



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Ústav logistiky a managementu dopravy

**Výběr vhodného SW pro simulaci logistického řetězce
v Alza.cz**

Supply chain simulation SW recommendation for Alza.cz

Bakalářská práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: Logistika a řízení dopravních procesů

Vedoucí práce: doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.

Teodor Bureš

2021



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Teodor Bureš

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LOG – Logistika a řízení dopravních procesů

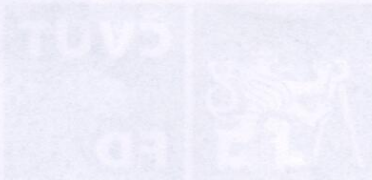
Název tématu (česky): **Výběr vhodného SW pro simulaci logistického řetězce v Alza.cz**

Název tématu (anglicky): Supply chain simulation SW recommendation for Alza.cz

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Analyzujte stávající stav plánování distribučního řetězce a toku zboží skladem v Alza.cz
- Definujte požadavky Alza.cz na simulační SW
- Proveďte průzkum trhu komerčních SW řešení
- Srovnajte možnosti jednotlivých SW s požadavky Alza.cz
- Vyberte vhodné SW řešení pro simulaci logistických procesů v Alza.cz



- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Pernica, P. Logistika pro 21. století, Radix 2005.
Sedláček, M. Projektování logistických řetězců pomocí počítačové simulace, VUT Brno 2017.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.**
Ing. Lukáš Krejčí

Datum zadání bakalářské práce: **30. září 2020**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **9. srpna 2021**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.

vedoucí

Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.

děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Teodor Bureš
jméno a podpis studenta

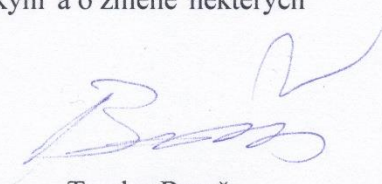
V Praze dne 30. září 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 9. 8. 2021



Teodor Bureš

Poděkování

Rád bych poděkoval doc. Ing. Tomáši Horákovi, Ph.D. za trpělivé vedení mé bakalářské práce, věcné připomínky a rady k vypracování. Poděkování také patří společnosti Alza.cz a.s. za příležitost vypracovat bakalářskou práci v jejich prostředí a logistickému oddělení, které mi během tvorby poskytovalo veškeré informace a zkušenosti ze zpracovávané problematiky. Poděkování patří také rodině a přátelům, kteří mě po celou dobu studia podporovali.

Abstrakt

Práce se zabývá nalezením vhodného simulačního softwaru pro modelování distribučního řetězce, resp. toku zboží skladem, které by společností Alza.cz dokázal optimalizovat logistické procesy podniku. V praktické části jsou zkoumány čtyři programy pomocí SWOT analýzy a ve finální fázi jsou mezi sebou porovnány na základě jejich vlastností a podpůrných služeb poskytovaných vývojáři. Na základě provedené analytické práce autor závěrem doporučuje jeden ze zkoumaných softwarů jako vhodný pro simulování distribučního řetězce a jeden jako vhodný k univerzálnímu simulování skladových procesů.

Klíčová slova:

Logistika, proces, distribuční řetězec, optimalizace, simulace, software

Abstract

The bachelor's thesis deals with finding a suitable simulation software for modeling the supply chain, respectively flow of goods in stock, which would be able to optimize the company's logistics processes within the Alza.cz Company. In the practical part, there are four programs examined by means of using SWOT analysis. Within the final phase, the programs are compared with each other based on their key features and supporting services provided by developers. As results of the performed analytical work, the author finally puts recommendations for using one of the examined software as suitable for the supply chain simulations while another one as suitable for general warehouse processes simulations.

Key words:

Logistics, process, supply chain, optimization, simulation, software

Obsah

Úvod.....	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
1 Informace o Alza.cz a.s.....	11
1.1 Založení a vývoj Alza.cz a.s.	12
2 Skladovací logistika Alza.cz.....	16
2.1 Vlastnosti produktů	16
2.2 Skladovací prostory.....	16
2.3 Procesy ve skladech	17
2.4 Spádové oblasti logistických center	19
3 Logistický řetězec	22
3.1 Distribuční řetězec	23
3.2 Distribuční řetězec Alza.cz	25
4 Simulační software	28
4.1 Požadavky na SW od Alza.cz	33
PRAKTICKÁ ČÁST	34
5 Představení simulačních SW	34
5.1 WITNESS CZ s.r.o.	34
5.1.1 Informace o společnosti	34
5.1.2 Witness Horizon	35
5.1.2.1 Informace o SW.....	35
5.1.2.2 SWOT analýza.....	40
5.2 Axiom Tech s.r.o.....	42
5.2.1 Tecnomatix	43
5.2.1.1 Plant Simulation	44
5.2.1.2 SWOT analýza.....	45
5.3 SIMIO	46
5.3.1 Informace o SW	47
5.3.2 SWOT analýza.....	49
5.4 AnyLogic.....	51
5.4.1 Informace o softwaru AnyLogistix.....	51
5.4.2 SWOT analýza.....	54
6 Práce s vybraným SW	56
6.1 AnyLogistix.....	56

6.2	SIMIO	58
7	Porovnání jednotlivých SW	62
7.1	Doporučení SW pro Alza.cz	63
7.1.1	SW pro distribuční řetězec.....	63
7.1.2	SW pro všechny podnikové procesy.....	64
	Závěr	65
	Použité zdroje	67
	Seznam obrázků.....	72
	Seznam tabulek	72

Seznam zkratek

SPO	= Small Parts Order – předměty o nejmenších rozměrech
XL	předměty o velkých rozměrech
JIT	= Just In Time
JIS	= Just In Sequence
SW	= software
LŘ	= logistický řetězec
DŘ	= distribuční řetězec
NBÚ	= Národní Bezpečností Úřad
WH	= Witness Horizon
PLM	= Product lifecycle management – řízení životního cyklu produktu
CAx	= Computer Aided – počítačové nástroje, kde „x“ zastupuje počet těchto programů
ALX	= AnyLogistix
PLE	= Personal Learning Edition

Úvod

Podnikání v dnešní době není vůbec jednoduché a manažeři jednotlivých firem se snaží najít způsob, jak být lepší než konkurence nebo jak snížit výdaje, respektive zvýšit zisk, při provozování své společnosti. Český internetový obchod Alza.cz není výjimkou. Zaměstnanci logistického oddělení hledají způsoby, jak zrychlit a zefektivnit doručování zboží ke konečnému spotřebiteli a jedna taková varianta je v této práci analyzována.

Ve 21. století se rozmohly počítačové programy, které dokáží zmapovat chod celého podniku, nebo jen jeho část, a pomocí experimentů nasimulovat různé scénáře, které si manažeři společností přejí vyzkoušet bez rizika ztráty investice či zpomalení celého systému. Těmto programům se říká „simulační software“.

Tato práce si klade za cíl nalezení vhodného simulačního programu pro společnost Alza.cz. K tomu je důležité provést zmapování veškerých způsobů doručování zboží zákazníkům a pohyb produktů ve skladech a logistických centrech, kterými Alza.cz disponuje v České republice, Slovenské republice a Maďarsku. Aby mohl být splněn primární cíl této práce, musejí být společností upřesněny základní požadavky na to, co by měl simulační software umět a jaké by měl mít výstupy.

Praktická část bakalářské práce se zakládá na analýze trhu se simulačními programy, které jsou detailně rozebírány a následně jsou vypíchnuty jejich klady a zápory. Důležitou informací je také to, zda jsou jednotlivé softwary distribuované také českou společností, nebo je nutné jednat pouze s vývojáři, jelikož v tomto bodě může přijít problém s komunikací.

V jedné z kapitol praktické části práce je také naznačena práce se zmiňovanými programy, aby si potenciální uživatelé dokázali vyhodnotit, zda je práce s daným programem pro ně složitá či nikoli. Nejedná se ovšem o plné verze těchto softwarů, nýbrž o zadarmo poskytované licence studentům či časově omezené licence jednotlivcům zajímajících se o tuto problematiku.

Všechny programy byly mezi sebou porovnány, aby došlo k výběru toho ideálního pro potřeby společnosti Alza.cz a jeden z těchto simulačních softwarů je následně doporučen zástupcům společnosti, kteří si dále sami budou zařizovat koupi licence plné verze takového programu.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Informace o Alza.cz a.s.

Internetový obchod Alza.cz a.s. působí na českém trhu s elektronikou od roku 1994. Během vývoje společnosti se její sortiment rozšířil od základních počítačových komponentů až například po elektrické automobily značky Tesla. V dnešní době si návštěvník jejich e-shopu může vybírat z opravdu širokého sortimentu předmětů a vlivem pravidelných slevových akcí se často velké množství zákazníků rádo vrací. I v důsledku dobrých marketingových tahů se Alza.cz přetahuje o prvenství v žebříčku nejlepších e-shopů v Česku (viz Obrázek 1 Srovnání e-shopů – prosinec 2020).

Nejlepší e-shopy dle srovnání

Pořadí	Název e-shopu	Hodnocení důvěryhodnosti a dostupnosti informací (max. 10)	Hodnocení nákupu přes mobil (max. 10)	Hodnocení komfortu výběru a nákupu (max. 10)	Hodnocení doručení a vrácení zboží (max. 10)	Celkové hodnocení	Další informace
1.	 Mall.cz	9,2	10,0	8,7	7,3	89,5 %	Do e-shopu
2.	 Alza.cz	9,1	10,0	8,5	7,9	88,0 %	Do e-shopu
3.	 CZC.cz	8,5	10,0	9,1	7,9	87,9 %	Přečíst recenze

Obrázek 1 Srovnání e-shopů – prosinec 2020 [1]

Jediný akcionář společnosti je L. S. INVESTMENSTS LIMITED. Tato akciová společnost má sídlo na Kypru, nicméně skutečný vlastník Alzy zůstává skrytý. Původní majitel a zakladatel Aleš Zavoral, který je aktuálně předseda představenstva, je nejmladším miliardářem v České republice. Podle spekulací z médií se předpokládá, že Alzu spolufinancuje s vlastníkem Seznamu Ivo Lukačovičem. [2]

Alza.cz se velice rychle rozrůstá, což potvrzuje i spolupráce s developerem logistických parků a skladů GLP, se kterým se domluvila na pronájmu 40 tisíc metrů čtverečních v nově budovaném areálu v pražských Chrástěanech. Tento projekt by měl být zhotoven v prvním pololetí roku 2022. [3]

Mezi zajímavosti, které společnost nabízí, patří služba AlzaDrive. Tuto novinku mohou využívat zákazníci, kteří nechtějí do prodejen vstupovat osobně, ale jen zastaví u výdejního okénka a svoji objednávku převezmou. Tuto službu je možné využít na pobočce v Praze v Horních Počernicích, která leží hned vedle velkého skladu. [4]

Český gigant je velkým podporovatelem a propagátorem elektromobility. Jak již bylo zmíněno, internetový obchod nabízí ve svém širokém sortimentu i elektromobily značky Tesla a tato vozidla jsou nyní možné platit pomocí populární kryptoměny – bitcoin. To ale není vše. Samotná společnost rozváží své zásilky po Praze pomocí elektrododávky a již předobjednané nejnovější tahače pro kamiony s označením Semi, které se mohou používat pro převoz zboží mezi českými, slovenskými a maďarskými sklady. [5], [6]

1.1 Založení a vývoj Alza.cz a.s.

Vznik společnosti se uvádí k datu 29. 11. 1994, kdy její zakladatel Aleš Zavoral získal živnostenský list a začal obchodovat s výpočetní technikou. Název „Alza“ vznikl spojením dvou počátečních písmen jména a příjmení majitele. Tehdejší Alzasoft.cz sloužil hlavně pro studenty vysokých škol a lidi, kteří se v oblasti IT pohybovali. [7]

Po chvíli se firma začala rozjíždět a v roce 1998 byla otevřena první kamenná prodejna v pražských Holešovicích v Dělnické ulici. Díky vřelému přístupu a dobrým cenám počítačových komponentů se společnost těšila z velkého přírůstku nových zákazníků a to se podepsalo na obratu Alzasoftu, který dramaticky rostl. O rok později začala společnost zasílat zboží po celé České republice do 24 hodin od objednání. Tento krok přilákal spousty nových zájemců nejen z Prahy a Alzasoft se tak dostává rázem na trojnásobek měsíčního obratu v porovnání s rokem 1998. [7]

Internetové stránky obchodu se pohybovaly mezi těmi nejnavštěvovanějšími v oblasti obchodu s výpočetní technikou a Alzasoft začal obchodovat i s ostatními prodejci. Na to konto vznikl i e-shop společnosti a ta se kvůli velkému a rychlému růstu musela přestěhovat do větších prostor v Jateční ulici. Internetový obchod prochází neustálými optimalizačními změnami. Stránky poskytují velké množství informací o produktech a možnostech jejich dodání a rozšiřuje se sortiment. Díky tomu láká neustále nové zákazníky. [7]

Od 1.1.2004 je Alzasoft registrovaný jako akciová společnost se 45 zaměstnanci a celý prochází interní přeměnou zaměřenou na zvýšení spokojenosti všech klientů. Klade se důraz na splnění jakýkoliv požadavků zákazníka. V tomto roce také firma expanduje na Slovensko, což mimo jiné společnosti pomohlo k tomu, že za toto období měla obrat dvakrát větší než za rok 2003. [7]

Obrovský úspěch Alzasoft zaznamenal v roce 2005, kdy hranice ročního obratu překonala 1 miliardu korun. Zároveň společnost začala spolupracovat s různými nadacemi a podpůrnými programy, do kterých vložila téměř milion korun. [7]

Veřejnost a zákazníci často používali slangové označení „Alza“, proto se společnost v roce 2006 rozhodla pro změnu svého obchodního jména na „Alza.cz“. Celý proces rebrandingu byl završen na podzim 2008, kdy společnost nesla oficiální název „Alza.cz a.s.“ a pojem „Alzasoft“ se definitivně vytratil (viz Obrázek 2 Změna názvu společnosti). [8]



Obrázek 2 Změna názvu společnosti [8]

V roce 2007 byla společnost znovu nucena se přestěhovat do nových prostor, které čítají 300 m². Showroom Alzy již nabízí hned několik nových vychytávek, například online terminály k zaplacení objednávky (Alza PayBox). Zákazníci si mohou vybírat už mezi 13 tisíci produkty v nabídce, což pomohlo k překonání další hranici obratu společnosti, který byl za rok 2007 cca 2,3 miliardy korun. Následující rok byl zajímavý jak pro Alzu v Česku, tak i na Slovensku, jelikož u našich sousedů se společnost také rozrůstala a stěhovala se do nových a větších prostor. V Brně se otevřela nová prodejna a celkový počet zaměstnanců Alzy dosahuje 200. Ve stejném roce byl také představen maskot mimozemšťan Alza, který se okamžitě vryl do paměti každému, kdo jej zaregistroval. Tímto tahem se společnost dostala do povědomí široké veřejnosti, jelikož se tento zelený panáček začal objevovat v televizích, v rádiu nebo na billboardech. Po dosažení ocenění „HP Partner roku 2008“ si Alza upevnila vedoucí pozici na trhu s notebooky v České republice a postupem času podobná ocenění samozřejmě přibývala. [7]

V dalších letech Alza rozšiřovala svůj sortiment o domácí spotřebiče či hračky pro děti. Zároveň otevírá další své mimopražské pobočky v Plzni, Hradci králové a Ostravě. Na konci roku 2010 byla již prodejna v každém krajském městě. S velkým přílivem zákazníků byla potřeba postavit nový logistický sklad, konkrétně v Horních Počernicích. Za tento rok měla společnost obrat 5,7 miliardy korun. Slovenské větvi se také dařilo

velmi dobře a i zde se otevřela spousta nových prodejen po celém státě včetně nové bratislavské centrály. [7]

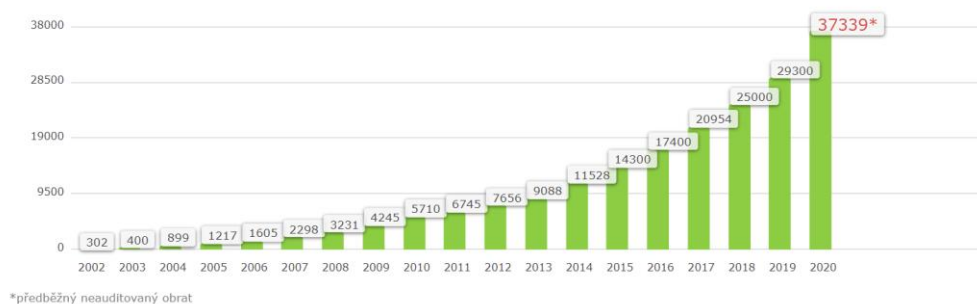
Agentura Ogilvy & Mather prováděla v roce 2013 průzkum, která česká značka vytvořená po roce 1989 je nejúspěšnější. Alza.cz se umístila na třetím místě za společnostmi Seznam.cz a Student Agency. Zároveň se firma se zeleným mimozemšťanem umístila na prvním místě v žebříčku nejperspektivnějších společností před PPF a Agrofertem. [9]

V roce 2014 bylo avizováno, že Alza chce kromě Slovenska posílat své zboží i do dalších zahraničních zemí a to do celé Evropské unie, ale pobočky ani sklady v těchto státech zatím plánovány nebyly. Problém by mohl nastat hned ve vedlejším Německu, kde je jasnou jedničkou Amazon, proto je náročné se na tomto trhu prosadit. [10] V tomtéž období Alza rozšiřuje své AlzaBoxy po Praze a okolí. Jedná se o velké schránky, kam kurýr dodá zákazníkům objednané zboží a vyzvednutí je možné v jakoukoli denní dobu. Tato záležitost byla vyvinuta pro lidi, kteří se nejsou schopni sami přepravit na pobočku nebo pracují celý den a kurýr by je doma nezastihl. [11]

Obrovský úspěch se podařil Alze v roce 2016, kdy za pouhý týden zvládla udělat obrat přes jednu miliardu korun. Takového čísla se ještě žádné firmě nikdy v české historii nepovedlo dosáhnout. Naposledy před 11 lety společnost oznámila takto vysoký obrat, ale částka stála za hodnocením celého roku, nikoli týdne. Touto zprávou se společnost pochlubila poprvé, jelikož byly vždy zveřejňovány pouze roční výsledky. [12]

Nyní je Alza.cz akciovou společností, kterou vlastní skupina investorů a ovládají ji přes holdingovou společnost L. S. Investments Limited. Předpokládaný neauditovaný obrat za rok 2020 je přes 37 miliard korun bez DPH. Na Obrázek 3 je vidět vzestupná tendence obratu firmy za celé působení na trhu. Může přijít řeč na to, že za poslední rok společnost vydělala na covidové krizi, ale z tohoto grafu je vidět, že Alza by pravděpodobně měla o něco málo menší, nebo podobný obrat, jaký byl již zmíněn.

Roční obraty Alza v milionech Kč bez DPH



Obrázek 3 Meziroční obrat společnosti [7]

Ani v roce 2021 Alza.cz nezahálí a rozšiřuje svoji spolupráci se společností PRO-DOMA, SE. Na pobočkách této firmy se stavebninami se budou zřizovat takzvané „AlzaPointy“, kde si každý zákazník může vyzvednout své nadrozměrné objednávky, jako jsou velké televize, ledničky, pračky apod. To bylo do této chvíle možné jen na skladech a prodejnách Alzy. Tento program je zaměřen hlavně na menší města, kde český internetový obchod výdejny ještě nemá. [13]

2 Skladovací logistika Alza.cz

Skladování jednotlivých produktů záleží na jejich velikosti, jelikož Alza.cz jasně odděluje menší produkty od velkých spotřebičů, aby docházelo k větší efektivitě skladování i přepravování zboží a každé logistické centrum je nastaveno tak, aby produkty s určitou velikostí co nejrychleji doručilo zákazníkovi. V této kapitole byly využity některé poznatky autora z exkurze v logistickém centru v Horních Počernicích.

2.1 Vlastnosti produktů

Rozměry produktu, neboli „geosize produktu“, jsou velice důležité údaje, které říkají, jak a kde se daný předmět má skladovat. Tyto informace jsou také zásadní při přepravě a manipulaci s předmětem. Ve společnosti Alza si vytvořili několik skupin geosize, které jsou základem veškerého skladování a fungování logistických center.

Mezi základní geosize patří SPO. Jedná se o drobné produkty, se kterými je snadná manipulace a nezabírají příliš místa. Tyto předměty se mohou ve větším množství přepravovat v batchích. Jedná se například o zubní kartáčky, prací prášky, malé dětské hračky apod. [14]

Na druhé straně velikostní škály jsou předměty s označovanou velikostí XL. Tyto produkty jsou náročné na manipulaci a není možné je přepravovat po dopravníkových pásech, jako je tomu u SPO. XL jsou větší i než klasická dřevěná paleta, proto je jejich skladování o něco náročnější. [14]

2.2 Skladovací prostory

Společnost má k dispozici velké množství prostor, které slouží ke skladování, vydávání nebo prodeji nabízeného sortimentu. Alza.cz se snaží být svým zákazníkům tak blízko, jak je to možné, proto se snaží svá skladovací místa neustále přidávat. Nejmenším z těchto prostor je klasická kamenná prodejna a na opačné straně jsou velká logistická centra.

Obyčejné prodejny nemají nikterak velkou plochu pro skladování. Největší část skladovacího prostoru těchto poboček slouží pro uskladnění zboží, které čeká na osobní vyzvednutí zákazníkem. Malá část těchto míst slouží pro uskladnění produktů, které mají vyšší obrátkovost a zákazník si je nemusí předem objednávat. Jedná se například o kryty na mobilní telefony či sluchátka. Na těchto menších pobočkách je malá pravděpodobnost, že zboží bude k dispozici ihned. [14]

Dalším typem skladovacího prostoru jsou regionální centrály, jejichž skladovací plocha je násobně větší, než u klasických prodejen. Tyto pobočky obsahují rozsáhlý showroom, kde si zákazník produkty může prohlédnout a vyzkoušet. Tato místa jsou pro zákazníka nejatraktivnější, jelikož je velká pravděpodobnost, že objednané zboží bude naskladněno právě zde, tudíž připraveno k okamžitému vyzvednutí. [14] V showroomech má zákazník k dispozici i větší produkty, jakými jsou televize apod. Na Obrázek 4 je k vidění regionální centrála v Plzni, kde je na první pohled jasné, že v těchto pobočkách je pro zákazníka připravený velký showroom.



Obrázek 4 Regionální centrála v Plzni [15]

Největší prostory pro skladování produktů jsou velká logistická centra. V těchto skladech společnost využívá moderní technologie a své postupy se snaží neustále zefektivňovat. V logistických centrech Alzy se odehrává velké množství procesů najednou. Zaměstnanci zde zajišťují klasické balení produktů a nakládání do aut, ale také zde probíhá kompletace objednávek, kde si zákazník koupil zboží, které se nenachází v jednom skladu. Pro zákazníky není možnost vyzvednutí zboží přímo v těchto místech, jelikož tato logistická centra nedisponují výdejní plochou. [14]

2.3 Procesy ve skladech

Ve skladech a logistických centrech probíhá velké množství procesů, které zajišťují bezproblémový chod celé společnosti. Pokud je některý z procesů narušen, může dojít ke zpoždění doručení zboží zákazníkovi nebo k fyzickému porušení předmětu. Tyto procesy mohou být děleny do dvou základních skupin – příjmové a expediční.

Příjmové procesy

Mezi tyto procesy se řadí vykládání a naskladňování zboží a zaznamenání jeho pozice ve skladu.

Vykládka – je první fází v přijímacím procesu. Jedná se o dovoz zboží od dodavatelů do skladů společnosti. Při přijímání zboží probíhá naskenování dodacího listu a systém vyhodnotí, zda je zboží dodáno na správné místo. Dále probíhá vyložení zboží z vozů a jeho kontrola, zda obaly či předměty uvnitř nejsou poškozené. Pokud by tomu tak bylo, další postupy by se projednávaly s dodavatelem. [14]

Naskladnění – Pracovníci Alzy jsou povinni zkontrolovat, zda je dodané zboží v minulosti již evidované, nebo se jedná o nový dosud nezařazený kus. Pokud je takové zboží novinkou, musí se do systému zanést jeho parametry: rozměry a hmotnost, typ obalu pro expedici a skladování apod. Po zaznamenání těchto parametrů je nutné zjistit, zda počet dodaných kusů odpovídá počtu na dodacím listu, případně tuto nesrovnalost napravit (odečíst z faktury nebo reklamovat dodávku). Dále je nutné produkty roztřídit podle míst pro skladování. Pokud je nutné zboží převést na jinou pobočku, systém vytvoří takzvanou „převozku“ a předměty jsou distribuovány do jiného skladu. V opačném případě systém vyhodnotí ideální umístění předmětu ve stávajícím prostředí, vytiskne štítek, který zaměstnanec nalepí na dané zboží a pošle dále do skladu, kde probíhá jeho zařazení. [14]

Zaznamenání pozice – probíhá při ukládání zboží na systémem určené místo. Zaměstnanec následuje pokyny přenosného terminálu, který ho navádí k vygenerované lokaci, kam předmět uložit. Po vložení předmětu na správné místo pracovník potvrdí, že tak učinil. Pomocí propojených systémů tak zákazník e-shopu může vidět, na které pobočce je požadovaný produkt naskladněn a v jakém počtu. [14]

Expediční procesy

Expediční procesy probíhají až po tom, co si zákazník prohlédne e-shop a objedná si požadované zboží. Před odesláním balíku se předměty musí „napickovat“, zabalit, roztřídit a naložit do vozů. V této části kapitoly je nastíněn průběh těchto procesů.

Pick – je jeden z prvotních procesů, co se týče pohybu zboží, kterým se po objednávce zákazníkem startuje celá expedice. V této fázi projektu je zboží vychystáváno z jeho lokace a posouváno k dalším stanovištím. Pickování může probíhat několika způsoby – manuálně, automaticky. Pokud se jedná o manuální pickování, systém navede zaměstnance na místo, kde je požadovaný předmět uskladněn. Jedná-li se o multipick, pracovník napickuje více předmětů z různých objednávek do jedné přepravy, které pak

dále putuje jako jeden celek. Automatické pickování je zajištěno technologií od SSI Schäfer.

Balení – je dalším krokem v expedičních procesech. Napickované předměty se vkládají do obalového materiálu tak, aby se během manipulace a přepravy nepoškodily. Kartonové krabice se mohou vyplnit například bublinovou fólií. V této fázi se nejedná pouze o zabalení materiálu, ale v interním systému probíhá také „vyskladnění“. V systému se předměty převedou na jeden doklad, se kterým je dále zacházeno jako s jedním balíkem, nikoli jako s vícero předměty. [14]

Třídění – nastává těsně před nakládání zboží do rozvozových vozů. Jelikož na skladech není pouze jedna nákladová rampa, musí se balíky třídit podle směrů, kterým budou dále putovat. Zaměstnanci s mobilním zařízením skenují balíky, které jim po dopravníkovém pásu přijdou a třídí je na palety. Tato zařízení slouží k tomu, aby kontrolovali pracovníky, zda zboží třídí správně, a při přiřazení špatné lokace je upozorní na chybu.

Nakládka – přichází na řadu po roztřídění. Palety s balíky jsou naloženy do vozů a jsou zabezpečeny tak, aby se během přepravy nemohly poškodit. Nakládka je dokončena tehdy, když jsou všechny dokumenty k expedovanému zboží uzavřené. Spisy o převáženém zboží musí obdržet jak řidič, tak i pracovník společnosti, který je ukládá k archivaci. [14]

2.4 Spádové oblasti logistických center

Alza.cz nepůsobí jenom v České republice, ale i v dalších okolních zemích. Proto není možné, aby logistická centra byla pouze na našem území. V současné době má společnost v plném provozu 3 velká centra v Praze a okolí, která jsou určena převážně pro obsluhování na území Čech. Další z této kategorie skladovacích prostor se nachází ve slovenském Senci. Toto logistické centrum obsluhuje celé Slovensko, Maďarsko a na území ČR se stará o Slezsko a Moravu. V současnosti se zboží do okolních zemí vozí jak z Prahy, tak i ze Sence, jelikož v zahraničí nemá Alza žádná velká logistická centra. [14] Na Obrázek 5 je vidět teoretické rozdělení regionů, kde zelené oblasti znázorňují polohu logistických center obsluhujících dané území.

Region 1

Jak je již zmíněno výše, různá logistická centra obsluhují předem vyznačené území. Oblast Čech se označuje jako „Region 1“. Mezi těmito sklady je zajištěná doprava tak,

aby bylo možné kompletovat objednávky tak, jak si je zákazník vyhlídne. Prvním logistickým centrem společnosti byl a stále je ten, který se nachází v Horních Počernicích a jsou zde skladovány produkty s označením SPO. Po celém skladu jsou rozvedeny dopravníkové pásy, aby se celý proces zrychlil a zefektivnil. V nejvyšším patře jsou naskladněny produkty, které čekají na objednávku od zákazníka. V nižším patře jsou tyto produkty taktéž uschovány a zároveň zde probíhá balení objednávek. Ve spodním patře probíhá přijímání, třídění a odesílání balíků.

Severně od Prahy se nachází další logistické centrum, konkrétně u obce Úžice. V těchto místech je skladované zboží, které má velké rozměry a je nutná speciální manipulace. Rozloha tohoto skladu je přes 21 000 m². Nejen že je zde zboží prostorově náročnější, ale také hmotnější, proto zde nejsou zavedeny dopravníkové pásy v takové míře, jako jsou v Horních Počernicích. [14]

Poslední z řady pražských logistických center se nachází ve Zdíbech, kde je největší skladová plocha z těchto tří skladů, konkrétně se jedná o více než 40 000 m², a zároveň je to v Regionu 1 nejmodernější budova sloužící Alze. V tomto skladu je uchováváno zboží střední velikosti a podobně jako v Horních Počernicích je zde v provozu dopravníkový pás sloužící k manipulaci s předměty. Veškeré tyto technologie jsou postupně modernizovány, aby si společnost udržela tempo svého rozvoje. [14]

Mezi pražské sklady a showroomy se velmi významně řadí také pobočka v Holešovicích. Tato budova o rozloze 2 300 m² se víceméně dělí na dvě části – showroom a sklad s výdejnou. Velikou část nemovitosti, konkrétně 1000 m², zabírá prostor určený pro představení nových a zajímavých produktů, které společnost nabízí. Jedná se především o počítače a elektroniku. [16] Co se týče druhé části budovy, zde jsou zabudovány automatizované technologie sloužící k rychlému odbavení objednávky zákazníka. Byť tento sklad nepatří k největším, které Alza vlastní, je v těchto prostorech možné skladovat až 20 000 předmětů. [17]

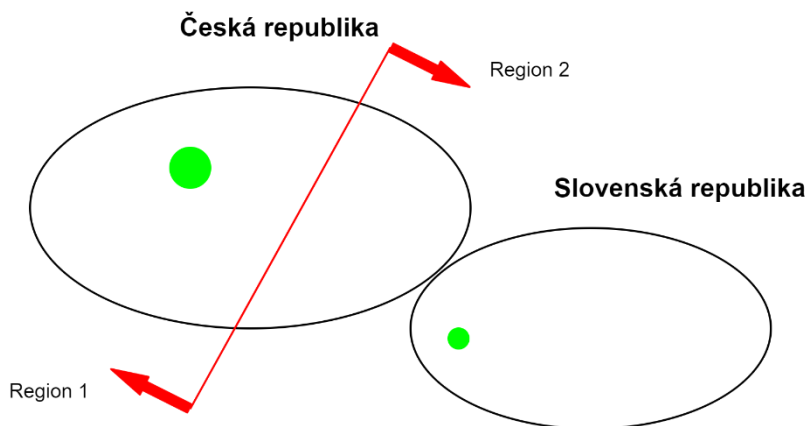
Region 2

Jediným logistickým centrem společnosti na Slovensku je obec Senec, která leží nedaleko Bratislavy. Na rozdíl od skladů v Regionu 1 tento obsahuje veškerý sortiment o všech velikostech, tzn. od mobilních telefonů po velké ledničky, a rozloha logistického centra přesahuje 31 000 m². V těchto místech je také k dispozici nejmodernější technologie, kterou Alza momentálně využívá a jejím dodavatelem je SSI Schäfer. Jak již bylo

zmíněno, z logistického centra v Senci je obsluhované celé Slovensko a část České republiky. [14]

V Bratislavě se nachází pobočka podobná té v Holešovicích. Také se zde nachází rozsáhlý showroom včetně Apple Shopu a v těchto místech má též zákazník možnost využít AlzaDrive. [18] Nicméně tyto prostory nejsou tak rozsáhlé jako ty pražské a skladem se zde nachází pouze 10 000 předmětů. Tuto pobočku využívá v průměru 2 000 zákazníků denně. [19]

Na území České republiky se nachází ještě jeden sklad, který svou lokalitou spadá do Regionu 2 a to konkrétně v Ostravě. Tato pobočka má rozlohu 1 800 m² se skladovacím prostorem pro 15 000 předmětů. Z tohoto skladu se posílá zboží nejen do Česka a Slovenska, ale také do okolních zemí Evropské unie. [20] Podobnou funkci v distribučním řetězci společnosti plní sklad lokalizovaný v Budapešti, která spadá taktéž do Regionu 2. V této budově se nachází přes 10 000 produktů. [21]



Obrázek 5 Znáznornění rozdělení regionů [autor]

3 Logistický řetězec

Pomocí logistických řetězců probíhá propojování všech článků na trase mezi trhy zdrojů a surovin a trhy spotřeby, tj. koncový zákazník. Po těchto řetězcích se nepohybují pouze předměty, ale také informace s nimi spojené. Mezi zdroji a zákazníky se vyskytuje mnoho dalších subjektů, které zařizují výrobu, skladování, financování, dopravu apod. Všechny tyto složky spolupracují ve snaze vytvořit takzvaný distribuční tok. Primární cíl LŘ je prostý – poskytnout konečnému zákazníkovi to, co požaduje, za nejnižší cenu, v nejkratším možném čase a v nejvyšší kvalitě. [22] Logistický řetězec se z pohledu zboží po něm putujícího dělí na dvě části:

- Hmotná složka – zabezpečuje pohyb všeho hmotného, co si konečný zákazník objedná. Nejedná se pouze o jeden požadovaný předmět, jelikož během doručování je nutné využití obalového materiálu.
- Nehmotná složka – je založena na toku informací. Tato data jsou potřebná k tomu, aby mohlo dojít k pohybu hmotné složky. [22]

Jednoduše řečeno, je logistický řetězec složený z po sobě jdoucích činností, které jsou potřebné k uspokojení konečného odběratele. Tyto činnosti jsou vzájemně propojené, jelikož platí, že výstup jednoho procesu, je zároveň vstupem do toho dalšího. Během větvení logistického řetězce a jeho procesů vznikají logistické sítě. Jak již bylo zmíněno, tímto způsobem dochází k dynamickému propojení trhu zdrojů s trhem spotřeby. [22]

Z hlediska výrobního podniku se logistický řetězec člení na 3 části:

1. Opatřovací logistika
2. Výrobní logistika
3. Distribuční logistika

Hlavním úkolem opatřovací logistiky je zabezpečení surovin, zajišťování a přebírání objednávek a jejich kontrola. Dále se jedná o jejich skladování materiálu a jejich případné reklamace. Pod výrobní logistiku spadá vše, co se točí kolem výroby předmětů, konkrétně skladování rozpracovaných částí a manipulace s nimi. Distribuční logistika je probírána v následující části této práce. [22]

3.1 Distribuční řetězec

Ve velkém množství společností jsou využívány takzvané distribuční řetězce. Z obecného hlediska do distribučního řetězce patří vše mezi výrobcem a zákazníkem. Jde tedy o skladování a přepravu předmětů, ale také o tok veškerých potřebných informací. Veškeré zboží a vše s ním spojené se pohybuje po uzlech a úsecích. Jednoduše řečeno, v uzlech se zboží skladuje a připravuje na přepravu a v úsecích se dané předměty přemísťují. Základním cílem všech těchto toků je dopravit a předat objednaný předmět zákazníkovi ve správný čas na správné místo. Po dosažení tohoto primárního úkolu se společnosti zabývají vylepšováním poskytovaných služeb a snižováním nákladů. [23]

Funkce distribučního řetězce

V již zmiňovaných uzlech a úsecích probíhají určité procesy, které posouvají zboží blíže ke koncovému zákazníkovi. Procesy v distribučním řetězci lze rozdělit na pět funkcí:

1. Skladovací funkce
 - Ve skladech je důležité udržovat takové množství produktů, jaké je na trhu poptáváno.
2. Přepravní funkce
 - V distribučním řetězci je doprava nejdůležitějším článkem, protože propojuje jednotlivé uzly. Během přepravování zboží jsou důležité logistické postupy, jako jsou JIT, JIS atd.
3. Kompletace zboží
 - Sdružování více objednávek do jednoho místa k dosažení větší efektivnosti, probíhá v distribučních skladech
4. Manipulační funkce
 - Manipulace se zbožím pomocí technologií ve skladech
5. Komunikační funkce
 - Poskytování informací k uskutečnění všech procesů v řetězci [23]

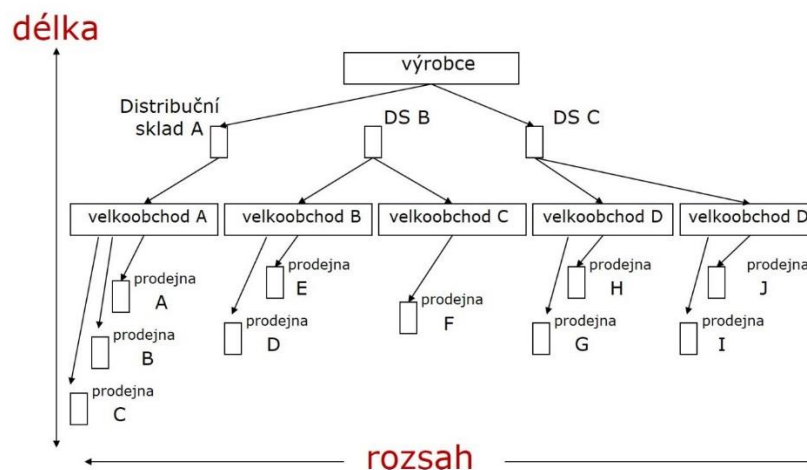
Struktura distribučního řetězce

Složitost distribučního řetězce určuje jednak vyspělost společnosti, rychlost dodávky zboží zákazníkovi a v neposlední řadě náklady na uspokojení zákazníka. Strukturu řetězce je možné rozdělit na dva druhy – podle délky a rozsahu. Délka ukazuje počet uzlů

mezi výrobcem a zákazníkem, kdežto rozsah udává počet účastníků, kteří do distribuce zasahují. [23] Tyto dva pojmy jsou zobrazeny na Obrázek 6.

Struktura DŘ podle délky

- Přímá distribuce
 - Zboží jde od výrobce přímo k zákazníkovi, což usnadňuje veškerou komunikaci a případné reakce na změnu požadavků zákazníka. Nevýhodou je hromadění výrobků ve výrobních prostorech a čekání na objednávku.
- Nepřímá distribuce
 - Tato cesta se volí při větším počtu zákazníků, které výrobce sám už není schopný obsluhovat. Nepřímá distribuce zajišťuje kratší dobu čekání zákazníka, jelikož zboží je uskladněno v separátních skladech, a tudíž nedochází k hromadění produktů ve výrobě. Výrobce nemá veškeré informace z distribučních toků.
- Kombinovaná distribuce
 - Nastává v případě, když podnik využívá jak přímou, tak i nepřímou distribuci. [24]



Obrázek 6 Struktura distribučního řetězce [23]

Články distribučního řetězce

V distribučním řetězci spolu musí všechny články vzájemně komunikovat a postupovat ve shodě. Tyto články můžeme pojmenovat čtyřmi způsoby:

- a) Převpravce – objednává přepravu zboží. Může se jednat o výrobce daného produktu nebo o externí distribuční firmu.
- b) Dopravce – je najatý přepravce k uskutečnění transportu zboží.
- c) Dopravní zprostředkovatel – je prostředník mezi prvními dvěma články a poskytuje logistické služby.
- d) Zasilatel – nakupuje služby od dopravců a dále je prodává přepravcům. Dále zajišťuje komplexní činnosti, jako je pojištění zboží, komunikace s obchodními partnery apod. V neposlední řadě se stará o optimalizaci dopravních tras. Zasilatel se na rozdíl od zprostředkovatele upisuje k odpovědnosti za způsobené škody na zboží a finanční ztrátě. [23]

3.2 Distribuční řetězec Alza.cz

Alza expeduje své zboží na několika frontách. Jejich zákazníci si produkty mohou vyzvednout přímo v některých skladech, dále na pobočkách a v AlzaBoxu. V dnešní době je samozřejmostí, že si člověk může cokoliv nechat dovézt domu, což umožňuje také Alza skrze externí dopravce, či přes svoji vlastní dopravu AlzaExpres. Z těchto možností si každý zákazník vybírá při objednávání požadovaného zboží.

Doručení na pobočku – každé regionální centrum i klasická prodejna Alzy má naplánované své pravidelné závozy se zbožím. Převozy mezi sklady a pobočkami si společnost zařizuje sama nebo k tomu využívá služby externích firem. Zákazník si na většině poboček může vyzvednout zboží všech velikostí. Místa k těmto účelům nejsou prodejny připraveny a vydávají pouze produkty s geosize XL. [14]

Doručení do AlzaBoxu – společnost využívá pro doručování do těchto výdejních skříní dva způsoby dopravy. První možností je závoz společně s okolními pobočkami. Druhou možností je trasa určená pouze pro AlzaBoxy a pověřený zaměstnanec se zaměřuje jen na ně. [14] Tímto způsobem si zákazníci mohou vyzvednout pouze omezené množství produktů, resp. předměty s omezenou velikostí. Jedná se o geosize s označením SPO nebo zboží o střední velikosti. Schránky s uloženým zbožím se otevřou zákazníkům po zadání kódu (pokud zaplatili předem), nebo po zaplacení platební kartou přímo na místě. [25]

Doručení k zákazníkovi – většina českých občanů je zvyklá, že jim zboží až před dveře domova vozí Česká pošta a jim podobní dopravci. Tento způsob dopravy využívá i Alza. Zboží je svezeno do depa třetí strany a odtud putuje dále k zákazníkovi na určitou adresu, nebo na předem určenou výdejnu typu Zásilkovna apod. Tito dopravci mají vlastní

požadavky na velikosti jednotlivých balíků a zároveň si sami určují časový horizont, ve kterém jsou schopni zboží zákazníkovi doručit. [14] Od roku 2014 Alza provozuje vlastní doručovací službu s názvem AlzaExpres s vlastními vozy. Tuto možnost lze primárně využívat ve velkých městech a jim přilehlých oblastech. Výhodou této služby je volba časového okna, kdy si zákazník přeje produkty doručit, a po příplatku zákazník může využít zaměstnance k nainstalování produktu a úklidu obalového materiálu. [26]

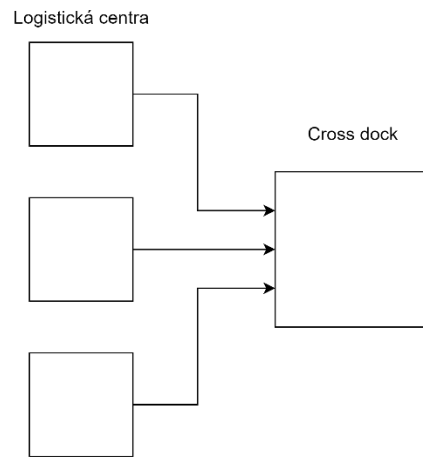
Vnitřní distribuce společnosti

Výše již bylo zmíněno, že Alza.cz má k dispozici několik skladů a logistických center s rozdílným sortimentem roztríděným podle velikostí a objemu. Při konsolidaci objednávek je tedy nutná přeprava zboží na jedno místo a dále expedovat k zákazníkovi. V dnešní době je celosvětově využívaný systém cross docking, což v překladu znamená propojování zásilek, které ve velké míře probíhá v rámci skladů. [27] Ve společnosti Alza.cz se systém využívá těmito způsoby:

Malý cross dock – tímto názvem se označuje převážení již přichystané a zabalené zásilky mezi logistickými centry nebo sklady. V těchto uzlech probíhá cross docking, neboli třídění a přichystávání zakázek k dalšímu pohybu. Pokud po tomto procesu putuje zboží do dalšího skladu či pobočky, kde je dále tříděno a dále převáženo, i těmto uzlům se říká cross dock. [14]

Velký cross dock – toto označení slouží pro proces, během kterého si zákazník objedná vícero předmětů z několika skladů a tato zakázka se musí sloučit do jednoho balíku v dalším skladu, ze kterého je zboží dále expedováno ke konečnému odběrateli. Alza se tímto zabývá hlavně proto, aby se ušetřil obalový materiál, který se může použít znovu při dalších objednávkách. Tento proces je vyznačen na Obrázek 7. [14]

Přesun zboží mezi sklady – jedná se o vyrovnání skladovaného množství s určitými interně předepsanými hodnotami. Na základě vypočítané obrátkovosti zboží je nutné skladovat více prodávané zboží na pobočkách a skladech, aby zákazníci nemuseli čekat dlouhou dobu, než společnost dodá předmět z logistických center. Pokud množství těchto často poptávaných předmětů klesne pod stanovenou hranici, automaticky se vytvoří objednávka a produkty jsou doplněny do zásob. [14]



Obrázek 7 Velký cross dock [autor]

4 Simulační software

Základním pojmem pro tuto kapitolu je slovo „simulace“. Tento pojem je používán v souvislosti s napodobováním. Klasickým příkladem je napodobování příznaků nemoci, kterou se člověk snaží nasimulovat, aby se vyhnul svým povinnostem nebo nepříjemným situacím. Nejčastěji se jedná o těžký test ve škole, nepříjemnou pracovní poradu nebo návštěvu příbuzných. V dnešní době se pojem „simulace“ nevyužívá pouze ve spojení s falešnou nevolností, ale v hojné míře se lidé snaží napodobit procesy, které jsou pro ně důležité a musí nejdříve zjistit, zda jsou jejich postupy uskutečnitelné. Ohlédneme-li se zpět do 20. století, najdeme mnoho případů, kdy za války váleční generálové modelovali podobu bitev na papíře a rozkreslovali postavení vojsk s cílem vítězství s nejmenšími možnými ztrátami. S těmito postupy se pracuje také na podnikových úrovních. Chce-li mít firma velké zisky, musí si zvolit strategii, nějakým způsobem nasimulovat své postupy a poté ji buď přehodnotit, nebo uvést do reálného chodu. K simulování dějů a procesů se využívají počítačové programy, jelikož při výpočtech optimalizačních řešení jsou daleko rychlejší a přesnější, než kdyby tyto procesy zpracovávali lidé.

Simulace je definována jako předpokládání výskytu či charakteristika skutečností. Tyto simulace se provádějí na modelu, který probíhá v určitém čase. Tyto modely reprezentují realitu a simulace ukazuje, jak by modely mohly vypadat a jaké by měly výstupy, kdyby došlo k předem definovaným událostem a změnám na vstupu. [28]

V podnikové problematice se simulování používá pro analýzu jednoduchých procesů, jako jsou výroba, zásobování, distribuce atd. Jelikož se nejedná o reálný zásah do provozu firem, může se systém modelovat tak, aby došlo k optimálnímu řešení i přes zaběhlé procesy podniku. Pokud během těchto experimentů dojde na simulaci, která by celý systém poškodila, jednoduše se zvolí nové vstupy nebo se upraví jednotlivé děje. Pokud se tedy jedná o simulaci v rámci firem a jejich procesů, je jednoduchý způsob vytvoření modelu pro další experimenty. Výsledky simulace nejsou stejnorodé a záleží, jak zadávající požaduje zadaný model nasimulovat. Výstupy mohou být v numerických či grafových hodnotách, ale také může poukázat na slabé články v podnikových procesech. [28]

Výstupy ze simulací

- a) Zobrazení nevyužitých kapacit při výrobě a poukázání na zdroje, ze kterých by se výroba mohla zefektivnit, a jejich využívání vykreslit do grafů. Jedná se například o provedenou práci v provozu nebo naopak nedostatečné vytížení. Tyto hodnoty jsou zobrazovány v absolutních hodnotách nebo procentech.
- b) Zobrazení čekacích dob ve frontách, délky front a kritická místa, kde se tyto kolize stávají. Vykreslení grafu pohybu front.
- c) Zobrazení pohybu zásob, manipulace s nimi a čas, ve kterém jsou doplňovány.
- d) Zobrazení délek času jednotlivých činností, dobu trvání celého procesu a možnosti zkrácení těchto časů.
- e) Při zvoleném čase pro běh simulace se vyhodnotí, kolik zákazníků bylo obslouženo a kolik procesů uskutečněno. Zobrazení grafu splněných požadavků za čas.
- f) Zobrazení počtu zákazníků, kteří nestihli být obslouženi v daném časovém úseku a počtu nesplněných podnikových procesů. Také se vyhodnotí počet závad a poruchovosti a náklady s tím spojené.
- g) Zobrazení všech nákladů (celkové, přímé/nepřímé, režijní, marginální apod.) na služby, procesy, činnosti atd. spojené s chodem podniku.
- h) Zobrazení důvěryhodnosti všech výše zmíněných výstupů ze simulace na základě statistické analýzy. [28]

Oblasti využití simulace

Simulační programy je možné využít téměř ve všech podnikových procesech od výroby až k distribuci. K typickým optimalizačním úlohám patří:

- Optimalizace obchodních procesů
 - Nalezení a nastavení kvalitní výrobní strategie
 - Zjišťování reálných nákladů, které je nutné vydat na uskutečnění jedné zakázky
- Realizace a řízení výrobních procesů
 - Hledání a využívání ideálních zdrojů
 - Určování výrobní činnosti jednotlivým výrobním celkům
 - Strategie řízení výroby
- Optimalizace logistických koncepcí

- Minimalizace zásob ležících dlouhou dobu ve skladech
- Snižování počtu rozpracovaných předmětů ve výrobě a redukce doby potřebné k výrobě jednoho předmětu
- Zavedení optimálních dob pro dodávku surovin (JIT, JIS apod.)
- Zavedení správné expedice zboží
- Určení počtu předmětů, které by se měly vyrobit v určitém časovém horizontu
- Hledání ideálních výrobních systémů
 - Plánování obnovy a inovací aktuálních procesů
 - Nalezení systému pro plynulejší výrobu a s tím spojené změny v pozicích některých výrobních systémů
 - Testování navržených změn
- Analýza stávajících výrobních systémů
 - Nalezení, pojmenování a odstranění kolizních míst (místa, kde se výroba zpomaluje či zpožďuje)
 - Rozbor všech činností ve výrobě a hledání nevyužitého potenciálu systému
 - Analýza dopadů na výrobu při změně některých zavedených systémů (What-if analýza)
- Školení pověřených pracovníků
 - Plánování strategie výroby
 - Stanovení strategie výroby
 - Hledání problémů a optimalizace výroby
 - Zaučování nově příchozích zaměstnanců [28]

Klady a zápory při využívání simulačních programů

Simulační SW mají celou řadu kvalitních výstupů a zde je sepsaný stručný seznam, proč by vedení podniků mělo počítačové programy využívat.

- Pro simulaci se může vytvořit jakýkoli model. Tím pádem se zde manažeři mohou zabývat i budoucí podnikovou politikou a definovat si jasný směr, kterým se budou chtít vydat.
- Manažer může kdykoliv do simulace vstoupit a děje a procesy v modelu přizpůsobit tak, jak si myslí, že budou pro daný podnik optimální.

- Simulovaná „What-if“ analýza je levnější a nese menší riziko, než kdyby podnikové vedení provádělo změny bez předem promyšlených postupů.
- Simulovaný model je možné kdykoli přetvořit a není pouze na jedno použití, tudíž podnik může využívat SW vícekrát a k vícero simulacím během svého působení na trhu.
- Simulační programy nevyžadují hluboké znalosti softwaru. Stačí vytvořit model pro simulaci a zadat problém, který je potřeba vyřešit.
- Simulace jde naprogramovat na téměř všechny podnikové procesy. Může se jednat o třídění zboží či o dlouhodobé plánování chodu podniku.
- Simulace pracuje s časem a je schopna předpovídat skutečnosti, které by jinak trvaly roky. Jinými slovy, program během pár minut zpracuje události trvající až 10 let.
- Jelikož se technologie a počítače stále vyvíjí a zlepšují své vlastnosti, není nutné pro simulaci vlastnit drahá zařízení. S programy lze pracovat na běžných kancelářských zařízeních. [28]

S používáním simulačních softwarů jsou spojená i některá negativa, na které si každý manažer využívající tuto technologii musí dát pozor.

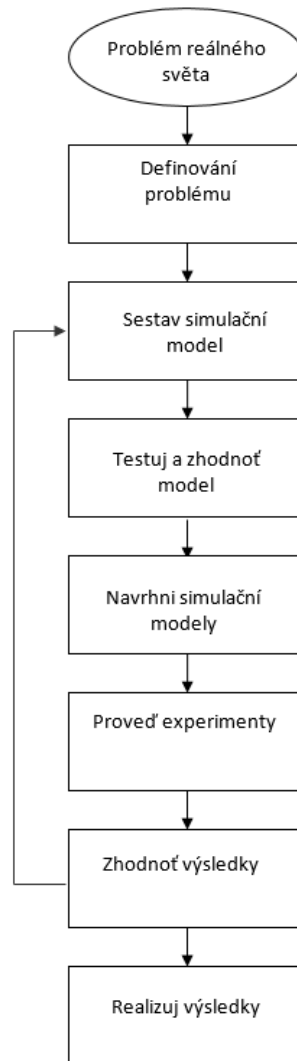
- Manažeři musejí spolupracovat s pracovníky, kteří v dané části podniku pracují a konzultovat, zda jsou navrhované změny možné.
- Tvorba základního modelu není jednoduchá, vyžaduje čas a spolupráci s odborníky přes tyto programy, aby nedocházelo k chybám v simulaci.
- Pro každý proces ve firmě musí být vytvářen nový model, jelikož není možné využívat stejný druh simulace pro všechny podnikové procesy.
- Simulace může ukázat, že již zavedený systém je pro podnik optimální a nedoporučí změny. V tomto případě manažeři vynakládají peníze za software, který jim nepřinese žádný užitek. [28]

Postupy při používání simulačního SW

Počítačové simulační programy nelze brát jako záruku úspěšného provozu podniku. Jde o cyklus, ve kterém je nutné definovat určitý problém, který manažer potřebuje vyřešit, vytvořit model a v průběhu simulace experimentovat s určitými variantami. V rámci tohoto inovačního cyklu je důležité zjistit, zda se řízení simulačním programem podniku

vyplatí, nebo budou náklady na reorganizaci větší než zisky. [28] Následující kroky jsou stěžejní pro kvalitní práci se simulacemi a jsou zobrazeny na Obrázek 8:

- Prvním krokem při používání simulací je sestavení modelu. K tomu je důležité nashromáždit veškerá data o již zavedeném systému, aby bylo možné pracovat se všemi detaily. K popisu jednotlivých procesů se často využívají podrobné vývojové diagramy, které dokáží zachytit veškeré postupy.
- V druhém kroku je nutné ověřit, zda je model správně nastavený a případně nesrovnalosti přetvořit. Je důležité projít všechny procesy, které jsou v simulačním modelu obsaženy a zkontrolovat, jestli vše odpovídá reálnému provozu. Pokud by tomu tak nebylo, simulace by mohla mít výstupy, které by podniku spíše uškodily.
- Po ujištění, že je model v pořádku, přichází na řadu návrh experimentu, který chce manažer simulovat. V tomto kroku se nastavují podmínky simulace, tj. doba simulace nebo se kterými daty má program pracovat.
- Zde probíhá již samotná simulace. Její rychlost závisí na složitosti modelu a požadovaných výstupů, mělo by se ovšem jednat o dobu v řádech minut.
- Vyhodnocování výsledků vystupujících z programu je jedním z nejdůležitějších kroků, jelikož právě v tuto chvíli se manažer rozhoduje, zda jsou výstupy příznivé pro chod podniku, nebo požaduje jiné. Pokud vedení podniku není s výsledky spokojeno, může se vrátit zpět a přetvořit návrh experimentu či vytvořit zcela nový model.
- Pokud je podnik s výsledky spokojený, přechází se do konečné fáze, tzn. realizace. Není možné brát výstupy simulace za záruku úspěchu, nicméně pokud je simulovaný model správně připravený, výsledky realizace by se od těch simulovaných neměly významně lišit. [28]



Obrázek 8 Postupy během simulačního procesu [28]

4.1 Požadavky na SW od Alza.cz

Při dotazování logistického oddělení společnosti nebyly stanoveny konkrétní požadavky, které by simulační programy měly splňovat. Jediný zadaným požadavkem zůstává, aby software byl zaměřený na logistické procesy podniku. Z těchto procesů byly vybrány dva – distribuční řetězec a tok zboží skladem. V praktické části se práce zaobírá programy, které by měly tato kritéria splňovat.

PRAKTICKÁ ČÁST

5 Představení simulačních SW

V této kapitole jsou představeny simulační softwary, které by mohly splňovat požadavky společnosti Alza.cz. V následujících částech práce lze nalézt i představení firem, které SW poskytují a dále zjišťování jejich výhod, či nevýhod.

5.1 WITNESS CZ s.r.o.

Witness CZ je českou společností, která se zabývá simulacemi a je dceřinou společností Dynamic Future s.r.o. Tvoří simulační modely a pomocí softwaru se stejnojmenným názvem Witness na nich simuluje experimenty.

5.1.1 Informace o společnosti

DYNAMIC FUTURE s.r.o.

Dynamic Future je česká poradenská společnost, která se na trhu vyskytuje více než 20 let. Na jejím založení se podílelo mnoho odporníků z několika odvětví. Jedná se o lidi z kruhů marketingu, logistiky, řízení a optimalizace podnikových procesů atd. Pro své zákazníky realizovali již cca 500 projektů, které jim pomohly s inovováním a optimalizací podnikových procesů. Společnost má zázemí v Praze a v Ostravě a s počtem zaměstnanců se řadí mezi největší poradenské firmy, které se zabývají optimalizací podnikových procesů. [29]

Dynamic Future je distributorem produktů společnosti Lanner Group Ltd. (primární vývojář softwaru Witness) pro Česko a Slovensko a podílí se na vývoji jejich softwarů. Zároveň dodržují přísné standardy pro bezpečné zacházení s citlivými podnikovými daty jejich zákazníků, na které dohlíží i NBÚ. [29]

Další dceřinou společností je Escare s.r.o., která se také zabývá poradenstvím pro management. Pro jejich činnosti využívají zkušenosti z průmyslového inženýrství, logistiky a simulačních SW. Escare bylo založeno v roce 2013 a od samého začátku spolupracují například s firmou Branch Director, Schenker Spol s.r.o. Escare se zaměřuje na zlepšování týmové práce, analýzu a měření práce nebo také na zakládání podnikové strategie. [30]

WITNESS CZ S.R.O

Tato společnost se zaměřením na simulační software Witness byla založena v roce 2019. Witness CZ nabízí možnou spolupráci s jednotlivými firmami, nebo i jednorázový prodej licence na používání jejich SW. [31]

Vedení společnosti je toho názoru, že externí firmy jako Witness CZ, resp. Dynamic Future, jsou nejlepší cestou pro optimalizaci podnikových procesů, jelikož na danou problematiku logistiky či řízení skladů nahlíží objektivně, tudíž mohou bez sebemenších pochyb určit oblasti výskytu problémů, které je nutné redukovat. Společnost také uvádí, že aby bylo dosaženo kýženého úspěchu se simulacemi, musejí obě strany (poskytovatel SW a zákazník) velice aktivně komunikovat, aby simulační model odpovídal skutečnému stavu a nevyskytovaly se nesrovnalosti, které by celý proces zkomplikovaly. [31]

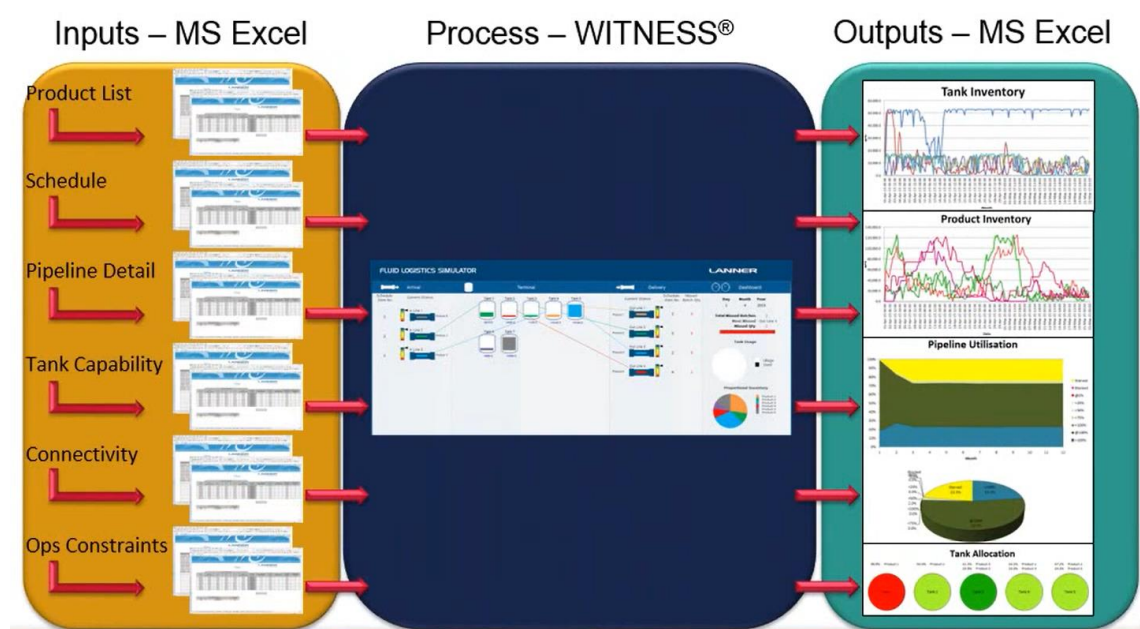
5.1.2 Witness Horizon

Software Witness Horizon je vhodný pro simulaci všech podnikových procesů. Pomocí tohoto programu je možné provést simulaci a experimenty ke zdokonalení výroby, skladovacích procesů nebo distribučního řetězce. Witness je možné najít ve dvou verzích. Jendou z nich je MANUFACTURING PERFORMANCE EDITION, která se zaměřuje na výrobní a logistické procesy. Druhá verze, SERVICE AND PROCESS PERFORMANCE EDITION, se soustředí na poskytování služeb. [32] V této práci je zmiňovaná první verze poskytovaného softwaru, jelikož právě ta splňuje požadovaná kritéria.

5.1.2.1 Informace o SW

Základní software je doplněn dalšími funkcemi, které slouží k optimalizaci procesů, navrhuje experimenty s následným vyhodnocením a prezentací výsledků. Tyto výsledky je možné prohlížet v klasických kancelářských balíčcích, jako jsou MS Office. Pokud má společnost uložena data v MS Excel, CSV atd., lze s nimi pohodlně pracovat i ve Witness Horizon. A obráceně, pokud manažeři chtějí data vygenerovaná simulací zobrazit v těchto tabulkových programech, stačí si v simulačním softwaru zvolit takovou možnost výstupu. Tento postup je vidět na Obrázek 9, kde v prostřední části probíhá simulace experimentu. Pro nového uživatele tohoto SW je vhodné, když má předchozí zkušenosti s CAD programy, jelikož prostředí pro vytváření simulačních modelů je velice podobné, proto není překvapením, že SW pro vytváření simulačního modelu a CAD/CAM programy mohou být spolu bezproblémově propojené. Co se týče vytváření druhé

počítačové reality, software podporuje a spolupracuje s programovacími jazyky C/C++ nebo VB.net. Witness Horizon podporuje multi-core processing, což umožňuje vlastníkům softwaru simulovat více experimentů v jeden moment. Tyto procesy jsou ovšem náročnější pro hardware a je vyžadováno výkonnější zařízení, na kterém by tyto simulace mohly probíhat. [33]



Obrázek 9 Práce s daty ve WH [34]

Software Witness Horizon dokáže celý simulační model vytvořit ve 3D. Funkce Quick3D umožňuje rychlý přechod mezi dvou a třírozměrným pohledem na digitální dvojče. Při simulování experimentů nemá tato funkce žádné výhody. Pomocí 3D pohledu je ale možné prohlížet si a kontrolovat simulační model, jestli jsou všechny detaily správně nastavené. Witness nabízí také možnost náhledu ve virtuální realitě, kde si dotyčný může model podniku nebo procesu projít osobně. Tento proces je velice složitý a zdlouhavý, jelikož je potřeba mnohem víc dat k bezchybnému vygenerování těch nejmenších detailů. Tato funkce není příliš využívána. Pokud nějaký podnik nabízí náhled do svého podniku pomocí VR, slouží to spíše jako marketingový tah, než jako nástroj využívaný k simulaci. [35]

Moznosti využití simulačního SW

Jak již výše bylo zmíněno, jako vstupy do simulace lze využít již hotových podnikových dat např. z MS Excel, nebo se nabízí možnost upravovat simulační model pomocí

programovacího jazyka C/C++ atd. V této části práce jsou zobrazeny základní 3 způsoby, jak se simulační software využívá.

- Jednorázová simulace – v tomto případě se vytvoří jednoduchý simulační model, který reprezentuje požadované systémy, manažer nastaví hodnoty, kterých chce dosáhnout a zbytek obstará simulace. V příkladu s Alzou lze uvést příklad s pickováním zboží: Po vytvoření modelu a zaznamenání pickovacích procesů manažer rozhodne, že potřebuje najít optimální počet lidí, kteří pickování provádí, a nastaví veškerá kritéria, která musí splňovat (musí jich být max 10 apod.) a software vyhodnotí ideální počet lidí a nejrychlejší trasy pickování.
- Klasická simulace s jednoduchým rozhraním – nejvyužívanější možnost. Data jsou vkládána pomocí tabulkových programů nebo souborů pomocí VBA kódů, se kterými se pracuje v aplikacích, jako jsou MS Excel apod. Výstupy této simulace jsou opět tabulky s výslednými hodnotami, data a grafy, které se mohou zobrazovat např. v Power BI a ze kterých manažeři mohou rozhodovat, zda je experiment úspěšný, či nikoli. Tato možnost je zobrazena na Obrázek 9.
- Pokročilé simulační nástroje – tato možnost nabízí velké množství nástrojů, kterými lze simulační model upravovat. Digitální dvojče je propracovanější a detailnější. Zde je možné také využití 3D náhledů včetně VR, které již bylo zmiňováno. Modely a experimenty je možné upravovat dodatky v programovacím jazyce C/C++, napojením na databáze SQL atd. Výstupy simulace lze opět zobrazit v Power BI nebo databázích. [35]

Mentoring a školení

Společnost Witness CZ nabízí kurzy, ve kterých se lidé, kteří využívají simulační software Witness Horizon, naučí nebo zlepší v jejich práci. Základním školicím kurzem s názvem BASIC prochází ti, kteří zatím nemají žádné nebo minimální zkušenosti se simulačními modely a experimenty. V kurzu ADVANCED se zájemcům rozšiřují znalosti a schopnosti, které lze využít k optimalizaci podnikových procesů. [36]

Pokud některá ze společností chce využívat simulační software Witness Horizon a nemá k dispozici již zkušeného zaměstnance, Lanner Group i Witness CZ nabízí mentoring, při kterém se pracovníci naučí se softwarem pracovat. Společnost nabízí mentoring těchto dovedností a zkušeností:

- Práce s daty – získávání, čtení informací a přizpůsobení na vstupy do simulace

- Transfery dat – přenášení dat mezi jednotlivými zdroji
- Generování správných vstupů
- Kompatibilita a návaznost dat v modelech
- Nacházení chyb a nesrovnalostí v modelech
- Nacházení chyb a nesrovnalostí v datech [36]

Technologické požadavky

Pro vytváření takzvaného digitálního dvojčete reálného systému a dále jeho simulování není nutné využívat speciální technologii. Většina lidí by tento software mohlo používat na svém domácím počítači. Minimální požadavky pro používání Witness Horizon jsou:

- **Procesor** – je doporučeno využívat od výrobců Intel nebo AMD. Rychlost procesoru se udává v gigahertzích a musí dosahovat minimálně 2 GHz.
- **Verze Windows** – jsou doporučovány Windows 10, Windows 8.1, Windows Server 2019, Windows Server 2016, Windows Server 2012 R2.
- **Operační paměť** – musí být minimálně 8 GB, ale v ideálním případě by měla být alespoň 16 GB
- **Harddisk** – Software vyžaduje minimálně 500 MB volného místa na disku. Zároveň je doporučeno využití SSD pro rychlejší a kvalitnější práci s programem.
- **Obraz** – Rozlišení obrazu by mělo být Full HD, tedy 1920:1080.
- **Grafická karta** – musí být kompatibilní s doporučenými verzemi operačního systému Windows. Pro využívání 3D modelování je doporučena karta od společnosti NVIDIA s označením GeForce. Grafická karta musí mít minimální paměť 4 GB. Je možné využít tuto technologii i od jiných výrobců, ale vývojáři Witness Horizon tuto možnost nedoporučují. [33]

Příklad použití WH – křižovatka

SW Witness není určen pouze pro podnikové procesy, ale je velice univerzální a přizpůsobivý. Jeho všestrannost byla ozkoušena na česko-polské hranici mezi městy Český Těšín a Cieszyn, kdy software testoval nově navržené změny na rekonstrukci tamních křižovatek a hledal optimální variantu a propustnost. K urychlení vyhodnocování experimentů a pro snazší práci došlo k vytvoření webové aplikace, která je zároveň přehlednější pro člověka neorientujícího se v simulačních programech. V aplikaci

lze nalézt všechny křižovatky spojující českou stranu s polskou, ve kterých se samozřejmě počítá i s pohybem chodců. Základní vstupy do simulace, které se musí ručně zadat, jsou:

- Intenzita přijíždějících vozidel do křižovatky
- Základní informace o křižovatce (průjezdná rychlost, počet pruhů, počet odbočovacích pruhů apod.)
- Směrové informace o křižovatce (směry odbočovacích pruhů apod.)
- Signalizace – u světelně řízené křižovatky nutné zadat plán signalizace [37]

Po provedení simulace se zadanými vstupními daty, aplikace vyhodnotí následující ukazatele (viz Obrázek 10 Výstupy ze simulování propustnosti křižovatky):

- Počet vozidel projíždějících jedním pruhem
- Průměrný počet vozidel, která čekají ve frontě v jízdním pruhu
- Maximální počet vozidel, která čekají ve frontě v jízdním pruhu
- Pravděpodobnost tvorby front v jízdním pruhu
- Průměrná čekací doba ve frontě v jízdním pruhu
- Maximální čekací doba ve frontě v jízdním pruhu [37]



Obrázek 10 Výstupy ze simulování propustnosti křižovatky [37]

Práce s plnou licencí + cena

Při zakoupení plné licence softwaru Witness Horizon si zainteresovaná společnost musí vybrat mezi dvěma možnostmi. První variantou je pověření svého pracovníka vytvořením simulačního modelu a následnou manipulací s daty při tvorbě experimentů. Společnost poskytující tento SW je při koupi plné licence ochotna bezplatně zaškolit a naučit s programem člověka, který si vytvoří simulační model sám. Tato varianta je poměrně zdoluhavá a nese s sebou vysoké riziko nekvalitní simulace, jelikož dotyčný nebude mít dostatek zkušeností a takovou zručnost se softwarem, jako kmenový pracovník poskytovatelů tohoto programu. [35]

Druhou možností je pověřením vývojářů WH sestavením simulačního modelu s možností přihlížení a průběžným zaučováním dalšího pracovníka. Pokud by se zájemce nebál uniku citlivých dat, je tato varianta pravděpodobně výhodnější, jelikož samotná tvorba digitálního dvojčete je časově náročná. V tomto případě (jedná se o společnost Alza.cz) by se tento proces mohl protáhnout až na 2-3 měsíce od sjednání licence. Pokud by model nesestavovali jeho vývojáři, ale nový pracovník, který nemá zkušenosti s takovým SW, mohla by se tato doba prodloužit minimálně na dvojnásobek. [35]

Během tvorby simulačního modelu si manažeři společnosti musí vytyčit cíle, kterých chtějí pomocí simulací dosáhnout, nebo promyslet experimenty, které chtějí před uskutečněním simulovat. Poskytovatelé SW je poté naučí, jak s experimenty pracovat a jak manipulovat s jejich výstupy. [35]

Cena plné licence se zaučením dalšího pracovníka vychází na 25 000 €. Tato částka je jednorázová. Nicméně Witness Horizon je každoročně aktualizován a vychází pravidelně jeho nové verze. Tyto aktualizace stojí ročně dalších 5 000 €. [35]

5.1.2.2 SWOT analýza

Tato podkapitola se zabývá SWOT analýzou softwaru Witness Horizon. V prvním kroku je důležité správně definovat silné a slabé stránky tohoto SW.

Silné stránky

1. Univerzální SW – Witness Horizon jde přizpůsobit takřka ke každému podnikovému procesu, ať už se jedná o skladové procesy nebo distribuční řetězce.
2. Kreativita vývojářů – Při tvorbě simulačního modelu křížovatek na česko-polské hranici byla vytvořena nová aplikace, která všechny následující simulace

usnadnila a urychlila. Toto indikuje velikou kreativitu a snahu vývojářů WH splnit zadaný úkol co nejlépe.

3. Technologické požadavky – pro používání softwaru není nutné vlastnit speciální zařízení, které by program dokázalo spustit. Drtivá většina domácích počítačů by s WH neměla mít nejmenší problém. Jedinou překážkou by jedině mohl být požadavek a trochu silnější procesor.
4. Důvěryhodnost – společnost Dynamic Future má pověření od NBÚ k práci s citlivými daty společností a žádné interní materiály by neměly uniknout na veřejnost.
5. Výukový YT kanál – pro základní zaučení s programem Witness Horizon má společnost zřízený kanál na YouTube, kde jsou popsány všelijaké postupy při práci se SW.
6. Komunikace – snadná komunikace je velké plus, jelikož angličtí vývojáři mají distributora v Česku i Slovenku, proto práce s nimi je jednoduchá a rychlá.

Slabé stránky

1. Poplatek za aktualizace – každoroční poplatek za pravidelné aktualizace softwaru ve výši 5 000 € je sice nepovinný, ale pro přístupnost nejnovějších funkcí doporučený.

Příležitosti

1. Využití VR – možnosti zobrazení simulačního modelu ve virtuální realitě může být poutavé pro zákazníky a partnery, kteří by chtěli nahlédnout do logistických procesů Alzy.
2. Zaučení a mentoring – vývojáři WH poskytují možnost zaučení pracovníka k manipulaci se softwarem. Pokud se zaměstnanec tomuto naučí, může provádět mikro simulace každý den.

Hrozby

1. Nedostatečná technologie – pokud by byl software využíván na zařízení, které splňuje pouze minimální kritéria technologických požadavků, nemusela by být simulace zcela přesná nebo by mohla probíhat pomaleji než na výkonnějším zařízení.

2. Nevyužívání aktualizace – při nevyužívání pravidelné každoroční aktualizace může dojít k pozvolnému zastarání softwaru. To by mohlo vézt k nevyužívání plného potenciálu programu a k eventuální ztrátě části zisků.

5.2 Axiom Tech s.r.o.

Axiom Tech je především konzultační firma zabývající se softwarovými technologiemi a službami pro vývoj produktů z mnoha odvětví průmyslu. Společnost vznikla v roce 1993 a dnes je důležitým partnerem Siemens Digital Industries Software, což potvrzuje jejich oficiální status „Siemens Platinum partner“. Co se týče ocenění, je Axiom Tech držitelem také Gold Smart Expert v mnoha oblastech, kterým se věnují (včetně simulačního SW). Vzhledem k tomu, jak Axiom Tech úzce spolupracuje se společností Siemens, má k dispozici nemalé investiční prostředky, kterými se snaží své softwary neustále rozvíjet. [38]

Mezi partnery společnosti nepatří pouze Siemens. Dalšími známými společnostmi, které také využívají poskytované produkty jsou např.: Škoda JS a.s., Bosch, Doosan, Lego, Nestle, Huskvarna a další. [39]

Axiom Tech zaměstnává převážně lidi, kteří jsou technicky zaměřeni a odborníky na IT technologie, a tito pracovníci tvoří 80 % celkového počtu zaměstnanců. V České republice společnost provozuje dvě pobočky. Hlavní sídlo mají ve Zlíně a druhou provozovnu ve Žďáru nad Sázavou. Jejich produktem není pouze jeden simulační SW, ale mají široké portfolio produktů:

- NX CAD/CAM a SOLID EDGE – tyto produkty se zabývají návrhem, kompletní dokumentací, vývojem a výrobou jakýchkoli předmětů.
- PLM TEAMCENTER – tento velice rozšířený software pomáhá vytvořit správný produkt ve správné kvalitě a správným způsobem. Pomocí kvalitních informací z PLM lze zkvalitňovat podnikové procesy, které jsou potřebné k vytvoření takového produktu. Tomuto SW je věnována i další část této práce.
- TECNOMATIX – tato „digitální továrna“ se zabývá řízením a analyzováním dat. Tento software modeluje a simuluje podnikové procesy a pomáhá tak predikovat další možný vývoj firmy.
- SIMCENTER – tento software umožňuje vytvoření digitálního dvojčete jakéhokoli předmětu a testovat ho na velké spektrum vnějších vlivů. Pomocí této technologie je možné kvalitně předpovídat celý PLM.

- VERICUT – jedná se o program, který pomáhá se simulací a optimalizací kódů k obráběcí technice a snižuje tak pravděpodobnost chybného produktu. [38]

Mimo tyto produkty poskytuje Axiom Tech také konzultace a služby v následujících oblastech:

- Rozběhnutí nových projektů za pomoci CAx a PLM
- Statistické, dynamické a kinematické analýzy
- Simulace a optimalizace procesů pomocí SW TECNOMATIX
- Školení a mentoring zaměstnanců s poskytnutými programy
- Modelování a konstrukce složitých předmětů [38]

5.2.1 Tecnomatix

V této digitální továrně je zahrnuto velké množství metod a nástrojů, které napomáhají k lepšímu řízení podniku a organizování jednotlivých procesů uvnitř. Tento software je primárně určený pro procesy ve výrobních podnicích a je v hojné míře využíván v automobilovém průmyslu. [40] Tecnomatix je založené na správě životního cyklu produktu, která se váže na PLM TEAMCENTER. Jelikož všechny zmiňované produkty firmy Axiom Tech (viz výše) jsou vyvíjeny tak, aby spolu dokázaly spolupracovat, je možné bezproblémové propojení těchto systémů. Není ovšem podmínkou vlastnění licencí ke všem softwarům, jelikož mohou pracovat i každý samostatně. Tecnomatix je možné využít pro podniky o všech velikostech. Může provádět jen mikro simulace jednotlivých procesů nebo také chod celého podniku včetně distribučních toků. [41]

Oblasti zabývajícími se Tecnomatix

- Plánování a ověřování součástí i montážních postupů – tento nástroj je používán pro vytváření optimální postupů a správu nástrojů, které vedou ke snížení nákladů při výrobě kvalitních předmětů.
- Plánování v oblasti robotiky a automatizace – v této oblasti probíhá plánování, simulování a provoz robotiky a automatizace.
- Návrh a optimalizace továren – tento nástroj pomáhá navrhovat nové výrobní haly, aby se předešlo chybným rozhodnutím, která by vedla k nákladným změnám, v již vybudovaném systému. Dále také pomáhá optimalizovat tok zboží skladem nebo po distribučním řetězci. Tomuto nástroji (Plant Simulation) je věnovaná další část této práce.

- Řízení jakosti – v oblasti kvality softwaru řeší efektivitu strategií, jako jsou Six Sigma apod.
- Řízení výroby – na základě životního cyklu výrobku optimalizuje tento program výrobní procesy. [41]

5.2.1.1 *Plant Simulation*

Plant Simulation je nástroj, který by se mohl hodit pro účely společnosti Alza.cz. Vytváří dynamické simulace podnikových procesů včetně distribučních toků. Jak již bylo zmíněno, tento software je primárně vytvořený pro výrobní podniky v automobilovém průmyslu, ale je možné ho přizpůsobit takřka na všechny procesy v kterémkoli podniku. [40] Plant Simulation zvládá řešit celou řadu záležitostí:

- Vytvoření simulačního modelu celého podniku se všemi procesy
- What-if analýza jednotlivých experimentů
- Analitické, statistické a grafické nástroje pro vyhodnocování experimentů
- Vizualizace a animace doporučených řešení problému
- Zvýšení výkonu systému jako celku a eliminace úzkých míst
- Výpomoc při rozhodování o nové výrobní strategii [42]

Mezi klíčové vlastnosti softwaru patří možnosti zobrazení simulačního modelu ve 2D i 3D. Plant Simulation obsahuje již přednastavené knihovny, které uživatelům pomáhají při tvorbě digitálního dvojčete tak, že šetří čas při modelování všech podnikových procesů. Software využívá vlastní programovací jazyk, zvaný SimTalk, který řídí pohyb jednotlivých předmětů v simulačním modelu. SimTalk je zároveň možné upravovat pomocí C++ kódu a je tak vhodný pro programátory, kteří se s tímto jazykem od Axiom Techu nesetkali. Plant Simulation disponuje také mnoha nástroji pro analýzu modelů a simulací. Jedná se například o Sankey diagram, Ganttův diagram, Statistický analyzátor, Manager pro řízení experimentů a další. Pokud Plant Simulation vyhodnotí, že simulovaný experiment nemá vhodně zadané vstupní parametry, sám software je dokáže automaticky nahradit a optimalizovat. [42]

Vývojáři tohoto SW slibují mnoho výhod, které při používání tohoto simulačního programu mohou jeho uživatelé čerpat:

- Zvýšení produktivity již existujícího systému o 12-20 %
- Snížení investic na nový systém již při jeho plánování až o 20 %

- Snížení zásob a urychlení jejich toku o 20-60 %
- Optimalizování celého systému vůči prostorám
- Při včasnému použití simulačních nástrojů snížení investičního rizika
- Optimalizace využívání výrobních zdrojů [42]

Cena

Částka, za kterou lze software Plant Simulation pořídit, se pohybuje v rozmezí 30 000 – 50 000 €. Tato cena se odvíjí od rozsahu a způsobu využívání programu. Pokud by se jednalo o využívání vícero softwarů z digitální továrny, částka by byla vyšší. [40]

5.2.1.2 SWOT analýza

V této podkapitole jsou sepsány faktory ovlivňující SWOT analýzu simulačního softwaru Plant Simulation od společnosti Axiom Tech s.r.o.

Silné stránky

1. Spolupráce s velkými společnostmi – Partnerské společnosti v čele s firmou Siemens jsou zárukou kvality fungujícího SW
2. Univerzálnost – ačkoli je tento SW orientovaný převážně na výrobu v automobilovém průmyslu, je možné jej přizpůsobit k jakémukoli použití. Je tedy vhodný pro simulaci toku zboží skladem i pro experimentování s distribučním řetězcem.
3. Propojení a kompatibilita s dalšími SW – společnost Axiom Tech disponuje širokým portfoliem simulačních systémů a každý z nich má jiné využití. Ty nejzajímavější pro společnost Alza.cz jsou sdruženy pod hlavičkou „Digitální továrna TECNOMATIX“. Tyto jednotlivé SW fungují samostatně, ale zároveň mohou spolupracovat a rozšířit tak možnosti simulací a možností pro zlepšení chodu podniku.
4. Komunikace – vývojáři mají hned dvě sídla v České republice, proto je komunikace a případná spolupráce s nimi snadná a rychlá.

Slabé stránky

1. Zvyšování ceny při používání vícero SW – pokud by byl ze strany zákazníka, v tomto případě společnosti Alza.cz, zájem o využívání vícero simulačních

programů od společnosti Axiom Tech, zvýšilo by to i náklady spojené se simulováním experimentů.

Příležitosti

1. Kombinace SW – při používání vícero SW spadající pod TECNOMATIX je možné vytěžení plného potenciálu této digitální továrny a zlepšit tak chod celého podniku pomocí několika programů pracujících jako jeden.

Hrozby

1. Jediný SW – při nevyužívání kompletní digitální továrny TECNOMATIX nemusí být výsledky simulace tak přesné, jako kdyby spolupracovalo více SW od této společnosti.
2. Nedostatečné zaučení – pokud manipulaci s programy nebude provádět kvalifikovaný pracovník, je možné, že v simulačním modelu budou chyby, nebo tvorba takového modelu bude trvat o mnoho déle, než kdyby tuto práci prováděl odborník. Pokud by zákazník měl zájem o více SW od společnosti Axiom Tech, vytváření digitálního dvojčete by se mohlo ještě více protáhnou.

5.3 SIMIO

SIMIO je jeden ze simulačních softwarů, které v České republice distribuuje společnost Logio. Druhým programem je SIMUL8, který pro cíle této práce není pro svou jednoduchost a nekomplexnost zcela vhodný. Samotný software je vytvořený americkou společností Simio LLC a jeho jméno je zkratkou pro „Simulation Modeling framework based on Intelligent Objects“. [43]

Logio

Tato společnost vznikla v roce 2004. Stalo se tak po spojení dvou konzultačních firem, konkrétně Logitech CZ a Economic Wizard. První zmiňovaná se specializovala na logistické technologie, kdežto Economic Wizard přišla s vlastním počítačovým programem pro plánování a řízení toků zboží v distribučním řetězci. V roce 2009 se společnost začala věnovat také procesním optimalizacím. V současné době má Logio cca 140 zaměstnanců, kteří působí v mnoha zemích. [44]

5.3.1 Informace o SW

U softwaru SIMIO je možné říci, že je modernější, než výše zmiňovaný Witness Horizon a Plant Simulation, jelikož je z těchto tří nejmladší. Jeden člověk z vedení společnosti Logio mluvil v souvislosti s tímto SW o následujících parametrech:

- Objektově orientovaný – jedná se o objektově orientovaný program, který tak přináší snadnější tvorbu simulačních modelů.
- Hierarchické modelování – takto modelované objekty je možné uložit do „knihovny“ a během vytváření modelu celého podniku je použít vícekrát. Například se může jednat o dopravníkový pás. Jelikož Alza.cz používá tuto technologii ve velké míře, stačí ji jednou vytvořit v simulačním SW a dále ji pouze vkládat a přizpůsobovat při různých experimentech.
- Agentní simulace – pomocí tohoto nástroje je možná vytvářet inteligentní objekty, které jsou schopny interagovat s dalšími modelovanými objekty. Možnosti simulací a experimentů se tak rozšiřují a zároveň se celá simulace stává přehlednější.
- Pokročilá architektura – software je silně spjat s technologiemi Microsoft, jelikož sám je vybudován na .NET architektuře (nástroj pro tvorbu aplikací) a takto vytvořené modely je možné rozšiřovat s využitím jednoho ze 60 .NET programovacích jazyků. Tento typ architektury umožňuje jednoduché spuštění z jakéhokoli počítače s libovolným hardwarem a softwarem. Tento typ sestavení SW zároveň umožňuje kvalitnější zobrazení všech výsledků simulace. [45]

SIMIO také dokáže vytvářet simulační modely ve 3D, aby simulace experimentů byla přehlednější a přesnější. Trojrozměrné objekty se vytváří za pomoci zdarma dostupného softwaru SketchUp, který je na takovéto práce primárně určený. 3D modely jsou výhodné pro prezentaci lidem, které nemají o dané problematice dostatečné technické informace. Tyto 3D modely jsou zároveň přizpůsobeny k nahlédnutí ve virtuální realitě. Pro nové uživatele má SIMIO připravenou knihovnu praktických příkladů, jak se simulační SW používá. Jsou v ni obsaženy i již vytvořené ukázkové modely, na kterých si nový uživatel může ozkoušet základní techniky a jednoduchou práci se simulacemi. [45]

Společnost SIMIO LLC provozuje vlastní fórum, kde všichni uživatelé mohou diskutovat o svých zkušenostech nebo se radit v případě jakýchkoli problémů. Tato platforma je celosvětová, tudíž se na jednom místě nachází obrovské množství uživatelů. Samotní

vývojáři tohoto SW včetně distribuující společnosti Logio jsou velmi ochotní a nápomocní při konzultacích určitých problémů a reagují v krátké době, tudíž by komplikace měly být odstraněny rychle. Pokud se v samotném programu nachází chyba, kterou uživatel objeví a nahlásí, je velice rychle odstraněna, jelikož aktualizace softwaru SIMIO probíhá v šesti týdenních intervalech. Pro nové uživatele je také pozitivní skutečnost, že není potřebná znalost žádného programovacího jazyka, jelikož se vše vytváří v prostředí simulačního programu. [45]

Školení manipulace se SW

Společnost Logio poskytuje základní zaškolení s manipulací se simulačním softwarem. Školení provádí odborníci, kteří s programem pracují na denní bázi při simulaci logistických i výrobních procesů. Zaučování probíhá 3 týdny a obsah školení je následující:

- Seznámení se SW
- Vytvoření základních simulačních objektů
- Definování a vytváření vstupů do simulace
- Rozbor výstupů ze simulace
- Manipulace s modelem (pohyb zaměstnanců, směny apod)
- Vytvoření komplexního modelu
- Navržení experimentu a spuštění simulace
- Vizualizace výsledků (grafické výstupy, tabulky apod) [45]

Pokud by taková školení nebyla dostačující, k SIMIO softwaru existuje YouTube kanál „SimioSimulation“, na kterém se nachází velké množství videí a návodů, jak s programem manipulovat, a také triků, jak si modelování usnadnit.

Příklady projektů společnosti Logio

Logio je na českém trhu dlouhodobě aktivní a mnohokrát spolupracovalo s velkými firmami, jako je například GRUPO ANTOLIN TURNOV. Jedná se o dodavatele interiérové výbavy automobilů. Společnost Logio zde pomáhala s náběhem nové výroby. Pomocí simulačního softwaru SIMIO byl implementován nový logistický koncept, který byl pro Grupo Antolin optimální. [46]

Mezi další projekty patřila i spolupráce s českým výrobcem automobilů ŠKODA AUTO. Pomocí softwaru SIMIO byl navržen a implementován koncept automatického skladu

v Kvasinkách. Škoda Auto díky tomuto skladu ušetří ročně 26 milionů korun. Automatické systémy zastanou práci skladníků i manipulaci s předměty po skladu a ušetřil tak 42 pracovních míst. Tato spolupráce si vysloužila ocenění „Cena odborné veřejnosti“ na Evropských cenách za logistiku 2018. [47]

Mezi další významné zákazníky společnosti patří například firmy DHL, Plzeňský prazdroj nebo Kofola.

Cena

Vedení společnosti si nepřeje, aby konkrétní cena za simulační software SIMIO byla v této práci zveřejněna, nicméně jeden člověk, který tuto distribuci má na starosti naznačil, že částka by měla být nižší než u konkurenčních programů, jako jsou Witness Horizon nebo Plant Simulation. Přibližná částka za pořízení SIMIO by se měla pohybovat kolem 20 000 €. [45]

5.3.2 SWOT analýza

Tato část práce je věnována SWOT analýze simulačního softwaru SIMIO. Jeho silné a slabé stránky jsou mimo jiné ovlivněny i společností Logio, která tento SW poskytuje v České republice.

Silné stránky

1. Univerzálnost – SIMIO je vhodný jak pro výrobní procesy, tak i pro simulování logistických řetězců. Jako většinu simulačních SW je přizpůsobivý pro jakékoli operace v podnicích. Tuto silnou stránku posiluje i to, že distribuující společnost Logio se ve velké míře zaměřuje na distribuční řetězce a má mnoho zkušeností s používáním SIMIO v této oblasti.
2. Moderní SW – SIMIO je modernější ve srovnání s ostatními konkurenčními softwary jako jsou Witness Horizon a Plant Simulation, jelikož z těchto tří vznikl jako poslední, tudíž může obsahovat modernější simulační techniky a logistické postupy.
3. Technologická nenáročnost – jelikož je software SIMIO postaven na technologii od Microsoft a nevyžaduje žádné speciální zařízení ke spuštění, dokáže ho spustit a používat téměř každý, kdo využívá na svém zařízení operační systém Windows.
4. Komunikace – SIMIO je distribuovaný českou společností Logio, což jsou specialisté přes logistické procesy. Proto je komunikace s nimi jednoduchá

a odborná. Vývojáři tohoto SW spravují také vlastní diskuzní fórum, které funguje celosvětově a s jakýmkoli problémem dokáží poradit buď samotní tvůrci nebo jeho uživatelé.

5. Pravidelné aktualizace – tento simulační software je každých 6 týdnů aktualizován, jelikož jeho vývojáři na něm stále pracují a hledají nové metody, jak svůj produkt vylepšit. Touto cestou jsou odstraňovány i chyby, které se v programu mohou nacházet.
6. YT výukový kanál – výuková videa na YouTube kanále SimioSimulation je jednou z výhod, které tento SW má. Pokud by poskytnuté školení od společnosti Logio bylo nedostatečné, pracovník může najít velké množství tutoriálů právě na tomto místě.

Slabé stránky

1. Zaučení pracovníků – společnost Logio poskytuje školení pro zákazníky, kteří si simulační software pořídí, ale nejedná se o detailní zaškolení, jako je tomu například u společnosti WITNESS CZ. Jedná se spíše o kurz, ve kterém se uchazeč naučí základní manipulaci se softwarem.

Příležitosti

1. Poměr cena/výkon – pokud je zmiňovaná orientační cena 20 000 € pravdivá, má SIMIO v porovnání s ostatními simulačními softwary pravděpodobně nejlepší poměr cena/výkon. Proto by společnost Alza.cz měla příležitost, jak ušetřit na pořízení kvalitního programu.
2. VR prohlídka – pomocí simulačního modelu ve 3D je možné prohlédnout si jej pomocí virtuální reality a zkontrolovat tak, zda jsou všechny procesy správně nastavené. Zároveň tato technologie může sloužit jako marketingový tah společnosti Alza.cz.
3. Zaučení pracovníků – mezi slabé stránky toto bylo také zmiňováno. Nicméně, jelikož je SW postavený na technologiích od Microsoft, je manipulace s ním jednoduchá, navíc není nutné umět některý z programovacích jazyků, jelikož se veškeré objekty upravují pomocí tvorby procesních schémat, nikoli přes složité kódy. Z toho vyplývá, že jeden zaměstnanec, který se SIMIO bude pracovat, může během krátké doby zaučit několik dalších pracovníků.

Hrozby

1. Cena – jelikož částka je jen orientační, může dojít k její změně směrem nahoru či dolů a není zaručené, že za pravidelné aktualizace nebudou účtovány další poplatky.

5.4 AnyLogic

Simulační software AnyLogic byl vyvinut společností THE ANYLOGIC COMPANY, která poskytuje své služby po celém světě.

The AnyLogic Company

The AnyLogic Company je nadnárodní společnost založena v roce 2002, která pracuje ze základen v Americe a Evropě. Vyvíjí simulační softwary, které jsou využívány pro optimalizaci podnikových procesů a jejich produkty jsou využívány ve více než 40 % společností z řebříčku Fortune 100. [48] Tyto programy nemají přímého distributora v České republice, proto je nutné komunikovat přímo s vývojáři. Nejpopulárnějšími softwary společnosti jsou:

- AnyLogic – jedná se o univerzální software, který je možné aplikovat na téměř každý podnikový proces nehledě na jeho složitost. Tento program zvládne simulovat vše od počáteční výroby, přes distribuční řetězce, až po povinnosti manažerů. AnyLogic může být také využíván k simulování dopravy a složitých situací. [49]
- AnyLogic Cloud – tato webová platforma slouží jako prostředí, ve kterém probíhají simulace a vyhodnocení simulovaných modelů online. [48] V této platformě je zveřejněné velké množství již hotových modelů a experimentů, ze kterých je možné se inspirovat při tvorbě vlastního digitálního dvojčete.
- AnyLogistix – tento software je určený primárně pro simulování experimentů na distribučním řetězci. S digitálním dvojčetem distribučního řetězce je možné mít dohled nad tím, jak by vše správně mělo probíhat a porovnat s tím, jak to ve skutečnosti probíhá. [48]

5.4.1 Informace o softwaru AnyLogistix

Pro problematiku distribučního řetězce je od společnosti The AnyLogic Company nejlepší AnyLogistix. Tento simulační software provádí experimenty pomocí digitálního

dvojčete. AnyLogistix se věnuje velkému množství záležitostí na distribučním řetězci, mezi ty nejdůležitější patří:

- Návrh DŘ – v této části plánování distribučního řetězce se hledají optimální varianty pro umístění distribučních center, skladů apod. Návrh je nejdůležitější v tom, aby bylo docíleno efektivních nákladů a vypořádání se s výkyvy poptávky a nabídky. Tento proces ale není jednorázový, jelikož se mění podmínky na trhu a distribuční řetězec musí být neustále připravený na změnu. [50]
- Přepravení síť DŘ – pokud by společnost Alza.cz chtěla i nadále dopravovat zboží konečnému zákazníkovi pomocí vlastních vozů, je pro ně optimální přepravní síť stěžejní. Právě v této oblasti je důležité zvolit správné trasy tak, aby řidiči i automobily nebyly přetěžovány a nedocházelo tak k finančním ztrátám.
- Simulace DŘ – po předchozích analytických metodách přichází na řadu právě simulace, která vyzkouší efektivitu zvolených postupů.
- Digitální dvojče – vytvoření detailního simulačního modelu je pro analytiku zásadní k pochopení všech detailů. Pomocí simulace v reálném čase je možné předvídat a experimentovat s neobvyklými situacemi na trhu.
- Greenfield analýza – tento typ analýzy by měl být prvním krokem při navrhování distribučního řetězce. Právě v tomto okamžiku se rozhoduje o umístění distribučních center, skladů apod.
- Eliminace rizik – toto je jeden z důvodů, proč se simulační softwary využívají ve velké míře. Jde o zpevnění distribučního řetězce, aby byl odolný vůči různým narušením a napomáhá tak spolehlivosti dodavatele. [51]
- Bezpečnostní zásoby – jedná se o optimální zásoby. Vedení společnosti nechce, aby na skladě leželo velké množství nevyužitých produktů, ale zároveň nechce, aby měl nedostatek, který by vedl k opožděnému dodání zákazníkovi. Simulační software pomůže najít pomyslnou hranici mezi těmito dvěma póly. [52]

Příklady simulací AnyLogistix

Jedním z nejzajímavějších uživatelů tohoto SW je společnost Deloitte, která byla oslovena telekomunikační společností, aby jim vytvořila návrh distribučního řetězce.

Zde byl problém, že tato telekomunikační společnost využívala pouze 25 % svého skladovacího prostoru. Základním úkolem bylo zefektivnění skladovacích procesů a navržení DŘ, který by dokázal včas reagovat na změnu poptávky. Pomocí SW AnyLogistix došlo ke snížení logistických nákladů o 9 % a obrat zásob se zvýšil o 26 %. [53]

Mezi další uživatele patří jedna z největších nápojových společností na světě, která potřebovala vytvořit a optimalizovat nový návrh distribučního řetězce. Tato firma má několik redundantních výroben, což je dobré znamení pro jejich odběratele, protože by neměly zaznamenat větší výpadek. Tuto společnost však silně ovlivňuje sezónnost a složitost a nákladnost distribučního řetězce. Primárním úkolem bylo snížení nákladů, nalezení bezpečnostní zásoby a zjednodušení DŘ. [54]

Zaučení s AnyLogistix

Vývojáři softwaru AnyLogistix poskytují třídní tréninkový program, ve kterém ukazují, jak se s programem pracuje a jakým způsobem se vytváří nejrůznější typy simulačních modelů. Během prvního dne se uživatelé naučí o základní informace o tomto SW, základní navrhování distribučního řetězce a v neposlední řadě detailnější plánování a rozvržení distribučních sítí. Druhý den se manipulanti s programem naučí zacházet se samotnou simulací a modelem, definování vstupů a čtení výstupů nebo základní principy optimalizace DŘ. Poslední den tohoto školení má na programu naučit, jak přizpůsobovat skladovou logistiku k navazující přepravě zboží. [55]

Také AnyLogistix má svůj vlastní stejnojmenný YouTube kanál, který obsahuje videa s různými tutoriály a radami k efektivnějšímu využívání jejich programu. Většina z výše zmíněných prvků (Návrh DŘ, Přepravní síť DŘ atd.) má vlastní webinář, ve kterém je vše detailně vysvětleno.

Technická podpora

Technická podpora pro software AnyLogistix je k dispozici 24 hodin denně pro všechny uživatele, kteří potřebují poradit se zacházením s programem, s řešením problémů nebo potřebují minikurz do začátku. Velká část otázek (cca 80 %), která je vývojářům položena je do 24 hodin zodpovězena a vyřešena. [56]

Cena licence

The AnyLogic Company poskytuje dva typy licencí – komerční a konzultační. Konzultační program má na sobě částku 18 000 USD bez DPH za rok, přičemž po určité době využívání může být udělena sleva. Tato možnost je určena pro poradenské společnosti, které jsou najaté na optimalizaci již zavedeného systému. [56]

Plná licence uživatele přijde na 50 000 dolarů bez DPH, která zahrnuje v prvním roce podporu a veškeré aktualizace zdarma. Tato částka může být ještě navýšena o 10 000 dolarů ročně, pokud by uživatel stál o podporu od vývojářů a další aktualizace softwaru po jednom roce používání. U takové verze je také možná sleva při pravidelném užívání. [56]

K dispozici je také verze pro studenty, respektive pro univerzity, které jsou zaměřeny na distribuční řetězce a jejich optimalizaci. Vzdělávací verze programu je zdarma. [56]

5.4.2 SWOT analýza

V této části práce jsou popsány silné a slabé stránky softwaru AnyLogistix a dále hrozby a příležitosti při jeho využívání.

Silné stránky

1. Zaměření na DŘ – software AnyLogistix, jak už z názvu vyplývá, je zaměřený na logistické procesy a primárně na distribuční řetězec. Toto je výhodou oproti konkurenčním produktům, které jsou sice ve velké míře univerzální, ale proces optimalizace DŘ nemusí být tak kvalitní, jako u SW určeného na danou problematiku.
2. Komplexnost – tento SW je velice komplexní, jak již bylo výše zmíněno. Pomocí programu AnyLogistix je možné vytvořit z cela nový distribuční řetězec od návrhu až k reálnému provozu nebo optimalizovat již zavedený systém, jelikož program zvládá simulovat experimenty s velkými detaily.
3. Moderní SW – podobně jako konkurenční produkt SIMIO vznikl AnyLogistix v pozdější době. Jeho modernost je vidět například na webové platformě AnyLogic Cloud, kde je spousta simulačních modelů vyobrazena. Moderní SW mohou obsahovat novější techniky k optimalizaci procesů a tím jsou pro potenciální zákazníky zajímavější.

4. Technologická nenáročnost – software je velice nenáročný a měl by být provozuschopný na téměř jakémkoli počítači. Studentská verze, která obsahuje velkou část prvků z plné verze, lze spustit na průměrném notebooku.
5. Pravidelné aktualizace – vývojáři slibují u konzultační licence pravidelnou aktualizaci SW zdarma. U plné licence jsou aktualizace po prvním roce zpoplatněné. Pravidelné aktualizace zaručují určitý vývoj tohoto softwaru.

Slabé stránky

1. Vysoká cena – v porovnání s ostatními simulačními softwary je cena za plnou licenci k programu AnyLogistix poměrně vysoká. Jedná se o 50 000 USD bez DPH, což je ze zmiňovaných SW v této práci jedna z nejvyšších částek.

Příležitosti

1. Využívání AnyLogic Cloud – na této webové platformě se nachází velké množství simulačních modelů, které byly vytvořeny v minulosti a jsou veřejné, aby se uživatelé mohli inspirovat pro vlastní experimenty a poučit se z možných chyb ostatních.
2. Možnost slevy – při dlouhodobém využívání plné licence tohoto simulačního SW uvádějí vývojáři, že zákazník může platit o něco méně. Tato možnost se pravděpodobně týká pravidelných ročních poplatků 10 000 USD za aktualizace a podporu.
3. Školení o SW – nejen, že The AnyLogic Company poskytuje třídní školení k samotnému softwaru, ale také vede mnoho online webinářů, ve kterých se uživatelé mohou v problematice simulování dále vzdělávat.

Hrozby

1. Prodražení – je možné, že zákazník nebude schopen vytěžit plný potenciál simulačního programu. V tom případě by zaplacená vysoká cena bylo jen „vyhození“ peněz. Proto je důležité, aby s AnyLogistix byl uživatel důkladně seznámen.
2. Komunikace – ačkoli technická podpora je dostupná 24 hodin denně, pravděpodobně nebude možné domluvit se česky. Je tedy možné, že při vzniklých komplikacích s programem by problém nemusel být tak rychle vyřešen.

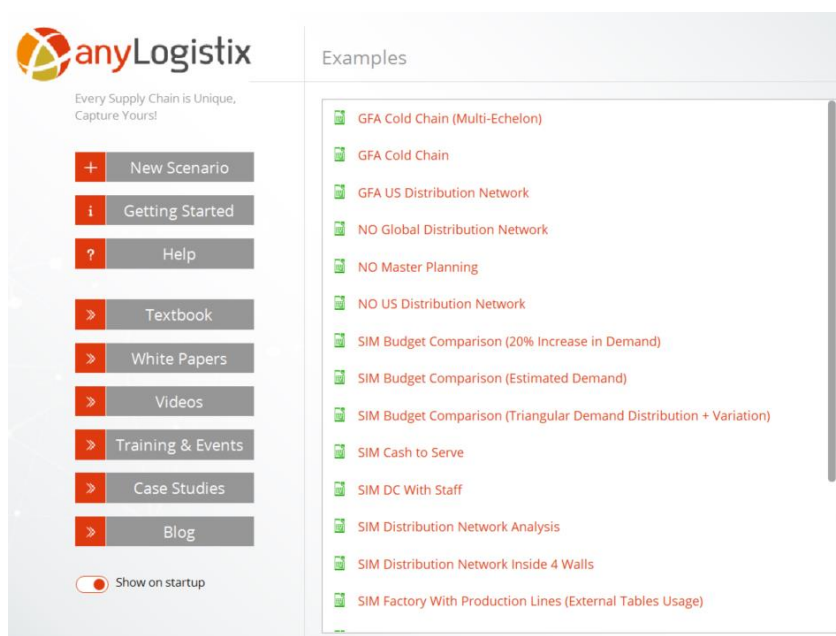
6 Práce s vybraným SW

V této kapitole je popsána základní manipulace se simulačním softwarem. Tímto programem je AnyLogistix a SIMIO, jelikož jejich volně dostupné verze jsou v porovnání s konkurenčními produkty nejdostupnější.

6.1 AnyLogistix

V této podkapitole je popsáno provedení základní Greenfield analýzy pomocí programu AnyLogistix PLE, která navrhne optimální rozmístění skladů a logistických center.

Při spuštění aplikace se ukáže úvodní obrazovka se základní nabídkou, viz Obrázek 11. Zde si uživatel může zvolit, zda chce založit zcela nový scénář, nebo si vybrat jeden z již předpřipravených.



Obrázek 11 ALX – úvodní obrazovka [autor]

Při zvolení nového scénáře se zobrazí tabulka, ve které si uživatel vybere ze všech možných typů scénářů, viz Obrázek 12. Ve verzi PLE jsou k dispozici: Greenfield analýza, Optimalizace sítí, Simulace, Optimalizace dopravy.

Scenario name: New scenario

Scenario type:
 Greenfield Analysis (GFA)
 Network Optimization (NO)
Simulation (SIM)
 Transportation Optimization (TO)

Creation date:

Start date:

End date:

Description:

Add scenario data

OK Cancel

Obrázek 12 ALX – výběr scénáře [autor]



Obrázek 13 ALX – volba subjektů [autor]

Byla vybrána možnost „Greenfield Analysis“. Při pokračování se zobrazí mapa světa. Uživatel si zde může navolit, kde se nachází zákazníci, sklady, továrny nebo dodavatelé, viz Obrázek 13.

Dále byli náhodně po České republice rozmístěny polohy zákazníků. Dalším krokem bude nalezení vhodného umístění skladů a logistických center, ze kterých by tito zákazníci měli být obsluhováni. Na Obrázek 14 je vidět zvolená vzdálenost, do které by sklady měli zákazníky obsluhovat. Je určeno 100 km. Tento údaj je možné kdykoli upravit a experiment přehodnotit. Po zahájení této analýzy je možné, že ideální polohu najde program na vodní ploše, v horách, nebo na jiné nepřizpůsobivé ploše. Aby takové místo bylo propojené se silnicí, je nutné zvolit „GFA with roads experiment“. Tato možnost je ve studentské verzi uzamčena.

Experiment duration:
 All periods

Start date: 1/ 1/21

End date: 12/31/21

Number of sites: 1


Service distance: 100

Distance step for statistics:
 100

Product measurement unit:
 kg

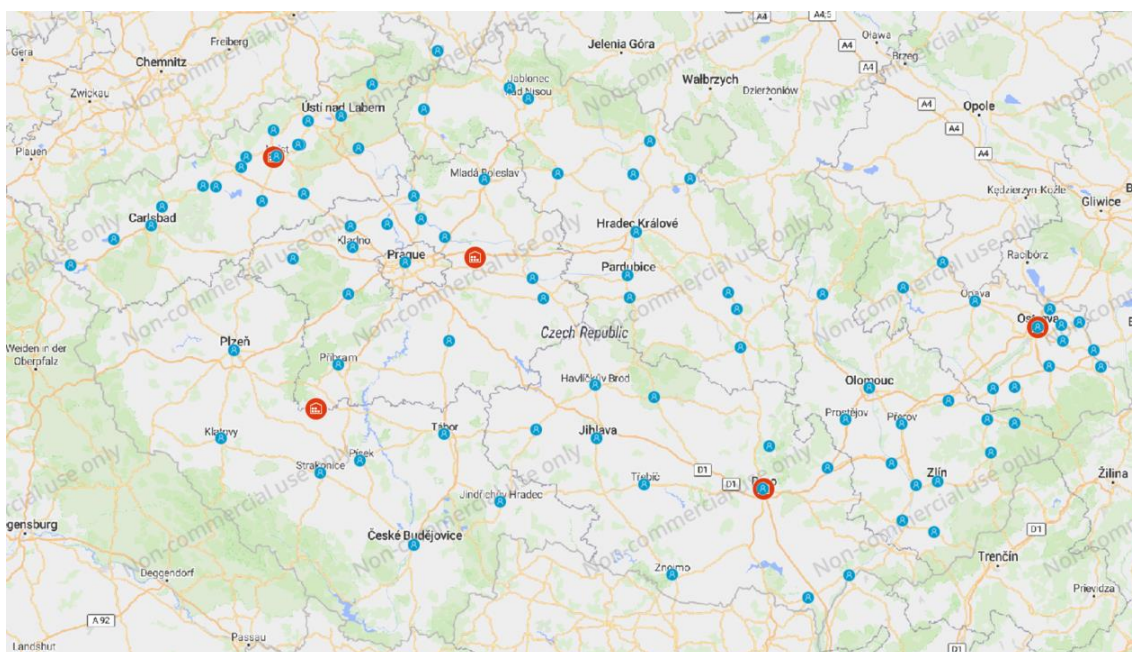
Distance measurement unit:
 km

Suppliers to sites transportation discount, %:
 50

New sites icon: 

Obrázek 14 ALX – volba vzdálenosti skladů [autor]

Na Obrázek 15 je červené vyobrazená doporučená poloha skladů, ze kterých by měli být obsluhováni náhodně rozmístění zákazníci (modře) v dosahu 100 km.

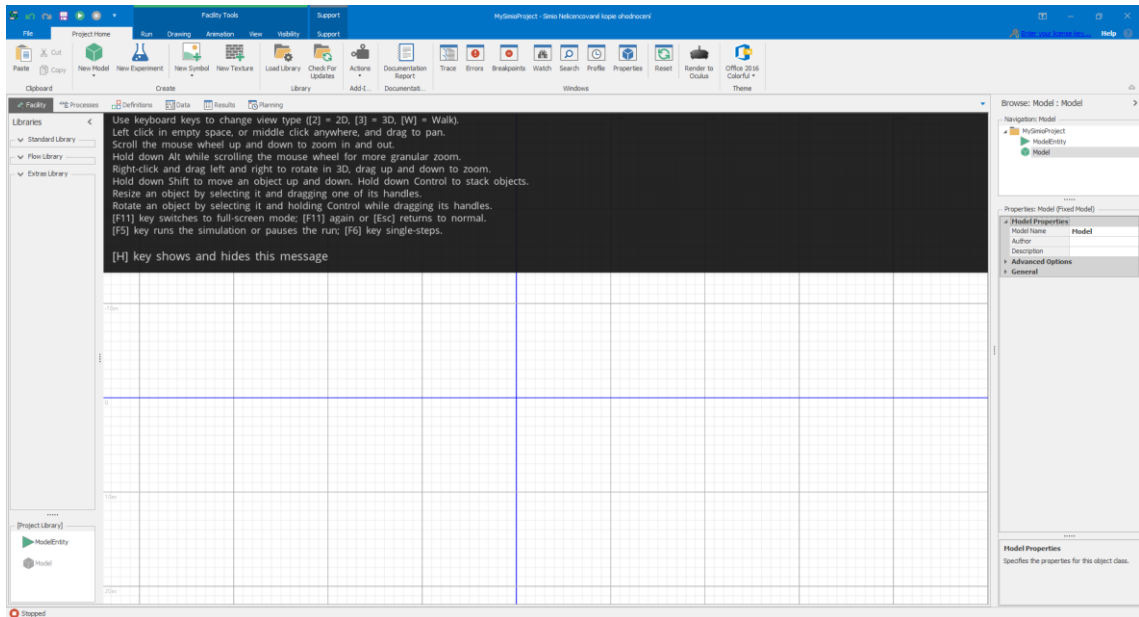


Obrázek 15 ALX – doporučená poloha skladů [autor]

6.2 SIMIO

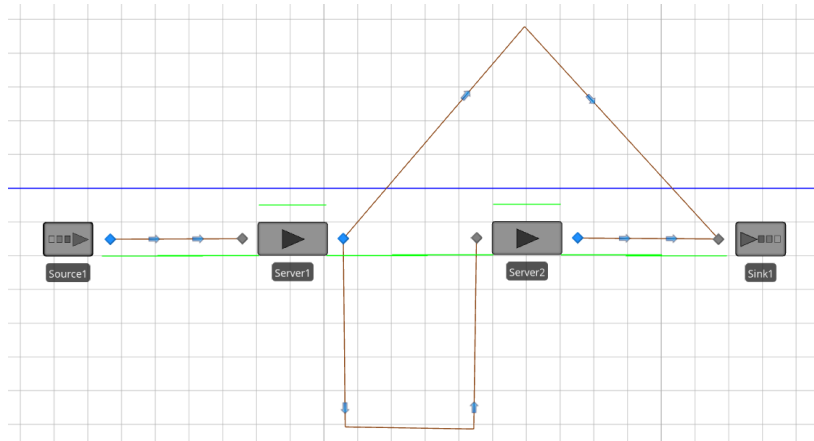
V této části práce je naznačené základní zacházení se simulačním softwarem SIMIO a jeho omezenou verzí SIMIO Personal Edition.

Po spuštění programu se uprostřed obrazovky zobrazí prázdná mřížkovaná plocha, ve které probíhá modelování systémů, a nad ní černý rámeček s nápovědou. V levém sloupci jsou zobrazeny knihovny s objekty, se kterými jde během modelování manipulovat. V pravém sloupci se průběžně zobrazují vlastnosti procesů, které jsou modelovány. Horní lišta nabízí mnoho možností, jak s programem pracovat. Již bylo zmiňováno v předchozích kapitolách, že SIMIO připomíná prostředí Microsoft Office, jak je vidět z Obrázek 16.



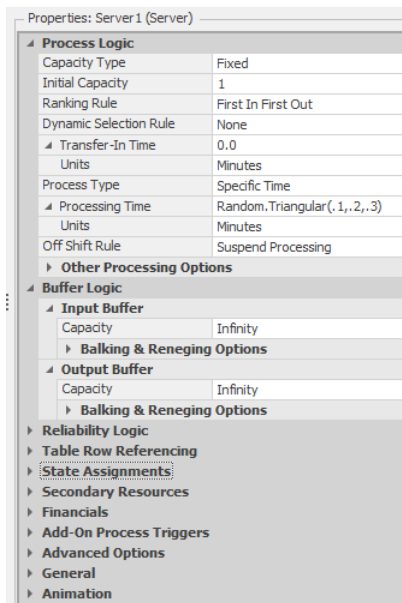
Obrázek 16 SIMIO – základní zobrazení [autor]

Dále je vytvořen malý model o čtyřech bodech. Jedná se o zdroj, ze kterého pohyb vychází, cíl, do kterého vše putuje, a dva uzly. Vše je spojeno cestami, které nemusí být rovné, ale různě zakroucené. Tyto cesty byly vytvořeny dvě. První vede ze zdroje přes první a následně druhý uzel do cíle. Ta druhá je přímější a prochází pouze první uzel a druhému se vyhýbá. Celý tento model je zobrazen na Obrázek 17.

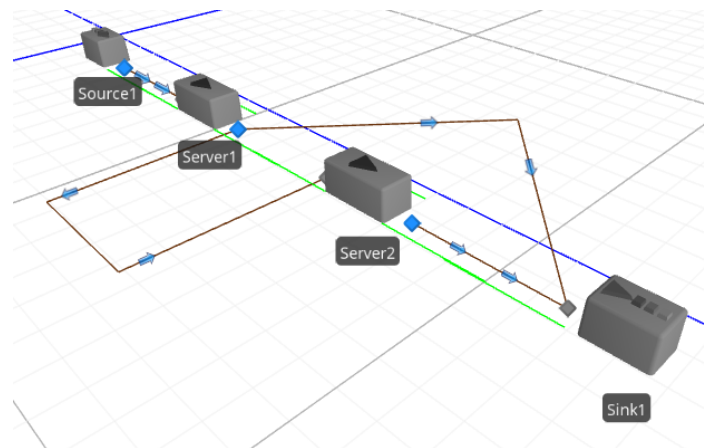


Obrázek 17 SIMIO – simulační model [autor]

Vlastnosti každého bodu a cest je možné dále upravovat v pravé části obrazovky. Zde je možné nastavovat kapacitu, rychlost systému, simulovaný čas, ztráty systému apod. Možnosti základní úpravy uzlu 1 jsou k vidění na Obrázek 19. Jediným kliknutím lze simulační model převést do 3D pohledu, jak je možné vidět na Obrázek 18.



Obrázek 19 SIMIO – vlastnosti bodů [autor]



Obrázek 18 SIMIO – 3D pohled [autor]

Výsledky jsou vyhodnocovány do tabulek či grafů, viz Obrázek 20. V levé části obrazovky si uživatel navolí, jaké výsledky zrovna potřebuje. Ze simulačního modelu, který je v této podkapitole vytvořen, nejsou grafické výstupy, ale pouze tabulkové. Ty se dají různě řadit podle názvů, kategorie, hodnot apod.

Views		Drop Filter Fields Here		Average			Drop Column Fields Here		
Object Type	Object Name	Data Source	Category	Data Item	Statistic	Average Total			
ModelEntity	DefaultEntity	[Population]	FlowTime	TimeInSystem	Maximum (Ho...	0,409			
					Minimum (Ho...	0,0054			
			Throughput	NumberCreated	Total	294,0000			
					NumberDestroyed	Total	294,0000		
			Path	Path1	[Travelers]	Content	NumberOnLink	Average	0,1593
								Maximum	3,0000
						FlowTime	TimeOnLink	Average (Ho...	0,0006
								Maximum (Ho...	0,0006
						Throughput	NumberEntered	Total	276,0000
								NumberExited	Total
Path	Path2	[Travelers]	Content	NumberOnLink	Average	0,3209			
					Maximum	2,0000			
			FlowTime	TimeOnLink	Average (Ho...	0,0024			
					Maximum (Ho...	0,0024			
			Throughput	NumberEntered	Total	144,0000			
					NumberExited	Total	143,0000		
Path	Path3	[Travelers]	Content	NumberOnLink	Average	0,0716			
					Maximum	1,0000			
			FlowTime	TimeOnLink	Average (Ho...	0,0005			
					Maximum (Ho...	0,0005			
			Throughput	NumberEntered	Total	135,0000			
					NumberExited	Total	135,0000		
Path	Path4	[Travelers]	Content	NumberOnLink	Average	0,2548			
					Maximum	2,0000			
			FlowTime	TimeOnLink	Average (Ho...	0,0022			
					Maximum (Ho...	0,0022			
			Throughput	NumberEntered	Total	114,0000			
					NumberExited	Total	114,0000		
Server	Server 1	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	79,1678			
					UnitsAllocated	Total	296,0000		
			UnitsScheduled	Average	1,0000				
				Maximum	1,0000				

Obrázek 20 SIMIO – výstupy [autor]

7 Porovnání jednotlivých SW

V této kapitole bakalářské práce jsou srovnány jednotlivé vlastnosti a poskytované služby u výše uvedených simulačních softwarů. Jelikož je primárním cílem vybrat program pro simulaci distribučního řetězce společnosti Alza.cz, jedním z hlavních parametrů pro hodnocení je zaměření programu, tj. automobilový průmysl, univerzální, distribuční řetězec apod. Některé z vlastností programů a jejich poskytovatelů jsou slovně a jiné číselně na stupnici od 1 do 5, přičemž 5 je nejhorší možné hodnocení. Zástupci logistického oddělení společnosti Alza.cz navrhli k porovnání zaškolení a cenu.

Parametry k hodnocení

- Zaměření (automobilový průmysl, univerzální, DŘ, atd.)
- Technologická náročnost
- Zaškolení
- Cena
- Uživatelské prostředí
- Aktualizace
- Podpora

Hodnocení je srovnané v Tabulka 1, aby bylo jasné vidět, jak si porovnávané programy v jednotlivých oblastech stojí.

Tabulka 1 Porovnání SW [autor]

	Witness Horizon	Plant Simulation	SIMIO	AnyLogistix
Zaměření	univerzální	automobilový p.	univerzální	DŘ
Tech. náročnost	2	Neuvedeno	1	1
Zaškolení	1	2	2	3
Cena	25 000 €	30 000 - 50 000 €	Neupřesněno	50 000 USD
Uživatelské prostředí	Nehodnoceno	Nehodnoceno	1	2
Aktualizace	1x ročně	Neuvedeno	každých 6 týdnů	1. rok zdarma, poté 10 000 USD ročně
	5 000 € / rok			
Podpora	distributor v ČR	distributor v ČR	distributor v ČR	online, ve stejném balíčku s aktualizací

Nejhorší známku dostalo zaškolení u softwaru AnyLogistic. Základní kurz má 3 dny intenzivní práce s programem stejně jako tomu je u SW SIMIO. Oba programy mají dokonce vlastní YouTube kanál s pomocnými tutoriály. SIMIO dostalo lepší známku pouze proto, že těchto naučných videí je daleko více, než u konkurenčního programu,

a tak může být zaučování nových uživatelů kvalitnější, ačkoli tato videa přesahují rámec základního kurzu.

Vysvětlení zaslouží také cena u softwaru Plant Simulation. Zaměstnanec společnosti Axiom Tech uvedl, že cena se pohybuje v rozmezí 30 000 až 50 000 € podle využití programu a dále toto oznámení nekomentoval. Tento SW je zároveň členem digitální fabriky Tecnomatix, do které spadá větší množství podobných programů. A pokud by mělo vše pracovat tak, jak má, mohlo by se pořízení kompletního programu mnohem více prodražit.

Uživatelské prostředí je hodnocené pouze u softwaru SIMIO a AnyLogistix, jelikož pouze tyto dva programy měly k dispozici volně dostupnou verzi. Při pokusu o stažení programu Plant Simulation přestaly okamžitě fungovat veškeré webové stránky společnosti Axiom Tech. Při dalších pokusech se problém opakoval. SIMIO má velice příjemné prostředí pro modelování a experimentování se systémy, jelikož program vypadá jako klasický program od Microsoftu. AnyLogistix nepředstavuje pro uživatele žádný problém při modelování, ale není vzhledově tak přívětivý, jako konkurenční produkt.

7.1 Doporučení SW pro Alza.cz

Ze strany společnosti nepřišel jasný názor, který simulační software by jejich logistické oddělení preferovalo, proto je doporučení založeno na informacích v této práci a na zkušenostech se základní manipulací s programy.

7.1.1 SW pro distribuční řetězec

Pokud by se Alza.cz chtěla soustředit pouze na distribuční řetězec, nejlepším softwarem by byl pravděpodobně AnyLogistix od společnosti The AnyLogic Company. Tento program se primárně soustředěný na distribuční řetězec a dokáže s ním pracovat od prvního návrhu až po konstrukci systému. Pokud již zavedený systém funguje, je schopný jej bez problému optimalizovat.

Program zvládne spustit jakékoliv počítačové zařízení, včetně průměrných notebooků. Uživatelské prostředí je přehledné a uživatel se v programu snadno orientuje. Během třídního intenzivního školení by se zájemci měli naučit vše, co potřebují k základnímu užívání tohoto programu, a pro další podrobnější informace poskytují vývojáři online webináře a videa s tutoriály na YouTube.

Jedinou větší překážkou může být poměrně vysoká cena, která činí 50 000 USD bez DPH. V základním balíčku je samozřejmě plná verze programu a dále aktualizace a nonstop podpora, které jsou ovšem po prvním roce užívání zpoplatněny částkou 10 000 USD ročně. Společnost uvádí, že při dlouhodobém využívání softwaru může přijít sleva. Nikde však není definované, po jaké době ani jak vysoká by tato sleva měla být.

7.1.2 SW pro všechny podnikové procesy

Pokud by Alza.cz chtěla pomocí programu simulovat distribuční řetězec a vnitřní procesy společnosti, ze zmiňovaných softwarů v této práci by se nejvíce hodil program SIMIO od společnosti SIMIO LLC.

Tento univerzální software je vhodný pro simulování jakéhokoli podnikového procesu, ovšem s DŘ nedokáže pracovat tak komplexně a detailně jako jiné programy. Je absolutně nenáročný, jelikož je založený na technologiích od Microsoft. Tomu odpovídá i uživatelské prostředí, které je pro pracovníka velice příjemné a do značné míry připomíná všemi známý kancelářský balíček MS Office. S programem se pracuje jednoduše. Třídenní školení a velké množství dostupných videí by mělo stačit k zaučení pracovníků ke každodenní práci s programem.

Aktualizace softwaru probíhá každých 6 týdnů, proto se uživatelé nemusí bát, že by nalezené chyby nebyly opraveny, nebo že by se program časem stal zastaralým. Na používání SIMIA je pozitivní i to, že v České republice má vlastního distributora ve společnosti Logio, která má se softwarem mnoho zkušeností a může kdykoli vypomoci při práci s ním.

Závěr

Práce byla primárně zaměřena na nalezení vhodného simulačního softwaru na modelování a experimentování s logistickými procesy společnosti Alza.cz. Především se jednalo o program věnující se distribučním řetězcům a toku zboží skladem.

Za tímto účelem byl v teoretické části práce vysvětlen rozdíl mezi logistickým řetězcem, což je jednoduše řečeno propojení trhu zdrojů s trhem spotřeby, a distribučním řetězcem, což je část logistického řetězce, která začíná při opouštění produktu výroby a končí u konečného zákazníka. Dále jsou v práci popsány způsoby, kterými je zboží doručováno ze skladu na místo určení. Jedná se o dopravu typu AlzaExpres, doručení na pobočku apod. Před procesem nakládání zboží do aut je mnoho dalších skladových procesů, kterým se tato práce také z části věnovala. Těmito procesy jsou například naskladnění, pickování, balení produktů apod., které probíhají ve všech skladech společnosti ležících v České republice, Slovenské republice a Maďarsku. Problematika skladové logistiky byla z části čerpána ze zkušeností autora, který své vědomosti nabyt při exkurzích logistického centra v Horních Počernicích.

Dále byl vysvětlen princip počítačové simulace pomocí simulačních modelů, které reprezentují stav skutečného systému a je možné na nich zkoušet nejrůznější experimenty s cílem optimalizovat některé podnikové procesy a tím eliminovat riziko ztráty investice či kolapsu celého systému při špatné aplikaci inovací.

Podstatnou částí druhé poloviny bakalářské práce byla analýza trhu se simulačními softwary. Těchto programů je v dnešní době velké množství, proto byly vybrány tři, které se v hojné míře používají v České republice a spolupracují s velkými firmami. Konkrétně se jedná o Witness Horizon od českého distributora Witness CZ, Plant Simulation od společnosti Axiom Tech a SIMIO, který v ČR poskytuje poradenská společnost Logio. Čtvrtým softwarem, který je v této práci zpracováván, je AnyLogistix, který na našem území nemá přímého distributora, ale musí se kupovat přímo od vývojářů, tj. The AnyLogic Company. Každý z těchto produktů byl podroben SWOT analýze, ve které byl brán zřetel na kvality programů a společností, jež tyto SW poskytují.

Dva programy, konkrétně SIMIO a AnyLogistix, byly v jedné z kapitol zobrazeny a byla v nich provedena ukázka základní práce s nimi a jejich možné výstupy. Zbytek ze čtyř zkoumaných programů nemělo k dispozici volně dostupnou verzi.

Ve finální fázi práce byly tyto softwary porovnány mezi sebou na základě jejich vlastností – uživatelské prostředí, zaškolení, cena apod. Pro simulaci distribučního řetězce byl vyhodnocen jako nejlepší program AnyLogistix, který je pro tuto problematiku přímo sestaven. Pokud by společnost Alza.cz chtěla univerzální program, který by zvládl i problematiku ohledně toku zboží skladem, byl by nejvýhodnější software s názvem SIMIO. Jelikož zástupci Alzy nspecifikovali konkrétní požadavky k výběru programu, byly zvoleny tyto dva.

V práci byla provedena analýza dosavadního stavu logistických procesů společnosti Alza.cz, definovány požadavky na simulační SW, uskutečnění skenu trhu a doporučení programu, který by Alze měl vyhovovat. V důsledku toho byly splněny všechny cíle ze zadání bakalářské práce.

Použité zdroje

- [1] Srovnání a recenze e-shopů. *Arecenze* [online]. Brno: Procontent, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.arecenze.cz/internetove-obchody/>
- [2] Vlastníci a tržby eshopů. *Finance* [online]. Praha: Internet Info, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.finance.cz/525961-vlastnici-a-trzby-eshopu/#Eshopy%201>
- [3] GLP rozšiřuje partnerství s Alzou pronájmem nového parku v Chrášťanech. Bude sloužit i motoristům, kteří si pro zboží zajíždí k okénku. *Hospodářské noviny* [online]. Praha: Economia, © 1996-2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66904770-glp-rozsiruje-partnerstvi-s-alzou-pronajmem-noveho-parku-v-chrastanech-bude-slouzit-i-motoristum-kteri-si-pro-zbozi-zajizdi-k-okenku>
- [4] Nová služba AlzaDrive pro motoristy: přijed', zaplat', nalož', odjed'. *CNews* [online]. Praha: Internet Info, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/nova-sluzba-alzadrive-pro-motoristy-prijed-zaplat-naloz-odjed/>
- [5] Čezety exkluzivně na Alza.cz. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/cezety-exkluzivne-na-alzac>
- [6] Český e-shop začal s prodejem elektroaut, začíná s teslami za 3 miliony. *IDNES* [online]. Praha: MAFRA, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/alza-cz-elektromobil-tesla.A170620_151817_automoto_fdv
- [7] Historie a současnost. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/historie-a-soucasnost-art141.htm>
- [8] Alzasoft se změnil na Alza.cz. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/article/1129.htm>
- [9] Značky Alza.cz, PPF a Agrofert porostou nejvíc, věří marketéři. *Týden.cz* [online]. Praha: EMPRESA MEDIA, © 2006-2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/data/znacky-alza-cz-ppf-a-agrofert-porostou-nejvic-veri-marketeri_292304.html
- [10] Alza.cz míří do dalších 26 zemí, začíná evropskou expanzí. *Aktuálně* [online]. Praha: Economia, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/alzacz-miri-do-dalsich-26-zemi-zacina-evropskou-expanzi/r~7b85410a37ff11e494e8002590604f2e/>

- [11] AlzaBoxy – nový způsob doručování zboží. *CHIP* [online]. Praha: Burda International CZ, 2020 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.chip.cz/novinky/alzaboxy-novy-zpusob-dorucovani-zbozi/>
- [12] Miliarda za týden - Alza přepsala historické rekordy. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/miliarda-za-tyden-alza-prepsala-historicke-rekordy>
- [13] Alza.cz a stavebniny PRO-DOMA společně spouštějí síť výdejních míst pro velké zásilky. Půjde o pračky, lednice, mrazáky nebo velké televize. *Hospodářské noviny* [online]. Praha: Economia, © 1996-2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66904690-alza-a-stavebniny-pro-doma-spolecne-spousteji-sit-vydejnich-mist-pro-velke-zasilky-pujde-o-pracky-lednice-mrazaky-nebo-velke-televize>
- [14] CHROUST, Hynek. *Skladová logistika Alza.cz*. [ústní sdělení] MS Teams, 2021.
- [15] Prodejna Plzeň. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/prodejna-plzen-738.htm>
- [16] Showroom. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/recenze/article/2132.htm>
- [17] Sklad Praha 7 - Holešovice. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/sklad-praha-7-holesovice>
- [18] Predajňa Bratislava - centrála. *Alza.sk* [online]. Praha: Alza.sk, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/predajna-bratislava-centrala-684.htm>
- [19] Centrála BAC. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/centrala-bac>
- [20] Sklad Ostrava. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/sklad-ostrava>
- [21] Sklad CBP. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/sklad-cbp>
- [22] Co je logistický řetězec. *DLprofi* [online]. Praha: Dashöfer Holding, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EoSf6RcLfOnl1Lx1h-9gR-Y/?query=distribu%E8n%ED%20%F8et%ECzec&serp=1>
- [23] Převážní řetězce a jejich modely. *DLprofi* [online]. Praha: Dashöfer Holding, © 1997-2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: https://www.dlprofi.cz/33/prepravni-retezce-a-jejich-modely-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EoSf6RcLfOnl72iME_8qLUQ/?query=distribu%E8n%ED%20%F8et%E8n%ED%20%F8et%ECzec&serp=1&justlogged=1

- [24] Distribuční logistika. *Miras* [online]. Miras.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.miras.cz/seminarky/logistika/distribucni-logistika.php>
- [25] Alzabox, schránky pro vyzvednutí zboží. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/alzabox-schranky-pro-vyzvednuti-zbozi-art10245.htm>
- [26] Alzaexpres complet. *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/alzaexpres-complet>
- [27] Cross docking pro efektivní distribuci. *Hospodářské noviny* [online]. Praha: Economia, © 1996-2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-52253830-cross-docking-pro-efektivni-distribuci>
- [28] Simulační techniky v logistice. *DLprofi* [online]. Praha: Dashöfer Holding, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/simulacni-techniky-v-logistice-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eluk3A1jA9RsSVh2iDtFvRo/>
- [29] O nás. *Dynamic Future* [online]. Roudnice nad Labem: Dynamic Future, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <http://dynfut.cz/uvod-ceska-verze/o-nas/>
- [30] *ESCARE* [online]. Slaný: ESCARE, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.escare.cz/>
- [31] O nás. *Witness* [online]. Roudnice nad Labem: Witness, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <http://witness.cz/o-nas/>
- [32] Witness Horizon. *Witness* [online]. Roudnice nad Labem: Witness, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.lanner.com/en-us/technology/witness-simulation-software.html>
- [33] Witness Horizon. *Witness* [online]. Roudnice nad Labem: Witness, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <http://witness.cz/witness/>
- [34] Lanner Fluid Logistics Simulator. *YouTube* [online]. San Bruno: Google LLC, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=yQQQqwHRnc4&t=56s&ab_channel=Lanner
- [35] HOLÍK. *Witness CZ*. [ústní sdělení] MS Teams, 2021.
- [36] Mentoring a tréninky. *Witness* [online]. Roudnice nad Labem: Witness, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <http://witness.cz/mentoring-a-treninky/>
- [37] SW křižovatky. *Witness* [online]. Roudnice nad Labem: Witness, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <http://witness.cz/sw-krizovatky/>
- [38] O SPOLEČNOSTI AXIOM TECH S.R.O. *AxiomTech* [online]. Zlín: AxiomTech, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.axiomtech.cz/24670-o-nas>

- [39] REFERENCE. *AxiomTech* [online]. Zlín: AxiomTech, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.axiomtech.cz/reference>
- [40] KULHÁNEK. *AxiomTech s.r.o.* [ústní sdělení] MS Teams, 2021.
- [41] TECNOMATIX. *AxiomTech* [online]. Zlín: AxiomTech, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.axiomtech.cz/25427-tecnomatix>
- [42] TECNOMATIX PLANT SIMULATION. *AxiomTech* [online]. Zlín: AxiomTech, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.axiomtech.cz/25357-texnomatix-plant-simulation>
- [43] THE STORY OF SIMIO. *Simio* [online]. Sewickley: Simio, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.simio.com/about-simio/>
- [44] O nás. *Logio* [online]. Praha: Logio, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://logio.cz/o-nas/>
- [45] TULACH, Petr. *Logio*. [ústní sdělení] MS Teams, 2021.
- [46] DYNAMICKÁ SIMULACE – GRUPO ANTOLIN. *Logio* [online]. Praha: Logio, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://logio.cz/pripadove-studie/gat/>
- [47] AUTOMATICKÝ SKLAD – ŠKODA AUTO. *Logio* [online]. Praha: Logio, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://logio.cz/pripadove-studie/skoda-auto/>
- [48] The AnyLogic Company. *AnyLogic* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogic.com/company/about-us/>
- [49] Simulation Software for Every Business Challenge. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogic.com/features/>
- [50] SUPPLY CHAIN NETWORK DESIGN. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogistix.com/supply-chain-network-design-software/>
- [51] SUPPLY CHAIN RISK MITIGATION. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogistix.com/supply-chain-risk-mitigation/>
- [52] SAFETY STOCK ESTIMATION IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogistix.com/safety-stock-in-supply-chain-management/>
- [53] SUPPLY CHAIN NETWORK DESIGN FOR A TELECOM PROVIDER. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02].

Dostupné z: <https://www.anylogistix.com/supply-chain-network-design-for-a-telecom-provider/>

- [54] SUPPLY CHAIN DESIGN AND OPTIMIZATION FOR THE LARGEST BEVERAGE CORPORATION. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogistix.com/supply-chain-design-and-optimization-for-the-largest-beverage-corporation/>

- [55] Training and Events. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogistix.com/resources/training-events/>

- [56] PURCHASE ANYLOGISTIX STUDIO EDITION. *AnyLogistix* [online]. Oakbrook Terrace: AnyLogic, 2021 [cit. 2021-08-02]. Dostupné z: <https://www.anylogistix.com/purchase/>

Seznam obrázků

Obrázek 1 Srovnání e-shopů – prosinec 2020 [1].....	11
Obrázek 2 Změna názvu společnosti [8].....	13
Obrázek 3 Meziroční obrat společnosti [7].....	15
Obrázek 4 Regionální centrála v Plzni [15].....	17
Obrázek 5 Znázornění rozdělení regionů [autor].....	21
Obrázek 6 Struktura distribučního řetězce [23].....	24
Obrázek 7 Velký cross dock [autor]	27
Obrázek 8 Postupy během simulačního procesu [28].....	33
Obrázek 9 Práce s daty ve WH [34]	36
Obrázek 10 Výstupy ze simulování propustnosti křižovatky [37]	39
Obrázek 11 ALX – úvodní obrazovka [autor]	56
Obrázek 12 ALX – výběr scénáře [autor].....	57
Obrázek 13 ALX – volba subjektů [autor]	57
Obrázek 14 ALX – volba vzdálenosti skladů [autor]	58
Obrázek 15 ALX – doporučená poloha skladů [autor].....	58
Obrázek 16 SIMIO – základní zobrazení [autor].....	59
Obrázek 17 SIMIO – simulační model [autor]	60
Obrázek 18 SIMIO – 3D pohled [autor]	60
Obrázek 19 SIMIO – vlastnosti bodů [autor]	60
Obrázek 20 SIMIO – výstupy [autor]	61

Seznam tabulek

Tabulka 1 Porovnání SW [autor]	62
--------------------------------------	----