

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA EKONOMICKÁ**

Bakalářská práce

**Řízení kvality podniku – výběr softwaru**

**Business quality management – software option**

Adam Kylián

Plzeň 2019

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Adam KYLIÁN

Osobní číslo: K16B0286P

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika a management

Název tématu: Řízení kvality podniku - volba softwaru

Zadávací katedra: Katedra podnikové ekonomiky a managementu

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

1. Charakterizujte vybraný podnikatelský subjekt.
2. Analyzujte současný stav systému řízení kvality.
3. Porovnejte nabízené softwarové produkty.
4. Proveďte ekonomickou analýzu produktů s ohledem na návratnost investice, vhodnost řešení, potenciální úspory a jeho implementaci do stávajícího podnikového ERP systému.
5. Proveďte návrh nejvhodnějšího řešení na základě zpracovaných analýz.

Rozsah grafických prací: **neuveden**  
Rozsah kvalifikační práce: **40 - 60 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:


- BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.
- NENADÁL, Jaroslav. *Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?*. Vydání 1. Praha: Management Press, 2016. 302 stran. ISBN 978-80-7261-426-4.
- NENADÁL, Jaroslav et al. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2008. 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- SUCHÁNEK, Petr et al. *Kvalita jako faktor konkurenceschopnosti podniku*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2011. 132 s. ISBN 978-80-210-5688-6.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 223 s. Expert. ISBN 978-80-247-3938-0.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Januška, Ph.D.**  
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: **23. října 2018**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **23. dubna 2019**

  
Doc. Ing. Michaela Krechovská, Ph.D.  
děkanka



  
Doc. PaedDr. Dana Egerová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 23. října 2018

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

*„Řízení kvality podniku – výběr softwaru“*

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne .....

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Martinu Januškovi, Ph.D., za ochotu, cenné rady a odborné připomínky k práci. Zároveň bych rád poděkoval panu Bc. Otovi Koláčkovi za poskytnutí podkladů potřebných k jejímu vypracování a dalším členům vedení společnosti Otavské strojírny a.s. za odborné konzultace.

## Obsah

Úvod.....	7
1 Představení společnosti.....	8
1.1 Základní informace .....	8
1.2 Historie.....	9
1.3 Sortiment výroby a hlavní zákazníci.....	10
1.4 Ekonomická situace .....	12
2 Analýza současného stavu řízení kvality.....	14
2.1 Kvalita.....	14
2.2 Systémy managementu kvality .....	15
2.2.1 Koncepce managementu kvality.....	15
2.2.2 Principy managementu kvality .....	18
2.2.3 Přínosy .....	21
2.3 Postavení kvality v organizační struktuře společnosti .....	22
2.4 Sběr dat a dokumentace .....	24
3 Představení nabízených softwarových produktů .....	27
3.1 Požadavky na systém – cíl rozhodování .....	27
3.2 ITeuro a.s.....	27
3.2.1 Požadavky na hardware a software.....	28
3.2.2 Software .....	28
3.3 CLEVER Soft s.r.o.....	31
3.3.1 Požadavky na hardware a software.....	31
3.3.2 Software .....	32
4 Analýza produktů a vícekritériální rozhodování .....	36

4.1	Tvorba variant rozhodování .....	36
4.2	Stanovení kritérií rozhodování .....	36
4.3	Stanovení vah kritérií .....	40
4.3.1	Bodová stupnice.....	40
4.3.2	Saatyho metoda.....	41
4.4	Metody vícekritériálního hodnocení variant .....	42
4.4.1	Metoda váženého pořadí .....	43
4.4.2	Metoda založená na přímém stanovení dílčích ohodnocení .....	44
4.5	Návrh řešení .....	46
5	Ekonomická analýza vybraného řešení.....	48
	Závěr .....	52
	Seznam tabulek .....	53
	Seznam obrázků.....	54
	Seznam použitých zkratk .....	55
	Seznam použité literatury .....	57
	Tištěné zdroje.....	57
	Elektronické zdroje .....	58
	Seznam příloh .....	59
	Přílohy	
	Abstrakt	
	Abstract	

## Úvod

Řízení kvality je jedním z klíčových procesů výrobních podniků. Jeho bezchybné fungování se stává v současné době rozhodující konkurenční výhodou, která ovlivňuje úspěšnost firem na vyspělých trzích.

Tato bakalářská práce je zaměřena na výběr softwaru pro řízení kvality, jehož cílem je vylepšení fungování těchto procesů v konkrétní výrobní společnosti. Práce vznikla ve spolupráci s firmou Otavské strojírny a. s. se sídlem v Horažďovicích, která se zabývá strojírenskou výrobou orientovanou především na export.

Práce je rozčleněna do několika kapitol, ve kterých jsou nejprve uvedena teoretická východiska dané problematiky, a ta jsou následně propojena s praktickými poznatky z prostředí společnosti.

V úvodní kapitole je představena společnost Otavské strojírny a. s., její historie, výrobní program a ekonomická situace. Východiskem pro tuto práci bylo zjištění současného stavu a potřeb společnosti v oblasti řízení kvality. Následuje představení a porovnání softwarových řešení. Pomocí vybraných rozhodovacích metod a na základě kritérií, která byla stanovena ve spolupráci s kompetentními pracovníky společnosti, byl vybrán nejvhodnější software. V závěru práce byla provedena ekonomická analýza zvoleného softwarového produktu.



# 1 Představení společnosti

## 1.1 Základní informace

Společnost Otavské strojírnny a.s. je tradiční strojírenskou firmou, která působí od roku 1991 na Klatovsku v Plzeňském kraji. V současné době firma zaměstnává asi 280 stálých zaměstnanců, kteří pracují ve dvou samostatných provozech. Jeden z nich se nachází v Sušici, druhý v Horažďovicích, které jsou zároveň sídlem vedení společnosti. Otavské strojírnny a.s. jsou v nynější podobě zapsány v obchodním rejstříku od 1. 6. 2008, kdy došlo ke sloučení se společnostmi Mano Consulting a.s. a AGROCAPITAL PRAHA a.s. Na Obr. č. 1 je vyobrazeno současné logo společnosti.

Obr. č. 1: Logo společnosti



Zdroj: otavstroj.com, 2019

Základní kapitál společnosti je tvořen 2050 kusy kmenových akcií na jméno o jmenovité hodnotě 1000 Kč. Každá akcie je spjata s jedním hlasem. Akcie nejsou přijaty k obchodování na evropském regulovaném trhu. Aktuálně jsou veškeré akcie v držení dvou akcionářů.

Ve výroční zprávě jsou uvedeny tyto oficiální údaje společnosti:

Název subjektu: Otavské strojírnny a.s.

Sídlo: Strakonická 365, 341 01 Horažďovice

IČ: 28020715

DIČ: CZ28020715

Předmětem podnikání společnosti jsou následující oblasti:

- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona,
- zámečnictví, nástrojářství,
- obráběčství,
- opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních strojů,
- silniční motorová doprava – nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí,
- silniční motorová doprava – nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí (or.justice.cz, 2019).

## 1.2 Historie

Firma svojí činností navázala na téměř padesátiletou strojírenskou tradici. Základ společnosti byl položen již v roce 1950, kdy vznikla Strojní a traktorová stanice (STS) Klatovy, která měla tři střediska – Klatovy, Horažďovice a Sušice.

STS vznikaly v padesátých letech, kdy po „kolektivizaci“ a vzniku JZD a státních statků měly za úkol vypomáhat zemědělcům mechanizací. STS Klatovy vlastnila traktory, kombajny, samosběrné vozy a její zaměstnanci prováděli pro zemědělské podniky sezónní práce, např. orbu, předseťovou přípravu, setí, sklizeň obilovin a brambor. Samostatné středisko bylo vyčleněno pro chemickou ochranu rostlin. Aby byly sklízecí mlátičky efektivně využity, odjížděli její zaměstnanci nejprve na Moravu a Slovensko, kde začínaly žně nejdříve, a postupně se přesouvali zpět na Šumavu.

V průběhu dalších let si JZD vybudovala vlastní technickou základnu a STS svoji činnost orientovala na opravy a údržbu traktorů, kombajnů a další zemědělské techniky, čemuž odpovídalo i vybavení dílen a personální obsazení. Až do roku 1974 STS Klatovy úspěšně vyráběla samosběrací vozy – „Otavany“, které byly průběžně vylepšovány, a proto jsou některými zemědělci využívány pro sklizeň slámy a sena dodnes. Ve vývojovém středisku byl v roce 1973 navržen a později i vyroben tzv. dávkovací stůl DoD – 3 pro posklizňovou úpravu slámy a sena. Tento stroj byl vyráběn až do roku 1985.

Jako důsledek změn v zemědělství po roce 1989 zaniklo středisko pro chemickou ochranu rostlin a skončila i činnost servisních středisek. V roce 1991 proběhla privatizace a vznikla nová společnost Otavské strojírny a.s. V tomto období firma začala spolupracovat s německou společností KASTO GmbH na výrobě svařovaných konstrukcí pro skladovací systémy. Postupně se portfolio jejích zákazníků a sortiment jejích produktů rozšiřoval až do současné podoby. Historie společnosti je graficky znázorněna na Obr. č. 2.

Obr. č. 2: Historie společnosti



Zdroj: vlastní zpracování

### 1.3 Sortiment výroby a hlavní zákazníci

Společnost Otavské strojírny a.s. od počátku své existence orientovala svoji výrobu na zahraniční klientelu. Tento trend je zřejmý i v současnosti, kdy téměř 85 % celkové produkce je směřováno do zahraničí. Většina nejvýznamnějších zákazníků firmy pochází ze západní Evropy, především z Německa, které se na odbytu firmy podílí téměř 64 %. Jedním z důvodů je i poloha firmy na západě Čech.

Následující tabulka znázorňuje produktové segmenty a jejich hlavní odběratele.

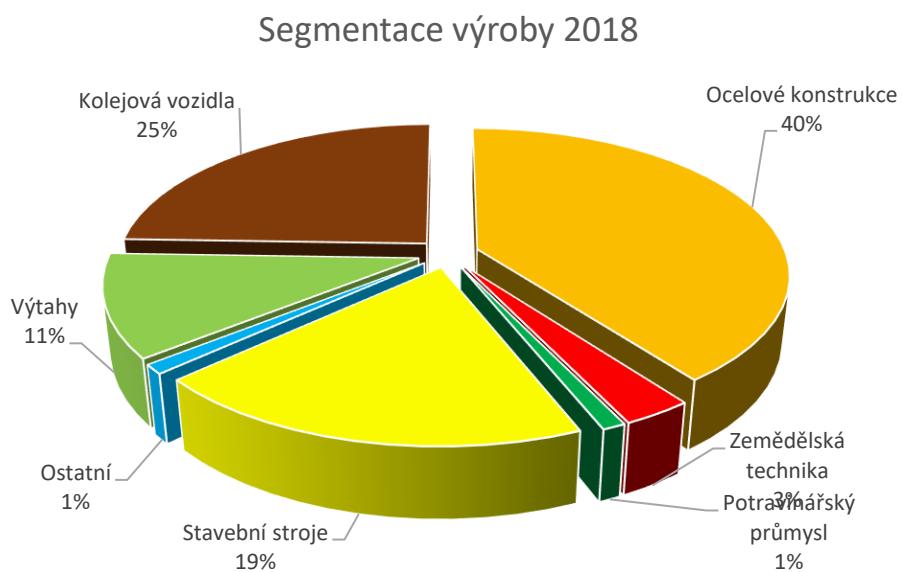
Tab. č. 1: Segmenty výroby a hlavní zákazníci

<b>Výrobek</b>	<b>Zákazník</b>
svařované konstrukce a komponenty pro skladové systémy	Kasto (DE) Stopa (DE)
konstrukce klimatizačních a vzduchotechnických zařízení pro kolejová vozidla	Bombardier (FR) Faiveley (DE) Škoda Transportation (CZ) Sirail (FR)
části stavebních a zemědělských strojů	JCB (GB) Terex (GB) AGCO (DE) Yanmar (DE) Mecalac (FR)
svařence pro potravinářský průmysl	Lameri Cereals (IT)
konstrukční celky a nádrže pro energetiku a chemický průmysl	ABB (CH) Hamon (FR)
výtahové kabiny	ThyssenKrupp (DE)
rámy strojů	RKS Trenčín (SK) Hedson (DE) Untha (AT)

Zdroj: vlastní zpracování

Od roku 2016, kdy byla uvedena do provozu nová lakovna, nabízí společnost rovněž mokré a práškové lakování. Mokrý lakovna, jejíž roční kapacita je 320 000 m<sup>2</sup> umožňuje lakovat výrobky o maximálních rozměrech 15x3x3 m a hmotnosti 5 tun. Kapacita práškové lakovny je 120 000 m<sup>2</sup>, lakované součásti mohou mít maximální hmotnost 1000 kg a rozměry 7x3x1 m.

Obr. č. 3: Segmentace výroby



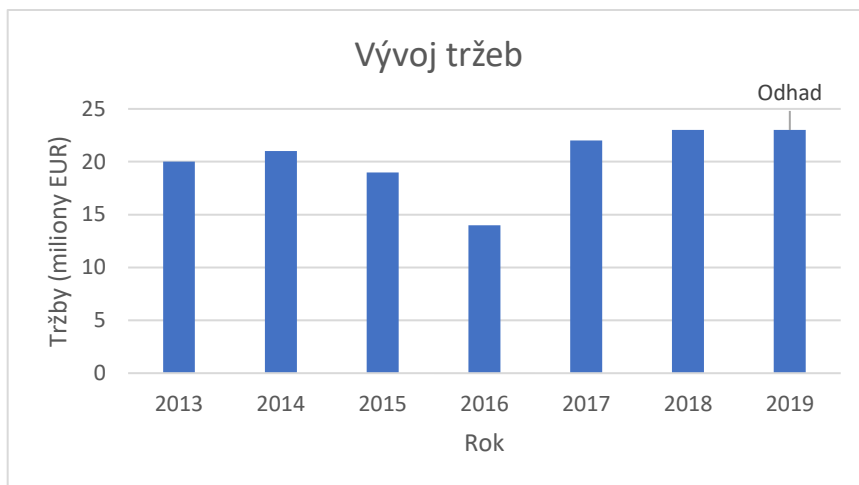
Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedeného grafu je zřejmé, že společnost Otavské strojírny a. s. orientuje svoji produkci především na výrobu ocelových konstrukcí, součástí pro kolejová vozidla, stavební a zemědělské stroje a nákladní výtahy.

#### 1.4 Ekonomická situace

Z následujícího grafu je patrné, že firma překonala odbytovou krizi, která se nejvíce projevila v roce 2016 a která byla způsobena významným poklesem zakázek klíčového zákazníka. Od tohoto roku dochází ke každoročnímu mírnému nárůstu tržeb, tento trend firma předpokládá i pro rok 2019.

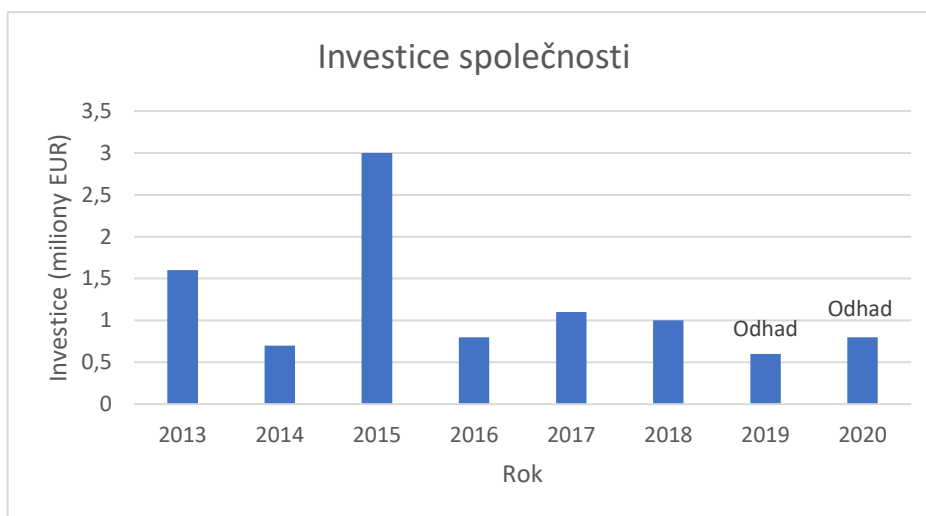
Obr. č. 4: Tržby společnosti



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu popisujícího investice společnosti vyplývá, že největší investicí posledních let byla výstavba nové lakovny v roce 2015. V dalších letech se výše investic pohybuje na přibližně stejné úrovni, která je daná střednědobým plánem rozvoje firmy.

Obr. č. 5: Investice společnosti



Zdroj: vlastní zpracování

## 2 Analýza současného stavu řízení kvality

### 2.1 Kvalita

Termín kvalita patří v dnešní době mezi pojmy často diskutované zejména proto, že na ni lze nahlížet z různých úhlů. Každý zákazník či spotřebitel vnímá kvalitu podle vlastních měřítek. Zcela samozřejmě požaduje výrobky či služby co nejkvalitnější, přitom však musí zároveň odpovídat jeho finančním možnostem. Proto je třeba rozlišovat vždy kvalitu z hlediska obecného a z hlediska osobního. Většina zákazníků se snaží vybírat zboží tak, aby byl dosažen ideální poměr mezi kvalitou neboli jakostí a cenou. Dnešní trh se řídí heslem „kvalita za rozumnou cenu“.

Definovat pojem kvalita není úplně jednoduchá záležitost, protože obsah tohoto termínu se v průběhu doby neustále vyvíjí a mění. Různí autoři uvádějí v literatuře řadu různých definic slova kvalita. Za obecně uznávanou lze považovat definici uvedenou v mezinárodních normách. Podle normy ČSN EN ISO 9000 (2009, s. 18) je kvalita popsána následující definicí: „*Kvalita (jakost) je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků.*“ Norma dále vymezuje pojem požadavek jako potřebu nebo očekávání, které jsou stanoveny, obecně předpokládány anebo jsou závazné dle zákonů. Termín inherentní vyjadřuje trvalý znak produktu, který podmiňuje jeho funkci nebo funkce (Blecharz 2011).

Stejnými zásadami se řídí i společnost Otavské strojírny a.s. Její vizí je „Stát se respektovaným a žádaným partnerem při poskytování služeb, dodávek komplexních strojírenských celků a vlastních výrobků.“ Proto se společnost snaží prosazovat následující hodnoty:

- otevřenost a serióznost,
- zodpovědnost,
- kvalita a neustálé zlepšování,
- zdravé pracovní prostředí.

## **2.2 Systémy managementu kvality**

Termín systém managementu kvality je dnes oficiálně definován normou ISO 9000. Podle ISO 9000:2015 je systém managementu kvality systém managementu s ohledem na kvalitu. K dnešní formulaci obsahu tohoto pojmu bylo potřeba několik desetiletí poměrně bouřlivého vývoje.

V důsledku stále se zvyšujících nároků zákazníků je třeba, aby se systém managementu kvality stal nedílnou součástí systému managementu jakékoli organizace. Jeho úkolem by měla být zejména intenzivní podpora snahy a úsilí všech skupin zaměstnanců při jejich naplňování (Nenadál, 2016).

### **2.2.1 Koncepce managementu kvality**

V průběhu uplynulých desetiletí přinesl vývoj koncepcí managementu kvality celou řadu přístupů a postupů. Tyto koncepce se i v dnešní době dynamicky rozvíjejí, zdůrazňují zejména všudypřítomnost kvality a nabízejí komplexní manažerské přístupy ke zlepšování výkonnosti podniku, k identifikaci všech podnikových procesů a jejich správnému nastavení. Hlavním cílem je zajistit co možná nejefektivnější řízení nákladů při zohlednění jakosti a kvality při řízení organizace (Vochozka aj. 2012).

Podle Nenadála (2008) a Blecharze (2015) můžeme v současnosti rozlišit tři základní koncepce budování a rozvoje systémů managementu kvality:

- **koncepce TQM**

V průběhu druhé poloviny dvacátého století v Japonsku vznikla koncepce Total Quality Management, která byla následně přijata a rozvíjena také v USA a Evropě. Jedná se o přístup, který je velice otevřenou filozofií managementu organizací.

Pro efektivní praktickou aplikaci není samotná filozofie dostačující, proto byly na podporu TQM vytvořeny modely, které jsou nyní známé jako modely excelence organizací. Mezi nejznámější patří japonský model Demingovy ceny za jakost, model americké Národní ceny Malcolma Bridge (MBNQA), v Evropě je pak nejrozšířenější a velmi respektovaný EFQM Model Excellence. Jako excelence je přitom vnímáno vynikající působení organizace v oblasti řízení i dosahování výsledků (Nenadál, 2008).



Modely excelence nabízejí celou řadu doporučení, která vycházejí z nejlepší světové praxe, nekladou však striktní požadavky.

Jedná se o koncepci náročnou, která ovšem není svázána standardy. Model zahrnuje devět základních oblastí řízení organizací a dosahování výsledků, ty jsou rozděleny do dvou skupin. První z nich jsou nástroje a prostředky (předpoklady), druhou pak výsledky. Tyto oblasti se dále rozdělují do 32 dílčích kritérií. Bodové hodnocení následně umožňuje stanovit míru vyzrálosti organizace. Základní logika tohoto systému je založena na myšlence, že pokud jsou cílem společnosti dlouhodobě nadprůměrné výsledky, musí mít velmi spokojené a loajální zákazníky, zaměstnance a také zástupce všech ostatních zainteresovaných stran. Požadovaných efektů je ovšem dosaženo pouze v případech, kdy jsou organizace díky svým procesům schopny poskytovat dostatečně atraktivní výrobky a služby. Tyto procesy podporují celkovou strategii a dlouhodobý vývoj organizace, vyžadují však adekvátní zdroje, materiální i lidské (Nenadál, 2008).

V současnosti je EFQM model excelence považován za nejkomplexnější nástroj řízení všech typů organizací. Z tohoto důvodu je celosvětově úspěšně využíván více než 30 000 podniky. V České republice se zatím tento model nesetkal s náležitou odezvou, a organizací, které s ním pracují, není mnoho (Nenadál, 2016).

- **koncepce ISO**

Přijetí koncepce norem ISO, která je systémem na základě standardů, bylo vynuceno globalizací tržního prostředí. Mezinárodní organizace pro normy ISO poprvé zveřejnila sadu norem zabývajících se požadavky na systém managementu kvality v roce 1987. Česká verze byla poprvé vydána v roce 2001.

Současnou základnou koncepcí ISO je čtveřice celosvětově respektovaných norem:

- ISO 9000:2016 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník,
- ISO 9001:2016 – Systémy managementu kvality – Požadavky,
- ISO 9004:2009 – Řízení organizací k udržitelnému úspěchu – Přístup managementu kvality,
- ISO 19011:2011 – Systémy managementu kvality – Směrnice pro auditování systémů managementu (Nenadál, 2016, Zídková a Zvoneček, 2003).

Normy řady 9000 mají univerzální charakter, jejich aplikace tudíž nezávisí na charakteru procesů ani na povaze výrobků. Tyto normy jsou použitelné ve výrobních organizacích, v podnicích služeb i v organizacích veřejného sektoru. Nejsou však závazné, mají pouze doporučující charakter. Závaznými se stávají v okamžiku, kdy se dodavatel zaváže odběrateli, že bude aplikovat systém managementu jakosti podle těchto norem.

V současném mezinárodním obchodě je běžnou realitou, že odběratelé po dodavatelích vyžadují certifikáty dokazující zavedení a fungování systémů managementu jakosti odpovídajících požadavkům norem ISO 9000. Tyto certifikáty musí být vydány tzv. třetí stranou – nezávislým a akreditovaným certifikačním orgánem. Celkový počet vydaných certifikátů jasně ukazuje, že tyto normy aktuálně tvoří významnou součást celosvětové legislativy v obchodním styku (Nenadál, 2008).

Za východisko pro budování a rozvoj systémů managementu kvality je považována norma ISO 9004, která je určena k interní aplikaci v organizacích a může sloužit jako dobrý návod k prosazování principů do praxe. V České republice je však tato norma velmi často ignorována, neboť není kritériem pro certifikaci.

- **koncepce odvětvových standardů**

Tato koncepce je ze všech uvedených historicky nejstarší. Pro svoji náročnost ji lze zařadit mezi koncepce ISO a TQM. Řada korporací si nutnost vytváření systémových přístupů k jakosti k managementu jakosti začala uvědomovat už v sedmdesátých letech 20. století. Požadavky na tyto systémy byly zaneseny do odvětvových norem, z nichž některé mají platnost v rámci jednotlivých odvětví dodnes. Jako příklad lze uvést postupy správné výrobní praxe (GMP) využívané ve farmaceutické výrobě nebo ASME kódy pro těžké strojírenství.

V praxi se často setkáváme s tím, že organizace jednotlivé přístupy kombinují. V Evropě je základem přístup normativní, ten je dále kombinován se speciálními požadavky zákazníků a přidávají se k němu i nástroje z konceptu TQM (Blecharz, 2015, Zídková a Zvoneček, 2003).

V Otavských strojárnách je uplatňována kombinace všech výše uvedených koncepcí. Jako primární je však uplatňována koncepce podle standardů ISO. Firma je certifikována dle ISO 9001:2016 a 14001:2016.

Co se týče odvětvových standardů, jsou Otavské strojárny orientovány hlavně na svařování konstrukcí pro různé obory. Svařování je certifikováno dle ISO 3834-2:2016 (všeobecná certifikace), EN 1090-1,2:2015 (pro stavební konstrukce) a EN 15085-2:2015 (pro kolejová vozidla). Dále je společnost certifikována dle DIN 6701-2:2015 (certifikace pro lepené spoje). Vybrané certifikáty jsou součástí přílohy (Přílohy A-D).

### **2.2.2 Principy managementu kvality**

Principy managementu jakosti lze chápat jako základní myšlenky a zásady, na kterých je vytvářen a rozvíjen jakýkoliv systém managementu jakosti. Tyto principy prostupují všemi výše zmíněnými koncepcemi. Nenadál (2008) a Váchal aj. (2013) definují základních 11 principů managementu jakosti takto:

- **Orientace na zákazníky**

Existence organizace je přímo závislá na externích zákaznících. Její činnost proto musí být zaměřena tak, aby komunikovala se zákazníky, identifikovala jejich potřeby, pružně na ně reagovala a snažila efektivně plnit jejich požadavky.

- **Vůdcovství**

Řídící pracovníci organizace musí představovat pro své zaměstnance pozitivní vzor a přirozenou autoritu. Svým chováním, jednáním, postoji a hodnotami garantují strategické směřování a stabilitu organizace.

- **Zapojení zaměstnanců**

Úspěch společnosti se primárně odvíjí od kvality jejích zaměstnanců. Organizace by měla efektivně využívat znalosti, dovednosti a schopnosti svých zaměstnanců, podporovat jejich aktivitu a rozvíjet potenciál ve všech činnostech a na všech úrovních organizace.

- **Procesní přístup**

Jedná se o soubor dílčích činností, prostřednictvím kterých dochází ke změně vstupů na výstupy za spotřeby zdrojů v regulovaných podmínkách. Pokud jsou tyto činnosti chápány a řízeny cíleně jako procesy, je práce organizace efektivnější a její výsledky dosahovány s vyšší účinností.

- **Systémový přístup k managementu**

Systém managementu jakosti společnosti je soubor na sebe navazujících procesů, kdy je dosaženo stavu, ve kterém jsou hmotné a informační výstupy jednoho procesu současně vstupy některého procesu následujícího. Důležité jsou analýzy jednotlivých procesů, jejich měření, monitorování a následné zlepšování výkonnosti procesů.

- **Neustálé zlepšování**

Společnost by měla vyhledávat své slabé stránky a využívat veškeré příležitosti, metody a prostředky pro neustálé vylepšování systému kvality. Aktivita vedoucí ke zvýšení výkonnosti zaměstnanců, k nové úrovni procesů nebo produktů mohou probíhat postupně anebo skokově.

- **Management na základě faktů**

Rozhodnutí manažerů by se měla opírat o objektivní data získaná hloubkovou analýzou, ne o subjektivní názory. Sběr dat by měl probíhat systematicky na všech úrovních činnosti a ze všech procesů. Výsledky zpracované statistickými metodami by měly být přístupné všem, kteří je potřebují k řízení činností a procesů.

- **Vzájemně prospěšné dodavatelsko-odběratelské vztahy**

Dlouhodobě dobré vztahy organizace s dodavateli založené na vzájemné důvěře a spolupráci, sdílení znalostí a vhodných forem technické pomoci či podpora při řešení dílčích problémů, systematická komunikace a účast na společných projektech zásadním způsobem ovlivňují reálnou výkonnost organizace.

- **Flexibilita**

Úspěch společnosti je závislý na tvořivosti a schopnosti rychle reagovat na změny. Princip je náročný na uvolňování investic, neboť je třeba zavádět nové moderní technologie, inovovat infrastrukturu, sledovat a prognózovat trendy, zkracovat dobu realizace produktů a zvyšovat kvalifikaci zaměstnanců.

- **Společenská odpovědnost**

Společnost nese svůj díl odpovědnosti za vývoj ve svém okolí. Snaží se o etický přístup, který ve vztahu k externímu prostředí vede k tomu, že veškeré činnosti a služby vykonávané k uspokojení potřeb všech zainteresovaných skupin jsou v souladu s dlouhodobými zájmy nad rámec legislativních požadavků.

- **Učení se**

Je v zájmu společnosti poskytnout zaměstnancům prostor pro zvyšování jejich odborné způsobilosti. Systematický rozvoj znalostí a dovedností zaměstnanců, podpora jejich zájmu vzdělávat se a učit se nové věci, jsou předpoklady budoucí prosperity a úspěchu společnosti.

Firma ve své strategii uplatňuje následující principy, které vycházejí z uvedených obecných principů:

- partnerství založená na dlouhodobé spolupráci se stálými zákazníky a dodavateli,
- růst a rozvoj zaměstnanců je základem výkonnosti a odborné kvality,
- péče o životní a pracovní prostředí, ochrana zdraví a bezpečnost práce,
- dodržování příslušných právních předpisů a jiných požadavků, a to nejen z oblasti životního prostředí, které se na naši společnost vztahují a jsou platné v EU a ČR,
- udržování a neustálé zlepšování integrovaného systému řízení kvality a environmentu jako nosného pilíře řízení společnosti (kvalita jako zdroj zlepšování a inovací procesů),
- zefektivnění stávajících a zavádění nových výkonných technologií a moderních metod řízení s cílem splnění komplexních požadavků zákazníka, environmentálních aspektů,
- rozvoj technologické a funkční kvality výrobků a služeb v interakci se zákazníkem.

### 2.2.3 Přínosy

System managementu kvality by měl být koncipován tak, aby poskytoval uživateli (firmě) požadované výstupy. Výstupy představují konkrétní přínosy systému z vnějšího pohledu (externí přínosy), ale i z pohledu vnitřního (interní přínosy).

Možné přínosy zavedení systému řízení kvality mohou být například následující:

- větší konkurenceschopnost podniku,
- možnost ucházet se o veřejné zakázky (dnes již základní vstupní požadavek),
- zavedení pořádku a systémového přístupu do činnosti společnosti,
- optimalizace nákladů (úspora provozních nákladů, nákladů na reklamace, úspora surovin) (Váchal aj. 2013).

Společnost Otavské strojírny si stanovila pro rok 2019 cíle zahrnující čtyři oblasti – infrastruktura, lidské zdroje, efektivita společnosti, ochrana životního prostředí. Cíle týkající se kvality jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. č. 2: Přínosy systému řízení kvality

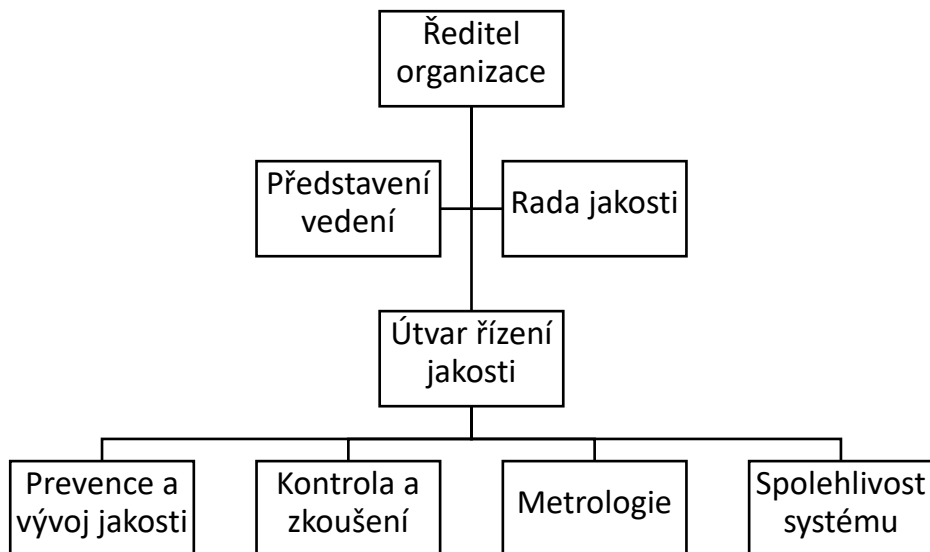
<b>Cíle</b>	<b>Efekty</b>
snížení počtu externích reklamací (eNCR)	úspora nákladů na opravy a reklamace, snížení nákladů na administrativu
snížení objemu nebezpečných odpadů v mokré i práškové lakovně o 5 %	snížení nákladů na likvidaci odpadů externími firmami
školení odborných garantů kvality (EWT, EWS, KT)	zvýšení kvality výroby díky přenosu znalostí na podřízené pracovníky
zvýšení jazykové odbornosti THP pracovníků	zvýšení konkurenceschopnosti podniku, zkvalitnění přípravy výrobní dokumentace

Zdroj: vlastní zpracování

## 2.3 Postavení kvality v organizační struktuře společnosti

Každá společnost musí nejprve určit potřebné kompetence osob. Tyto kompetence jsou zobrazeny v organizačním schématu firmy. Obvyklá postavení oddělení řízení kvality v organizacích popisuje následující diagram:

Obr. č. 6: Organizační struktura v systémech managementu jakosti

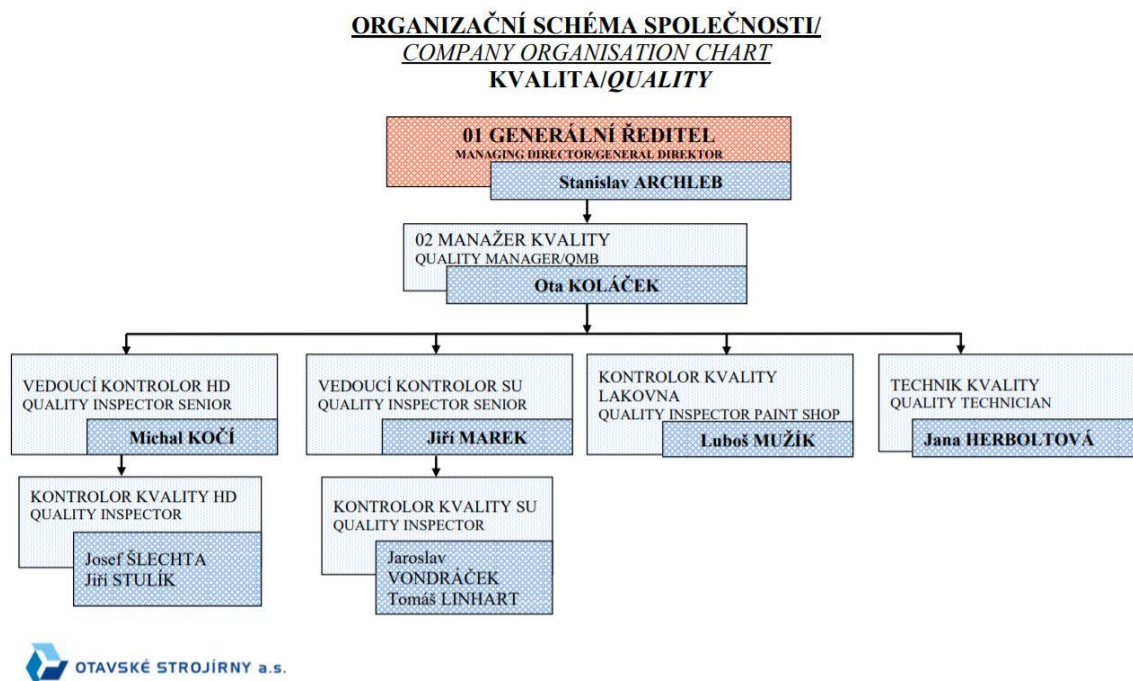


Zdroj: vlastní zpracování podle Nenadál (2008)

Důležité je, aby oddělení kvality fungovalo samostatně a nezávisle na ostatních odděleních organizace. Zabrání se tak např. případným tlakům ze strany výroby na snížení kvalitativních požadavků na výrobky.

Toto rozložení je aplikováno i v Otavských strojárnách, kde „oddělení kvality“ podléhá přímo generálnímu řediteli. Manažer kvality je společný pro oba provozy, ale jemu podřízené složky jsou odděleny podle místa výkonu. Organizační struktura oddělení kvality je znázorněna na následujícím obrázku.

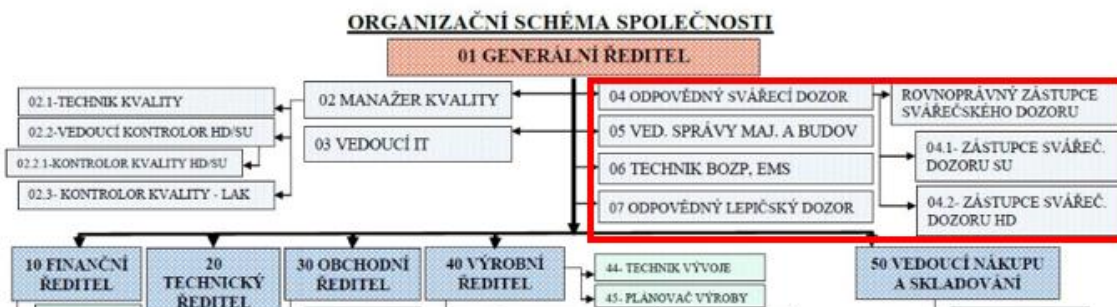
Obr. č. 7: Organizační schéma oddělení kvality



Zdroj: Otavské strojírný a.s., 2019

Z následujícího organizačního schématu společnosti je zřejmé, že jsou odděleny sekce sledování oborové kvality podle certifikací, které byly zmíněny výše. Každý specialista je odpovědný za svůj obor a jeho znalosti jsou pravidelně přezkoumávány certifikační autoritou v rámci auditů.

Obr. č. 8: Postavení kvality v organizační struktuře



Zdroj: Otavské strojírný a.s., 2019



## 2.4 Sběr dat a dokumentace

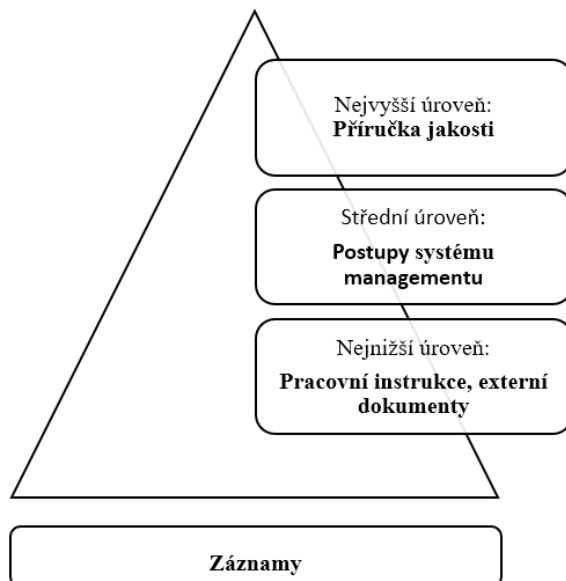
V koncepci jakosti podle standardů ISO je kladen důraz především na přesnou dokumentaci a záznamy dat. Dokumentace je definována v normě ČSN EN ISO/TR 10013 jako soubor dokumentů, kde dokumentem se rozumí informace na podpůrném médiu (Nenadál, 2008).

Dokumentace slouží k podpoře funkce systému managementu jakosti a jeho efektivního využívání, uplatňování, udržování a zlepšování. Správné vedení a používání dokumentace je důležitým krokem k dosažení shody s požadavky zákazníka a také ke zvyšování jakosti produktů organizace. Ve většině případů jsou v ní zahrnuty následující typy dokumentů:

- příručka kvality,
- plány kvality,
- specifikace,
- směrnice,
- pracovní postupy,
- záznamy.

Obvyklá struktura těchto dokumentů je znázorněna na následujícím obrázku.

Obr. č. 9: Struktura dokumentace v systémech managementu kvality



Zdroj: vlastní zpracování podle Nenadál (2008)

Záznamy jsou velmi rozsáhlou a důležitou skupinou dokumentů, která se od ostatních typů odlišuje tím, že nepopisuje, co a jak se má dělat, ale poskytuje informace o tom, co bylo provedeno. Záznamy zachycují údaje o stavu a vývoji sledované reality a mohou sloužit jako podklad pro kontrolu průběhu procesu. Lze je také využít jako podklad pro různé analýzy, např. analýzu nákladů, trendů. Pro vedení záznamů je vhodné vytvořit formuláře, které zabezpečí jejich jednotnou podobu. Firemní dokumentace a záznamy mohou být vedeny v papírové či elektronické podobě (Veber, 2009).

V Otavských strojárnách jsou využívány obě dvě formy. Papírová dokumentace má podobu ručně vyplněných formulářů, které jsou následně skenovány nebo ručně přepisovány do elektronických v aplikaci MS Excel. Ve společnosti jsou využívány dva druhy formulářů:

- firemní – evidované v rámci ISO 9001,
- zákaznické – definované v rámci obchodního vztahu (často podmínka uzavření kontraktu).

Z pohledu kvality je dokumentována jak kvalita na vstupu, tak i kvalita na výstupu.

Kvalitu na vstupu představuje sledování kvality nakupovaných dílů, polotovarů a kooperací. U těchto položek jsou sledovány např. tyto parametry: rozměry, jakost materiálu, provedení atd. Výstupní parametry jsou obdobné jako vstupní s tím rozdílem, že jsou sledovány již na hotových výrobcích.

Rozsah dokumentace, která je požadována na výstupu, vždy určuje zákazník a je stanoven kontraktem. Součástí dokumentace mohou být materiálové certifikáty, certifikáty k nakupovaným dílům (spojovací materiál, těsnění, izolace), certifikáty k barvám. Kromě těchto certifikátů může být požadováno i „Prohlášení o shodě“ u materiálů, které musí splňovat např. požadavky na nehořlavost.

Další část tvoří protokoly s naměřenými hodnotami. V Otavských strojárnách jsou sledovány především tyto atributy:

- rozměry výrobku,
- jakost povrchu,
- tloušťka barvy,

- lesk a odstín barvy,
- kompletnost výrobku,
- shoda výrobku s požadavky zákazníka.

Z výše uvedeného je patrné, že současný systém přípravy dokumentů je velmi složitý, pracný a klade velké nároky na odborné znalosti personálu. Velký podíl ruční přípravy podkladů má za následek i vyšší pravděpodobnost vzniku chyb při přepisu, skenování a dalších operacích s dokumenty (např. chybné přiřazení certifikátu k výrobku). Při všech těchto činnostech je vždy potřeba brát v úvahu chyby způsobené tzv. „lidským faktorem“ (nepozornost, vyrušení při práci, únava, špatná čitelnost podkladů nebo i nekvalitně odvedená práce).

## **3 Představení nabízených softwarových produktů**

### **3.1 Požadavky na systém – cíl rozhodování**

System, který společnost chce zavést, musí zabezpečit shromažďování všech výše uvedených dokumentů, jejich evidenci, vyplňování a bezchybné přiřazování k jednotlivým výrobkům dle požadavků zákazníků. Kromě této správy dokumentů musí také systém umožňovat evidenci interních a externích reklamací (NCR), jejich vyřizování, analýzu (8D report), statistiku a vyhodnocování pro management společnosti.

Z hlediska potřeb firmy má nejvyšší prioritu schopnost nákladového vyhodnocení reklamací a automatizované statistiky a analýzy dat. Další nároky jsou kladeny na jednoduchou implementaci systému a rovněž online přístup ke sledovaným datům, přičemž výhodou je možnost grafické interpretace sbíraných dat.

Na základě těchto poznatků byl proveden průzkum trhu. Výběr vhodného softwarového řešení byl rozdělen na tři fáze:

- vyhledávání možných řešení, které nabízí trh,
- pozvání nejvhodnějších kandidátů k osobní prezentaci jejich produktů,
- analýza produktů na základě předložených nabídek.

Výsledkem výše uvedených kroků je užší výběr zahrnující dva kandidáty, společnosti ITeuro a.s. a CLEVER Soft s.r.o. Obě společnosti poskytly testovací verze softwaru, aby bylo možné odzkoušet funkcionalitu v prostředí Otavských strojírén. Autor práce měl také možnost pracovat s těmito zkušebními verzemi a zohlednit své zkušenosti v následujících částech práce.

### **3.2 ITeuro a.s.**

ITeuro je česká firma, která zastupuje dodavatele komplexních informačních systémů – americkou firmu Infor. Společnost byla založena v roce 2000 a v současnosti zaměstnává asi 30 zaměstnanců. Zajišťuje jak implementaci tohoto softwaru v různých odvětvích průmyslu, tak i českou lokalizaci těchto produktů. Zaměřuje se především na výrobní podniky. Hlavním produktem společnosti je ERP systém SyteLine. Počet aplikací tohoto systému celosvětově je cca 5000. Tento systém je využíván i ve společnosti Otavské strojírny, a to od roku 2008.

### 3.2.1 Požadavky na hardware a software

Řešení od společnosti ITeuro funguje prostřednictvím webového rozhraní nebo jako aplikace nainstalovaná v zařízení pro sběr dat.

Na provoz pomocí webového rozhraní nejsou kladeny téměř žádné požadavky na hardware. Aplikaci je doporučeno provozovat na tabletech minimálně se 4 GB RAM a displejem o velikosti alespoň 9 palců pro optimální zobrazení. V obou případech je možno využít operačního systému iOS, Windows Mobile a Android 7 a vyšší. Tablety se budou do aplikace přihlašovat pomocí Wi-Fi, která bude vytvořena výhradně pro tento účel a tímto bude zajištěna bezpečnost sbíraných dat. Data budou shromažďována na serveru, který pracuje pod systémem Windows Server 2012 a vyšší.

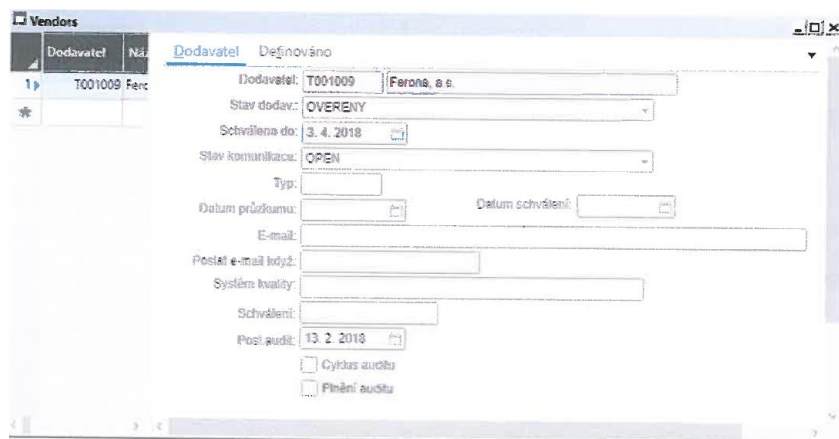
### 3.2.2 Software

Nabídka firmy ITeuro zahrnuje volitelný modul kvality, který bude plně integrován do systému SyteLine a obsahuje následující oblasti:

- QCS Supplier – řízení kvality dodavatelů

QCS Supplier je zaměřen na řízení kvality dodavatelů. Tato kategorie umožňuje vést evidenci dodavatelů i s jejich hodnocením. Podle tohoto bodového hodnocení je bude program schopen rozdělit do příslušných skupin. Na formuláři „Dodavatelé“ je k dispozici číselník pro definici stavu dodavatele, odlišení ověřených a neověřených dodavatelů.

Obr. č. 10: Prostředí modulu QCS Supplier



The screenshot displays the 'Vendors' module interface. The main window shows a form for a vendor named 'Feron, a.s.' with ID 'T001009'. The 'Stav dodav.' (Vendor Status) is set to 'OVERENY'. The 'Schválena do' (Valid until) date is '3. 4. 2018'. The 'Stav komunikace' (Communication Status) is 'OPEN'. The 'Typ' (Type) field is empty. There are fields for 'Datum průzkumu' (Survey Date) and 'Datum schválení' (Approval Date). The 'E-mail' field is empty. The 'Postel e-mail když' (Send email when) field is empty. The 'Systém kvality' (Quality System) field is empty. The 'Schválení' (Approval) field is empty. The 'Posl. audit' (Last Audit) date is '13. 2. 2018'. There are two checkboxes: 'Cyklus auditu' (Audit Cycle) and 'Finální auditu' (Final Audit).

Zdroj: vlastní zpracování

Modul dále umožňuje vytvořit reklamační řízení s dodavatelem ohledně přijatého materiálu v rámci procesu vstupní kontroly. V rámci standardu proběhne vypořádání materiálu, vznikne vazba na PPM a po jeho odmítnutí v rámci PPM se vytvoří záznam o reklamačním řízení. V jeho rámci je možno provést několik způsobů vrácení materiálu dodavateli:

- vrátit pouze část materiálu,
- vrátit všechn materiál,
- poslat vadný materiál třetí straně k přepracování.

Modul reklamací je propojen s číselníkem dodavatelů a položek v systému SyteLine a může přímo odkazovat na zdrojovou nákupní objednávku. Do formuláře „Reklamační řízení – dodavatel“ lze ještě doplnit kód důvodu reklamace.

- QCS In Process – mezioperační a výstupní kontrola v rámci výroby

Tento modul umožňuje evidenci a sledování záznamů hodnot z kontrol a evidenci řešení neshod ve vazbě na operace výrobního příkazu. Základem pro tento modul je formulář „Položky“, ve kterém lze evidovat veškeré výrobní operace, doby trvání atd.

V propojené kartě „Zkoušky položky“ bude možné vytvářet kontrolní plán výrobků. K definici zkoušek lze připojovat dokumenty s popisem, např. kontrolní postup včetně fotografií. Tato karta také nabízí možnost nadefinovat:

- frekvence kontrol,
- kódy poruch,
- kódy důvodů schválení, zadržení, zamítnutí,
- zkušební metody,
- úroveň závažnosti.



- QCS Enterprise – modul pro evidenci požadavků na změnu a zlepšení

V tomto modulu bude využíván především formulář „Požadavky“, ve kterém se bude evidovat preventivní a nápravné opatření pro budoucí předejití problému. Dalším nástrojem tohoto modulu je 8D report, který se bude rozlišovat na firemní nebo zákaznický.

### **3.3 CLEVER Soft s.r.o.**

CLEVER Soft je slovenská firma působící na trhu od roku 2011. Ve společnosti pracuje 8 zaměstnanců. Zaměřuje se na vývoj softwaru pro podniky a státní správu. Systém v České republice implementuje společnost Stengl a.s.

#### **3.3.1 Požadavky na hardware a software**

Systém KONIS je možné provozovat v externím Microsoft Azure cloudu nebo jako lokální on-prem řešení na vlastní infrastruktuře zákazníka.

V případě požadavku provozu na vlastní infrastruktuře systém vyžaduje vlastní virtuální server (min. dvoujádrový, 16 GB RAM, 100 GB HDD) s operačním systémem Windows Server 2012, databázový server MS SQL 2014 a aplikační server IIS.

Koncová zařízení pro sběr dat je možné využívat na různých typech klientů s různým operačním systémem (Windows, Android, iOS). Aplikace využívají jako rozhraní internetový prohlížeč s připojením na server. Společnost doporučuje systém provozovat na terminálových stanicích a na průmyslových tabletech.

Terminálové stanice jsou vhodné především do prostoru s fixním místem sběru dat. Jejich výhodou je pevné připojení do podnikové LAN sítě, větší obrazovka a stabilita.

- průmyslový dotykový panel s podporou terminálových klientů,
- terminálový klient,
- USB skener,
- držák monitoru,
- připojení LAN,
- MS Terminal Server 2012.

Průmyslové tablety se oproti terminálům hodí používat tam, kde je vyžadována jistá míra mobility. Připojení do podnikové sítě je zajištěno bezdrátově (Wi-Fi, 3G/LTE). Lze je také



jednoduše zafixovat na pracoviště pomocí držáku. Nezanedbatelnou výhodou těchto tabletů je podstatně nižší cena oproti terminálům. Pro bezproblémový chod aplikace jsou dodavatelem doporučeny následující technické požadavky a doplňky:

- min. 10“ obrazovka,
- min. 2 GB RAM,
- ochranný obal proti poškození,
- BT skener,
- držák,
- připojení Wi-Fi/LTE.

### **3.3.2 Software**

Řešení společnosti CLEVER Soft je tvořeno aplikacemi zaměřenými na sběr dat ve výrobě, jejich zpracování a prezentaci v reálném čase. Tyto aplikace jsou optimalizovány pro používání běžnými pracovníky a umožňují zaznamenávat potřebná data rychle a jednoduše. Přinášejí manažerské přehledy, odkrývání výrobního potenciálu a identifikaci úzkých míst ve výrobě.

Software je realizován pomocí dvou prostředí – uživatelského a administrátorského, která se liší především oprávněními a možnostmi celkového přehledu. V administrátorském rozhraní umožňuje systém také zadávání informací o dodavatelích, zákaznících, směnách a dalších detailech výroby, které jsou pro běžné uživatele nepřístupné.

System KONIS tvoří čtyři vzájemně datově propojené oddíly:

- Checklisty

Digitální checklisty (kontrolní formuláře) umožňují systematicky, rychle a jednoduše kontrolovat jakýkoliv předem nadefinovaný proces, zaznamenávat výsledky v digitální podobě a ihned je analyzovat. Mohou se skládat z mnoha kroků, jejichž podoba je zobrazena na následujícím obrázku.

Obr. č. 13: Grafická podoba checklistů

The image shows two digital checklist forms side-by-side. The left form, titled '#774', has a 'Validation' section with the text 'Check the pressure'. Below this, it specifies 'How: Measurement' and 'OK State: In limits'. There are two blue buttons labeled 'Min: 300' and 'Max: 350', followed by a text input field labeled 'Value'. At the bottom, there are three buttons: 'History' (yellow), 'Description' (yellow), and 'Confirm' (green). The right form, titled '#771', has a 'Validation' section with the text 'Check polyvalency'. It specifies 'How: Documentation' and 'OK State: OK'. Below this, there are two large buttons: a green 'OK' button and a red 'NOK' button. At the bottom, there are two buttons: 'History' (yellow) and 'Description' (yellow).

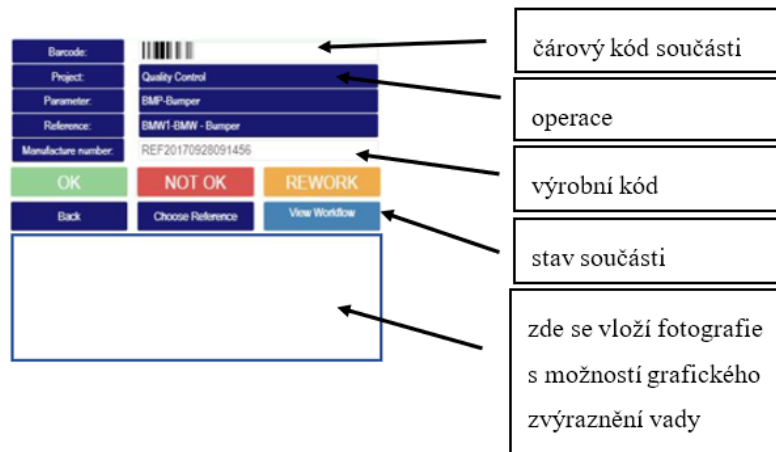
Zdroj: vlastní zpracování

Na každém checklistu je uveden předmět kontroly, způsob měření a požadovaný stav. Jsou zpracovány tak, aby se s nimi dalo snadno pracovat a zadávání údajů bylo intuitivní.

- Fotomodul

V tomto modulu lze zaznamenávat fotografie přímo v procesu kontroly a využívat je jako evidenci o skutečném stavu vyrobených dílů nebo defektů. Nasnímané fotografie jsou automaticky přiřazovány ke kontrolním záznamům (OK, NOK, REWORK) a spravovány v systému. Prostředí má tuto grafickou podobu.

Obr. č. 14: Prostředí Fotomodulu



Zdroj: vlastní zpracování

- Online analýza

Nasbíraná data lze ihned analyzovat díky centralizovanému systému evidence. Tato část umožňuje vytvářet např. grafické znázornění Paretovy analýzy a různé tabulky s možností filtrů. Zajímavý nástroj je pak zejména tzv. Mapa defektů (Obr. č. 15), která umožňuje „sloučení“ fotografií získaných ve Fotomodulu a zobrazení problémových částí výrobku.

Obr. č. 15: Mapa defektů



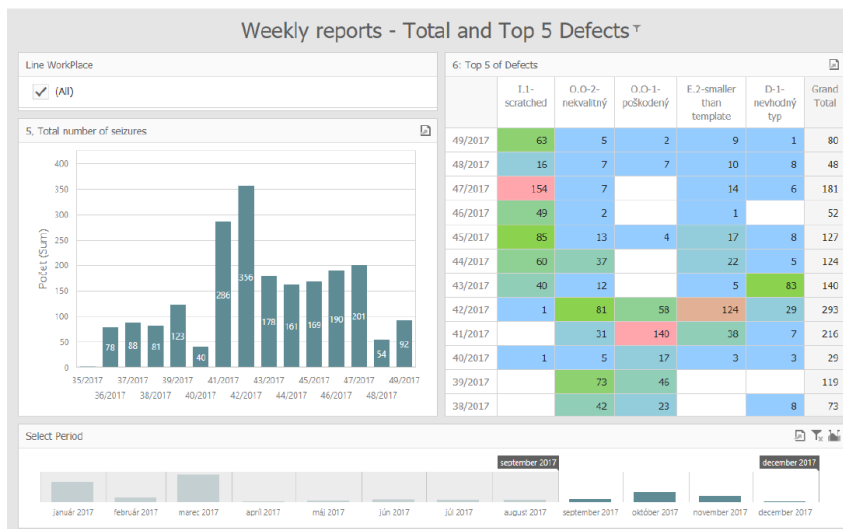
Zdroj: vlastní zpracování

- Dashboardy

Dashboard (nástěnka) je způsob, jakým tento software zobrazuje klíčové informace o kvalitě výroby formou, která je srozumitelná pro dělníky. Využívány jsou především grafy a další grafické prvky umožňující co nejrychlejší orientaci v zobrazovaných

výsledcích. Tento výstup bývá umístován přímo na pracoviště jednotlivých pracovních skupin, např. podle směn nebo projektů, na kterých zaměstnanci pracují. Grafická podoba dashboardu je zobrazena na následujícím obrázku.

Obr. č. 16: Dashboard



Zdroj: vlastní zpracování

## 4 Analýza produktů a vícekritériální rozhodování

### 4.1 Tvorba variant rozhodování

Varianty řešení rozhodovacího problému představují základ pro kvalitní rozhodnutí, proto je jejich tvorba jednou z nejdůležitějších etap.

V případě rozhodovacího problému Otavských strojů jsou všechny varianty známy. Jednotlivé varianty jsou pak nabídky od dodavatelů softwaru a současná situace ve společnosti. Pokud nám ale varianty řešení známy nejsou, pro jejich tvorbu jsou využívány různé metody, které se rozdělují do několika kategorií. Fotr a kol. (2016) a Štědroň (2015) rozdělují metody pro tvorbu variant do následujících skupin:

- **intuitivní metody**

Předpokladem využití intuitivních metod je zapojení více osob. Tyto metody těží především z tvůrčí atmosféry v týmu a vzájemného obohacování. Mezi intuitivní metody patří např. brainstorming, brainwriting, Gordonova metoda nebo metoda „635“.

- **systematicko-analytické metody**

Systematicko-analytické metody jsou založeny především na vědeckých metodách využívaných zejména v inovačním managementu. Do této skupiny můžeme zařadit např. rozhodovací stromy, metodu analogie nebo metodu PVN (párových vztahových návrhů).

V následující části práce jsou jednotlivé varianty označeny tímto způsobem:

- Varianta A – software od společnosti ITEURO a.s.,
- Varianta B – software od společnosti CLEVER Soft s.r.o.,
- Varianta C – současný stav (MS Excel a ruční zadávání a vyhodnocování).

### 4.2 Stanovení kritérií rozhodování

Předpokladem hodnocení variant a volby varianty určené k realizaci je vytvoření souboru kritérií hodnocení. Navržený soubor kritérií, podle kterého budou jednotlivé varianty hodnoceny, odráží dosažení stanovených cílů řešení problému. Tato vazba na cíle znamená, že se právě kritéria hodnocení odvozují zpravidla od stanovených cílů řešení problému.

Veber a kol. (2009) klasifikují kritéria rozhodování do následujících skupin:

- kvantitativní kritéria – jejich hodnotu lze vyjádřit v číselné podobě (zisk, náklady na pořízení, rentabilita),
- kvalitativní kritéria – charakterizována pouze slovně většinou prostřednictvím škály (vliv na kvalitu, dopad na životní prostředí),
- výnosová kritéria – preferovány jsou vyšší hodnoty před nižšími, tzn. „čím více, tím lépe“ (zisk),
- nákladová kritéria – rozhodovatel upřednostňuje nižší hodnoty před vyššími (náklady).

Při tvorbě kritérií je důležité, aby zvolený soubor plnil specifické požadavky tak, aby kritéria byla pro fázi rozhodování použitelná. Fotr a kol. (2016) uvádějí tato specifika:

- **úplnost**

Soubor kritérií pro hodnocení variant by měl umožňovat posouzení a zhodnocení všech přímých a nepřímých důsledků těchto variant řešení. V praxi však není tento požadavek jednoduché dodržet, protože rozhodovatel nedokáže posoudit dopady ve všech oblastech, které s rozhodovacím problémem souvisí.

- **operacionalita**

Operacionalitou souboru se rozumí to, že každé kritérium musí být jasně a jednoznačně definováno a musí být pro rozhodovatele srozumitelné. Tento požadavek lze snadněji splnit u kvantitativních kritérií, která jsou určena většinou vztahem pro výpočet. U kvalitativních kritérií, která jsou definována slovně, může nastat problém jednoznačného pojetí kritéria.

- **neredundance**

Neredundance souboru znamená, že každé kritérium hodnocení vstupuje do rozhodovacího procesu pouze jednou, tzn., že se nepřekrývá s jiným kritériem. Redundance je nejčastější chybou při vytváření souboru kritérií, proto se doporučuje provedení testu redundance po vytvoření všech kritérií.

- **minimální rozsah**

Počet kritérií hodnocení by měl být co nejmenší za předpokladu, že se neporuší úplnost souboru. Tím se značně zjednoduší hodnocení variant a následný výběr varianty určené k realizaci.

- **nezávislost**

Jednotlivá kritéria hodnocení by mezi sebou neměla mít významné souvislosti. Tento požadavek je značně problematický např. u ekonomických dopadů, protože většina ukazatelů spolu nějakým způsobem souvisí. Z výše uvedeného je patrné, že některé požadavky nemohou být dosaženy současně, a proto je nutné při tvorbě kritérií vždy volit určitý stupeň kompromisu.

Na základě cílů, kterých chce společnost dosáhnout zavedením modulu kvality, byl sestaven následující soubor kritérií hodnocení:

- **K1 – celková pořizovací cena**

Toto kritérium zahrnuje ceny softwaru včetně jeho implementace bez ceny koncových zařízení (tabletů). Ceny koncových zařízení nebyly v tomto kritériu zohledněny, protože by byly pro všechny uvažované varianty shodné. Ve výpočtu doby návratnosti investice ale zahrnuty jsou. U varianty C je jako pořizovací cena uvažována cena licencí MS Excel.

- **K2 – rychlost přístupu k datům**

Byla posuzována schopnost online přístupu k datům, která u varianty C je nízká, protože nasbíraná data musí být nejprve převedena do elektronické podoby. Varianta A a B umožňují online zápis a zároveň i přístup k datům.

- **K3 – nároky na proškolení obsluhy**

Jelikož uvažované varianty A a B jsou pro zaměstnance nové, je nutné je proškolit. U varianty C školení nutné není, protože zaměstnanci s MS Excel běžně pracují.

- **K4 – hardware/software požadavky**

U varianty C jsou nároky na fungování softwaru vyšší, protože daná aplikace musí být nainstalována přímo na koncovém zařízení, kdežto u obou zbývajících variant stačí k provozu softwaru přístup na server pomocí Wi-Fi připojení.

- **K5 – nákladové vyhodnocení reklamací**

Díky propojení s ERP systémem je tato možnost přístupná pouze u varianty A. Varianty B a C tuto možnost nemají a vyhodnocení reklamací je nutné zpracovávat ručně.

- **K6 – náročnost úpravy formulářů**

Nejméně náročná je úprava formulářů u varianty C, protože v MS Excel může úpravy provádět kterýkoliv uživatel. Varianta B je hodnocena na škále jako „střední“. Modifikace formulářů je umožněna všem uživatelům, ale vyžaduje zvláštní školení. U třetí varianty může úpravu provádět pouze správce sítě, proto je hodnocena jako „vysoká“.

- **K7 – automatizace zpracování dat**

U současného stavu je stupeň automatizace nulový. Veškeré vyhodnocování je nutné provádět ručně. Jako příklad lze uvést vyhodnocení naměřených hodnot v protokolech (OK, NOK). Varianty A i B jsou schopny tuto operaci provádět automaticky.

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé varianty a ohodnocení kritérií.

Tab. č. 3: Tabulka ohodnocení kritérií

kritéria	Varianty		
	A	B	C
<b>K1</b>	266 000 Kč	380 000 Kč	80 000 Kč
<b>K2</b>	vysoká	vysoká	nízká
<b>K3</b>	vysoká	vysoká	nízká
<b>K4</b>	nízká	nízká	vysoká
<b>K5</b>	ano	ne	ne
<b>K6</b>	vysoká	střední	nízká
<b>K7</b>	ano	ano	ne

Zdroj: vlastní zpracování



### 4.3 Stanovení vah kritérií

Většina metod vícekritériálního hodnocení variant vyžaduje nejprve stanovení vah jednotlivých kritérií. Váhy kritérií jsou číselně vyjádřeným odrazem jejich významnosti, resp. důležitosti sledovaných cílů firmy. Čím je kritérium významnější, tím je jeho váha vyšší. Naopak méně významným kritériím je přiřazena nižší váha. Pro dosažení srovnatelnosti vah souboru kritérií se váhy zpravidla normují tak, aby jejich součet byl roven jedné, přičemž některé metody poskytují váhy již znormované (Blažek, 2014).

Podle Fotra a kol. (2016) rozlišujeme tyto metody pro stanovení vah:

- metody přímého stanovení vah kritérií,
- metody založené na párovém srovnávání,
- metoda postupného rozvrhu vah.

Výše uvedené metody předpokládají nezávislost na znalosti dopadů jednotlivých variant. Pokud jsou nám dopady variant známy, je využívána metoda kompenzační.

Kritéria včetně jejich vah byla stanovena autorem práce společně s kompetentními pracovníky společnosti. Konkrétně se jedná o správce sítě, quality managera a technického ředitele. Tímto krokem byla zajištěna objektivita výpočtu vah kritérií.

#### 4.3.1 Bodová stupnice

Bodová stupnice se řadí mezi metody přímého stanovení vah kritérií. Principem je přiřazení určitého počtu bodů ze zvolené stupnice každému kritériu. Body jsou přiřazovány podle toho, jak jsou jednotlivá kritéria pro hodnotitele významná. Bodová stupnice se volí na základě vztahu mezi nejvýznamnějším a nejméně významným kritériem. Rozlišují se stupnice s nižší rozlišovací schopností (např. 1–5) a s vyšší rozlišovací schopností (např. 1–10). Větší počet bodů se přidělí kritériu, které je pro hodnotitele významnější. Na konci je nutné provést normování vah. Normovaná váha se vypočítá podle následujícího vzorce:

$$\text{normovaná váha} = \frac{\text{počet bodů}}{\text{součet}} \quad (1)$$

Mezi metody přímého stanovení vah kritérií můžeme zařadit ještě alokaci 100 bodů a metodu stanovení vah porovnáním kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí (Fotr a kol. 2016 a Štědroň, 2015).

Tab. č. 4: Metoda bodové stupnice

kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	součet
počet bodů	5	4	3	2	5	3	5	27
normovaná váha	0,185	0,148	0,111	0,075	0,185	0,111	0,185	1

Zdroj: vlastní zpracování, 2019

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že nejvyšší váhu pro rozhodovatele mají kritéria K1, K5 a K7. Tato metoda je značně subjektivní a závislá na osobě rozhodovatele.

#### 4.3.2 Saatyho metoda

Saatyho metoda patří k metodám stanovení vah, které jsou založené na párovém srovnávání. Sloupce i řádky tabulky jsou tvořeny kritérii rozhodování ve stejném pořadí. Následně jsou určeny preferenční vztahy mezi každou z dvojic kritérií. Tato metoda je specifická tím, že kromě směru preference se určuje také její velikost. Velikost této preference je vyjádřena bodovým ohodnocením z předem určené bodové stupnice. Fotr a kol. (2016) doporučují využít následující stupnici:

Tab. č. 5: Bodová stupnice Saatyho metody

Počet bodů	Popis
1	kritéria jsou stejně významná
3	první kritérium je slabě významnější než druhé
5	první kritérium je dosti významnější než druhé
7	první kritérium je prokazatelně významnější než druhé
9	první kritérium je absolutně významnější než druhé

Zdroj: vlastní zpracování podle Fotr a kol. (2016)

Jestliže je kritérium v řádku preferováno před kritériem ve sloupci, do příslušného pole se zapíše počet bodů, který vyjadřuje velikost této preference. Pokud je upřednostňováno kritérium ve sloupci před kritériem v řádku, do pole se uvede převrácená hodnota zvoleného počtu bodů. Z níže uvedené tabulky je např. patrné, že kritérium K1 je prokazatelně významnější než kritérium K2, a proto je v příslušném poli zapsána hodnota

7. Na diagonále je vždy uvedena hodnota 1, protože nelze porovnávat shodná kritéria mezi sebou.

Hodnoty vah kritérií jsou u Saatyho metody stanoveny geometrickým průměrem (GP), který se vypočítá podle následujícího vzorce:

$$GP = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * x_3 * \dots * x_n} \quad (2)$$

kde: GP ... geometrický průměr

$x_n$  ... počet bodů u n-tého kritéria

n ... počet kritérií

Takto vypočítané váhy lze ještě znormovat, a to podobně jako ve vztahu (1), s tím rozdílem, že místo počtu bodů dosadíme GP.

V následující tabulce je znázorněn výpočet vah kritérií Saatyho metodou. V porovnání s metodou bodové stupnice je patrné, že váha kritéria K1 vzhledem ke kritériím K5 a K7 je výrazně nižší. Tento rozdíl je dán především tím, že se porovnává každé kritérium s každým a je ve větší míře odstraněna subjektivita předchozí metody.

Tab. č. 6: Saatyho metoda stanovení vah kritérií

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	GP	Váha
K1	1,00	7,00	9,00	7,00	0,11	0,33	0,11	1,09	0,09
K2	0,14	1,00	7,00	5,00	0,11	1,00	0,11	0,67	0,05
K3	0,11	0,14	1,00	3,00	0,11	0,20	0,11	0,27	0,02
K4	0,14	0,20	0,33	1,00	0,11	0,33	0,11	0,23	0,02
K5	9,00	9,00	9,00	9,00	1,00	7,00	1,00	4,63	0,37
K6	3,00	1,00	5,00	3,00	0,14	1,00	0,14	0,99	0,08
K7	9,00	9,00	9,00	9,00	1,00	7,00	1,00	4,63	0,37
							<b>Součet</b>	<b>12,53</b>	<b>1,00</b>

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.4 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Vícekritériální hodnocení variant obvykle směřuje k výběru optimální (kompromisní) varianty a získání podpory při řešení složitých rozhodovacích procesů. Takovým procesem se rozumí například výběr investičního projektu. V některých případech je však důležité seřadit varianty podle efektivnosti nebo jejich rozdělení na varianty vhodné a nevhodné.

Vzhledem k tomu, že výsledek vícekritériální analýzy závisí zejména na použité metodě jejího řešení, je důležité vybrat a použít metodu co nejvhodnější. Metody mají rozdílnou povahu a liší se rovněž výpočetními postupy. Doporučuje se proto využít současně i několik metod a tím ověřit citlivost preferenčního pořadí variant vzhledem k použitým metodám (Blažek, 2014 a Štědroň, 2015).

#### 4.4.1 Metoda váženého pořadí

Ohodnocení jednotlivých variant se určuje podle pořadí těchto variant ve vztahu ke každému kritériu ze souboru kritérií. Fotr a kol. (2016) pro ohodnocení j-té varianty ve vztahu k i-tému kritériu uvádí následující vztah:

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j \quad (3)$$

kde:  $m$  ... počet variant

$p_i^j$  ... pořadí j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu

Podle výše uvedeného vztahu dostane nejlepší varianta počet bodů, který je roven právě počtu variant. Nejhorší varianta je pak ohodnocena číslem jedna. Pokud se dvě nebo více variant shodují v hodnocení vzhledem k určitému kritériu, je těmto variantám přiřazeno tzv. průměrné pořadí (např. pokud je hodnocení 1. a 2. varianty pro kritérium K2 stejné, tak obě varianty dostanou pořadové číslo 1,5). Celkové hodnocení varianty se vypočítá jako suma součinů ohodnocení  $h_{ij}$  a váhy daného kritéria  $v_{ij}$ , viz následující vzorec.

$$H^j = \sum_{i=1}^n h_i^j v_i \quad (4)$$

kde:  $H^j$  ... celkové hodnocení j-té varianty

$h_i^j$  ... ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu

$v_i$  ... váha i-tého kritéria

$n$  ... počet kritérií hodnocení

Nevýhodou metody váženého pořadí je to, že nezohledňuje rozdíly mezi hodnotami kritérií. Tato metoda je proto vhodná hlavně pro soubory kritérií, ve kterých převažují kvalitativní kritéria. Pro kvantitativní kritéria nám metoda pořadí poskytuje pouze přibližnou představu o preferencích daných variant. Hodnocení variant metodou pořadí je znázorněno v následující tabulce.

Tab. č. 7: Metoda váženého pořadí

Kritéria	Váhy		Varianty					
	v <sub>ij</sub> I	v <sub>ij</sub> II	A		B		C	
			p <sub>ij</sub>	h <sub>ij</sub>	p <sub>ij</sub>	h <sub>ij</sub>	p <sub>ij</sub>	h <sub>ij</sub>
<b>K1</b>	0,185	0,09	2	2	3	1	1	3
<b>K2</b>	0,148	0,05	1,5	2,5	1,5	2,5	3	1
<b>K3</b>	0,111	0,02	2,5	1,5	2,5	1,5	1	3
<b>K4</b>	0,075	0,02	1,5	2,5	1,5	2,5	3	1
<b>K5</b>	0,185	0,37	1	3	2,5	1,5	2,5	1,5
<b>K6</b>	0,111	0,08	3	1	2	2	1	3
<b>K7</b>	0,185	0,37	1,5	2,5	1,5	2,5	3	1
<b>Celkové hodnocení I</b>			2,2225		1,871		1,9065	
<b>Celkové hodnocení II</b>			2,5		1,935		1,565	
<b>Pořadí variant I</b>			1		3		2	
<b>Pořadí variant II</b>			1		2		3	

Zdroj: vlastní zpracování

Při uplatnění metody váženého pořadí vychází nejlépe varianta A, a to jak při použití vah získaných metodou bodové stupnice, tak vah vypočtených Saatyho metodou. V případě použití vah získaných metodou bodové stupnice má varianta A hodnocení 2,2225 bodu. Druhou v pořadí je s hodnotou 1,9065 bodu varianta C, od níž se jen nepatrně bodově liší varianta B. Pokud jsou použity váhy vypočtené Saatyho metodou, dosahuje varianta A hodnocení 2,5 bodu. Oproti předchozímu výsledku je v tomto případě lépe bodově hodnocena varianta B (1,935 bodu), varianta C je tak třetí v pořadí.

#### 4.4.2 Metoda založená na přímém stanovení dílčích ohodnocení

U této metody je dílčí ohodnocení variant vzhledem ke kritériím stanoveno hodnotitelem, a to přiřazením bodů z předem zvolené bodové stupnice. Zpravidla se používá stupnice v rozsahu 1-10, pro jemnější rozlišení lze ale použít např. 1-100. Nejvyšší bodové hodnocení odpovídá nejlepším hodnotám daných kritérií, nejmenší bodové ohodnocení je

přřazeno variantám s nejhorším ohodnocením. Ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu se určí podle následujícího vztahu:

$$h_i^j = b_i^j \quad (5)$$

kde:  $b_i^j$  ... počet bodů přiřazených j-té variantě vzhledem k i-tému kritériu

Celkové hodnocení variant se vypočte podle vztahu (2).

Tato metoda se vyznačuje svojí jednoduchostí a srozumitelností pro hodnotitele. Na rozdíl od metody pořadí může hodnotitel rozlišit a kvantifikovat rozdíly mezi jednotlivými hodnotami variant vzhledem k určitému kritériu. Následující tabulka zachycuje hodnocení variant bodovací metodou.

Tab. č. 8: Bodovací metoda

Kritéria	Varianty							
	Váhy		A		B		C	
	$v_{ij}$ I	$v_{ij}$ II	$h_{ij}$	$b_{ij}$	$h_{ij}$	$b_{ij}$	$h_{ij}$	$b_{ij}$
<b>K1</b>	0,185	0,09	5	8	2	2	10	10
<b>K2</b>	0,148	0,05	10	10	10	10	2	2
<b>K3</b>	0,111	0,02	4	4	2	2	8	8
<b>K4</b>	0,075	0,02	10	10	10	10	4	4
<b>K5</b>	0,185	0,37	10	10	1	1	1	1
<b>K6</b>	0,111	0,08	4	4	6	6	8	8
<b>K7</b>	0,185	0,37	9	9	9	9	2	2
<b>Celkové hodnocení I</b>			7,558		5,338		4,777	
<b>Celkové hodnocení II</b>			8,58		5,1		2,99	
<b>Pořadí variant I</b>			1		2		3	
<b>Pořadí variant II</b>			1		2		3	

Zdroj: vlastní zpracování

Za použití bodovací metody je v obou případech výpočtu nejvýše bodově ohodnocena varianta A, která dosáhla nejvyššího bodového hodnocení i v předchozí metodě (viz Tab. č. 7). Varianta B je svým hodnocením druhá v pořadí. Nejméně bodů získala varianta C.

#### 4.5 Návrh řešení

V obou provedených metodách rozhodování dosáhla nejvyššího bodového hodnocení varianta A, tedy software společnosti ITeuro a.s. Autor práce konzultoval svůj návrh vybrat tuto variantu s kompetentními pracovníky společnosti – quality managerem, technickým ředitelem a také správcem sítě.

Vedení společnosti Otavské strojírný se na základě předložených výsledků rozhodlo návrh autora využít a za dodavatele softwaru zvolit společnost ITeuro a.s. Náklady na pořízení softwaru od této firmy jsou 266 000 Kč. Uvedená cena nezahrnuje veškeré náklady, které společnosti Otavské strojírný s realizací tohoto návrhu vzniknou. V ceně není zohledněno pořízení koncových zařízení pro sběr dat. Důvodem je fakt, že by se tato zařízení musela pořídit ve všech výše uvedených variantách, a pro porovnání variant jsou tedy tyto náklady nepodstatné.

V následující kapitole je uvedena ekonomická analýza vybraného řešení, ve které jsou již zahrnuty veškeré náklady spojené s pořízením a implementací modulu kvality. Mimo náklady obsahuje analýza také roční úspory, které byly odhadnuty na základě provedeného simulovaného měření.



## 5 Ekonomická analýza vybraného řešení

Pro simulované měření byl vybrán kontrolní protokol pro výrobek, který má 33 měřených parametrů a 14 vizuálních parametrů. Ukázka měřicího protokolu je součástí příloh práce (Příloha E). Autor provedl měření doby vyplnění tohoto protokolu pro obě porovnávaná řešení – současný stav a navrhovaný stav.

U současného stavu se provádí vyplňování formuláře ručně s následným přepisem do MS Excel. Ruční vyplnění trvalo 8 minut a přepis do MS Excel zabral další 2 minuty. Celkový čas pro tuto variantu je tedy 10 minut.

U navrhovaného stavu bylo provedeno vyplnění protokolu přímo na koncovém zařízení pro sběr dat (tablet). V tomto případě zabralo vyplnění 2 minuty bez nutnosti dalších operací.

Pro obě varianty je uvažována stejná četnost měření, to je 2 ks výrobku za směnu. Výroba probíhá na šesti pracovištích 250 pracovních dnů v roce. Kontrolní činnost ve společnosti provádí 7 kontrolorů. V následující tabulce jsou všechny tyto údaje pro oba porovnávané stavy zaneseny a je zde provedena analýza ročních mzdových nákladů. Z porovnání těchto nákladů vyplývá možná úspora v případě použití navrhovaného stavu.

Tab. č. 9: Analýza ročních mzdových nákladů

	Současný stav (1)	Navrhované řešení (2)
Zadávání dat do protokolu [min]	10	2
Počet kontrolovaných kusů za směnu	2	2
Počet pracovišť	6	6
Počet kontrolorů	7	7
Počet pracovních dní za rok	250	250
Hodinová sazba [hod]	300	300

Zdroj: vlastní zpracování

Nejprve je nutné vypočítat roční časovou náročnost měření. Pro tento výpočet byl použit následující vzorec:

$$f = \frac{a * b * c * d * e}{60} \quad [\text{hod}]$$

kde: f ... časová náročnost za rok

a ... zadávání dat do protokolu

b ... počet kontrolovaných kusů za směnu

c ... počet pracovišť

d ... počet kontrolorů

e ... počet pracovních dní za rok

Vypočtené hodnoty roční časové náročnosti vyplňování měřících protokolů jsou uvedeny v Tab. č. 10.

Tab. č. 10: Roční časová náročnost

	Současný stav (1)	Navrhovaný stav (2)
Časová náročnost	3500	700

Zdroj: vlastní zpracování

Získané hodnoty časové náročnosti byly dosazeny do vzorce (6) a tím byly vypočteny roční mzdové náklady pro jednotlivé stavy.

$$h = f * g \quad [\text{Kč}] \quad (6)$$

kde: h ... roční mzdové náklady

f ... časová náročnost za rok

g ... hodinová sazba

Tab. č. 11: Roční mzdové náklady

	Současný stav (1)	Navrhovaný stav (2)
<b>Roční mzdové náklady</b>	1 050 000	210 000

Zdroj: vlastní zpracování

Vypočtené hodnoty ročních mzdových nákladů jsou zaneseny v Tab. č. 11.

Posledním krokem je výpočet roční úspory nákladů, který je dán vztahem (7).

$$\text{roční úspora} = h_1 - h_2 \quad [\text{Kč}] \quad (7)$$

kde:  $h_1$  ... roční mzdové náklady pro současný stav

$h_2$  ... roční mzdové náklady pro navrhovaný stav

Dosazením hodnot ročních mzdových nákladů pro posuzované stavy je vyčíslena možná úspora těchto nákladů, která činí 840 000 Kč.

$$\text{roční úspora} = 1\,050\,000 - 210\,000 = 840\,000$$

Kromě vyčíslené úspory nákladů navrhované řešení umožní zvýšení kvality práce kontrolorů a zrychlení následného vyhodnocování a analýz procesů.

Dalším faktorem, který je důležitý pro posouzení vhodnosti investice do nového řešení, je zjištění doby návratnosti. Tento údaj má ve společnosti Otavské strojírny dopad na plánování cash flow. Pokud výsledná doba návratnosti bude do jednoho roku, nebudou pro nákup softwaru využity úvěrové produkty, ale úhrada bude realizována z běžného účtu společnosti.

Při výpočtu doby návratnosti je nutné do nákladů zahrnout i cenu koncových zařízení, která činí 72 000 Kč. Oddělení kvality má celkem 9 pracovníků a každý z nich musí mít k dispozici koncové zařízení. Z cenových nabídek a požadavků na tato zařízení byla stanovena průměrná cena na 8 000 Kč včetně příslušenství (ochranný kryt, držáky). Náklady na pořízení modulu kvality od vybraného dodavatele činí 266 000 Kč. Celkové pořizovací náklady se tedy zvýšily na 338 000 Kč. Tyto náklady bude nutné vynaložit při pořízení. V následujících letech budou s provozem spojeny pouze náklady na údržbu a aktualizaci softwaru, které jsou v tomto případě ve výši 20 % z pořizovací ceny softwaru. Údaje potřebné pro výpočet doby návratnosti jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tab. č. 12: Náklady a úspory

Rok	1	2
Roční náklady (Kč)	338 000	53 200
Roční úspora (Kč)	840 000	840 000

Zdroj: vlastní zpracování

Dobu návratnosti lze chápat jako období, za které se investovaná částka vrátí v plné výši, ať už ve formě příjmů z investice, nebo úspor, které investice přinese. Výpočet probíhá tak, že se načítají příjmy (úspory) v jednotlivých letech do té doby, než dosáhnou úrovně vstupních nákladů investice. Z tabulky výše je patrné, že úspory převyšují náklady již v roce pořízení investice, proto lze pro výpočet doby návratnosti v tomto případě použít následující zjednodušený vzorec.

$$doba\ návratnosti = \frac{\textit{náklady na investici}}{\textit{roční úspora}} \quad [\textit{rok}] \quad (8)$$

$$doba\ návratnosti = \frac{338\ 000}{840\ 000} = 0,4$$

Doba návratnosti je jedním z nejvíce užívaných ukazatelů pro hodnocení efektivnosti investice. Přestože se jedná o jednoduchou metodu, v praxi je velmi často používána, a to především pro hrubou orientaci mezi investičními příležitostmi. Nevýhodou této metody je, že nezohledňuje časovou hodnotu peněz (Veber, 2009 a Vochozka, 2012).

Výslednou dobu návratnosti 0,4 roku lze považovat za velmi krátkou a z tohoto důvodu je investice pro společnost výhodná.

## **Závěr**

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou řízení jakosti podniku. Jejím cílem bylo s využitím rozhodovacích metod navrhnout nejvhodnější softwarové řešení pro konkrétní výrobní společnost.

V první kapitole byla představena společnost Otavské strojírny a. s., pro kterou byl návrh řešení zpracován. Kapitola obsahovala stručný nástin více než padesátiletého vývoje společnosti, její organizační strukturu, současný výrobní program a výčet jejích nejvýznamnějších zákazníků. Následoval přehled obrátů a rozsahu investic v posledních několika letech.

Další kapitola mapovala současný stav řízení kvality v Otavských strojárnách s důrazem na způsob sběru dat a jejich vyhodnocování. Během konzultací s managementem společnosti byly postupně konkretizovány požadavky a vyplynula potřeba maximálně automatizovat samotný sběr dat i vyhodnocovací nástroje. Tyto požadavky byly později promítnuty do kritérií a jejich vah použitých při analýze nejvhodnějšího řešení.

Následně byly představeny nabízené softwarové produkty, které byly vzájemně porovnány a zároveň konfrontovány se současným stavem. Pro výběr nejvhodnější varianty byly použity metody vícekritériálního rozhodování. Autor práce doporučil na základě výsledků rozhodovacího procesu nejvhodnější software.

V závěru práce byla provedena ekonomická analýza navrženého řešení, ze které vyplynulo, že jeho implementace přinese společnosti snížení administrativní zátěže, značné úspory v oblasti pracovního fondu času, a tudíž mzdových nákladů na pracovníky kontroly.

Je pravděpodobné, že společnost Otavské strojírny nezvolí cestu propouštění těchto zaměstnanců, ale vzniklé časové rezervy budou využity pro rozsáhlejší fyzickou kontrolu kvality a preventivní působení na zaměstnance výroby. Oba tyto aspekty by měly vést ke snížení počtu reklamací a rovněž k zvýšení konkurenceschopnosti na trhu.

Bakalářská práce byla předložena vedení společnosti Otavské strojírny a. s. a stala se součástí podkladů pro finální rozhodnutí o této investici.

## Seznam tabulek

Tab. č. 1: Segmenty výroby a hlavní zákazníci .....	11
Tab. č. 2: Přínosy systému řízení kvality.....	21
Tab. č. 3: Tabulka ohodnocení kritérií.....	39
Tab. č. 4: Metoda bodové stupnice .....	41
Tab. č. 5: Bodová stupnice Saatyho metody.....	41
Tab. č. 6: Saatyho metoda stanovení vah kritérií.....	42
Tab. č. 7: Metoda váženého pořadí.....	44
Tab. č. 8: Bodovací metoda .....	46
Tab. č. 9: Analýza ročních mzdových nákladů.....	48
Tab. č. 10: Roční časová náročnost .....	49
Tab. č. 11: Roční mzdové náklady .....	50
Tab. č. 12: Náklady a úspory .....	51

## Seznam obrázků

Obr. č. 1: Logo společnosti.....	8
Obr. č. 2: Historie společnosti .....	10
Obr. č. 3: Segmentace výroby.....	12
Obr. č. 4: Tržby společnosti.....	13
Obr. č. 5: Investice společnosti .....	13
Obr. č. 6: Organizační struktura v systémech managementu jakosti.....	22
Obr. č. 7: Organizační schéma oddělení kvality .....	23
Obr. č. 8: Postavení kvality v organizační struktuře.....	23
Obr. č. 9: Struktura dokumentace v systémech managementu kvality .....	24
Obr. č. 10: Prostředí modulu QCS Supplier .....	28
Obr. č. 11: Prostředí modulu QCS In Process .....	30
Obr. č. 12: Prostředí modulu QCS Customer .....	30
Obr. č. 13: Grafická podoba checklistů .....	33
Obr. č. 14: Prostředí Fotomodulu .....	34
Obr. č. 15: Mapa defektů .....	34
Obr. č. 16: Dashboard .....	35

## Seznam použitých zkratek

3G	Sítě třetí generace
8D	Eight disciplines
ASME	American Society of Mechanical Engineers
BT	Bluetooth
ČSN	Česká státní norma
DIN	Deutsche Industrie-Norm
EFQM	European Foundation for Quality Management
EN	European Norm
eNCR	external Non Conformity Report
ERP	Enterprise Resource Planning
EWS	European Welding Specialist
EWT	European Welding Technologist
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GMP	Good Manufacturing Practice
GP	Geometrický průměr
HDD	Hard Disk Drive
IIS	Internet Information Services
ISO	International Organization for Standardization
JZD	Jednotné zemědělské družstvo
KT	Korozní technik
LAN	Local Area Network
LTE	Long Term Evolution
MBNQA	Malcolm Baldrige National Quality Award



MS	Microsoft
NCR	Non Conformity Report
on-prem	on-premise (software instalován na lokálním serveru)
PPM	Požadavek na přezkoumání materiálu
PVN	Párový vztahový návrh
RAM	Random Access Memory
SQL	Structured Query Language
STS	Strojní traktorová stanice
THP	Technicko-hospodářský pracovník
TQM	Total Quality Management
TR	Technical Reports
USB	Universal Serial Bus
Wi-Fi	Wireless Fidelity

## Seznam použité literatury

### Tištěné zdroje

BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 2. rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. 211 s. ISBN 978-80-247-4429-2.

BLECHARZ, Pavel. *Kvalita a zákazník*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2015. 160 s. ISBN 978-80-87865-20-0.

BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.

FOTR, Jiří a kol. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 3. přepr. vyd. Praha: Ekopress, 2016. 474 s. ISBN 978-80-87865-33-0.

NENADÁL, Jaroslav et al. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2008. 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

NENADÁL, Jaroslav. *Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2016. 302 s. ISBN 978-80-7261-426-4.

ŠTĚDRŇ, Bohumír a kol. *Manažerské rozhodování v praxi*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2015. 275 s. ISBN 978-80-7400-587-9.

VÁCHAL, Jan a kol. *Podnikové řízení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 685 s. ISBN 978-80-247-4642-5.

VEBER, Jaromír. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2009. 734 s. ISBN 978-80-7261-200-0.

VOCHOZKA, Marek a kol. *Podniková ekonomika*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. 570 s. ISBN 978-80-247-4372-1.

ZÍDKOVÁ, Helena a ZVONEČEK, František. *Jakost – styl života pro třetí tisíciletí*. 2. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2003. 139 s. ISBN 80-7043-243-8.

## **Elektronické zdroje**

MINISTERSTVO SPRAVEDLNOSTI. Veřejný rejstřík a sbírka listin. *Justice. Oficiální server českého soudnictví* [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti, ©2012-2015 [cit. 5.3.2019]. Dostupné z: <https://or.justice.cz>

OTAVSKÉ STROJÍRNY A. S. *Otavské strojírny a. s.* [online]. Horažďovice: Otavské strojírny a. s., ©2008-2019 [cit. 2.3.2019]. Dostupné z: <http://www.otavstroj.com>

## **Seznam příloh**

Příloha A: Certifikát ČSN EN ISO 9001:2016

Příloha B: Certifikát ČSN EN ISO 3834-2:2006

Příloha C: Certifikát EN 1090-1,2

Příloha D: Certifikát EN 15085-2

Příloha E: Ukázka měřicího protokolu

# Přílohy

## Příloha A

F 540-418-7 (2017-05-01) (FS90\_019\_7)

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



Czech

# CERTIFIKÁT

Certifikační orgán systémů managementu č. 3053  
TUV SÚD Czech s.r.o.

potvrzuje, že společnost



**OTAVSKÉ STROJÍRNY a.s.**

**Otavské strojírny a.s.**

Strakonická 365

CZ – 341 01 Horažďovice

IČ: 28020715

*Seznam pracovišť / přidružených certifikátů je uveden v příloze tohoto certifikátu, která je jeho nedílnou součástí a obsahuje 1 stranu.*

zavedla a používá  
systém managementu kvality v oboru

**Výroba a montáž konstrukcí včetně povrchových úprav.  
Zahrnující činnosti: dělení za studena, dělení za tepla, ohýbání,  
zakružování, strojní obrábění, svařování kovů, montáž a nýtování,  
mokré a práškové lakování.**

Na základě vykonaného auditu, zpráva č. 11.541.367

bylo prokázáno splnění  
požadavků normy

**ČSN EN ISO 9001:2016**

Tento certifikát je platný od 25.04.2018 do 19.03.2021

Registrační číslo certifikátu 11.541.204



Praha, 25.04.2018

## Příloha B



SVV Praha, s. r. o.  
Certifikační orgán SVV Praha



Certifikační orgán č. 3110 akreditovaný ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17065:2013  
vydává

# CERTIFIKÁT

č. C1-134/1521 R1 Z2  
pro proces svařování podle ČSN EN ISO 3834-2 + ČSN EN ISO 14554-1  
pro

## Otavské strojírny a.s.

Strakonická 365  
341 01 Horažďovice  
IČ: 280 20 715

provoz Horažďovice: Strakonická 365, 341 01 Horažďovice  
provoz Sušice: U Kapličky 303, 342 01 Sušice

Společnost prokázala shodu s normou

**ČSN EN ISO 3834-2:2006**  
a  
**ČSN EN ISO 14554-1:2014**

Nedílnou součástí certifikátu je příloha č. 1

Platnost certifikátu do: 04.11.2020  
Platnost certifikátu od: 25.11.2015  
Změněno dne: 28.11.2018  
Datum vydání: 28.11.2018



  
Ing. Pavel Flágl  
zástupce vedoucího CO

Výsledek certifikace se týká pouze předmětu posuzování. Platnost certifikátu je podmíněna pravidelným dozorem.  
Tento dokument nahrazuje vydání ze dne 20.03.2017 a je možné jej reprodukovat pouze jako celek.

SVV Praha, s. r. o. • U Habrovky 247/11 • 140 00 Praha 4 - Krč

## Příloha C



# CERTIFICATE

Conformity of the Factory Production Control  
**2451-CPR-EN1090-2015.0332.003**

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the following construction product:

<b>Construction product</b>	<b>Structural components and kits for steel structures to EXC3 according to EN 1090-2</b>
<b>Intended use</b>	for load-bearing structures in all types of buildings
<b>CE - marking method</b>	ZA.3.2 and ZA.3.4 acc. to EN 1090-1:2009+A1:2011
<b>Manufacturer</b>	produced by or for <b>Otavské strojírny a.s.</b>  Strakonická 365 341 01 Horazdovice CZECH REPUBLIC
<b>Manufacturing plant</b> <small>Production facility of the manufacturer</small>	Otavské strojírny a.s. Strakonická 365 341 01 Horazdovice CZECH REPUBLIC
<b>Confirmation</b>	This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the harmonised standard <b>EN 1090-1:2009+A1:2011</b> under system 2+ are applied, and that the factory production control fulfills all the prescribed requirements stated therein.
<b>Date of issue</b>	29.06.2012
<b>Next Surveillance audit</b>	28.06.2020
<b>Period of validity</b>	This certificate will remain valid as long as the test methods and/or the factory production control requirements included in the harmonised standard used to assess the performance of the declared characteristics do not change, and the product and the manufacturing conditions in the plant are not modified significantly.
<b>Remarks</b>	see reverse

**Place and date of issue** Düsseldorf, 26.07.2017  
Srom

  
Dipl.-Ing. Gurschke  
Head of certification body

## Příloha D



# CERTIFICATE

Welding of railway vehicles and components  
according to EN 15085-2

ZE-16083-01-00-EN15085-2015.0288.004

DVS ZERT hereby certifies that the company

**Otavské strojírny a.s.**  
**Strakonická 365**  
**341 01 Horazdovice**  
**CZECH REPUBLIC**

fulfills the requirements  
for the scope according to

**EN 15085-2 certification level CL1**

in the range indicated on the reverse.

validity: 30.05.2018 until 30.06.2021

Düsseldorf, 30.05.2018  
Place and date of issue

Dipl.-Ing. Flégl  
Lead Assessor


  
Dipl.-Ing. Gurschke  
Head of certification body

DVS ZERT GmbH, Aachener Straße 172, 40223 Düsseldorf, GERMANY





## Příloha E

<b>Měřicí protokol</b> <b>Prüfprotokoll</b>								OTAVSKÉ STROJIRNY a.s.					
Výrobek Erzeugnis				Kazeta Unicomcompact-gleitschiene Unicomcompact Kassette-Gleitschiene				Evidenční číslo protokolu		F65			
								Revize protokolu/Rev.		0			
								Vytvořil		Ing. Kyllán			
Zákazník/Kunde		KASTO				Zakázka St.							
Projekt/Projekt						Počet kusů/Stückzahl							
Obj.č./Bestell.Nr.						Četnost měření/Häufigkeit		minimálně 1 ks z každé směny					
Materiál.č./Mat.Nr.						Normy zákazníka/Normen		W:\6_NORMY OTAVSKÉ\KASTO NORMY\Platné od 2013					
Číslo výkr./Zeich.Nr.						Revize/Revision							
<b>1. Rozměrová část/Abmessungen</b>				Poř. číslo kazety/Kassette Nr.									
Poř.č.	Měřený rozměr	Rozměr dle výkr.	Tolerance	Naměř.rozměr	Vyhodnocení/ Bewertung	Naměř.rozměr	Vyhodnocení/ Bewertung	Naměř.rozměr	Vyhodnocení/ Bewertung	Naměř.rozměr	Vyhodnocení/ Bewertung	Předepsané měřidlo	Poznámka
Lfd.Nr.	Prüfmerkmal	Sollwert	Toleranz	Istwert	OK/NOK	Istwert	OK/NOK	Istwert	OK/NOK	Istwert	OK/NOK	Vorgeschr.Messgerät	Bemerkung
1	výška gleitschiene											svin.metr/Bandmass	
2	šířka gleitschiene											svin.metr/Bandmass	

## **Abstrakt**

KYLIÁN, Adam. *Řízení kvality podniku – výběr softwaru*. Plzeň, 2019. 59 s. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická.

**Klíčová slova:** podnik, kvalita, software, protokol, analýza.

Tato bakalářská práce je zaměřena na řízení kvality podniku. Cílem práce je návrh vhodného softwarového produktu pro sběr a analýzu dat pro oddělení kvality společnosti Otavské strojírnny, a. s.

Obsah práce je rozčleněn do několika kapitol. V úvodní části práce se prolínají teoretické základy řízení kvality podniku s praktickými poznatky z prostředí společnosti Otavské strojírnny, a. s., která je zde zároveň stručně představena. Na tuto část navazuje popis potenciálních řešení s následným srovnáním těchto produktů podle kritérií, která byla zvolena v souladu s požadavky vedení společnosti. Výstupem tohoto porovnání je návrh nejvhodnějšího řešení.

V závěrečné části práce je provedena ekonomická analýza vybraného produktu.

## **Abstract**

KYLIÁN, Adam. Business quality management – software option. Pilsen, 2019. 59 p. Bachelor thesis. University of West Bohemia. Faculty of Economics.

**Key words:** company, quality, software, protocol, analysis.

This bachelor thesis is focused on quality management of a company. Objective of the thesis is to propose a suitable software product for data collecting and analyzing for the Otavské strojírný, a. s.

The content of the thesis is divided into several chapters. In the opening part of the thesis, the theoretical basics of corporate quality management are combined with practical knowledge of the Otavské strojírný, a. s. This section is followed by a description of potential solutions followed by a comparison of these products according to criteria that were chosen in accordance with the management requirements. The result of this comparison is the proposal of the most suitable solution.

In the final part of the thesis, an economic analysis of the selected product is performed.