druhé kapitole bylo uvedeno, že společnost Continental Automotive dává každému dodavateli a odběrateli časové okno příjezdu v délce hodiny a půl. V analýze stávajícího stavu bylo dále uvedeno, že společnost má přes dvě stě dodavatelů a přibližně přes sedmdesát odběratelů. Časová okna jsou řízena podle systému SAP. Uvedená **Tabulka 7** ukazuje, že skoro polovina nákladních vozidel s daným časovým oknem hodinu a půl přijela pět minut od předchozího příjezdu nákladního vozidla. Dále uvádí, kolik nákladních vozidel přijelo za více než pět, ale méně než deset minut od posledního přijíždějícího vozidla atd.

Autor navrhuje zkrácení časových oken z původní hodiny a půl na časový interval půl hodiny. Tím by společnost docílila lepší koordinace příjezdu a odjezdu nákladních vozidel, dosáhlo by se efektivnějšího a přesnějšího plánování příjezdů do areálu a tím i k zabránění případným vznikajícím kongescím.

### 3.7 Zhodnocení navrhovaných řešení

Snížením doby obsluhy z 15 minut na 10 minut by závod v Trutnově dle metody teorie hromadné obsluhy zvládl koordinaci příjezdu nákladních vozidel pro rok 2019.

Další návrhem je převedení části přijíždějících vozidel mimo nejvíce vytížený čas od 6:00 do 18:00 hodin, kdy lze obsloužit nanejvýš 24 nákladních vozidel za hodinu, ale autor počítá pouze se středním počtem 21 přijíždějících vozidel s ohledem na střední dobu čekání ve frontě.

Navrhované odstavné parkoviště spolu s digitálním panelem ukazujícím aktuální situaci v areálu umístěným před areálem společnosti poté zlepší průtočnost komunikace. Autor se tomuto navrhovanému řešení věnoval v rámci krátkodobého hlediska a nemožnosti odkoupení jak státního pozemku, tak pozemku města Trutnov.

Autor dále navrhuje přebudování stávajícího odstavného parkoviště, určeného původně pro osobní automobily, k parkování nákladních vozidel čekajících na odbavení ve frontě. Podmínkou realizace tohoto návrhu je úspěšný odkup přilehlého pozemku města Trutnov.

Posledním navrhovaným řešením je zkrácení časových oken z původní hodiny a půl pouze na půl hodiny. Tímto opatřením by došlo k lepšímu plánování příjezdu nákladních vozidel do areálu společnosti.

## 4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Závěrečná část této práce je zaměřena na zhodnocení navrhovaných řešení. Prvním z doporučených opatření bylo dosáhnout zkrácení doby obsluhy při odbavování nákladních automobilů. K tomu je zapotřebí navýšit současný počet pracovních míst na pozici skladníka. Zvýšení počtu pracovních pozic skladníků by mělo za následek snížení doby obsluhy přijíždějících nákladních vozidel.

### 4.1 Náklady na mzdy

Pro realizaci zkrácení doby obsluhy je třeba počítat s náklady na mzdy skladníků. Návrh na navýšení počtu skladníků počítá přinejmenším se čtyřmi novými pracovními místy. Vzhledem k tomu, že se bude navyšovat příjezd nákladních vozidel, v navrhovaném řešení je zkrácení doby obsluhy z dosavadních 15 minut na 10 minut. Dle aktuální nabídky z interních zdrojů činí hrubá mzda pracovníků skladu 23 000 Kč.

**Tabulka 18** Náklady na skladníky

Počet	Hrubá mzda měsíční (Kč)	Hrubá mzda roční (Kč)
1 skladník	23 000	276 000
4 skladníci	92 000	1 104 000

Zdroj: Autor

Při současné době obsluhy v délce trvání 15 minut by se dále zpomalilo nejen zavážení materiálu do výroby, ale také zavážení finálních výrobků z výroby do skladu a dále pak nakládka a vykládka přijíždějících nákladních vozidel. Zákazníci by poté mohli sankcionovat společnost Continental Automotive za pozdní dodání. Vzhledem ke svému jménu si toto společnost nemůže dovolit. Vezmou-li se tak v úvahu náklady související se vznikem čtyř nových pracovních míst, představují tyto náklady efektivní investici.

Pokud by se navrhované řešení realizovalo, závod v Trutnově by zvládl obsloužit více nákladních vozidel, dosáhl by snížení doby obsluhy a tím zvládl příjezd všech nákladních vozidel pro rok 2019.

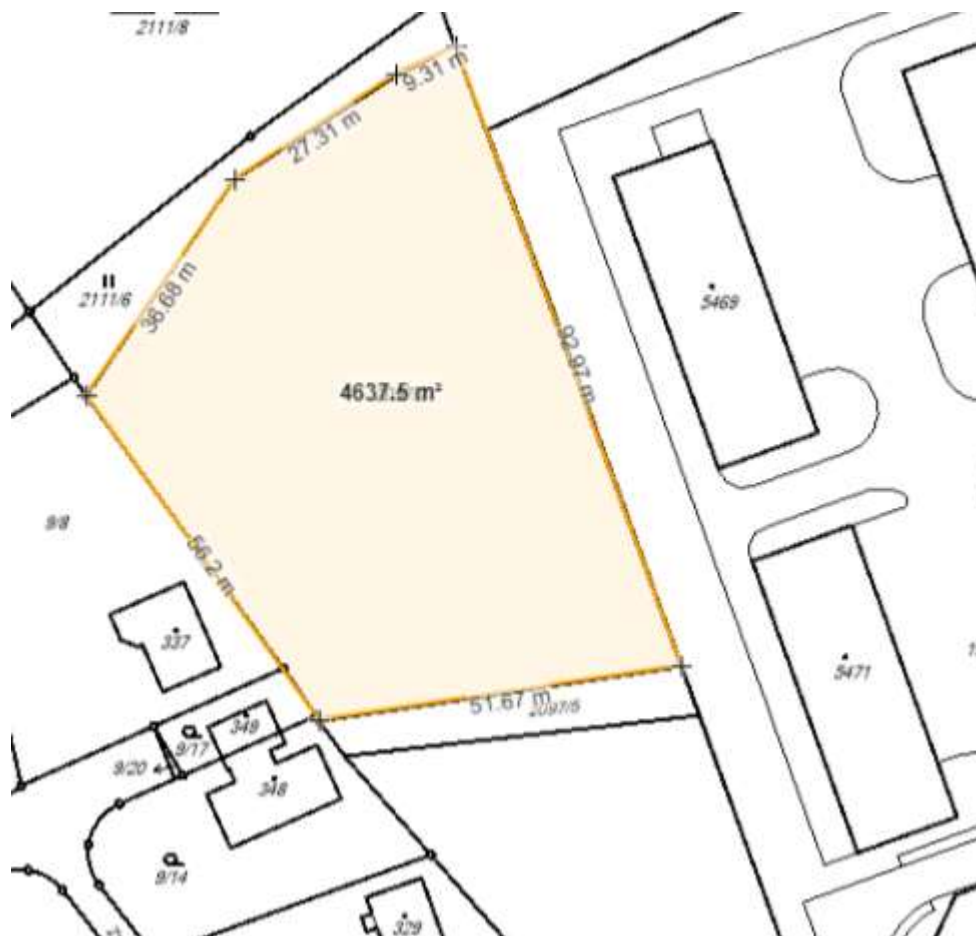
### 4.2 Rozložení vozidel mimo frekventovaný čas

Pokud by se nerealizoval přesun části přijíždějících nákladních vozidel mimo nejvíce vytižený časový úsek od 6:00 do 18:00 hodin v pracovních dnech na časový interval od 18:00 do 6:00 hodin v pracovních dnech a dále o víkendech, závod v Trutnově by nebyl schopen

s navyšující se výrobou obsloužit očekávaný počet příjezdějících nákladních vozidel. Společnost Continental Automotive by se dle autora měla zaměřit na přesný a detailně propracovaný plán příjezdu nákladních vozidel a to včetně naplánování příjezdů i mimo frekventovaný čas pro následující roky 2020, 2021 a 2022. I přes návrh autora bude vozidlo při počtu v průměru 21 příjezdějících nákladních automobilů za hodinu čekat ve frontě v průměru cca 15 minut. Autor tento počet vozidel stanovil proto, že při vyšším průměrném počtu obslužených vozidel, např. 22 nákladních automobilů, by se efekt obrátil a příjezdějící vozidlo by v systému na odbavení čekalo v průměru cca 25 minut, při počtu 23 obslužených vozidel až 53 minut, což představuje vyšší náklady nejen pro dodavatele a odběratele, ale taktéž pro samotný závod v Trutnově.

### 4.3 Odstavné parkoviště

V návrhové části bylo jednou z variant na zlepšení situace vnitropodnikové dopravy v závodě Trutnov vybudování odstavného parkoviště. V první řadě je potřebné vyčíslit náklady na odkup pozemku od města Trutnov.



Obrázek 20 Pozemek města Trutnov (ČÚZK, 2018), upraveno autorem

Velikost pozemku znázorněného na **Obrázek 20** kde je zakreslen pozemek velikosti 4637,5 m<sup>2</sup>. V případě, že by město Trutnov nechtělo prodat prostřednictvím veřejné soutěže jen část pozemku, závod v Trutnově by byl nucen odkoupit celý pozemek parcelní číslo 2097/2 v katastrálním území města Trutnov. Pro prodej se cena v místě obvyklá pohybuje okolo 300 Kč za m<sup>2</sup>, ovšem pouze v případech, kdy dochází k prodeji pro osobní užití. V případě prodeje tohoto pozemku společnosti Continental Automotive by se jednalo o podnikatelský záměr, přičemž cena za 1 m<sup>2</sup> se pohybuje okolo 1 500 Kč, jak uvedla úřednice odboru majetku města Trutnov. Pro konkrétní případ je však podstatný odhad ceny za 1 m<sup>2</sup>. Pokud by se pro společnost odkupoval celý pozemek, dosahovala by cena **6 956 250 Kč**.

K vybudování odstavného parkoviště je třeba provést mnoho úkonů a to jak z hlediska majetkoprávního, tak i návrhového projektového řešení, které bude respektovat veškeré parametry a technické vybavení. V případě odkupu pozemku je třeba počítat s náklady na jeho odkoupení a vyjmutí ze zemědělského půdního fondu a s případnými dalšími náklady přímo souvisejícími s odkupem.

U všech činností, ať už v přípravné fázi nebo ve fázi realizace, je třeba počítat s určitými projekčními a administrativními náklady. Náklady na zemní práce a odvoz zeminy se skládkováním je možné určit podle konkrétního zaměření pozemku. Obdobně inženýrsko-geologický průzkum a situace řešeného pozemku mohou velmi významně ovlivnit konkrétní zvolené řešení a také náklady na jeho realizaci. Všeobecně je nicméně možné veškeré úkony pro potřeby prvotního odhadu vyčíslit.

Technické provedení samotného parkovacího stání musí počítat se zatížitelností odpovídající pohybujícím se vozidlům. Pro zemní práce lze určit cenu pohybující se kolem 60 Kč za vykopaný m<sup>3</sup>, dále je třeba počítat s náklady na odvoz a skládku. Skladbu parkovací plochy by měl tvořit podklad, jako je štěrk, a krycí vrstva, pro niž se udává cena 8780 Kč za m<sup>2</sup>.

Jelikož se jedná o plochu, kde mohou unikat ropné látky, je potřeba takto znečištěnou dešťovou vodu zbavit před její přímou likvidací od ropných látek. Přinejmenším je tedy zapotřebí použít odlučovače ropných látek a následně vodu odvést do kanalizace nebo pokud je to možné, využít vsakování a neplatit náklady na likvidaci dešťové vody. Pořizovací náklady na odlučovač ropných látek pro plochy do 500 m<sup>2</sup> činí 50 000 Kč, k této částce je však třeba připočítat další náklady na výkop, trubky apod. v částce do 100 000 Kč.

<b><u>Odhad cenové kalkulace</u></b>	
<b>Odkup pozemku</b>	6 956 250 Kč
<b>Vyjmutí ze zemědělského půdního fondu</b>	138 429 Kč
<b>Zemní práce</b>	126 000 Kč
<b>Skládkování zeminy</b>	252 000 Kč
<b>Likvidace dešťové vody</b>	600 000 Kč
<b>Parkovací plocha</b>	18 438 000 Kč
<b><u>Administrativní náklady</u></b>	<u>150 000 Kč</u>
<b>Celkem</b>	<b>26 522 250 Kč</b>

Hrubý odhad vybudování odstavného parkoviště v areálu společnosti činí 26 522 250 Kč. Je však potřebné počítat s dalšími náklady v případě realizace, jako jsou například náklady na pletivo, vybudování osvětlení atd.

#### **4.4 Odstavné parkoviště před závodem Trutnov**

Odstavné parkoviště před vjezdovou bránou do uzavřeného areálu je navrženo s ohledem na krátkodobé, ale okamžité řešení svedení nákladních vozidel mimo příjezdovou komunikaci. Je uvažováno o jeho výstavbě na pozemku ve vlastnictví společnosti, cena by tak byla dána čistě náklady na jeho vybudování a pořízení digitálního panelu, jež má sloužit k signalizaci volných ramp u hal.

Tento systém, který bude informovat dopravce o volných rampách, je navržen ve formě informačního světelného panelu. Přitom je možné jeho opětovné budoucí využití a to při realizaci většího odstavného parkoviště na odkoupených pozemcích.

Druhou zmiňovanou možností, jak signalizovat jednotlivým dopravcům, zda je rampa u haly volná, je využití stávající telekomunikační infrastruktury. Toto řešení je prakticky bez dalších pořizovacích či provozních nákladů, jediným požadavkem je znalost kontaktů na čekající vozidla nebo zapojení osob na vrátnici, které by potřebné informace o povolení vjezdu mohly předávat dále.

<b><u>Odhad cenové kalkulace</u></b>	
<b>Zemní práce</b>	8 347 Kč
<b>Skládkování zeminy</b>	16 693 Kč
<b>Likvidace dešťové vody</b>	150 000 Kč
<b>Parkovací plocha</b>	2 442 772 Kč
<b><u>Administrativní náklady</u></b>	<u>100 000 Kč</u>
<b>Celkem</b>	<b>2 717 812 Kč</b>

Autorem odhadované náklady na vybudování parkoviště pro tři nákladní vozidla na pozemku ve vlastnictví společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. představují částku 2 717 812 Kč.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce byl návrh na zlepšení vnitropodnikové dopravy společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. v závodě Trutnov tak, aby při stále se zvyšující produkci byla dopravní situace v podniku nadále udržitelná. Při vytváření návrhu potřebných opatření autor nejprve analyzoval současný stav vnitropodnikové logistiky. Analýza byla založena na informacích, které společnost poskytla jako podklady pro tuto práci.

Z analýzy vyplynulo, že s plánovaným navýšením výroby bude mít společnost v letech 2019 až 2022 problém s obsluhou příjíždějících nákladních vozidel. Na základě modelu teorie hromadné obsluhy bylo zjištěno, že společnost nezvládne obsloužit všechna příjíždějící nákladní vozidla a tím bude vznikat kongesce na komunikacích v areálu společnosti.

Opatření byla navržena jako dílčí. Prvním navrhovaným řešením je zrychlení doby obsluhy na jednotlivých rampách. Toto opatření v sobě zahrnuje přesnější plánování příjezdu vozidel a navýšení počtu skladníků. Při realizaci tohoto návrhu dojde ke zkrácení doby obsluhy z dosavadních 15 minut na 10 minut. Na základě modelu hromadné obsluhy by tak společnost zvládla příjezd vozidel do areálu společnosti pro rok 2019.

Pro další roky navrhl autor přesun určitého počtu nákladních vozidel mimo nejvíce vytížený časový interval v pracovních dnech od 6:00 hodin do 18:00 hodin na časový interval od 18:00 hodin do 6:00 hodin v pracovních dnech a zároveň do víkendů. Přesun části vozidel by pro rok 2020 představoval 19,1 % z celkového množství, v roce 2021 pak 21,1 % a v posledním uvažovaném roce by toto množství představovalo 21,7 % z celkového počtu příjíždějících nákladních automobilů.

Následujícím návrhem je realizace odstavného parkoviště, který předpokládá dvě varianty. První možností je výstavba většího odstavného parkoviště podmíněná odkoupením pozemku od města Trutnov. Tato varianta by představovala možnost pojmout více nákladních vozidel a to včetně osobních automobilů, které by se tak přesunuly z areálu závodu. Druhá varianta předpokládá výstavbu odstavného parkoviště s velmi omezenou kapacitou vedle příjezdové cesty před bránou závodu.

Pro každé z navrhovaných opatření vyčíslil autor odhadované náklady na jeho realizaci odpovídající velikosti zásahu do aktuálního stavu. Autor navrhl dílčí řešení, která společně umožní společnosti Continental Automotive Czech Republic s. r. o. zvládnout narůstající výrobu a s tím spojenou dopravní obslužnost v následujícím období od roku 2018 do roku 2022.



## POUŽITÁ LITERATURA

- ANDERSON, George, 2011. *Sams Teach Yourself SAP in 24 hours*. USA, Indianapolis: Sams Publishing. ISBN 978-0-672-33542-6.
- BESSANT, John a Richard LAMMING, 1990. *Macmillan Dictionary of Production Technology and Management*. London: Springer. ISBN 978-1-349-07944-5.
- BJÖRKHOLM, Tomas a Jannika BJÖRKHOLM, 2015. *Kanban in 30 Days*. Birmingham: Impakt Publishing Ltd. ISBN 978-1-78300-090-6.
- CEMPÍREK, Václav et al., 2010. *Logistická centra*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o. p. s. ISBN 978-80-86530-70-3.
- CIMORRELI, Steve, 2013. *Kanban for the Supply Chain: Fundamental Practices for Manufacturing Management*. Second edition. CRC Press. ISBN 978-1-4398-9550-4.
- CONTINENTAL AUTOMOTIVE, 2018. *Interní materiál společnosti Continental Automotive Czech Republic s.r.o.* Trutnov: Continental Automotive.
- COYLE, J. John et al., 2012. *Supply Chain Management: A logistics Perspective*. USA, Mason: Cengage Learning. ISBN 978-1-285-40094-5.
- ČESKO, 2000. *Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích*. [online]. [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-128>
- ČSN 73 6056, 2011. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Třídí znak 736056.
- ČÚZK, 2018. *Nahlížení do katastru nemovitostí. ČÚZK* [online]. [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- DASHCHENKO, I. Anatoli, 2007. *Reconfigurable Manufacturing Systems and Transformable Factories*. New York: Springer Science & Business Media. ISBN 978-3-540-29391-0.
- DEDUCHOVÁ, Marcela, 2001. *Strategie podniku*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 80-7179-603-4.
- DOUGLAS, M.L., R. STOCK a L. M. ELLRAM, 2000. *Logistika*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- DUCHOŇ, Bedřich, 2007. *Inženýrská ekonomika*. 1. vydání. Praha: C H Beck. ISBN 978-80-7179-763-0.
- DUŠÁTKO, Antonín et al., 2012. *Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů*. 1. vydání. Praha: ANAG. ISBN 978-80-7263-756-0.
- GEJZA, Horváth, 2007. *Logistika ve výrobním podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 978-80-7043-634-9.

- CHITALE, A.K. a R. C. GUPTA, 2014. *Materials Management: A Supply Chain Perspective (Text and Cases)*, Third Edition. Delhi: PHI Learning Private Limited. ISBN 978-81-203-4841-7.
- JABLONSKÝ, Josef, 2007. *Operační výzkum, kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 3. vydání. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-44-3.
- JANÍČEK, Přemysl, 2007. *Systémové pojetí vybraných oborů pro techniky-hledání souvislostí*. Brno: CERM a VUTIUM. ISBN 978-80-720-4554-9.
- JANÍČEK, Přemysl, Jiří MAREK et al., 2013. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-4127-7.
- JUROVÁ, Marie et al., 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-5717-9.
- KADLEC ELEKTRONIKA, 2018. Aplikace našich výrobků. *Kadlec elektronika* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z <http://www.kadlecelektro.cz/produkty/aplikace-nasich-vyrobku/>
- KEŘKOVSKÝ, Miroslav, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KOCH, Richard, 2007. *Pravidlo 80/20: umění dosáhnout co nejlepších výsledků s co nejmenším úsilím*. Management Press. ISBN 978-80-7261-175-1.
- KUMAR S. Anil et al., 2003. *Entrepreneursip Development*. New Delhi in India: New Age International. ISBN 81-224-1434-6.
- MAPY GOOGLE, 2018. Mapy Google. *Google* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>
- MULAČOVÁ, Věra, Petr MULAČ et al., 2013. *Obchodní podnikání v 21. století*. Praha: Grada Publishing, s.r.o. ISBN 978-80-247-4780-4.
- NÝVLTOVÁ, Romana a Pavel MARINIČ, 2010. *Finanční řízení podniku*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3158-2.
- PERNICA, Petr, 2004, a. *Logistika pro 21. století (Supply chain management)*, 1. díl. Praha: Radix, spol. s.r.o. ISBN 80-86031-59-4.
- PERNICA, Petr, 2004, b. *Logistika pro 21. století (Supply chain management)*, 2. díl. Praha: Radix, spol. s.r.o. ISBN 80-86031-59-4.
- POPESKO, Boris, 2009. *Moderní metody řízení nákladů*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-2974-9.
- PRECLÍK, Vratislav, 2006. *Průmyslová logistika*. 1. vydání. Praha: ČVUT. ISBN 80-01-03449-6.
- RAY, Rajesh, 2010. *Supply Chain Management for Retailing*. Tata McGraw – Hill Education. ISBN 978-0-07-014504-7.
- REŽŇÁKOVÁ, Mária et al., 2010. *Řízení platební schopnosti podniku*. Praha: Grada Publishing a. s. ISBN 978-80-247-3441-5.

- ROSE, D. Chandra, 2006. *Inventory management*. New Delhi: Prentice Hall of India Private Limited. ISBN 81-203-2853-1.
- SEHGAL, Vivek, 2009. *Enterprise Supply Chain Management: Integrating Best in Class Processes*. New Jersey: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-46545-5.
- SELECT KNOWLEDGE, 2001, *Managing for Quality. Cambridge International Diploma in Management – Svazek 21*. UK: Select Knowledge Limited. ISBN 978-07-4462-904-0.
- SCHULTE, Christof, 1991. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, a. s. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Miroslav Žižka, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: Teorie a praxe*. 1. vydání. Praha: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.
- SLACK, Nigel, Stuart CHAMBERS a Robert JOHNSTON, 2009. *Operations and Process Management: Principles and Practice for Strategic Impact*. 2. vydání. Milano: Pearson Education. ISBN 978-0-273-71851-2.
- SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, 2013. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4 aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-4644-9.
- ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-534-6.
- TBA PLASTOVÉ OBALY, 2018. KLT Převraky. *TBA Plastové obaly* [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: <http://www.tbaplast.cz/klt-prepravky>
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-4486-5.
- VÁCHAL Jan, Marek VOCHOZKA et al., 2013. *Podnikové řízení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4642-5.
- WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ, 2007. *Úvod do podnikového hospodářství*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-897-2.

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> Druhy skladů .....	15
<b>Tabulka 2</b> Nejdůležitější výhody a nevýhody jednotlivých způsobů uspořádání pracovišť ...	26
<b>Tabulka 3</b> Plánované objemy produkce v budoucích pěti letech .....	35
<b>Tabulka 4</b> Indexy růstu oproti roku 2017 .....	36
<b>Tabulka 5</b> Počet palet s finálními výrobky v následujících pěti letech .....	37
<b>Tabulka 6</b> Příjezdy vozidel s materiálem na dolní halu v 46. týdnu v roce 2017 .....	38
<b>Tabulka 7</b> Rozestupy vozidel na příjem dolní haly za třetí čtvrtletí v roce 2017.....	39
<b>Tabulka 8</b> Předchozí a plánovaný počet vozidel na expedici.....	41
<b>Tabulka 9</b> Předpokládaný pohyb vozidel v areálu v pracovních dnech .....	42
<b>Tabulka 10</b> Základní charakteristika systému pro horní halu .....	43
<b>Tabulka 11</b> Základní charakteristika pro dolní halu.....	44
<b>Tabulka 12</b> Pravděpodobnostní rozdělení počtu vozidel v systému .....	45
<b>Tabulka 13</b> Stabilizace systému v roce 2019 .....	48
<b>Tabulka 14</b> Počet předpokládaných přijíždějících aut do areálu v následujících pěti letech ..	48
<b>Tabulka 15</b> Předpokládaný souhrnný počet vozidel v následujících pěti letech.....	49
<b>Tabulka 16</b> Stabilizace systému v letech 2020 až 2022 .....	50
<b>Tabulka 17</b> Ukázka navrhovaného digitálního panelu .....	55
<b>Tabulka 18</b> Náklady na skladníky .....	59

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b> Schéma modelu systému.....	21
<b>Obrázek 2</b> Závody v České republice.....	28
<b>Obrázek 3</b> Schéma výrobního závodu Trutnov .....	30
<b>Obrázek 4</b> Podnikový tok ve společnosti Continental Automotive.....	31
<b>Obrázek 5</b> Štítek E-kanban.....	32
<b>Obrázek 6</b> Obsazenost skladu.....	33
<b>Obrázek 7</b> Rozložení materiálu .....	34
<b>Obrázek 8</b> Vratný obal typu KLT.....	34
<b>Obrázek 9</b> Indexy růstu pro budoucích pět let.....	36
<b>Obrázek 10</b> Rozestupy vozidel za třetí čtvrtletí pro dolní halu v roce 2017 .....	39
<b>Obrázek 11</b> Trasa příjezdu vozidel.....	40
<b>Obrázek 12</b> Pravděpodobnostní rozdělení počtu vozidel v systému rok 2018.....	45
<b>Obrázek 13</b> Rozměry vozidel pohybujících se po České republice .....	51
<b>Obrázek 14</b> Parkovací stání pro nákladní vozidla s podélným řazením.....	51
<b>Obrázek 15</b> Parkovací stání se šikmým řazením pro nákladní vozidla.....	52
<b>Obrázek 16</b> Situační mapa s vyznačením pozemku města Trutnov .....	52
<b>Obrázek 17</b> Satelitní mapa parkoviště Continental Automotive .....	54
<b>Obrázek 18</b> Ukázka navrhovaného digitálního panelu.....	55
<b>Obrázek 19</b> Pozemek přiléhající k silniční komunikaci u areálu Continental Automotive ....	56
<b>Obrázek 20</b> Pozemek města Trutnov.....	60

## SEZNAM ZKRATEK

AC	Actuators Aktuátory
ČSN	Česká státní norma
ES	Engine systems Divize výrobního závodu Continental Trutnov
FIFO	First in – First out První dovnitř-první ven
HPP	High Preassure Pumps Vysokotlaká čerpadla
JIS	Just in sequence Metoda zásobování „dodávka v sekvencích
JIT	Just in Time Metoda zásobování „právě včas“
KLТ	Klein ladungs träger Malé plastové přepravky
LIFO	Last in-First out Poslední dovnitř-první ven
NOX	S&A Exhaust & Emmission Sensors Výfukové emisní senzory
RAIL	Injector Vstřikování
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung Systémy, aplikace a produkty při zpracování dat
SIRO	Selection in random order Výběr v náhodném pořadí
TC	Turbocharger Turbodmychadla
TES	Transmission & Engine sensors Senzory převodů

# **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Příjezd nákladních vozidel do závodu Trutnov v roce 2017







