



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

SYSTEMATIKA EVIDENCE A SPRÁVA STABILNÍCH SÉRIOVÝCH DÍLŮ PRO KONTROLU STANIC FUNKČNÍCH ZKOUŠEK

SYSTEMATICS OF RECORDS AND MANAGEMENT OF STABLE SERIAL PARTS FOR CONTROL OF
FUNCTIONAL TEST STATIONS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Zdeněk Hamr

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav managementu
Student: **Bc. Zdeněk Hamr**
Vedoucí práce: **Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: Strategický rozvoj podniku

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Systematika evidence a správa stabilních sériových dílů pro kontrolu stanic funkčních zkoušek

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použitých zdrojů
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je navrhnout jednotnou systematiku evidence a správu stabilních sériových dílů pro kontrolu stanic funkčních zkoušek ve výrobní společnosti.

Základní literární prameny:

FIŠER, R. 2014. Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5038-5.

HENDL, J. 2016. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0982-9.

LIKER, J. K. 2007. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-173-7.

ŘEPA, V. 2012. Procesně řízená organizace. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4128-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně dne 4.2.2024

L. S.

doc. Ing. Vít Chlebovský, Ph.D.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá návrhem jednotné evidence a správy stabilních sériových dílů, které jsou využity pro kontrolu stanic funkčních zkoušek. Práce obsahuje jeden hlavní návrh a další dva návrhy z toho vyplývající s cílem zavedení jednotné evidence. Práce je rozdělena do třech hlavních částí. První část je teoretická zabývající se teoretickými pojmy. Druhá část se zaměřuje na zmapování způsobu evidence měřidel, stabilních sériových dílů a na softwarové prostředí. Ve třetí části je navrženo řešení jednotné evidence vycházející z analytické části.

Abstract

This thesis deals with the design of single record keeping and management of stable serial parts that can be used for checking functional test stations. The work contains one main proposal and two other proposals resulting from the goal of introducing single record keeping. The work is divided into three main parts. The first part is theoretical, dealing with theoretical concepts. The second part focuses on mapping the method of recording meters, stable serial parts and the software environment. In the third part, a solution to the single record keeping based on the analytical part is proposed.

Klíčová slova

Stabilní sériový díl, vedení jednotné evidence, měřicí zařízení, systém řízení kvality, informační systém

Key words

Stable serial part, single record keeping, measuring equipment, quality control system, information system

Bibliografická citace

HAMR, Zdeněk. *Systematika evidence a správa stabilních sériových dílů pro kontrolu stanic funkčních zkoušek* [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-04-19]. Dostupné z:

<https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/159403>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně.
Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 20. dubna 2024

Bc. Zdeněk Hamr

autor

Poděkování

Tímto bych rád chtěl poděkovat panu Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D. za vedení mé diplomové práce. Chtěl bych poděkovat společnosti Bosch Powertrain s.r.o. a jejich zaměstnancům, kteří přispěli k vytvoření diplomové práce. Zvláště bych chtěl poděkovat Ing. Miloši Machovi za jeho ochotu a čas při zpracování této práce.

ÚVOD	11
CÍL A METODIKA DIPLOMOVÉ PRÁCE	12
1. TEORETICKÁ ČÁST	13
1.1 Kvalita.....	13
1.1.1 Politika kvality	13
1.1.2 Cíl kvality	13
1.1.3 Management kvality	13
1.1.4 Normy pro systém managementu kvality	14
1.1.5 Diagram příčin a následků	16
1.2 Proces.....	17
1.2.1 Rozdělení procesů.....	18
1.2.2 Zlepšování procesů	18
1.3 Metrologie.....	21
1.3.1 Etalon	21
1.3.2 Kalibrace a ověření	22
1.3.3 Nejistota	24
1.3.4 Tvorba a kontrola předpisů v metrologii	24
1.3.5 Subjekty se vztahem k metrologii v ČR	26
1.4 Informační systém.....	28
1.4.1 Základní složky informačního systému	29
1.4.2 Funkčnost informačního systému	29
1.4.3 Funkčnost informačního systému v souvislosti s informačním modelem organizace	30
1.5 Software pro modelování a řízení procesů	32
1.5.1 Hlavní funkce programu	32
1.5.2 Výběr softwaru	33

1.6 Přístupy k získávání informací z výroby ke zlepšování výrobního procesu.....	34
1.6.1 Kvalitativní rozhovor.....	34
2. ANALYTICKÁ ČÁST	38
2.1 Základní charakteristika společnosti.....	38
2.1.1 Základní údaje o společnosti.....	40
2.1.2 Ukázka výrobků, na které jsem se zaměřil	41
2.2 Analýza řízení kvality v podniku.....	43
2.2.1 Globální analýza kvality	43
2.2.2 Bosch Principy kvality.....	46
2.3 Detailní analýza evidence měřidel	48
2.3.1 Rozdělení měřidel podle společnosti Bosch v globálním měřítku.	51
2.3.2 Specifika řízení měřidel v jihlavském závodě.....	54
2.4 Detailní analýza stabilních sériových dílů	59
2.4.1 Analýza stabilních sériových dílů na jednotlivých linkách	59
2.4.2 Proces uvolnění linky pomocí stabilního sériového dílu na zkušební stanici u výrobku CP4	62
2.5 Analýza používaných softwarů.....	64
2.5.1 Palstat CAQ	64
2.5.2 Manufacturing execution system - Ois.net	66
2.5.3 Microsoft Excel.....	67
2.6 Výstupy z analytické části	68
3. NÁVRHOVÁ ČÁST	69
3.1 Návrhy	69
3.1.1 Jednotné značení stabilních sériových dílů.....	69
4. ZHODNOCENÍ NÁVRHU ŘEŠENÍ.....	75
4.1 Jednotné značení stabilních sériových dílů.....	75

4.1.1 Vytvoření nového uživatelského prostředí v softwaru Palstat CAQ	75
4.1.2 Změna označení stabilních sériových dílů ve webové aplikaci Ois.net	77
4.2. Předpoklady a omezení navrhovaného řešení	77
4.2 Zhodnocení návrhů	78
ZÁVĚR	79
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	80
SEZNAM OBRÁZKŮ	83
SEZNAM TABULEK	85
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	86

ÚVOD

Důležitým činitelem k dosažení úspěchu výrobní společnosti je mít dobře nastavené procesy evidence dat z výroby. Z toho důvodu se bude tato práce zabývat jednotnou evidencí a správou stabilních sériových dílů pro kontrolu stanic funkčních zkoušek. Každá výrobní linka ve společnosti uplatňuje jiný způsob značení stabilních sériových dílů. Naším úkolem bude navrhnout vhodnou jednotnou evidenci a správu těchto dílů. Práce je rozdělena do tří částí – teoretická, analytická, návrhová.

Teoretická část definuje kvalitu a následně jsou rozebrány její části. Poté si vyjasníme pojmy z metrologie, kde nejdůležitější je pochopit postavení etalonu vůči odpovědným subjektům ve vztahu k metrologii v ČR. Definujeme proces, rozdělení procesů a zlepšení procesů pomocí metody „5S“. Následně si představíme základní složky informačního systému a jeho funkčnost. Objasníme si hlavní funkce programu pro modelování a řízení procesů. Nakonec si ukážeme přístupy k získávání informací z výroby ke zlepšování výrobního procesu.

Analytická část poskytuje základní informace o společnosti a ukazuje její výrobky na které jsem se při analýze zaměřil. Následuje popis systémů managementu kvality a jeho pochopení zaměstnanci na základě stanovených principů kvality. Poté si představíme požadavky norem IATF 16949 podle kterých se společnost řídí. Popis rozdělení měřidel v globálním měřítku a specifikace řízení měřidel v jihlavském závodě je zaznamenána v kapitole o měřidlech. Představíme si používané softwary pro evidenci a správu stabilních sériových dílů. Závěrem shrneme výstupy z analytické části.

Návrhová část vychází z analytické části. Stěžejní je jeden hlavní podnět, který povede k zavedení jednotného značení stabilních sériových dílů. Dále jsou v návrhové části další dva podněty z něho vyplývající.

V závěrečné části práce provedeme ekonomické vyhodnocení při realizaci jednotlivých návrhů. Zhodnotíme, jestli představené návrhy splnily požadavky norem, které společnost přijala, principy kvality Bosch a zda by došlo ke snížení zákaznických reklamací.

CÍL A METODIKA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cíl diplomové práce

Cílem práce je navrhnout jednotnou a systematickou evidenci pro správu stabilních sériových dílů, které se používají na stanicích funkčních zkoušek ve společnosti Bosch Powertrain s.r.o. Návrh využívá stávající softwary používané ve společnosti. Řešení povede k naplnění principů kvality, požadavků norem IATF 16949, snížení počtu neshod ve výrobě a tím ke snížení počtu zákaznických reklamací.

Metodika diplomové práce

Teoretická část byla zpracována na základě literární rešerše. Pojmy byly převzaty z vybraných skript nebo literatury, zabývající se danou tematikou. V analytické části byly provedeny individuální nestrukturované rozhovory k získání kvalitativních dat se zaměstnanci na měrovém středisku kvality a výrobním úseku. Na základě provedených rozhovorů byla použita metoda kódování, která umožnila snížit velké množství informací do přijatelnějšího komplexu. Dále byli písemně osloveni odborní pracovníci na software Palstat CAQ a Ois.net. Následně byl proveden sekundární sběr dat z interních směrnic, metodik a norem. K vysvětlení rozporu mezi pracovišti byl použit Ishikawův diagram. V závěru práce se pokusím vytvořit vlastní návrh řešení jednotné evidence a zhodnotím uvedené návrhy.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Kvalita

Kvalita je nedílnou součástí úspěchu firmy. Existuje několik definic kvality.

Představíme si části jakosti, které tato práce analyzuje.

Kvalita je „*stupeň plnění požadavků souborem inherentních znaků*“. Inherentní znak znamená, že produkt procesu nebo systému je znak týkající se požadavku.

(Čech, Pernikář, Podaný, 2009, s. 4)

Míra, do jaké soubor inherentních charakteristik objektu splňuje požadavky.

(Hoyle, 2018, s. 99)

1.1.1 Politika kvality

Je celkové zaměření organizace ve vztahu ke kvalitě vyjádřené vedením společnosti.

Všeobecně je politika kvality konzistentní s celkovou politikou organizace a poskytuje rámec pro stanovení cílů kvality.

(Čech, Pernikář, Podaný, 2009, s. 6)

1.1.2 Cíl kvality

Jedná se o něco, o co se usiluje nebo na co se někdo zaměřuje ve vztahu ke kvalitě.

Cíle kvality mají všeobecný základ založený na politice kvality organizace.

(Čech, Pernikář, Podaný, 2009, s. 6)

„Vrcholové vedení musí zajistit, aby byly pro příslušné funkce, procesy a úrovně v celé organizaci stanoveny, vytvořeny a udržovány cíle kvality pro plnění požadavků zákazníka“

(Česká společnost pro jakost, z.s., 2016, s. 41)

1.1.3 Management kvality

Využívá veškerých případných manažerských funkcí k řízení společnosti a ukazuje míru znalostí, schopností a zkušeností manažerů.

(Klapalová, 2013, str. 82).

Usměrňování a řízení s přihlédnutím na kvalitu obecně obsahuje stanovení politiky a cílů kvality, plánování kvality, řízení kvality, prokazování kvality a zlepšování kvality. (Čech, Pernikář, Podaný, 2009, s. 6)

1.1.4 Normy pro systém managementu kvality

V této části představím normu pro systém managementu kvality, kterou se společnost řídí. Předpis IATF 16949 lze považovat jako rozšíření/ dodatek normy ISO 9001 o automobilový průmysl. Zaměřím se v rámci těchto norem na zdroje pro monitorování a měření.

1.1.4.1 IATF 16949:2016

Tato norma pro automobilový průmysl stanovuje požadavky na systém managementu kvality pro návrh a vývoj sériové výroby, montáž, instalaci a servis produktů. Je určena pro ta pracoviště organizace, kde se vyrábějí díly pro sériovou výrobu, náhradní díly nebo příslušenství dle požadavků zákazníka. Měla by se používat v celém dodavatelském řetězci automobilového průmyslu. Tuto normu udržuje Mezinárodní pracovní skupina pro automobilový průmysl, která má členy jako např. Volkswagen Group, BMW Group, Daimler AG atd.

(Česká společnost pro jakost, z.s., 2016, s. 13)

Vzorový díl

Vzorový díl se svým popisem nejvíce blíží stabilnímu sériovému dílu. Největším rozdílem je nevázanost na etalon.

Jedná se o díly známé specifikace, kalibrovány a navázaný na etalon. Používá se pro ověření funkčnosti zařízení, k ochraně proti chybám nebo pro ověření kontrolních přípravků.

(Česká společnost pro jakost, z.s., 2016, s. 21)

Zdroje pro monitorování a měření:

Společnost musí mít zdokumentovaný proces pro řízení záznamů o kalibraci nebo ověřování. Současně je nezbytné uchovávat záznamy o této činnosti u všech měřidel a měřících a zkušebních zařízení. Údaje jsou potřebné pro poskytnutí důkazů o shodě s interními požadavky, legislativou a dalšími předpisy.

Společnost musí zajistit, že veškeré činnosti a evidence u kalibrace nebo ověřování, bude obsahovat tyto podrobnosti:

- a) Revize následující po technických změnách, které mají vliv na systém měření
- b) Všechny údaje přístrojů přijaté pro kalibraci/ověřování, které neodpovídají specifikaci
- c) Jestliže se zjistí, že měřicí a zkušební zařízení je mimo interval kalibrace, nebo je během měření vadné, musí se uchovat dokumentované informace o platnosti předchozích výsledků dosažených tímto kontrolním a měřicím zařízením i s daty poslední kalibrace a příslušného etalonu.
- d) Oznámení zákazníkovi, když byl odeslán podezřelý produkt nebo materiál
- e) Ověřování softwaru souvisejícího se sériovou výrobou a použitého pro řízení výrobku a procesu

(Česká společnost pro jakost, z.s., 2016, s. 45)

Požadavky na laboratoř

Interní laboratoř

Organizace musí mít stanoven rozsah působnosti, který zahrnuje její způsobilost provádět požadované kontrolní, zkušební nebo kalibrační služby. Rozsah působnosti laboratoře musí být uveden v dokumentaci systému managementu kvality. Laboratoř musí určit a realizovat alespoň požadavky na:

- a) Přiměřenost technických postupů laboratoře
- b) Schopnost pracovníků laboratoře
- c) Zkoušení produktu
- d) Způsobilost provádět tyto služby správně, v návaznosti na příslušné předpisy procesu. Jestliže není k dispozici národní nebo mezinárodní předpis, musí organizace stanovit a zavést metodiku pro ověřování způsobilosti systému měření;
- e) Požadavky zákazníka
- f) Přezkoumání příslušných záznamů

(Česká společnost pro jakost, z.s., 2016, s. 47)

Externí laboratoř

Nezávislá laboratoř, kterou organizace používá pro kontrolní měření, zkušební nebo kalibrační služby, musí mít stanoven rozsah působnosti laboratoře, který zahrnuje způsobilost provádět požadovanou kontrolou, zkouškou nebo kalibrací, a to buď:

- a) Laboratoř musí být akreditována ISO/IEC 17025 nebo podle ekvivalentní národní normy a musí obsahovat akreditace, osvědčení o kalibraci nebo protokol o provedení zkoušky. Musí obsahovat značku vnitrostátní akreditačního orgánu
NEBO
- b) Musí existovat důkaz, že je externí laboratoř pro zákazníka přijatelná

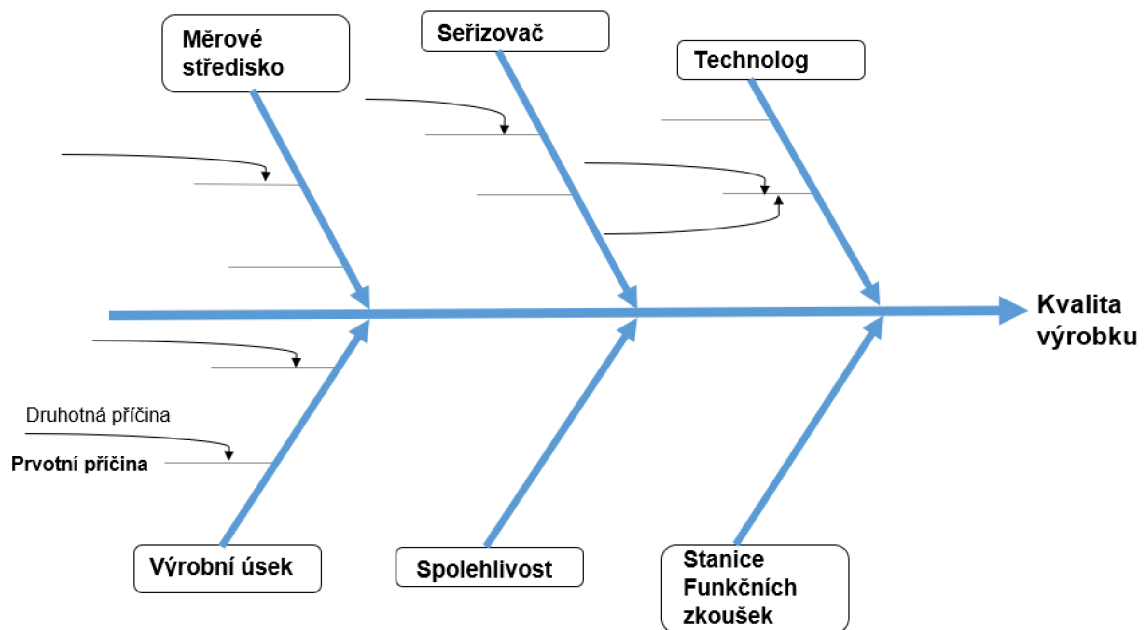
Kalibrační služby může provádět výrobce zařízení, jestliže není pro daný typ zařízení k dispozici kvalifikovaná laboratoř. V těchto případech musí organizace zajistit, že byly splněny požadavky podle **interních laboratoří**

(Česká společnost pro jakost, z.s., 2016, s. 47)

1.1.5 Diagram příčin a následků

Diagram příčiny a následků, se nazývá podle autora „Ishikawův diagram“ (obrázek č. 1). Užívá se pro zobrazení souvislostí mezi daným následkem a jeho všemi možnými příčinami. Pomáhá tak určit podstatu zkoumaného problému. Vytváří základ pro analýzu souvislostí příčin a následků i základ pro následné určení důležitosti příčin. Dále pak tvoří východisko úvah o jejich odstranitelnosti.

(Veber, 2006, s. 267)



Obrázek č. 1: Obecný Ishikawův diagram
(Zdroj: Vlastní zpracování)

1.2 Proces

Rozdílné procesy nás obklopují každý den, většinou si jich nevšimáme a stávají se pro nás samozřejmostí. Je několik definic k vyjádření pojmu proces, například:

„Proces je série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou – li postupně vykonány-má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků.“

(Svozilová, 2011, s. 14)

V další literatuře se na proces pohlíží jiným způsobem:

Nepřetržité a pravidelné akce nebo posloupnost akcí probíhajících nebo prováděných určitým způsobem a mající konkrétní výsledek.

(Hoyle, 2018, s. 127)

V mé práci se většinou věnuji výrobnímu procesu, proto bych tento pojem definoval. Výrobní proces je výsledek lidského chování s určitým cílem, kdy použitím vstupních faktorů se zajišťuje příslušný transformační proces a co nejvhodnější výstup. Vhodná kombinace faktorů za účelem vytvoření věcných výkonů či služeb, lze vyjádřit jako výrobu. Uskutečňuje se pomocí výrobního systému společnosti.

(Tomek a Vávrová, 2014, s. 26)

1.2.1 Rozdělení procesů

Procesy lze dělit do tří základních skupin. Každý má v podniku jinou funkci.

Představíme si je:

Hlavní procesy – Tvoří hodnotu, výstup pro externího zákazníka a představuje doménovou oblast organizace.

Řídící procesy – Zajišťují fungování organizace, říditelnost a stabilizaci společnosti. Nepřinášejí společnosti zisk. Příkladem může být plánování a vytváření strategie.

Podpůrné procesy – Podporují hlavní procesy a zajišťují jejich chod. Vytvářejí produkt pro vnitropodnikové účely, který má interního zákazníka. Zajišťují podmínky pro výkon procesů pomocí dodávání produktů nebo služeb do těchto procesů.

(Jurová, 2016, s. 68)

1.2.2 Zlepšování procesů

Většina firem chce mít nejlepší výrobní proces k maximalizaci zisku podniku. Proto se snaží zlepšovat podnikové procesy.

„Zlepšování podnikových procesů je činností zaměřenou na postupné zvyšování kvality, produktivity nebo doby zpracování podnikového procesu prostřednictvím eliminace neproduktivních činností a nákladů.“

(Svozilová, 2011, s. 19)

1.2.2.1 Metoda 5S

Jedná se o podpůrný program konceptu „Toyota production system“ ke zvýšení efektivity práce na každém jednotlivém pracovišti. Metoda vznikla v Japonsku ve druhé polovině 20. století. Zaměřuje se na odstraňování plýtvání, eliminaci zbytečných ztrát a udržování čistého a uspořádaného pracoviště. Následně i na snížení chybných výkonů, vad i pracovních úrazů.

Podívejme se na jednotlivé části „5S“:

1. Roztříďte (sort). *„Roztříďte všechny položky a ponechte jen to, co je potřebné, a ostatního se zbavte.“*

2. Uspořádejte (straighten). Pořádek – „*vše má své určení a své místo a vše je na svém místě*“

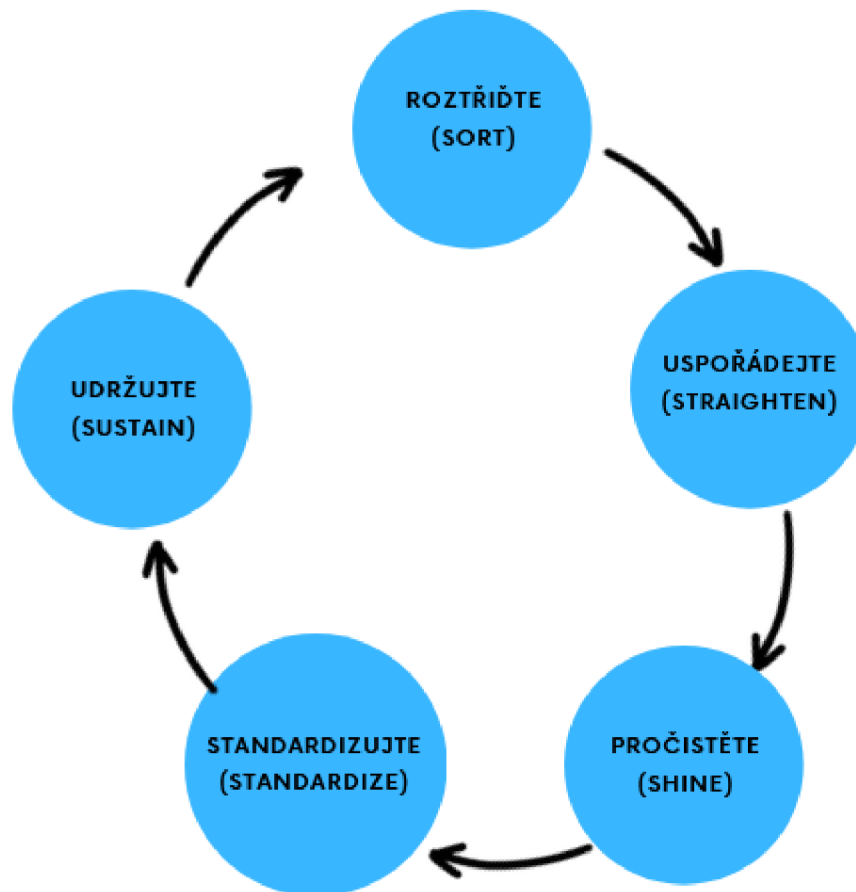
3. Pročistěte (shine). „*Čistota – proces pročišťování často působí jako určitý druh kontroly, která odhaluje nenormální podmínky a před havarijní stavy, jež by mohly ohrozit jakost nebo by mohly vést k poškození strojů.*“

4. Standardizujte (standardize). „*Vytvořte pravidla – vypracujte systémy a postupy umožňující udržovat a průběžně sledovat první tři S.*“

5. Udržujte (sustain). „*Sebekázeň – udržování stabilizovaného pracoviště je trvalým procesem neustálého zlepšování.*“

5S společně vytváří stálý proces zlepšování pracovního prostředí, jak je zobrazeno na obrázku č. 2

(Liker, 2007, s. 193)



Obrázek č. 2: Program 5S

Zdroj: upraveno dle (Liker, 2007, s. 195)

Proces začíná tím, že roztřídíme a oddělíme to, co je ve výrobním provozu nebo v kanceláři nezbytné ke každodennímu výkonu. Zaměříme se na práci, která přidává hodnotu až po to, co se téměř nepoužívá. Málo používané předměty označíme červeně a odstraníme je z pracoviště. Poté každému předmětu či nástroji určíme trvalé místo podle jeho potřeby a důležitosti na pracovišti. Pracovník by měl být schopen dosáhnout na každý běžně používaný nástroj. Poté se uklidí pracoviště tak, aby vše bylo každý den čisté a připravené. Dále se všechna stejná pracoviště standardizují, aby se udržely první tři části „5S“ (roztříďte, uspořádejte, pročistěte). Poslední S (Udržujte), udržuje činnost tím, že řádné dodržování správných postupů se změní v návyk a tím udržíme stanovenou úroveň. Nejlépe udržované programy „5S“ se poznají podle toho, že jsou pravidelně měsíčně podrobovány auditu. Audit provádějí manažeři, kteří využívají standardní formy auditu a nejlepší pracovní skupině předávají odměny.

Program „5S“ představuje nástroj, který dokáže zviditelnit problémy. Pokud se jej využívá cílevědomým způsobem, může být součástí procesu vizuální kontroly dobře plánovaného systému. (Liker, 2007, s. 194)

1.3 Metrologie

V mé práci budu vysvětlovat využití jednotlivých měřidel ve společnosti, proto bych definoval metrologii.

„Metrologie je věda zabývající se měřením“. Rozlišujeme 3 základní části:

Metrologie vědecká – Pomáhá ve všech aplikačních vědách při studiu základních přírodních zákonů a současně využívá všech nových poznatků těchto vědních oborů pro zvyšování přesnosti experimentálních činností. Také pojednává o vytváření a uchovávání etalonů.

Metrologie legální – Shrnuje veškeré normy, normy vyhlášky, které se touto problematikou zabývají.

Metrologie praktická – Zabývá se praktickou činností při zavedení měřících postupů v dané oblasti.

Všechny tři uvedené součásti se praktikují společně, neboť žádná z nich nemůže existovat samostatně.

(Čech, Pernikář, Podaný, 2009, s. 3)

1.3.1 Etalon

Etalon je ztělesněná míra, měřicí přístroj, měřidlo, referenční materiál či měřicí systém, určený k definování, uchování či reprodukci jednotky nebo jedné či více hodnot určité veličiny mající sloužit jako reference. (Jelínek, 2008, s. 21)

Etalon měřicí jednotky nebo stupnice určité veličiny je měřidlo, sloužící k realizaci a uchovávání této jednotky nebo stupnice a k jejímu přenosu na měřidla nižší přesnosti. Uchováváním etalonu se rozumí všechny úkoly, potřebné k zachování metrologických charakteristik etalonu ve stanovených mezích. (Český metrologický institut, 2016)

Certifikované referenční materiály jsou materiály nebo látky přesně stanoveného složení nebo vlastností, používané zejména pro ověřování nebo kalibraci přístrojů, vyhodnocování měřících metod a kvantitativní určování vlastností materiálů.

(Český metrologický institut, 2016)

Tabulka č. 1: Organizace návaznosti na státní etalon

Zdroj: upraveno dle (Čech, Pernikář, Podaný, 2009, s. 31)

Etalon (měřící zařízení)	Odpovědnost	Dokumentace
Státní etalon	Český metrologický institut	Kalibrace referenčních etalonů
Referenční etalon	Akreditované kalibrační středisko	Kalibrační listy pro pracovní etalony
Pracovní etalon Podnikový etalon	Podnikové kalibrační útvary	Podnikové kalibrační listy, kalibrační značky
Měřící zařízení	Všechny útvary podniku	Zkušební značky atd.

1.3.2 Kalibrace a ověření

1.3.2.1 Kalibrace

Základním prostředkem při zajišťování návaznosti měření je kalibrace měřidel, měřících systémů nebo referenčních materiálů. Kalibrace určuje metrologické charakteristiky přístroje, systému nebo referenčního materiálu. Obvykle se toho dosahuje přímým porovnáním s etalony nebo certifikovanými referenčními materiály. Vystavuje se kalibrační list a (ve většině případů) se kalibrované měřidlo opatřuje štítkem.

(Jelínek, 2008, s. 23)

Kalibrace je činnost, která za určitých podmínek v prvním kroku stanoví vztah mezi hodnotami veličiny s nejistotami měření poskytnutými etalony a odpovídajícími indikacemi s přidruženými nejistotami měření a ve druhém kroku použije tyto informace ke stanovení vztahu pro získání výsledku měření z indikace. Kalibrace určuje metrologické charakteristiky přístroje, systému nebo referenčního materiálu. Obvykle se toho dosahuje přímým porovnáním s etalony nebo certifikovanými referenčními materiály. Vystavuje se kalibrační list a (ve většině případů) se kalibrované měřidlo opatřuje štítkem. (Český metrologický institut, 2016)

Důvody kalibrace

Pro kalibraci měřících přístrojů mluví nejméně čtyři důvody:

- 1.) Zajistit a prokázat návaznost.
- 2.) Zajistit, aby údaje uváděné přístrojem byly konzistentní s jiným měřením.
- 3.) Stanovit správnost údajů uváděných přístrojem.
- 4.) Zjistit spolehlivost přístroje, tj. zda je mu možno důvěřovat.

(Jelínek, 2008, s. 24)

1.3.2.2 Ověření

Ověření je soubor činností, kterými se potvrzuje, že stanovené měřidlo má požadované metrologické vlastnosti. Tento požadavek se považuje za splněný, pokud je měřidlo v souladu s požadavkem stanoveným opatřením obecné povahy. Postup při ověřování stanovených měřidel stanoví Ministerstvo dopravy a průmyslu vyhláškou. Ověřené stanovené měřidlo opatří Český metrologický institut nebo autorizované metrologické středisko úřední značkou nebo vydá ověřovací list, nebo použije obou způsobů.

Grafickou podobu úřední značky a ověřovacího listu stanovuje Ministerstvo průmyslu a obchodu vyhláškou. (Český metrologický institut, 2016)

1.3.2.3 Odlišnosti mezi kalibrací a ověřením

Kalibrace a ověření vycházejí prakticky z velmi příbuzných postupů. Odlišnost spočívá v tom, že při ověření se zkoumá shoda metrologických vlastností těchto měřidel s úředně stanovenými požadavky, zejména s maximálními dovolenými chybami. Při kalibraci se kvantitativně zjišťuje vztah mezi naměřenou hodnotou a jmenovitou

hodnotou nastavenou etalonem. Obě činnosti jsou formou metrologické návaznosti měřidel. (Český metrologický institut, 2016)

1.3.3 Nejistota

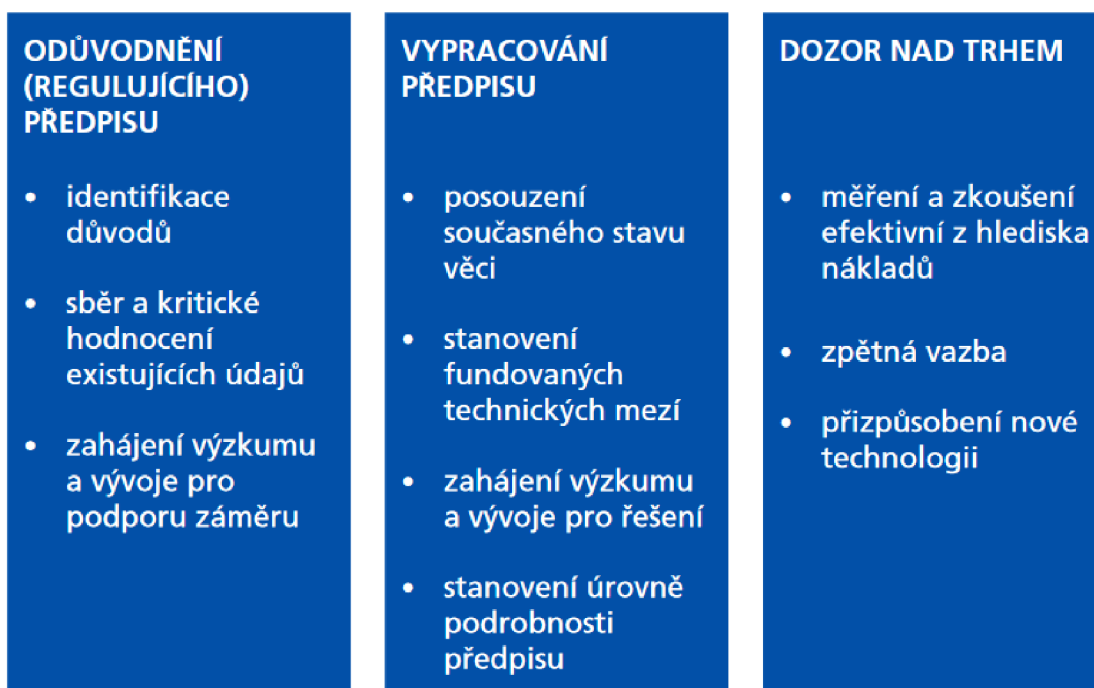
Nejistota měření je parametr vztahující se k výsledku měření, který charakterizuje rozptýlení hodnot, které je možné přiřadit k měřené veličině. Je kvantitativní mírou kvality výsledku měření, umožňující porovnat výsledky měření s jinými výsledky, referencemi, specifikacemi nebo etalony. (Český metrologický institut, 2016)

1.3.4 Tvorba a kontrola předpisů v metrologii

Jestliže chceme správně navrhnout předpisy, tak potřebujeme náležitý postup měření nebo zkoušení v určitých situacích a to zejména při:

- „*Odůvodnění legislativního předpisu*“
- „*Tvorbě legislativního předpisu nebo nařízení a stanovení limitů*“
- „*Provádění dozoru nad trhem*“

Na základě spolupráce evropských metrologických institutů bylo zpracováno doporučení, jehož cílem je zlepšení problematiky měření během procesu tvorby a kontroly dodržování předpisů. Na následujícím obrázku č. 3 jsou shrnuty pokyny.



Obrázek č. 3: Proces vypracování předpisů

(Zdroj: Machová, 2008, s. 35)

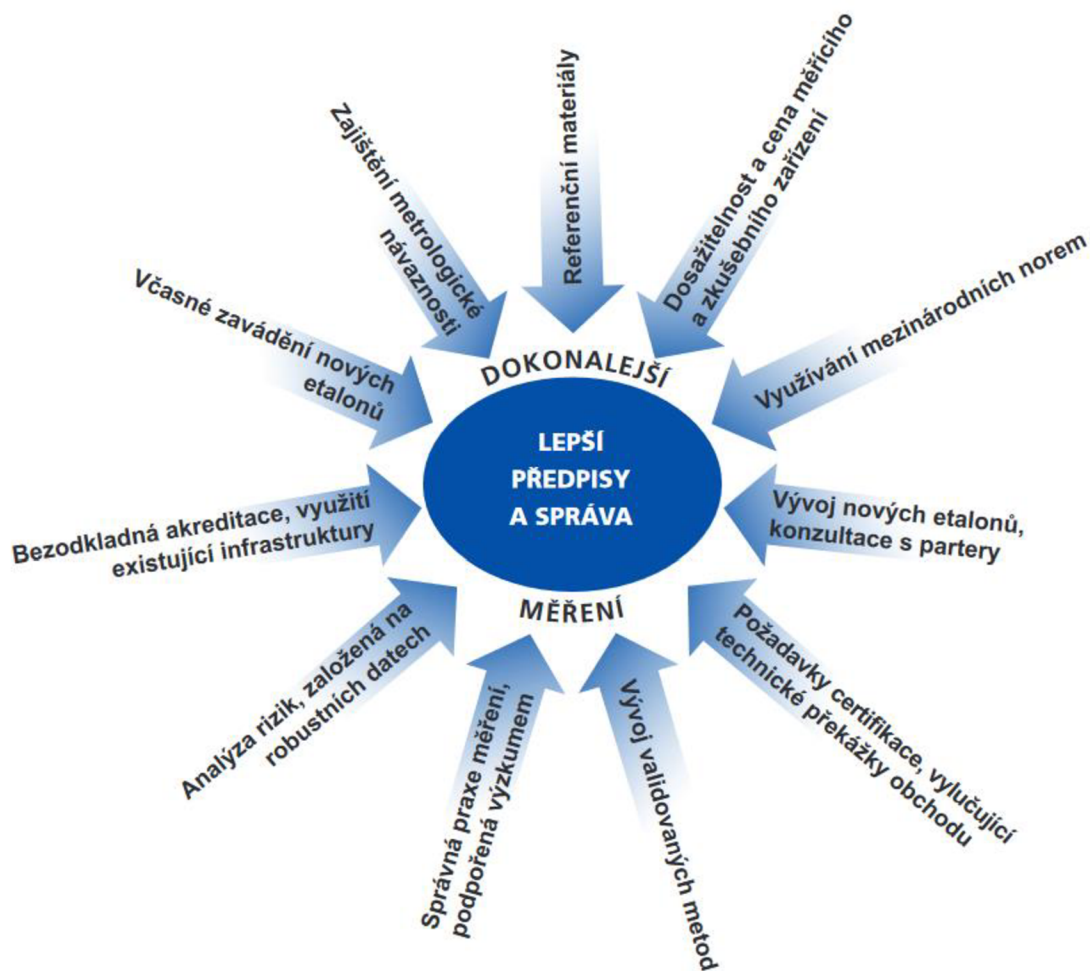
V jakýchkoliv fázích procesu je zapotřebí věnovat pozornost minimálně devíti důležitým otázkám souvisejícím s měřením:

1. „Které parametry bude potřeba měřit?“
2. „Jakým způsobem co nejlépe využít existující metrologickou infrastrukturu.“
3. „Zajistit odpovídající návaznost měření, nejlépe prostřednictvím nepřetržitého řetězce na sebe navazujících měření, který lze ověřit, vedoucího pokud možno až k SI (Mezinárodní soustava jednotek)“
4. „Jsou k dispozici metody a postupy vhodné k provádění všech zkoušek a ke kalibracím?“
5. „Poskytne analýza rizik dostatečně pevná data pro stanovení limitů – podporují stávající údaje odůvodnění předpisu nebo je zapotřebí získat nové nebo doplňující údaje?“
6. „Jakým způsobem co nejlépe využít existující mezinárodní standardy – v případě nutnosti doplněné dalšími požadavky?“
7. „Jaká je pravděpodobná nejistota měření – jaká je v porovnání se stanovenými limity, jaký vliv má na možnost ověření shody?“

8. „Sběr dat – bude náhodný nebo selektivní, existuje vědecký podklad pro určení požadavků na frekvenci, jaký je vliv načasování, sezónních nebo geografických odlišností?“
9. „Je k dispozici vhodná metoda měření daných parametrů?“

(Machová, 2008, s. 35)

Na následujícím obrázku č. 4 jsou uvedeny základy správného měření a regulací

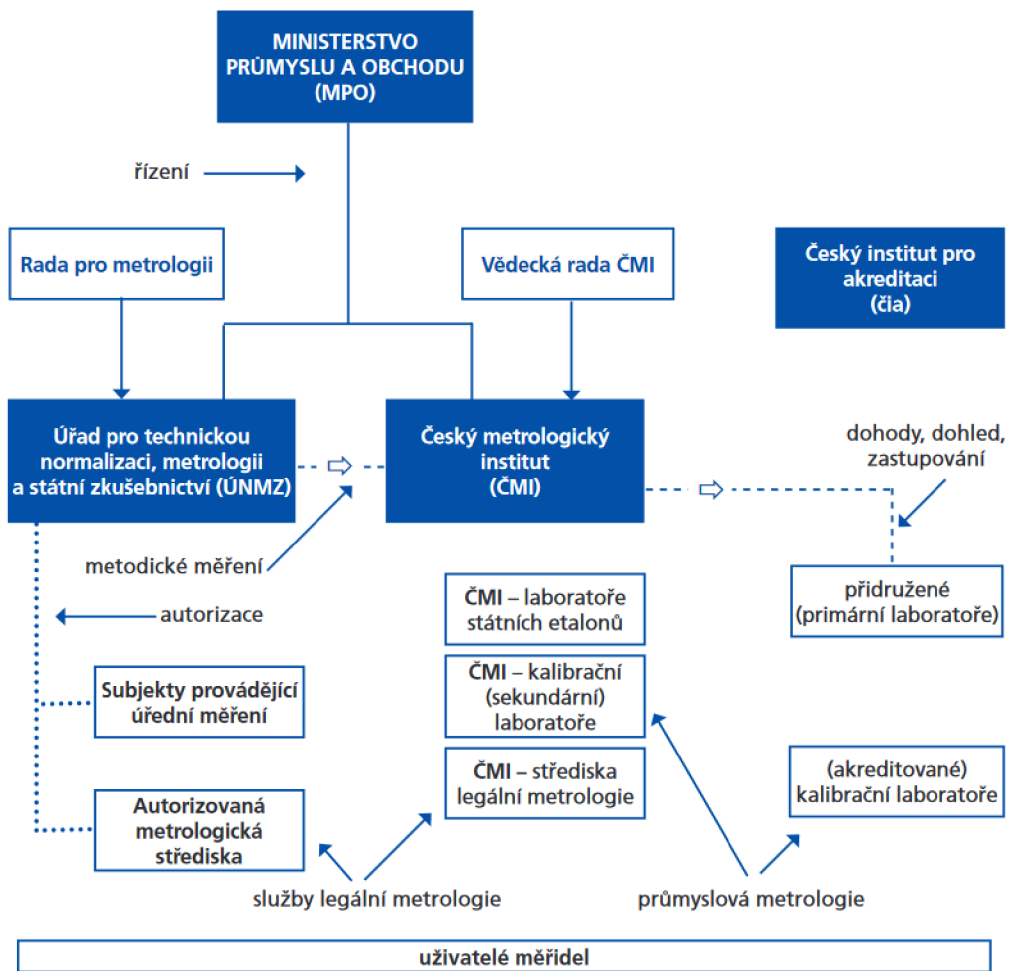


Obrázek č. 4: Základy správného měření a regulace

(Zdroj: Machová, 2008, s. 36)

1.3.5 Subjekty se vztahem k metrologii v ČR

Zahrnují různé organizace a instituce, které mají klíčovou roli ohledně péče o měřicí standardy a postupy. Na následujícím obrázku č. 5 je zobrazen měřicí systém v České republice.



Obrázek č. 5: Metrologický systém v České republice
(Zdroj: Vidimová, 2008, s. 78)

1.3.5.1 Český metrologický institut

ČMI (Český metrologický institut) je národním metrologickým institutem České republiky. Byl zřízen ke dni 1. 1. 1993 a je státní příspěvkovou organizací v podřízenosti MPO (Ministerstvo průmyslu a obchodu). Plní funkce, náležející působnosti státní správy v oblasti metrologie, svěřené mu zákonem č. 505/1999 Sb. v platném znění – je základním výkonným orgánem českého národního metrologického systému. (Nováček, 2008, s. 82)

1.3.5.2 Autorizovaná metrologická střediska

AMS (Autorizovaná metrologická střediska) jsou subjekty, které ÚNMZ (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví) autorizoval k ověřování

stanovených měřidel. V současné době je autorizováno na 250 středisek, která každoročně ověřují na 10 milionů kusů stanovených měřidel. Institut AMS se plně osvědčil a s jeho existencí v NMS (Národní metrologický systém) ČR se počítá i do budoucna. (Tůma, 2008, s. 85)

1.3.5.3 Český institut pro akreditaci

ČIA (Český institut pro akreditaci) působí v České republice jako národní akreditační orgán. Byl založen v roce 1998 jako obecně prospěšná společnost, ve smyslu zákona č. 248/1995 Sb. o obecně prospěšných společnostech. Jedná se o soukromoprávní neziskovou organizaci. Společnost poskytuje své služby v oblasti akreditace a dozoru nad trvalým plněním požadavků na subjekty posuzování shody, v souladu s platnými právními předpisy a mezinárodně uznávanými normami. (Tůma, 2008, s. 86)

Akreditace ve vztahu k metrologii Národní metrologický systém ČR je vybudován a zabezpečován na základě právních předpisů upravujících práva a povinnosti subjektů působících v oblasti metrologie. Akreditace má těsnou vazbu na kvalitu produktů a služeb. Pro oblast metrologie je významnou zárukou kvality služeb úroveň akreditovaných kalibračních laboratoří, neboť kalibrace etalonů a měřidel je základním prostředkem při zajišťování návaznosti výsledků měření v laboratorní činnosti.

(Tůma, 2008, s. 88)

1.3.5.4 Výrobci měřidel, opravčí měřidel a subjekty provádějící montáž měřidel

Subjekty, které vyrábějí nebo opravují stanovená měřidla nebo provádějí jejich montáž, jsou povinny podat žádost o registraci na ČMI. V současné době má osvědčení o registraci přibližně 6 500 subjektů. Databáze jejich údajů je k dispozici na adrese <http://registrace.cmi.cz>. (Matušů, 2008, s. 86)

1.4 Informační systém

Můžeme chápat jako podpůrný nástroj pro řízení organizace. Přínos informačního systému je autory definován takto: Přidanou hodnotou informačního systému pro uživatelskou organizaci, který vytváří za patřičné součinnosti zadavatele systémový integrátor (implementační partner), který do jeho funkcí a vlastností dokáže vložit

know-how a nejlepší praktiky s cílem zajistit optimální řízení podnikových procesů, elektronickou komunikaci pomocí infrastrukturních aplikací a celkově podpořit výkonnost a konkurenceschopnost organizace. (Sodomka, 2010, s. 87)

1.4.1 Základní složky informačního systému

Uvedeme si základní složky informačního systému:

- databáze, organizovaný systém dat, uložené v souvislostech
- funkčnost, schopnost zpracovávat – upravovat data definovanými standardními způsoby (funkcemi)
- systém řízení pracovního postupu, umožňující kombinovat funkce informačního systému podle aktuálních potřeb zákazníků

(Řepa, 2012, s. 179)

1.4.2 Funkčnost informačního systému

V této kapitole si podrobněji rozebereme funkčnosti informačního systému. Na základě DFD (Data Flow Diagram) si představíme jednotlivé prvky.

1.4.2.1 Funkce

Je základním prvkem diagramu. Funkce je představitelem procesu, probíhajícího v informačním systému, jenž sám je specifickým modelem reálného systému. Rozlišují se dva druhy procesů popisovaných v DFD:

Datový proces – funkce – Jedná se o fyzickou transformaci dat neboli změnu reprezentace dat, změnu hodnot dat, vznik nových údajů. Úkolem funkce je tedy zpracovávat a transformovat data.

Řídící proces – „*Vyjadřuje algoritmus řízení (vzájemných časových návazností) funkcí v určité části systému.*“ Používá se k zachycení charakteristiky v reálném čase.

(Řepa, 2012, s. 186)

1.4.2.2 Datový tok

Představuje abstrakci jakékoliv formy přesunu dat v systému. Musí mít známý obsah a musí být pojmenovaný. Datové toky obsahují data, která jsou systémem zpracovávána a ukládána.

(Řepa, 2012, s. 186)

1.4.2.3 DataStore

Představuje abstrakci jakékoliv formy uložení dat v informačním systému. Vyjadřuje tzv. depozitář dat. Dá se to také nazvat jako „místo dočasného uložení dat“. Využívá se tam, kde mezi procesy existuje časově zpožděné předávání dat.

(Řepa, 2012, s. 187)

1.4.2.4 Terminátor

Jedná se o objekty, které nepatří do popisovaného systému, nýbrž do jeho podstatného okolí. Terminátor (počátek, případně konec datového toku, zdroj dat, případně místo a účel spotřeby) znázorňuje externí zdroj nebo místo určení dat (někdy se též nazývá externí entita – objekt). Vyjadřuje tedy okolí systému, s nímž systém komunikuje.

(Řepa, 2012, s. 187)

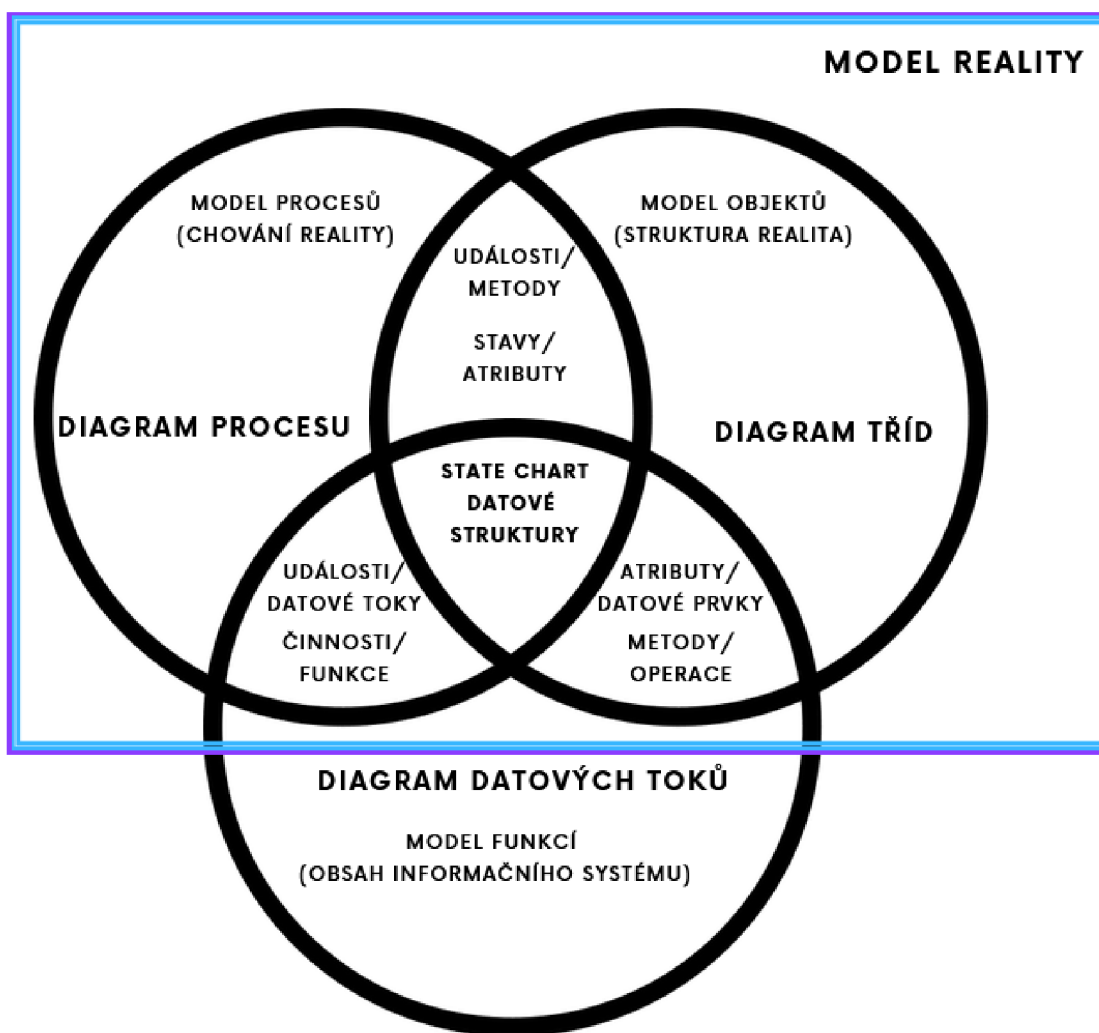
1.4.3 Funkčnost informačního systému v souvislosti s informačním modelem organizace

Metodika informačního modelování organizací vychází při plánování informačního systému z tzv. modelu reálného (business) systému, jenž je složen z konceptuálního business modelu (struktura business systému) a modelu business procesů (chování business systémů). Pro popis obsahu informačního systému je nutno doplnit model reality ještě modelem funkčnosti informačního systému v podobě diagramu datových toků, jak je též vidět na obrázku č. 6. Funkční informační systém má obsahově vymezené činnosti. Je tím myšleno, jaké činnosti podporuje a jaká data nebo informace poskytuje. (Řepa, 2012, s. 188)

Na obrázku č. 6 jsou popsány prvky, v nichž se funkční model překrývá s modelem objektů. Jedná se o znaky jednotlivých objektů, uskutečněné v informačním systému ve

formě datových prvků a jejich struktur (reflektují vzájemné vztahy objektů), jednak metody objektů, realizované ve formě operací informačního systému a jejich struktur (také reflektující vzájemné vztahy objektů). Na obrázku č. 6 jsou dále vidět prvky, v nichž se funkční model překrývá s modelem procesů. V tomto případě jsou to jednak události, na něž jednotlivé procesy reagují, uskutečněné v informačním systému ve formě datových toků a jejich struktur (ty reflektují vzájemné vazby procesů (komunikaci)), jednak činnosti procesů, uskutečněné ve formě operací a funkčního informačního systému a jejich struktur (také se reflektuje vzájemná komunikace procesů)

Dále je na obrázku č. 6 vidět společný průnik všech tří modelů. Společnými jmenovateli všech společných prvků jsou jednak datové struktury a podstatné zákonitosti, odrážející podstatné návaznosti činností a akcí. Samotný funkční obsah informačního systému je jakýmsi určitým modelem reálného systému. (Řepa, 2012, s. 189)



Obrázek č. 6: Tři složky obsahového modelu informačního systému
Zdroj: upraveno dle (Řepa, 2012, s. 187)

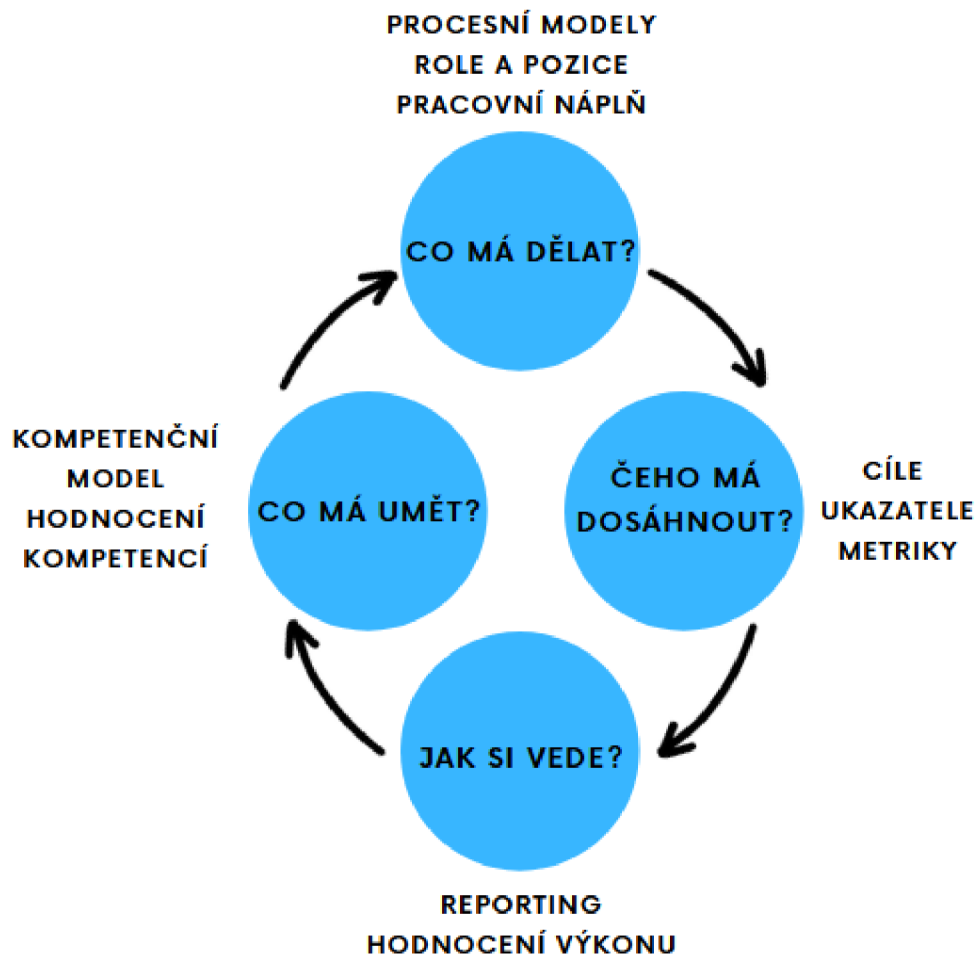
1.5 Software pro modelování a řízení procesů

K výběru vhodného programu si uvedeme, jaké náležitosti by měl daný software splňovat.

1.5.1 Hlavní funkce programu

Software je navržen tak, aby zaměstnanci poskytoval informace o tom, jaké jsou jeho pracovní povinnosti, jaké výsledky jsou od něj očekávány, jak si aktuálně vede očekávaného výkonu dosáhnout a jakými lidskými zdroji by měl disponovat. Tyto funkce jsou shrnuty na následujícím obrázku č. 7.

(Fišer, 2014, s. 162)



Obrázek č. 7: Hlavní funkce programu
Zdroj: upraveno dle (Fišer, 2014, s. 162)

1.5.2 Výběr softwaru

Je důležité věnovat mimořádnou pozornost výběru programu, který bude implementaci procesního řízení podporovat. Většina projektů skončila množstvím dokumentů zpracovaných v textových nebo tabulkových editorech nebo v čistě grafických programech. Jejich tvůrci po čase zjistili, že vytváření všech potřebných vazeb v modelech, jejich publikování a průběžná aktualizace představují nadlidský úkon a projekty skončily v podnikových archivech. Specializovaný program pro modelování a řízení procesů se jeví jako naprostá nutnost. Rozvíjení procesního řízení bude vždy spojeno i s rozvojem firemních informačních technologií, které budou spolu s lidskými zdroji vytvářet rozhodující potenciál pro úspěšné složení procesí maturity.

(Fišer, 2014, s. 171)

1.6 Přístupy k získávání informací z výroby ke zlepšování výrobního procesu

Každý člověk a společnost má odlišný přístup k získávání informací z výroby ke zlepšování výrobního procesu. Představíme si jednotlivé názory:

Ke zlepšování výrobního procesu poznamenala J. Besedová následující:

„Nejprve propracujeme manuální systém, a potom jej automatizujeme. Snažte se do systému vnést co nejvyšší možnou flexibilitu, abyste mohli proces neustále zlepšovat v souvislosti s tím, jak se bude měnit vaše podnikatelská oblast. Systémové informace vždy doplňujte „genchi genbutsu“, zásadou „jdi a přesvědč se na vlastní oči“.“

(Liker, 2007, s. 210)

Jakým způsobem přistupuje společnost Toyota, ke zlepšování výrobního procesu se vyjádřil viceprezident následovně:

„Jednou nejdůležitějších věcí je pravděpodobně pozornost vůči všem podrobnostem. Já osobně – ve funkci viceprezidenta – trávím ve výrobním provozu přinejmenším šest až sedm hodin denně. Významným prvkem toho jsou genchi genbutsu – tedy činnosti v duchu zásady „jdi a přesvědč se na vlastní oči“ – a zkoumání problému s využitím postupného kladení pěti otázek „proč“. Proč jedeme jen na 90 procent? A tak pokud jsou všechny nástroje řízení názorným způsobem k dispozici přímo ve výrobním provozu, nemusíte se dívat do počítače nebo se chodit radit s někým jiným. Vše je názorné, takže výrobní provoz můžete řídit z tohoto výrobního provozu. A tak se mi tímto způsobem daří dosahovat toho, o co usiluji.“ (Liker, 2007, s. 214)

1.6.1 Kvalitativní rozhovor

V mojí práci jsem provedl kvalitativní rozhovory. Vysvětlíme si přístup ke kvalitativnímu rozhovoru:

Je třeba se zamyslet nad obsahem otázek, jejich formou i pořadím. Dále se musí uvážít délka rozhovoru. Tyto otázky se vyjasňují před rozhovorem, nebo v průběhu se přizpůsobují dle vývoje dialogu. Obzvlášť je nutné se věnovat začátku a konci rozhovoru. Na začátku je potřeba prolomit psychologické překážky a zajistit souhlas se záznamem. Také na konci nebo při loučení je můžeme ještě získat důležité informace.

(Hendl, 2016, s. 170)

1.6.1.1 Druhy otázek v rozhovoru

Uvedené typy otázek byly zohledněny při prováděných rozhovorech.

„Podle Pattona (1990) existuje v zásadě šest typů otázek“. Dobré je začít otázkami o přítomnosti a následně využijeme odpovědi jako oporu pro otázky do minulosti.

Ujasnění si druhu otázek pomáhá při plánování obsahu rozhovoru a pořadí otázek.

Otázky vztahující se ke zkušenostem nebo chování – Jsou spojeny s aktivitami zpovídané osoby. Jejich úkolem je to, co by vypožoroval tazatel. Tedy kdyby byl neustále přítomen s osobou a sledoval ji.

Otázky vztahující se k názorům – Jsou zaměřené na porozumění poznávacích a orientačních procesů jedince. Odpovědi nám objasňují, co si lidé myslí o světě, jaké jsou jejich cíle, záměry, touhy a hodnoty.

Otázky vztahující se k pocitům – Jedná se o otázky vztahující se k poznání citových reakcí lidí na jejich zkušenosti a prožitky. Je důležité, aby tazatel rozlišoval mezi názory a citovými reakcemi.

Otázky vztahující se ke znalostem – Mají za úkol objasnit, co dotazovaná osoba skutečně zná. Jde o fakta k případu, nejde o pocity nebo názory.

Otázky vztahující se ke vnímání – Zjišťujeme, co dotazovaný viděl nebo slyšel. Mají za úkol objasnit stimuly, kterým byl dotazovaný vystaven.

Otázky demografické a kontextové – Týkají se identifikačních charakteristik jedince (věk, vzdělání, zaměstnání, plat atd.). Jsou odlišné od znalostních otázek, protože se týkají běžných záležitostí.

(Hendl, 2016, s. 172)

Ucelený přehled o typech otázek je zaznamenán na následující tabulce č. 2.

Tabulka č. 2: Druhy otázek a zaměření v čase

(Zdroj: Hendl, 2016, s. 172)

	Minulost	Přítomnost	Budoucnost
Otázky o zkušenostech a chování			
Otázky o názorech a hodnotách			
Otázky o pocitech			
Otázky o znalostech			
Otázky o vnímání			
Otázky demografické a kontextové			

1.6.1.1 Metoda analýzy – kódování

Při provádění rozhovorů s pracovníky ve výrobě za účelem zlepšení výrobních procesů je potřeba se zaměřit na klíčové části. K tomuto účelu využijeme metodu kódování.

Kódování představuje operaci, pomocí níž jsou jednotlivé údaje rozebrány, konceptualizovány, a opět složeny novými způsoby. Výsledkem kódování je pak seznam kategorií, které přináší shrnující přehled o tématech v textu. (Hendl, 2016, s. 232)

Jako příklad kódování uvedu „Jak rodiče předškoláků regulují socializační vliv televize“. Zaměříme se na způsoby, jak rodiče ovlivňují u svých předškolních dětí jejich vztah k televizi a diváckému chování.

Příklad kódování je uveden na následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Dětský televizní režim a jeho složky

(Zdroj: Hendl, 2016, s. 259)

Dětský televizní režim	Minimální konzumace	Dětský režim	Televize jako hobby	Režim XXL
Množství času	0-10 minut	30-90 minut	90-180 minut	Bez limitu
Sledované pořady	Pořady základní skupiny	Pořady základní skupiny; rozšiřující pořady	Pořady základní skupiny; rozšiřující pořady; pořady přechodného typu	Všechny typy pořadů
Modus sledování	Zadáno pro děti	Zadáno pro děti	Zadáno pro děti; soustředěné přihlížení	Všechny mody

2. ANALYTICKÁ ČÁST

V analytické části se budeme zabývat kvalitou, metrologií, stabilními sériovými díly a softwary. Představíme si základní charakteristiky společnosti a ukážeme si výrobní portfolio. Pro pochopení návaznosti měřidel a stabilních sériových dílů, je nutné představit nejvyšší úroveň řízení kvality. Od této úrovně půjdeme postupně k nižším úrovním řízení ve společnosti. Uvedeme si jakými normami managementu kvality se společnost řídí. Následně si ukážeme analýzu měřidel, kde je rozpor mezi vnímáním měřidla a stabilního sériového dílu. Tyto neshody jsou zaznamenány do Ishikawova diagramu. Dále představím využívání stabilních sériových dílů na výrobní lince. Budou ukázány softwary, s kterými se pracuje při evidenci a správě stabilních sériových dílů a měřidel. Výsledkem analytické části je zjištěný systém evidence a správy stabilních sériových dílů. Zároveň byly ve společnosti vytipovány vhodné softwary k zavedení jednotné evidence stabilních sériových dílů.

2.1 Základní charakteristika společnosti

Společnost Bosch je známa po celém světě. V současné době působí na trhu automobilové, průmyslové techniky, spotřebního zboží a techniky budov. Založena byla již roku 1886 ve Stuttgartu Robertem Boschem jako dílna pro jemnou mechaniku a elektrotechniku. Firma Bosch Powertrain s.r.o., sídlící v Jihlavě, je s téměř 5 000 zaměstnanci největším zaměstnavatelem v Kraji Vysočina a významným zaměstnavatelem v České republice. V Jihlavských závodech se vyrábí vysokotlaká čerpadla CP3, CP4, CPN5, tlakový zásobník paliva Rail a vysokotlaký regulační ventil PCV.

(Bosch Powertrain s.r.o., 2024)



Obrázek č. 8: Bosch Powertrain s.r.o. – Závod 3
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)



Obrázek č. 9: Ukázka výrobní linky
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)



Obrázek č. 10: Ukázka práce na výrobní lince
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.1.1 Základní údaje o společnosti

Název: Bosch Powertrain s.r.o.
Sídlo: Pávov 121, 586 01 Jihlava
Právní forma: společnost s ručením omezením
Obchodní rejstřík: C 8864 vedená u Krajského soudu v Brně
Datum vzniku: 4. ledna 1993
IČO: 46995129
Předmět podnikání: - Výroba součástí motorových vozidel

Výrobní závody v Jihlavě jsou:

Závod 1- Humpolecká: Počet zaměstnanců: 324
Závod 2 - Dolina: Počet zaměstnanců: 757
Závod 3 - Pávov: Počet zaměstnanců: 3244
Závod 4 – Zadní Bedřichov: Počet zaměstnanců: 244

(Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

Zákazníci jsou z celého automobilového průmyslu jako např. BMW, Daimler MB, Ford, Iveco a další.

Logo společnosti je uvedeno na obrázku č. 11.



Obrázek č. 11: Logo společnosti
(Zdroj: Logo společnosti, 2020)

2.1.2 Ukázka výrobků, na které jsem se zaměřil



Obrázek č. 12: Čerpadlo CP3
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)



Obrázek č. 13: Čerpadlo CP4
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)



Obrázek č. 14: Čerpadlo CPN5/6
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)



Obrázek č. 15: Tlakový regulační ventil (PCV)

(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.2 Analýza řízení kvality v podniku

Kvalita je důležitá v návaznosti na stabilní sériové díly a měřidla. Stabilní sériové díly vykazují na stanici funkčních zkoušek určité charakteristiky, podle kterých se určuje kvalita výrobního procesu.

Společnost popisuje kvalitu pomocí příručky pro korporaci Bosch a následně jihlavský závod tuto příručku rozšiřuje o požadavky IATF 16949, ISO 14001 a ISO 45001. Dále firma používá normu IATF 16949 v které se zaměříme na monitorování a měření. Také se blíže podíváme na požadavky laboratoří pro kontrolu měření.

2.2.1 Globální analýza kvality

V rámci společnosti Bosch je v účinnosti příručka „*Management System Manual in the Bosch Corporate Group --- Quality, Environment and Occupational Safety*“. Tato příručka stanovuje základní přehled politiky kvality pro zaměstnance, normy ohledně životního prostředí a bezpečnosti práce.

Jihlavský závod tuto příručku rozšiřuje o doplňky nutné pro splnění požadavků: IATF 16949, ISO 14001 a ISO 45001

V obsahové části příručky pro Jihlavu je část “2.6 *Business Process Management*“, kde je uvedeno, že procesy, sekvence a interakce jihlavského závodu jsou uvedeny v procesní mapě.

2.2.1.1 Procesní mapy

Procesní mapy u firmy Bosch můžeme rozdělit na: obecnou procesní mapu pro korporaci Bosch a procesní mapu pro jihlavský závod.

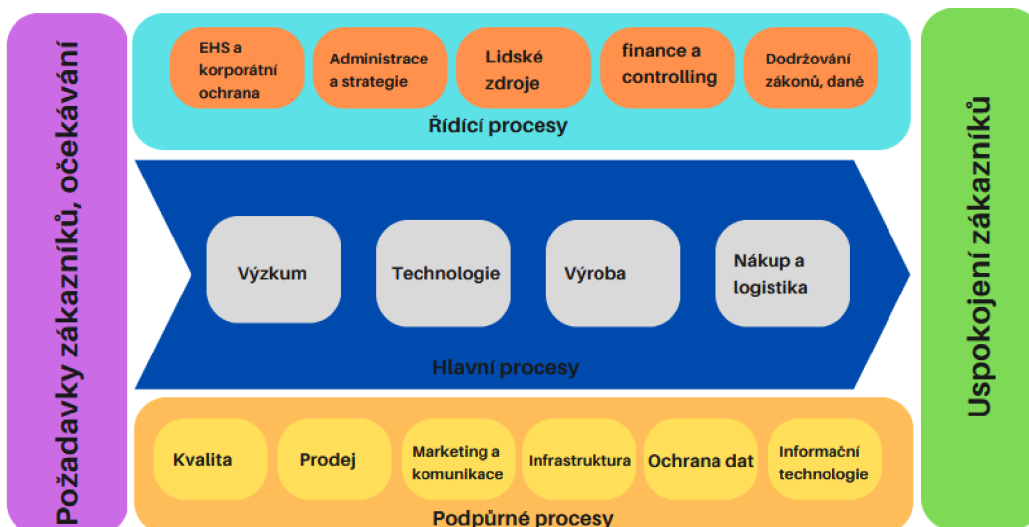
Jednou ročně vedení závodu přezkoumá jednotlivé procesy a jejich ukazatele výkonnosti. V procesní mapě jsou uvedeny požadavky zákazníků a zainteresovaných stran. V pravé části mapy jsou uspokojení zákazníci a ostatní zainteresované strany. Existují tři základní procesy: řídicí, podpůrné a hlavní.

V této práci máme uvedenou procesní mapu pro korporaci Bosch. Tato mapa je zjednodušená a bere se jako základ pro procesní mapy nižší úrovně v rámci podniku, které jsou popsány podrobněji, jako např. Procesní mapa pro jihlavský závod.

V mapě pro jihlavský závod se nachází podpůrný proces, který se jmenuje „zajištění kvality“. Tento proces se skládá z několika dalších podprocesů. Jeden z nich je “*Manage Laboratories and Inspection, Measuring and Test (IMT) Equipment*“. Do češtiny to můžeme přeložit jako: „Správa laboratoří a zařízení pro kontrolu, měření a testování (IMT)“. V tomto podprocesu je směrnice pro Jihlavský závod a další směrnice pro kontrolu, měření a testování.

Obecné znázornění procesní mapy pro korporaci Bosch je uvedeno na obrázku č. 16

OBECNÁ PROCESNÍ MAPA

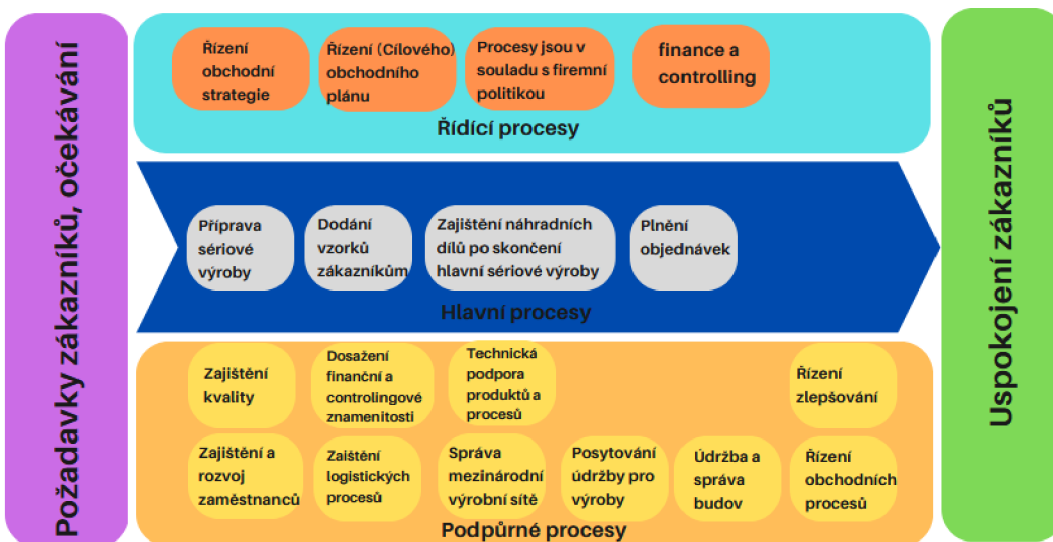


Obrázek č. 16: Obecná procesní mapa pro korporaci Bosch

Zdroj: upraveno dle (Bosch Powertrain s.r.o., 2022)

Procesní mapa pro jihlavský závod je uvedena na obrázku č. 17.

PROCESNÍ MAPA PRO JHP



Obrázek č. 17: Procesní mapa pro jihlavský závod

Zdroj: upraveno dle (Bosch Powertrain s.r.o., 2022)

Řídící, hlavní a podpůrné procesy pro jihlavský závod jsem jednotlivě vypsal:

Řídící procesy:

Řídící procesy má na starosti vedení společnosti. Mezi tyto procesy se patří:

- Řízení obchodní strategie
- Řízení (Cílového) obchodního plánu
- Procesy jsou v souladu s firemní politikou
- Finance a controlling

Procesy vytvářející přidanou hodnotu:

- Příprava sériové výroby
- Dodání vzorků zákazníkům
- Zajištění náhradních dílů po skončení hlavní sériové výroby
- Plnění objednávek

Podpůrné procesy:

- Zajištění kvality
- Zajištění a rozvoj zaměstnanců
- Dosažení finanční a controllingové znamenitosti
- Zajištění logistických procesů
- Technická podpora produktů a procesů
- Správa mezinárodní výrobní sítě,
- Poskytování údržby pro výroby
- Údržba a správa budov
- Řízení zlepšování
- Řízení obchodních procesů

(Bosch Powertrain s.r.o., 2022)

2.2.2 Bosch Principy kvality

Pro pochopení celkového přístupu společnosti ke kvalitě jsou stanoveny principy kvality. Představují hlavní oblasti, na které se firma zaměřuje k dosažení nejlepších výsledků v dané oblasti.

Inovace – Aktivní a tvůrčí přístup k zavádění nových technologií. Cílem je dosáhnout technologického pokroku.

Zodpovědnost – Vedoucí pracovníci vytvářejí potřebné podmínky pro vynikající kvalitu. Požaduje se spolupráce a rozvoj všech pracovníků.

Důslednost – U výrobků a služeb se dosahuje vysoké dokonalosti díky důsledným rozhodnutím a pečlivé implementaci. Systematicky se učí z chyb. Zákony a kodex

vývoje produktů jsou měřítkem konání. Důsledně se uplatňují preventivní metody a standardy.

Spolupráce – Důvěryhodnost a otevřená komunikace. Každý kontakt s kolegy, zákazníky a obchodními partnery je důležitý pro úspěch. Všichni pracovníci, dodavatelé a ostatní partneři svojí kompetencí, znalostmi a zkušenostmi výrazně přispívají k důvěryhodné spolupráci.

Nadšení zákazníků – Spolehlivostí získáváme důvěru všech, kdo využívá naše výrobky a služby. Dodržujeme závazky a sliby. Jméno Bosch je synonymem pro vynikající kvalitu, a proto nám zákazníci důvěřují.

(Bosch Powertrain s.r.o., 2022)



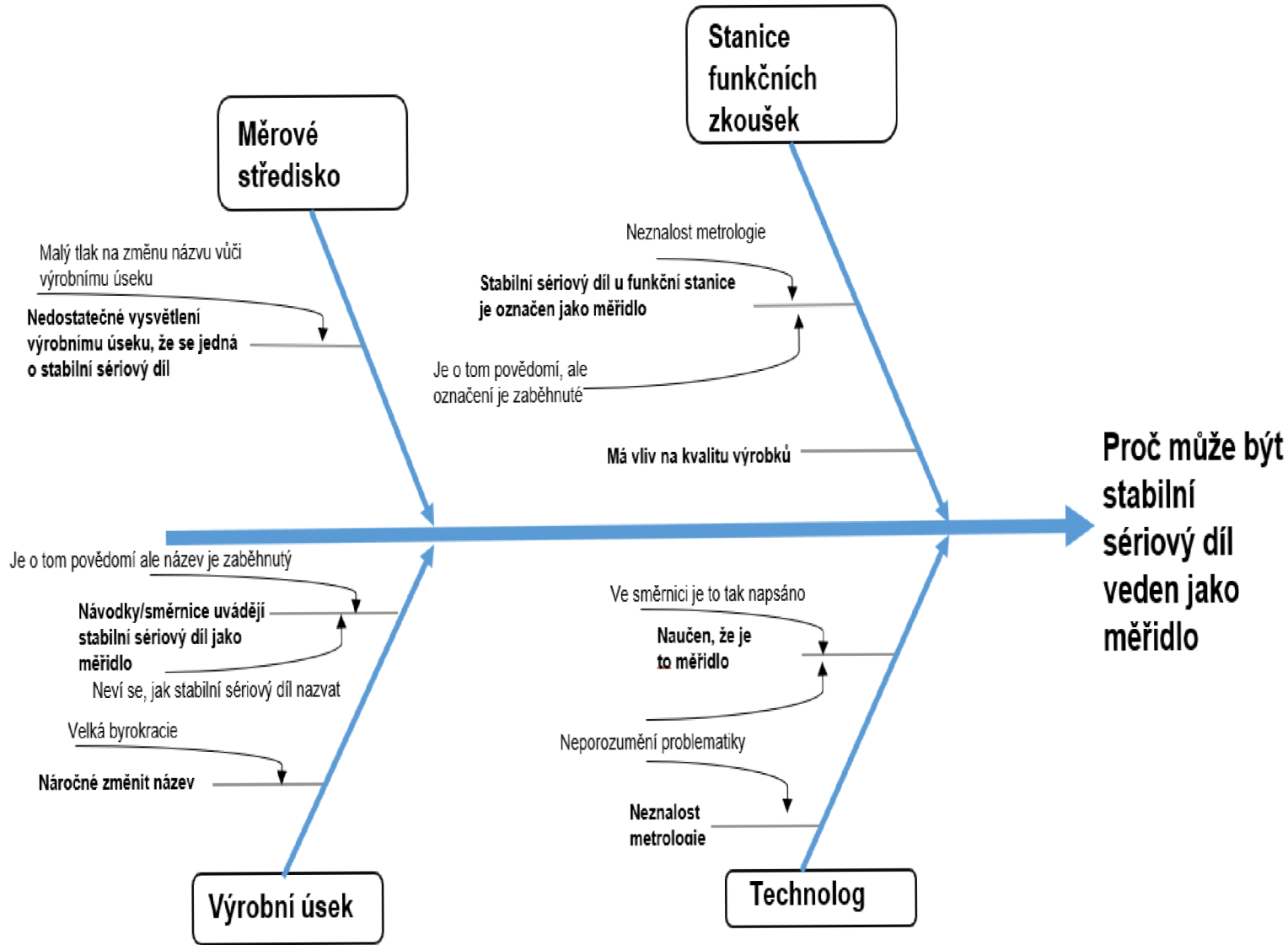
Obrázek č. 18: Principy kvality

Zdroj: upraveno dle (Bosch Powertrain s.r.o., 2022)

2.3 Detailní analýza evidence měřidel

Z důvodu, že technologové vnímají stabilní sériový díl jako „etalony“ a zároveň jsou označeny u výrobní linky jako „etalony“. Rozebereme si, co znamená měřidlo a jaké náležitosti musí splňovat. Provedl jsem rozhovory s pracovníky na měrovém středisku kvality (tabulka č. 4). Shodli se, že stabilní sériový díl nelze považovat za měřidlo. Na druhé straně zaměstnanci výrobního úseku označují ve směrnících stabilní sériový díl jako měřidlo.

Tyto neshody a zároveň i další mezi měrovým střediskem kvality a výrobním úsekem jsem zaznamenal do Ishikawova diagramu. Jako problém jsem stanovil: „Proč může být stabilní sériový díl veden jako měřidlo“. Ishikawův diagram je uvedený na obrázku č. 19.



Obrázek č. 19: Diagram příčin a následků
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Ve společnosti se na měřidla může nahlížet z pohledu celého podniku nebo z hlediska jihlavského závodu.

Udělal jsem rozhovory se dvěma zaměstnanci, pracujícími na měrovém středisku kvality. Získané informace a doporučení, které se vztahují ke konkrétním interním dokumentům jsem popsal v následujících kapitolách 2.3.1 a 2.3.2.

Pracovníci měrového střediska kvality, kteří se účastnili rozhovoru jsou uvedeni v tabulce č. 4

Tabulka č. 4: Výzkumný vzorek dotazovaných osob

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dotazovaná osoba	Pracovní postavení	Pracovní činnost	Datum rozhovoru
Dotazovaná osoba č. 1	Týmový vedoucí měřícího střediska kvality	Měření etalonů a správa měřidel	29.5 2023
Dotazovaná osoba č. 2	Referent měřícího střediska kvality	Měření etalonů a správa měřidel (značení měřidel)	25.1 2024

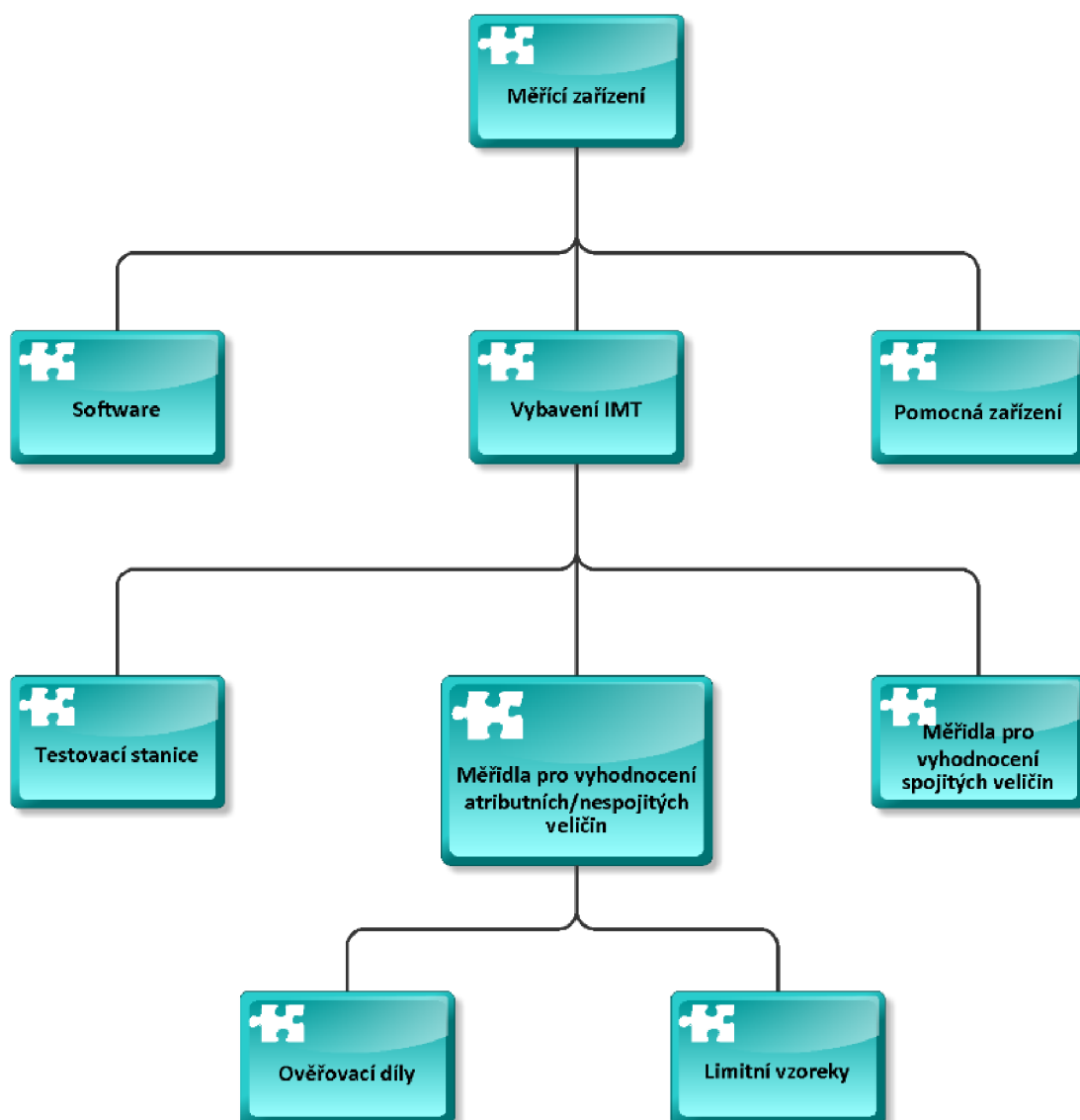
Provedl jsem nestrukturované rozhovory a získal kvalitativní data. Výběr odpovídajících zaměstnanců pro nestandardizované dotazování byl proveden pomocí kvalitativního vzorkování. Rozhodujícím kritériem pro výběr byla buď přímá pracovní náplň nebo znalost nakládání s měřidly a jejich správou nebo evidencí.

Byl zvolen rozhovor s otevřenými otázkami. Cílem dotazování bylo získat od dotazovaného zaměstnance konkrétní informace k vyřešení jednotné evidence stabilních sériových dílů. Pro každý naplánovaný rozhovor jsem se dotázal kolegů v kanceláři, jaký spolupracovník je nejlepší k provedení rozhovoru. Po doporučení jsem spolupracovníka kontaktoval e-mailem. Na základě e-mailové korespondence bylo stanoveno místo konání rozhovoru. Vždy v průběhu e-mailové korespondence, a na začátku rozhovoru, jsem vysvětlil mojí řešenou problematiku a následně započal rozhovor, který jsem měl nestrukturovaně připravený na papíru. Rozhovory trvaly okolo 30 minut v kanceláři a pak následně probíhal sběr primárních dat, prohlídka linky v terénu, kde daná problematika evidence stabilních sériových dílů byla vysvětlena na

konkrétní funkční zkušební stanici. Byly zapisovány terénní poznámky. Po skončení rozhovoru byly poznatky přepsány do počítače, pro lepší přehlednost se k uvedenému připojily mé poznatky, které jsem si zaznamenal.

2.3.1 Rozdělení měřidel podle společnosti Bosch v globálním měřítku.

Na uvedeném obrázku č. 20 je ukázána obecná struktura vedení měřidel ve firmě Bosch Powertrain. Rozdělení měřidel z uvedeného obrázku jsou obecně založeno na normách, jako je DIN EN ISO 9000 a IATF 16949.



Obrázek č. 20: Obecná struktura vedení měřidel ve firmě Bosch Powertrain

Zdroj: upraveno dle (Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

Měřicí zařízení:

Měřicí zařízení je software, měřicí etalon, referenční materiál, pomocné přístroje nebo jejich kombinace, které jsou vyžadovány pro uskutečnění procesu měření podle DIN EN ISO 9000.

Vybavení IMT (Inspekční, měřicí a zkušební zařízení):

Inspekční, měřicí a zkušební zařízení (IMT) jsou měřicí zařízení, která slouží k ověření a zajištění shody se stanovenými požadavky na kvalitu (interní, zákaznické, právní). To platí pro výrobek nebo službu a procesy. Parametry procesu používané k tomuto účelu a také pro výsledky měření, které jsou zaznamenány ve zprávách a dokumentaci, např. ve zprávách o výzkumu a vývoji, zprávách o zkouškách, zprávách zákazníků. Všechna specifikovaná zařízení IMT podléhají monitorování.

Zařízení IMT je nebo může být měřicí zařízení, pomocná zařízení, měřidla a etalony, software, zkušební stanice nebo jejich kombinace (např. měřicí řetězy).

Software:

Jedná se o počítačové programy, postupy, popřípadě související dokumentace a data týkající se provozu počítačového systému. Software používaný v procesech měření může být dostupný v různých formách, např. jako programovatelné nebo standardizované programové balíčky.

Pomocné zařízení

Tato zařízení jsou vyžadována pro měření nebo zkoušku, aniž by byla sama schopna provést měření nebo zkoušku.

Pokud pomocná zařízení nemají přímý vliv na zkoušení nebo měření požadavků na kvalitu, nejedná se o zařízení IMT. Sledování není povinné.

Testovací stanice:

Zkušební stanice se používají ke kvantitativnímu a/nebo kvalitativnímu stanovení určitých charakteristik výrobků nebo jejich složek. Zkušební stanice jsou komplexní zkušební zařízení s integrovaným zařízením IMT. Patří sem např. měřicí zařízení,

měřicí řetězy, převodníky měřících hodnot a související software. Příklady: zkušební stanice pro kontrolu vstřikovacích čerpadel a vstřikovačů. Měří se parametry, jako např. testování odolnosti, průtoku, dodávky paliva.

Měřidla pro vyhodnocení atributních/nespojitéch veličin:

Měřidlo pro atributivní znaky patří do kategorie IMT. Vyhodnocující nespojitě veličiny obvykle ve vztahu k okrajovým mírám.

Například: Přípustné poškození povrchu obrobené části produktu v porovnání s limitním vzorkem (fyzický referenční díl, popř. katalog limitních vzorků).

V případě využití automatického systému (např. kamerový systém, snímač) je nutné ověřit měřicí systém referenčními díly tzv. ověřovacími díly.

Ověřovací díly:

Jsou používány (referenční) díly pro výroby, které slouží k nastavení nebo zajištění funkcí výrobního a zkušebního zařízení. Ověřovací díly se používají jako součást kontroly bezpečnosti při selhání během sériové výroby. Kontrolní části musí být kontrolovány v rámci správy zařízení IMT.

Limitní vzorky:

Jsou soubory vzorků, které se používají k určení, zda výsledky měření spadají do přijatelných mezí nebo limitů. Na základě dohody se zákazníkem jsou stanoveny horní a dolní toleranční meze. Pokud naměřená hodnota leží v rozmezí tolerančního pásma, limitní vzorek je dobrý. V opačném případě, pokud leží mimo toleranční meze, limitní vzorek je špatný. Používáním limitních vzorků se dosáhneme účinné sledování kvality výrobků. Tímto přístupem umožníme testovat pouze vzorky místo všech výrobků. Zároveň zvyšujeme pravděpodobnost odhalení závad.

Měřidla pro vyhodnocení spojitých veličin:

Jedná se o měřicí nástroje, které mohou nabývat nekonečného množství hodnot v určitém rozsahu. Používají se v případě, jestliže nelze měření vyjádřit pomocí celých čísel. Uvedu příklady měřidel pro vyhodnocení spojitých veličin: měřidla času, hmotnosti, délky, teploty, tlaku atd.

(Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.3.2 Specifika řízení měřidel v jihlavském závodě

Pro jihlavský závod je vymezena metoda „MM-641.315JhP“, která specifikuje řízení měřidel. Tato metoda popisuje činnosti a odpovědnosti pro měřidla. Ke správě a evidenci měřidel se používá software Palstat CAQ. Objasním, jakým způsobem je zajištěna kontrola zkušebních a měřících zařízení. Dále se podíváme, jak je provedena evidence měřidel.

Metoda má za cíl:

- systematicky řídit měřidla
- Používat pouze uvolněná a evidovaná měřidla
- Dokumentovat a uchovávat výsledky měření a kalibrací
- Zajištění návaznosti na etalony vyšších řádů, tak aby výsledky měření byly srovnatelné i pro zákazníky

Požadavky zákazníků:

- vytvořit a jasně popsat metodu pro správu měřidel
- používat pouze vhodná měřidla pro sériovou výrobu
- evidování a uvolňování včas pro potřeby sériové výroby
- měrová laboratoř poskytuje spolehlivé a srovnatelné výsledky měření a kalibrací
- měrová laboratoř má proškolený a kvalifikovaný personál

Po zveřejnění tohoto dokumentu musí být požadavky zavedeny na všech úrovních v závodě.

Evidence měřidel v jihlavském závodě:

K evidenci měřidel se používá software Palstat CAQ – modul měřidla

2.3.2.1 Zajišťování Kontroly zkušebních a měřících zařízení

Žadatel informuje oddělení kvality o žádosti pro zajištění KZMZ (Kontrola zkušebních a měřících zařízení) s potřebnými údaji:

1. využití stanoveného měřidla
2. jakou přesnost má mít měřidlo
3. v jakém prostředí se bude vyskytovat
4. jaké zvláštní požadavky budou na něj kladeny

Je důležité určit, jestli se jedná o běžná komunální měřidla či speciální investiční KZMZ.

Běžná komunální měřidla: uživatelé objednávají sami, s pomocí aktuálního nákupního systému. Před objednáním se zkontroluje software Palstat CAQ, jestli není dané měřidlo již evidováno ve společnosti.

Speciální investiční: oddělení kvality požádá ve spolupráci se žadatelem o nabídky u příslušných dodavatelů, měřidel dle stanovených parametrů.

Oddělení kvality musí posoudit rovněž následující věci:

- a) Způsob kalibrace, dobu servisního zásahu, náklady řešení, podepsání servisní smlouvy. Výrobce měřidel musí být schopen prokázat ověření měřícího softwaru použitého v měřícím zařízení
- b) Žadatel zadá požadavek na nákup KZMZ
- c) Pro interně vyráběné měřící zařízení/přípravky nakupuje výrobní oddělení měřidla pod materiálovým číslem. Příjemce je zodpovědný pracovník výrobního oddělení, aby bylo možné měřidlo správně přiřadit k výrobku. Měřící zařízení jsou předávána zodpovědnému pracovníkovi na oddělení výroby ke kalibraci a zaevidování.

(Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

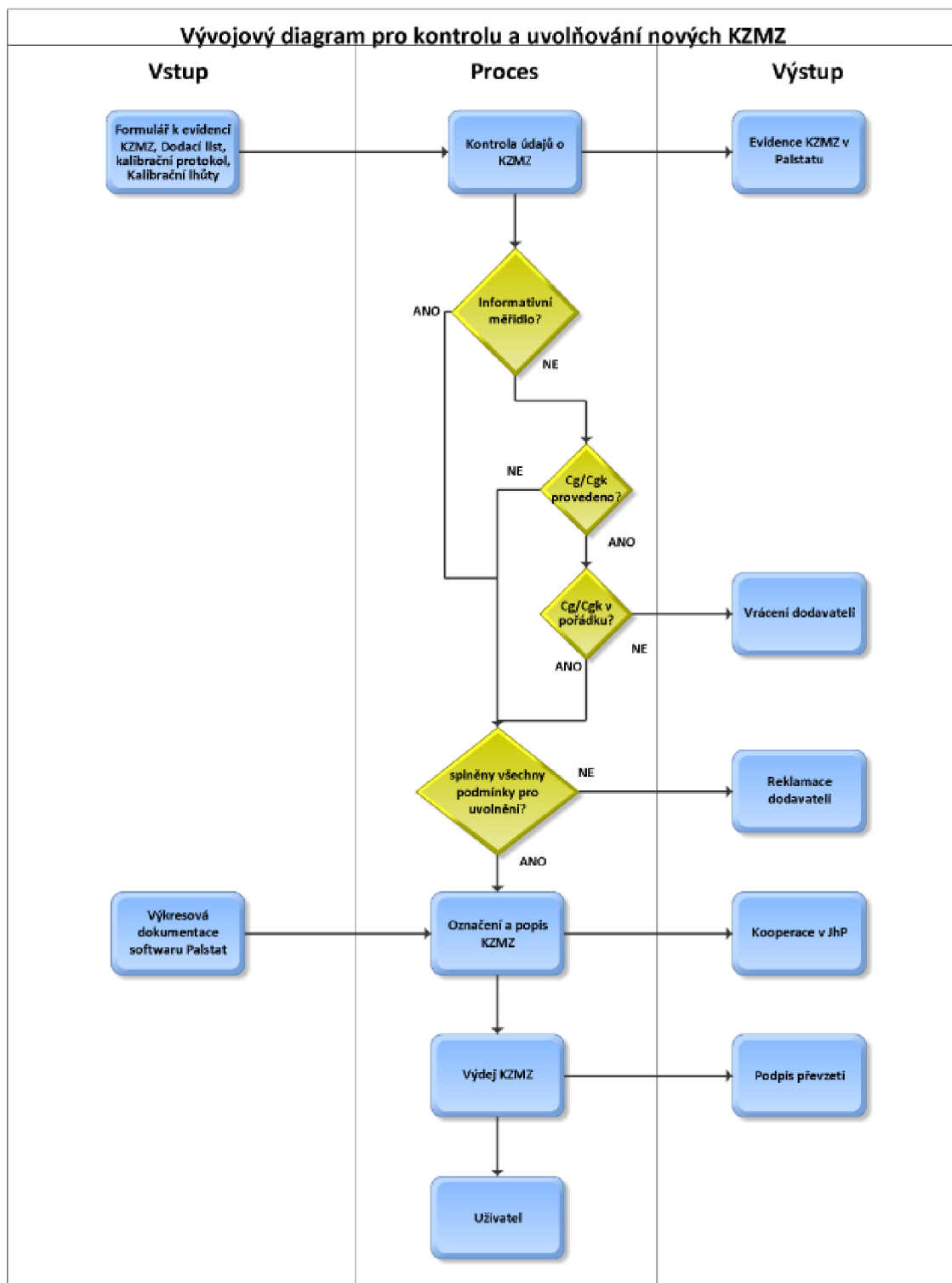
2.3.2.2 Kontrola a uvolňování nových kontrolních a zkušebních měřících zařízení

1. oddělení kvality provede evidenci nového měřidla. KZMZ (Kontrola zkušebních a měřících zařízení) musí splňovat požadavky na evidenci a hodnocení dodavatelů externích kalibrací. Pokud nové KZMZ nespĺňuje požadavky, je přijata výrobní kalibrace od výrobce. U měřících prostředků, které mají vliv na kvalitu produktů a je to z jejich povahy měření možné, zjišťuje oddělení kvality schopnosti měřidla. U komunálních měřidel se vypočte index schopnosti měřidla k toleranci komunálního měřidla, který se bude vytipovaným komunálním měřidlem měřit. Investiční měřidla jsou evidována jako dlouhodobý majetek. Výsledky schopností měřidel jsou uloženy v softwaru Palstat CAQ. Uvolnění těchto měřidel je pravidelně dokumentováno v uvedeném softwaru pod modulem “ Přejímka a aktivace MAE“.

2. Pro každé nové měřidlo určí oddělení kvality lhůtu kalibrace. Lhůta kalibrace se určuje na základě sledování opotřebování měřidla v čase.
3. Jestliže splňuje KZMZ zadané požadavky, je po první kalibraci tzv. vstupní kontrole, označeno metrologickým číslem nebo kalibrační značkou. Následně je předáno na určitý výdejní výrobní úsek nebo k pracovníkům jednotlivých středisek.
4. Jestliže je KZMZ funkčně schopné, ale částečně nesplňuje zadané požadavky, je vyreklamováno u dodavatele. Po reklamaci následuje přejímka, kontrola a kalibrace KZMZ.
5. Jestliže je KZMZ funkčně neschopné a nesplňuje zadané požadavky, zruší se objednávka a kupní smlouva, měřidlo je vráceno dodavateli.
6. Měřidla jsou pod metrologickým označením začínajícím na “B”.
7. Zařízení, pomůcky nebo zařízení, která jsou součástí celku a nemají vliv na výrobní specifikaci, bezpečnost a životní prostředí, nemohou být evidována v metrologické evidenci.

(Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

Celý vývojový diagram pro kontrolu a uvolňování nových KZMZ je uveden na obrázku č. 21.



Obrázek č. 21: Diagram pro kontrolu a uvolňování nových KZMZ

Zdroj: upraveno dle (Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.3.2.3 Evidence značení měřidel v jihlavském závodě

Měřidla v jihlavském závodě jsou evidována v modulu “měřidla“ v softwaru Palstat CAQ.

Uvedeme si jako příklad značení zkušební stanice: **B 51.0414/0409**

První písmeno značí:

B – značí měřidlo Bosch

Další dvojčíslí určuje druh měřidla, která jsou podle evidenčního čísla uvedena v následující tabulce č. 5.

(Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

Tabulka č. 5: Evidenční čísla měřidel v jihlavském závodě

Zdroj: upraveno dle (Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

Evidenční číslo	Název	Základní kalibrační lhůta
B 51.XXXX	Komunální věci, které se nakupují z katalogu. Např. zkušební stanice	1-5 let, záleží na měřidlu
B 52.XXXX	Informativní měřidla např. úhelník	Bez omezení
B 53.XXXX	Nástrojové trny a kroužky pro pneumatické měření, měřidla a měrky dle výkresu	3 měsíce
B 56.XXXX	měřidla a měrky dle výkresu	3 měsíce
B 57.XXXX	závitové kalibry	3 měsíce
B 58.XXXX	závitové kroužky	3 měsíce

Pracovní pomůcka	Pracovní pomůcka např. doraz, podložka	Bez omezení
------------------	---	-------------

2.4 Detailní analýza stabilních sériových dílů

Stabilní sériové díly jsou ověřovány na stanici funkčních zkoušek pro stanovení určitých charakteristik jako např. průtok. Provedl jsem rozhovory s vybranými zaměstnanci majícími přímou spojitost se stabilními sériovými díly a následně jsem vybral z rozhovorů důležité oblasti, které potřebuji pro porovnání k zavedení jednotné evidence těchto dílů. Dále jsem popsal proces práce se stabilními sériovými díly.

2.4.1 Analýza stabilních sériových dílů na jednotlivých linkách

Byly provedeny nestrukturované rozhovory. Na základě rozhovorů jsme získali kvalitativní data. Výběr odpovídajících zaměstnanců pro nestandardizované dotazování byl proveden pomocí kvalitativního vzorkování. Rozhodujícím kritériem pro výběr byla buď přímá pracovní náplň nebo znalost dané problematiky se stabilními sériovými díly a jejich evidencí.

V následující tabulce č. 6 jsou uvedeni zaměstnanci, kteří mají na starosti správu stabilních sériových dílů.

Tabulka č. 6: Výzkumný vzorek dotazovaných osob 2

(Zdroj: vlastní zpracování)

Dotazovaná osoba	Pracovní postavení	Pracovní činnost	Datum rozhovoru
Dotazovaná osoba č.3	Technolog CP4	Optimalizace výrobních procesů na CP4	1.6 2023
Dotazovaná osoba č.4	Technolog CPN6	Optimalizace výrobních procesů na CPN6	10.8 2023
Dotazovaná osoba č.5	Programátor CP3	Správa údajů z výroby	29.8 2023

Dotazovaná osoba č.6	Technolog PCV u Railu	Optimalizace výrobních procesů na PCV	13.10 2023
-------------------------	--------------------------	---	------------

Na základě provedených nestrukturovaných rozhovorů se zaměstnanci byla získána data. V rozhovoru byly položeny otevřené otázky pro objasnění dané problematiky. Cílem dotazování bylo získat od dotazovaného zaměstnance konkrétní informace k vyřešení jednotné evidence stabilních sériových dílů. Pro každý naplánovaný rozhovor jsem se dotázel kolegů v kanceláři, jaký spolupracovník je nejlepší k provedení rozhovoru. Po doporučení jsem spolupracovníka kontaktoval e-mailem. Na základě e-mailové korespondence bylo stanoveno místo konání rozhovoru. Vždy v průběhu e-mailové korespondence a na začátku jsem vysvětlil mojí řešenou problematiku a následně započal rozhovor, který jsem měl nestrukturovaně připravený na papíře. Rozhovory trvaly okolo 30 minut v kanceláři a pak následně probíhal sběr primárních dat, prohlídka linky v terénu, kde daná problematika evidence stabilních sériových dílů byla vysvětlena na konkrétní funkční zkušební stanici. Zapisoval jsem terénní poznámky. Po skončení rozhovoru jsem poznatky přepsal do počítače. Pro doplnění jsem přidal mé poznatky, které jsem si z průběhu rozhovoru zaznamenal.

Ke zlepšení přehlednosti a určení klíčových částí bylo využito metody kódování. Byla využita metoda kódování, která umožnila snížit poměrně velké množství informací do uchopitelnějšího celku. Následně bylo možné vytvořit skupiny na které se v rámci tohoto projektu zaměřuji pro analyzování evidence stabilních sériových dílů.

Provedením rozhovorů s dotazovanými zaměstnanci z různorodých výrobních linek čerpadel nám vznikly určité skupiny a k nim odpovědi. Tyto vybrané skupiny jsou: Značení stabilních sériových dílů, softwarová evidence, měřené hodnoty, způsob manipulace, délka měření. Odpovědi jsou velice zkrácené, aby byly výstižné a k potřebám stanoveného cíle práce.

Tabulka č. 7: Výsledky rozhovorů se zaměstnanci u vybraných výrobků
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Pracovní postavení	Skupina	Odpověď	Shoda s výrobkem
Technolog CP4	Značení stabilních sériových dílů	Značí se na začátku FMN např. FMNCP4	NE
	Softwarová evidence	Ois.Net	CP3, PCV, CPN6
	Měřené hodnoty	Průtok (l/h)	CPN6
	Způsob manipulace	U linky, je pro každý druh CP4 etalon v regálu.	NE
	Délka měření	Přibližně 30 s	CPN6
Technolog CPN6	Značení stabilních sériových dílů	Značí se 602	NE
	Softwarová evidence	Ois.net, Microsoft Excel (technologové)	CP4, CP3, PCV
	Měřené hodnoty	Průtok (l/h)	CP4
	Způsob manipulace	U linky, je pro každý druh CPN6 etalon v regálu.	NE
	Délka měření	Přibližně 30 s	CP4
Programátor CP3	Značení stabilních sériových dílů	5 nul a za tím číslo 11- bez elektriky nebo 12- s elektrikou a 3 čísla následují např. Type number 0000011340	NE
	Softwarová evidence	Ois.Net	PCV, CP4, CPN6
	Měřené hodnoty	Teplota, nízký tlak, vysoký tlak, hmotný proud, testovací dodávka	NE
	Způsob manipulace	Vždy u linky hlavní a jeden jako záložní	NE

	Délka měření	1 min	NE
Technolog PCV u výroby Rail	Značení stabilních sériových dílů	Y-00281- začíná sériová výroba B445 – začíná zakázková výroba	NE
	Softwarová evidence	Ois.Net	CP3, CP4, CPN6
	Měřené hodnoty	Tlak(bar), proud(l/h) a únik (měření netěsnosti (bar))	NE
	Způsob manipulace	Vždy u linky hlavní a dva jako záloha	NE
	Délka měření	10 min	NE

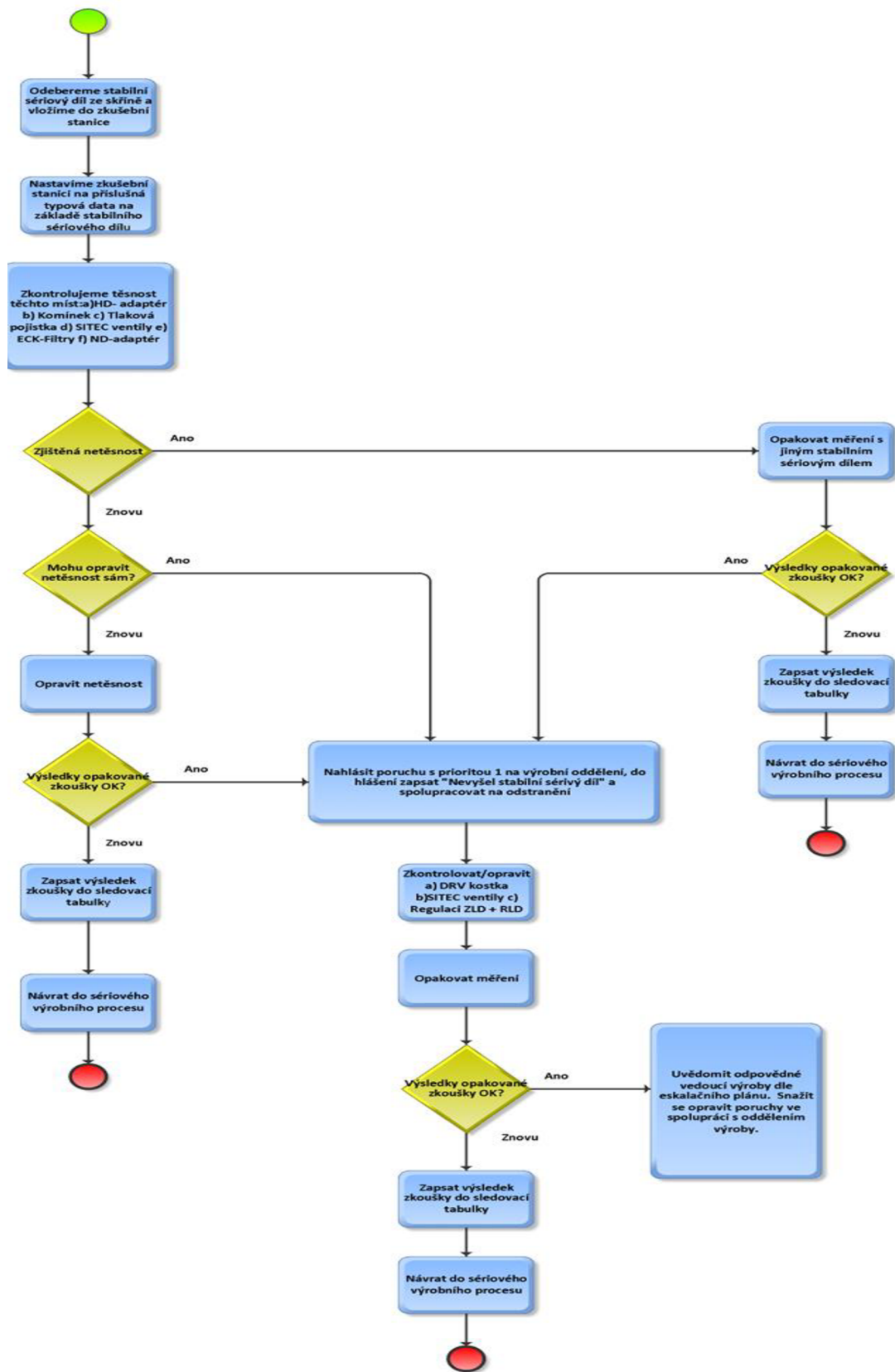
2.4.2 Proces uvolnění linky pomocí stabilního sériového dílu na zkušební stanici u výrobku CP4

Pro pochopení užívání stabilních sériových dílů je zobrazen vývojový diagram procesu uvolňování linky na zkušební stanici na obrázku č. 22.

K přezkoušení stability zkušebních stanic na montážních linkách se každé ráno provádí kontrola pomocí stabilního sériového dílu. Při provádění kontroly musíme postupovat následovně:

- 1.) Vložíme stabilní sériový díl do zkušební stanice
- 2.) Nastavíme stanici na typ FMNCP4Axxx (xxx je číslo použitého FMN). FMN – konstrukčně optimalizovaný standard dodávaného množství
- 3.) Stabilní sériový díl se zkontroluje s příslušnými typovými daty, zkontroluje se těsnost hydraulického systému zkušební stanice
- 4.) Data jsou automaticky zapsána ke sledování v softwaru Ois.Net
- 5.) Do sledovací karty se zapíše výsledky kontrolního měření
- 6.) Přenastavení na sériový typ
- 7.) Pokračování v sériové výrobě

(Bosch Powertrain s.r.o., 2017)



Obrázek č. 22: Provedení zkoušky stabilního sériového dílu na CP4

Zdroj: upraveno dle (Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.5 Analýza používaných softwarů

K evidenci stabilních sériových dílů a měřidel používá společnost tyto softwary:

Stabilní sériové díly:

- **MES** – Výrobní informační systém. Využívá webovou aplikaci **Ois.net** napojenou do databáze MES
- **Microsoft Excel**

Měřidla:

- **Palstat CAQ**

Představím ve stručnosti využívané softwary.

2.5.1 Palstat CAQ

Poskytovatel tohoto softwaru je český dodavatel, který umožňuje vybudovat efektivní systém řízení kvality ve společnostech všech velikostí a s různým zaměřením.

Modulární design umožňuje snadné naplnění vybraných požadavků zákazníků i norem v oblasti plánování, monitorování, metrologie a další. Systém je možné využít pro zavedení norem ČSN EN ISO 9001 a pro automobilový průmysl IATF 16949.

(Palstat s.r.o., 2024)

Každý uživatel, může vidět záznamy z různých pracovišť a mít možnost porovnat např. měřidla.

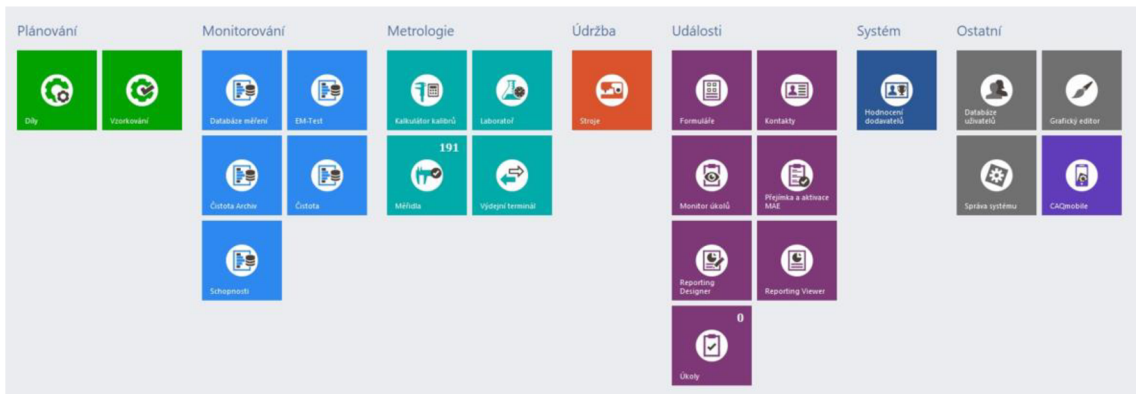
V softwaru Palstat CAQ jsou využívány různé oblasti pro vedení správy a evidence.

Tyto oblasti jsou:

- Plánování
- Monitorování
- Metrologie
- Údržba
- Události
- Systém
- Ostatní

K jednotlivým oblastem jsou přiřazeny moduly. Měřidla, na které jsem se zaměřil v rámci analytické části jsou uvedena v oblasti metrologie.

Úvodní stránka softwaru Palstat CAQ je uvedena na následujícím obrázku č. 23.



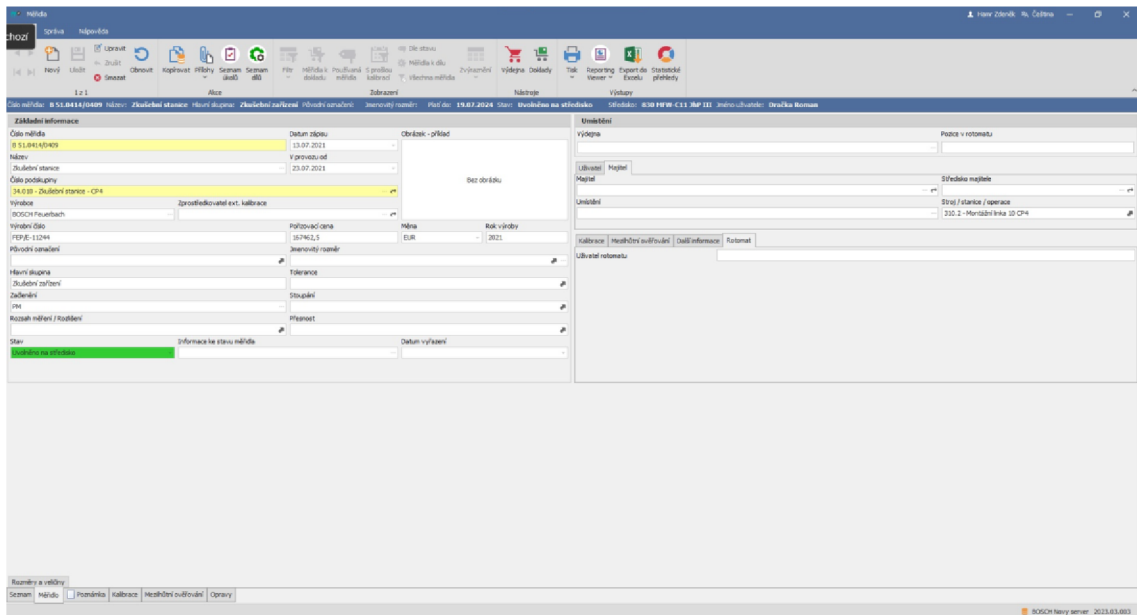
Obrázek č. 23: Prostředí Palstat
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

Na následujícím obrázku č. 24 je uvedeno prostředí modulu pro měřidla. Jednotlivé sloupce například stanovují: Číslo měřidla, Název, Stav, Datum zápisu, V provozu od, Původní označení, Jmenovitý rozměr, Tolerance, Začlenění, Stoupání, Datum vyřazení, Meštržní ověřování, Výrobce, Výrobní číslo, Rok výroby, Pořizovací cena, Umístění, Stroj / stanice / operace atd.

Další obrázek č. 25 zobrazuje prostředí Palstat CAQ po rozkliknutí řádku, kde ve sloupci název je napsána zkušební stanice CP4.

Číslo měřidla	Název	Stav	Datum zápisu	V provozu od	Původní označení	Jmenovitý rozměr	Tolerance	Začlenění	Stoupání	Datum vyřazení	Meštržní ověřování	Výrobce	Výrobní číslo	Rok výroby	Pořizovací cena	Umístění	Stroj / stanice / operace
§ 51.04130023	Zkušební stanice	Uvěřeno na středisko	26.02.2018	05.04.2018								BOSCH ATMO		2001	1952368,54	Závod II.	080_2500 / M.8
§ 51.04130022	Zkušební stanice	Uvěřeno na středisko	02.02.2015	03.02.2015		500 mV	± 60 mV	PH				VSP - KOVO s.r.o.		2015	0		Raf - st. 100_100
§ 51.04130021	Zkušební stanice	Neaktivní (u ledu)	25.06.2013	25.06.2013		500 mV	± 60 mV	PH		26.01.2023		BOSCH ATMO		2013	0		Linka 2 Raf
§ 51.04130020	Zkušební stanice	Vyřetřeno	22.06.2012	22.06.2012		500 mV	± 28 mV	PH		24.11.2020		BOSCH ATMO		2011	0		Linka 1 Raf
§ 51.04130011	Zkušební stanice	Vyřetřeno	01.06.2005	08.06.2006		500 mV	± 28 mV	PH		24.11.2020		BOSCH ATMO		2005	0		Linka 1 Raf
§ 51.04130010	Zkušební stanice	Vyřetřeno	04.03.2003	04.03.2003	§ 51.04130010	500 mV	± 28 mV	PH		19.03.2014		BOSCH ATMO		2003	0		Linka 2 Raf
§ 51.04130009	Zkušební stanice	Vyřetřeno	25.08.2004	25.08.2004	§ 51.04130009	500 mV	± 28 mV	PH		21.08.2012		BOSCH ATMO		2004	0		Linka 1 Raf
§ 51.04130008	Zkušební stanice	Vyřetřeno	18.02.2004	18.02.2004	§ 51.04130008			PH		24.11.2020		BOSCH ATMO	928 130 000	2004	0		Linka 1 Raf
§ 51.04130007	Zkušební stanice	Vyřetřeno	18.02.2004	18.02.2004	§ 51.04130007			PH		24.11.2020		BOSCH ATMO	928 130 000	2004	0		Linka 1 Raf
§ 51.04130006	Zkušební stanice	Uvěřeno na středisko	08.11.2002	28.04.2003	§ 51.04130006			PH				BOSCH ATMO	928 130 000	2002	0		stanice_080_100 kamera C.2 - maximátor
§ 51.04130005	Zkušební stanice	Uvěřeno na středisko	08.11.2002	28.04.2003	§ 51.04130005			PH				BOSCH ATMO	928 130 000	2002	0		stanice_080_100 kamera C.1 - maximátor
§ 51.04130004	Zkušební stanice	Vyřetřeno	30.11.2001	30.11.2001	§ 51.04130004			PH		19.10.2015		BOSCH ATMO	928 029 080	2001	0		Linka 1 Raf
§ 51.04130003	Zkušební stanice	Vyřetřeno	30.11.2001	30.11.2001	§ 51.04130003			PH		19.10.2015		BOSCH ATMO	928 029 080	2001	0		Linka 1 Raf
§ 51.04130002	Zkušební stanice	Uvěřeno na středisko	20.09.2001	20.09.2001	§ 51.04130002			PH				BOSCH ATMO	927 930 080	2001	0		stanice_080_200 kamera 2 - maximátor
§ 51.04130001	Zkušební stanice	Uvěřeno na středisko	20.09.2001	20.09.2001	§ 51.04130001			PH				BOSCH ATMO	927 930 080	2001	0		stanice_080_200 kamera 1 - maximátor
§ 51.04070010	Měřidlo houby	Vyřetřeno	02.09.2002	02.09.2002	§ 51.04070010			PH		13.05.2016		AB - NÁSTROJE		2002	0		
§ 51.04070009	Měřidlo houby	Uvěřeno na středisko	02.09.2002	02.09.2002	§ 51.04070009			PH				AB - NÁSTROJE		2002	0		
§ 51.04070008	Měřidlo houby	Vyřetřeno	25.07.2002	26.07.2002	§ 51.04070008			PH		13.05.2016		AB - NÁSTROJE		2002	0		
§ 51.04070007	Měřidlo houby	Vyřetřeno	25.07.2002	26.07.2002	§ 51.04070007			PH		30.10.2023		AB - NÁSTROJE		2002	0		
§ 51.04070006	Měřidlo houby	Vyřetřeno	04.04.2002	03.04.2002	§ 51.04070006			PH		13.05.2016		AB - NÁSTROJE		2002	0		
§ 51.04070005	Měřidlo houby	Vyřetřeno	04.04.2002	03.04.2002	§ 51.04070005			PH		13.05.2016		AB - NÁSTROJE		2002	0		
§ 51.04070004	Měřidlo houby	Vyřetřeno	04.04.2002	03.04.2002	§ 51.04070004			PH		13.05.2016		AB - NÁSTROJE		2002	0		
§ 51.04070003	Měřidlo houby	Vyřetřeno	30.01.2002	30.01.2002	§ 51.04070003			PH		13.05.2016		Zřezávka Věštní a.s.		2002	0		
§ 51.04070002	Měřidlo houby	Vyřetřeno	30.01.2002	30.01.2002	§ 51.04070002			PH		13.05.2016		Zřezávka Věštní a.s.		2002	0		
§ 51.04070001	Měřidlo houby	Vyřetřeno	19.03.2001	19.03.2001	§ 51.04070001			PH		13.05.2016		HALUCK		2001	60715,46		
§ 51.04060014	Měřidlo uhlatě	Uvěřeno na středisko	11.05.2001	28.05.2001				PH				BOSCH Diesel s.r.o.		2001	0		
§ 51.04060013	Měřidlo uhlatě	Uvěřeno na středisko	11.05.2001	28.05.2001				PH				BOSCH Diesel s.r.o.		2001	0		
§ 51.04060012	Měřidlo uhlatě	Uvěřeno na středisko	11.05.2001	28.05.2001				PH				BOSCH Diesel s.r.o.		2001	0		
§ 51.04060011	Měřidlo uhlatě	Uvěřeno na středisko	11.05.2001	28.05.2001				PH				BOSCH Diesel s.r.o.		2001	0		
§ 51.04060010	Měřidlo uhlatě	Uvěřeno na středisko	30.07.2001	30.07.2001	§ 51.04060010			PH				Zřezávka Věštní a.s.		2001	0		
§ 51.04060009	Měřidlo uhlatě	Uvěřeno na středisko	30.07.2001	30.07.2001	§ 51.04060009			PH				Zřezávka Věštní a.s.		2001	0		
§ 51.04050003	Měřidlo houby	Vyřetřeno	21.03.2001	21.03.2001	§ 51.04050003			PH		10.04.2007		WUMFO GmbH		2001	0		
§ 51.04050002	Měřidlo houby	Vyřetřeno	21.03.2001	21.03.2001	§ 51.04050002			PH		10.04.2007		WUMFO GmbH		2001	0		
§ 51.04050001	Měřidlo houby	Vyřetřeno	21.03.2001	21.03.2001	§ 51.04050001			PH		10.04.2007		WUMFO GmbH		2001	0		

Obrázek č. 24: Prostředí modulu měřidla
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)



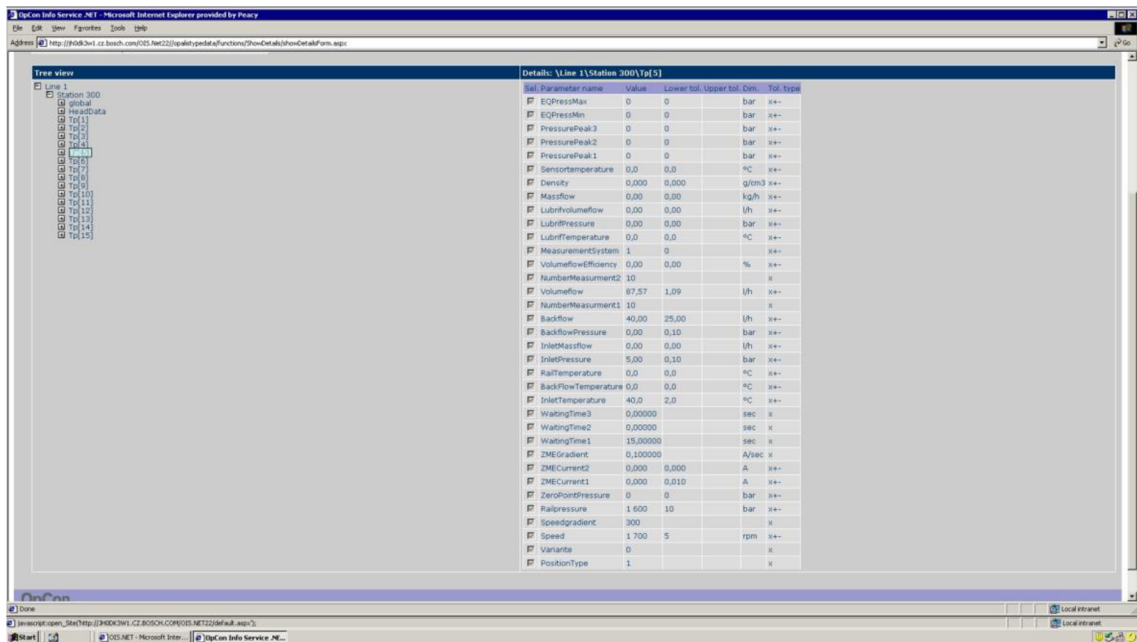
Obrázek č. 25: Palstat CAQ, Zkušební stanice CP4

(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.5.2 Manufacturing execution system - Ois.net

Jedná se o webovou aplikaci napojenou na databáze MES (Manufacturing execution system). Využívá se k zobrazení údajů o stabilních sériových dílech. Po provedení zkoušky na zkušební stanici jsou zaznamenávány údaje z patnácti testovacích bodů. Společnost Bosch spolupracuje se zprostředkovatelem služeb systému MES u kterého má zaplacené licenční poplatky na určité produkty a služby. Správu a evidenci jsou oprávnění uživatelé provádět pouze v rámci svých systémů na daných linkách, pokud nemají konkrétní osoby schválený přístup i do dalších úrovní systému.

Prostředí Ois.net je uvedeno na následujícím obrázku č. 26. Na obrázku v levé části je zobrazeno patnáct zkušebních bodů. Výsledné hodnoty jsou uvedeny uprostřed.



Obrázek č. 26: Prostředí Ois.net
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.5.3 Microsoft Excel

Využívá se pro osobní potřebu technologů, aby měli vlastní přehled o jednotlivých stabilních sériových dílech.

Na následujícím obrázku č. 27 je ukázáno prostředí Microsoft Excel (na lince CP4) s kterým technologové pracují:

Ident. č.	Č. TT	Variant	Batch	Stav	Datum výroby	Tp[12].Volumeflow	Tp[13].Volumeflow	Tp[14].Backflow	Tp[14].Volumeflow	Tp[15].Volumeflow
1	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 8:09:10	66,79	77,71	176,43	17,46	3,86
2	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:13:12	65,27	77,46	177,65	17,64	3,84
3	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:17:28	66,14	77,46	179,57	17,7	3,84
4	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:21:40	66,13	77,09	178,62	17,6	3,87
5	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:25:46	66,11	77,44	174,18	17,18	3,84
6	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:28:47	66,15	77,3	177,78	17,44	3,86
7	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:33:56	66,18	77,43	177,91	17,55	3,86
8	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:45:10	66,21	77,83	179,78	17,35	3,68
9	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 9:59:16	66,58	78,01	178,91	17,38	3,66
10	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:03:24	66,39	77,93	191,18	17,34	3,65
11	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:07:30	66,36	78,19	191,95	17,36	3,65
12	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:13:27	66,52	78,01	197,01	17,34	3,66
13	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:17:56	66,27	77,91	178,1	17,35	3,66
14	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:21:55	66,49	78,03	188,06	17,38	3,65
15	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:27:59	65,98	77,74	181,4	17,4	3,74
16	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:45:33	65,97	83,64	198,72	17,56	3,73
17	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:49:38	66,19	82,29	196,35	17,5	3,74
18	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:54:18	65,94	83,55	194,26	17,51	3,73
19	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 10:58:35	65,89	83,27	179,54	17,52	3,73
20	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 11:02:39	65,93	83,51	179,43	17,55	3,74
21	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 11:06:45	66	83,53	186,86	17,39	3,74
22	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 11:41:20	66,19	78,77	192,82	17,6	3,79
23	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 11:45:41	66,06	78,47	175,56	17,59	3,8
24	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 11:49:46	65,99	78,58	177,44	17,64	3,8
25	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 11:53:50	66,05	78,61	177,4	17,56	3,8
26	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 11:58:10	66,03	78,55	176,23	17,5	3,81
27	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 12:02:12	66,06	78,51	176,77	17,62	3,79
28	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 12:06:17	66,11	78,47	176,82	17,62	3,8
29	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 12:11:51	66,94	77,5	173,11	17,12	3,79
30	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 12:16:21	65,83	77,61	174,83	17,17	3,76
31	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 12:20:38	65,74	77,43	177,61	17,18	3,76
32	FMNCP4TYPAA00203	FMNCP4A203	00	OK	16.11.2015 12:24:47	65,74	77,50	177,37	17,14	3,76

Obrázek č. 27: Prostředí Microsoft Excel
(Zdroj: Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

2.6 Výstupy z analytické části

V průběhu zpracování analytické části jsem zjistil, že stabilní sériové díly nejsou měřidla, ale svojí povahou i využitím se jako měřidla chovají. Zároveň stanice funkčních zkoušek jsou vedeny jako měřidla. Z tohoto důvodu byla provedena analýza v obou uvedených případech.

Analýza měřidel nám dala ucelený pohled na to, jakým správným způsobem se má nakládat s měřidly a jaké požadavky musí být splněny, aby se danému předmětu mohlo říkat měřidlo. Normu, která stanovuje tyto požadavky měřidel, a používá je společnost Bosch, je IATF 16949:2016. V uvedených normách měřidlo musí mít vymezenou laboratoř pro kalibrování nebo ověřování ve vymezených intervalech. Tuto hlavní podmínku a další nesplňují stabilní sériové díly.

U stabilních sériových dílů byla na základě provedených rozhovorů využita metoda kódování. Na základě této metody byla vytvořena tabulka č. 7, kde jsou klíčové oblasti, na které jsem se při analyzování evidence stabilních sériových dílů zaměřil. Tabulka č. 7 nám ukázala ve sloupci “shoda s výrobkem“ jaké oblasti jsou nejpočetnější a na které se v rámci řešení jednotné evidence stabilních sériových dílů zaměřit. Softwary pro evidenci a správu stabilních sériových dílů se zásadně liší v zákaznické podpoře od dodavatelů a v propojení mezi jednotlivými linkami. Tyto odlišnosti a další je třeba zohlednit při vytváření vhodné jednotné evidence stabilních sériových dílů ve vybraném softwaru.

3. NÁVRHOVÁ ČÁST

Návrhová část se bude zabývat zavedením jednotné evidence stabilních sériových dílů.

Podněty představené v této části vycházejí z analytické části.

Návrhy na zavedení jednotné evidence obsahují jeden hlavní podnět:

1. Jednotné značení stabilních sériových dílů

a další 2 podněty z toho vyplývající:

1.1. Vytvoření nového uživatelského prostředí v softwaru Palstat CAQ

1.2. Změna označení stabilních sériových dílů ve webové aplikaci Ois.net

3.1 Návrhy

3.1.1 Jednotné značení stabilních sériových dílů

Při zavádění nového značení stabilních sériových dílů je potřeba zohlednit jejich způsob používání ve výrobě. Ve většině případů se k nim nesprávně přistupuje jako k etalonům.

Navrhuji použít metodiku značení, která se využívá u měřidel Bosch. Dále v evidenci zohledníme specifika značení u jednotlivých linek k odlišení od linek ostatních.

Na základě starého způsobu značení v tabulce č. 8 a značení měřidel v tabulce č. 5 jsem navrhnul tabulku č. 9, která ukazuje nový způsob značení.

Tabulka č. 8: Starý způsob značení stabilních sériových dílů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Těleso	Způsob značení
CP4	Značí se na začátku FMN např. FMNCP4
CPN6	Značí se na začátku 602
CP3	5 nul a pak 11- bez elektřiny nebo 12 – s elektřinou a 3 čísla následují. Např. Type number 0000011340
PCV	Y – 00281- začíná sériová výroba B445- začíná zakázková výroba

Měřidla	Např. zkušební stanice B51.0414/0409
---------	--------------------------------------

Tabulka č. 9: Nový způsob značení stabilních sériových dílů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výrobek	Způsob značení
CP4	Př. SSD CP4.0001
CPN6	Př. SSD CPN6.0001
CP3	Př. SSD CP3.11.0001 nebo SSD CP3.12.0001
PCV	Př. SSD PCV.S.0001 nebo SSD PCV.Z.0001

Vysvětlení značení k jednotlivým výrobním linkám:

Značení u **CP4** a **CPN6**:

První písmena jsou SSD, těmito písmeny je označen 'stabilní sériový díl'. Dále druh výrobku. Poslední čtyřčíslí je vždy evidenční číslo.

CP4: Př. SSD CP4.0001: **SSD** – stabilní sériový díl, **CP4** – výrobek, **0001** – evidenční číslo

CPN6: Př. SSD CPN6.0001: **SSD** – stabilní sériový díl, **CPN6** – výrobek, **0001** – evidenční číslo

Značení u **CP3**:

První písmena jsou SSD, těmito písmeny je označen 'stabilní sériový díl'. Dále druh výrobku. Následně je určeno, jestli je daný díl elektrifikovaný. Poslední čtyřčíslí je vždy evidenční číslo.

CP3 - Př. SSD CP3.11.0001: **SSD** – stabilní sériový díl, **CP3** – výrobek, **11** – bez elektřiny, **0001** – evidenční číslo

Př. SSD CP3.12.0001: **SSD** – stabilní sériový díl, **CP3** – výrobek, **12** – s elektřinou, **0001** – evidenční číslo

Značení u **PCV**:

První písmena jsou **SSD**, těmito písmeny je označen ‘stabilní sériový díl’. Dále druh výrobku. Následně je určeno, jestli je daný díl sériově nebo na zakázku vyráběný.

Poslední čtyřčíslí je vždy evidenční číslo.

PCV - Př. **SSD PCV.S.0001**: **SSD** – stabilní sériový díl, **PCV** – výrobek, **S** – sériová výroba, **0001** – evidenční číslo

Př. **SSD PCV.Z.0001**: **SSD** – stabilní sériový díl, **PCV** – výrobek, **Z** – zakázková výroba, **0001** – evidenční číslo

3.1.1.1 Vytvoření nového uživatelského prostředí v softwaru Palstat CAQ

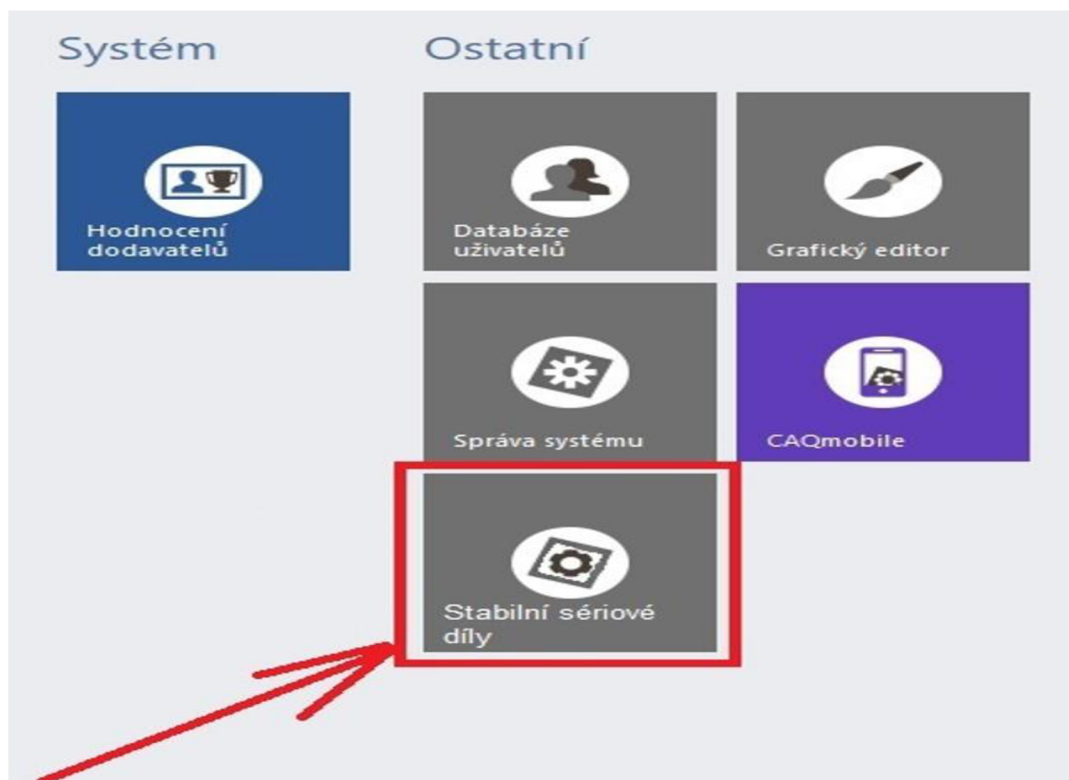
Tento návrh vytváří nové prostředí pro správu a evidenci stabilních sériových dílů.

Uvedu, jakým způsobem si představuji nové rozhraní. Zavádění nového prostředí v softwaru Palstat CAQ má následující 3 kroky:

1. Vytvoření nového modulu na úvodní stránce
2. Vytvoření nových modulů pro každou výrobu a pro všechny výroby dohromady
3. Vytvoření nového uživatelského prostředí pro jednotlivé výroby

1. Vytvoření nového modulu na úvodní stránce

Na následujícím obrázku č. 28. je zaveden nový modul “stabilní sériové díly“, který je zaveden do oblasti “ostatní“.



Obrázek č. 28: Nový modul na úvodní stránce
(Zdroj: Vlastní zpracování)

2. Vytvoření nových modulů pro každou výrobu

Tento krok je uveden na obrázku č. 29.



Obrázek č. 29: Nové moduly pro vybrané výroby
(Zdroj: Vlastní zpracování)

3. Vytvoření nového uživatelského prostředí pro jednotlivé výroby

Navrhnul jsem uživatelské prostředí v softwaru Palstat CAQ, které je ve formě tabulky.

Tabulka č. 10 ukazuje návrh záznamu jednotlivých stabilních sériových dílů.

Tabulka č. 10: Nové uživatelské prostředí pro jednotlivé výroby

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Číslo stabilního sériového dílu	Stav	Datum zápisu	V provozu od	Datum vyřazení	Poslední provedení zkoušky	Výsledek poslední provedené zkoušky	Umístění stabilního sériového dílu	Použitá zkušební stanice	Provedl zkoušku
SSD CP4.0001	Uvolněno	13.3 2023	14.4 2023	15.3 2024	14.3 2024	OK	Závod 3, Linka 2 CP4	B 51.0413/00 01	Novák

Jednotlivé sloupce tabulky:

Číslo stabilního sériového dílu: Vyjadřuje značení stabilních sériových dílů. Např. SSD CP4.0001.

Stav: Vyjadřuje používaný stav stabilních sériových dílů jako např. Vyšrotováno – stabilní sériový díl se už nepoužívá, Uvolněno – Je k dispozici na použití, Blokováno – nemůže se používat.

Datum zápisu: Vyjadřuje datum zápisu do softwaru Palstat CAQ.

V provozu od: Datum od kdy je stabilní sériový díl fyzicky připraven k použití na linku.

Datum vyřazení: Datum od kdy nelze požit stabilní sériový díl.

Poslední provedení zkoušky: Provedení poslední zkoušky stabilního sériového dílu na zkušební stanici.

Výsledek poslední provedené zkoušky: Může být OK – provedená zkouška na stabilním sériovém díle proběhla v pořádku. NOK – provedená zkouška na stabilním sériovém díle neproběhla v pořádku.

Umístění stabilních sériových dílů: Vyjadřuje umístění stabilních sériových dílů v podniku.

Použitá zkušební stanice: Vyjadřuje číslo zkušební stanice, na které byla provedena funkční zkouška.

Provedl zkoušku: Jméno osoby, která provedla zkoušku.

Po rozkliknutí vybraného stabilního sériového dílu budou vidět podrobné výsledky jednotlivých zkušebních bodů, které se liší podle druhu výrobku.

3.1.1.2 Změna označení stabilních sériových dílů ve webové aplikaci Ois.net

Z důvodu, že webová aplikace Ois.net se využívá u všech analyzovaných výrobních linek, stačí změnit různá označení stabilních sériových dílů v aplikaci Ois.net na nově navržené značení.

4. ZHODNOCENÍ NÁVRHU ŘEŠENÍ

4.1 Jednotné značení stabilních sériových dílů

Zavedením jednotného značení získáme ucelenější přehled o jednotlivých stabilních sériových dílech. Systematika značení pomůže v orientaci technologům a všem pracovníkům co připravují a kontrolují výrobní procesy ve firmě.

Vypracování nového značení stabilních sériových dílů bude stát přibližně dvě hodiny práce technologa. Až následná implementace do softwarů bude nákladná.

4.1.1 Vytvoření nového uživatelského prostředí v softwaru Palstat CAQ

K nacenění nového uživatelského prostředí v softwaru Palstat CAQ jsem napsal e-mail poradci a konzultantovi do společnosti Palstat CAQ.

Výzkumný vzorek, dotazované osoby je uveden v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11: Dotazovaná osoba k softwaru Palstat CAQ

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dotazovaná osoba	Pracovní postavení	Datum odpovědi
Dotazovaná osoba č. 7	Poradce a konzultant Palstat CAQ	1.3 2024

Poradce a konzultant softwaru Palstat CAQ mi napsal, že určení ceny nového softwarového prostředí je velice problematické a je ovlivněno mnoha hledisky.

Jestliže chceme vytvořit modul v Palstatu CAQ, musíme si uvědomit, že spolupracuje s dalšími částmi, které sdílí i některé funkce. Tyto funkce využívá plnohodnotně nebo jen z části. A zde se špatně určuje poměr pro odhad ceny.

Uvedu na příkladech, co je potřeba zohlednit při vytváření nového prostředí v Palstatu CAQ:

- Řízení přístupových práv a ověření uživatele, řízení uživatelských skupin, systémové účty, importy uživatelů a pracovníků
- Moduly řídicí, tiskové a reportingové výstupy, notifikace událostí

- Jazykové mutace
- Serverové služby
- Databáze SSD – pro jaké stanice jsou SSD určeny
- Správa evidence SSD

Tyto jednotlivé operace je třeba zohlednit při vytváření nového prostředí, které přijdou na stovky hodin práce programátora a testování.

Dalším aspektem je i hledisko, zda zvolený modul je prodejný i pro jiné zákazníky nebo je tak specifický a jedná se o jedinečnou zakázku. Je třeba vzít v potaz dlouhodobou údržbu v rámci změn např. Legislativy, Windows, síťové komunikaci a zabezpečení.

Všechny tyto hlediska mají vliv na konečnou cenu. Můžeme předpokládat, že měsíční práce programátora vyjde na 135 000 Kč. Zavedení nového prostředí pro stabilní sériové díly bude trvat téměř 2 měsíce. Celková výsledná cena se může tedy pohybovat okolo 270 000 Kč.

Doporučené Kurzy

K celkovému pochopení prostředí v softwaru Palstat CAQ bych doporučil odborné školení prováděné touto společností. Kromě nabízených kurzů společností je také možné domluvit kurzy na míru podle zákazníka. Může jít o školení práce s Palstatem CAQ nebo i o školení souvisejících s metodikou řízení kvality. Školení je realizováno v prostorách společnosti nebo na místě u zákazníka. Vybraná školení se dají také provést online.

Pro nás, ze stávajících nabízených kurzů, je nejvhodnější kurz „Metrologie“.

V tomto kurzu jsou obsaženy požadavky normy IATF 16949 podle kterých se společnost řídí. Dále si naši pracovníci osvojí správnou evidenci měřidel a měřících zařízení, výdej, příjem měřidel, hlídání kalibrací, náklady na kalibraci, opravy a údržbu měřidel. (Palstat s.r.o., 2024)

Bylo by vhodné oslovit společnost a navrhnout kurz na „Stabilní sériové díly“ pro zaměstnance firmy Bosch Powertrain pro dobré pochopení nového uživatelského prostředí.

4.1.2 Změna označení stabilních sériových dílů ve webové aplikaci Ois.net

Ke zhodnocení navrženého řešení jsem oslovil odborného pracovníka na software MES ve společnosti Bosch.

Výzkumný vzorek, dotazované osoby je uveden na následující tabulce č. 12

Tabulka č. 12: Dotazovaná osoba k softwaru Ois.net

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dotazovaná osoba	Pracovní postavení	Datum konzultace
Dotazovaná osoba č. 8	Odborný pracovník na software MES	22.3 2024

Konzultace proběhla velice rychle a byly mi poskytnuty interní dokumenty, kde se uvádí přesné ceny za produkty a služby softwaru MES.

Společnost Bosch spolupracuje se zprostředkovatelem služeb systému MES u kterého má zaplacené licenční poplatky na určité produkty a služby.

Dále mi bylo řečeno, že změnit názvy dílců či komponent a jejich stav není jednoduché. Je to z toho důvodu, že existuje určitý centrální standard, podle kterého nelze objednávku změnit dle potřeb.

4.2. Předpoklady a omezení navrhovaného řešení

U mého navrhovaného řešení pro nové značení stabilních sériových dílů, předpokládám rychlé seznámení s používáním nové systematiky. Důvodem je nové logické značení u každé výrobní linky.

U nového uživatelského prostředí softwaru Palstat CAQ můžeme očekávat rychlejší komunikaci, co se týče dodavatelských služeb. Především návrh odborného postupu, jak provést požadované změny. Školení našich zaměstnanců nám zajistí rychlé pochopení nového uživatelského prostředí. Výsledná cena při provedení požadovaných změn tohoto softwaru se těžko odhaduje, proto je nutné počítat s větší finanční rezervou.

Webová aplikace Ois.net vypadá hned na pohled uživatelsky staře, načítá se pomalu a provádění změn v softwaru je systémově velice náročné. Správu a evidenci jsou

oprávnění provádět uživatelé pouze v rámci svých systémů na daných linkách. Dále je tam licenční omezení, kde u některých služeb a produktů se platí navíc licenční poplatky.

U všech navrhovaných řešení je nutná ochota managementu ke změně stávajícího stavu. Je také potřeba informovat a společně se domluvit na nových změnách mezi oddělením výroby a měrovým střediskem kvality. Neshody mezi těmito odděleními jsem řešil v Ishikavově diagramu na obrázku č. 19.

4.3 Zhodnocení návrhů

Z návrhů vyplývá, že přijatelné řešení je vytvoření nového uživatelského prostředí Palstat CAQ. Změna označení stabilních sériových dílů ve webové aplikaci softwaru Ois.net jde změnit obtížně, z důvodu existence centrálního standardu, podle kterého nelze objednávku změnit dle potřeb.

Při správné implementaci jednotné evidence v softwaru Palstat CAQ podnik získá ucelený přehled stabilních sériových dílů. Zaváděním jednotné evidence také naplňujeme principy kvality společnosti Bosch Powertrain s.r.o a to v oblastech:

Inovace – Vytváříme tvůrčí přístup k zavádění nových technologií.

Důslednost – Dosáhneme vysoké dokonalosti díky pečlivé implementaci.

Zodpovědnost – Odborní pracovníci vytvoří nové prostředí v softwaru a tím bude lepší spolupráce všech zainteresovaných pracovníků.

Dále bude naplněna přijatá norma společnosti IATF 16949:2016. V části zdroje pro monitorování, společnost musí mít zdokumentovaný proces pro řízení záznamů pro kalibraci nebo ověřování. Je potřeba uchovávat záznamy o této činnosti u všech měřidel. Rovněž i u měřících a zkušebních zařízení.

Jednotná evidence zabezpečí, že do výrobního procesu na zkušebních stanicích budou dodávány pouze ověřené stabilní sériové díly. Ty zaručí správné prověření funkční stanice. Snížíme riziko, že by zákazník dostal vadné výrobky a společnosti se vrátí reklamované díly. U reklamovaných dílů je potřeba stanovit nápravná opatření vyplývající z analýzy příčin, která povedou k trvalému odstranění problému.

Zamezení takových reklamací, může přinést úspory které převýší náklady na zavedení jednotné evidence, a hlavně ušetříme čas zaměstnanců reklamačních oddělení.

ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem pomocí provedených rozhovorů, nástrojů kvality a kódování provedl shromažďování, uspořádání a následnou analýzu informací pro zavedení jednotné evidence a správy stabilních sériových dílů. Můj návrh představuje vhodnou systematiku značení stabilních sériových dílů a následně přiměřený software. Dbal jsem o to, aby nové návrhy splňovaly principy kvality společnosti Bosch Powertrain, a také požadavky norem společností IATF 16949:2016.

Teoretickou část jsem věnoval výkladu a definování objektů zasahujících do procesu evidence a správy stabilních sériových dílů pro zkušební stanice.

Analytická část ukázala, že jsou neshody ve vnímání stabilních sériových dílů. Výrobní úsek chápe stabilní sériové díly jako „etalon“ a měrové středisko kvality toto označení odmítá. Neshody mezi výrobním úsekem a měrovým střediskem kvality jsem zaznamenal do diagramu příčin a následků. Také jsem zjistil, že se používá různorodé značení stabilních sériových dílů a zároveň výrobní linky používají stejný software Ois.net pro evidenci a správu dílů.

V návrhové části jsem představil možné nové značení stabilních sériových dílů a vhodné softwary pro evidenci a správu.

Zavedení nového značení stabilních sériových dílů může být provedeno při minimálních nákladech, jak je uvedeno v zhodnocení návrhu. Ze dvou analyzovaných softwarů Ois.net a Palstat CAQ byl nakonec vybrán Palstat CAQ. Vytvoření nového prostředí v softwaru Palstat CAQ předpokládá práci programátora v trvání dvou měsíců práce. Celková výsledná cena se předpokládá na úrovni 270 000 Kč. Nejde sice o malé náklady, ale při velikosti firmy Bosch Powertrain jsou na akceptovatelné úrovni. Navíc tyto náklady budou vyváženy sníženým počtem zákaznických reklamací.

Každým rokem se posouváme k digitalizaci ve všech odvětvích. Proto bude důležité vědět, jak se ve vybraných softwarech orientovat, mít informace správně rozříděné a připravené k okamžitému použití s maximální vypovídací schopností. Vytvořit kvalitní informační systém na úrovni podniku není jednoduché, ale v dnešní době je to již možné.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- BLACKMORE, Pavla, 2021. *Rozdíly mezi IATF 16949 a ISO 9001*. Online. Www.qmprofi.cz. 23.12.2021. Dostupné z: <https://www.qmprofi.cz/33/jake-jsou-hlavni-rozdily-mezi-iatf-16949-a-iso-9001-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EkV75G4Ef0m1StaroFHzLYn9-sbpkq9JDg/>. [cit. 2024-02-22].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2022. *Bosch principy kvality*. [cit. 2024-02-23].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2024. *Bosch v České republice*. Online. Www.bosch.cz. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/nase-spolecnost/bosch-v-ceske-republice/>. [cit. 2024-02-22].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2017. *Výrobní a zkušební návod: B - Uvolnění pomoci etalonu "FMN"*. 04. [cit. 2024-02-23].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2022. *Management System Manual in the Bosch Corporate Group - Quality, Environment and Occupational Safety*. [cit. 2024-02-23].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2022. *Procesní mapa pro JhP*. 3.3. [cit. 2024-02-23].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2023. MM-641.315-JhP Specifika řízení měřidel v JhP. In: . [cit. 2024-02-23].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2023. MP-301.08-008-(PS). In: . [cit. 2024-02-23].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2023. *Prezentace závodu Bosch Powertrain s.r.o.*.pptx. [cit. 2024-02-22].
- BOSCH POWERTRAIN S.R.O., 2023. *Seznam evidenčních čísel měřidel a lhůty kalibrací*. 05. [cit. 2024-02-23].
- ČECH, Jaroslav; PERNIKÁŘ, Jiří a PODANÝ, Kamil. *Strojírenská metrologie I*. Vyd. 5., V Akademickém nakl. CERM vyd. 3. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-214-4010-4
- ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST, Z.S., 2016. IATF 16949, *IATF 16949:2016 Norma pro systém managementu kvality v automobilovém průmyslu*. 1. Dostupné z: <https://www.csq.cz/publikace/detail/iatf-169492016-norma-pro-system-managementu-kvality-v-automobilovem-prumyslu>. [cit. 2024-02-22].
- FÍŠER, Roman. *Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5038-5.

HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-0982-9.

HNÁTEK, Jan, 2016. *Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016: systémy managementu kvality - požadavky*. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-02-02642-6.

HOYLE, David. ISO 9000 Quality Systems Handbook. 7. Routledge, 2018. ISBN 1138188646. Dostupné z: doi:10.4324/9781315642192

JELÍNEK, NOVÁČEL, TŮMA a kolektiv. Sborníky technické harmonizace: Metrologie v kostce [online]. 3. uprav. a dopl. vydání. 2009 [cit. 2023-12-31]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz>

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016, 254 stran : ilustrace, portréty. ISBN 978-80-247-5717-9.

KLAPALOVÁ, Alena. Management kvality a ochrana spotřebitele v cestovním ruchu a hotelnictví. Brno: Vysoká škola obchodní a hotelová, 2012, 165 s. ISBN 978-80-87300-26-8.

Komentovaný zákon o metrologii. Český metrologický institut [online]. Brno, 2016 [cit. 2023-12-13]. Dostupné z: <https://www.cmi.cz/komentovany%20zakon%20o%20metrologii>

LIKER, Jeffrey K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press, 2007. ISBN 978-80-7261-173-7.

Logo společnosti, 2020. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/nase-spolecnost/bosch-v-ceske-republice/#znacky>. [cit. 2024-02-22].

PALSTAT S.R.O. *Metrologie*. Online. Dostupné z: <https://www.palstat.cz/skoleni-pro-jakost-a-kvalita/detail-skoleni/151/metrologie/>. [cit. 2024-04-28].

PALSTAT S.R.O. *ŠKOLENÍ KTERÝCH SE MŮŽETE ZÚČASTNIT*. Online. Dostupné z: <https://www.palstat.cz/cz/skoleni-pro-jakost-a-kvalita/>. [cit. 2024-04-28].

PALSTAT S.R.O. *Úvodní stránka*. Online. Dostupné z: <https://www.palstat.cz/>. [cit. 2024-04-28].

ŘEPA, Václav. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4128-4.

SODOMKA, Petr a KLČOVÁ, Hana. ERP System for Custom Tailoring: A Case Study. Online. Journal of systems integration (2010). 2017, roč. 8, č. 2, s. 35-42. ISSN 1804-2724. [cit. 2023-12-31].

SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011, 223 s. : il., grafy, tab. ISBN 978-80-247-3938-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada, 2014, 366 s. : il., grafy, tab. ISBN 978-80-247-4486-5.

VEBER, Jaromír. Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe. 2. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010, 359 s : il., grafy, tab. ISBN 978-80-7261-210-9.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Obecný Ishikawův diagram	17
Obrázek č. 2: Program 5S	20
Obrázek č. 3: Proces vypracování předpisů	25
Obrázek č. 4: Základy správného měření a regulace	26
Obrázek č. 5: Metrologický systém v České republice	27
Obrázek č. 6: Tři složky obsahového modelu informačního systému	32
Obrázek č. 7: Hlavní funkce programu	33
Obrázek č. 8: Bosch Powertrain s.r.o. – Závod 3	39
Obrázek č. 9: Ukázka výrobní linky	39
Obrázek č. 10: Ukázka práce na výrobní lince	40
Obrázek č. 11: Logo společnosti	41
Obrázek č. 12: Čerpadlo CP3	41
Obrázek č. 13: Čerpadlo CP4	42
Obrázek č. 14: Čerpadlo CPN5/6	42
Obrázek č. 15: Tlakový regulační ventil (PCV)	43
Obrázek č. 16: Obecná procesní mapa pro korporaci Bosch	45
Obrázek č. 17: Procesní mapa pro jihlavský závod	45
Obrázek č. 18: Principy kvality	47
Obrázek č. 19: Diagram příčin a následků	49
Obrázek č. 20: Obecná struktura vedení měřidel ve firmě Bosch Powertrain	51
Obrázek č. 21: Diagram pro kontrolu a uvolňování nových KZMZ	57
Obrázek č. 22: Provedení zkoušky stabilního sériového dílu na CP4	63
Obrázek č. 23: Prostředí Palstat	65
Obrázek č. 24: Prostředí modulu měřidla	65
Obrázek č. 25: Palstat CAQ, Zkušební stanice CP4	66
Obrázek č. 26: Prostředí Ois.net	67
Obrázek č. 27: Prostředí Microsoft Excel	67

Obrázek č. 28: Nový modul na úvodní stránce.....	72
Obrázek č. 29: Nové moduly pro vybrané výroby.....	73

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Organizace návaznosti na státní etalon	22
Tabulka č. 2: Druhy otázek a zaměření v čase	36
Tabulka č. 3: Dětský televizní režim a jeho složky	37
Tabulka č. 4: Výzkumný vzorek dotazovaných osob	50
Tabulka č. 5: Evidenční čísla měřidel v jihlavském závodě.....	58
Tabulka č. 6: Výzkumný vzorek dotazovaných osob 2	59
Tabulka č. 7: Výsledky rozhovorů se zaměstnanci u vybraných výrobků	61
Tabulka č. 8: Starý způsob značení stabilních sériových dílů	69
Tabulka č. 9: Nový způsob značení stabilních sériových dílů.....	70
Tabulka č. 10: Nové uživatelské prostředí pro jednotlivé výroby	73
Tabulka č. 11: Dotazovaná osoba k softwaru Palstat CAQ.....	75
Tabulka č. 12: Dotazovaná osoba k softwaru Ois.net.....	77

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CAQ	Computer-Aided Quality Assurance"
CP3	Common rail pump 3. generace
CP4	Common rail pump 4. generace
CPN5	Common rail pump 5. generace
ČIA	Český institut pro akreditaci
ČMI	Český metrologický institut
ČSN	Česká technická norma
DFD	Data Flow Diagram
DIN	Deutsches Institut für Normung
FMN	Konstrukčně optimalizovaný standard dodávaného množství
IATF	International Automotive Task Force
IMT	Inspekční, měřicí a zkušební zařízení
ISO	International Organization for Standardization
KZMZ	Kontroly zkušebních a měřících zařízení
MES	Manufacturing execution system
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
NMS	Národní metrologický systém
NOK	Výsledek testem neprošel
OK	Výsledek testu v pořádku
PCV	Pressure control valve
SI	Mezinárodní soustava jednotek
SSD	Stabilní sériový díl
ÚNMZ	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví