

Geografické informační systémy a jejich využití v komerčním podniku

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Dita Dlabolová

Ondřej Vlček

Brno 2015

Děkuji Ing. Ditě Dlabolové za odborné vedení mé práce a zároveň za poskytnutí mnoha cenných rad a precizní opravě mé práce. Děkuji svému oponentovi Tomáši Netopilovi za poskytnutí rad s analýzami a praktickou částí. Děkuji podniku Kovona System a.s., který mi poskytl materiály pro realizaci této práce. Zároveň také rodině a přátelům, kteří mi poskytli morální podporu, bez které by se tato práce psala velmi obtížně.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Geografické informační systémy a jejich využití v komerčním podniku** vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 22. května 2015

Abstract

Vlček, O. Geographical information systems and their implementation in a commercial company. Bachelor thesis. Brno: Mendel University in Brno, 2015.

This Bachelor thesis is focused on the implementation of a geographical information system in a commercial company, more specifically in Kovona system, Inc., and is divided between theoretical and practical parts. The theoretical part deals with geographical information systems as a complex and will help familiarize the reader with the Quantum GIS program. The aim is to propose a project to Kovona System, Inc., which will better align planning with actual work. The practical part outlines the development of a Quantum GIS program which will map the data reflected by company plans.

Keywords

GIS, Quantum GIS, exploitation GIS in a commercial company

Abstrakt

Vlček, O. Geografické informační systémy a jejich využití v komerčním podniku. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015.

Bakalářská práce je zaměřena na vysvětlení problematiky využití geografických informačních systémů v komerčním podniku, konkrétně v podniku Kovona System, a.s. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá informacemi o geografických informačních systémech jako celku a seznámením s programem Quantum GIS, ve kterém bude prováděna praktická část. Cílem je navrhnout firmě Kovona System a.s. projekt, který zjednoduší práci s výkresy. V praktické části je tento projekt zpracován v programu Quantum GIS a jsou v něm vytvořeny mapové podklady, promítající výkresy firmy.

Klíčová slova

GIS, Quantum GIS, využití GIS v komerčním podniku

Obsah

1	Úvod a cíl práce	9
1.1	Úvod.....	9
1.2	Cíl práce.....	10
2	Metodika práce	11
3	Teoretická část	13
3.1	Historie geografických informačních systémů	13
3.2	Geografické informační systémy, jejich vývoj a zavádění	13
3.2.1	Geografická data	15
3.2.2	Možnosti získávání dat a jejich analýza	15
3.3	Programy pro práci s geodaty	16
3.3.1	ArcGIS	16
3.3.2	Quantum GIS	17
3.4	Využití geografických informačních systémů v primárním sektoru	17
3.4.1	Kartografie.....	17
3.4.2	Obrana	18
3.4.3	Veřejná správa.....	18
3.4.4	Inženýrské sítě	18
3.4.5	Doprava.....	18
3.5	Využití geografických informačních systémů v podnikové sféře	19
3.5.1	GIS v oblasti dopravních aplikací	19
3.5.1.1	Nejčastější cíle analýzy.....	19
3.5.2	Systémy GPS	20
3.5.2.1	Aktivní systémy GPS.....	20
3.5.2.2	Pasivní systémy GPS.....	21
3.5.3	Marketing	21
3.5.3.1	Umístění a spádovost zákazníků	21
3.5.3.2	Umístění potenciálních zákazníků.....	22
3.5.3.3	Frekvence návštěv jednotlivých zákazníků v prodejnách či nákupních centrech.....	22

3.5.3.4	Efektivita zánosnosti reklamních letáků.....	22
3.5.4	Správa sítí a budov.....	22
3.5.5	Plánování a SWOT analýza	23
3.5.6	Správa a státní samospráva	23
3.5.7	Ochrana životního prostředí a správa krajiny	23
3.5.8	Zemědělství	24
3.6	Implementace GIS v podniku.....	24
3.6.1	Etapy implementace geografických informačních systémů	24
3.6.1.1	Vytvoření povědomí o GIS	24
3.6.1.2	Identifikace požadavků na systém	24
3.6.1.3	Vyhodnocení konkrétního systému	25
3.6.1.4	Pořízení a zavedení systému.....	25
3.6.1.5	Fáze běžného provozu.....	26
3.6.1.6	Fáze vyhodnocení úspěšnosti projektu a plánování do budoucna	26
3.6.2	Životnost GIS	26
3.6.3	Chyby během implementace systému.....	27
3.6.3.1	Nedostatečná identifikace pracovníků	27
3.6.3.2	Chybné vyhodnocení schopností GIS a jeho požadavků	27
3.6.3.3	Chybná výše odhadovaných nákladů	28
3.6.3.4	Chybně naplánovaný přechod z jednoho systému na druhý	28
3.6.3.5	Chybně odhadnutý potřebný čas	28
3.6.3.6	Další chyby implementace systému.....	29
4	Praktická část	30
4.1	Charakteristika podniku Kovona System a.s.	30
4.1.1	Principy společnosti.....	30
4.2	Analýza současného stavu podniku	31
4.2.1	SWOT analýza.....	31
4.3	Návrh projektu	33
4.3.1	Popis projektu	33
4.3.2	Postup projektu	34
4.4	Návrh implementace GIS v podniku	39

4.5	Analýza budoucího stavu	42
4.5.1	SWOT analýza	42
5	Diskuze	44
6	Závěr	46
7	Zdroje	47
8	Seznam tabulek	50
9	Seznam obrázků	51
	Přílohy	52

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Dnešní moderní doba doslova vybízí k využití moderních informačních technologií. Jen zřídka dneska najdeme někoho, kdo hledá informace v knihách namísto internetu, píše své dokumenty na papír nebo rýsuje výkresy pomocí tužky a pravítka. Informační technologie jsou všude kolem nás, obklopují nás a lidé jsou na nich závislí.

Informační technologie nám však přinášejí velké množství výhod, které nám zjednoduší práci na projektech nebo přinášejí zábavu ve volných chvílích. Omezení těchto technologií je pouze v dostupnosti dat, která máme k dispozici a jejich správnosti. Nejsme tedy omezení téměř ničím a při správných postupech můžeme docílit všeho, co je s informačními technologiemi možné.

Jedno z velmi rychle rozvíjejících se odvětví informačních technologií je práce s mapovými podklady a jejich zpracování pomocí těchto technologií. Geografické informační systémy ve své původní formě sloužily pouze pro zpracování mapových podkladů a jejich elektronizaci pro jednodušší manipulaci s mapami.

Jejich dnešní použití dalece přesahuje původní plány pro využití systémů pro elektronizaci dat. V dnešní době jsou téměř všechny mapové podklady světa zpracovány a většina z nich se jen obnovuje nebo se dělají menší projekty při stavebních pracích a úpravách infrastruktury. Využití moderních geografických informačních systémů má dnes široký význam pro marketing, logistiku a další odvětví, která jsou postavena na ekonomice. Nedílnou součástí systémů jsou demografické informace, díky kterým zjistíme situaci ve světě. Proto jsou tyto systémy tak hojně využívány v již zmíněných odvětvích, jelikož při zjištění hustoty zalidnění, procentuální nezaměstnanosti či kvalitě infrastruktury je mnohem jednodušší proniknout na trh na určitém místě, které nabídne nejlepší podmínky pro budování jména.

Práce s těmito daty je velmi jednoduchá a přehledná. V dnešních podnicích se jedná o velký krok kupředu při zavedení geografických informačních systémů pro lepší manipulaci s výkresy, pro využití v logistice nebo při stavbě výrobních hal.

1.2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení stávajícího stavu podniku Kovona System, a.s., analýza možného budoucího stavu a následný návrh a zpracování projektu. Tento podnik se specializuje na zpracování a výrobu kovových materiálů a dodává zboží zejména do obchodní sítě IKEA.

Navržený projekt bude spočívat ve zpracování papírových výkresů do elektronické formy a dále vytvoření mapových podkladů v programu Quantum GIS pro jejich jednodušší manipulaci. Pokud bude tento projekt akceptován, bude na něm autor dále pracovat a implementoval by geografické informační systémy do více podnikových aktivit než jen správu výkresů, např. správa informačního systému čidel apod.

V praktické části je důležité také zhodnotit podnik pomocí SWOT analýzy, aby si čtenář udělal celkový obrázek o tomto podniku a možném budoucím stavu, tedy po implementaci geografických informačních systémů. Bude zjištěno, jak se změnili jednotlivé strategie. V návrhu projektu se čtenář dozví pro a proti zavedení těchto systémů do podniku.

2 Metodika práce

Pro práci s výkresy byl vybrán program Quantum GIS, který je dostupný open source. Z podniku Kovona System, a.s. byly poskytnuty papírové výkresy, které byly pomocí tohoto programu zpracovány a vytvořeny mapové podklady. Následně mapové vrstvy, se kterými bude možno přehledně a efektivně manipulovat, jako s plány budov.

Výkresy získané od firmy v papírové podobě musejí být převedeny do elektronické formy pomocí skenovacího zařízení. Takto převedené výkresy jsou importovány jako rastrové výkresy do programu Quantum GIS. Program Quantum GIS bude využíván pro celý projekt a byl by využíván i při případné budoucí spolupráci. Po importu rastrových vrstev musejí být tyto výkresy georeferencovány, tedy správně geograficky umístěny v prostoru v závislosti na souřadném systému, který si zvolíme. Pro tuto práci byl vybrán systém WGS 84, který se používá pro běžnou práci pro tvorbu základních mapových podkladů. Po georeferencování, tedy charakteristice několika bodů v prostoru je vytvořena šablona, kterou má program Quantum GIS v paměti. Tato šablona slouží pro vytvoření požadované mapy. Nad touto šablonou bude nakreslena vektorová vrstva, pro získání kvalitních mapových podkladů. S vektorovými podklady je manipulace jednodušší, jelikož při zoomu neztrácí kvalitu. Tímto způsobem bude vytvořeno 5 mapových vrstev vybraných výkresů. Za tyto výkresy byly vybrány průřez haly, průřez výrobní halou, výrobní zařízení, sklady a polohy hydrantů a vodovodních sítí. Tento způsob musí být aplikován pro každý výkres zvlášť, jelikož každý výkres musí být samostatně umístěn v prostoru. Nakonec budou vrstvy barevně odlišeny pro přehlednost a lepší správu mapových podkladů.

Dále v této práci bude provedena SWOT analýza podniku, což je analýza vnitřního i vnějšího prostředí. Budou vypsány silné a slabé stránky podniku a hrozby a příležitosti, které na podnik působí z vnějšího prostředí. Důraz bude kladen hlavně na silné stránky a příležitosti tohoto podniku z hlediska implementace geografických informačních systémů. Následně budou do tabulky promítnuty strategie a vybrána a popsána jedna na základě těchto dvou vlastností. V poslední části této práce bude popsána SWOT analýza

pro budoucí stav podniku, tedy po implementaci geografických informačních systémů a zde bude zjištěno, jak se změnila strategie pro tento podnik.

3 Teoretická část

Zapojením geografických informačních systémů do podnikání získáme velkou konkurenční výhodu, která nám může velmi zefektivnit budoucí práci. V této kapitole budou představeny vlastnosti a využití geografických informačních systémů jako celku, ale také jejich jednotlivých částí a nadstaveb, které byly vytvořeny pro vyšší efektivitu prováděných operací. Představíme si zde i nejpoužívanější programy pro zpracování geografických informací.

3.1 Historie geografických informačních systémů

Kořeny technologií zpracování geografických informací sahají do poloviny 18. století, kdy byly v kartografii vyvinuty první přesné topografické mapy.

S rozvojem počítačů začala přicházet myšlenka, ukládat tato geografická data i digitálně. Toto elektronické ukládání dat začalo v 60. letech a v druhé polovině 20. století obecně, kdy informační technologie začaly pomalu zažívat explozi a věda šla rychlým tempem kupředu. Velkou výhodou se ukázalo i to, že geografické informační systémy se vyvíjely téměř nezávisle na ostatních disciplínách a také na toto informační odvětví působil velkou silou také komerční sektor. (Voženílek, 1998)

Zájem o digitalizaci geografických dat velmi rostl, až nyní jsou využívány v různých sférách lidské činnosti.

3.2 Geografické informační systémy, jejich vývoj a zavádění

Geografické informační systémy neboli zkráceně GIS v její dnešní formě můžeme klasifikovat jako poměrně moderní vědní disciplínu. Jako taková v sobě obsahuje další vědní disciplíny jako kartografie, počítače, statistika, CAD¹, dálkový průzkum Země, matematická informatika a další. (Voženílek, 1998)

¹ Computer aided design = počítačem podporované projektování

Všechny objekty nacházející se v reálném světě existují z určitého důvodu a mají určitý vztah k místu vzniku či existence. Nejprve to byly řeky, hory, dále také budovy a silnice. Musíme také podotknout, že tyto objekty jsou dále ovlivňovány dalšími faktory, ale nejvíce lidským faktorem. Umístění těchto objektů hraje důležitou roli v dalším rozvoji a oblastech převážně podnikatelské sféry; např. umístění pobočky, návrh dopravních sítí a dalších. K této analýze potřebujeme informační systém jak popisného, tak i prostorového charakteru. K tomu nám slouží právě GIS, které zpracovávají geodata².

Tyto systémy lze dle Voženílka (1998) chápat ve třech rovinách:

- **GIS jako software** - GIS je soubor programů pro správu a analýzu prostorových dat
- **GIS jako aplikace** - GIS je informační systém geografického typu, který je součástí určité organizační jednotky
- **GIS jako technologie nebo jako nová vědní disciplína** - GIS je systém hardwarových a softwarových prostředků pro řešení obecných vědeckých problémů

Pokud si tedy GIS představíme jako komplexní nástroj, nevidíme pouhý soubor map s podklady, ale na základě těchto geosystémů³ můžeme řešit složité místní, časové i prostorové problémy.

Dle Voženílka (1998) dělíme zavádění GIS na tři etapy:

- **Etapa digitalizace a tvorba digitálních databází**
 - Nástroj pro pořizování digitálních záznamů analogových grafických podkladů
 - Archivace negrafických dat
- **Etapa analýz prostorových dat v prostředí GIS**
 - Náročná manipulace s daty a prostorové analýzy
 - Vyžadují znalosti studovaných procesů
 - Rozdíly v úrovni na pracovištích jsou značné
- **Etapa výzkumu a vývoje dílčích oblastí**
 - Vyústění vysoké úrovně jejich zavádění
 - Koncentrace odborníků do vybraných týmů

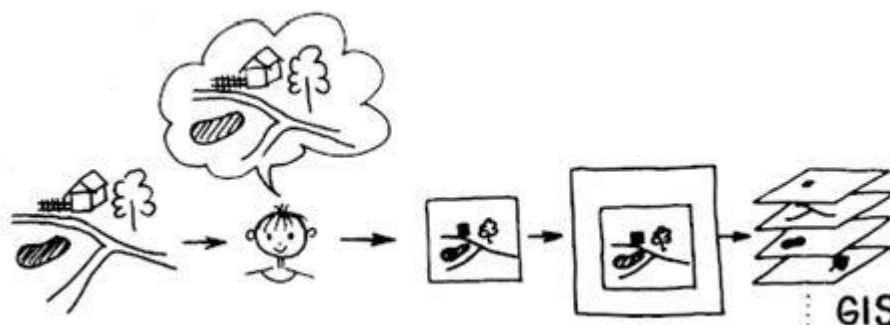
² Geografická data se vztahem k místu na Zemi

³ Prostorový otevřený systém středního měřítka

3.2.1 Geografická data

Geografický informační systém pracuje s geografickými daty, která popisují různé prostorové objekty. Tato data dále prezentujeme pomocí dvojrozměrných modelů, které nazýváme mapy. Samotnou prezentací dat ovšem nemusí být chápán pouze výstup ve formě mapy. Prostorové údaje mohou být prezentovány i jako tabulky, textové popisy, či grafy. (Voženílek, 1998)

Názorným příkladem získávání těchto dat je zobrazen na obrázku 1.



Obrázek 1 Vytváření reprezentací v GIS
Zdroj: Fejfar, 2010

3.2.2 Možnosti získávání dat a jejich analýza

Metod pro získání geodat je mnoho a rozdělujeme je do skupin v závislosti na dalším použití. Největší sběr probíhá přímo z reálného světa pomocí měření. Dalším typem měření je například fotogrammetrické⁴, získávání dat pomocí GPS družic, přebírání a zdokonalování dříve vytvořených souborů s daty, ale také digitalizací, čili samotným převodem do příslušných formátů.

Po fázi sběru dat a vybudování funkční databáze dochází k jejímu užívání. Jedná se již o praktické využití geografického informačního systému, protože samotná data jsou již využita pro řešení dílčích problémů. K tomu zde slouží důkladné analýzy a vyhodnocování zjištěných výsledků, s jejichž pomocí může být na daný problém důkladně prozkoumán. Výstupy analýz pak slouží jako podklad k rozhodování o možnostech nejvhodnějšího řešení dané situace. Zjištěné výsledky pak mohou být prezentovány jak v digitálním tak i grafické formě. K vybraným objektům lze zobrazit různé textové údaje, obrázky,

⁴ Fotogrammetrie = rekonstrukce tvarů a určování polohy předmětů na fotografiích

fotografie, video animace atd. Grafické výstupy představují především tematické mapy, plány, výkresy, tabulky a databázové zprávy. (Voženílek, 1998)

3.3 Programy pro práci s geodaty

Programů pro práci s geodaty je mnoho a jejich výčet by vydal na další práci. Pro svoji praktickou část jsem si vybral program Quantum GIS, zkráceně QGIS. Tento program funguje na licenci open source. Nejprve bych rád zmínil program ArcGIS, který je komerční, ale využívá se převážně na poloprofesionálních a profesionálních pracovištích, protože nabízí širokou škálu možností a pracuje s propracovanými funkcemi.

3.3.1 ArcGIS

Software ArcGIS⁵ pochází od firmy Esri, která se již od roku 1969 zabývá vývojem softwaru pro práci s geodaty. Tento program je dostupný ve třech úrovních licence, záleží na způsobu uložení pasportních dat sloužících k editaci, mazání a vkládání nových prvků a úroveň jejich editace a správy. Výchozí systém ArcGIS je založen na modulární bázi. To znamená, že výsledné softwarové řešení je možné realizovat pomocí mnoha dílčích částí. (Esri; cit: 2015-05-09)

Zásadní produkty ArcGIS dle Esri: (cit: 2015-05-09)

- ArcView - běžné i pokročilé editace vektorových dat
- ArcEditor - editace dat uložených v relačních databázích
- ArcGIS for Desktop - vzájemně propojené aplikace
- ArcMap - centrální aplikace použitelná pro všechny mapové úlohy
- ArcCatalog - organizace a správa dat
- ArcToolbox - konverze dat a transformace souřadnicových systémů
- ArcGIS Explorer - prohlížeč geoprostorových dat

⁵ <http://www.arcgis.com/features/>

3.3.2 Quantum GIS

Quantum GIS⁶ (nebo zkráceně QGIS) je multiplatformní a open source geografický informační systém. Vývoj tohoto programu začal roku 2002. QGIS je psán v programovacím jazyku C++. Jeho grafický interface zaštiťuje knihovna Qt. Quantum GIS slouží zejména k prohlížení, tvorbu a editaci rastrových a vektorových geodat, zpracování GPS dat a tvorbu mapových výstupů.

Stejně jako v ostatních softwarech zde mohou uživatelé tvořit mapové podklady s mnoha vrstvami a v různých datových formátech. Jeho velkou výhodou je, že podporuje stejné formáty jako ArcGIS, který není v plné verzi dostupný zdarma, proto jsem si pro praktickou své bakalářské práce vybral právě program Quantum GIS.

V dnešní době je spravován skupinou aktivních dobrovolníků, kteří stále vydávají pravidelné aktualizace zajišťující lepší funkčnost programu. (Sutton a kol., 2013)

3.4 Využití geografických informačních systémů v primárním sektoru

Geografické informační systémy byly původně určeny pro primární sektor. Můžeme si tyto systémy představit jako činnosti a aktivity, ve kterých bychom se bez geografických informačních systémů neobešli a které jsou na využívání map závislé. Mezi takové obory řadíme např. geodézii⁷ a geoinformatiku⁸.

V dalších podkapitolách (Břehovský a kol., 2005) uvedu a popíši právě takové obory, které jsou na mapách skutečně závislé.

3.4.1 Kartografie

Slovem kartografie označujeme všeobecně známou nauku a to nauku o mapách a tedy mapy a geografické informační systémy spolu mají velmi úzkou souvislost. Jeden bez druhého by v dnešní době nemohly existovat. V dnešní době GIS usnadňují a zrychlují

⁶ <http://www.qgis.org/en/site/>

⁷ Geodézie = vědní obor zkoumající tvar, rozměr a fyzikální vlastnosti zemského tělesa

⁸ Geoinformatika se zabývá vývojem a aplikací metod pro řešení problémů geověd

práci všem kartografům a vytvořit mnohem přehlednější a podrobnější mapy než tomu bylo dříve. (Břehovský a kol., 2005)

3.4.2 Obrana

V oblasti armády hrají geografické informační systémy velmi důležitou roli, jelikož pro armádní jednotky je velmi důležité rekognoskace⁹ terénu a jeho rizik. (Ruda, 2013)

3.4.3 Veřejná správa

Na téměř každém pracovišti veřejné správy nalezneme práci s územními daty a jejich analýzu. Geografické informační systémy zde usnadňují práci v mnoha oblastech, jako je doprava, ekologie, evidence obyvatelstva, obchodní sítě nebo infrastruktura.

Nejrozšířenější jsou tedy GIS na krajských úřadech, magistrátech, statistických úřadech, ministerstvech nebo zeměměřičských a katastrálních úřadech a hasičských záchranných sborech. (Ruda, 2013)

3.4.4 Inženýrské sítě

Ve správě inženýrských sítí našly geografické informační systémy velkou oblibu a využití díky nepřetržité práci a změnách v těchto sítích. Na většině potrubních a elektrických sítích jsou rozmístěna čidla, které jsou promítnuty v GIS aplikacích a při problému v některém sektoru vědí tuto informaci ihned. (Ruda, 2013)

3.4.5 Doprava

V oblasti dopravy se geografické informační systémy používají zejména k databázi infrastruktury. Dále také k mapování silničních sítí nebo k logistice. Důležitým faktorem je také analýza dopravní dostupnosti a obslužnosti, je možné sledovat aktuální dění na silnicích, jako jsou uzavírky a nehody.

Využití GIS nalezneme téměř ve všech zařízeních, které souvisí s dopravou. Jedná se tak o autopůjčovny, taxislužby, autobusová doprava, nákladní doprava, zásilkové služby, přepravu nebezpečných nákladů, zabezpečení vozidel nebo bezpečnostní služby. (Burian, 2007)

⁹ Průzkum terénu

3.5 Využití geografických informačních systémů v podnikové sféře

Způsobů využití geografických informačních systémů pro podporu podnikání můžeme najít mnoho. Důležité je využívat je efektivně a pracovat s nimi tak, aby podnikání zjednodušovaly. Při správné manipulaci se GIS dokáže chovat jako plnohodnotný systém, který podporuje manažerské rozhodování a plánování.

Pokud se zamyslíme, zjistíme, že v dnešní moderní době jsou odvětví, které by se bez grafického informačního systému neobešla a sféry podnikání, které jsou na těchto systémech závislé, stále přibývá.

Výhody zapojení geografických informačních systémů do podnikání a ekonomické sféry nelze napsat obecně jen ve zkratce, proto se zaměřím na konkrétnější případy využití systémů. Zároveň se dozvíme také něco o problematice využití v daném směru a také problematice zapojení GIS. (Ruda, 2013)

3.5.1 GIS v oblasti dopravních aplikací

Největší využití a uplatnění geografických informačních systémů se našlo v dopravě, logistice a v dopravních aplikacích, zaměřených pro přepravu z místa na místo za určitý čas a určitou rychlostí. Toto je velmi podstatné, protože nejen obchodní řetězce požadují stále kratší termíny vyřízení svých objednávek, ale také menší a častější dodávky. To tlačí dodavatele k ekonomičtějšímu řešení vlastních dodávek zboží. Dodavatelé tedy musí hledat vhodnější trasy pro nákladní dopravu a také místa pro nová distribuční centra. (Ruda, 2013)

Pro zjednodušení si představme, že cesty a silnice jsou nějaký síťový graf s různými atributy. Atributem může být cokoli, co daný úsek reprezentuje – maximální povolená rychlost, typ komunikace, nosnost atd. Čím více atributů známe, tím přesnější můžeme provést analýzu.

3.5.1.1 Nejčastější cíle analýzy

- **Cena cesty** - rychlost, čas, vzdálenost

- **Nalezení optimální trasy** - optimální trasa mezi dvěma body (od dodavatele k odběrateli)
- **Zdroje** - vzdálenost zdrojových míst od výchozí (Břehovský a kol., 2005)

3.5.2 Systémy GPS

Na stránkách GPS.gov jsou GPS neboli Global Positioning Systems jako systémy umožňující pomocí tzv. GPS přijímače určit polohu libovolného bodu na zemském povrchu. Pro uživatele GPS zařízení je důležité, aby zjistili svou pozici, rychlost a směr. Tento tok dat jde z družic do zařízení, což by praxi mělo znamenat, čím více družic, tím přesnější a rychlejší tok informací. Dále můžeme tyto informace rozšířit o monitorování dodatečných údajů, jako spotřeba paliva, počet zastávek atd. Tato zařízení dělíme na aktivní a pasivní. (Sideropulos, 2015)

3.5.2.1 Aktivní systémy GPS

Aktivní systémy GPS umožňují aktivní sledování vozidla v reálném čase. Snímaná aktuální poloha je v reálném čase odesílána do centrálního systému. Z toho plyne větší přehled dispečinku při dopravě, poruchách, přestávkách atd.

Tyto aktivní systémy našly využití hojně využití v oblasti záchranných služeb, které díky těmto systémům zachránily mnoho lidských životů. Výhoda plyne z toho, že operátoři, kteří dostanou hlášení, mohou kontaktovat nejbližší vozidlo a vyslat jej na dané místo, což ušetří čas a tím dává více času lékařům na záchranu života.

Pokud si toto převedeme do komerčních podniků, dostaneme obdobný způsob využití. Zde můžeme geografické informační systémy využívat pro zobrazení jednotlivých cest a vozidel, které se pohybují na daném území. Získáme tedy kontrolu nad podnikovými dopravními aktivitami, což má za následek efektivnější průběh např. dodávek k zákazníkovi nebo dohled nad služebními automobily.

Zavedení a provoz aktivních geografických systémů je velmi nákladná činnost, proto je třeba zvážit všechny aspekty využití. (Pešek, 2007)

3.5.2.2 Pasivní systémy GPS

Na rozdíl od aktivních systémů, pasivní systémy slouží pouze pro „příjem“ dat. Přijímač GPS je na pevně umístěn ve vozidle a data jsou zaznamenávána do záznamů. Abychom zobrazili data, musíme tento přijímač propojit s počítačem nebo jiným přístrojem pro zobrazení těchto dat. Tato data mohou být promítnuta textově, tabulkově nebo do softwaru pracujícím s geodaty. Intervaly zobrazení dat se většinou omezují časově nebo intervalově, tedy podle počtu ujetých kilometrů.

Stejně jako aktivní systémy je můžeme využít v komerčních podnicích jako sledovací zařízení pro služební automobily, jako nástroj pro omezení soukromých cest.

Pokud tedy popíšeme pasivní systémy laicky, můžeme říct, že ukládáme data do budoucnosti. Na tomto principu fungují také černé skříňky v letadlech. (Babčaník, 2014)

3.5.3 Marketing

Geografické informační systémy mají v oblasti marketingu poměrně výrazný potenciál. Dávají odpověď na otázku, kde jsou stávající a potenciální zákazníci. Za pomoci těchto systémů jsou podniky schopny cílit svou aktivitu právě na tato území a vystavět strategii, která bude cílit na správnou sortu zákazníků a zvýší pravděpodobnost zisku. Spojením marketingu s geografickými informačními systémy dostaneme moderní pojem geomarketing.

Pan Burian (2007) ve své práci popsal možnosti využití geomarketingu:

3.5.3.1 Umístění a spádovost zákazníků

Na základě dotazování či prostého pozorování např. státních poznávacích značek automobilů můžeme pozorovat, odkud jsou naši zákazníci. Následně tyto informace můžeme zpracovat pomocí geografických informačních systémů a získat větší přehled, kam cílit reklamní kampaň, aby měla co největší efektivitu.

3.5.3.2 Umístění potenciálních zákazníků

Potenciální zákazníci jsou především lidé, kteří mají něco společného s našimi stávajícími zákazníky, kteří o daném podniku podávají kladné reference. Na základě potenciálních zákazníků rozšiřujeme okruh, kam budeme v budoucnu cílit naši další reklamní kampaň.

3.5.3.3 Frekvence návštěv jednotlivých zákazníků v prodejnách či nákupních centrech

U tohoto bodu je velmi důležitá velikost pobočky či nákupního centra a také průměrná návštěvnost. Podnik si musí určit, zdali si tyto informace bude zaznamenávat ručně v počtu nákupů či sjednaných zakázek nebo si na tuto identifikaci naprogramuje skript, který bude vést všechny tyto informace.

3.5.3.4 Efektivita zánosnosti reklamních letáků

Reklamní letáky jsou jednou z nejjednodušších forem reklamy, proto jsou také tak oblíbené. Do informačních systémů je velmi jednoduché zaznamenat, na jaká území je do budoucnosti efektivní donášet letáky a kde tisk a roznášení letáků začíná být ekonomicky prodělečné a neefektivní.

3.5.4 Správa sítí a budov

Geografické informační systémy jsou v této oblasti dnes užívány především pro správu vodovodních, elektrických a plynovodních sítí. Pro úplnou kontrolu nad sítěmi je potřeba znalost programování pro napsání daného programu, díky kterému můžeme sledovat i ovládat požadované sítě v reálném čase. Pomocí tohoto programu můžeme zjistit, kolik kubických metrů protéklo vybraným potrubím, kde došlo k závadě ve vedení elektrického proudu, kudy naplánovat nové potrubí pro plyn, aby nedošlo ke kolizi s ostatními sítěmi nebo jak vést kanalizace co nejefektivněji.

Jak je patrné z nadpisu, do softwaru pracujícím s GIS je možné zaznamenávat i budovy s jejich parcelami, firmy s jejich skladovými prostory a stroji, ale také další hmotný a nehmotný majetek. (Ruda, 2013)

3.5.5 Plánování a SWOT analýza

Velmi podstatným a přínosným u geografických informačních systémů je získávání dat přímo ze softwarů, které se v sobě nesou demografické informace, se kterými můžeme dále pracovat. Z těchto informací můžeme získat základní data, jako například nezaměstnanost, příjmy domácností či průměrný počet členů domácnosti v dané oblasti.

Pokud získáme tyto validní informace, jsme se schopni na jejich základě efektivně rozhodovat při výstavbách poboček, služeb, cest či tak nenápadných věcech, jako je umístění bankomatů či informačních panelů. (Ruda, 2013)

3.5.6 Správa a státní samospráva

Geografické informační systémy našly také široké využití ve státní samosprávě a demografii, se kterou je úzce spjato vše, co se týká obyvatel a infrastruktury, od výzkumu a prevence výskytu epidemií, začleňování nové výstavby do stávajícího prostředí, dokumentace památkových objektů, řízení a kontrola pohybu vozidel, turistické mapy a příručky, plánování měst a regionů, katastr nemovitostí nebo oceňování nemovitostí.

Pokud pomíneme armádu, tak největším civilním uživatelem GIS jsou státní instituce. Tyto instituce jsou vázány na určitý region, který spravují. Každý region se o svou samosprávu stará jinak. Z toho tedy plyne, že i do řešení svých WWW stránek s mapovými portály a analýzy demografických údajů proudí různé množství financí. Pokud tuto situaci srovnáme s USA, kde považují dostupnost dat za základ pro rozvoj hospodářství a společnosti, musí Česká republika přehodnotit priority. (Ruda, 2013)

3.5.7 Ochrana životního prostředí a správa krajiny

Ochrana životního prostředí úzce souvisí se státní samosprávnou, ale považují ji natolik důležitou, že jí věnují samostatnou podkapitolu.

Ochrana životního prostředí je v dnešní době jedno z nejkonzultovanějších témat v politice, společnosti a vesměs kdekoli. GIS v tomto směru našly využití např. v identifikaci černých skládek, rekultivaci skládek, monitorování erozí, monitorování zdrojů hluku a kvality ovzduší nebo hlášení požárů. (Ruda, 2013)

3.5.8 Zemědělství

Jednodušším využitím GIS v zemědělství je evidence půdy a lesů či správa pěstitelských plodin. Avšak v oblasti zemědělství mohou podniky za pomoci programování nalézt GIS široké využití v lesním hospodářství, kontrole dotací, evidence užívání půdy nebo řízení rostlinné výroby. Jako příklad můžeme uvést Lesy České republiky, která eviduje velké množství lesních parcel, což by bez geografických informačních systémů bylo téměř neproveditelné. (Ruda, 2013)

3.6 Implementace GIS v podniku

Implementace geografických informačních systémů ve většině případů nebývá triviální proces. Pro jejich potřebnou funkčnost je nutné dodržet určité kroky, aby došlo k úspěšné implementaci. Proto bych rád věnoval této problematice samostatnou kapitolu. Implementace GIS je velmi podobná jako u jiných informačních systémů.

Dle Břehovského a kol. (2005) se tyto implementace dělí na jednotlivé etapy, o kterých se rozepíši v následující podkapitole.

3.6.1 Etapy implementace geografických informačních systémů

3.6.1.1 Vytvoření povědomí o GIS

Aby byla implementace informačních systémů v daném podniku úspěšná, je nutné v tomto podniku vytvořit povědomí o těchto systémech. Což znamená seznámit většinu pracovníků se základními principy fungování. Tato fáze se týká především vedoucích pracovníků, avšak čím větší procento pracovníků bude seznámeno s principy a fungováním, tím větší může podnik v budoucnosti dosáhnout efektivity při práci a lepšího a rychlejšího rozhodování. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.1.2 Identifikace požadavků na systém

V ideálním případě by výsledkem samotné identifikace, čili vyhodnocení uživatelských funkčních požadavků, měly být funkce, které podnik bude opravdu potřebovat. Další důležitou informací je náročnost softwaru na hardware a funkce vybraného softwaru.

V tomto kroku zasahují firmy, které provádějí konzultaci GIS systémů. Tyto firmy vytvoří nabídku, která je dále konzultována a upravována dle požadavků zákazníka. Tento krok bývá nejzdlouhavější, ale také nejdůležitější. Zákazník si také musí vyhradit finanční prostředky na pracovníky, kteří budou s těmito systémy v budoucnu pracovat a programovat. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.1.3 Vyhodnocení konkrétního systému

Vyhodnocení se obvykle provádí na více kol. V prvním kole jsou identifikovány vhodné systémy. Tato identifikace probíhá na základě dostupných informací např. z recenzí, referencí atd. a následně jsou vyhodnoceny jako vhodné nebo nevhodné.

Do druhého kola se dostanou systémy, které se ukázaly jako vhodné v prvním kole. Ve druhém kole se již dbá na konkrétnější požadavky zákazníka, který si určí užší seznam produktů. Na konci druhého kola většinou nezůstávají více jak tři navrhovatelé. Navrhovatelé, kteří úspěšně projdou i druhým kole, obdrží funkční požadavky, dle kterých poté tvoří konkrétní nabídku s danými instrukcemi a požadovanými vlastnostmi. (Břehovský a kol., 2005)

Břehovský a kol. (2005, str. 111) napsali: *„Jednotlivé produkty se pak vyhodnocují na základě nabídky, standardních srovnávacích testů a případně zpracování pilotního projektu. Výsledkem je pak vhodný software, hardware a data pro systém, včetně ceny takového řešení a licenčních podmínek.“*

3.6.1.4 Pořízení a zavedení systému

Po úspěšném výběru a dodání hardwaru a softwaru, dochází k zavádění geografických informačních systémů do běžného provozu.

Jelikož u GIS jsou nějaké pozitivní výsledky dostupné poměrně dlouho po zavedení celého systému, často se zkusí zavedení pouze v části území, aby byly k dispozici nějaké konkrétní výsledky a na těch se mohlo dále stavět. Do této fáze také patří školení pracovníků, kteří budou tento systém používat.

Po splnění těchto bodů je možné systém převést do běžného provozu a postupně začít rozšiřovat pole působnosti. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.1.5 Fáze běžného provozu

Do fáze běžného provozu nepatří jen každodenní údržba a práce s informačními systémy, ale také jeho případný další vývoj.

Pro tuto fázi je nezbytné, aby předcházející etapy byly úspěšné v zaškolení pracovníků a byly v podniku vhodné prostředky a zázemí. Velmi důležitou činností administrátorů a programátorů těchto systémů je myšlenka na bezpečnost dat, se kterými je nakládáno, a jejich následovné zálohování. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.1.6 Fáze vyhodnocení úspěšnosti projektu a plánování do budoucna

V etapě zavedení je také vhodné, aby si firma stanovila intervaly, ve kterých bude hodnotit efektivitu zavedení informačních systémů, úspěšnost daného projektu a chyby, které se v daném časovém úseku objevily.

Na základě těchto hodnocení a aktuálních potřeb organizace je nutno systém dále upravovat, vylepšovat či rozšiřovat. Pokud systém nesplňuje některá klíčová kritéria, měl by podnik začít uvažovat nad novým systémem, který by postupně implementoval paralelně se systémem stávajícím. Pokud ale dojde až k tomuto extrému, lze vyvodit, že podnik se dostatečně nevěnoval některé z etap při výběru systému nebo školení pracovníků. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.2 Životnost GIS

Břehovský a kol. (2005) uvádí životnost tří nejdůležitějších komponentů geografických informačních systémů:

- 1) **IIW**¹⁰ - doba bezchybného fungování pracovní stanice je zhruba 3 roky, poté je třeba obměnit některé komponenty nebo celou stanici
- 2) **software** - po zhruba 7 letech je třeba obměnit stávající verzi softwaru za nový
- 3) **technologie GIS** - životnost technologií geografických informačních systémů je až 20 let, přičemž posledních 5 let je dobré mít paralelně spuštěnou novou technologii a postupně na ni přecházet

¹⁰ Integrated information Workstation (v češtině Integrovaná informační pracovní stanice) nabízí unikátní přístup řízení a kontroly informačních systémů s jednoduchou manipulací.

3.6.3 Chyby během implementace systému

V některých případech dochází k chybám implementace systému v podniku. Tyto chyby je nutné nalézt, identifikovat a řešit v co možná nejkratším časovém intervalu. Zde uvedu dle Břehovského (2005) nejčastější a nejrozšířenější chyby, ke kterým při implementaci informačních systémů dochází.

3.6.3.1 Nedostatečná identifikace pracovníků

Velmi často se ve větších podnicích stává, že je opomíjena některá skupina zaměstnanců, kteří by se měli o informační systém starat, avšak ti nejsou zaškoleni, tudíž ani neví, že mají být součástí informačního systému. Nemůžeme tedy uvažovat jen o operátorech, kteří přímo informační systém řídí, ale musíme uvažovat také nad administrátory, kteří se systémem přímou cestou nemanipulují. Administrátoři mají velmi důležitou roli, a tou je dohlížení nad prací operátorů, kontrola bezpečnosti a zálohování. Poslední skupinou pracovníků, kteří by měli být zaškoleni v problematice, jsou manažeři či vedoucí pracovníci. Ač se může zdát, že se k informačnímu systému nedostanou, není tomu tak. Oni jsou totiž ta vrstva, která rozhoduje o budoucnosti, nakládání se systémem a přísunu peněz. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.3.2 Chybné vyhodnocení schopností GIS a jeho požadavků

Stanovit si požadavky a neustupovat od nich v závislosti na ceně je velmi důležité. V dnešní době, kdy existuje široké množství produktů, je zákazník tlačěn ke koupi určitého produktu pomocí ceny. Mnoho firem nabízí produkty, které se tváří jako cílové a za příznivou cenu. Avšak posléze firma může zjistit nedostatky zakoupeného produktu.

Tomuto problému se dá vyvarovat více způsoby. Efektivním způsobem je najmout si specialistu na geografické informační systémy, který nám doporučí software, zodpoví nám naše otázky a zjistí vše, co bude podnik potřebovat.

Velmi důležitá je také analýza hardwaru a softwaru, který již v podniku máme, aby podnik nemusel pořizovat nová zařízení a implementace se mu neprodražila. (Břehovský a kol., 2005)

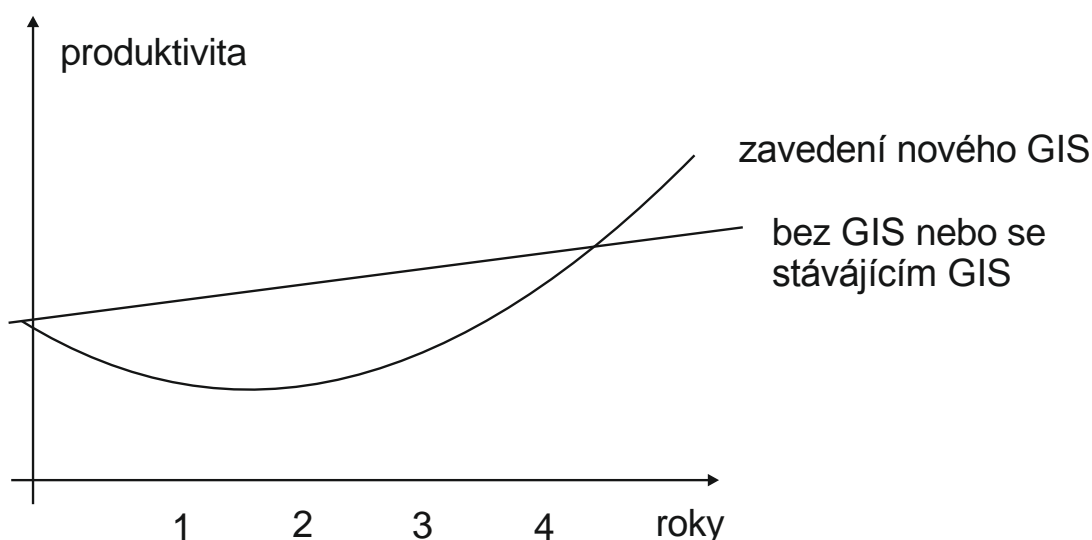
3.6.3.3 Chybná výše odhadovaných nákladů

Zavedení systému v podnicích se pohybuje řádově ve statisících až milionech, avšak to je pořád relativně málo, oproti nákladům na provoz systému. Provoz systému v sobě ukrývá školení zaměstnanců, výplaty, aktualizace softwaru, nákup nového hardwaru a údržbu. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.3.4 Chybně naplánovaný přechod z jednoho systému na druhý

Často se stává, že podnik podcení dobu, ve které podnik přechází na nový geografický informační systém. Přechod nový systém neznamená jenom přeinstalování softwaru nebo výměnu hardwaru, to nejdůležitější, co podnik musí zaštitit při tomto přechodu, je nové zaškolení či rekvalifikaci pracovníků, kterých se týká daný informační systém. Pokud vyžaduje nový systém najímání nových pracovníků či vytváření nových míst, je nutné, aby podnik tento problém řešil s dostatečným předstihem.

Přechod na nový systém není otázky několika dní nebo měsíců. Pro úplný přechod na nový systém si podnik musí uvědomit, že tato činnost bude trvat několik následujících let. Tuto situaci demonstruje následující obrázek. (Břehovský a kol., 2005)



Obrázek 2 Doba přechodu na nový systém
Zdroj: Břehovský a kol., 2005

3.6.3.5 Chybně odhadnutý potřebný čas

Další velkou chybu, které se dopouštějí podniky při zavádění systému, je nedostatečná připravenost a trpělivost pracovníků. Doba implementace geografických informačních

systemů nebo přechod nové informační systémy se většinou liší od doby, kterou uvádějí dodavatelé.

Úplné zvládnutí systému vyžaduje, stejně jako úplný přechod na nový systém, několik let. Nejpomalejší fází je začátek, kdy pracovníci musí pochopit a poznat základní informace z mnoha oborů, jako geografie, počítačové sítě, počítačová grafika, programování, databáze a další. Další fáze, osvojování si dovedností a znalostí, už netrvá tak dlouho a dá se zvládnout během pár měsíců. (Břehovský a kol., 2005)

3.6.3.6 Další chyby implementace systému

Toto byl výčet nejdůležitějších chyb. Nalezneme jich mnohem více. Například Pavel Rek (2010) na svých stránkách uvádí další chybu při implementaci informačního systému: *„Častou chybou je vydefinování maximálních požadavků na budoucí systém, které následně vedou k předimenzovanému řešení. Takový systém pak nabízí funkcionalitu, která je využívána jen okrajově (případně vůbec).“*

4 Praktická část

Tato praktická část se bude převážně zabývat návrhem projektu pro komerční podnik Kovona System a.s., který spočívá v mapování jejich výkresů, jejich digitalizaci a konverzi do geodat. Nejprve bude charakterizován vybraný podnik. Dále bude provedena analýza, na základě které bude zhodnoceno, v jaké situaci se podnik nachází, a bude se uvažovat o implementaci geografických informačních systémů do podniku.

4.1 Charakteristika podniku Kovona System a.s.

Kovona System a.s. je česká mezinárodně prosperující společnost, která se orientuje na velkosériovou výrobu. Tato společnost byla založena 4 investory v roce 2000 a nyní je majetkem podnik INSI a.s. Najdeme ji na adrese Průmyslová 2007 v Českém Těšíně. (Sečka, 2015)

4.1.1 Principy společnosti

Společnost Kovona System a.s. se již od počátku snaží dodržovat cíle a principy, které jí přinesly úspěch. Tyto cíle jsou, dle pana Sečky (2015), základním kamenem výrobního podniku. Těmito základními principy jsou:

- Orientace na sériovou výrobu - podnik je orientován převážně na velkosériovou výrobu
- Orientace na globální trh - podnik úspěšně spolupracuje s monopolem IKEA a dalšími mezinárodními společnostmi
- Vysoká kvalita s důrazem na nákladovou optimalizaci produkce - všechny výrobky jsou testovány na odolnost a přesnost, zároveň firma neprodukuje velké množství odpadů, jelikož pracuje převážně s kovy, které se dají při zbytecích opětovně použít
- Neustálé zdokonalování procesů, investice do sofistikovaných technologií - v roce 2010 podnik přikoupil část pozemků, postavil zde halu, koupil stroje a v následujících letech se zvýšila výroba a také zisk

- Úzká spolupráce s lídry na trhu - podnik již několik let úspěšně spolupracuje s monopolem IKEA a dalšími nadnárodními společnostmi, kterým dodává zboží
- Řízení lidských zdrojů s cílem stát se učící organizací - podnik se chce dostat do čela kovožpracujících společností
- Korektnost vůči zaměstnancům a životnímu prostředí - minimální odpady díky možnosti znovu zpracovávat materiály

4.2 Analýza současného stavu podniku

V této kapitole bude nahlédnuto na současný stav podniku pomocí SWOT analýzy.

4.2.1 SWOT analýza

Pomocí SWOT analýzy jsou identifikovány silné stránky (Strengths), slabé stránky (Weaknesses), příležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats) podniku Kovona System a.s. Pro analýzu je vytvořena tabulka, kde se porovnávají vnitřní s vnějším prostředím, tedy silné stránky s příležitostmi nebo hrozbami a slabé stránky s příležitostmi nebo hrozbami. Tyto faktory jsou vloženy do tabulky a následně z nich vytvořeny strategie, kterými by se podnik měl řídit a zefektivnit výrobu, dostat se ze záporného zisku apod. (Foret a kol., 2003)

- **Silné stránky** - spolupráce s monopolem IKEA, minimální odpad díky zaměření výroby, výhodná geografická poloha, moderní haly konstruované pro efektivní import a export, kvalifikovaný pracovní tým s praktickými zkušenostmi se zpracováním oceli tvářením svařováním a povrchovou úpravou, propracovaný systém řízení kvality, výrobní zařízení umožňující velkosériovou výrobu a flexibilitu výroby v menších sériích, schopnost vývoje nových výrobků a technologie, finanční stabilita
- **Slabé stránky** - Česká republika nemá takové renomé v kovožpracujícím průmyslu, nejsou implementovány geografické informační systémy, které mohou zefektivnit mnoho aktivit podniku, nedostatečný celosvětový nákup a nákupní marketing

- **Příležitosti** - spolupráce s dalšími společnostmi, které prodávají kovové výrobky nebo provádějí další výrobu, implementace geografických informačních systémů, efektivnější technologie pro stávající sortiment výroby, vlastní nové produkty, akvizice¹¹, dotace, noví zákazníci, možnost zaměstnání zahraničních pracovníků
- **Hrozby** - možnost ztráty zakázek, vývoj cen výchozího materiálu, vývoj kurzu Kč, výkyvy a změny v podnikatelském prostředí, vyšší mzdová náročnost vůči konkurenci ve východní Evropě, Indii a Africe, finanční nestabilita partnerů

SWOT analýza		Vnitřní prostředí	
		Silné stránky	Slabé stránky
Vnější prostředí	Příležitosti	<ul style="list-style-type: none"> • výhodná geografická poloha + noví zákazníci • propracovaný systém řízení kvality + implementace geografických informačních systémů 	<ul style="list-style-type: none"> • nejsou implementovány geografické informační systémy + efektivnější technologie pro stávající sortiment výroby • nedostatečný celosvětový nákup a nákupní marketing + spolupráce s dalšími společnostmi, které prodávají kovové výrobky nebo provádějí další výrobu
	Hrozby	<ul style="list-style-type: none"> • spolupráce s monopolem IKEA + možnost ztráty zakázek • výrobní zařízení umožňující velkosériovou výrobu a flexibilitu výroby v menších sériích + vývoj kurzu Kč 	<ul style="list-style-type: none"> • nedostatečný celosvětový nákup a nákupní marketing + finanční nestabilita partnerů • nejsou implementovány geografické informační systémy + výkyvy v podnikatelském prostředí

Tabulka 1 SWOT analýza stávajícího stavu

¹¹ Shánění nových podniků či koupě nového podniku (nové obory a technologie)

Pro nejvyšší efektivitu je pro podnik nejlepší vybrat strategii SO, tedy Silné stránky + Příležitosti, což leží v prvním kvartálu. Vybrána byla jako nejlepší strategie „propracovaný systém řízení kvality + implementace geografických informačních systémů“.

Tato strategii byla vybrána, protože pokud již má firma zavedený určitý propracovaný systém řízení kvality a do toho implementuje geografické informační systémy, které za pomoci čidel a senzorů budou na tuto kvalitu dohlížet, podniku se tím zefektivní kontrola kvality.

4.3 Návrh projektu

Tato kapitola se bude věnovat popisu projektu, který bude ve finální fázi předložen podniku Kovona System a.s. Dočteme se zde o samotném projektu, jeho postupu a výsledku.

4.3.1 Popis projektu

Tento projekt počítá se zefektivněním většiny odvětví, ve kterých firma vyrábí nebo jimž se věnuje, například zrychlení a zefektivnění logistiky, lepší plánování cest, identifikace importů a exportů, identifikace výroby strojů, rychlejší změna polohy sítí či hydrantů a další.

Implementace geografických informačních systémů není krátkodobá ani levná záležitost, ale měla by přinést výsledky, se kterými bude firma spokojena. Záleží také na firmě, jak chce k těmto skutečnostem přistupovat, protože digitalizace výkresů, identifikace výroby a logistika jde řešit více způsoby, ale většinou tyto způsoby v sobě nesou implementaci více programů pro tuto aktivitu. Programy po práci s geografickými informačními systémy zvládají všechny aktivity v jednom programu popřípadě v rámci jedné sady programů. Proto není potřeba školit více zaměstnanců na více programů, ale stačí zaškolit nutné množství zaměstnanců pro práci s geografickými informačními systémy. V této fázi podnik používá pro digitalizaci výkresů program AutoCAD¹², což je profesionální program pro strojírenské a stavební konstruování. Tento program má i okrajové možnosti pro mapování, avšak nikdy nedosáhnou takových výsledků jako programy

¹² <http://www.autodesk.cz/products/autocad/overview>

ArcGIS či Quantum GIS. Oproti samotnému AutoCAD je výhodou těchto systémů možnost manipulovat se všemi podnikovými aktivitami, které jsou pod správou těchto systémů, z jednoho softwaru, čili není potřeba více systémů na jednotlivé aktivity.

Podnik má implementována čidla na strojích, která sledují konkrétní počty výrobků. Implementací geografických informačních systémů by tato čidla mohla jít pod správu jednoho softwaru. Tím by si podnik nemusel ponechávat oddělení pro práci s těmito aktivitami a informačními systémy, ale mohlo by dojít ke sjednocení těchto oddělení a zrychlení jednotlivých procesů. Pro tyto složitější operace by se firma již musela poptávat po profesionálnějších softwarech pro geografické informační systémy, jelikož pro tyto pokročilé funkce by již software Quantum GIS nebyl dostatečný.

Logistika je zde v dnešní době řešena externě. Podnik v blízké době neuvažuje využívat svoji dopravu, tedy nakoupit vlastní nákladní automobily. Avšak i v logistice by geografické systémy našly uplatnění, i když se nejedná o samotnou cestu. Byly by využívány pro kontrolu plnosti kamionů. Pan Sečka sdělil, že kamiony neodjedou, dokud nejsou plně naloženy a většinou jezdí do více míst zároveň pro efektivní dopravu. Tento systém nakládky je zatím řízen řidiči jednotlivých nákladních vozů.

4.3.2 Postup projektu

Jak bylo napsáno v předcházejících kapitolách, tento projekt spočívá v digitalizaci výkresů. Další popsané možnosti využití by mohly být do projektu zapojeny při další spolupráci s podnikem Kovona System a.s. Proto zde bude demonstrována pouze digitalizace výkresů a v této kapitole bude popis, jak bylo při této digitalizaci postupováno, podpořeno obrázky společně s UI¹³ Quantum GIS.

Při spuštění programu Quantum GIS zjistíme, že tento program je velmi uživatelsky přívětivý a jeho ovládání není nijak složité. Nahoře je klasická lišta, kterou najdeme ve většině programů pro Windows, pod ní jsou základní tlačítka a na liště vlevo jsou operace s vrstvami.

¹³ UI = User Interface (uživatelské rozhraní)

Georeferencování¹⁴ výkresů, tedy samotná digitalizace výkresů je jednou z těch jednodušších aktivit v rámci práce s programy pro geografické informační systémy, v tomto případě v programu Quantum GIS. Také procesy logistiky, jako určení nejvhodnější trasy či plánování se řadí k těm jednodušším operacím. Ke složitějším operacím, jako je například sledování výroby za pomoci čidel, je potřebná znalost programování.

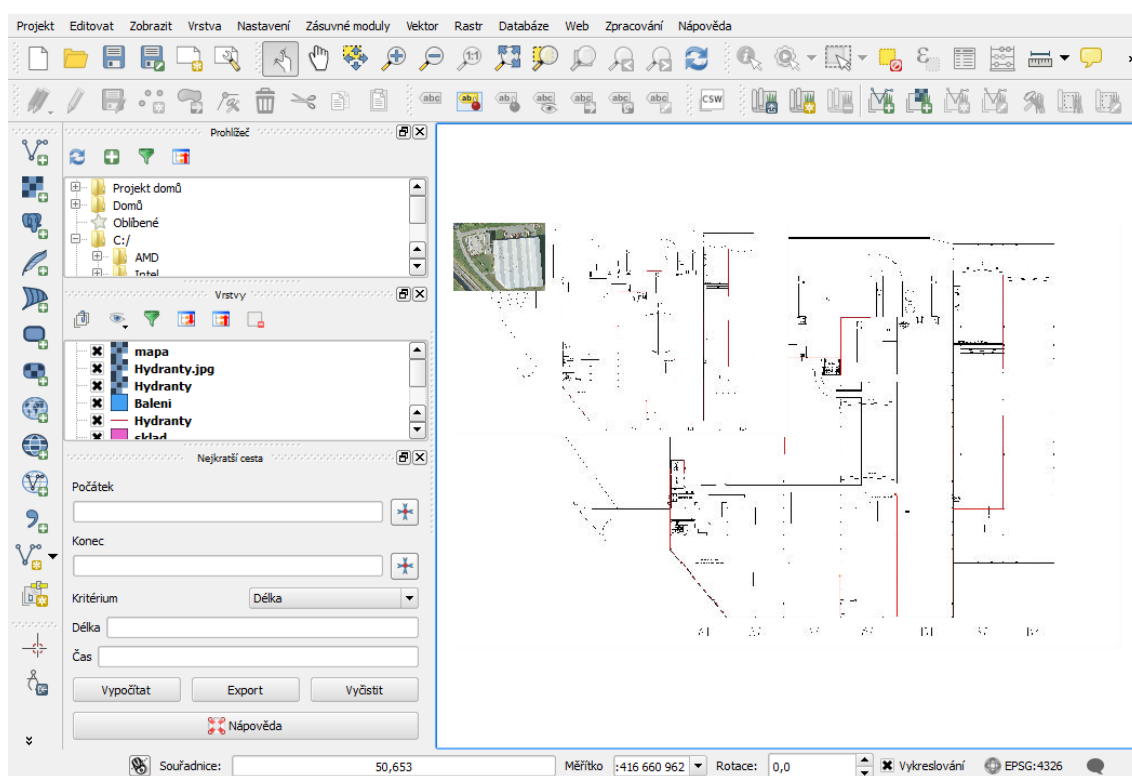
Nejdříve byly sehnány papírové výkresy z podniku, které byly pomocí skeneru a počítače přeneseny do digitální rastrové¹⁵ podoby. Tato data v rastrové podobě ztrácejí kvalitu při větším přiblížení, proto jsou jako mapová data nepoužitelná. Pro kvalitní mapová data jsou potřeba data ve vektorech¹⁶. Vektorová data neztrácejí svou kvalitu ani při větším přiblížení a jsou tedy vhodná pro digitální mapy.

Jakmile jsou výkresy v digitální podobě, je možnost je nahrát do programu Quantum GIS, kde jsou pomocí georeferencování správně umístěny v prostoru. Načtená rastrová data v programu vidíme na obrázku 3.

¹⁴ Výběr vhodného souřadnicového systému vzhledem ke geografické poloze

¹⁵ Data popsána pomocí barevných hodnot (pixelů) do mřížky

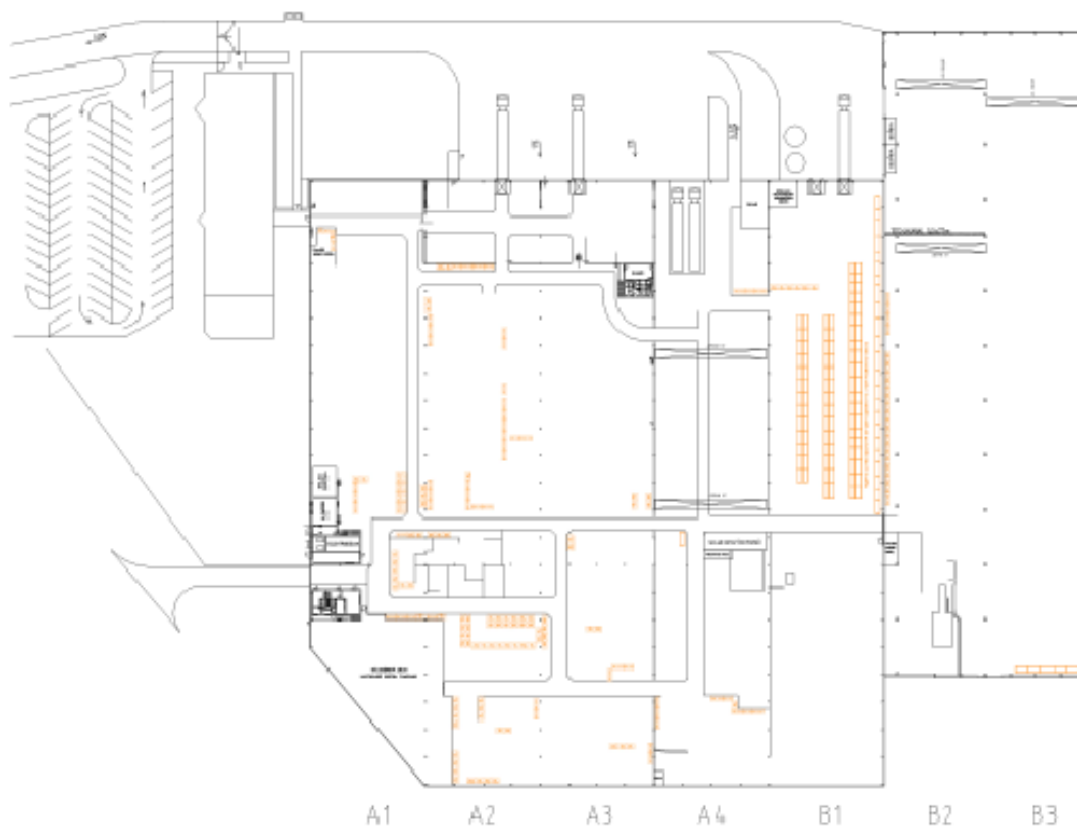
¹⁶ Vektorový obrázek je složený z definovaných útvarů (body, přímky, ...)



Obrázek 3 Načtení výkresů a vrstev

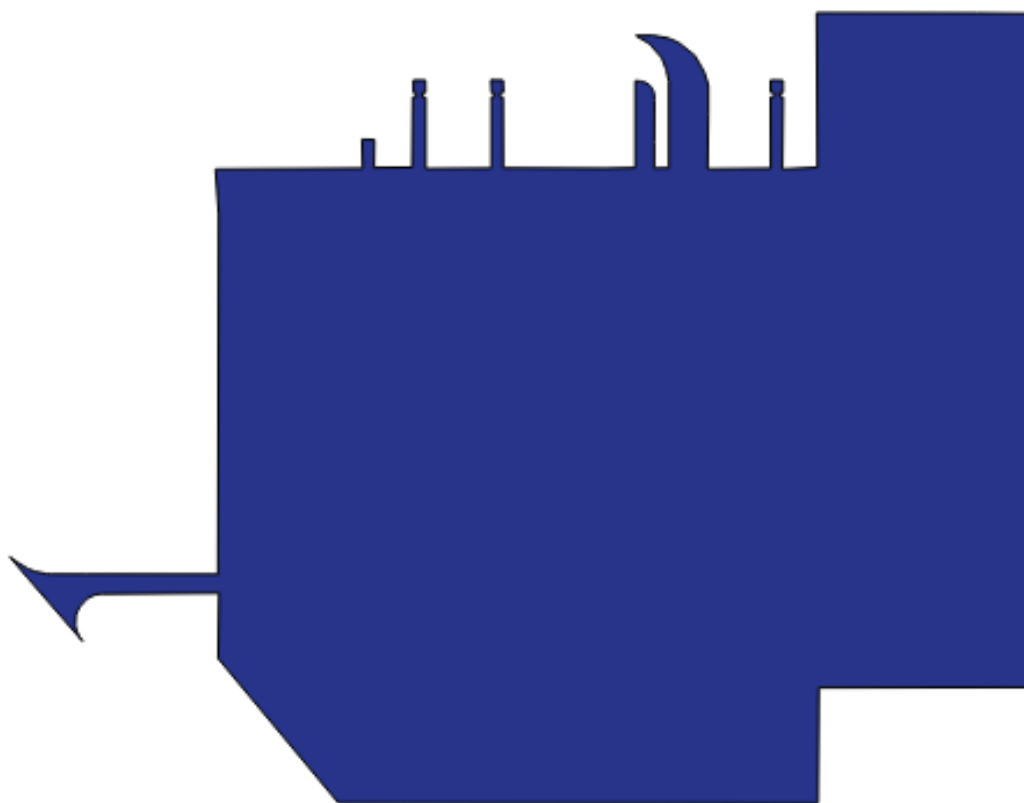
Pro digitalizaci dat a předložení projektu podniku jsem zpracoval 5 výkresů, a to samostatnou halu, výrobní halu, jednotlivé sklady, hydranty, a kde vedou sítě a stroje pro balení výrobků. Těchto 5 výkresů bylo postupně importováno do programu Quantum GIS. Každý výkres byl georeferencován a následně byla nad každým výkresem vykreslena vektorová vrstva. Pro správné umístění výkresu v prostoru byl vybrán souřadnicový referenční systém s označením WGS 84, který se používá pro běžné mapování, a jsou v něm obsaženy všechny důležité vlastnosti.

Pro jednodušší vysvětlení byl vybrán výkres “hala”. Tento výkres byl importován do programu. Dalším krokem je georeferencování výkresu. Při georeferencování jsou spojeny body, nejlépe rohy budov, ve výkresu v souřadnicovém systému. Pro přesnější georeferenci platí, že čím více bodů charakterizujeme, tedy spojíme na výkresu a mapě, tím přesnější obraz nové mapy dostaneme. Okno pro georeferencování je zobrazeno na obrázku 4.



Obrázek 4 Georeferencování výkresu "hala"

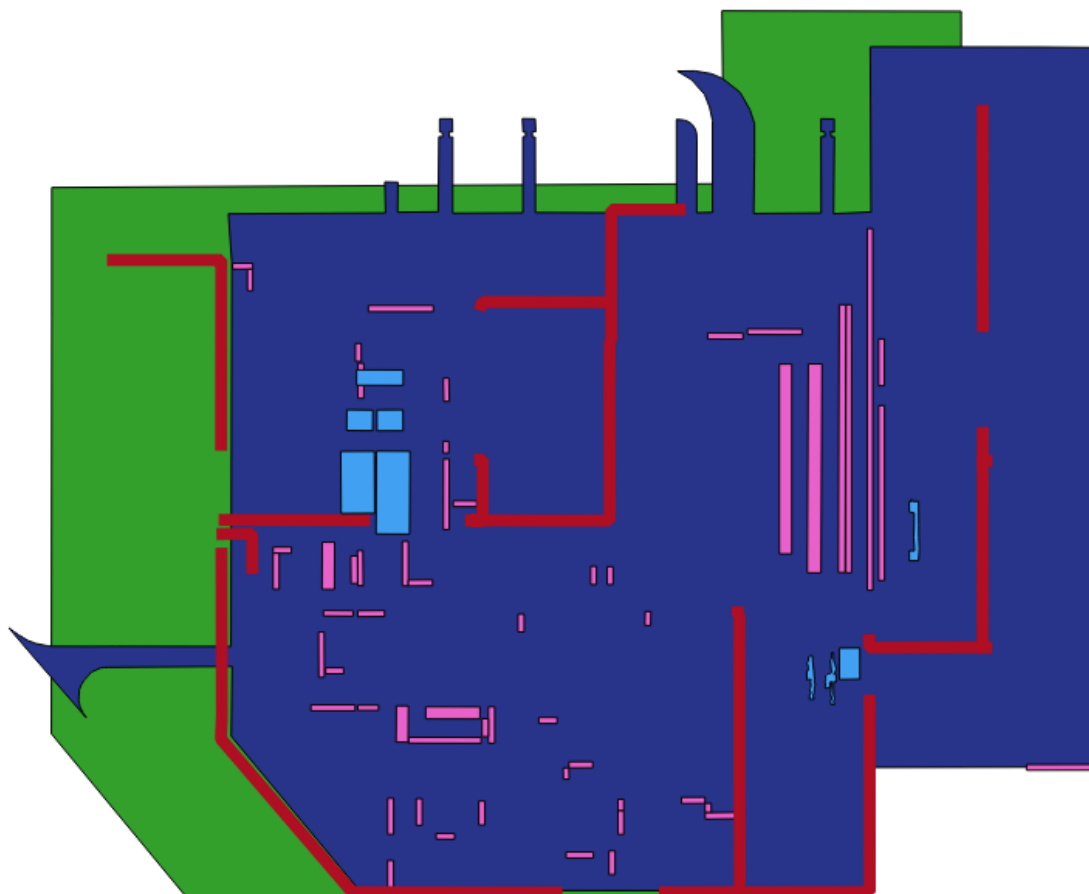
Po georeferenci je téměř hotovo. Program má nyní v paměti polohu haly, avšak má ji stále v rastrovém formátu. Proto tato data budou zpracována a nad čarami vyvedena vektorová vrstva, která bude barevně odlišena. Výkresu "hala" byla ve vektorové vrstvě přiřazena tmavě modrá barva a výsledek vypadal následovně.



Obrázek 5 Výkres "hala" převedený do vektorové vrstvy

Tento proces byl opakován i u zbylých výkresů a postupně byl vytvořen celkový vektorový mapový podklad ze všech 5 výkresů (obrázek 6). Všechny vrstvy byly odlišeny barvami a to následovně:

- Světle modrá - balení
- Červená - hydranty a vodovodní sítě
- Růžová - sklad
- Tmavě modrá - hala
- Zelená - výrobní hala



Obrázek 6 Všechny výkresy převedeny do vektorové vrstvy

Tento projekt bude předložen podniku Kovona System a.s. jako návrh pro implementaci geografických informačních systémů. Při případné další spolupráci a při akceptování tohoto projektu by byla vykreslena kompletní výkresová základna podniku a bylo by uvažováno o zapojení těchto systémů do dalších aktivit podniku.

4.4 Návrh implementace GIS v podniku

V teoretické části bylo vypsáno, jak probíhá implementace geografických informačních systémů, čeho by se mělo vyvarovat a také jak dlouho trvá kompletní zapojení do všech podnikových aktivit, pro celkové zefektivnění práce.

Tento proces, jakožto prvotní nasazení těchto systémů, by zlepšil efektivitu a přinesl ekonomické zhodnocení podniku během prvních 5 let. Jedná se tedy o střednědobou

investici. Případný další přechod na novější technologie by již nebyl ekonomicky ani časově tak náročný, jako prvotní zapojení informačních systémů, protože již nějaké systémy fungují a pouze jsou nahrazovány aktuálním či jiným spravujícím softwarem a technologiemi.

Nejprve by bylo vhodné vyčlenit oddělení, které se bude zabývat nasazením systémů do každodenních aktivit. Uvažujeme zhruba o 8–10 pracovnících včetně vedení oddělení, které bude podávat zprávy o průběhu managementu. Tito pracovníci by byli vyčleněni na plnou pracovní dobu a v ideálním případě by se jednalo o stávající pracovníky, kteří se informačním systémům v podniku věnují. Na pozici managementu by měl minimálně jeden pracovník dohlížet na správný postup implementace. Tento počet pracovníků je nutný pro správnou implementaci, jelikož 2 pracovníci dohlížejí na manipulaci s implementovanými systémy a zbylí pracovníci si rozdělí práci vždy po dvou, aby mezi sebou měli kontrolu. Každá dvojice si rozdělí části implementace jako mapování, operace s čidly a logistika. Do budoucna je možné, že podnik bude používat systémy i na další podnikové aktivity, ale nyní uvažujeme o těchto třech. Základní implementace dle slov pana Sedláčka je otázkou dnů. Základní implementací se rozumí přechod výkresů a půdorysů z papírové podoby či z jiných softwarů pod správu geografických informačních systémů a vybraného softwaru pro tyto systémy. Zapojení geografických informačních systémů do náročnějších podnikových aktivit, např. správa čidel, je časově náročnější než základní implementace, ale kompletní přechod na nový informační systém je otázkou několika měsíců.

Vedení podniku se také musí rozhodnout, od kterých podnikových aktivit začít implementovat, aby se nepozastavil chod podniku. Zavádění systémů musí plynule přecházet ze stávajícího postupu. Je rozumné, začít zavádět tyto systémy od zpracování výkresů, které již jsou částečně hotové. Při další změně struktury či přístavbě již plány nebudou řešeny papírově nebo dle stávajícího postupu, ale budou přímo promítnuty do elektronické podoby pomocí geografických informačních systémů. Dalším postupem by bylo převedení informačního systému čidel pod správu geografického informačního systému. Vzhledem k tomu, že tato čidla již fungují na stávajícím informačním systému, neměl by být problém, přejít na nový systém.

Na trhu s geografickými informačními systémy se v dnešní době pohybuje mnoho firem, které nabízí své služby v implementaci těchto systémů. Pro zapojení těchto systémů do podniku si podnik určí, jakým postupem bude přecházet na nový informační systém a které aktivity bude chtít pod tento systém převést. Na základě toho by podnik měl primárně hledat vhodnou firmu, které následně předloží své preference pro správný výběr produktu. Pokud se podnik Kovona System a.s. rozhodne používat geografické informační systémy prozatím pro správu výkresů, správu čidel a zapojení těchto systémů do logistiky, měl by primárně hledat nabídku s těmito funkcemi. Avšak podnik také musí uvažovat do budoucna a rozmyslet si, jestli nebude v budoucnu efektivní zapojit tyto informační systémy i do dalších podnikových aktivit. Tedy hledat variabilní nabídku, která se dá v budoucím období přizpůsobovat. Je nutné, aby následná nabídka korespondovala s preferencemi a ve finální fázi, aby opravdu došlo k očekávanému zvýšení efektivity a produkt byl ekonomicky výhodný pro podnik Kovona System a.s.

Jakmile je zakoupen požadovaný produkt, vyčleněné oddělení začne pracovat na samotné implementaci informačního systému od základních podnikových aktivit. Toto oddělení by mělo mít plán, kterého se bude držet a dodržovat všechny bezpečnostní prvky, především zálohování informací.

Je potřeba, aby byl dodržen postup, který byl popsán v teoretické části a dávat si pozor na chyby implementace. V opačném případě je pravděpodobné, že geografické informační systémy nebudou splňovat všechny požadavky, které podnik bude požadovat a zbytečně utratí peněžní prostředky, které mohly být využity např. ve výrobě či nákupu dalšího materiálu.

Po úspěšné implementaci si podnik musí stanovit, v jakých intervalech bude sledovat efektivitu a ekonomický přínos zavedení těchto systémů. Vzhledem k tomu, že podnik pravidelně vykazuje roční zprávy a i výroba je psána rok od roku, bylo by dobré nechat stejný interval i pro zhodnocení přínosu geografických informačních systémů.

Jak bylo zmíněno v předešlých kapitolách, tak podnik nemá vlastní logistiku, ale import a export řeší externě, čili zavedení geografických informačních systémů do logistiky nemá velký význam. Avšak by tyto systémy mohly sloužit pro identifikaci importu a exportu.

4.5 Analýza budoucího stavu

V této kapitole bude zanalyzován podnik po implementaci geografických informačních systémů. Tato analýza bude probíhat na základě mých znalostí podniku Kovona System a.s. získané během konzultací.

4.5.1 SWOT analýza

Nejdříve budou vypsány samostatné silné a slabé stránky a příležitosti a hrozby, jestli se nějak změnili a poté přijde promítnutí strategií do tabulky.

- **Silné stránky** - spolupráce s monopolem IKEA, minimální odpad díky zaměření výroby, výhodná geografická poloha, moderní haly konstruované pro efektivní import a export, kvalifikovaný pracovní tým s praktickými zkušenostmi se zpracováním oceli tvářením svařováním a povrchovou úpravou, propracovaný systém řízení kvality, výrobní zařízení umožňující velkosériovou výrobu a flexibilitu výroby v menších sériích, schopnost vývoje nových výrobků a technologie, finanční stabilita, implementovány geografické informační systémy, většina podnikových aktivit řešena pomocí geografických informačních systémů
- **Slabé stránky** - Česká republika nemá takové renomé v kovozpracujícím průmyslu, nedostatečný celosvětový nákup a nákupní marketing
- **Příležitosti** - spolupráce s dalšími společnostmi, které prodávají kovové výrobky nebo provádějí další výrobu, efektivnější technologie pro stávající sortiment výroby, vlastní nové produkty, akvizice, dotace, noví zákazníci, možnost zaměstnání zahraničních pracovníků
- **Hrozby** - možnost ztráty zakázek, vývoj cen výchozího materiálu, vývoj kurzu Kč, výkyvy a změny v podnikatelském prostředí, vyšší mzdová náročnost vůči konkurenci ve východní Evropě, Indii a Africe, finanční nestabilita partnerů

SWOT analýza neprošla nějakou razantní změnou z hlediska marketingové stránky, ale pro tuto analýzu budoucího stavu prodělala výraznou změnu z hlediska geografických informačních systémů. Zcela zmizela slabá stránka, že nejsou implementovány geografické informační systémy a naopak přibyla silná stránka podniku, kdy můžeme řídit většinu podniku jedním informačním systémem, jehož implementace se přesunula z příležitosti

do silných stránek podniku. To byla velmi důležitá změna, protože je nejdůležitější, aby SWOT analýza vykazovala co nejvíce silných stránek a co nejméně slabých stránek, což je zde, na základě získaných informací, splněno. Promítnutí strategií v tabulce nám zobrazuje Tabulka 2.

SWOT analýza		Vnitřní prostředí	
		Silné stránky	Slabé stránky
Vnější prostředí	Příležitosti	<ul style="list-style-type: none"> většina podnikových aktivit řešena pomocí geografických informačních systémů + efektivnější technologie pro stávající sortiment výroby implementovány geografické informační systémy + akvizice 	<ul style="list-style-type: none"> nedostatečný celosvětový nákup a nákupní marketing + spolupráce s dalšími společnostmi, které prodávají kovové výrobky nebo provádějí další výrobu Česká Republika nemá takové renomé v kovo zpracujícím průmyslu + možnost zaměstnání zahraničních pracovníků
	Hrozby	<ul style="list-style-type: none"> moderní haly konstruované pro efektivní import a export + finanční nestabilita partnerů výrobní zařízení umožňující velkosériovou výrobu a flexibilitu výroby v menších sériích + vývoj cen výchozího materiálu 	<ul style="list-style-type: none"> Česká Republika nemá takové renomé v kovo zpracujícím průmyslu + možnost ztráty zakázek nedostatečný celosvětový nákup a nákupní marketing + vyšší mzdová náročnost vůči konkurenci ve východní Evropě, Indii a Africe

Tabulka 2 SWOT analýza budoucího stavu

V budoucím stavu by pro podnik bylo nejlepší, kdyby zvolili strategii opět z prvního kvartálu a to konkrétně „většina podnikových aktivit řešena pomocí geografických informačních systémů + efektivnější technologie pro stávající sortiment výroby“.

Efektivnější výrobní technologie jsou logicky výhodou vždy a pro každý podnik. Proto se podniky snaží neustále zefektivňovat, zlepšovat a zlevňovat výrobní procesy. Zavedení geografických informačních systémů může tomuto zefektivňování ještě pomoci.

5 Diskuze

Úloha geografických informačních systémů efektivně slouží jako nástroj pro pořizování a správu dat. Můžeme pomocí nich provádět analýzy, ale také demonstrovat dosažené výsledky. Nasazení těchto systémů do podniku vede k zefektivnění operací, ale také k lepšímu chodu podniků, orgánů státní správy apod.

Implementace geografických informačních systémů do podniku Kovona System a.s. by měla význam a přinesla by efektivitu do správy podnikových aktivit. Převážně tedy sjednocení těchto aktivit pod jeden informační systém. Zároveň si podnik v této chvíli nedokáže představit tento přechod, protože po změně struktury si stále klade nové strategie a cíle, kterými se bude ubírat následující roky. Podnik tedy zatím zůstává u správy výkresů pomocí programu AutoCAD, správy čidel pomocí stávajícího informačního systému a zcela samostatné externí logistiky.

Po vyčlenění oddělení a určení dohledu z managementu na práci s informačními systémy přichází první rok, který odkryje ekonomickou stránku implementace těchto systémů. Z následující výroční zprávy tedy získáme okamžitý obrázek, jak se zavedení geografických informačních systémů promítlo do efektivity a kolik prostředků bylo vynaloženo a kolik se nám vrátilo. Na tyto prostředky nelze nahlížet jen z ekonomické stránky, jakožto na peníze či finanční prostředky, ale převážně z hlediska času a technologií. V reálném světě tedy mluvíme o úspoře času a zrychlení podnikových aktivit.

Tato práce byla napsána v rozmezí mezi implementací stávajícího informačního systému a zavedením nového. Podnik navíc prochází změnou struktury, proto nyní management podniku neuvažuje o přechod na nový informační systém. Jak bylo zmíněno v teoretické části, tak životnost softwaru informačních systémů je zhruba 7 let. Pokud tedy víme, že nový informační systém byl nainstalován zhruba před 3 lety, můžeme uvažovat o jednání o tomto projektu, tedy samotné implementaci geografických informačních systémů v dalších 3–4 letech. Tento interval je pro podnik střednědobý.

Autor konzultoval nasazení geografických informačních systémů s panem Sedláčkem, který implementuje geografické informační systémy do podniků. Pan Sedláček na-

psal: „GIS je převážně nasazen pro obecní a městské úřady, dále v zemědělských podnicích, v plynárenství a energetice, pro správce vodovodů a kanalizací. Provozování je pro ně nezbytností nahrazující papírovou dokumentaci, takže dosahují nesrovnatelně vyšší rychlosti dosažení požadovaných informací“. Z této konverzace vyplynulo, že implementace geografických informačních pro tento podnik má význam, už jenom kvůli sjednocení informačních systémů.

6 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout projekt pro implementaci geografických informačních systémů do komerčního podniku, tento podnik zhodnotit ve stávajícím stavu a následně zanalyzovat možný budoucí stav po zavedení těchto systémů. Pro tuto práci byl vybrán podnik Kovona System a.s., který sídlí v Českém Těšíně. Tato práce byla pravidelně konzultována s bývalým majitelem tohoto podniku, který stále v podniku působí. Převážně byly konzultovány analýzy a samotné podklady pro projekt.

V části zabývající se SWOT analýzou byly vybrány nejefektivnější strategie, které by provázely implementaci geografických informačních systémů, a posílili by postavení v podniku. V další části byl zhotoven projekt, který byl předložen firmě, zabývající se přechodem na geografické informační systémy a jejich zavedení do tohoto podniku. Projekt spočíval v mapování výkresů podniku pro zefektivnění manipulace. Dále byla provedena ekonomická analýza na základě textů a rozhovorem s panem Sedláčkem. V poslední části byl popsán možný budoucí stav, který byl promítnut ve SWOT analýze a byla vybrána nejefektivnější strategie pro podnik.

Implementace geografických informačních systémů sebou nese řadu výhod v podobě zefektivnění práce s výkresy, sjednocení stávajících informačních systémů apod. Zároveň v této situaci nejsem schopen říct konečný přínos podniku Kovona System a.s., jelikož se podnik nenachází v situaci, kdy by primárně uvažoval o zavedení těchto systémů. Z toho plyne, že podnik si zatím ponechá stávající systém údržby výkresů se stávajícím systémem řízení logistiky a informačním systémem pro správu čidel a kontroly počtu výrobků.

S podnikem bude i nadále udržován kontakt, aby popřípadě v dalším strategickém období bylo s managementem podniku jednáno o zavedení geografických informačních systémů a další spolupráci.

7 Zdroje

ARCDATA PRAHA s.r.o. *GIS v oborech* [online] 2015 [cit: 2015-04-18]. Dostupné z:

<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/>

AUTOCAD. *Nástroje CAD* [online] 2015 [cit: 2015-05-03]. Dostupné z:

<http://www.autodesk.cz/products/autocad/features/all/gallery-view>

BABČANÍK, J. *Jak funguje GPS?* [online]. 2006 [cit: 2015-04-30]. Dostupné z:

<http://www.hw.cz/teorie-a-praxe/jak-funguje-gps.html>

BLIŠŤAN, P. *Spracovanie dát v GIS*. Vydavateľství Technické Univerzity: Košice, 2013. 98 s.

BŘEHOVSKÝ, M.; JEDLIČKA, K.. *Úvod do geografických informačních systémů: Přednáškové texty*. Vydavatelství Západočeské univerzity: Plzeň, 2000. 116 s.

BURIAN, P. *gisáci n@ Univerzitě Palackého Olomouc* [online] 2007 [cit: 2015-04-18].

Dostupné z: http://www.gisaci.upol.cz/file/411/buracek_01.html

CCASA. *Welcome to the QGIS project!* [online] 2015 [cit: 2015-04-17]. Dostupné z:

<http://www.qgis.org/en/site/index.html>

DŮSTON, H. -- SUTTON, T. -- THIEDE, R. *Quantum GIS Training Manual*. [online]. 2013. URL: <http://manual.linfiniti.com/LinfinitiQGISTrainingManual-en.pdf>.

ESRI, Inc. *ArcGIS for Desktop* [online] 2015 [cit: 2015-04-17]. Dostupné z:

<http://desktop.arcgis.com/en/>

FABIÁN, P. *Geografické informační systémy*. Vydavatelství Univerzity Pardubice: Pardubice, 2005. 54 s. ISBN 80-7194-819-5

FEJFAR, J. *Přednášky* [online]. 2010 [cit: 2015-04-17]. Dostupné z: <https://akela.mendelu.cz/~xfejfar/GIS/prednasky/content/index.html>

FORET – PROCHÁZKA -- URBÁNEK. *Marketing – základní principy*. Mendelova Univerzita v Brně, 2003. 143 s.

GARMIN Ltd. *What is GPS?* [online] 2015 [cit: 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www8.garmin.com/aboutGPS/>

HRUBÝ, M. *Geografické informační systémy (GIS): Studijní opora*. Vydavatelství VUT: Brno, 2006. 98 s. 1802-2669

Interview s panem Františkem Sečkou, nar. 1938, bývalým majitelem Kovona System a.s. Veselí nad Moravou 13. 05. 2015

Interview s panem Ing. Svatoplukem Sedláčkem, pracovníkem ve společnosti G-View. Brno 10. 05. 2015

JEDLIČKA, P. *Úvod do GIS* [online] 2007 [cit: 2015-04-17]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/ugi/elearning/>

KOVONA SYSTEM a.s. *Úvod* [Online] 2015 [cit: 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.kovona.cz/uvod-40.html>

NCSBP. *GPS.gov* [online]. 2015 [cit: 2015-04-30] Dostupné z: <http://www.gps.gov/>

PEŠEK, R. *Využití satelitní navigace v dopravě, bakalářská práce*. VŠE v Praze, 2007. 45 s.

REK, P. *Co vás čeká při implementaci IS 1. díl* [online] 2015 [cit: 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.erpforum.cz/krok-za-krokem-erp/co-vas-ceka-pri-implementaci-is-serial-i-1dil.html>

RUDA, A. *GIS v regionálním rozvoji*. Vydavatelství Mendelovy univerzity: Brno, 2013. 170 s. ISBN 978-807375-XXX-X

SIDEROPULOS, I. *Co je GPS* [online] 2003 [cit: 2015-05-09]. Dostupné z: http://www.gpsnavigace.cz/Prispevky/co_je_gps.htm

SMITH, M. J. D. -- GOODCHILD, M. F. -- LONGLEY, P. *Geospatial analysis: A comprehensive guide to principles, techniques and software tools*. 2. vyd. Leicester: Troubador Publ., 2008. 514 s. ISBN 978-1906221-980.

TUČEK, J. *Geografické informační systémy: Principy a praxe*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 1998. 424 s. ISBN 80-7226-091-X.

VOŽENÍLEK, V. *Geografické informační systémy: Pojetí, historie, základní komponenty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1998. 173 s. ISBN 80-7067-802-X.

8 Seznam tabulek

Tabulka 1 SWOT analýza stávajícího stavu	32
Tabulka 2 SWOT analýza budoucího stavu	43

9 Seznam obrázků

Obrázek 1 Vytváření reprezentací v GIS	15
Obrázek 2 Doba přechodu na nový systém	28
Obrázek 3 Načtení výkresů a vrstev	36
Obrázek 4 Georeferencování výkresu "hala"	37
Obrázek 5 Výkres "hala" převedený do vektorové vrstvy	38
Obrázek 6 Všechny výkresy převedeny do vektorové vrstvy.....	39

Přílohy

Do příloh přikládám CD, na kterém jsou soubory, týkající se navrženého projektu, který jsem ve své bakalářské práci popisoval. Na CD naleznete původní výkresy, které byly převedeny do elektronické podoby a soubor „vykresy.qgs“, který otevřete v programu Quantum GIS.