

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta strojní

Ústav řízení a ekonomiky podniku

Obor: Technologie, materiály a ekonomika strojírenství



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Výběr a implementace informačního systému do společnosti**

**Information system choice and implementation for a  
company**

Vypracoval: Jakub Holík

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.

Rok: 2018

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Holík** Jméno: **Jakub** Osobní číslo: **425492**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**  
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**  
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Výběr a implementace informačního systému do společnosti**

Název bakalářské práce anglicky:

**Information system choice and implementation for a company**

Pokyny pro vypracování:

Definice potřeb společnosti a nároků na informační systém.  
Analýza trhu v oblasti informačních systémů.  
Využití metod vícekritériálního rozhodování pro výběr nejvhodnějšího IS.  
Zhodnocení přínosů návrhu.

Seznam doporučené literatury:

1. SODOMKA, P.; KLČOVÁ, H. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha : Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7
2. MOLNÁR, Z. Efektivnost informačních systémů. Praha : Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-410-X
3. TVRDIKOVÁ, M. Zavádění a inovace IS ve firmách. Praha : Grada Publishing, 2001. ISBN 80-7169-703-6

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Vladimír Brdek, Ph.D., ústav řízení a ekonomiky podniku FS**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

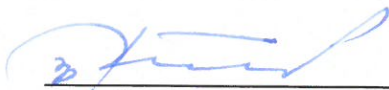
Datum zadání bakalářské práce: **10.04.2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **03.08.2018**

Platnost zadání bakalářské práce: **28.02.2019**

  
Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

  
prof. Ing. František Freiberg, CSc.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry


  
prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.  
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

30/4/2018

Datum převzetí zadání

  
Podpis studenta

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze zdroje a prameny uvedené v příloženém seznamu.

V Praze dne .....

.....

Jakub Holík

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval mému vedoucímu Ing. Vladimíru Brdkovi, Ph.D. za věcné připomínky k mé práci a trpělivost. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Tomáši Čenskému, Ph.D. za pomoc při komunikaci se společností Doosan Bobcat EMEA s.r.o. a za spolupráci na projektu. Také bych rád ocenil ochotu a přívětivost zaměstnanců společnosti Doosan Bobcat EMEA s.r.o. při spolupráci a poskytování veškeré pomoci, zejména panu Ing. Aleši Košťákovi za konstruktivní vedení projektu. Samozřejmě děkuji mé přítelkyni za přetrpění mé nezodpovědné časové organizace v průběhu psaní této práce a mé rodině za odborné připomínky.

Jakub Holík

*Název práce:*

## **Výběr a implementace informačního systému do společnosti**

*Autor:* Jakub Holík

*Studijní program:* Výroba a ekonomika ve strojírenství

*Obor:* Technologie, materiály a ekonomika strojírenství

*Druh práce:* Bakalářská práce

*Vedoucí práce:* Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.

Ústav řízení a ekonomiky podniku, Fakulta strojní, České vysoké učení technické v Praze

*Konzultant:* –

*Abstrakt:* Analýza stávajícího systému, výběr a implementace nového řešení na testovacím polygonu strojní společnosti Doosan Bobcat EMEA s.r.o.. Součástí práce je zhodnocení implementace systému a návrh jeho dalšího rozvoje.

*Klíčová slova:* Systém, Výběr systému, Implementace, Specifikace, Vývoj

*Title:*

## **Information system choice and implementation for a company**

*Author:* Jakub Holík

*Abstract:* The main aim of the bachelor thesis is the analysis of the current system in the company and choice of the new one with subsequent implementation at a proving ground of Doosan Bobcat EMEA s.r.o. company. Assessment of system's implementation and its possible future development are also part of the thesis.

*Key words:* System, System choice, Implementation, Specification, Development

# Obsah

Úvod	8
<b>1 Terminologie</b>	<b>9</b>
<b>2 Přínosy a rizika pořízení systému</b>	<b>12</b>
2.1 Přínosy . . . . .	13
2.2 Rizika . . . . .	15
<b>3 Specifikace a požadavky na informační systém</b>	<b>17</b>
3.1 Požadavky na systém . . . . .	17
3.2 Životní cyklus systému . . . . .	18
<b>4 Dodavatel systému</b>	<b>19</b>
4.1 Vlastní vývoj . . . . .	19
4.2 Externí vývoj . . . . .	20
4.3 Hotový produkt . . . . .	20
4.4 Financování systému . . . . .	20
<b>5 Analýza současné situace</b>	<b>22</b>
5.1 Představení společnosti . . . . .	22
5.1.1 Profil společnosti . . . . .	22
5.1.2 Historie společnosti . . . . .	23
5.1.3 Lokalita . . . . .	25
5.2 Stav před implementací . . . . .	25
5.3 SWOT . . . . .	26

<b>6</b>	<b>Výběr systému</b>	<b>28</b>
6.1	Analýza možností . . . . .	28
6.2	Rozhodnutí . . . . .	29
<b>7</b>	<b>Implementace systému</b>	<b>30</b>
7.1	Specifikace systému . . . . .	30
7.2	Instalace HW a SW . . . . .	32
7.3	Testování první verze . . . . .	33
7.4	Testování druhé verze . . . . .	34
7.5	Školení personálu . . . . .	36
7.6	Podpora . . . . .	36
<b>8</b>	<b>Zhodnocení implementace</b>	<b>38</b>
8.1	Měření efektivity . . . . .	38
8.2	Srovnání systémů . . . . .	39
8.3	Vize . . . . .	39
8.3.1	Fáze 2 . . . . .	40
8.3.2	Fáze 3 . . . . .	40
	<b>Závěr</b>	<b>41</b>
	<b>Literatura</b>	<b>42</b>
	<b>Přílohy</b>	<b>43</b>
<b>A</b>	<b>Výkaz pracovníka 1</b>	<b>43</b>
<b>B</b>	<b>Výkaz pracovníka 2</b>	<b>44</b>

# Úvod

Cílem mé bakalářské práce je analýza stávajícího řešení sběru testovacích dat na testovacím polygonu firmy Doosan Bobcat EMEA s.r.o. Na základě této analýzy vypracujeme požadavky na nový a efektivnější systém, který bude zároveň splňovat nové funkční požadavky, například bezdrátový sběr telemetrických a vizuálních informací z právě testovaných strojů.

Teoretická část práce představí základní pojmy v ní obsažené a hypotézu řešení. Dále také objasní požadavky na informační systém, jeho životní cyklus a samozřejmě přínosy a rizika, se kterými je třeba při implementaci nového systému počítat.

Druhá, praktická část, obsáhne představení společnosti Doosan Bobcat EMEA s.r.o., vyrábějící smykem řízené kompaktní bagry, a samotnou SWOT analýzu současného stavu. Provede výběrem vyhovujících variant vybraných na základě sestavených požadavků a procesem úspěšné implementace vítězné varianty.



# Kapitola 1

## Terminologie

- **Informační systém**

Pojem informační systém má mnoho různých definic. Obecně jej lze popsat jako skupinu sestávající z hardware, softwaru, uživatele a procesů vykonávaných za účelem sběru a zpracování dat. Přesněji jej definuje Zdeněk Molnár:

*„Informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod (programů), zabezpečujících sběr, přenos, zpracování, uchování dat, za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení.“*[1]

V širším smyslu slova jej lze ale popsat jako uspořádaný celek dat daných do souvislostí, nejen za pomoci výpočetní techniky.

- **Data**

Jedná se o vyjádření skutečnosti standardizovaným způsobem tak, aby bylo možné je přenášet a zpracovávat počítačem. Příkladem dat ve standardní struktuře je obrázek či zvuková stopa. Data se ukládají do různých typů databází, mezi něž patří databáze počítačové, ale také třeba přenosná média. Je nutno dodat, že data nejsou ekvivalentní informací. Naopak, data jsou pouze zdrojem, ze kterého informace vzniká.

- **Hardware**

Hardware je fyzicky existující vybavení výpočetní techniky. Hardware k vý-

konu své funkce ovšem potřebuje software, který mu předává instrukce k úkonům.

- **Software**

Software můžeme definovat jako protiklad hardware. Představuje, na rozdíl od hardware, virtuální hodnotu, do které se započítávají jak data, tak systémový a aplikační software. Může samostatně zajišťovat chod hardware, nebo jej může ovládat uživatel.

- **Systémová integrace**

Systémovou integraci můžeme popsat jako proces spojování subsystémů v jeden fungující celek. Cílem integrace je, aby spolu jednotlivé složky systému komunikovaly co nejefektivněji a dle daného schématu. Jedná se o část životního cyklu systému, kdy se jednotlivé funkcionality a vylepšení přidávají postupně a staré zanikají. V zájmu systémové integrace je zajistit udržitelný rozvoj systému.

- **Uživatel**

Uživatele můžeme popsat jako osobu, používající informační systém, často bez jeho kompletní technické znalosti potřebné pro úplné pochopení systému. Pro přístup do systému využívá tzv. uživatelské rozhraní, pomocí kterého se může například identifikovat.

- **Migrace**

Migrace dat je proces přenosu dat mezi dvěma systémy. Jedná se o kompletní přenos dat z jednoho systému do druhého. Migrace se provádí při přechodu ze starého systému na nový.

- **Implementace**

O implementaci mluvíme jako o procesu uskutečňování teoreticky stanoveného projektu. Samotné implementaci předchází analýza zadání, plánování postupu a očekávaných výsledků. Jako chyba implementace se dá definovat neshoda mezi předpokladem a skutečností.

- **NFC**

Near field communication je modulární technologie radiové bezdrátové komunikace mezi elektronickými zařízeními na velmi krátkou vzdálenost (do 4 cm) s přiblížením přístrojů. Tuto architekturu definuje sada standardů ISO. Současné a předpokládané využití této technologie je především ve výměně klíčových dat při bezkontaktních finančních transakcích a ve zjednodušené konfiguraci spojení radiových zařízení.[8]

## Kapitola 2

# Přínosy a rizika pořízení systému

Implementace informačního systému do společnosti s sebou nese pozitiva, stejně jako rizika neúspěchu. Přínosy jsou snadno odhadnutelné při sestavování požadavků na systém, rizika mohou vzniknout v nečekaný okamžik a způsobit časovou i finanční ztrátu.

Společnost implementující nový systém od externího dodavatele může nabýt dojmu při vidině množství přínosů, že veškeré problémy, které se vyskytnou při implementaci, včas vyřeší dodavatel. Management společnosti s možnými problémy nemusí počítat v časovém plánu implementace a integrace nového systému a tato absence časových rezerv může jednak způsobit finanční škodu či nepříjemné napětí mezi odběratelem a dodavatelem nového systému. Takové jednání můžeme označit minimálně za nezodpovědné.

Je tedy třeba, aby obě strany již od začátku procesu implementace projevily zájem řešit nenadálé problémy. Nezbytná je též vzájemná komunikace a angažovanost managementu obou společností.

## 2.1 Přínosy

Jako přínos informačního systému můžeme označit užitek z něj plynoucí. Ten je ovšem u takových systémů obtížně měřitelný. Velmi často je například používaná metoda CBA (Cost-Benefit Analysis). Ukazatele rozdělujeme do alespoň čtyř kategorií.

### 1. Finanční

Finanční ukazatele se, na rozdíl od nefinančních, uvádějí v měnových jednotkách. Většinou se vypočítávají v plánovací fázi implementace pro zdůvodnění ekonomické výhodnosti investice. Mezi tyto ukazatele patří následující položky:

- Analýza zisků a nákladů
- Předpokládaný cash-flow
- Doba návratnosti investice do systému

### 2. Nefinanční

Nefinanční ukazatele se vyjadřují v jiných fyzikálních jednotkách než měnových. Jako jejich příklad můžeme uvést následující:

- Zvýšení počtu zakázek
- Navýšení efektivity pracovníků
- Nárůst spokojenosti na pracovišti
- Snížení administrativních chyb

### 3. Přímé

Přímý ukazatel zobrazuje přímý vztah s dosaženým přínosem implementace. Mezi přímé ukazatele můžeme zařadit tyto:

- Zvýšení efektivity využití zdrojů
- Úspora režijních nákladů
- Zvýšení produktivity práce

- Zrychlení komunikace
- Zkrácení lhůt na projektech

#### 4. Nepřímé

Pro nepřímé ukazatele je třeba stanovit zástupné ukazatele pro vyjádření hodnoty. Uvedeme příklady:

- Vnější dojem společnosti
- Získání know-how
- Zlepšení postavení na trhu a konkurenceschopnosti

Vedení testovacího polygonu Bobcatu, po uvážení stávající situace shromažďování dat a specifikaci plánovaného systému, stanovilo několik hlavních očekávaných přínosů implementace nového systému.

- **Přehlednější řízení zdrojů**

Plánovaný systém bude sledovat časové zdroje jednotlivých zaměstnanců a přehledně zobrazovat jejich využití. Na základě těchto statistik bude management upravovat využití zdrojů pro větší efektivitu chodu polygonu.

- **Bezpečí informací**

Systém bude využívat různé přístupové role pro uživatele, což umožní skrýt důležité informace před nepovolanými zaměstnanci, kteří by tyto informace mohli vynést mimo objekt polygonu či, v horším případě, je přeprodávat konkurenci. Dále se každý zaměstnanec bude moci přihlásit pomocí NFC čipu, který například používá i ČVUT pro své zaměstnance. Díky němu systém bude moci sledovat veškerý pohyb uživatele skrz systém.

- **Přístupnost dat**

Data o provozu polygonu budou uložena na lokálním serveru umístěném v hlavní budově polygonu, který bude připojen k firemní síti. Vedoucí jednotky bude moci jezdit na polygon méně často, protože data budou přehledně zobrazena pomocí sítě odkudkoliv. Systém bude zároveň umět data exportovat

do různých formátů potřebných pro prezentaci stavu polygonu na firemních poradách.

- **Modularita systému**

Můj projekt se zabývá tzv. Fází implementace č.1. V následujících letech se počítá s rozšířením systému především v oblasti sběru telemetrických dat přímo ze strojů pomocí bezdrátové sítě. Systém musí být připraven na další fáze a na možná rozšíření, čímž by se mohly snížit náklady na úpravy systému v budoucnu.

- **Nižší ekologická zátěž**

Dosavadní systém spoléhá na ručně psaná data na dva papíry denně na každého operátora stroje. To představuje zhruba 30 000 listů papíru formátu A4, nemluvě o náplních do tiskárny.

## 2.2 Rizika

Za riziko považujeme cokoli, co by mohlo ohrozit stanovené cíle projektu a průběh jeho realizace. Je téměř jisté, že v průběhu a po skončení implementace nového systému narazíme na různé nástrahy. Předcházet problémům lze za pomoci předběžné analýzy rizik vyplývajících ze specifikace systému a plánovaných změn v zavedených procesech. V případě změny informačního systému na testovacím polygonu firmy Bobcat, kdy se systémem interagují zaměstnanci na všech pozicích hierarchie, můžeme očekávat následující rizika.

- **Školení personálu**

Každý nový systém vyžaduje přizpůsobení uživatelů na jeho procesy. Mnou implementovaný systém je velmi rozdílný od toho stávajícího. Funguje totiž na webovém rozhraní a uživatelé interagují s osobním počítačem. Původní systém počítal s ručně psanými daty přepisovanými posléze do Microsoft Excelu. Ne všichni jsou zvyklí na standardy fungování webových aplikací a pro tyto bude potřeba školení na nový systém, které může být finančně i časově náročné.

- **Nevole zaměstnanců**

V návaznosti na nezkušenost s webovými aplikacemi mohou zaměstnanci projevít negativní emoce vůči novému systému, protože je to změna v jejich každodenní pracovní rutinně. Zvláště pro starší osoby může být změna zmatečná, což je případ některých zaměstnanců Bobcatu, kteří nejsou spokojeni se zaváděním nové technologie. Je možné, že firma nedostačně motivuje jednotlivé zaměstnance. I s tímto faktorem je však nutné počítat.

- **Technické potíže**

Každou změnu v organizaci jakéhokoliv systému mohou provázet nejistoty a chyby v začátku. Tím spíš pokud se jedná o změnu informačního systému ve spojení s výpočetní technikou. Mnou zaváděný systém byl testován zaměstnanci Bobcatu průběžně a na většinu chyb a nedostatků se přišlo ještě v rámci vývoje, ale i přesto je třeba počítat s časovou rezervou na řešení technických neduhů.



# Kapitola 3

## Specifikace a požadavky na informační systém

### 3.1 Požadavky na systém

Požadavek popisuje potřebu společnosti, kterou by systém měl vyřešit k dosažení cíle projektu. Na začátku projektu se díky kombinaci analýzy stávajícího systému a doplňujícím požadavkům společnosti vytvoří seznam veškerých kritérií, na základě kterých se sestaví specifikace funkcionality systému. [4]

Pro přehlednější a snadnější sestavování nových požadavků, rozdělují se tyto do více kategorií podle typu požadavku.

- **Funkční požadavky**

Funkční požadavky jsou podloženy potřebou uživatele plnit svou práci efektivně za pomoci daného systému. Stanovují se tedy dle uživatelských a systémových požadavků.

- **Podnikatelské požadavky**

Podnikatelské požadavky jsou definovány managementem společnosti. Vyjadřují cíle vytyčené společností pro implementovaný systém.

- **Parametrické požadavky**

Parametrické požadavky mají nejširší pole působnosti. Mohou obsahovat požadavky na uživatelskou použitelnost prostředí, udržitelnost systému, možnost integrace s jinými službami stejně jako hardwarové či bezpečnostní restrikce ze strany společnosti.

Seskupení požadavků je možné provádět pomocí výzkumu mezi přímými uživateli systému, uspořádáním workshopů mezi analytiky dodavatele a zaměstnanci společnosti. Správnost výsledných požadavků se může ověřit díky tzv. A/B testování s reálnými uživateli.

## 3.2 Životní cyklus systému

Informační systémy mají podobně jako strojírenské výrobky svůj životní cyklus, který se ovšem neodvíjí od klesajícího výkonu systému samotného. Systém je považován za funkční, pokud dokáže splňovat požadavky na něj kladené. V opačném případě se jedná o nedostačující systém, který je na konci svého životního cyklu a je třeba inovace.[2]

Konec životnosti systému je většinou dán změnami v podniku, v jeho struktuře či změně interní strategie. Jako příklad může posloužit interní účetní systém v lokálním obchodu, který má za úkol zpracovávat objednávky ručně zadávané do systému pracovníkem. V době elektronických plateb bude chtít majitel obchodu spustit e-shop, který ale musí napojit na svůj účetní systém. Při vývoji daného účetního systému se bohužel nepočítalo s napojením služeb třetích stran a majiteli už nedostačuje jeho funkcionality, čímž se uzavírá jeho životní cyklus. V dnešní době je průměrná doba životnosti systému přibližně 6-8 let.

# Kapitola 4

## Dodavatel systému

Důležitou otázkou po rozhodnutí o inovaci stávajícího systému, či dokonce při zavádění systému do zcela nového procesu, je výběr dodavatele řešení. V případě softwarové společnosti s velkou pravděpodobností padne rozhodnutí na interní vývoj. Situace je ovšem diametrálně odlišná ve společnostech ze strojírenského prostředí.

Tyto mají na výběr ze tří možností. První, málo pravděpodobná, je vlastní vývoj. Druhá možnost je vývoj systému externí firmou. Jako poslední volba připadá v úvahu nákup již hotového řešení. [3]

### 4.1 Vlastní vývoj

Vlastní vývoj aplikace má nesporné výhody v usnadnění komunikace požadavků mezi managementem a vývojovým týmem. Společnost pořízením vlastního vývojového týmu získá naprostou kontrolu nad funkcionalitou produktu, který může případně průběžně vylepšovat na vyžádání a bez časových prodlev. Podpora produktu je v podstatě okamžitá, neboť vývojáři se znalostí celého systému jsou přímo ve firmě. Nespornou výhodou je také maximální využití zdrojů na vývoj. Nevýhodou interního vývoje může být určitá nezkušenost vlastních vývojářů oproti externím firmám a která může také způsobit zvýšené náklady na vývoj v pozdějším stádiu projektu.

## 4.2 Externí vývoj

Vývoj externí firmou zvyšuje náklady na vývoj z důvodu marží dodavatele, to samé se týká případné podpory a servisu systému. Zároveň roste riziko úniku interních dat, nemluvě o případné průmyslové špionáži. Výhodou je ale optimalizovaný systém přesně pro potřeby společnosti. Opomíjeným faktem bývá často nekompetence zadávajícího týmu, jež může vyústit v přerušení projektu ještě ve fázi specifikace ze strany dodavatele. Ten se totiž právem může obávat zvýšených nákladů ve fázi samotného vývoje, protože zadavatelé neumí přesně charakterizovat své požadavky, například z důvodu nedostatečné přípravy na implementaci.

## 4.3 Hotový produkt

Nákup hotového produktu od externího dodavatele může zaručit firmě nejnižší náklady na pořízení systému zároveň s krátkým časem implementace. Riziko vzniká při integraci s již existujícími systémy ve společnosti, se kterými dodaný systém nemusí být kompatibilní. S tím souvisí také nejistá podpora systému po jeho zakoupení. Jako příklad, který není ojedinělý, může posloužit pokus potravinářské společnosti LIDL o zavedení celosvětově známého účetního systému SAP. Po sedmi letech pokusů o úspěšnou implementaci systému se vedení rozhodlo projekt ukončit a vyvinout systém vlastní.

## 4.4 Financování systému

Cena daného produktu se odvíjí od několika základních položek. Základní položkou je vývoj softwaru samotného a ten také tvoří největší část celkové částky. Vlastní hardware se pořizuje v případě, kdy chce firma mít absolutní kontrolu nad daty uloženými na počítačích a serveru, na kterých vyvinutý software bude pracovat. Výkonnější server například umístěný v sídle společnosti může stát i více než 100 000 Kč v závislosti na požadovaném výkonu. Cena implementace, kterou bereme

jako službu, závisí na rozsáhlosti systému a tedy na času lidí, kteří jej implementují. Jako poslední položka, často opomíjená a zanedbávaná, je údržba a dlouhodobá podpora, která zajistí uživateli systému podporu ze strany dodavatele v případě nutných úprav systému za běhu či výpadcích.

<b>Varianta řešení</b>	<b>Pro</b>	<b>Proti</b>
<b>Vlastní vývoj</b>	<p>Usnadnění managementu vývoje</p> <p>Podpora bez časových prodlev</p> <p>Efektivní využití zdrojů na vývoj</p>	<p>Nezkušenost vlastních vývojářů</p> <p>Možné vyšší náklady z dlouhodobého hlediska</p>
<b>Externí vývoj</b>	<p>Optimalizované řešení</p> <p>Jeden tým řeší HW i SW</p> <p>Zkušenosti s vývojem externí firmy</p>	<p>Možný únik dat</p> <p>Kompetence managementu projektu</p>
<b>Nákup hotového systému</b>	<p>Nízké náklady na samotný systém</p>	<p>Vysoké náklady na implementaci</p> <p>Možná nekompatibilita se stávajícími systémy ve společnosti</p> <p>Závislost na dodavateli</p>

Tabulka 4.1: Shrnutí kladů a záporů jednotlivých způsobů pořízení systému

# Kapitola 5

## Analýza současné situace

### 5.1 Představení společnosti

Po celou dobu práce spolupracuji s Prototypovým oddělením společnosti Bobcat, které má na starosti, kromě jiné činnosti, testování prototypů výrobků a životnosti strojů. Oddělení je úzce spojeno s inovačním centrem, které vyvíjí nové výrobky přímo na Dobříši.

#### 5.1.1 Profil společnosti

Doosan Bobcat EMEA s.r.o. je korejsko-americká společnost, která od roku 2001 působí v České republice. Jak její název napovídá, pokrývá oblast Evropy, Středního východu a Asie. Firma je předním světovým výrobcem smykem řízených a kolových nakladačů, rýpadel a teleskopických manipulátorů známých svou barevnou kombinací bílá-červená-černá.

Výrobní prostory v tuzemsku se nachází nedaleko Hlavního města Praha, v Dobříši. Zde se také nachází nově vybudované vývojové centrum. [5]

Společnost se skládá ze tří obchodních jednotek:

- **Compact machinery**

Kompaktní smykem řízené nakladače tvoří hlavní produktovou řadu Bobcatu a přináší nejvyšší zisky společnosti.

- **Telescopic**

Teleskopické nakladače patří mezi velké stroje v porovnání s ostatními výrobky Bobcatu. Jejich vývoj a výroba probíhá ve Francii.

- **Spare parts**

Náhradní díly tvoří velkou část tzv. aftermarket, což znamená dodatečný nákup ze strany klienta po uvedení stroje na trh. Jde o část poprodejních služeb.



Obrázek 5.1: Nakladače společnosti Bobcat před výrobní halou v Dobříši [5]

### 5.1.2 Historie společnosti

Historie Bobcatu se začala psát v roce 1947 v Severní Dakotě, USA. Byla založena Edwardem Melroe a prvním výrobkem bylo pracovní příslušenství, označované jako attachment, který se připojil k zemědělskému stroji a dokázal zvednout balíky slámy a nakládat je na vůz. Po smrti pana Melroe převzali firmu jeho čtyři synové, kteří za pomoci investorů z Minnesoty pokračovali v tvorbě zemědělských attachmentů a nástrojů.

Dále byli osloveni majitelem farmy, který už nechtěl čistit stáje ručně, ale jeho traktor s attachmentem se nevešel do budovy a bylo pro něj obtížné s ním manipulovat v užších prostorech. Bobcat tedy sestrojil první kompaktní smykem řízený nakladač, tehdy ještě s ručním startováním a na třech kolech.

Dnes po více než sedmdesáti letech je Bobcat jedním z největších výrobců smykem řízených kompaktních nakladačů a součástí jihokorejského gigantu DOOSAN, jehož divize stavebních strojů vyrábí velké stroje pro profesionální použití – rýpadla, volantem řízené nakladače, a též dumpery. [6]



Obrázek 5.2: Dumper společnosti Doosan [6]



### 5.1.3 Lokalita

V České republice má Bobcat vývojové centrum s továrnou v Dobříši ve Středočeském kraji a studentské kanceláře pro stážisty v Praze. Můj projekt se týká testovacího polygonu v obci Daleké Dušníky, která je vzdálená přibližně 45 minut jízdy od Prahy. Provádí se zde dlouhodobé testy výrobků a prototypů na přilehlém poli přizpůsobeném pro simulaci reálných stavebních podmínek, ve kterých se stroje většinou pohybují.



Obrázek 5.3: Letecký pohled na testovací polygon v Dalekých Dušnicích [7]

## 5.2 Stav před implementací

Od svého založení v roce 2007 se na polygonu používá zavedený systém, který se časem přizpůsoboval novým požadavkům, ovšem ne úplně ideálním způsobem. Jedním z vysvětlení tohoto postupu je, je absence vize o nakládání s naměřenými daty.

Starý systém totiž neumožňuje bezpracné vyhledávání v datech a jejich následné zpracování.

Abych mohl lépe představit dosluhující systém, popíšu denní režim na polygonu. Provoz funguje jako třísměnný. V každé směně pracují většinou čtyři operátoři strojů, kteří simulují pracovní podmínky pro stroje, ve kterých jsou používány klienty Bobcatu. Po ukončení směny operátor sepíše do formuláře vytisknutém na papír výkaz o směně, ve kterém popíše meteorologické podmínky během směny, veškeré úkony které vykonal, závady na stroji, doplňování kapalin. Ke všem úkonům připojí dobu trvání úkonu, které se poté sečtou, viz Příloha A a Příloha B. Přítomný mistr následně směny zkontroluje záznam a ohodnotí práci operátora v dané směně. Tento záznam v počtu dvou papírů formátu A4 se uchovává v archivu přímo na polygonu.

Před zařazením do archivu jej administrační pracovník přepíše do osobního počítače za pomoci programu Microsoft Excel. Nejenže tento program neumožňuje rozšířené vyhledávání v datech a jejich přehledné zobrazení, ale také je velmi pomalý při zpracování velkých souborů. Aktuální soubor, který v sobě uchovává data za posledních 8 let má přes 40 000 záznamů a práce s ním je obtížná jak pro personál zadávající data, tak pro osoby kontrolující data. Velké riziko hrozí taky v případě smazání souboru zaměstnancem společnosti nebo odcizení celého počítače uchovávající soubor s daty.

### **5.3 SWOT**

Před samotným výběrem systému jsem zhodnotil situaci pomocí SWOT analýzy, která nám zvýrazní důležité faktory nahrazovaného systému. Díky této analýze jsme schopni specifikovat nový systém na základě předchozích chyb a zkušeností. Z přiložené tabulky vyplývá, že výměna systému je urgentní především z důvodu počtu a závažnosti hrozeb, nikoliv příležitostí.

<b>Strenghts</b>	<b>Weaknesses</b>
Rychlé zaškolení Povědomí o MS Excel Srozumitelnost procesu zadávání dat	Rychlost systému Pružnost datové struktury Ekologická zátěž
<b>Opportunities</b>	<b>Threats</b>
Nenáročné zaškolování	Neudržitelnost při rozvoji Pokles prestiže Ztráta dat

Tabulka 5.1: SWOT analýza původního systému

# Kapitola 6

## Výběr systému

Nejen na základě předchozí SWOT analýzy, ale také z praktických důvodů se vedení Prototypového oddělení, které má na starosti i testovací polygon, rozhodlo na jaře 2017 pro změnu původního systému. S oddělením dlouhodobě spolupracuje pan Ing. Tomáš Čenský Ph.D. z Ústavu letadlové techniky Fakulty strojní ČVUT v rámci různých projektů, které především zahrnují vývoj měřících zařízení do strojů Bobcat a zkoumání prototypů nových technologií, tzv. proof of concept. Pan Ing. Tomáš Čenský, Ph.D. mě v červnu 2017 oslovil s nabídkou spolupráce na projektu výběru, vývoje a implementace systému od úplného začátku. Ihned jsem souhlasil, protože kromě studia na ČVUT se také věnuji programování a nabídka vývoje velkého systému s téměř neomezenými možnostmi při rozhodování je výjimečná a zároveň velkou výzvou.

### 6.1 Analýza možností

Bobcat nemá v České republice svůj vývojový tým. V Dobříši funguje pouze velmi malý tým IT techniků starajících se o chod výpočetní techniky v rámci dobříšské pobočky. Tento fakt brání vlastnímu vývoji uvnitř společnosti Bobcat, protože sehnat tým zkušených vývojářů je v dnešní době extrémně obtížné a významnou roli sehrál také časový tlak.

Ještě před samotnou specifikací nového systému jsme měli představu o datové struktuře a předpokládané funkcionalitě díky původnímu systému. Zároveň jsme museli počítat s modularitou pro budoucí rozšíření systému. Při zkoumání možnosti nákupu a implementace již hotového produktu jsme po kontaktu několika dodavatelů zjistili, že to také není řešení, které si Bobcat představuje. U takových produktů, se ceny pohybují v rámci milionů korun českých. V posledních letech se totiž měsíční poplatky u podobných systémů, které již fungují spíše jako služby, zakládají na počtu uživatelů v systému. To by v případě testovacího polygonu znamenalo desítky uživatelů a měsíční poplatky ve výši přibližně 90 000 Kč. Navíc hrozilo riziko, že by dané systémy i přes vysoké částky neplnily všechny požadavky nového systému a byly by těžce přizpůsobitelné budoucím změnám.

Poslední možností je externí vývoj systému zajišťovaný externím subjektem. Tato možnost by nám zajistila systém dle našich specifikací, který by zároveň měl dlouhodobou podporu od dodavatele i po implementaci. V diskuzi s Ing. Tomášem Čenským, Ph.D., jsme na základě zkušeností, znalosti pojmů a úskalí při vývoji podobných systémů, dospěli k závěru, že je v našich silách navrhnout systém.

## 6.2 Rozhodnutí

Po zvážení předchozích tří možností a diskuzí s vedením polygonu jsme dospěli k závěru, že nejlepší volba vývoje bude externí. V našem případě ale bude externího dodavatele představovat Ing. Tomáš Čenský Ph.D., který ve spolupráci se mnou zajistí dodání software a veškerého hardware potřebného k běhu systému. Tímto způsobem spojíme výhody interního a externího vývoje systému, protože vytvoříme specifikaci systému zároveň s pracovníky polygonu a tyto požadavky na systém přímo převedeme do hotového produktu. Při využití našich stávajících zkušeností s vývojem usnadníme management vývoje systému, veškerý hardware i software bude v naší gesci a bude tedy plně kompatibilní a především zkušenosti s vývojem už také máme. Tímto spojením dvou způsobů vývoje zároveň eliminujeme možný únik dat skrz externího dodavatele nebo vyšší poplatky za vývoj.

# Kapitola 7

## Implementace systému

Jak jsem již definoval na začátku mé práce, implementace je stále probíhající proces bez termínu konce projektu. S tímto je třeba také počítat při vývoji a zavádění našeho systému. S procesem implementace jsme začali na konci června 2017 s cílem testování první funkční verze systému v prostorách polygonu v průběhu září 2017.

### 7.1 Specifikace systému

Specifikace nového systému pro řízení provozu polygonu a shromažďování dat o zaměstnancích musí počítat s budoucími rozšířeními a napojením dalších nespecifikovaných systémů. S ohledem na tento fakt bylo třeba vytvořit korespondující strukturu softwaru, který těmto požadavkům bude odpovídat.

Než jsme začali jakýkoliv vývoj, vytvořili jsme přehled dat, které bude systém sbírat a uchovávat.

- **Uživatel**

Každý zaměstnanec bude mít v systému svůj účet, pod kterým se do něj bude přihlašovat. Na základě těchto informací se budou sledovat jednotlivé akce provedené v systému pro případ průmyslové špionáže nebo pokusu o úmyslnou manipulaci s daty. Účet také bude uchovávat informace o odpracovaných

směnách. Systém bude obsahovat čtyři uživatelské role v rámci hierarchie polygonu a to: Operátor, Mistr, Administrátor Polygonu, Administrátor Systému. Každá role bude mít určitá přístupová práva k datům v systému z bezpečnostních důvodů.

- **Test**

Test je souhrn úkonů, které má operátor za úkol provést s testovaným strojem nebo attachmentem stroje. Jako příklad testu můžu uvést následující: "Pohyb stroje v prašném prostředí po dobu 75 motohodin"

- **Projekt**

Projektem se rozumí seskupení několika testů financovaných z jednoho zdroje. Projekt skončí, jakmile jsou všechny jeho testy splněny. Zároveň jeden test může být součástí více projektů a v každém má jiné časové rozmezí.

- **Duty Cycle**

Duty cycle je zobecněná část testu předdefinovaná administrátorem systému. V rámci jednoho testu se může jeden duty cycle odehrát například tisíckrát, jako třeba "Zavření a otevření dveří stroje". Tento duty cycle je zaměřen na testování výdrže pantů dveří bagru.

- **Attachment**

Attachmentem je nazýváno příslušenství pro bagr, které je připojeno za pomoci hydraulického systému. Tyto také podléhají stejnému systému testování jako stroje a spadají pod testy.

- **Stroj**

Strojem se rozumí bagr nebo nakladač Bobcat a je hlavním objektem testování v objektu testovacího polygonu. Systém o něm uchovává veškeré informace jako aktuální stav motohodin, doplňování tekutin operátory, servisní knížka atd.

- **Záznam o směně**

Záznam vyplní operátor po skončení své směny a uvede veškeré úkony které vykonal s danými stroji a attachmenty a který test právě dokončil. Nechybí

informace o aktuálním počasí, poruchách stroje či doplňování jakýchkoliv kapalin. Při následném přihlášení mistra směny se tomuto zobrazí veškeré nezkontrolované směny, aby je mohl potvrdit, nebo naopak vrátit operátorovi k opravě chyb.

Dalším bezpečnostním prvkem, který zároveň urychlí proces práce se systémem, je přihlašování uživatele pomocí NFC čipu. Každý zaměstnanec polygonu jej již má, identifikační kód čtečky se tedy spojí s uživatelským jménem a heslem v databázi a přiložením čipu ke čtečce uložené vedle klávesnice se uživatel přihlásí do systému.

Přihlašování pomocí NFC čipu představuje jeden z hlavních požadavků na systém: jednoduché a přehledné ovládání. Systém je totiž vyvíjen i pro operátory strojů, kteří nemusí být zvyklí používat výpočetní techniku a je třeba jim práci s ní usnadnit co nejvíce. Manuální práce, kterou provádí celý den může být velmi vyčerpávající zvláště v letních dnech a po skončení se chtějí operátoři co nejrychleji odebrat domů za rodinou a neřešit mentální obtížnosti s počítačovými programy. Dalším způsobem, jak systém bude ulehčovat práci s ním, je předvyplňování formulářů o záznamu ze směny. Například bude předvídat jakou směnu operátor právě bude chtít vyplňovat, s jakým strojem pracoval, jaké kapaliny dočerpával a i informace o počasí se budou předvyplňovat na základě dat z meteostanice umístěné na střeše hlavní budovy.

Systém má být ovšem připraven splňovat požadavky i mistrů a administrátorů, kteří chtějí analyzovat uložená data a vytvářet na jejich základě statistiky. Důležitá je tedy funkcionality výběru specifických dat za určité období a jejich export do CSV souboru. Sám systém bude umět zpracovávat přehledy za uplynulé týdny, měsíce a trimestry a zobrazovat je v interaktivních grafech.

## **7.2 Instalace HW a SW**

Implementovaný systém, který nese pracovní název BBBS, je postavený na administracním systému Sails napsaném v serverovém jazyce NodeJS. Jako databázi používá



MySQL. Tato základní konfigurace poskytuje širokou uživatelskou základnu po celém světě a tím pádem i jistotu dlouhodobé podpory ze strany vývojářů. Pro jeho potřeby Bobcat zajistil u mobilního operátora i vlastní telekomunikační frekvence v oblasti polygonu pro bezchybné síťové spojení.

BBBS je spuštěn jako webová aplikace na serveru, který pan Ing. Tomáš Čenský Ph.D. koupil a zprovoznil v hlavní budově polygonu. Konfigurace serveru je nastavena tak, aby zvládla budoucí vysoký síťový provoz a aby tím pádem byla schopna ukládat velké množství dat a pravidelně je zálohovat. Rozhraní je přístupné pouze v chráněné lokální síti Bobcatu skrz webový prohlížeč. Z tohoto důvodu jsou na místě instalovány dva osobní počítače, které již v prostorách polygonu sloužily dříve a z nichž je systém jednoduše přístupný uživatelům.

Samotná instalace serveru zabrala přibližně den. Rozběhnutí a nastavení systému na serveru trvala dva dny a to z důvodu certifikace IP adres systémovou centrálou bobcatu.

## 7.3 Testování první verze

V půlce září proběhla v prostorách polygonu zkouška první verze systému. Cílem této zkoušky bylo potvrzení správné směřování vývoje a dobré volby grafického rozhraní. Přítomen u testování byl hlavní mistr, který má každodenní zkušenosti s předchozím systémem, s problémy operátorů při vyplňování záznamů a naznačil úskalí možných krajních situací.

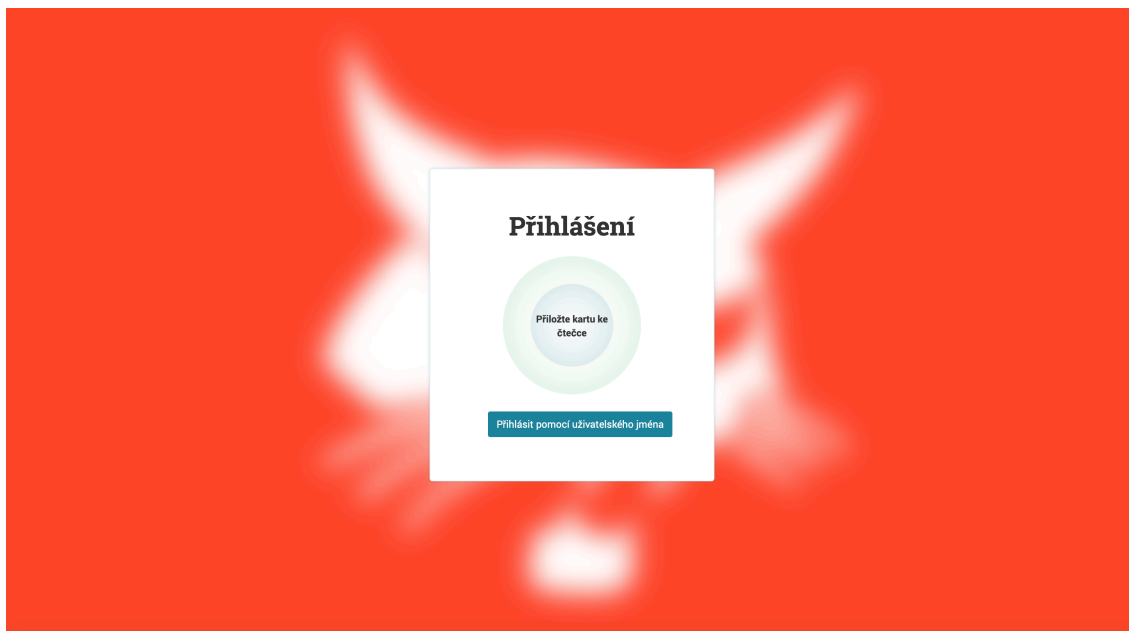
BBBS v té době měl funkcionalitu přihlášení a zvládal základní práci s daty určené na základě specifikace. Mistr směny si vyzkoušel ovládání systému a dohromady jsme sepsali připomínky k rozložení datové struktury a způsobu zadávání dat. Ke konci sezení jsme naplánovali termín dalšího testu a to na květen 2018. V Prototypovém oddělení se čekalo na přelomu roku nasazování nových strojů do testovacího provozu a nebyli by schopni nám poskytnout odpovídající zpětnou vazbu z jejich strany, což je příčinou tak vzdáleného druhého testu.

## 7.4 Testování druhé verze

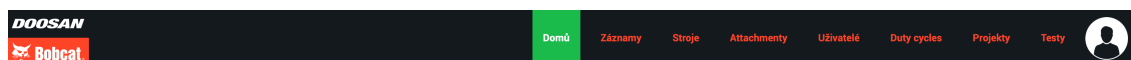
V průběhu vývoje jsme narazili na úskalí týkající se napojení NFC čteček k systému přes webový prohlížeč. Kvůli bezpečnostním rizikům se společnosti jako Apple, Google nebo Mozilla rozhodly odebrat rozhraní pro NFC z prohlížečů, což je jedna z předností našeho systému. Přišli jsme tedy s řešením vytvoření aplikace pro stolní počítače na platformách macOS a Windows, která zobrazuje data z našeho BBBS systému a zároveň umožňuje připojení čtečky NFC čipů. Tato změna nám zároveň do budoucna umožní širší možnosti rozvoje díky bližšímu propojení přímo s operačním systémem než skrz webový prohlížeč.

Při druhém testu bylo přítomno více mistrů a operátoři, kteří se v prostředí nového systému velmi rychle zorientovali. Test byl ze strany uživatelů hodnocen kladně. Jedním z důvodů je známé webové rozhraní používané ve většině webových aplikací. Informační technologie také přitahují lidskou pozornost například díky ostrým barvám na monitoru, které víc zaujmou než černobílý papír.

Test nových schopností systému proběhl velmi úspěšně. Systém je postupně zapojován do denního provozu. Pro zajištění plynulého přechodu se tak děje se souběžným používáním starého systému. Na následujících obrázcích je zobrazeno prostředí nového BBBS systému.



Obrázek 7.1: Přihlašovací stránka BBBS připravena na přiložení NFC čipu zaměstnance



## Vítejte, Jakub

3 záznamů čekajících na potvrzení

Datum	Operátor	
06.09.2017	Jakub Holík	<a href="#">Detail</a> →
12.09.2017	Richard Čejdík	<a href="#">Detail</a> →
19.09.2017	Richard Čejdík	<a href="#">Detail</a> →

Obrázek 7.2: Úvodní stránka systému s výpisem ještě nezkontrolovaných záznamů

**DOOSAN**  
**Bobcat**

Domů Záznamy Stroje Attachmenty **Uživatelé** Duty cycles Projekty Testy

### Tomáš Čenský

Jméno

Příjmení

Email

Osobní číslo

Čip ID

Uživatelská role

Uložit

Obrázek 7.3: Detailní stránka uživatele s formulářem pro ukládání dat

## 7.5 Školení personálu

Jak jsem naznačil v předchozí podkapitole, systém má velmi jednoduché ovládání. K tomu se váže i snížená potřeba času na proškolení uživatelů. Operátoři, kterých se ovládání týká především, mají málo oprávnění a možností ovládání v rámci systému, tím pádem se nemůže stát, že by byli přehlceni informacemi. Jejich hlavní úkol je pouze vyplnit formulář a potvrdit jej.

Školení operátorů tedy proběhlo v krátkém čase přibližně 15ti minut s vysokou úspěšností. Z jejich zpětné vazby je patrné, že náš přístup se jeví jako správný a usnadní operátorům administraci. Ovládání počítače je pro ně jednodušší než práce s tužkou a papírem.

## 7.6 Podpora

S panem Ing. Tomášem Čenským Ph.D. počítáme s budoucí podporou systému i v dlouhodobém časovém horizontu. Systém je upraven tak, aby mohl být vzdáleně

aktualizován a upravován přes šifrované síťové spojení. Do budoucna jsou naplánovány minimálně dvě další evoluce systému, které ještě více zautomatizují sběr dat na polygonu a zefektivní tak využití času pracovníků.

# Kapitola 8

## Zhodnocení implementace

Po úspěšné implementaci systému jsme nedočkavě čekali na porovnání efektivity původního a nového. I kdyby došlo jen k nepatrné úspoře času, je zjevné, že volba nového řešení systému a jeho následných inovací bude pro společnost Bobcat velmi přínosná. V tomto ohledu i jen ušetřením času pracovníků.

### 8.1 Měření efektivity

Uskutečnil jsem názorné měření, abychom měli porovnání obou systémů a tím představu zda implementace BBBS přinesla zlepšení či zhoršení využití času. Měření jsem prováděl pomocí časomíry na mobilním telefonu a se stejným množstvím dat pro obě varianty.

Při vyplňování záznamu standardním tempem ručně do papírového formuláře dle starého systému, potvrzení záznamu a následném přepisu dat z formuláře do tabulky v programu Microsoft Excel jsem naměřil čas šest minut a dvacet tři vteřin. Na tuto činnost bylo dříve potřeba dvou až tří lidí, dva nové papíry formátu A4 s potiskem, pero a prostory.

Za použití systému nového - přihlášení do systému, zadání dat, potvrzení záznamu a následné odhlášení - mi tento postup zabral minutu a čtyřicet osm vteřin. Při této

činnosti jsem kumuloval role operátora a mistra, jež potvrzuje operátorův záznam. Během používání systému jsem kromě spotřeby elektřiny nutné k běhu serveru a osobního počítače nepotřeboval žádnou jinou komoditu - úspora materiálu.

## 8.2 Srovnání systémů

V následující tabulce je přehledné porovnání obou systémů a jejich nároků na uložení jednoho záznamu.

Varianta řešení	Čas	Zdroje
<b>Původní systém</b>	6m23s	2x papír A4 vývojářů  Psací pero  3 zaměstnanci
<b>BBBS</b>	1m48s	Elektrická energie  2 zaměstnanci

Tabulka 8.1: Shrnutí časových a zdrojových nákladů jednotlivých variant

Ze zadaných dat je patrné výrazné zlepšení v případě použití BBBS systému v porovnání s používáním systému původního. Co se časových nároků týče, vychází nám zlepšení o čtyři minuty a třicet pět vteřin. Což lze interpretovat jako pokles potřeby času o celých 71,7%. To jsou přibližně dvě hodiny měsíčně na jednoho operátora. Navíc se ušetří nezanedbatelných 40 listů papíru měsíčně na osobu.

## 8.3 Vize

Výsledky porovnání obou systémů jsou více než pozitivní jak z hlediska finančního tak ekologického. To nás ještě více motivuje do budoucích iterací systému, které jsou

označeny jako Fáze 2 a Fáze 3. Následný vývoj zlepší použitelnost celého systému a udělá z něj komplexní, ale zároveň přehledné datové centrum.

### **8.3.1 Fáze 2**

Spuštění Fáze 2 je naplánované na září 2018. Obsahuje pravidelný sběr dat z lokální meteostanice. Data se poté automaticky předvyplní operátorovi do formuláře a pro čas potřebný na vyplnění záznamu platí předpoklad, že se ještě více zkrátí.

### **8.3.2 Fáze 3**

Fáze 3 představuje větší zásah do systému. Do testovaných strojů přibudou hardwarové čipy vyvíjené panem Ing. Tomášem Čenským Ph.D.. Ty budou v reálném čase odesílat telemetrická data a aktuální polohu stroje do systému. Operátor na konci směny již pouze potvrdí správnost dat. Nejen že se potřebný čas operátora u počítače zkrátí na minimum. Hlavní výhodou této iterace budou data o strojích, která poslouží k vývoji kvalitnějších strojů.



# Závěr

Hlavní náplní této bakalářské práce byl výběr a implementace informačního systému na testovací polygon společnosti Doosan Bobcat EMEA s.r.o. - analýza řešení původního a následně specifikace a uvedení do provozu toho nového.

Tomu předchází definice veškerých termínů použitých v této práci. Dále jsme definovali možné přínosy a rizika, které se mohou vyskytnout při implementaci nového systému do zavedené společnosti. Poté jsme navázali na specifikaci systému jako takového, popsali jsme typy požadavků na systém a popsali životní cyklus informačního systému. Teoretickou část jsme zakončili vyjmenováním způsobů pořízení systému.

V praktické části jsme se věnovali nejdříve představení společnosti Doosan Bobcat EMEA s.r.o a jejího testovacího polygonu, ve které jsme provedli implementaci systému. Zhodnotili jsme stav původního systému pomocí SWOT analýzy před implementací nového, která naznačila potřebu nového řešení zpracování a úschovy dat. Na to navázala analýza potenciálních možností vývoje systému a následné rozhodnutí pro kombinaci externího a interního vývoje. V kapitole Implementace systému jsme popsali celý proces úspěšné implementace nového systému BBBS od jeho specifikace přes instalaci hardware a software, několik testování až po školení uživatelů. Práci jsme zakončili zhodnocením implementace systému s jeho přínosy a naznačili jeho další rozvoj v budoucnu.

# Literatura

- [1] MOLNÁR, Z. *Efektivnost informačních systémů*. Praha : Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-410-X
- [2] POLÁK, J. MERUNKA, V. CARDA, A. *Umění systémového návrhu*. Grada, Praha 2003
- [3] SODOMKA, P.; KLČOVÁ, H. *Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualizované a rozšířené vydání*. Praha : Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7
- [4] TVRDÍKOVÁ, M. *Zavádění a inovace IS ve firmách*. Praha : Grada Publishing, 2001. ISBN 80-7169-703-6
- [5] *Web firmy Doosan Bobcat s.r.o.* [online]. Praha: Doosan Bobcat s.r.o., 2018 [cit. 2018-07-27]. Dostupné z: <https://www.bobcat.cz/o-spolecnosti-bobcat-cz>
- [6] *Web firmy Bobcat* [online]. Praha: Bobcat, 2018 [cit. 2018-07-27]. Dostupné z: <https://www.bobcat.com/company-info/history/story>
- [7] *Web Google Maps* [online]. Mountain View: Google, 2018 [cit. 2018-07-31]. Dostupné z: <https://www.maps.google.com/>
- [8] *Web Wikipedia Near Field Communication* [online]. Wikipedia, 2018 [cit. 2018-08-02]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Near\\_Field\\_Communication/](https://cs.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication/)

# Příloha A

## Výkaz pracovníka 1

ČÍSLO TESTU		Jméno, příjmení, ss.e.		Datum		Teplota (°C)		Duty cycle		Dešť, bláto, sníh		MRAZ	
		16.5.2017		16.5.2017		0,2		0,2		0,2		0,2	
STROJ - (DOM-xxxx)	ES2	PRÁŠNO	SUCHO	VHKO	DEŠT	BLÁTO	SNÍH	ATTACH (DOM-xxxx)	HOD				
PROJEKT	911	Pobledeni povelu											
KONEČNÉ MOTOH.	685,3												
POČÁTEČNÍ MOTOH.	684,5												
SOUČET ODIJETÝCH.	1												
STROJŮ	DOSTATEK	NEDOSTATEK											
KONTROLA STROJE	0,2	TANKOVÁNÍ NAFTY [L]:											
OPRAVA	100	ÚDRŽBA 50, 100, 250, 500, 1000											
VZORKY		1 PORUCHA / KOMENTÁŘ											
MYTÍ STROJE		Kontrola skřepí											
DOPRAVA		E2C LX nasazení pásu 21238 projekt											
ÚDRŽBA													
PORADA													
ADMINISTRATIVA	0,2												
PŘESTÁVKA													
OSTATNÍ	5,1	Pobledeni povelu											
SOUČET	7,5												
ZÁČATEK SMĚNY	6:00	VÝTĚŽ		[min:sec]		[h]		L		W		D	
KONEC SMĚNY	14:00	MATERIÁL:		MĚKÁ SKALA		TVRDÁ SKALA		MĚKÝ JIL		TVRDÝ JIL			
SOUČET PRAC. DOBY	7,5	CPG TABULKA:		PATABAZE									

Obrázek A.1: Denní výkaz operátora, který vyplňoval v původním řešení, strana 1

# Příloha B

## Výkaz pracovníka 2

Technik	Datum	čas kont. 1, 2, 3	směna	Operator	Prac. cyklus nás. řadí bráve	Stroj DOW	Kopaci (a-y)							Hromada (%)	hs stroj	Vykonsk. stav. akl.)	Hodnocení 1-5	
							K	L	X	Y	1	2	3					4
M.P.	2022		2	VACEK T.	UVAŘENÍ K	PP												5
Dodržování pracovní doby zmetkovosti OK																		
Dodržování pracovních postupů OK																		
Dodržování BOZP/PO, používání OOPP OK																		
Udržba stroje, uklid pracoviště OK																		
Evidence dat, komunikace OK																		
Komentář:																		
Podpis vedoucího směny:																		
Technik	Datum	čas kont. 1, 2, 3	směna	Operator	Prac. cyklus Seruus a ostatní práce	Stroj DOW	Kopaci (anyfm)							Hromada (%)	hs stroj	Vykonsk. stav. akl.)	Hodnocení 1-5	
				CIGLER	BOHÁČKA MRT SERUUS VANKOVANOV TRUBNIK LTKOUZ	K22												2
Dodržování pracovní doby zmetkovosti OK																		
Dodržování pracovních postupů OK																		
Dodržování BOZP/PO, používání OOPP OK																		
Udržba stroje, uklid pracoviště OK																		
Evidence dat, komunikace OK																		
Komentář: + DOBŘE ZLEŘEŠENÍ V BOHÁČKOVĚ + DOBŘE SERUUS																		
Podpis vedoucího směny:																		
[Podpis nepřítomný...]																		

Obrázek B.1: Denní výkaz operátora, který vyplňoval v původním řešení, strana 2