

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

TECHNICKÁ FAKULTA

**INTEGRACE PROCESU ŘÍZENÍ ÚDRŽBY DO  
STRUKTUR PRŮMYSLOVÉHO VÝROBNÍHO PODNIKU**

Katedra jakosti a spolehlivosti strojů

Disertační práce

Ing. Jan Sailer

2021

# Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma Integrace procesu řízení údržby do struktur průmyslového výrobního podniku vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací a doporučení školitele. Souhlasím se zveřejněním disertační práce dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby. Tištěná a elektronická verze práce se doslovně shodují.

Jméno a příjmení:     Ing. Jan Sailer

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu disertační práce prof. Ing. Vladimíru Jurčovi, CSc. za jeho trpělivý, přátelský a vstřícný přístup. Jeho rady a doporučení mi velice napomohly při zpracování této práce. Také bych rád vyjádřil poděkování společnosti Unipetrol RPA, s.r.o., která mi poskytla data a umožnila ověřit navrhovaný model řízení údržby. Děkuji.

## **Abstrakt**

V současné době je k dispozici množství modelů, metodik a nástrojů pro řízení údržby a správu výrobního zařízení. Různé průmyslové společnosti volí rozličný přístup k řízení údržby a ke správě výrobního majetku. V práci jsou shrnuty řady příkladů modelů údržby výrobního majetku a porovnání příkladů organizačních struktur reálné údržby. Analyzované příklady pocházejí převážně z chemického, petrochemického a automobilového průmyslu. V této souvislosti je rozpracován rozbor zásadních změn v organizace údržby a jejich dopadů ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o., jež je součástí střeoevropské rafinérské a petrochemické skupiny PKN Orlen. Změny v organizační struktuře a procesech správy majetku popsané v této práci měly významný dopad na počet řídicích pozic, role, kompetence a organizaci procesu správy výrobního zařízení. Analýza a kvantitativní vyhodnocení dopadů na výkonnostní ukazatele (KPI) po této změně jsou také součástí této práce.

## **Klíčová slova**

Strategie údržby; model řízení údržby; proces údržby; organizace údržby; pohotovost zařízení; provozní bezpečnost; klíčový ukazatel.



# **Abstract**

Series of models, methodologies and tools are currently available for maintenance management and administration of production equipment. Different industrial companies choose diverse approaches to maintenance management and administration of production assets. The paper summarizes a number of examples of maintenance models of production assets and comparisons of examples of organizational structures of real maintenance. The analyzed examples are selected mainly from the chemical, petrochemical and automotive industries. In this context, an analysis study is being developed on fundamental changes in the organization of maintenance and their impacts in Unipetrol RPA, s.r.o., which is part of the Central European refining and petrochemical group PKN Orlen. The changes in the organizational structure and asset management processes described in this paper had a significant impact on the number of management positions, roles, competencies and organization of the production equipment administration process. Analysis and quantitative evaluation of impacts on key performance indicators (KPIs) after this change are also part of this paper.

## **Key words**

Maintenance strategy; maintenance management model; maintenance process; maintenance organization; equipment availability; process safety; key indicator.

# Obsah

<b>Prohlášení .....</b>	<b>i</b>
<b>Poděkování .....</b>	<b>ii</b>
<b>Abstrakt .....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>iv</b>
<b>Obsah .....</b>	<b>v</b>
<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>vii</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>ix</b>
<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>x</b>
<b>1 Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Přehled současného stavu poznání .....</b>	<b>2</b>
2.1 Historie vývoje organizace údržby .....	2
2.2 Organizace údržby v podniku .....	4
2.3 Tvorba strategie údržby.....	5
2.3.1 Integrovaná péče o majetek – asset management .....	7
2.3.2 Odstávky zařízení .....	9
2.3.3 Průmysl 4.0.....	10
2.4 Organizační uspořádání .....	12
2.4.1 Typy řízení údržby .....	12
2.4.2 Vnitřní organizace útvaru údržby.....	15
2.5 Doporučení .....	18
<b>3 Hypotézy a cíle práce .....</b>	<b>20</b>
3.1 Hypotézy.....	20
3.2 Cíle.....	21
<b>4 Metodika práce.....</b>	<b>22</b>
<b>5 Návrh a aplikace.....</b>	<b>23</b>
5.1 Model správy majetku.....	23
5.2 Způsob měření a vyhodnocení dopadů změny .....	26
5.3 Model a ověření sdíleného procesu řízení údržby .....	30
5.3.1 Analýza stavu organizace údržby ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o. ....	30
5.3.2 Detailní model sdíleného procesu údržby.....	41
5.4 Vyhodnocení implementace navrženého modelu .....	63
<b>6 Výsledky a diskuse .....</b>	<b>68</b>

6.1 Stanovení modelu správy majetku .....	68
6.2 Stanovení způsobu měření a vyhodnocení.....	68
6.3 Vyhodnocení aplikace modelu sdíleného procesu údržby do reálné praxe .....	69
6.4 Zhodnocení a komentáře dopadů změny na KPI .....	73
6.4.1 Ukazatel 1 – Podíl manažerských pozic.....	73
6.4.2 Ukazatel 2 - Podíl požadavků na práci údržby ve vysokých prioritách .....	75
6.4.3 Ukazatel 3 - Počet nesplněných legislativních požadavků v termínu .....	77
6.4.4 Ukazatel 4 - Podíl preventivní údržby.....	79
6.4.5 Ukazatel 5 - Podíl neplánované údržby.....	80
6.4.6 Ukazatel 6 - Počet poruch tlakové obálky (LOPC).....	82
<b>7 Závěry a doporučení .....</b>	<b>85</b>
<b>8 Seznam použité literatury.....</b>	<b>88</b>
<b>Přílohy.....</b>	<b>96</b>
Příloha A – Matice odpovědnosti.....	96
Příloha B – Popisy pracovních pozic – Multiprofesní výrobní tým.....	99
Příloha C – Popisy pracovních pozic – Údržba.....	106

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Vývoj očekávání majitele nebo provozovatele od údržby [61] .....	3
Obrázek 2: Schéma klíčových pojmů norem ISO55000 [23].....	8
Obrázek 3: Životní cyklus fyzických aktiv [55] .....	8
Obrázek 4: Příklad organizační struktury kombinované údržby podle [61].....	14
Obrázek 5: Možné organizační uspořádání útvaru údržby pro výrobní oblast.....	17
Obrázek 6: Příklad vývoje strategie údržby.....	18
Obrázek 7: Schéma procesu realizace údržby .....	24
Obrázek 8: Multiprofesní výrobní tým .....	24
Obrázek 9: Sdílení .....	26
Obrázek 10: Příklad hodnocení – střední hodnoty.....	29
Obrázek 11: Příklad hodnocení – lineární trendy .....	29
Obrázek 12: Maticové uspořádání organizace údržby.....	36
Obrázek 13: Organizační uspořádání údržby 2010 - 2014 .....	37
Obrázek 14: Schéma procesu realizace údržby 2010 - 2014 .....	39
Obrázek 15: Proces správy majetku.....	43
Obrázek 16: Proces údržba majetku .....	43
Obrázek 17: Proces realizace údržby.....	44
Obrázek 18: Zadání hlášení .....	46
Obrázek 19: Posouzení hlášení .....	47
Obrázek 20: Schválení hlášení.....	48
Obrázek 21: Založení zakázky a vytvoření plánu práce .....	49
Obrázek 22: Zavedení práce do časového harmonogramu.....	50

Obrázek 23: Realizace práce.....	51
Obrázek 24: Zpětná vazba .....	52
Obrázek 25: Schválení zpětné vazby .....	53
Obrázek 26: Akceptace provedené práce.....	54
Obrázek 27: Komunikační schéma (pyramidy) .....	57
Obrázek 28: Karta cílů.....	60
Obrázek 29: Organizační uspořádání výrobních celků.....	61
Obrázek 30: Organizační uspořádání údržby.....	62
Obrázek 31: Porovnání změn v organizaci údržby .....	71
Obrázek 32: Graf – ukazatel 1 – celkový vývoj .....	74
Obrázek 33: Graf – ukazatel 1 – vývoj v obdobích .....	74
Obrázek 34: Graf – ukazatel 2 – celkový vývoj .....	76
Obrázek 35: Graf – ukazatel 2 – vývoj v obdobích .....	77
Obrázek 36: Graf – ukazatel 3 – celkový vývoj .....	78
Obrázek 37: Graf – ukazatel 3 – vývoj v obdobích .....	78
Obrázek 38: Graf – ukazatel 4 – celkový vývoj .....	79
Obrázek 39: Graf – ukazatel 4 – vývoj v obdobích .....	80
Obrázek 40: Graf – ukazatel 5 – celkový vývoj .....	81
Obrázek 41: Graf – ukazatel 5 – vývoj v obdobích .....	82
Obrázek 42: Graf – ukazatel 6 – celkový vývoj .....	82
Obrázek 43: Graf – ukazatel 6 – vývoj v obdobích .....	83
Obrázek 44: Graf – ukazatel 6 – vývoj v obdobích – po korekci .....	83

# Seznam tabulek

Tabulka 1: Porovnání centralizovaného, decentralizovaného a kombinovaného přístupu k organizaci údržby.....	14
Tabulka 2: Počet plánovačů a supervizorů .....	17
Tabulka 3: Matice základních skupin indikátorů KPI .....	26
Tabulka 4: Seznam vybraných KPI .....	27
Tabulka 5: Podíl manažerských pozic před změnou .....	39
Tabulka 6: Vývoj KPI před změnou .....	40
Tabulka 7: Složení Výrobního týmu.....	55
Tabulka 8: Kvalifikační požadavky .....	56
Tabulka 9: Fluktuace personálu výrobní a technické divize.....	57
Tabulka 10: Komunikační model .....	59
Tabulka 11: Celkový přehled dat.....	64
Tabulka 12: Datové řady.....	65
Tabulka 13: Hodnoty T.....	66

## Seznam zkratk

CMMS	system počítačového managementu údržby (Computerized Maintenance Management System)
DCS	distribuovaný řídicí systém (Distributed Control System)
DMS	system pro centrální správu dat (Data Management System)
EFNMS	Evropská federace národních společností pro údržbu (European Federation of National Maintenance Society)
KPI	klíčový indikátor výkonnosti (Key Performance Indicator)
LOPC	porušení integrity tlakové obálky (Lost Of Primary Containment)
MaR	měření a regulace
MTBF	střední doba provozu mezi poruchami (Mean Time Between Failure)
ND	náhradní díl
OTK	Odbor technické kontroly
RCM	údržby zaměřené na bezporuchovost (Reliability Centred Maintenance)
SAP PM	software produkt – oblast řízení údržby
SAP HR	software produkt – oblast řízení lidských zdrojů
SIFpro©	licencovaný produkt pro klasifikaci úrovně integrity bezpečnosti
TPM	komplexní produktivní údržba (Total Productive Maintenance)

# 1 Úvod

V současné době existuje řada metodik a nástrojů pro správu majetku, obecně označovaných pojmem asset management [58]. I když je tento termín definován pomocí souboru národních i mezinárodních norem, ve většině praktických případů se jedná o izolované procesy a metodiky. Přestože jsou samy o sobě efektivní, co se týče jejich aplikace a výstupů, většinou se zaměřují pouze na jednu oblast nebo dílčí proces a nejsou vzájemně propojeny, netvoří konzistentní celek nebo nerespektují potřeby či reálnou organizaci struktur výrobního závodu [62, 34]. Tento stav je zpravidla způsoben izolovaným vývojem jednotlivých metodik, které jsou vyvíjeny často jako komerční produkty. Důležitou roli hraje také čas, protože jednotlivé metody a nástroje byly vyvinuty v určitém časovém rámci, a proto na sebe logicky nemohou navzájem navazovat. Příkladem může být soubor metodik souhrnně označovaných jako Risk Reliability Management, zahrnující metodiky Reliability Centred Maintenance, Risk-Based Inspection a SIFpro© [86], jejichž cílem je vytvářet optimalizované plány preventivní údržby na základě posouzení rizik. Jednotlivé metodiky vytvářejí plány preventivní údržby, avšak v odlišných formátech zcela nevhodné pro automatizovaný nebo hromadný přenos do systémů centrálního plánování údržby, kde jsou data dále zpracovávána v rámci podprocesů plánování a realizace práce. Častým představitelem takového centrálního systému řízení údržby je například informační systém SAP – modul PM pro správu preventivní údržby [91, 88]. Dalším faktorem, který snižuje efektivní zavádění moderních metodik pro správu majetku, je jejich nízká adaptabilita na organizační strukturu výrobního závodu. Díky nedokonalému propojení procesu údržby s výrobní oblastí na straně jedné a s procesy podporujícími proces údržby na straně druhé (např. nákup náhradních dílů a materiálu, investiční výstavba, řízení bezpečnosti či personalistika), pak vznikají nedokonalé komunikační toky, které snižují efektivitu organizace. V konečném důsledku tyto nedokonalé komunikační toky zapříčiňují neoptimální úroveň nákladů vkládaných do údržby a obnovy zařízení, snížení provozní dostupnosti výrobního zařízení a nižší úroveň procesní bezpečnosti. Takovým příkladem může být například nedokonalé plnění požadavků kladených platnou legislativou, nesprávné využívání zbytkové životnosti výrobních zařízení či nízká míra pokrytí prediktivní údržbou. Záměrem této práce je soustředit se na procesní uspořádání organizace údržby jako na konzistentní celek logicky integrovaný do procesů výrobního závodu tak, aby byly maximálním možným způsobem využity synergie s navazujícími procesy, převážně pak s procesem výroby.



## 2 Přehled současného stavu poznání

Řízení údržby je velmi široký pojem, který v sobě zahrnuje mnoho různých procesů a aktivit. Poskytuje tak zajímavý prostor pro položení otázky, zdali nelze na některé zaběhlé mechanismy pohlížet jinak. Tato práce se zabývá myšlenkou procesu řízení údržby a možností jeho vylepšení. Pro správné zorientování se v této problematice je v úvodu zpracován následující rozbor.

### 2.1 Historie vývoje organizace údržby

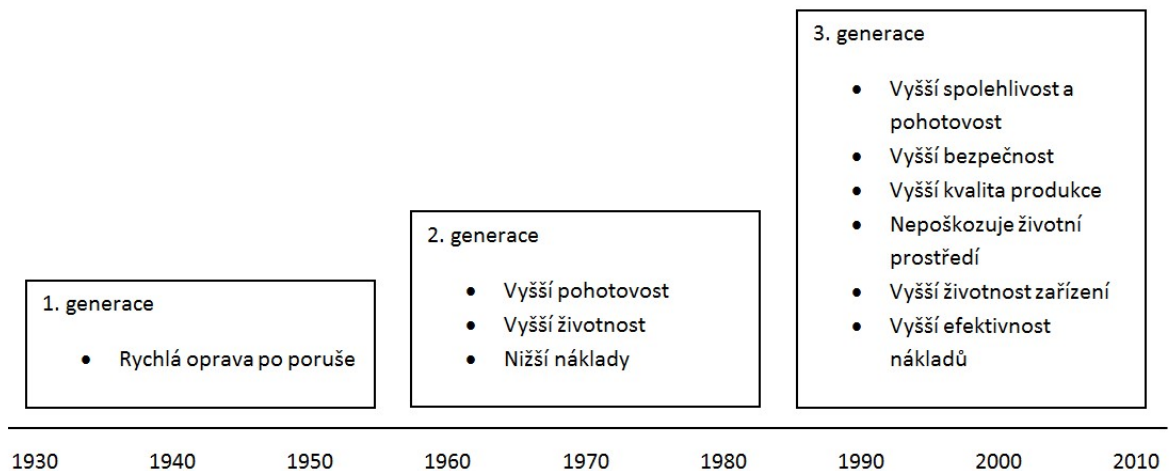
Při pohledu na historický vývoj údržby je nutné vrátit se do období počátku vzniku prvních nástrojů a pomůcek pro lepší uspokojení lidských potřeb. Zřejmě již v těchto dobách vznikla též potřeba opravit si poškozenou pomůcku nebo nástroj. O problémech v organizaci údržby hovoří již dokument starého egyptského kněze, datovaný 600 roků př. n. l., v němž se píše o selhání dovozu nosníků z cedrového dřeva z Libanonu, potřebných na opravu posvátné lodi boha AmonRa, a to v důsledku nadměrných nákladů na tyto náhradní díly. Zde lze snadno vidět paralelu se současnými problémy, týkající se strategie držení a dostupnosti náhradních dílů. Známý je dokument z časů Římské říše z roku 97 n. l. „De aquaeductu Urbis Romae“, ve kterém Frontinus [97], „manažer“ zodpovědný za opravu vodní sítě města Řím, popisuje různé metody a prostředky, uplatňované též v moderní údržbě. Příkladem může být např. denní setkávání, kontrola rozpočtu, technická dokumentace, preventivní údržba, standardizace náhradních dílů apod. Není podstatné zkoumat, kdy a kde vznikla údržba. Je potřeba si uvědomit, že tato činnost provází člověka v celé jeho historii.

Pro potřeby této práce se zaměřím na zmapování vývoje a stavu moderní údržby tak, jak jsme schopni ji vnímat v dnešním pojetí, které datujeme do pozdního období průmyslové revoluce na přelomu 19. a 20. století. Dlouhou dobu prováděli opravy sami uživatelé nebo výrobci. Teprve zmíněná průmyslová revoluce znamenala začátek specializace pracovníků vykonávajících údržbu a později vznik profese údržbář. Další rozvoj výrobních procesů a růst technické složitosti výrobních zařízení způsobil specializaci údržbářů a vznik útvarů, poskytujících údržbu. Tehdy bylo potřeba začít tuto činnost řídit a organizovat.

John Moubrey [73] popsal tři generace dosavadního vývoje moderní údržby v několika oblastech (Obr. 1).

1. V první generaci majitel/provozovatel očekává, že zaměstnanci v oblasti údržby budou připraveni v nejkratším možném časovém úseku vyřešit poruchu zařízení, a to s ohledem na dosažení co nejmenší nákladovosti prováděné údržby.

2. V druhé generaci vývoje údržby je v kontextu narůstající složitosti a doprovodných rizik zařízení očekávána vyšší pohotovost, životnost i spolehlivost zařízení. Opět se klade důraz na optimalizaci nákladů na údržbu.
3. Ve třetí generaci je opět očekáván nárůst životnosti, spolehlivosti, pohotovosti i kvality zařízení, k čemuž je dodáván důraz na snižování škodlivého vlivu na životní prostředí a také zdraví a bezpečnost lidí. Optimalizace a efektivnost nákladů je také součástí této generace.



Obrázek 1: Vývoj očekávání majitele nebo provozovatele od údržby [61]

Vývoj strategie údržby a její organizace byl ovlivněn i názory na způsob vzniku poruch zařízení a vývoje proudu poruch (pravděpodobnosti, četnosti, frekvence či intenzity poruch) v průběhu životního cyklu strojů a zařízení. První generace vývoje moderní údržby byla charakterizována převažujícím časovým vysvětlením průběhu poruch, definovaným křivkou úmrtnosti, na které se po delší časové periodě s konstantně nízkou intenzitou poruch frekvence poruch významně zvyšuje. V druhé generaci se více uplatňuje takzvaná vanová křivka, kdy se po počáteční fázi pravděpodobnost poruch snižuje a v pozdějších fázích života stroje se chová v souladu se zmíněnou křivkou úmrtnosti. Tato tradiční pojetí byla výrazně zpochybněna výsledky výzkumů prováděných v sedmdesátých letech v USA, zaměřených na oblast bezporuchovosti komponentů letecké techniky. Následně byly zjištěny další čtyři typy průběhů intenzity poruch, přičemž původní klasické průběhy tvořily pouze jejich malou část [61]. Podobně zachycují tento vývoj vnímání příčin a pravděpodobnosti poruch i jiní autoři, například Wilson [97].

Dalším popisem a analýzou vývoje typu poruch se však v této práci dále hlouběji zabývat nebudu a přijmu ji jako fakt, s nímž bude dále pracováno při návrhu nástrojů podporujících proces řízení údržby.

## 2.2 Organizace údržby v podniku

Provádění údržby v organizacích je nemyslitelné bez jejího řízení a systematického přístupu. Klíčové zásady provádění procesu údržby shrnuje kolektiv autorů publikace Management a inženýrství údržby [61] a mnoha dalších na toto téma zaměřených publikací [72, 12, 65, 99] následovně:

- Údržbu je nutné řídit. Údržba realizovaná bez jakéhokoliv systému či rámce je neúčinná, neefektivní.
- Smyslem systému údržby je zabezpečení chodu a efektivity aktivit napříč technickými i řídicími úrovněmi.
- S rostoucím počtem činností a pracovníků údržby je nutné komplexnější řízení a lepší přístup k organizaci údržby.
- Každé odvětví je specifické a existují přirozené rozdíly v organizaci údržby v různých odvětvích (strojírenské podniky, chemická výroba, dopravní podniky, zemědělství, budovy, dopravní infrastruktura apod.).
- Značnou roli v organizaci údržby hraje velikost firmy (zda se jedná o několik strojů nebo několik výrobních závodů).

Rozdíly nejsou definované pouze velikostí organizace či typem odvětví, ale také vývojem technologií. Jak uvádí publikace [35, 61, 94, 78], v minulosti se podíl počtu pracovníků údržby výrobní společnosti pohyboval v rozsahu 5 – 10 % provozních pracovníků. Spolu se současným růstem automatizace a robotizace se podíl pracovníků údržby výrazně zvyšuje a předpokládá se, že tento růst bude s dalším rozvojem technologií pokračovat. To zároveň představuje zvýšené požadavky na pracovníky údržby a jejich řízení – roste odborná náročnost prací údržby a s ní rostou také kompetenční požadavky na pracovníky údržby. [61, 7, 15, 16]

V náročném ekonomickém a konkurenčním prostředí globalizované ekonomiky a v transformujících se zemích bývalého východního bloku, navíc v podmínkách přechodu na nové formy tržní ekonomiky, docházelo s cílem snižování nákladů k častým změnám v organizačních strukturách, především k zeštíhlování výroby a redukci pracovní síly, dále ke zvýšení podílu outsourcingu a kontraktorů prací údržby a souvisejících služeb apod. Velmi málo se přitom hledělo na funkčnost a návaznost na dříve vybudované systémy údržby [39, 48, 53, 11]. Autoři publikace upozorňují: “Při každé změně organizační struktury se v oblasti údržby ztratí část informací. Tam, kde dochází k výrazným personálním změnám v řízení a výkonu údržby, vytratí se i praktické vědomosti, dovednosti a zkušenosti, získané v minulých obdobích.” [61].

Podle týmu autorů publikace bývá častým jevem změna organizační struktury spojená se změnou managementu organizace – například centralizovaná údržba je změněna na decentralizovanou a naopak. Podobně bývá trendem zaměřit se v podnicích na jádro podnikání a ostatní činnosti vyčlenit – v případě údržby je řešit dodavatelsky outsourcingem. [61].

Současné přístupy se podle publikace [61] vyznačují nejednotným pohledem na jednotlivé organizační struktury a jejich modely pro podniky a organizace obecně – v zásadě k jednotnému pohledu ani není důvod (heterogenita podniků, odlišnosti odvětví a technologií, odlišné podmínky, v rámci nichž podniky organizaci údržby řeší). Podobně „vlastní“, interní údržba nemusí být automaticky lepší či horší než dodavatelská, externí, outsourcovaná. Výsledné rozhodnutí je úkolem managementu organizace, který musí zvolit vhodný přístup pro podmínky konkrétního podniku či organizace.

## 2.3 Tvorba strategie údržby

Strategie údržby určuje účel a strategické cíle útvaru údržby v organizaci zpravidla formulované kvantitativně v podobě výkonnostních ukazatelů (KPI). Kolektiv autorů publikace Management a inženýrství údržby [61] k tvorbě strategie údržby uvádí:

- Poslání – tedy účel jejich existence. Poslání organizační jednotky stanoví ten, kdo rozhodl o jejím vytvoření.
- Vizi si vytváří každá organizace i každá organizační jednotka. Vizi si lze představit jako “hvězdu”, ke které organizace směřuje, ale nikdy jí nedosáhne. Pojmy vize a poslání se vždy váží na konkrétní subjekt.
- Strategie – způsob (cesta) k dosažení deklarované vize a k naplnění stanoveného poslání. Organizace volí vhodnou strategii tak, aby její pomocí trvale dodržovala přijaté hodnoty.

Pro plné využití potenciálu všech pracovníků musí existovat taková firemní kultura, která podporuje pracovníky v přijetí a znalosti poslání celé organizace a v definování svých vlastních vizí, které jsou v synergii s vizemi organizačními. Tato kultura musí postupovat všechny hierarchické úrovně organizace [32, 51, 52]. Autoři zdůrazňují doslova: “Je důležité nejen to, aby všichni pracovníci znali poslání a vizi celé organizace, ale stejně důležité je, aby si definovali svou vlastní vizi, která je v souladu s vizí celku, a přitom se v ní viděl i nejnižší organizační útvar a pracovník.” [61]

Norma ČSN EN 13 306:2018 ke strategii údržby uvádí: “*Organizace, která poskytuje služby v oblasti údržby, bez ohledu na to, zda se jedná o interní nebo externí zákazníky, mění své poslání a následně i vizi v úzké vazbě na jejich měnící se požadavky. Zákazníci*

*ve stále větší míře požadují komplexnost poskytovaných služeb. Dokonce v některých případech smluvně přenášejí na organizace, které poskytují tyto služby, i zákonnou zodpovědnost za stav hmotného majetku a všechny dopady, které z toho vyplývají.” [20]*

Strategii údržby je podle [61] možné vysvětlit jako „metodu managementu, použitou na dosažení cílů údržby“. V oblasti řízení se často používají pojmy strategický záměr (popisuje požadované změny) a strategický cíl (popisuje jednu nebo více úloh, pomocí kterých se naplňuje požadovaná změna z hlediska kvalitativního a kvantitativního).

Při zúženém pohledu je v kontextu údržby také možné strategii definovat jako koncept, politiku či systém údržby představující rozhodnutí, jestli na daném objektu uplatnit údržbu po poruše nebo údržbu preventivní s předem stanovenými intervaly (standardní plánovaná údržba) či preventivní údržbu podle stavu (stavová údržba, angl. condition-based maintenance). [42, 30, 29, 37, 36]

Obecně lze konstatovat, že cíle primární pro strategii údržby jsou cíle údržby, které jsou definovány a přijaty pro její činnosti. Tyto cíle mohou podle [61, 101] například zahrnovat:

- pohotovost;
- snižování nákladů;
- kvalitu produktu;
- ochranu životního prostředí;
- bezpečnost;
- zachování hodnoty majetku;
- a další.

Cíle údržby by měly být v souladu s cíli podniku. Autor Wilson [98] zdůrazňuje důležitost souladu strategických cílů údržby s celopodnikovými strategickými cíli (business plan) a přístup „top-down“. Tento postoj zastává i Legát a kol. [61]: nemělo by se stávat, že cíle jsou nesouvislé či protichůdné. “Cíle údržby by měly být vždy v souladu s celkovými cíli podniku. Je chybou, pokud se na údržbu nahlíží jako na něco, co je v protikladu s cíli podniku nebo představuje překážku při jejich dosahování.”

Hlavním cílem údržby je zachování nebo obnovení funkce objektů, protože každá organizace (ať už výrobní nebo z oblasti služeb) využívá své prostředky (objekty, aktiva, výrobní zařízení) na dosahování svých cílů a tyto prostředky proto musí plnit své funkce, jestliže mají přinášet zisk. Cílů by mělo být dosaženo při optimálních nákladech a při splnění požadavků na kvalitu, bezpečnost a životní prostředí. Hlavní cíl údržby se dá kvantifikovat pomocí ukazatelů pohotovosti. [61, 27, 17]

### 2.3.1 Integrovaná péče o majetek – asset management

Integrovaná péče o majetek, tedy asset management, jinak též řízení (fyzických) aktiv, se zaměřuje na optimální řízení životního cyklu majetku tak, aby byly naplněny strategické cíle majitele – ať již jednotlivce, firmy nebo organizace. Majetkem (aktivy) pak rozumíme výrobní zařízení firmy, kterým realizuje výrobu produktů. V těchto případech se jedná o aktiva fyzická (tj. hmotná), vedle nich ale existují aktiva nehmotná (například charakterem finanční, intelektuální, právní apod.), těmi se ale v rámci rešerše nebudu dále zabývat. Fyzická aktiva zpravidla podléhají stárnutí a opotřebení a jejich hodnota bývá zachycena v rozvaze a účetně odepisována.

Asset management spočívá v systematickém a koordinovaném rozhodování, aktivitách a postupech, kterými organizace:

- identifikuje existující a potenciální strategická fyzická aktiva;
- úspěšně řídí aktiva, jejich výkonnost, rizika a náklady v průběhu jejich životního cyklu,

a to s cílem dosáhnout strategických cílů.

Počátkem roku 2014 byla Mezinárodní organizací pro standardizaci vydána rodina norem ISO 55000: Asset Management a v květnu roku 2015 vyšla její česká verze ČSN ISO 55000. Jako základ pro tento nový standard posloužila již dříve existující specifikace Britského normalizačního institutu BSI PAS 55 (Publicly Available Specification 55), která byla ve své první verzi formulována již v roce 2004 a prošla podstatnou revizí v roce 2008. Text PAS 55 byl zaměřen především na řízení a správu fyzických aktiv, nicméně je obecně platný i pro aktiva jiných typů.

Skupina norem ISO 55000 se skládá ze tří oddělených standardů. První standard definuje terminologii, další specifikuje požadavky na systém řízení a poslední slouží jako návod pro zavádění a aplikaci následujících požadavků:

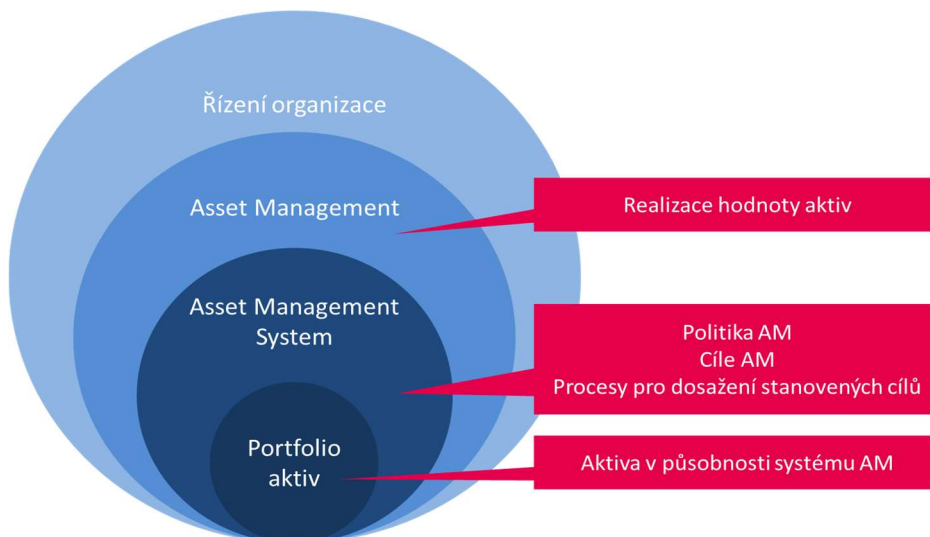
- ISO 55000: Management aktiv – Přehled, zásady a terminologie;
- ISO 55001: Management aktiv – Systém managementu – Požadavky;
- ISO 55002: Systémy řízení – Management aktiv – Systémy Managementu – Směrnice pro používání ISO 55001.

Hlavní nosné myšlenky skupiny norem ISO 55000 spočívají v:

- řízení celého životního cyklu spravovaných aktiv;
- jasném propojení strategických cílů organizace se strategiemi a cíli asset managementu;

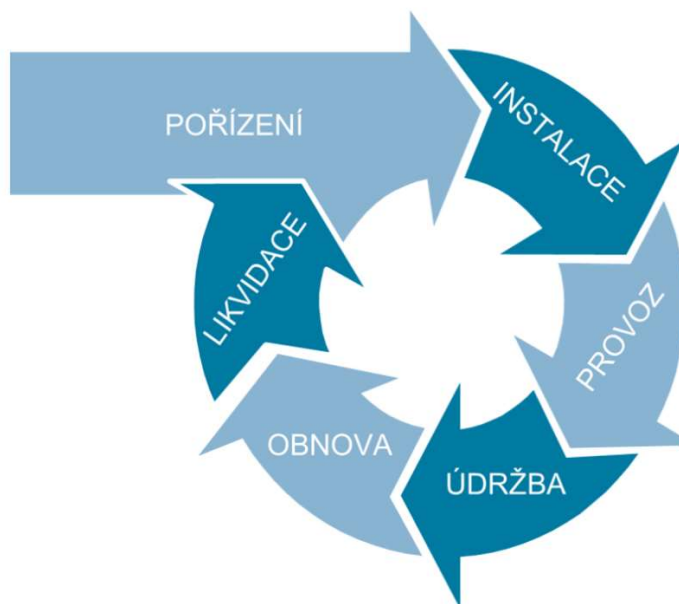
- řízení rizik a rozhodování s ohledem na rizika.

Normy řady ISO55000 jsou napsány tak, aby jejich obsah byl použitelný na jakákoliv (i nefyzická) aktiva. Terminologie a formulace v textu jsou obecnější, nicméně právě pro fyzická aktiva jsou požadavky norem nejlépe aplikovatelné. Schéma základních pojmů norem řady ISO 55000 je uvedeno na obrázku 2. [23, 24, 25]



Obrázek 2: Schéma klíčových pojmů norem ISO55000 [23]

Řízení životního cyklu aktiv je podstatou asset managementu a je také nedílnou součástí standardů řady ISO 55000. Fyzická aktiva (například výrobní zařízení) procházejí typickými fázemi svého životního cyklu: pořízením, instalací, provozem, údržbou, obnovou a likvidací. Příklad životního cyklu fyzických aktiv je schematicky znázorněn na obrázku 3.



Obrázek 3: Životní cyklus fyzických aktiv [55]

Předseda European Asset Management Committee (EAMC) při EFNMS Kari Komonen [55] zdůrazňuje rozdělení životního cyklu fyzických aktiv na dvě důležité (a svou podstatou odlišné) části: část investice a část využití. Je zřejmé a praxí ověřené, že efektivně vynaložená vyšší investice do návrhu, vývoje, výroby a instalace zařízení se vrátí ve fázi využití zařízení ve formě lepších provozních parametrů (výkonnost, produktivita apod.), lepší udržitelnosti (snazší údržba, nižší náklady na údržbu a menší prostoje způsobené údržbou), levnější a jednodušší obnově zařízení, a nakonec i ve fázi likvidace (recyklovatelnost, další využití materiálů apod.).

Za povšimnutí stojí také to, že K. Komonen neodděluje fáze provozu a údržby. Je to tak správně, protože efektivní provoz zařízení bez kvalitní údržby v principu není možný. Management či vlastníci výrobních zařízení někdy vnímají údržbu spíše jako nákladové břemeno a provoz zařízení jako možnost vytváření zisku. V tomto pohledu je provoz činností žádoucí, zatímco údržba je aktivitou nežádoucí. Tento pohled ale jistě není vhodný –odtrhávat provoz zařízení od jeho údržby není možné.

Cílem obnovy zařízení je významně prodloužit život zařízení a vrátit jej na relativně dlouhou dobu do fází provozu a údržby tak, aby bylo možné zařízení dále využívat k realizaci zisku. Toho je dosaženo generální opravou zařízení, v chemickém, petrochemickém a energetickém průmyslu se provádějí pravidelné odstávky zařízení, které jsou využívány k obnově.

### **2.3.2 Odstávky zařízení**

V rámci procesu údržby velkých průmyslových závodů s nepřetržitým provozem hrají velkou roli generální odstávky výrobního zařízení. Smyslem těchto odstávek je realizovat veškeré nutné činnosti, které nelze provádět za chodu zařízení tak, aby byl zajištěn další bezproblémový chod výrobního zařízení.

Frekvence a velikost odstávky je vždy dána jejím typem. V rámci chemického průmyslu pak hovoříme o dvou základních typech odstávek:

- odstávka technologická, zpravidla určená pro vyčištění zařízení, výměny katalyzátorů a nejnutnější činnosti údržby;
- Odstávka generální, která je kromě nutného čištění zařízení a výměny katalyzátorů primárně určena k revizím a technické inspekci zařízení a k realizaci veškerých nutných činností údržby, které nelze vykonat za běžného provozu zařízení.



Kromě nutného čištění zařízení, výměn katalyzátorů a činností údržby, které činí hlavní podíl zářkového objemu prací, sem řadíme též realizaci projektů investičního charakteru nebo jejich částí, které nelze realizovat při provozování zařízení.

Frekvence generálních odstávek se pohybují v rozmezí 3 až 6 let v závislosti na technologii výrobního zařízení. Příprava generální odstávky trvá přibližně dva roky a podílí se na ní celý tým příslušných specialistů. Doba realizace vlastních odstávkových prací se pohybuje mezi 4 až 6 týdny. Rozpočty generálních odstávek se pohybují přibližně na úrovni dvou ročních rozpočtů rutinní údržby. Odstávkové činnosti se řadí do oblasti preventivní údržby.

Přípravná fáze odstávky se povětšinou skládá z několika základních oblastí:

- definování základního rozsahu odstávky;
- revize rozsahu činností;
- technické naplánování prací;
- výběr dodavatelů prací;
- příprava harmonogramu realizace prací;
- technická příprava realizace prací.

Fázi vlastní realizace odstávky lze rozdělit do čtyř základních oblastí:

- demontáže zařízení;
- čištění a realizace oprav;
- zpětné montáže zařízení;
- kontrola a uvedení zařízení do provozu.

Do činností po realizaci vlastních zářkových prací a uvedení zařízení do chodu se řadí hlavně předání a aktualizace příslušné dokumentace.

Názory odborníků se jasně shodují v tvrzení, že příprava a realizace odstávek je pro údržbu vždy klíčovým projektem, který je pod velkým tlakem očekávání managementu výrobních podniků z pohledu optimalizace nutných nákladů a doby nutného trvání, po které výrobní zařízení nevyrábí.

### **2.3.3 Průmysl 4.0**

Celosvětová výzva Průmysl 4.0 přináší též do oblasti údržby nové výzvy v přístupech k údržbě zařízení. Základní vize přístupu Průmyslu 4.0 k údržbě zařízení jsou definovány ve formě konceptu Údržba 4.0. Z pohledu dosavadního přístupu ke strategii řízení údržby

se jedná spíše o evoluční než o revoluční způsob změny a podstata údržby výrobního zařízení se nemění. To, co se však mění, jsou informační systémy údržby, které poskytují velká množství dat z oblasti procesu řízení údržby a také vyspělé diagnostické systémy vlastních zařízení, jež produkují značná množství dat o aktuálním stavu zařízení. Právě v oblasti zpracování dostupných dat, jejich interpretace a následné predikce vývoje leží hlavní úkol Údržby 4.0. Cílem efektivního zpracování dat jsou možnosti sofistikovanějšího řízení údržby, objektivnějšího rozhodování o potřebě a době provedení údržby, častějším a zdůvodněným prováděním prediktivní údržby, lepší tvorbě strategií údržby, řízení zásob náhradních dílů apod.

Efektivní vyhodnocování velkého množství dat umožní více sledovat provozní spolehlivost v celém životním cyklu zařízení, tj. od koncepce a stanovení požadavků, návrhu a vývoje, přes výrobu, instalaci, provoz a údržbu až po vyřazení a likvidaci. Manažeři údržby budou muset věnovat mnohem větší pozornost strategii preventivní údržby, která bude mnohdy definována právě na základě hodnocení a predikce dat, a to jak v dlouhodobém, tak i krátkodobém horizontu. Nelze očekávat, že se změní typy údržbářských úkolů, pouze se přesune význam na údržbu preventivní a zejména pak podle technického stavu na údržbu prediktivní (předpovídanou). Obecně lze říci, že rychlé zpracování dat s sebou bude přinášet požadavky na rychlou reakci v oblasti preventivní údržby.

Predikování stavu je založeno na analýze a extrapolaci parametrů degradace objektu, či na jiných sofistikovanějších metodách, kterými mohou být např. neuronové sítě, umělá inteligence, multi-parametrické analýzy aj. Zde je tedy nutné počítat s tím, že koncepce Údržby 4.0 vyžaduje vysokou integraci všech údržbářských procesů. Velice významným faktorem v konceptu Údržby 4.0 je kvalita personálu údržby a jeho schopnost přeorientovat se na jiné, sofistikovanější řízení údržby, což bude platit jak pro řadového údržbáře, tak po vrcholového manažera. [60]

Z pohledu údržby v rámci těžkého chemického průmyslu jsou hlavní cíle kladeny na zpracování dat z centrálních systémů řízení údržby, a hlavně na zpracování velkého množství dat z diagnostických a řídicích systémů zařízení. Převážně právě řídicí systémy výroby (DCS) dnes v tomto typu průmyslu poskytují velká množství dat procesně technického charakteru a stávají se tak primární datovou základnou pro další sofistikované zpracování dat.

## 2.4 Organizační uspořádání

Údržba a její organizace by měla splňovat následující všeobecné zásady, bez ohledu na to, jaké je formální uspořádání organizace a údržby v ní:

- Zaměstnanci údržby znají svoje zodpovědnosti – za co jsou zodpovědní a komu.
- Management musí vědět, kdo je zodpovědný za stanovení cílů a všech ostatních aktivit, potřebných pro jejich dosažení. Organizační struktura musí vyjadřovat tyto zodpovědnosti nejjednodušší možnou cestou. Autoři [61] upozorňují: “Organizační struktura je často jasná na úrovni, na které se v organizaci formuje politika, ale podstatné je, aby byla jasná na úrovni, na které se práce vykonává. Není tak důležité, kdo je zodpovědný „nahore“, ale kdo je zodpovědný v „první linii“. V současnosti nikdo nedoporučuje konkrétní organizační schémata. Při tvorbě organizační struktury hraje rozhodující úlohu management podniku a speciálně management údržby, respektující výše uvedené principy. Bývá vhodné využít služby externích konzultantských firem. To ale nezabavuje vlastní manažery zodpovědnosti za konečné řešení.” [61, 8, 41, 26]

### 2.4.1 Typy řízení údržby

Obecně je možné rozlišovat tři základní formy organizace údržby v podniku:

- centralizovanou;
- decentralizovanou;
- kombinovanou.

K těmto třem základním formám je možné ještě doplnit následující formy:

- dodavatelskou (nakupovanou, externí);
- integrovanou organizační (pracovníci údržby vykonávají kromě údržbářských činností i běžné provozní práce; tato forma vyžaduje univerzální specialisty se širokou škálou vědomostí a zručností).

**Centralizovaná organizační forma** spočívá ve vykonávání všech činností údržby v podniku jednou jeho organizační složkou (útvarem). V rámci útvaru údržby jsou vymezeny specializované skupiny podle profesí. Výhodou této formy uspořádání je vysoká profesní připravenost a možnost dobrého vybavení strojovým parkem, speciálními zařízeními a nářadím. Nevýhodou je nižší znalost podmínek, v nichž zařízení pracují, a náročná komunikace mezi zaměstnanci údržby a obsluhou zařízení.

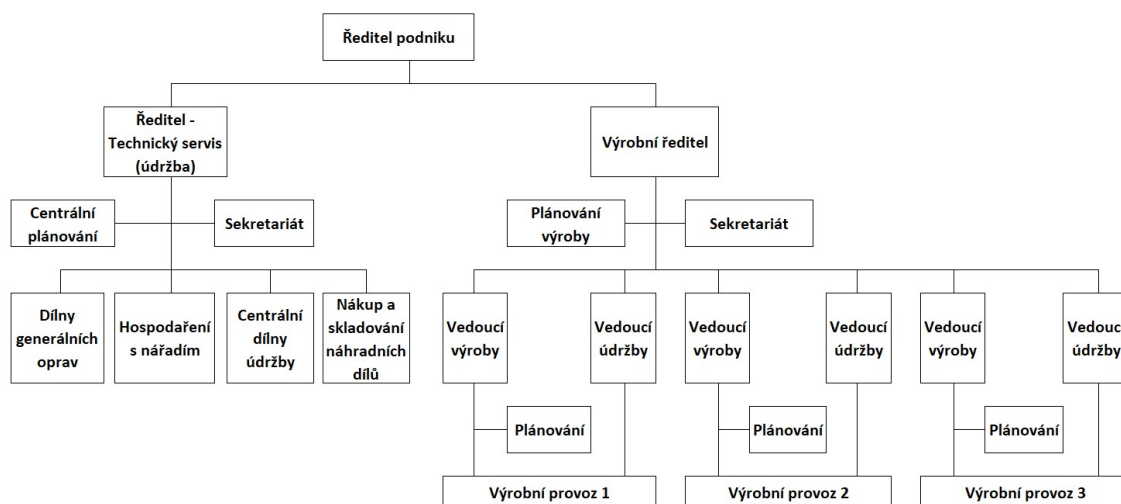
**Decentralizovaná organizační forma** rozděluje pracovníky údržby do skupin s potřebnou profesní skladbou, které jsou zařazeny do útvarů výroby. Výhodou tohoto uspořádání je dobrá znalost provozních podmínek strojů a snadnější komunikace mezi pracovníky údržby a pracovníky obsluhy zařízení. Nevýhodou je nejednotné odborné vedení a horší využití zdrojů (materiálů, náhradních dílů, mechanismů, nářadí, atd.). V tomto uspořádání je možné dobře uplatnit i údržbu obsluhou.

**Kombinovaná organizační forma** je kombinací centralizovaného a decentralizovaného uspořádání. Při vhodném nastavení umožňuje minimalizovat nevýhody centralizovaného a decentralizovaného uspořádání a využívat jejich předností. Využití nachází především ve složitých a komplexních technologických provozech. Centralizované zůstávají činnosti, které vyžadují vysokou odbornost a zručnost. Decentralizovaně se přistupuje k činnostem, které vyžadují dobrou znalost výrobních procesů a provozních podmínek zařízení. Ve velkých podnicích jsou často decentralizované údržbářské týmy „první linie“, které z ekonomických důvodů bývají víceprofesní.

Centralizované by podle autorů měly zůstat následující oblasti činností:

- centrální dílenské činnosti;
- specializovaná řemesla a technické služby, jako jsou služby softwarové a diagnostické;
- údržbářské projekty a konstrukce;
- doplňkové zdroje včetně dodavatelů;
- generální opravy;
- zajišťování náhradních dílů a materiálu.

V decentralizované organizaci údržby pracují týmy údržbářů v blízkosti svých kolegů ve výrobě nebo se přímo stávají součástí provozních týmů. Decentralizované týmy jsou odpovědné za splnění centrálně stanovených cílů a plánů údržby. Podle [61] mají decentralizované týmy údržby – díky dobrému kontaktu s personálem výroby a určitému prostoru pro vlastní iniciativu – aktivní zájem řešit problémy a předcházet poruchám. Jsou tak dobře motivováni provádět plánovanou preventivní údržbu a předcházet poruchám. [2] Příklad organizační struktury kombinované údržby je uveden na obrázku 4.



Obrázek 4: Příklad organizační struktury kombinované údržby podle [61]

Autor G. Thorman [89] v článku porovnávajícím centralizovaný a decentralizovaný přístup k organizaci údržby uvádí přehledné srovnání obvyklých výhod a nevýhod obou přístupů i kombinované organizační struktury údržby.

Tabulka 1: Porovnání centralizovaného, decentralizovaného a kombinovaného přístupu k organizaci údržby [89]

	<b>Centralizovaná údržba</b>	<b>Decentralizovaná údržba</b>	<b>Kombinovaná organizace</b>
<b>Náklady na práci</b>	Nižší	Vyšší	Různé
<b>Znalost prostředí (technologie, pracoviště)</b>	Nižší	Vyšší	Různá
<b>Synergie profesí</b>	Velmi vysoká	Nízká	Proměnlivá
<b>Závazek/motivace vůči svému pracovišti</b>	Nižší	Vyšší	Různý
<b>Poměr manažerů a techniků</b>	Dobry	Různý	Dobry
<b>Potřeba kontraktorů</b>	Nižší	Obvykle vyšší	Obvykle vyšší
<b>Flexibilita práce</b>	Vysoká	Velmi nízká	Různá
<b>Náklady na nářadí a náhradní díly</b>	Nižší	Obvykle vyšší	Obvykle vyšší

Prostorové uspořádání pracovišť údržby závisí především na druhu udržovaného majetku, který se může v různých průmyslových odvětvích výrazně lišit. Velmi také záleží na stupni unifikace, který určuje potřebu (potřebný počet a umístění) specializovaných nebo univerzálních pracovišť. V případě pevně zabudovaných výrobních zařízení (např. v procesních odvětvích) musí být údržba prováděna přímo na zařízení. Pokud je to ale vhodné (například pro unifikovaná zařízení, jako je údržba

dopravní techniky), je údržba koncentrována do centrálních montoven, kde uspořádání procesu údržby a oprav připomíná uspořádání procesů výroby. [61]

Autoři [61] rozlišují **rozmístění pracovišť** na individuální a skupinové.

Je-li obtížné najít společné znaky operací různých prací údržby, používá se **individuální** rozmístění pracovišť s „boxovým“ uspořádáním, kde se postupně na jednom místě vykonávají všechny potřebné kroky práce údržby (přičemž celek = předmět údržby zůstává na místě). Taková pracoviště jsou univerzálního charakteru a jejich pracovníci musí být vysoce kvalifikovaní, víceprofesní a po technické stránce musí být taková pracoviště vybavena širokým spektrem údržbářských a diagnostických zařízení. [61]

U **skupinových pracovišť** existují podle [61] dva druhy vnitřního uspořádání:

1. technologické uspořádání (podle technologií);
2. předmětné uspořádání (podle předmětu práce údržby).

Technologické uspořádání je podřízeno použitým technologiím a předmět údržby prochází postupně všemi potřebnými pracovišti (technologiemi). Ačkoliv toto uspořádání umožňuje lepší využití strojního vybavení dílny, pohyb předmětu údržby bývá značně komplikovaný.

Předmětné uspořádání se využívá při opravě velkých počtů stejných typových skupin výrobků a je podřízeno průchodu předmětu údržby procesem. Uspořádání je obvykle v podobě linky oprav – předmět údržby postupuje opravným procesem nejkratší možnou cestou. Poté, co výrobek projde kontrolou, čištěním a demontáží, je obvykle přesunut na další specializované linky oprav. I velká výrobní zařízení je obvykle možné demontovat a následně opravovat na soustředěných technických pracovištích. [61]

## 2.4.2 Vnitřní organizace útvaru údržby

Typ a forma organizace údržby (stupeň centralizace, podíl externí údržby apod.) silně ovlivňuje vnitřní organizaci útvaru údržby. Podle [61] jsou ale dva základní faktory, které určují vhodnou organizační strukturu: Cíle a velikost organizace. Útvar údržby by měl být organizačně uspořádán podle cílů organizace: “Organizace má být vybudovaná podle svých funkcí, které nejlépe slouží jejímu poslání.” Počet řídicích pracovníků, potřebných pro efektivní řízení provozu má být určen podle velikosti organizace. Minimální počet řídicích pracovníků uvádí publikace takto:

- velmi malé až malé organizace (2 – 30 údržbářů);
- střední organizace (31 – 99 údržbářů);

- velké organizace (100 i více údržbářů).

Autoři publikací [61, 8, 41, 26] popisují souvislost velikosti organizace a vnitřní organizace útvaru údržby (mj. potřeby podpůrných a specializovaných funkcí údržby, stupně sdílení zodpovědností a rolí jednotlivými pracovníky, potřeby externích specialistů apod.). S velikostí organizace roste počet podpůrných a specializovaných funkcí údržby (technický rozvoj, nákup, sklady atd.). Klesá tedy potřeba externích specialistů, kteří bývají hojně využíváni menšími organizacemi. Ve velmi malých organizacích není výjimkou, že vedoucí údržby je zároveň výkonným údržbářem na úrovni předáka, specializované činnosti bývají zajištěny externími dodavateli. [61]

Struktura údržbářské organizace je podle [61] definovaná především plánovanou kapacitou údržby, která je výrazně ovlivněna stupněm centralizace údržby a poměrem vlastní a externí údržby.

Výsledkem plánování kapacity je určení potřebných zdrojů, kterými jsou zejména:

- pracovníci – techničtí a administrativní;
- zařízení;
- nástroje;
- prostory.

Přestože potřebný počet a kvalifikace pracovníků jsou kritické faktory, obzvláště správné určení potřebné kapacity techniků údržby bývá problematické z důvodu neurčitého množství údržbářské práce. Množství práce se určuje prognózou budoucí pracnosti – tento odhad je klíčovým vstupem pro plánování zdrojů údržby. [61, 76, 80, 92]

Počet pracovníků bývá při plánování často snižován pod očekávanou potřebu s cílem dosáhnout efektivnějšího využití zdrojů. Neprovedené práce údržby se hromadí v zásobníku práce a pracovníci se jim věnují v době, kdy jsou požadavky na údržbu nižší. Nedostatečná kapacita údržby se často řeší nákupem služeb externistů. [71, 3, 63, 64] Autoři publikace zdůrazňují, že “dlouhodobé určení kapacity je kritické a zároveň bývá v praxi nedostatečně zvládané”. [61]

Podle T. Idhammara [43], prezidenta firmy IDCON, dodavatele informačních systémů pro údržbu a asset management, závisí počet pozic plánovačů a supervizorů údržby velmi silně na úrovni kompetencí a zkušeností techniků údržby (kteří vykonávají naplánovanou a supervizovanou práci) a taktéž na úrovni systému plánování, rozvrhování práce, kvalitě datové základny, úrovni řízení náhradních dílů atd. Tato souvislost je znázorněna tabulkou (diagramem) se čtyřmi kvadranty (Tab. 2).

Tabulka 2: Počet plánovačů a supervizorů [43]

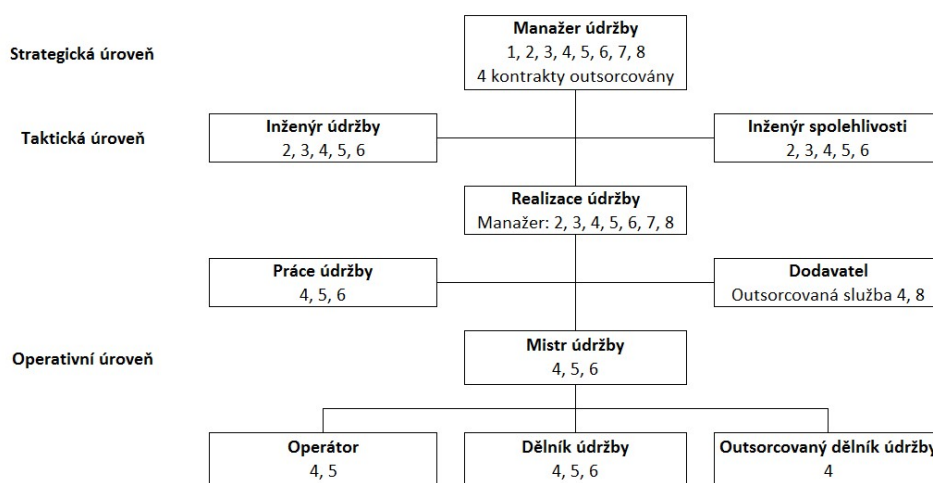
	Úroveň systému plánování, rozvrhování práce, kvality datové základny, úrovně řízení náhradních dílů	
	Špatný systém	Dobrý systém
Vysoká úroveň kompetencí techniků	<b>1 plánovač na 8-10 techniků</b> <b>2 supervizoři na 10-20 techniků</b>	<b>1 plánovač na 16-18 techniků</b> <b>2 supervizoři na 20 techniků</b>
Nízká úroveň kompetencí techniků	<b>1 plánovač na 5-10 techniků</b> <b>1 supervizor na 4-5 techniků</b>	<b>1 plánovač na 12-14 techniků</b> <b>1 supervizor na 8-10 techniků</b>

### Příklady modelů procesů údržby a vývoje strategie údržby

Jedním z hlavních faktorů pro organizaci údržby jsou charakteristiky požadavků na údržbu, které jsou generovány aktivy.

Pro ověření teorie z oblasti organizace a řízení údržby, popisované v předchozích kapitolách, je dále proveden rozbor příkladů organizačního uspořádání údržby z reálné průmyslové praxe. [10]

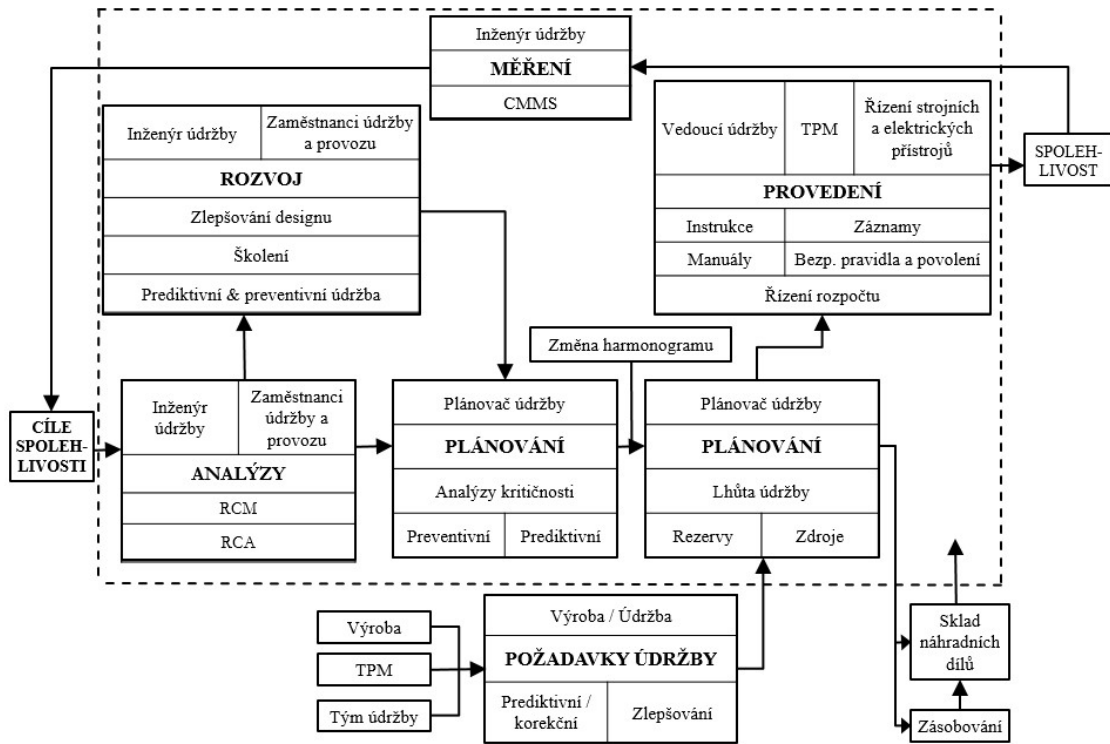
Jako příklad může sloužit případný scénář výrobního závodu pro chemické výrobky. Původně byly veškeré údržbové práce vyplývající z požadavků na údržbu zařízení prováděny personálem místního oddělení údržby. Po výrazném snížení výroby o 40 % kvůli nedostatečné poptávce bylo rozhodnuto vedením snížit počet výrobních a údržbářských pracovníků. Následné šetření vedlo ke dvěma hlavním možnostem volby, a to mezi úplným outsourcingem funkce údržby, nebo maximalizací možného podílu outsourcingu. Z praktických důvodů bylo rozhodnuto, že nejvýše 50 % práce musí vykonat oddělení údržby a 10 % operátory výrobních zařízení, kteří provádějí první linii údržby. Takže 40 % všech prací se podařilo outsourcovat, zejména pak všechny práce údržby stavebních objektů a práce na podpůrných zařízeních. (Obr. 5) [13, 6, 5, 81, 83]



Obrázek 5: Možné organizační uspořádání útvaru údržby pro výrobní oblast



Dalším příkladem strategie řízení údržby je společnost, která se rozhodla vytvořit model údržby, který je založen na centrálním řízení. Model pomáhá vyhnout se chaosu různých požadavků, které mohou vzniknout při údržbě zadávané ze dne na den (Obr. 6).



Obrázek 6: Příklad vývoje strategie údržby

Bez ohledu na formální strukturu organizace a postavení údržby v rámci struktury existují určité obecně uznávané principy. Zaměstnanci musí vědět, za koho jsou zodpovědní a komu podávají. Manažer potřebuje vědět, kdo je zodpovědný za stanovení cílů a všech dalších činností potřebných pro jejich úspěch. Technik musí vědět, co je cílem jeho práce a jak toho dosáhne. Supervizor musí znát rozsah toho, co má kontrolovat a jaké jsou požadavky. Organizační struktura představuje tyto povinnosti jednoduchým a jasným způsobem. Organizační uspořádání je jasně vnímáno na úrovni, kde je v organizaci formulována obchodní politika, je však nezbytné, aby struktura organizace byla jasně pochopena též na úrovni výkonu (výroby). [50, 76]

## 2.5 Doporučení

Pro vytvoření modelu správy majetku je nezbytné odrážet současné problémy a trendy v organizačních strukturách údržby. Jak již bylo popsáno, existují dvě základní formy údržby organizačních struktur: decentralizovaná (oblastní) a centralizovaná (centrální). V organizaci oblastní je řízení delegováno na jednotlivé výrobní oblasti. V centrální organizaci jsou všechny pracovní příkazy řízeny centrálně. (Maynard, 2001) [68].

Z předchozí analýzy plyne, že u menších organizací je pro údržbu typické využívat centrální model, u větších organizací je široce využívána koncepce oblastního řízení. Kombinace obou modelů je využívána pro víceúrovňovou údržbu zejména u velkých podniků, kde jsou výkonní specialisté (technici) přiděleni do konkrétních výrobních oblastí a udržují klíčová zařízení. Dovednosti, které nejsou využívány denně, jsou v případě potřeby zajišťovány z centrálního útvaru. Organizační strukturu lze částečně popsat poměrem pozic výkonných a manažerských, obvykle je to asi 15:1. Tento poměr však musí být pečlivě stanoven s ohledem na dovednosti a denní agendu supervizorů, dispozice výrobních zařízení a na způsob výroby [89].

Při vytváření procesního schématu je nutné respektovat zásady integrované péče o majetek, tedy asset management. Asset management spočívá v systematickém a koordinovaném rozhodování, aktivitách a postupech, které definuje skupina norem ISO 55000.

Výše popsaná fakta vyvolávají nutnost vnímat proces řízení údržby jako vzájemně propojený celek, integrovaný s organizační strukturou výrobního závodu, aby zajistil efektivní komunikaci a sdílení cílů [75], přičemž musí být respektovány reálné potřeby výrobního závodu, střednědobý a dlouhodobý plán a mise a vize společnosti [87, 84, 40, 47]. Z procesního pohledu by se navrhované řešení mělo týkat všech částí procesu řízení údržby: způsobu zadávání požadavků na realizaci údržby, jejich schválení a stanovení priorit, systému technické přípravy práce, optimálního plánování, předání k realizaci, zpětné vazby o realizaci práce a konečné akceptace a ukončení práce, přičemž důraz by měl být kladen na efektivní komunikaci, kvalitu práce a využití pracovních kapacit [59, 98, 56, 93].

## 3 Hypotézy a cíle práce

Základní myšlenkou práce je navrhnout sdílený model procesu řízení údržby jako vzájemně konzistentní celek řízení výroby a údržby, který respektuje potřeby a struktury výrobních procesních organizací, podporuje dosahování stanovených cílů organizace a maximalizuje efektivitu nejenom údržby, ale i celé organizace.

### 3.1 Hypotézy

Pokud je myšlenka sdíleného procesu řízení údržby správná, jsou očekávány pozitivní dopady navržené změny ve třech základních oblastech, kterými jsou efektivita organizace, kvalita a procesní bezpečnost. Očekávané dopady na jednotlivé zmíněné oblasti lze formulovat následujícími šesti hypotézami:

- H1 V oblasti efektivit organizace dojde vlivem přenastavení procesu, organizace a komunikačních toků k optimalizaci (snížení) podílu manažerských pozic. Optimální podíl manažerských pozic s sebou, krom optimalizace nákladů, přináší zrychlení rozhodování a kvalitnější přenos informací směrem k výkonným pozicím.
- H2 Z důvodu změny sdílení cílů a změny komunikace v rámci organizace dojde v oblasti kvality ke snížení podílu požadavků na práci požadovanou ve vysoké prioritě. Zde vycházím z faktu, že na přípravu práce požadované spěšně (ve vysoké prioritě plnění) se zkracuje čas na kvalitní naplánování a přípravu a díky tomu vzniká negativní dopad na kvalitu a efektivitu provedení práce.
- H3 Na základě změny sdílení cílů a změny způsobu plánování dojde v oblasti procesní bezpečnosti ke snížení počtu legislativních požadavků, realizovaných po vyžadovaném termínu plnění.
- H4 Vlivem navržených změn dojde v oblasti kvality ke zvýšení podílu zásahů preventivní údržby. Hodnota podílu preventivní údržby hovoří o znalosti technického stavu zařízení a schopnosti organizace predikovat vývoj stavu výrobních zařízení.
- H5 Vlivem změn v oblasti sdílení procesu, změny způsobu plánování a změny sdílení cílů dojde v oblasti kvality ke snížení podílu neplánovaných činností údržby. Tento ukazatel hovoří o schopnosti organizace efektivně řídit své zdroje, ať již se jedná o vlastní zaměstnance provádějící práce údržby nebo externí organizace.
- H6 V důsledku změn procesu v oblasti procesní bezpečnosti dojde ke snížení počtu netěsností tlakové obálky (poruch integrity).

## 3.2 Cíle

Celkový cíl disertační práce, kterým je návrh modelu procesu řízení údržby sdíleného primárně mezi údržbou a výrobou, bude rozpracován pomocí následujících dílčích cílů:

1. Vytvořit model správy majetku, který zajistí zlepšení vzájemné komunikace a koordinace mezi jednotlivými složkami organizace, zejména pak mezi údržbou a výrobou (Kap. 5.1).
2. Navrhnout způsob měření a vyhodnocení dopadů navržené změny řízení procesu údržby (Kap. 5.2).
3. Vytvořit detailní model sdíleného procesu řízení údržby a tento model ověřit na základě jeho zavedení do běžného užívání v rámci výrobního podniku Unipetrol RPA s.r.o. (Kap. 5.3).
4. Provést vyhodnocení reálné implementace navrženého modelu procesu a na základě stanovené metodiky hodnocení KPI prokázat nebo vyvrátit předpokládané pozitivní dopady změny (Kap. 5.4).

## **4 Metodika práce**

Pro naplnění jednotlivých dílčích cílů disertační práce jsou uplatněny následující metodické kroky. Jednotlivé kroky metodiky jsou dále v práci rozpracovány ve formě samostatných kapitol, logicky kopírujících strukturu cílů a metodiky práce.

### **1. Vytvoření modelu správy majetku**

Na základě celkového cíle práce, kterým je návrh modelu procesu řízení údržby jako vzájemně konzistentního celku řízení výroby a údržby bude definováno:

- základní schéma sdíleného procesu údržby a základní rozvržení odpovědností pro údržbu a výrobu;
- základní schéma organizačního uspořádání zajišťující efektivní sdílení procesu a odpovědností;
- rozvržení odpovědností v rámci definovaného procesu.

### **2. Definování způsobu měření a vyhodnocení dopadů změny**

- v rámci tohoto kroku budou vyhodnoceny možnosti měření změny a budou definována vhodná KPI pro hodnocení změny;
- bude definován způsob měření a vyhodnocení jednotlivých zvolených KPI.

### **3. Vytvoření detailního modelu sdíleného procesu řízení údržby a ověření modelu na základě zavedení do běžného užívání.**

- provedení analýzy vývoje současného stavu procesu a organizace údržby ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o., kde bylo provedeno ověření modelu na základě jeho zavedení do běžného užívání. Znalost výchozího stavu je klíčová pro správné nastavení detailu procesu a organizace;
- vytvoření návrhu procesu a organizace v detailu nutném pro vlastní zavedení změny do reálného užívání;
- způsob zavedení a řízení změny.

### **4. Vyhodnocení implementace navrženého modelu**

- Na základě stanovených KPI bude provedeno vyhodnocení dopadu změny na jednotlivé ukazatele.

## 5 Návrh a aplikace

Smyslem této kapitoly je popsat nutné kroky, vedoucí k naplnění definovaných cílů, prostřednictvím zvolené metodiky. Jednotlivé podkapitoly jsou řazeny tak, aby odpovídaly pořadí jednotlivých dílčích cílů disertační práce.

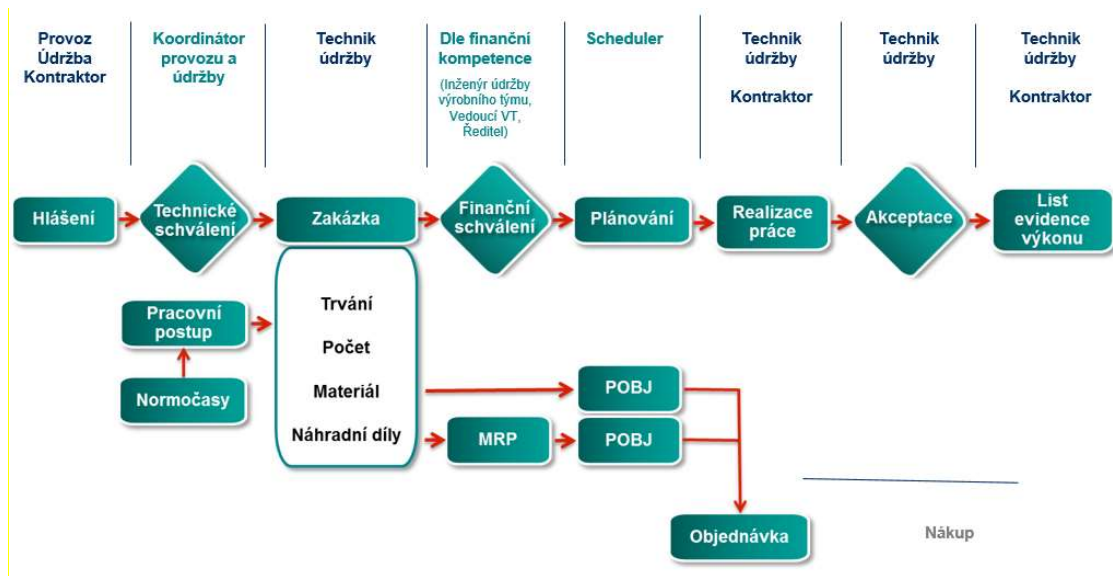
### 5.1 Model správy majetku

Návrh je nutné realizovat aplikací kombinovaného organizačního modelu. Vlastním experimentem je návrh organizačního uspořádání, v němž veškeré výkonné (realizační) a podpůrné složky zůstávají vždy centralizovány v rámci Odboru centrální údržby a decentralizovány jsou pouze složky inženýringu, zajišťující řízení činností pro konkrétní výrobní oblast.

Proces realizace údržby je nastaven jako sdílený proces mezi údržbou a výrobou tak, že jednotlivé rozhodovací kroky jsou prováděny na straně provozovatele zařízení, nikoli na straně udržovatele. Tím je docíleno jednak nezávislého schvalovacího procesu z pohledu řízení nákladů, ale především jsou jasně definovány priority provozovatelem, který je tak nucen rozhodovat nejen na základě aktuální provozní situace, ale též na základě výše nákladů a ukazatelů dlouhodobé provozní dostupnosti [20]. Současně na straně centrální údržby bude možné jednotně řídit nejen strategie managementu náhradních dílů, spolehlivosti, podpory procesu a nákladů tak, jak tomu u běžných kombinovaných organizačních modelů je, ale navíc také strategie standardní rutinní údržby, včetně preventivní údržby, odstávkové údržby, technického inženýringu a jednotných technických metodik a standardů.

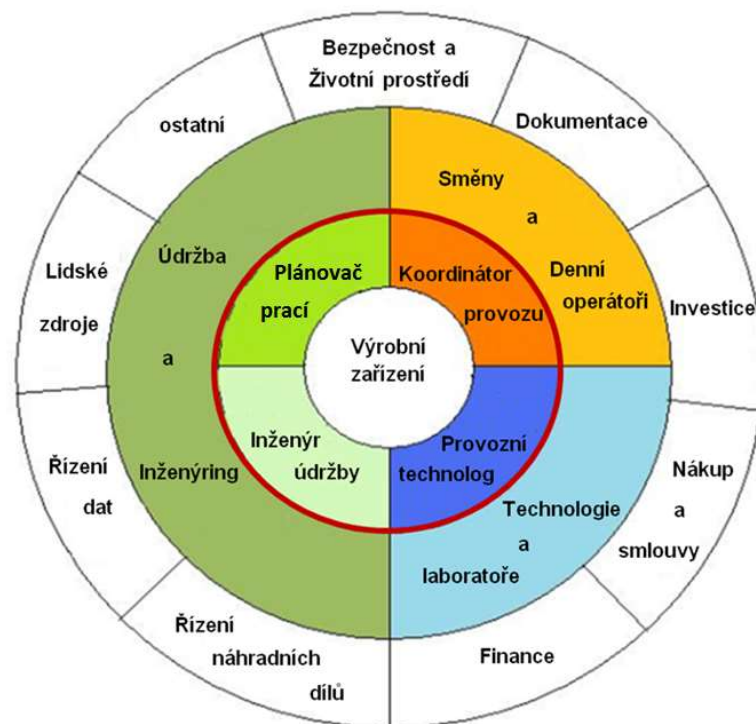
V souvislosti s návrhem procesu sdíleného mezi výrobní a údržbovou oblastí se vychází z obecného modelu procesu, který pokrývá jednotlivé kroky základních činností údržby v oblastech realizace požadavků údržby po poruše, preventivní, legislativní a zarážkové údržby.

Vstupem do procesu je zadání požadavku na realizaci údržby a výstupem je poté realizovaný požadavek. Součástí procesu je též interface do navazujících nebo podpůrných procesů. Základní schéma realizace požadavku na realizaci údržby a sdílení odpovědnosti mezi údržbou a výrobou je patrné z obrázku 7.



Obrázek 7: Schéma procesu realizace údržby

Návrh řešení organizačního uspořádání je založen na struktuře takzvaného „multiprofesního týmu“. Ten v sobě v jedné organizační složce spojuje zástupce všech klíčových procesů potřebných pro efektivní správu a řízení svěřeného výrobního úseku, kdy jedním z procesů je právě proces realizace údržby, jehož detailem se bude experiment a návrh dále podrobně zabývat. Jeho strukturu lze nastínit s využitím jednoduché grafické formy (Obr. 8).



Obrázek 8: Multiprofesní výrobní tým

Výrobní tým si lze představit jako multiprofesní organizační útvar (tým), který je odpovědný za kompletní řízení definovaného výrobního celku a současně umožňuje těsné propojení s navazujícími organizačními útvary včetně údržby. Uprostřed kruhu je jako centrum zájmu celé organizace vlastní výrobní zařízení (majetek). V navazujícím kruhu je pak znázorněn vlastní multiprofesní výrobní tým, který je složen ze zástupců odborných profesí zodpovědných za komunikaci a koordinaci s podpůrnými centralizovanými týmy. V další úrovni kruhu jsou vidět ony centralizované odborné útvary zajišťující službu pro výrobní tým jako zákazníka, řídicího danou výrobní oblast. Kromě údržby se zde na činnosti týmu podílejí útvary výrobního personálu, plánování a technologie. Ve vnějším kruhu lze najít podpůrné útvary, které se svojí činností podílí na provozování výrobního zařízení nepřímo a jejichž „interními zákazníky“ z pohledu procesu jsou útvary ve vnitřních kruzích.

V praxi to znamená, že tým se sestává ze zástupce výroby, technologie a údržby, případně z dalších odborností, jako například řízení spolehlivosti a kvality zodpovědní za zajišťování efektivní koordinace s centrálními odbornými útvary, vždy pro danou oblast. Organizačně je multiprofesní výrobní tým zařazen do organizace výroby a je označován jako vlastník majetku, odpovědný za jeho řádné provozování.

Rozhodovací pravomoci výrobního týmu ve vztahu k procesu údržby jsou zejména následující:

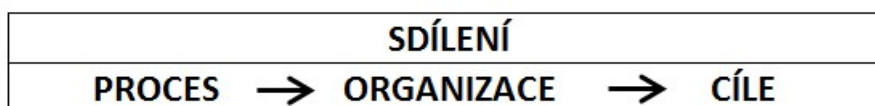
- rozhodnutí o možnosti realizovat opravy v rámci chodu výrobních jednotek nebo při odstavení;
- rozhodnutí o prioritě požadované opravy;
- schvalování nákladů na opravu na základě připraveného plánu realizace opravy (zakázky), připraveného technikem centrální údržby;
- rozhodování o efektivním využití dostupných pracovních kapacit pro realizaci prací.

Odpovědnosti a pravomoci multiprocesního výrobního týmu jsou detailně specifikovány v Příloze A.

Jednou ze základních myšlenek experimentu je dát do protiváhy rozhodovací pravomoc za stanovování priorit prací a za čerpání určeného rozpočtu. Díky tomuto mechanismu je výrobní tým (tj. provozovatel zařízení) neustále nucen optimálně vyvažovat poměr těchto dvou klíčových faktorů.

Pro optimální fungování takto definovaného procesu a organizace je velice podstatné sdílení, a to ve všech základních oblastech, které jsou tvořeny procesem, organizací a cíli, viz obrázek 9.





Obrázek 9: Sdílení

## 5.2 Způsob měření a vyhodnocení dopadů změny

Pro možnost hodnocení navržené změny procesu je nutné definovat ukazatele, na jejichž základě je možné provést objektivní vyhodnocení navrhovaných změn.

Pro hodnocení procesu údržby existuje celá řada doporučených KPI, které jsou dány např. normou EN 15341, viz matice základních skupin indikátorů KPI (Tab. 3), případně celou řadou dalších ukazatelů definovaných v rámci různých hodnotících studií. Pro možnost interpretace daných KPI a další práce s nimi je nutné pochopit jejich definici tak, aby byla zachována relevantnost hodnocených dat. [54, 69, 79, 82]

Tabulka 3: Matice základních skupin indikátorů KPI [46, 45, 90, 74, 21, 22]

DÍLČÍ FUNKCE, NÁSTROJE A METODIKY	Indikátory KPI	HLAVNÍ OBLASTI			
Údržba v rámci managementu fyzického majetku	PHA <sub>i</sub>	Udržitelný rozvoj i = 1 až 3	Kapacita Efektivnost Integrita i = 4 až 11	Úroveň služby i = 12 až 13	Ekonomie i = 14 až 20
Dílčí funkce 1 Zdraví – Bezpečnost – Prostředí	HSE <sub>i</sub>	Shoda se zákony a pravidly i = 1 až 3	Statistické záznamy i = 4 až 12	Bezpečné praktiky i = 13 až 17	Prevence a zlepšování i = 18 až 22
Dílčí funkce 2 Management údržby	M <sub>i</sub>	Strategie i = 1 až 3	Funkce i = 4 až 10	Technické posouzení i = 11 až 16	Neustálé zlepšování i = 17 až 22
Dílčí funkce 3 Kompetence pracovníků	P <sub>i</sub>	Manažer údržby i = 1 až 3	Mistr údržby/ inženýr údržby i = 4 až 9	Mechanik údržby i = 10 až 12	Vzdělávání i = 13 až 21
Dílčí funkce 4 Inženýrství údržby	E <sub>i</sub>	Způsobilost Kritičnost i = 1 až 3	Vytrvalost i = 4 až 9	Preventivní údržba i = 10 až 16	Zlepšování inženýrství i = 17 až 19
Dílčí funkce 5 Organizace a podpora	O&S <sub>i</sub>	Struktura a podpora i = 1 až 8	Plánování a řízení i = 9 až 22	Efektivnost a produktivita i = 23 až 28	Kvalita i = 29 až 30
Dílčí funkce 6 Administrativa a zásobování	A&S <sub>i</sub>	Ekonomie i = 1 až 6	Rozpočet a řízení i = 7 až 19	Služby zajišťované outsourcingem i = 20 až 25	Materiály a náhradní díly i = 26 až 29
Informační a komunikační technologie, umožňující technologie	ICT <sub>i</sub>	Management i = 1 až 6	Administrativa a zásobování i = 7 až 10	Organizace a podpora i = 11 až 13	Inženýrství i = 14 až 20 TEC 18.20

Výběr KPI se zaměří na základní ukazatele, u nichž lze předpokládat dobrou dostupnost dat, stálost jejich definice a schopnost dostatečným způsobem vyhodnotit dopad změn v klíčových oblastech, kterými jsou efektivita, kvalita a procesní bezpečnost.

Na základě výše popsaného jsem zvolil pro hodnocení výchozího stavu a dopadů změny KPI uvedené v tabulce 4.

Tabulka 4: Seznam vybraných KPI

Označení	Název	Oblast hodnocení	Definice
Ukazatel 1	Podíl manažerských pozic	Efektivita	Jedná se o podíl řídicích pozic na celkovém počtu pracovních pozic hodnoceného organizačního uspořádání. Řídicí pozice je definována jako pracovní pozice, která má přiřazeny podřízené osoby, bez ohledu na její zařazení do úrovně organizační struktury.
Ukazatel 2	Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách	Kvalita	Jedná se o podíl požadavků na údržbový zásah ve vysoké prioritě na celkovém počtu požadavků na údržbu. Údržbový zásah ve vysoké prioritě je definován jako zásah, jehož realizace je vyžadována okamžitě nebo do 24 hodin od definování požadavku.
Ukazatel 3	Průměrný počet nesplněných legislativních požadavků v požadovaném termínu	Procesní bezpečnost	Jedná se o počet mandatorních požadavků, které nejsou splněny v požadovaném termínu.
Ukazatel 4	Podíl preventivní údržby	Kvalita	Podíl činností preventivní údržby, na celkovém počtu činností údržby. Objem činností lze stanovit na základě počtu realizovaných požadavků, nebo na základě času vynaloženého na realizaci požadavků.
Ukazatel 5	Podíl neplánované údržby	Kvalita	Jedná se o podíl neplánovaných požadavků na údržbový zásah na celkovém počtu požadavků na údržbu. Neplánovaný údržbový zásah je takový, který není zařazen do harmonogramu prací a je požadována jeho realizace.
Ukazatel 6	Počet poruch tlakové obálky (LOPC)	Procesní bezpečnost	Jedná se o počet netěsností u zařízení charakteru Vyhrazené plynové zařízení (ČSN 386405) a Vyhrazené Tlakové zařízení (ČSN 690012).

Vzhledem k charakteru vybraných KPI a dostupných časových řad bude hodnocení provedeno pomocí dvouvýběrového t-testu [95], který na stanovené hladině významnosti  $\alpha$  porovnává střední hodnoty datových řad před změnou a po změně a vyhodnotí, zdali došlo ke statisticky významné změně.

#### Popis žádoucích hodnot / trendů ukazatelů:

- U ukazatele 1 je žádoucí dosahovat co nejnižších hodnot, protože poměr mezi řídicími a exekutivními pozicemi ovlivňuje výslednou efektivitu. To ovšem platí pouze za předpokladu, že se ostatní ukazatele KPI nezhorší.
- Ukazatele 2, 3, 5 a 6 hodnotí negativní skutečnosti, proto je žádoucí, aby tyto ukazatele nabývaly co nejnižších hodnot.
- Ukazatel 4 hodnotí pozitivní skutečnost, proto je žádoucí, aby tento ukazatel nabýval co nejvyšší hodnoty.

Hodnocení dopadů změny bude podloženo dvouvýběrovým t-testem, který na stanovené hladině významnosti  $\alpha$  porovnává střední hodnoty datových řad před a po

změně. Podrobný výpočet ukazatelů a posouzení hypotézy  $H_0$  (zamítnutí nebo nezamítnutí) bude provedeno pro všechny ukazatele následujícím způsobem:

Veličina X: podíl ukazatele před změnou;

Veličina Y: podíl ukazatele po změně;

Vzorec pro výběrový průměr:

$$\bar{X} = \frac{1}{n_X} \cdot \sum_{i=1}^{n_X} X_i \quad (1.1)$$

Obdobným způsobem bude vypočteno  $\bar{Y}$ .

Dále budou spočteny výběrové směrodatné odchylky:

$$s_X = \sqrt{\frac{1}{n_X-1} \sum_{i=1}^{n_X} (X_i - \bar{X})^2} \quad (1.2)$$

Obdobným způsobem jako  $s_X$  bude spočteno  $s_Y$ .

Následně vypočítám sdruženou výběrovou směrodatnou odchylku jako:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_X-1)s_X^2 + (n_Y-1)s_Y^2}{n_X + n_Y - 2}} \quad (1.3)$$

T-testovací statistika je určena vzorcem:

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}}} \quad (1.4)$$

Symboly ve vzorcích:  $X_i$  – hodnoty ukazatele v letech 2010 až 2014 včetně

$Y_i$  – hodnoty ukazatele v letech 2015 až 2020 včetně

$\bar{X}, \bar{Y}$  – výběrové průměry ukazatelů

$n_X, n_Y$  – počet hodnot číselné řady X, Y

$s_X, s_Y$  – směrodatné odchylky číselné řady X, Y

$s_p$  – sdružená směrodatná odchylka

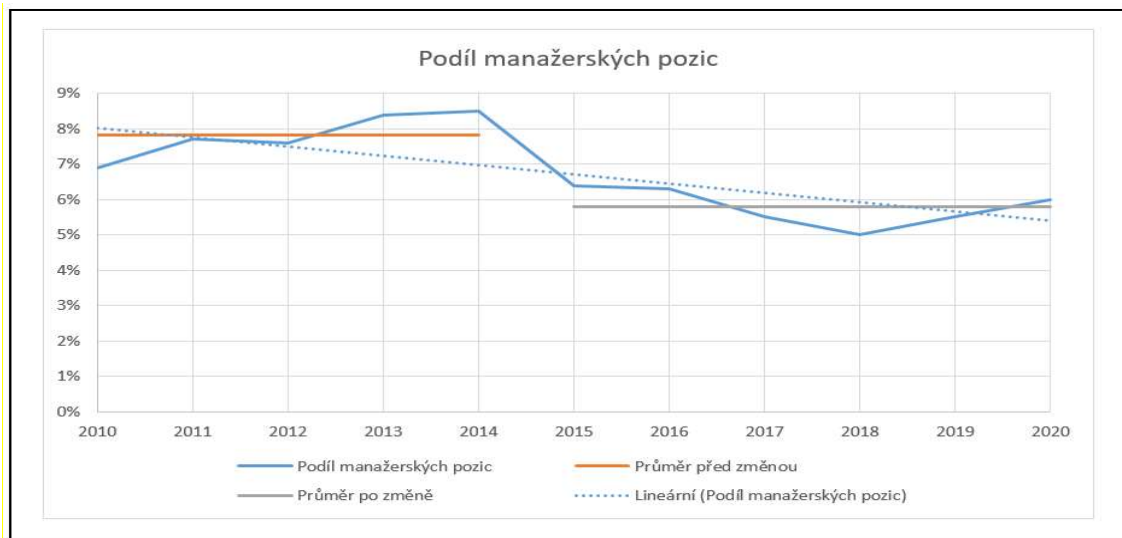
T – testovací statistika dvouvýběrového t-testu

V tabulce kritických hodnot Studentova t-rozdělení byla vyhledána srovnávací hodnota pro kvantil  $(1 - \alpha) / 2$  a počet stupňů volnosti. Hladina významnosti  $\alpha$  byla zvolena obvyklých 5 %. Srovnávací hodnota z tabulky je 2,262. Pokud je hodnota T výrazně vyšší než 2,262, hypotéza  $H_0$  (o podobnosti středních hodnot) na hladině

významnosti  $\alpha = 5\%$  bude zamítnuta. Odchylka průměrů hodnot bude tedy statisticky signifikantní.

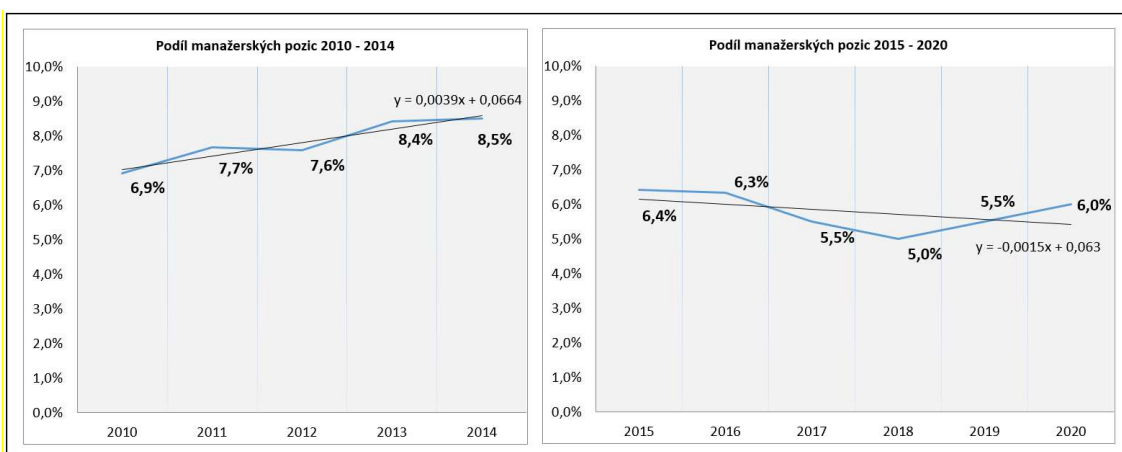
Pro následné hodnocení výsledků a komentáře dopadů změny jsem zvažoval mezi dvěma následujícími postupy:

- Popsat a hodnotit celkový průběh hodnoty ukazatele, vývoj celkového lineárního trendu a hodnotit rozdíl středních hodnot v období před změnou a v období po změně. Příklad je uveden na obrázku 10.



Obrázek 10: Příklad hodnocení – střední hodnoty

- Popsat a hodnotit celkový průběh hodnoty ukazatele, vývoj celkového lineárního trendu a hodnotit lineární vývoje trendů separátně pro období před změnou a období po změně. Příklad je uveden na obrázku 11.



Obrázek 11: Příklad hodnocení – lineární trendy

V případě hodnocení rozdílu středních hodnot ukazatelů před změnou a po ní by se hodnocení vztahovalo pouze k určité hodnotě rozdílu, případně k tomu, jak daleko jsou střední hodnoty vzdáleny od nějaké doporučené optimální hodnoty daného ukazatele,

příčemž by bylo nutné uvažovat případnou chybu mezi našimi hodnotami a doporučenou hodnotou daného ukazatele. Tato chyba by vznikala případnou rozdílnou interpretací definice nebo rozdílem získávání dat. Vznik této případné chyby pak eliminuje vzájemné hodnocení trendů před a po změně, pro která pochopení definice i způsob získávání dat byli shodné. Podstatná tak bude hlavně stálost způsobu sběru dat v čase. Hodnocením na základě vývoje lineárních trendů je také možné lépe popsat vývoj hodnot v čase, o který v práci jde především.

Na základě výše popsaného jsem se rozhodl pro další hodnocení použít druhý uvažovaný postup, tedy: popsat a hodnotit celkový průběh hodnoty ukazatele, vývoj celkového lineárního trendu a hodnotit lineární vývoje trendů separátně pro období před změnou a období po změně. Tento postup bude aplikován při následném hodnocení a komentářích.

## **5.3 Model a ověření sdíleného procesu řízení údržby**

Pro optimální nastavení modelu sdíleného procesu řízení údržby je nutná znalost aktuálního / výchozího stavu, v němž se daná organizace nacházela, včetně jejího historického vývoje. Analýza vychází z dostupných historických dat a je zaměřena na tři základní oblasti, kterými jsou: proces a strategie, organizační uspořádání údržby, reporting a dostupnost KPI

Orientace v úrovni vyspělosti těchto tří základních rovin spolu s modelem správy majetku (Kap. 5.1) je výchozím bodem pro detailní návrh sdíleného procesu mezi údržbou a výrobou ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o.

### **5.3.1 Analýza stavu organizace údržby ve společnosti**

#### **Unipetrol RPA, s.r.o.**

Jedním z cílů práce je prakticky ověřit nebo vyvrátit očekávané přínosy v oblasti řízení procesu údržby na reálné aplikaci návrhu. Objektem aplikace návrhu je společnost Unipetrol RPA, s.r.o. – výrobní společnost podnikající v oblasti rafinérského a petrochemického průmyslu. K tomu, aby bylo možné připravit kompletní návrh, bylo nutné zmapovat dosavadní vývoj organizace údržby v dané společnosti.

##### **5.3.1.1 Proces a strategie**

Historický vývoj údržby ve společnosti, lze rozdělit do dvou základních časových úseků:

- období od II. světové války do roku 1992

- období od roku 1992 do současnosti

V prvním období je údržba ve společnosti charakterizována oblastním systémem řízení, v němž větší údržbové celky byly patrné pouze v oblasti stavební údržby, teplárny a parních, vodních a kabelových rozvodů. Ve zbytku výrobních provozů existovaly pouze malé, lokální skupiny údržby, fungující autonomně. Od roku 1951 jsou patrné snahy o uplatňování systému preventivních plánovaných oprav. Od roku 1957 jsou znatelné snahy o přechod k centrálnímu systému řízení údržby, což se projevilo vytvořením funkce náměstka podnikového ředitele pro údržbu, jemuž byl podřízen hlavní mechanik. Současně byly provedeny organizační změny, jejichž výsledkem byla centralizace útvarů elektroúdržby, strojní údržby a centralizace dílen výstavby.

Od roku 1970 dochází k postupné náhradě stávajících výrobních technologií novými a k výstavbě nových výrobních provozů, což je provázeno zvýšením počtu pracovníků v údržbě. V této době se organizace údržby podřizuje potřebám jednotlivých výrobních závodů, ale dále se snaží o další kroky postupné centralizace.

V roce 1992 došlo k promítnutí celospolečenských změn roku 1989 do procesu údržby výrobního závodu jako takového. Hlavním rysem byl přechod na divizní uspořádání, jehož cílem bylo dosažení maximální soběstačnosti jednotlivých divizí a odstranění neklíčových aktivit.

Uvedený vývoj lze charakterizovat následujícím výčtem změn:

- převedení odpovědnosti za hmotný investiční majetek a peněžní prostředky na opravy a udržování na výrobní úseky divizí;
- vznik odštěpného závodu zastřešujícího veškerou údržbářskou činnost;
- příprava vzniku dceřiných společností s majoritním podílem mateřské společnosti, řešících problematiku nevytížených kapacit údržby;
- 1994 vznikem Chemopetrol a. s. byla splněna legislativní podmínka pro vznik dceřiných společností. Vzniklo postupně několik dceřiných společností, zajišťujících údržbu výrobního zařízení;
- od roku 1996 první pokusy odboru dispečinku akciové společnosti o koncepční řešení problematiky údržby jako celku, které vyvrcholily v roce 1998 vznikem odboru údržby zabývajícím se návrhy koncepčních a systémových řešení v údržbě;
- postupná centralizace údržby, začlenění zaměstnanců udržujících strojně-technologické zařízení do odboru údržby, převedení odpovědnosti za hmotný investiční majetek a peněžní prostředky na opravy a udržování na odbor údržby;

- k 1. 1. 2001 zprovoznění centrálního systému řízení údržby, kterým byl SAP, modul údržby PM;
- privatizace dceřiných společností zajišťujících údržbu v CHEMOPETROL, a. s.;
- k 1. 6. 2003 zprovoznění plánované údržby v SAP PM;
- k 1. 11. 2003 kompletní převedení odboru údržby do úseku technického ředitele, převedení stavební údržby (stavby výrobních zařízení) do odboru údržby.

### **Základní směry**

Od roku 2004 byly v celé společnosti vyvíjeny tlaky na maximální snížení nákladů. Navrhované koncepce organizace údržby proto primárně řešily požadavek na snížení nákladů na údržbu výrobních zařízení.

Navrhovaná opatření správně vycházela z funkční závislosti mezi náklady vynaloženými na údržbu a produktivitou výroby. Je-li požadována maximální efektivnost výroby, je nutné zajistit nepřetržitou způsobilost výrobního procesu při požadovaných výkonnostních a kvalitativních parametrech. Po vyloučení lidského faktoru, dále pak také otázky zajištění surovin a odbytu výrobků, je nejpodstatnějším parametrem ovlivňujícím plynulost výroby účinnost procesů údržby.

Koncepce údržby si kladly za cíl realizovat taková opatření, která zajistí:

- vyšší spolehlivost zařízení a tím i plynulost výroby;
- optimalizaci údržby s cílem snížení nákladů na údržbu.

### **Uplatňovaná koncepční řešení**

Pro trvalé zlepšování činností tvořících proces údržby bylo požadováno realizovat aktivity (změny), které jsou pro jednotlivé oblasti blíže specifikovány v následujících oddílech analýzy stavu.

#### *Oblast ekonomiky údržby*

- prostřednictvím modulu údržby SAP PM sledovat náklady na jednotlivé stroje, zařízení a jejich soubory podle strukturovaného členění v SAP PM;
- vytvořit systém typových smluv;
- ve větším rozsahu využívat typových kalkulací cen oprav;
- maximálně využívat systém pevných konečných cen za opravu v případech, kdy lze určit rozsah opravy (tj. opravy preventivní, opravy po prohlídce, zarážky);

- používat hodinové tarify minimalizovat pouze na případy, kdy není znám předem rozsah opravy nebo kdy je potřebné zahájit opravy neprodleně (tj. běžná údržba, drobné opravy, opravy po poruše);
- zvýšit objem výběrových řízení s pevnou cenou na úkor rámcových smluv;
- vést seznam dodavatelů údržby a přednostně využívat služeb takto evidovaných firem;
- zvýšit úlohu ročního plánu oprav při usměrňování a regulaci nákladů na údržbu;
- aplikovat zpracovávání víceletých položkových plánů údržby;
- zlepšit spolupráci odboru údržby a odboru investic při určování priorit v opravách a obnovovacích investicích;
- uplatňovat motivační systém pro pracovníky, kteří rozhodují o nákladech na údržbu a o spolehlivosti zařízení.

#### *Oblast řízení cen plánovaných oprav*

- sjednotit směrnice řešící dosud odděleně oblast výběrových řízení pro údržbu a investice;
- uplatňovat systém výběru dodavatelů ND a materiálu;
- uplatňovat systém kontroly podkladů k jednotlivým akcím s důrazem na: přidělování prostředků na opravy na základě položkových plánů, odhadu nákladů a kontrolních kalkulací; přebírání a zadávání prací přes montážní deníky; kontrolu fakturovaných nákladů dle typových kalkulací oprav;
- kontrolovat skutečně fakturované ceny v porovnání s plánem prostřednictvím položkového plánu v modulu SAP PM a sestav pro sledování obliga.

#### *Oblast řízení jakosti*

- vybírat dodavatele a schvalovat subdodavatele údržby dle úrovně jejich systému jakosti;
- rozšířit systém vlastní kontroly dodávaných prací (OTK, diagnostika);
- uplatňovat interní audity v útvech společnosti i v necertifikovaných oblastech;
- vytvořit jednotný systém řízení dokumentace dle norem ISO;
- zkompletovat technickou dokumentaci a zdigitalizovat její nejčastěji používané části.



### *Oblast bezpečnosti a spolehlivosti*

- zvýšit počty zařízení udržovaných dle skutečného technického stavu (širší využití technické diagnostiky a kvalitativní zvýšení úrovně prohlídek);
- rozšířit rozsah služeb zajišťovaných stávajícími odbornými útvary sekce technických služeb (tribotechnický servis, termovizní diagnostika);
- diferenciovat údržbu dle stupně důležitosti, požadované spolehlivosti a bezpečnosti, míry využití a perspektivy obnovy nebo likvidace výrobního zařízení;
- aplikovat RCM (Reliability Centered Maintenance – údržby zaměřené na spolehlivost) u klíčových výrobních zařízení;
- zpracovat a realizovat inspekční plány založené na aktuálním technickém stavu sledovaných zařízení
- sledovat poruchovost s větším detailem ze SAP PM a zvýšit míru využití těchto reportů techniky údržby;
- sjednotit diagnostické systémy, postupy a používané metody, kompatibilita nově pořizovaných diagnostických systémů se stávajícími systémy s využitím nové organizace technického úseku;
- s využitím nové organizace technického úseku maximalizovat unifikaci výrobních zařízení;
- obnovit kompletnost dokumentace popisující současný technický stav výrobních zařízení (převzetí chybějící dokumentace od dodavatelů údržby).

### *Oblast informačního systému – SAP PM*

Informační systém údržby SAP PM byl v dalším období rozšiřován v souběžných etapách s následujícím obsahem:

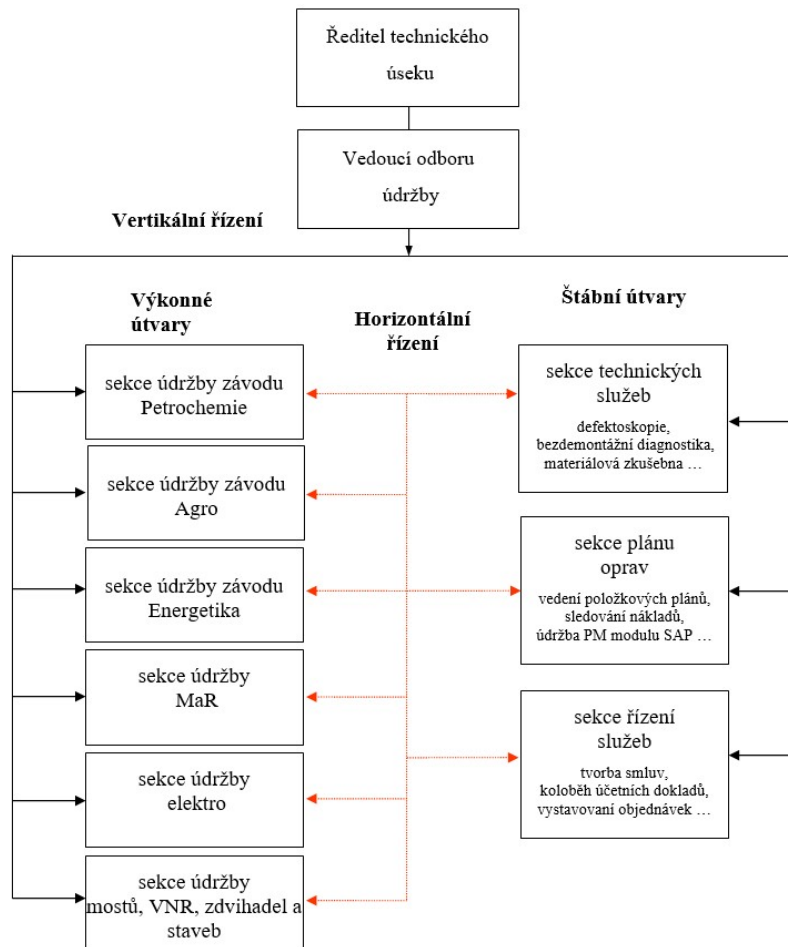
- doplnění klasifikačních údajů pro technické objekty sledované v PM modulu informačního systému SAP;
- propojení PM modulu se specializovanými databázemi technických objektů;
- propojení PM modulu s DMS SAP pro správu technické dokumentace;
- zapojení provozních pracovníků do práce s PM modulem;
- propojení modulů SAP s MS Project pro přípravu zářezek a velkých oprav;
- úpravy PM modulu pro maximální využití možnosti sledování obliga (doplnění speciálních výstupních sestav).

### *Oblast organizace údržby*

- zajišťování údržby vlastními kapacitami v oblastech s vlastním know-how:
  - oblast technické diagnostiky (bezdemontážní diagnostika, defektoskopie, tribodiagnostika)
  - oblast zkoušení materiálů
  - oblast dozoru nad vyhrazeným technickým zařízením
  - oblast zajištění základních projekčních prací
  - oblast analýz spolehlivosti výrobních zařízení
  - technická příprava oprav a řízení údržby výrobních zařízení s využitím provozních zkušeností vlastních techniků údržby;
- zapojení výrobních útvarů do TPM (Total Productive Maintenance):
  - provozování zařízení v souladu s jeho technickou specifikací
  - včasné hlášení výrazných odchylek od normálního chování zařízení údržvatelům
  - řádné předávání zařízení do oprav a přejímání zpět
  - spolupráce s údržvatelem při inspekčních prohlídkách a čištění zařízení
  - odstraňování nedostatků z hlediska bezpečného a ekologického provozování zařízení;
- vedení centrálního rozpočtu údržby s cílem pružně přerozdělovat dostupné prostředky dle aktuálních potřeb oprav výrobních zařízení;
- vytvoření motivačního systému pro zaměstnance, kteří rozhodují o nákladech na údržbu a o spolehlivosti zařízení s cílem snížit náklady a zvýšit spolehlivost zařízení.

#### **5.3.1.2 Organizační uspořádání**

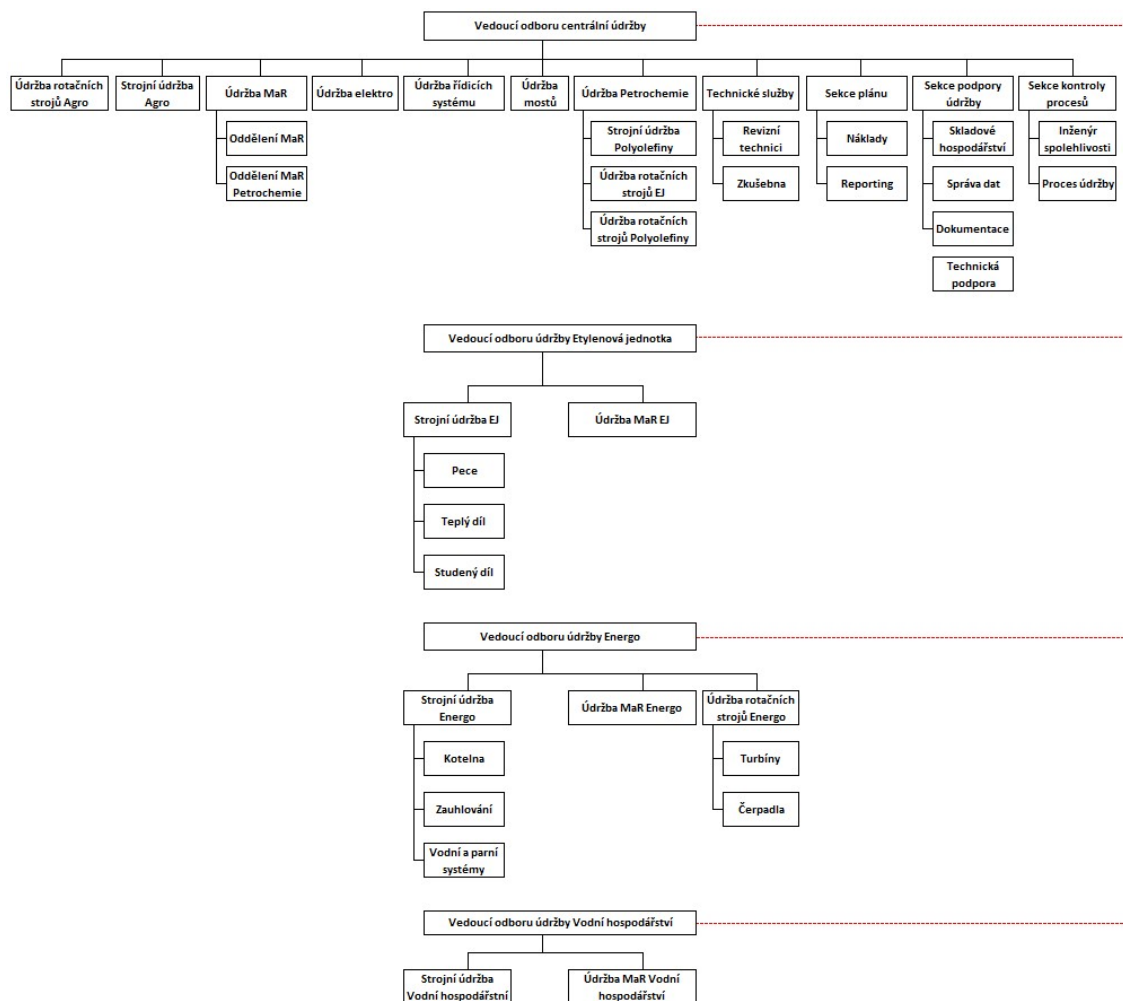
Společnost se dlouhodobě snažila o implementaci oblastního modelu organizace údržby, založeného na centrálním maticovém řízení, schéma tohoto modelu je patrné z obrázku 12. Organizační struktura údržby prošla mnoha změnami a modifikacemi s cílem co nejlépe vyhovět podpoře zavádění jednotlivých výše jmenovaných procesů.



Obrázek 12: Maticové uspořádání organizace údržby

Podoba organizačního uspořádání se ustálila na struktuře oblastního modelu řízení údržby s určitou malou částí centralizovaných útvarů, kdy spolupráce jednotlivých útvarů byla založena na principu maticového řízení, které ovšem nebylo nikdy formalizováno vymezením odpovědností a komunikačních toků.

V období let 2010 až 2014, které pro vyhodnocení dopadů změny uvažujeme jako období před změnou, byla organizační struktura ustálená a její uspořádání je patrné z obrázku 13.



Obrázek 13: Organizační uspořádání údržby 2010 - 2014

Z organizačního uspořádání údržby před změnou (2010 – 2014) je jasně patrná centrální část údržby a jednotlivá oblastní uskupení. Tato oblastní organizační uskupení ale nespádala organizačně do přímé odpovědnosti Vedoucího centrálního útvaru údržby, ale pod vedoucí / ředitele jednotlivých výrobních bloků. Metodické (maticové) řízení je na obrázku vyznačeno červenou přerušovanou čarou. Z organizačního schématu je patrná značná nesystematičnost v logice uspořádání, kdy např.:

- Údržba rotačních strojů je v organizaci řazena jako samostatné oddělení v rámci centrální údržby, poté jako součást oddělení Údržby petrochemie (součást centrální údržby), kde je dělena na dva samostatné úseky, dále pak jako samostatné oddělení na výrobně Energo.
- Strojní údržba (údržba statických zařízení) je v organizaci řazena jako samostatné oddělení v rámci centrální údržby, poté jako součást Údržby petrochemie (součást centrální údržby), dále pak jako samostatné oddělení na výrobních Etylenová jednotka, Energo a Vodní hospodářství.

- Údržba MaR je v organizaci řazena jako samostatné oddělení v rámci centrální údržby, kde je ale naprosto nelogicky rozdělena na Oddělení MaR a Oddělení MaR pro petrochemii. Další údržby MaR jako samostatná oddělení existují v rámci organizací údržby Etylenové jednotky, Energo a Vodní hospodářství.
- Elektro údržba působí centrálně, napříč výrobními jednotkami. Stejně tak oddělení údržby mostů (potrubní mosty, ocelové konstrukce).
- Technická podpora, která zahrnuje služby revizních techniků, zkušebny, kontrolu nákladů, skladové hospodářství, kontrolu procesů a řízení spolehlivosti, je zajišťována centrálními útvary.

Z popisu organizačního schématu je patrná značná nesystematičnost uspořádání, kdy např. i v rámci centrální údržby existují dvě samostatná oddělení stejného technického zaměření. Pro většinu exekutivních oddělení (rotační stroje, mechanická údržba, MaR) je organizace nastavena tak, že oddělení shodného zaměření jsou součástí několika samostatných organizačních struktur řízení údržby a pokaždé řízeny někým jiným. Toto nastavení neumožňuje efektivní jednotné řízení z pohledu strategie realizace údržby, ať už se jedná např. o metody používané pro plánování preventivní údržby nebo o jednotné postupy oprav. Takovéto nastavení také neumožňuje efektivní sdílení informací, zkušeností a praktických doporučení, což je pro efektivní údržbu důležité.

Oblast technické podpory, kam se počítají Technické služby, Sekce plánu, Sekce podpory údržby a Sekce kontroly procesů, je zařazena v části centrální údržby a v období 2010 až 2014 je organizačně stabilní, centralizovaná. Technická podpora svým působením pokrývá kromě centrální části též veškeré oblastní útvary. Oblast technické podpory však žádným způsobem nezajišťuje jednotlivým exekutivním útvarům podporu v oblasti technického inženýringu, tedy v oblasti řešení technických problémů nad rámec rutinních činností, v oblasti definování strategie preventivní údržby, v oblasti dozoru nad kvalitou atd. Tyto činnosti si zajišťují jednotlivé oblasti samostatně na úrovni exekutivní, mnohdy bez příslušného know-how.

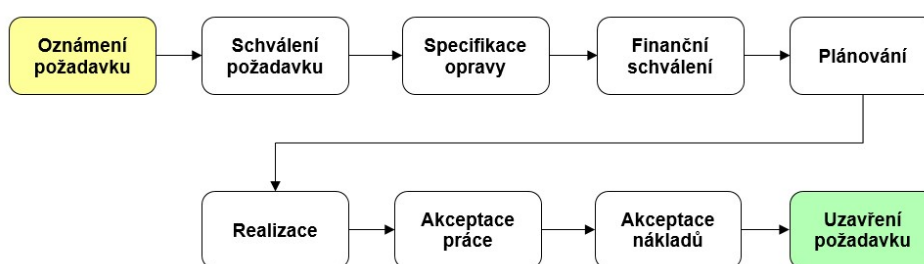
Analýza podílu manažerských pozic (ukazatel 1) byla provedena na základě dat poskytnutých oblastí personalistiky. Data jsou ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o. dlouhodobě evidována v rámci centrálního systému řízení personalistiky, kterým je ve společnosti modul HR informačního systému SAP. Data byla získána ve formě databázového přehledu vývoje celkového počtu zaměstnanců, z něhož byl filtrováním získán podíl řídicích pracovníků (úrovně N-1, N-2 a N-3) dle nastavené struktury organizačních diagramů. Zdroj dat lze hodnotit jako přesný. Výstup vývoje podílu manažerských pozic, v období před realizovanou změnou, tedy do roku 2014, je patrný z tabulky 5.

Tabulka 5: Podíl manažerských pozic před změnou

		2010	2011	2012	2013	2014
		Celkový průměr	Celkový průměr	Celkový průměr	Celkový průměr	Celkový průměr
Ukazatel 1	Podíl manažerských pozic	6,9%	7,7%	7,6%	8,4%	8,5%

### 5.3.1.3 Procesní schéma

Tak jak již bylo popsáno, z pohledu řízení procesu společnost dlouhodobě využívá jako centrální systém pro řízení údržby SAP PM. Proces je definován jednoduchým procesním schématem (Obr. 14), ve kterém je využit systém hlášení pro zadávání požadavku na práci. Tyto požadavky jsou schvalovány na straně organizace údržby, bez přispění výrobní oblasti. Jsou využívány zakázky, nikoliv ale pro přípravu a plánování prací, ale pouze pro finanční řízení a to tak, že existují měsíční zakázky pro jednotlivé výrobní bloky. Jednotlivé zakázky jsou finančně schvalovány pouze na straně organizace údržby, a to ne pro konkrétní činnosti, nýbrž pro období jednoho měsíce. Analýza vynaložených nákladů na jednotlivé opravy a zařízení není tedy ze systému možná. Takto nastavený proces byl dostupný po celé hodnocené období před změnou 2010 až 2014.



Obrázek 14: Schéma procesu realizace údržby 2010 - 2014

### 5.3.1.4 Reporting a KPI

V odboru údržby je reporting historicky rozvinutý a na velmi dobré úrovni; značným způsobem tomu přispívá existence centrálního systému řízení údržby, kterým je již zmiňovaný SAP PM. Je vydávána Měsíční zpráva údržby, jež obsahuje značné množství sledovaných ukazatelů dělených do čtyř základních oblastí: procesní bezpečnost, náklady, efektivita a proces. Jednotlivé ukazatele mají jasně stanovené definice a zdroje dat. Tato pravidelná zpráva obsahuje veškeré vybrané ukazatele pro měření a vyhodnocení změny. Dostupnost a relevantnost dat lze hodnotit jako velmi dobrou. Celkový přehled vývoje jednotlivých zvolených ukazatelů (ukazatel 2, 3, 4, 5 a 6) v období před realizovanou změnou, tedy do roku 2014, je patrný z tabulky 6.

Tabulka 6: Vývoj KPI před změnou

		2010		2011		2012		2013		2014		
		Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	
Ukazatel 2	Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách	FT1	17,7%	18,6%	19,3%	19,1%	20,0%	19,3%	22,6%	19,7%	22,6%	20,3%
		FT2	17,4%		19,5%		18,1%		15,8%		15,3%	
		FT3	20,8%		18,5%		19,8%		20,7%		23,2%	
Ukazatel 3	Průměrný počet nesplněných legislativních požadavků v termínu	FT1	45,3	16,5	44,1	19,6	41,1	15,9	47,0	17,3	51,1	18,3
		FT2	0,2		11,9		3,8		1,0		2,8	
		FT3	3,9		2,9		2,9		3,8		1,1	
Ukazatel 4	Podíl preventivní údržby	FT1		55,8%		44,4%		49,3%		45,8%		49,1%
		FT2										
		FT3										
Ukazatel 5	Podíl neplánované údržby	FT1	30,7%	26,0%	27,0%	25,6%	22,7%	23,5%	19,5%	20,5%	24,4%	21,2%
		FT2	27,2%		23,5%		26,6%		22,9%		25,3%	
		FT3	20,1%		26,3%		21,3%		19,1%		13,9%	
Ukazatel 6	Počet poruch tlakové obálky (LOPC)	FT1		3		6		6		3		10
		FT2										
		FT3										

### 5.3.1.5 Závěr analýzy historického vývoje údržby

Z historického vývoje je patrné, že byl ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o. dlouhodobě aplikován model oblastní údržby pro jednotlivé výrobní závody, přičemž byly jasně patrné dlouhodobé snahy o implementaci centrálního modelu údržby, který však ve svém důsledku nebyl nikdy plně implementován. To bylo v dobách, kdy společnost měla svoji vlastní výkonnou údržbu včetně dílen a strojového vybavení. Ke změně došlo v devadesátých letech, kdy společnost procházela privatizací a téměř veškeré servisní činnosti byly odčleněny a nadále využívány formou outsourcingu. V této době byly také akcelerovány změny v organizačních strukturách údržby, kdy bylo nutné se přizpůsobit odlišnému modelu fungování. V horizontu následujících patnácti let pak docházelo k mnoha změnám, kdy se organizace údržby ustálila na oblastním modelu s určitou malou částí centralizovaných služeb, které tvořily základní servis jednotlivým údržbám. Do centrální části spadala technická diagnostika, reporting nákladů a základní správa procesu údržby. Tyto útvary byly zřízeny pro podporu implementace metod řízení údržby popsaných v analýze výše. Neexistoval žádný centrální ba ani lokální technický inženýring, chyběl systém jednotného strategického řízení například v oblasti spolehlivosti, inspekce, risk managementu, plánování a strategie preventivní údržby. Propojení s výrobní oblastí bylo zajištěno rozdílně pro různé výrobní celky (oblasti). Tento model řízení údržby vyžadoval vysoký podíl řídicích zaměstnanců a zajišťoval pouze minimální možnost jednotného řízení strategií údržby. Neexistovalo žádné procesně definované propojení s útvary Investiční výstavby a Nákupu.

Na základě výstupů lze Odbor údržby společnosti Unipetrol RPA, s.r.o. klasifikovat jako velký (nad 100 zaměstnanců), zajišťující údržbu složitých technologických provozů. Pro takovéto typy organizací se jednoznačně doporučuje využití kombinované formy organizačního uspořádání, kdy centralizované by měly zůstat činnosti vyžadující vysokou odbornost a decentralizovány by naopak měly být činnosti, u kterých jsou rozhodující znalosti výrobního procesu a podmínek, ve kterých zařízení pracuje. Tuto filosofii

organizace údržby se Unipetrol RPA, s.r.o. snažil dlouhodobě zavádět, z analýzy organizačního uspořádání (Kap. 5.1.1.2) však plyne, že značně nesystematicky.

Díky postupné implementaci prvků moderního řízení údržby započaté po roce 2000 můžeme hodnotit organizaci údržby jako vyspělou, která v sobě ovšem nese nevýhody oblastního (decentralizovaného) modelu řízení a velmi malé provázání s navazujícími procesy, zejména s procesem výroby, kterou lze chápat jako primárního interního zákazníka. Proces údržby je dlouhodobě řízen v rámci centrálního systému řízení údržby, kterým je SAP PM. Společnost má díky dlouholeté existenci centrálního útvaru reportingu technické divize rozvinutou oblast monitoringu a reportingu ukazatelů procesu údržby, reportovaných jak na měsíční, tak na roční bázi. Dostupnost a kvalita dat pro potřeby dalšího hodnocení KPI v rámci implementace experimentu je velmi dobrá a pro potřeby dalšího zpracování dostačující.

### **5.3.2 Detailní model sdíleného procesu údržby**

Realizace návrhu změny je provedena na základě principů navrhovaného experimentu, na základě analýzy obecných principů řízení procesu údržby a na základě provedené analýzy současného stavu organizace údržby ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o.

Realizace změny spočívá v úpravě procesního schématu realizace procesu údržby tak, aby bylo docíleno přenosu rozhodovacích pravomocí do oblasti provozu – multiprofesního výrobního týmu tak, jak je popsáno v předcházející kapitole. Je nutné definovat procesní schéma pro veškeré realizační a rozhodovací kroky procesu v rámci všech úrovní a stejně tak i jasně definovat odpovědné pozice pro realizaci a rozhodnutí.

V návaznosti na definovaný proces je třeba realizovat změnu organizační struktury jak na straně údržby, tak na straně výroby. Na straně výroby vzniká organizační útvar „výrobní tým“, jenž v sobě obsahuje pozice, které jsou řídicím a rozhodovacím prvkem v rámci procesu realizace údržby. Tyto pozice jsou definovány vnitřní částí červeně ohraničeného kruhu, viz Obr. 8. Při budování výrobního týmu je z pohledu rychlého nastavení odpovídajících kompetencí členů týmu praktické do týmu rekrutovat zkušené a znalé pracovníky z různých oblastí podniku (údržba, výroba, technologie), kteří ponесou v rámci multiprofesního týmu rozhodovací kompetence a odpovědnosti.

Na straně organizace údržby je pak vhodné upravit organizační strukturu tak, aby odpovídala organizačním úrovním na straně výrobního týmu a výroby, přičemž klíčovou úrovní pro úspěšnou implementaci je úroveň výkonná (koordinátor provozu a plánovač prací na straně výrobního týmu a technik údržby na straně údržby). Dále je nutné nastavit



návaznost pozic na úrovni inženýrské podpory (inženýr údržby na straně provozu a profesní inženýři na straně údržby).

Pro optimální fungování takto propojené organizace je nutné definovat komunikační schéma a jasně definovat cíle, které by měly být nastaveny na principu sdílení (odpovědnost provozní části za vybrané cíle údržby a odpovědnost údržby za vybrané cíle provozu).

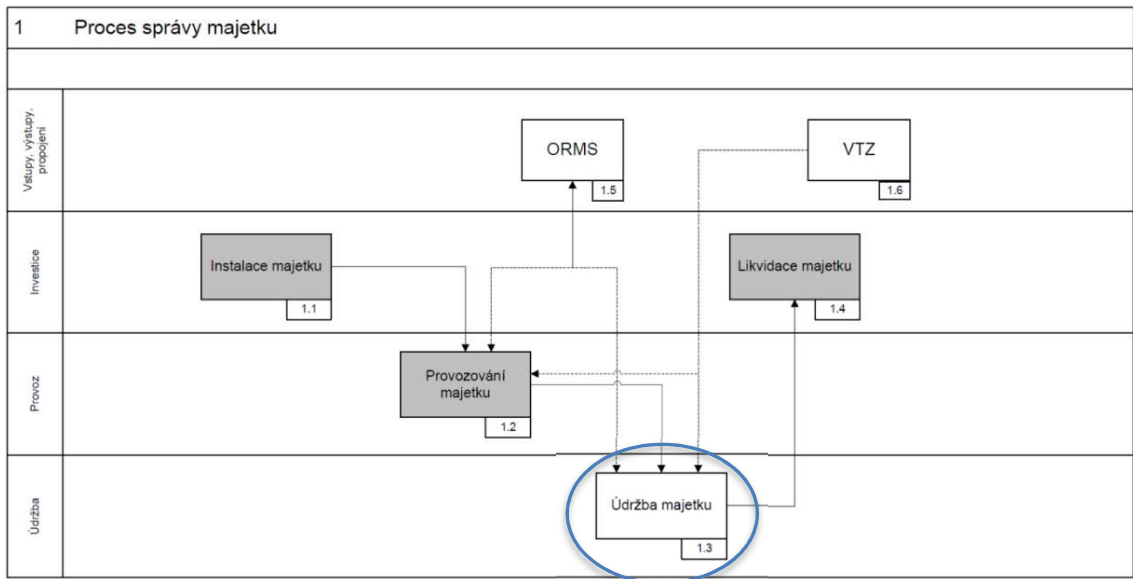
Z pohledu časové souslednosti navrhovaných změn je doporučeno postupovat následujícím způsobem:

- definovat procesní schéma, odpovědnosti, komunikační mapu, sdílené cíle;
- provést návrh organizačních struktur, určit obsazení po změně organizace;
- provést zaškolení o cílech, rolích, pravomocí a odpovědností v rámci nového procesu;
- provést funkční a kapacitní testy systému řízení údržby (CMMS);
- vlastní změnu procesu a organizačních struktur realizovat v jednom časovém okamžiku.

### **5.3.2.1 Proces**

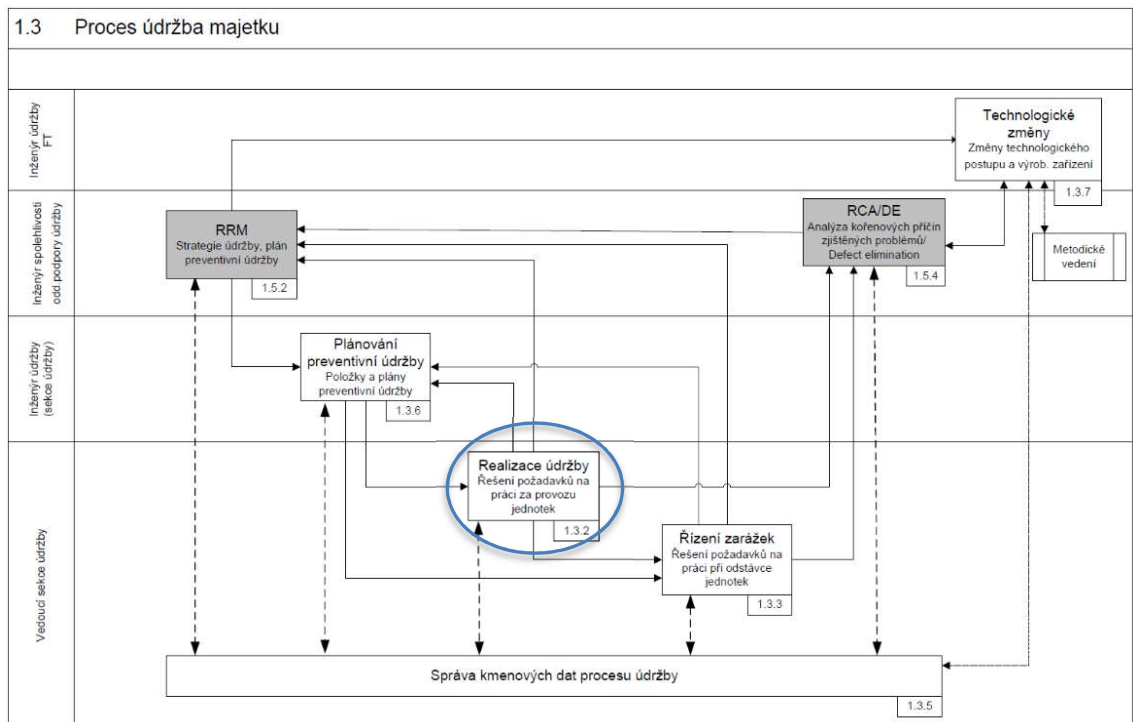
Na základě předdefinované základní logiky procesního toku jsou pak dále navrženy detaily jednotlivých procesních úrovní a podúrovní. Pro návrh a definici jednotlivých detailů je použit procesní diagram ve formě tzv. plavecké dráhy, kde horizontální linie definují rozsah odpovědností jednotlivých osob zainteresovaných v procesu. Schémata též definují odkazy, propojující procesní schéma realizace údržby na navazující procesy.

Proces Údržby majetku je jednou z podmnožin procesu Správy majetku (asset managementu) jak je patrné z obrázku 15. Do této skupiny pak dále řadíme procesy Instalace majetku, Provozování majetku a Likvidaci majetku. Do základní skupiny procesů jako podpůrné procesy můžeme též včlenit proces Řízení provozní spolehlivosti a proces Řízení změn. V této práci bude dále rozpracován pouze proces Údržby majetku.



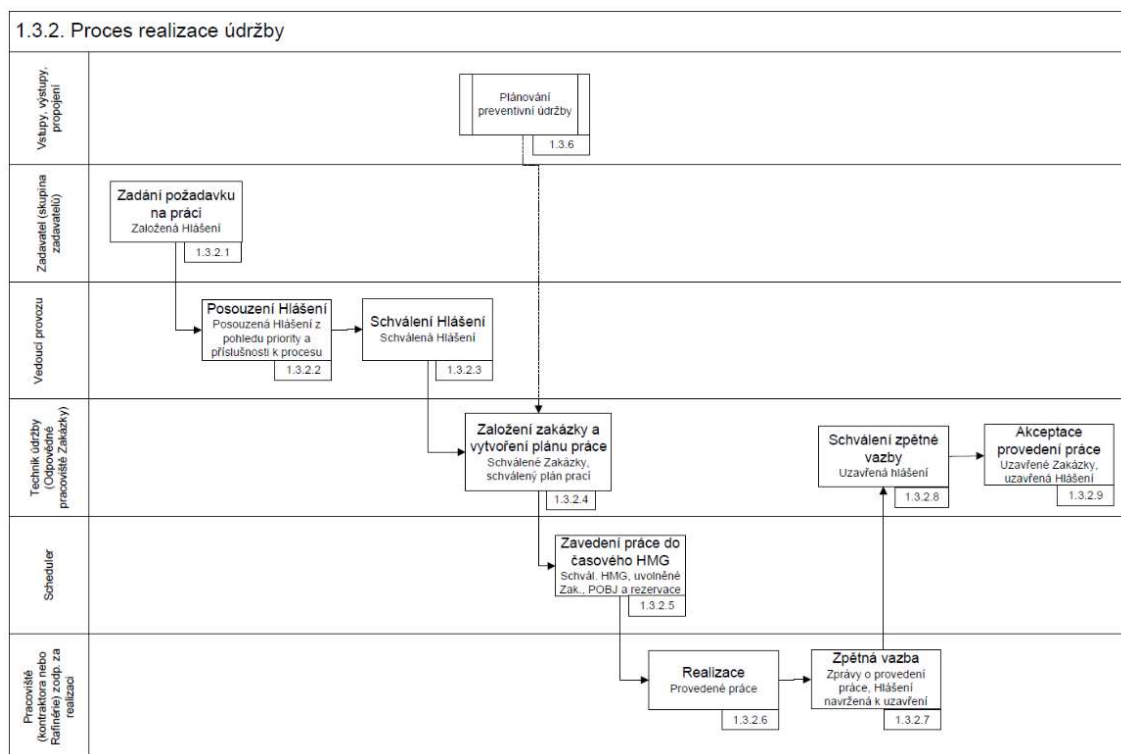
Obrázek 15: Proces správy majetku

V rámci detailního návrhu procesu Údržby majetku (viz Obr. 16) je rozpracována podkategorie Realizace údržby, což je klíčová kategorie pro implementaci a vyhodnocení modelu navrhujícího sdílení procesu výrobní a údržbovou organizací.



Obrázek 16: Proces údržba majetku

V návrhu procesu Realizace údržby (Obr. 17) je zřetelná struktura jednotlivých kroků realizace požadavku na údržbu, odpovídající obecnému návrhu viz obrázek 7 (Schéma procesu realizace údržby).



Obrázek 17: Proces realizace údržby

Na následujících obrázcích jsou detailně popsány jednotlivé kroky realizace procesu údržby tak, jak jsou naznačeny na obrázku 17 a to následovně:

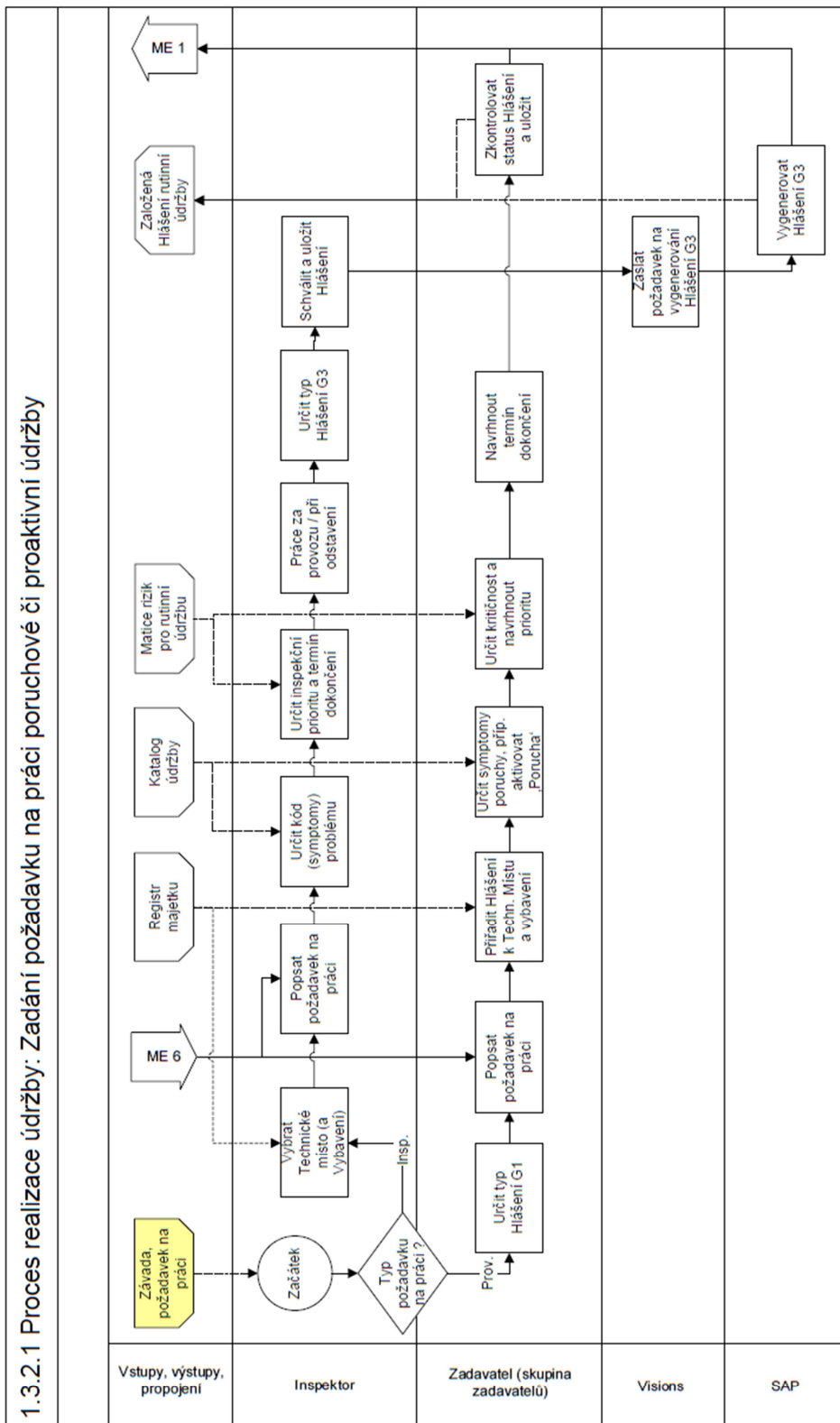
- Zadání hlášení (Obr. 18)

V tomto kroku dochází k zadání požadavku na realizaci práce. Zadávají se požadavky legislativní, požadavky z oblasti údržby po poruše, požadavky preventivní údržby a požadavky na odstávku. Vstup požadavku je ruční nebo automatický – na základě předdefinovaných plánů preventivní údržby.
- Posouzení hlášení (Obr. 19)

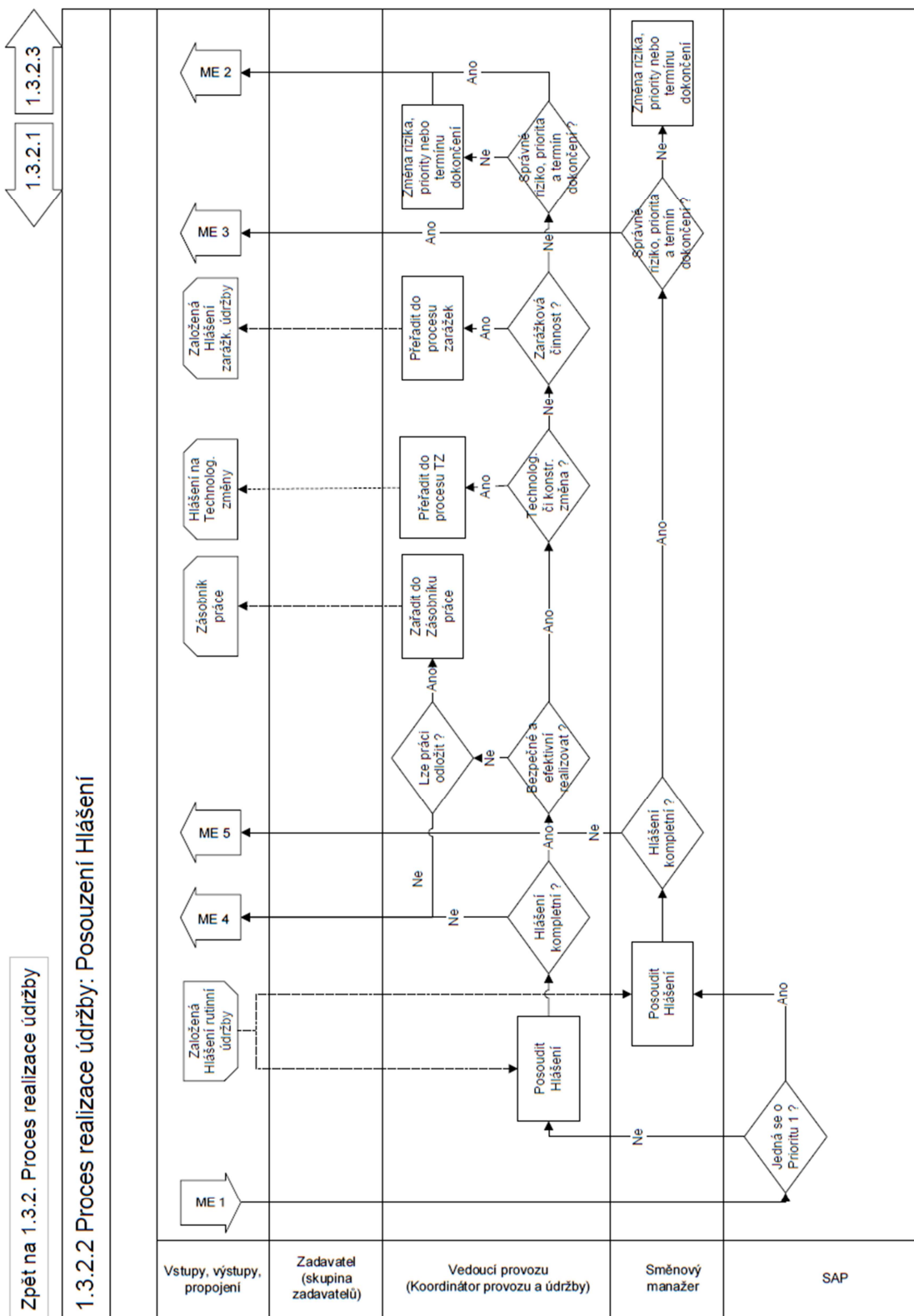
V tomto kroku koordinátor provozu a údržby rozhoduje o způsobu realizace požadavku (údržba po poruše, preventivní údržba, odstávka), definuje, zda je možné realizovat požadavek za provozu výroby nebo je-li nutné odstavení (odstávka) a definuje prioritu, v níž se bude práce provádět. Kontroluje se též možná duplicita zadaných požadavků. Tento krok je v odpovědnosti výroby (výrobní tým).
- Schválení hlášení (Obr. 20)

V tomto kroku dochází ke schválení požadavku na práci a uvolňuje se tak pro zahájení technické přípravy práce. Tento krok je v odpovědnosti výroby (výrobní tým).

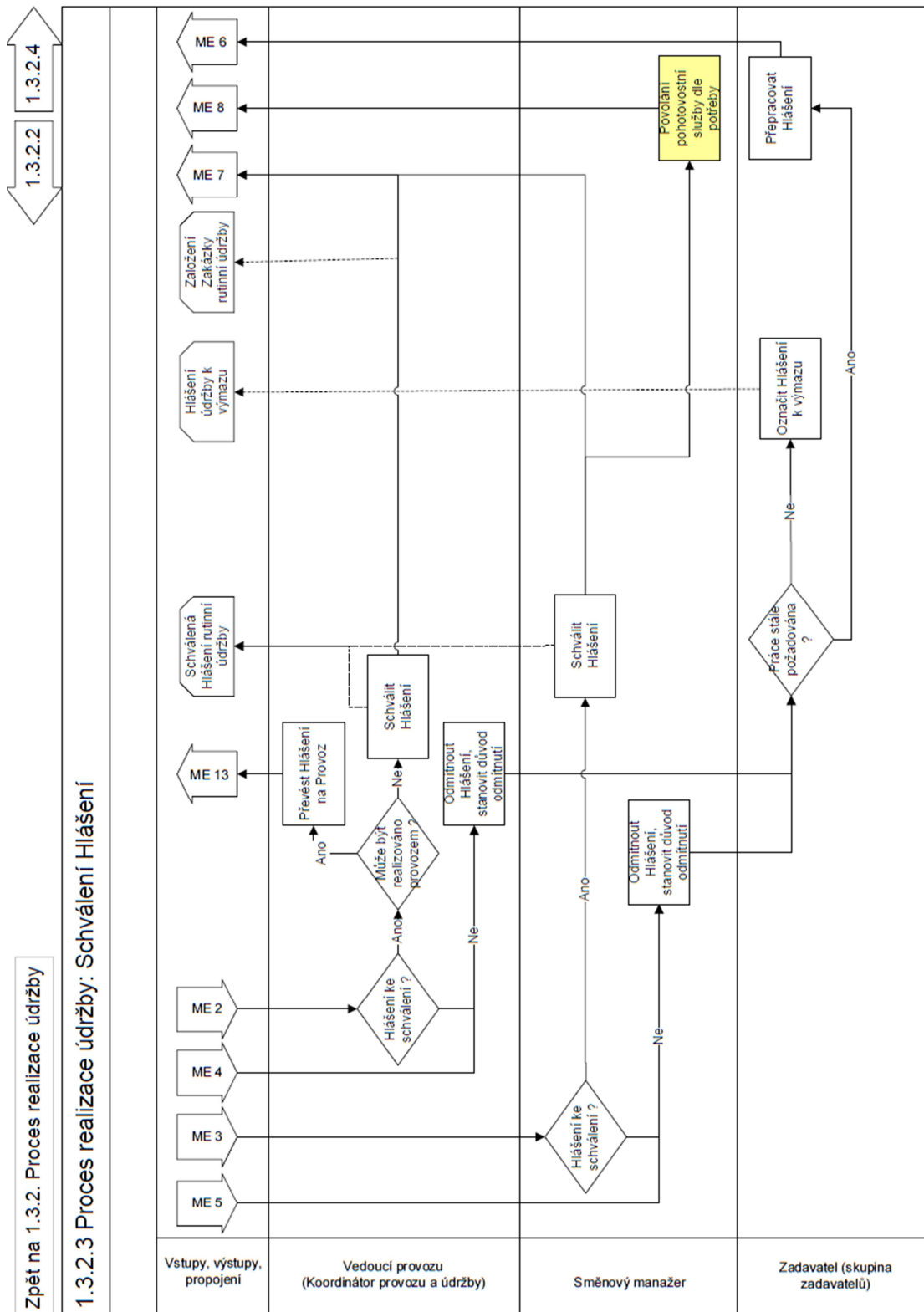
- Založení zakázky a vytvoření plánu práce (Obr. 21)  
V tomto kroku příslušný odpovědný technik údržby připravuje plán (postup) realizace požadavku z pohledu nutného sledu činností, zajištění příslušných pracovních kapacit, služeb, náhradních dílů a materiálu. Tento krok je v odpovědnosti výroby (výrobní tým). Takto vzniká finanční plán realizace dané zakázky (požadavku), který se následně finančně schvaluje dle příslušných finančních autorit na straně výroby. Takto je jednak zajištěna nutná rozvaha mezi požadovanou prioritou práce a náklady, ale také nezávislé finanční schvalování mimo organizaci údržby.
- Zavedení práce do časového harmonogramu (Obr. 22)  
V tomto kroku je po finančním schválení zakázky práce uvolněna k naplánování do harmonogramu prací. Za efektivní naplánování (maximální možné využití dostupných pracovních zdrojů) je odpovědný plánovač výrobního týmu, který má možnost plánovat v závislosti na aktuální provozní situaci. Tím opět dochází ke zvýšení efektivity plánu. Tento krok je v odpovědnosti výroby (výrobní tým).
- Realizace práce (Obr. 23)  
V tomto kroku dochází k realizaci naplánovaného požadavku. Tento krok je plně v odpovědnosti údržby.
- Zpětná vazba (Obr. 24)  
V tomto kroku (po realizaci práce) dochází ze strany realizátora práce (dodavatele) ke zpětné vazbě o průběhu práce, o skutečné době práce a o spotřebovaném materiálu. Tento krok je v odpovědnosti dodavatele práce, kterého řídí údržba.
- Schválení zpětné vazby (Obr. 25)  
V tomto kroku dochází k potvrzení realizace práce a zpětného výkazu. Potvrzuje se též předání dokumentace. Tento krok je v odpovědnosti údržby.
- Akceptace provedené práce (Obr. 26)  
V tomto kroku dochází k akceptaci realizace požadavku ze strany provozovatele, tedy výroby. Tím je zajištěna zpětná vazba o realizaci daného požadavku.



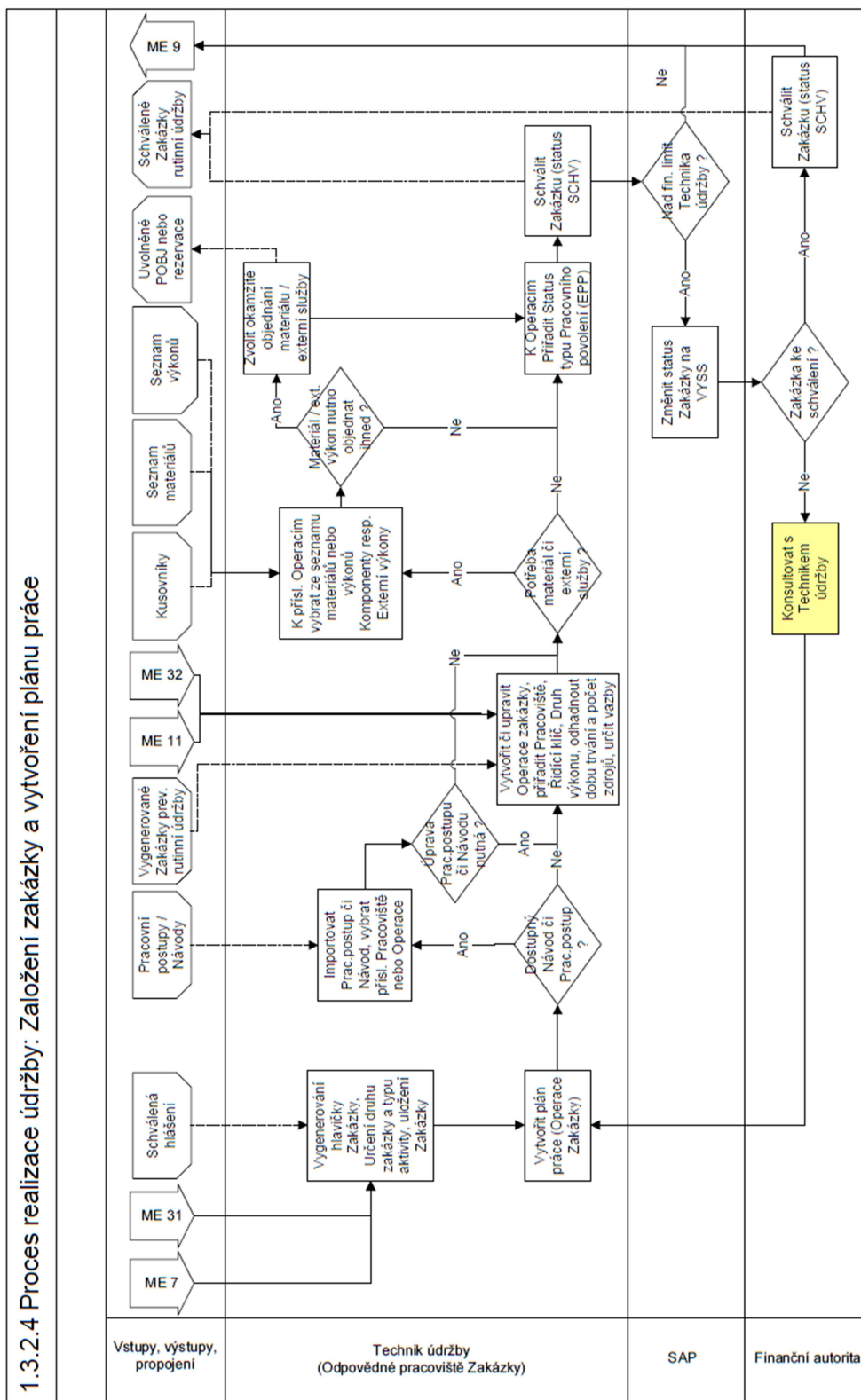
Obrázek 18: Zadání hlášení



Obrázek 19: Posouzení hlášení

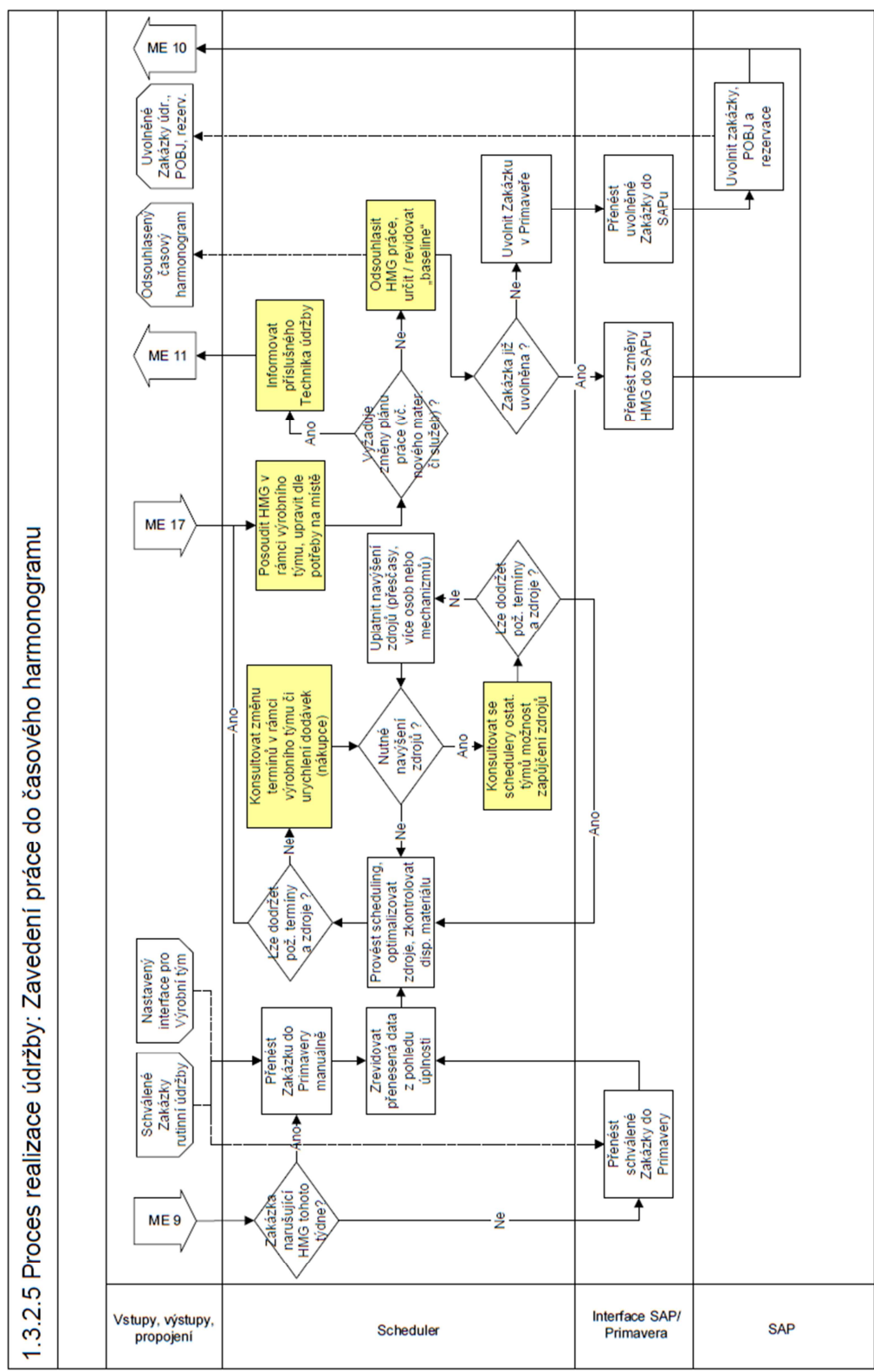


Obrázek 20: Schválení hlášení

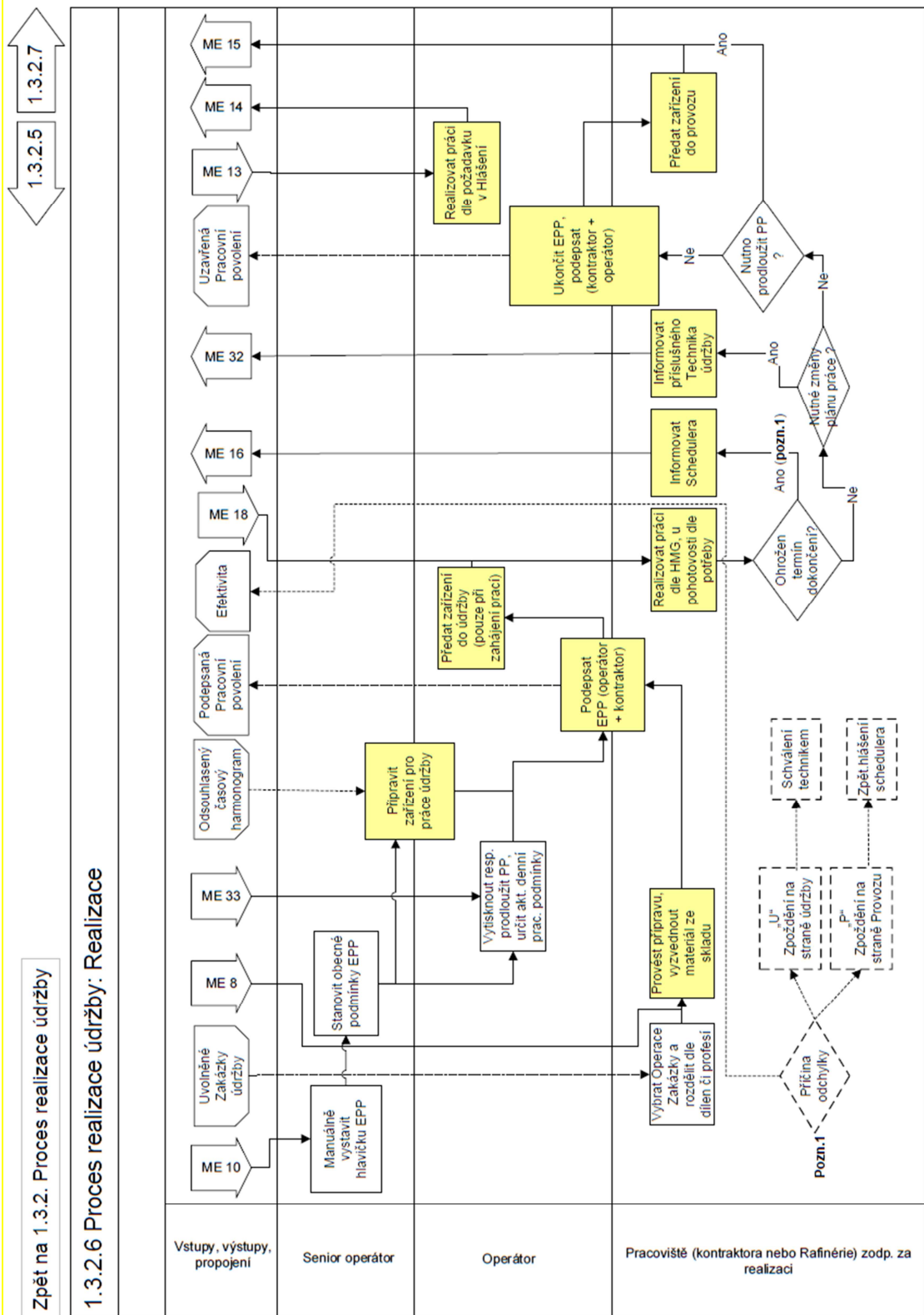


Obrázek 21: Založení zakázky a vytvoření plánu práce



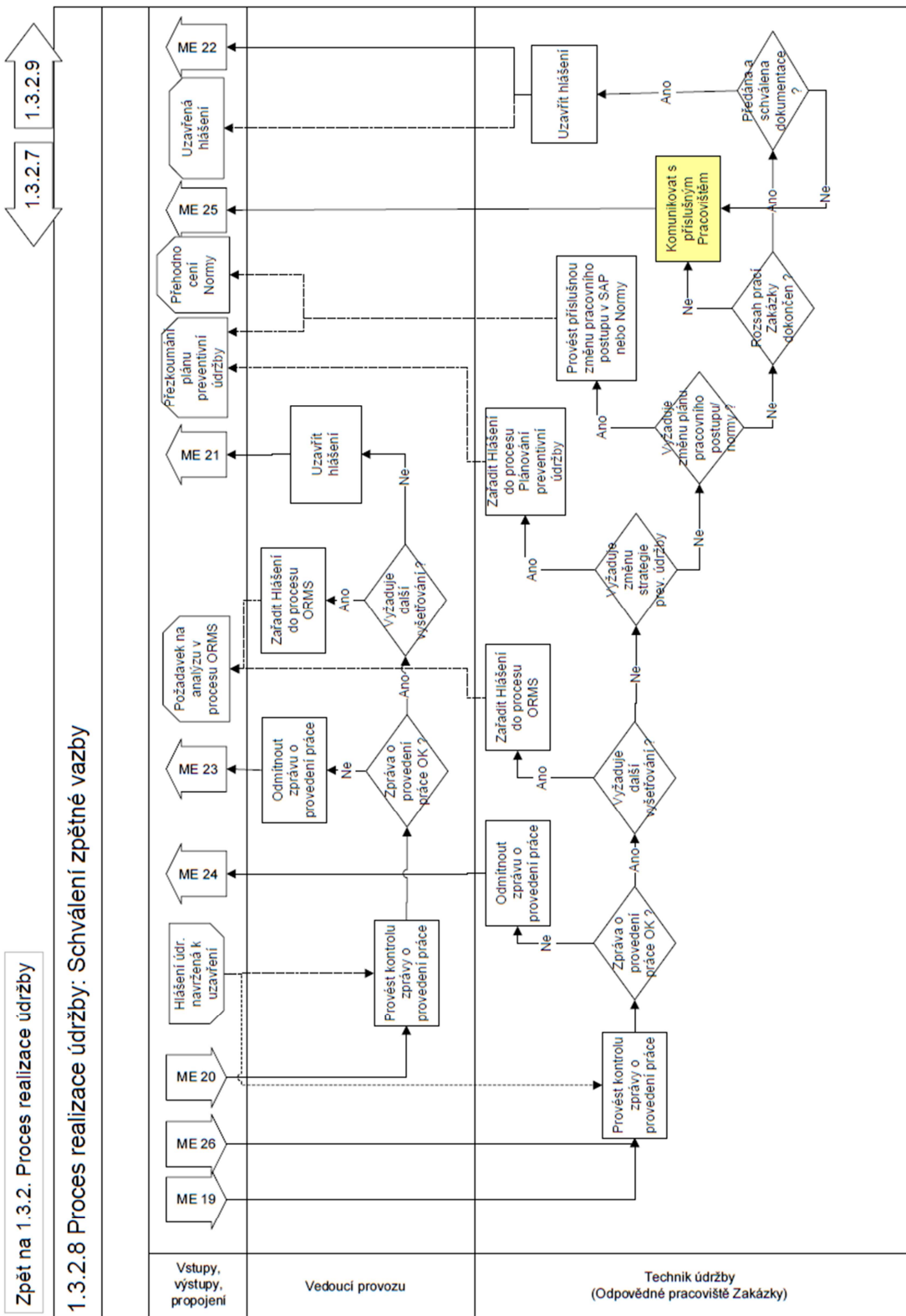


Obrázek 22: Zavedení práce do časového harmonogramu

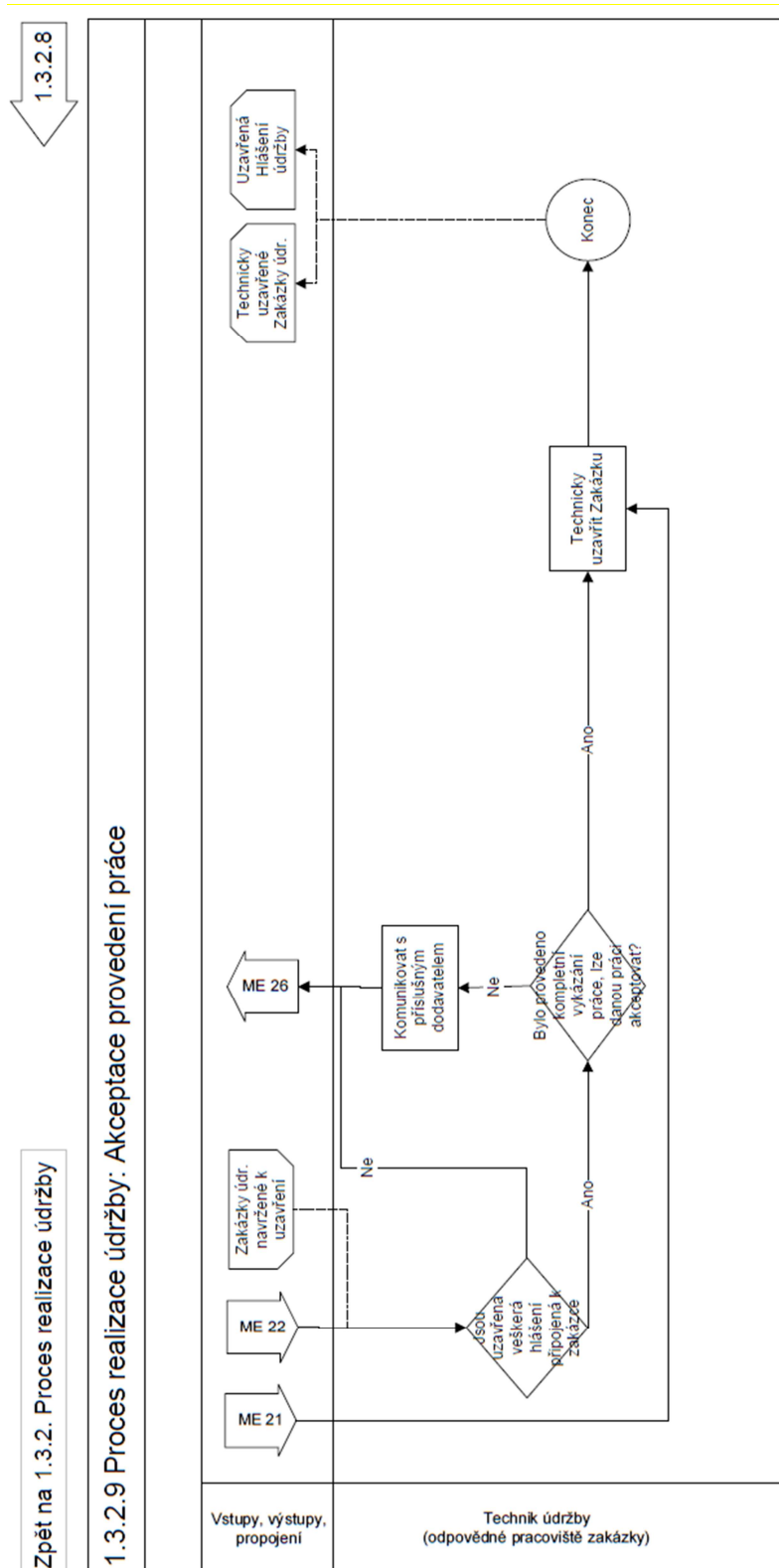


Obrázek 23: Realizace práce





Obrázek 25: Schválení zpětné vazby



Obrázek 26: Akceptace provedené práce

### 5.3.2.2 Výrobní tým

Složení multiprofesního týmu a základní rozdělení odpovědností jeho členů je definováno v souladu s myšlenkou experimentu a je popsáno v tabulce 7. Organizační

uspořádání výrobního týmu má plochou organizační strukturu, tzn. všichni členové týmu jsou organizačně zařazeni přímo pod vedoucího výrobního týmu.

Tabulka 7: Složení Výrobního týmu

Název pracovní pozice	Charakteristika pozice
Vedoucí výrobního týmu	Kompletní řízení výrobní oblasti s cílem dosažení co nejlepších výsledků v otázkách výrobního plánu, kvality produktů, fixních a variabilních nákladů za předpokladu plnění požadavků stanovených pravidly bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí.
Koordinátor provozu a údržby	Rozhoduje o prioritizaci prací. Společně s plánovačem a technikem údržby plánuje a koordinuje průběh prací rutinní údržby, koordinuje se směnami přípravu zařízení do údržby dle plánu. Koordinuje průběh prací investic vzhledem k požadavkům na provoz
Plánovač výrobního týmu	Připravuje plán prací pro činnosti rutinní údržby a dílčích odstávek. Společně s technikem údržby a koordinátorem provozu a údržby odpovídá za efektivní řízení zdrojů.
Inženýr údržby výrobního týmu	Primárně zodpovídá za řízení oblasti rozpočtu a spolehlivosti v rámci svěřené výrobní oblasti. Je schvalovatelem finanční hodnoty zakázky a rámci přidělených schvalovacích limitů. Spoluzodpovídá za efektivní řízení zdrojů.
Technolog výrobního týmu	Podpora řízení technologických procesů a provozního inženýringu ve svěřeném úseku výrobní oblasti za účelem dosažení nejlepší výkonnosti v oblastech výroby dle plánu, kvality produktu, fixních a variabilních nákladů a za současného dodržení bezpečnostních standardů. Přímou odpovědnost za sledování a vyhodnocování technologických parametrů jednotek.
Technolog energií výrobního týmu	Podpora řízení technologických procesů a provozního inženýringu ve svěřeném úseku výrobní oblasti za účelem dosažení nejlepší výkonnosti v oblastech spotřeby energií a variabilních nákladů a za současného dodržení HSE standardů. Přímou odpovědnost za sledování a vyhodnocování energetických parametrů jednotek.
Inženýr spolehlivosti výrobního týmu	Primárně odpovídá za řízení spolehlivosti a dostupnosti v rámci svěřené výrobní oblasti. Inicjuje spolehlivostní studie a aktivity vedoucí k zvyšování dostupnosti výrobního zařízení.

Pro synchronizaci odpovědností mezi výrobním týmem a navazujícími procesy je vypracována matice odpovědnosti, která je uvedena v Příloze A. Detailní popisy pracovních pozic jednotlivých úrovní pracovníků údržby pak vycházejí z této matice. Detailní popisy jednotlivých pracovních pozic členů výrobního týmu vychází z navrženého procesního schématu, komunikačního modelu a charakteristik jednotlivých pozic a matice odpovědnosti a jsou uvedeny v Příloze B.

Z pohledu návaznosti na proces údržby jsou klíčové role hlavního inženýra údržby výrobního týmu, koordinátora provozu a údržby, plánovače výrobního týmu a inženýra spolehlivostního výrobního týmu (Tab. 8). Právě díky těmto pozicím je zajištěna těsná

provázanost s organizací údržby a jejími dodavateli. Vzhledem k tomu, že práce je zaměřena na proces řízení údržby a jeho implementaci do struktur výrobního podniku, práce se bude v následujících kapitolách, pojednávajících o implementaci a vyhodnocení experimentu, soustředit právě a pouze na oblasti související s procesem údržby. Zbývající procesy budou zmiňovány pouze okrajově.

### 5.3.2.3 Kompetence

Implementace procesu realizace údržby jako procesu sdíleného mezi výrobu a údržbu klade vysoké nároky na vyspělost daných organizací a organizace jako celku. Ta je do značné míry dána vyspělostí a znalostmi jednotlivých zainteresovaných osob. Tak jako v jiných oblastech, i zde obecně platí pravidlo, že úspěch tvoří „správní lidé na správných místech“. Jednu z klíčových věcí proto tvoří kompetence jednotlivých členů multiprofesního výrobního týmu a funkčnost modelu experimentu bude do určité míry závislá na předpokladu vysoké úrovně kompetencí jednotlivých členů výrobního týmu a nadřazených manažerů.

Mapu kompetencí, vyjádřenou kvalifikačními požadavky jednotlivých pracovníků výrobního týmu, zobrazuje tabulka 8. Poskytuje doporučení na minimální požadovanou úroveň znalostí a zkušeností klíčových členů týmu.

Tabulka 8: Kvalifikační požadavky

Kvalifikační požadavky				
		Inženýr údržby výrobního týmu	Koordinátor provozu a údržby	Plánovač výrobního týmu
Úroveň požadovaného vzdělání:		VŠ.	VŠ.	VŠ.
Nejnižší přípustná úroveň:		SŠ.	SŠ.	SŠ.
Doporučený směr dosaženého vzdělání:		VŠ technického směru.	Středoškolské vzdělání technického směru, možno i Bc. vzdělání.	SŠ odborného směru technického, další odborné vzdělání v oblasti plánování a
Požadované způsobilosti:	Dovednosti:	Vedení lidí. Dobré organizační, administrativní schopnosti a systematičnost.	Dobré organizační, a administrativní schopnosti. Systematičnost.	Vedení lidí. Dobré organizační, administrativní schopnosti a systematičnost.
	Jazykové:	AJ pasivně jako minimální standard.	AJ pasivně mírně pokročilí.	AJ pasivně mírně pokročilí.
	PC:	Práce na PC (SAP, EDMS, MS Office, Lotus Notes).	Práce na PC (SAP, EDMS, MS Office, Lotus Notes).	Práce na PC (SAP, Primavera, EDMS, MS Office, Lotus Notes).
	Odborné:		Odborná školení ve vazbě na provozované zařízení.	MS Project, PRIMAVERA.
	Další požadavky:	Požadovaná praxe v oboru: Minimálně 10 let. Požadovaná praxe ve společnosti: Minimálně 5 let.	Požadovaná praxe v oboru: Minimálně 10 let. Požadovaná praxe ve společnosti: Minimálně 5 let.	Požadovaná praxe v oboru: Minimálně 5 let.

V případě společnosti Unipetrol RPA, s.r.o. by v oblasti kompetencí neměl vznikat zásadní problém; jak je zmíněno v kapitole 4, jedná se o společnost s dlouholetou historií a prvky moderního přístupu řízení údržby společnost implementuje dlouhodobě. Nepříznivý dopad by teoreticky mohla mít vysoká fluktuace zaměstnanců. Názory odborníků hodnotí 10% míru fluktuace jako přijatelnou a fluktuaci zaměstnanců mezi 5 – 7 % jako nízkou [96]. Vzhledem k tomu, že v oblasti výrobní a technické divize se



fluktuační dlouhodobě pohybuje pod úrovní 6 %, jak je patrné z tabulky 9, lze v tomto případě možný negativní vliv fluktuační zaměstnanců považovat za málo významný.

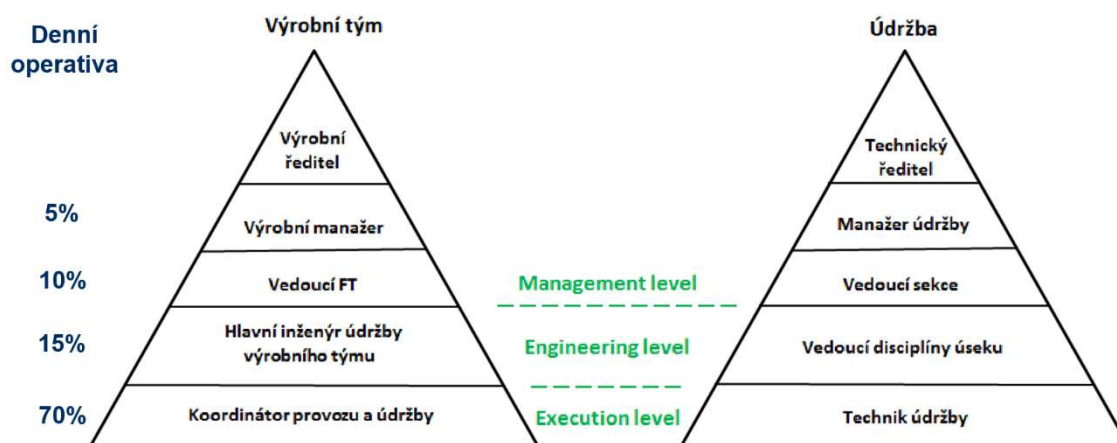
Tabulka 9: Fluktuační personálu výrobní a technické divize

Divize	Počet osob divize	Průměrná fluktuační	
		Počet osob	%
Technická divize	208	6	3%
Výroba rafinerie Litvínov	268	12	4%
Výroba rafinerie Kralupy	143	5	3%
Výroba agro	161	5	3%
Výroba petrochemie	285	14	5%
Energo	229	13	6%
Vodní hospodářství	154	6	4%

Zdroj: personální data, období 2010-2019

### 5.3.2.4 Komunikační schéma

Na komunikaci je v návrhu kladen značný důraz. Vzájemné provázání organizačních celků předurčuje dobré podmínky pro komunikaci. Nicméně dobrého výsledku může být docíleno pouze za předpokladu, že jsou vhodně nastaveny též komunikační toky v rámci jednotlivých organizačních úrovní. Na tento fakt je nutné myslet při vlastním návrhu organizačních struktur, kdy organizační úrovně by se měly sobě rovnat nebo kdy by měly být minimálně jasně definovány komunikační kanály a rozsahy odpovědnosti mezi jednotlivými zainteresovanými. Záměr, jakým způsobem nastavit komunikační toky jednotlivých organizačních úrovní, je znázorněn na komunikačním schématu (Obr. 27).



Obrázek 27: Komunikační schéma (pyramidy)

Komunikační schéma je členěno do tří základních úrovní:

- úroveň exekutivy – výkonné údržby
- úroveň inženýringu
- úroveň řídicí



V rámci **úrovně exekutivy** jsou klíčovými osobami koordinátor provozu a údržby, plánovač výrobního týmu na straně výrobního týmu a příslušní technici údržby na straně centrálního útvaru údržby. Tato skupina osob je odpovědná za realizaci požadavků na práce v rámci rutinní údržby. Hlavním úkolem koordinátora provozu a údržby je rozhodnout o možnosti realizovat požadavek na práci za chodu výrobního zařízení nebo během odstavení výroby, dále pak stanovit prioritu provedení práce a zajistit koordinaci činností na straně výrobního provozu a v návaznosti na harmonogram prací zajistit včasnou přípravu zařízení na práce údržby tak, aby nedocházelo k neefektivitě na straně realizátora prací. Plánovač výrobního týmu je primárně odpovědný za přípravu integrovaného harmonogramu prací s požadavkem na co nejvyšší míru využití dostupných zdrojů a synchronizaci návazností jednotlivých profesí. Technici údržby jsou odpovědní za kompletní naplánování práce zahrnující pracovní postup, nutné pracovní zdroje, služby, materiály a náhradní díly. Technici údržby odpovídají též za kvalitní provedení práce a kompletnost dokumentace. [57, 49]

V rámci **úrovně inženýringu** spolu komunikují složky odpovědné za strategie realizace údržby, spolehlivost zařízení, technickou integritu, řízení nákladů, přípravu a realizaci technologických odstávek zařízení a další. Obecně lze říci, že se jedná o vzájemné provázání inženýrských složek společnosti, odpovědných za definování jednotných strategií, reporting a řízení vývoje jednotlivých KPI. Do této oblasti lze řadit inženýra údržby výrobního týmu, který je primárně odpovědný za řízení přiděleného rozpočtu a za řízení KPI souvisejících s rutinním chodem (podíly priorit práce, počty urgentních zásahů, plnění požadavků na práci, plnění požadavků plynoucích z legislativy apod.). Do této oblasti spadají též inženýři spolehlivosti výrobních týmů, kteří jsou primárně odpovědní za komunikaci s technickým inženýringem na straně centrální údržby a řídí vývoj ukazatelů v oblasti spolehlivosti a procesní bezpečnosti zařízení (technickou dostupnost zařízení, vývoj počtu poruch, střední dobu mezi poruchami, atd.). Nedílnou složkou inženýringu jsou veškerí techničtí inženýři na straně centrální údržby, kteří zajišťují technickou podporu technikům v rámci rutinní údržby, za přispění nástrojů pro plánování a optimalizaci preventivní údržby definují jednotné strategie realizace preventivní údržby a řeší technická témata nerutinního charakteru. Do úrovně inženýringu spadají také veškeré podpůrné složky centrální údržby, kterými jsou například technická inspekce, diagnostika, materiálové laboratoře, řízení strategie držení náhradních dílů, controlling nákladů, technická podpora procesu údržby, správa dokumentace a kmenových dat. [41]

Do **úrovně řízení** spadají veškerí linioví vedoucí jak na straně vedení výrobních týmů, tak na straně vedoucích odborů centrální údržby. Na tyto úrovně řízení pak navazují úrovně vyššího řízení.

V rámci návrhu organizační struktury je kladen důraz na to, aby si jednotlivé úrovně spolu odpovídaly jak na straně výroby, tak na straně údržby takovým způsobem, aby nedocházelo ke křížení odpovědností a komunikace. Detailní popis jednotlivých rolí (pozic) je uveden v kapitole 5.1.2.6 Organizační uspořádání.

Navrhovaný detail komunikačního modelu popisujícího strukturu a četnost jednotlivých schůzek je uveden v tabulce 10.

Tabulka 10: Komunikační model

#### Denní

Název schůzky	Schůzku řídí	Účastníci	Témata	Výstup schůzky
Informační se směn.vedoucím (všechny výrobní týmy dohromady)	Směnový vedoucí	Vedoucí výrobního týmu	Řízení zdrojů mezi výrobními týmy	Není požadován
		Koordinátor provozu a údržby	Nové podněty z předchozího dne a noci	
		Technolog výrobního týmu	Určení priorit napříč celé výroby	
		Logistika		
		Plánovač výrobního týmu		
Plánovací schůzky	Plánovač výrobního týmu	Profesní technici údržby	Aktualizace denních prací	Harmonogram prací
		Zástupci dodavatelů Investice	Aktualizace kritické aktivity(HSE, čas, kvalita...) Aktualizace plánu dalšího dne	

Prioritní požadavky jsou komunikovány přes koordinátora údržby, který rozhodne o urgentnosti a zajišťuje akci přes vedoucího disciplíny údržby a plá

#### Týdenní

Název schůzky	Schůzku řídí	Účastníci	Témata	Výstup schůzky
Schůzka divize	Technický ředitel	Technický ředitel Vedoucí odboru údržby	Témata nutná pro řízení divize	Zápis
Schůzka segmentu výroby	Jednatel pro výrobu	Technický ředitel Ředitel výroby	Témata nutná pro řízení segmentu výroby	Zápis
Plánovací schůzky	Vedoucí výrobního týmu	Plánovači Koordinátor provozu a údržby Ved.odd.údržby Investice HSE	Odsouhlasení plánů na příští 3 týdny Určení kritických cest(HSE, čas, kvalita...) Zhodnocení předchozího týdne (priority,legislativa,plán-neplán...)	Harmonogram prací
Kritické aktivity	Žadatel	Žadatel (údržba, investice) Dodavatel HSE Sm.manager	Práce s ohněm Práce ve výškách Práce pod úrovní terénu Práce v uzavřených nádobách	Povolení na práci
Schůzka sekce údržby	Vedoucí odboru údržby	Ved.odd. údržby Koordinátor provozu a údržby	Témata nutná pro řízení sekce	Zápis

#### Měsíční

Název schůzky	Schůzku řídí	Účastníci	Témata	Výstup schůzky
Spolehlivost	Hlavní inženýr pro spolehlivost	Ved.odd.údržby Technolog výrobního týmu Inženýři spolehlivosti výrobních týmů	KPI RCM, RBI Identifikace nespolehlivých zařízení, opatření, vyhodnocení	Zápis
Scheduling	Hlavní plánovač	Plánovači výrobních týmů	KPI, Plánování	Zápis
Bezpečnostní Toolboxy s kontraktory údržby	HSE koordinátor dodavatelé služeb	Dodavatelé Ved.odd.údržby	Témata řízení HSE KPI	Zápis

#### 3 Měsíční - maximální interval

Název schůzky	Schůzku řídí	Účastníci	Témata	Výstup schůzky
Infoexchange schůzka	Jednatel pro výrobu	Ředitel výroby Vedoucí výrobních týmů	HSE, spolehlivost, strategický plán, náklady	Prezentace
Bezpečnost s dodavateli údržby	Vedoucí odboru údržby	Ved.odd. údržby Koordinátoři údržby (Fac.týmy)	Témata řízení HSE KPI	Zápis
Schůzky s managementem	Držitelé smluv s dodavateli	Manager kontraktora Zástupce nákupu	Témata nutná k řízení dodavatelů KPI, Smluvní záležitosti	Zápis

### 5.3.2.5 Sdílené cíle

Jak již bylo zmíněno dříve, jedním z hlavních nástrojů pro dosažení optimálního rozhodování, je sdílení cílů v rámci hodnocení klíčových ukazatelů procesů. Na jedné straně výroba sdílí cíle údržby, jako jsou náklady na údržbu, pohotovost zařízení, střední

doba mezi poruchami (MTBF) nebo efektivita práce subjektu provádějícího práci údržby. Na straně druhé údržba sdílí výrobní cíle jako provozní dostupnost, využití výrobních zařízení, energetický index nebo např. variabilní náklady [1].

Jednou z klíčových oblastí, na niž je nutné klást důraz, je definování indikátorů výkonnosti procesu pro jednotlivé úrovně řízení, a to včetně definování klíčových indikátorů [20]. Tento set ukazatelů kromě základních položek, kterými jsou již zmiňované fixní náklady na údržbu, střední doba mezi poruchami nebo mechanická dostupnost zařízení, obsahuje též ukazatele sledování procesní bezpečnosti zařízení jako je například LOPC, počet procesních alarmů za jednotku času, úspěšnost diagnostiky rotačních strojů apod.

	Procesní bezpečnost		Fixní náklady			Variabilní náklady	Realizace odstavěk		Spolehlivost		Kvalita		Marže
	Počet	%	Počet	CZK	%	Hodnota	%	%	Počet	%	Počet	%	Kg
Manažer údržby	20		20			15	20			5			20
Vedoucí oddělení údržby	10	10	10	5		10	20	5		10			20
Inženýring údržby	10	10	10			15	25	15					15
Technici údržby	15	10	10			15	15	5	5	10	10		5
Manažer směny	15					15	15		15			10	10
Vedoucí Výrobního týmu	15	10	10		10	15	15					5	20
Koordinátor provozu a údržby	10		5	10	10		5	20	5		10	10	15
Technolog		15				20	20	5	10			15	15
Plánovač	10		5		20		5	15		20	10		15
Hlavní inženýr údržby	10		5	10	15			20	15		10		15
Inženýr spolehlivosti	10	5		10		10		20	20	10			15
Mistr provozu	10		10	10	15	10		10		10			15
Operátor	10	10		5		5	10		10		15	10	10
													5

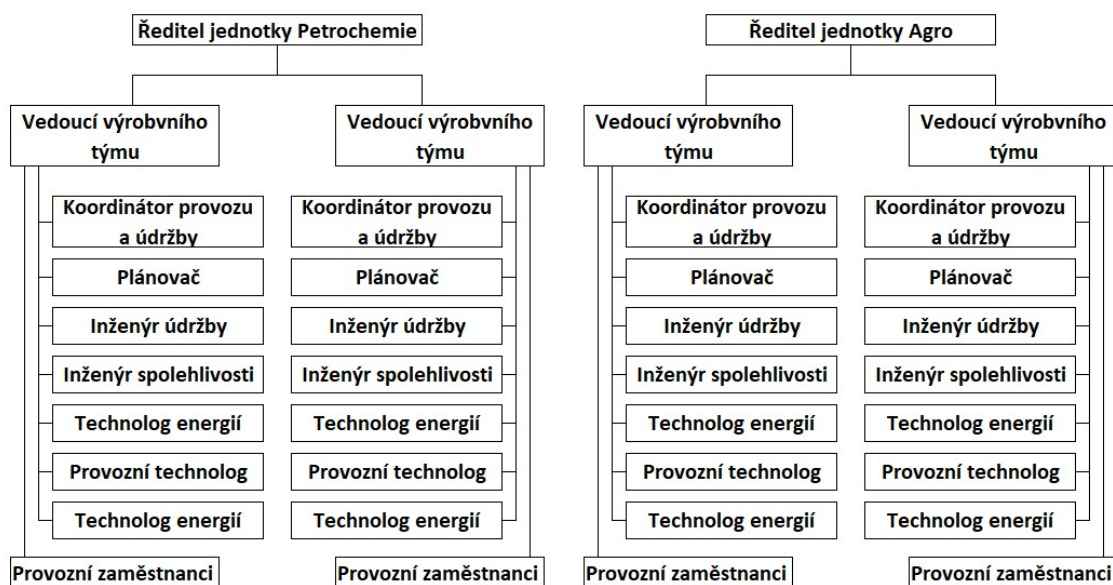
Obrázek 28: Karta cílů

Struktura sledovaných ukazatelů je založena na klasické pyramidové logice, kde se počet sledovaných položek stane menší ve směru vrcholového vedení [100, 28, 4]. V rámci navrženého sdíleného procesu hraje významnou roli definování cílů, které musí samozřejmě též podporovat logiku sdílení. Při definování sdílených cílů je samozřejmě dodržena harmonizace s cíli a záměry společnosti jako celku tak, jak je o tomto principu zmíněno v předchozích kapitolách, popisujících základní principy definování cílů. Vlastní návrh karty cílů definuje cíle pro jednotlivé pracovní pozice, které jsou v procesu zainteresovány a svým rozhodováním ovlivňují dosažení daných cílů. Detailní návrh takové karty cílů je uveden na obrázku 28.

### 5.3.2.6 Organizační uspořádání

#### Výrobní tým

Jak je již popsáno výše, organizační uspořádání výrobního týmu má plochou organizační strukturu a jeho členové jsou přímo podřízeni vedoucímu výrobního týmu. Jednotliví vedoucí výrobních týmů jsou pak podřízeni přímo řediteli příslušné výrobní oblasti (Ražinérie, Agro, Petrochemie, Energo). Návrh celkového organizačního uspořádání se pak již odvíjí od uspořádání výrobních celků tak, aby organizace kopírovala zažitě rozdělení na jednotlivé výrobní bloky. Je to znázorněno na obrázku organizačního uspořádání (Obr. 29), přičemž je dbán důraz na soulad organizačních úrovní, jak je popsáno v kapitole 5.1.2.4 Komunikační schéma.



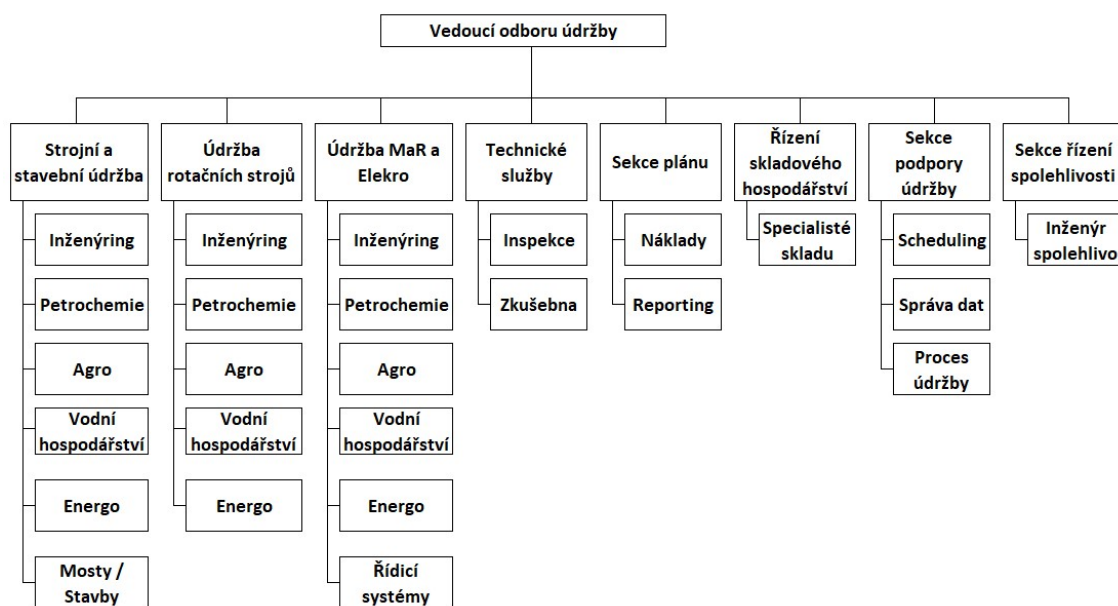
Obrázek 29: Organizační uspořádání výrobních celků

#### Údržba

Podobně jako v případě organizační struktury výrobní oblasti je nutné modifikovat organizační strukturu údržby tak, aby se do ní promítla synchronizace s modelem procesního schématu. Dále je nutné návrhem organizační struktury údržby reagovat na

definované komunikační schéma (Obr. 27) tak, aby došlo k jednoznačnému vymezení odpovědností a komunikačních vazeb mezi vlastní výrobou a údržbou.

Současně bude této změny využito ke komplexním změnám v organizaci údržby tak, aby došlo v souvislosti s návrhem k centralizaci výkonné údržby z oblastí pod centralizované celky, což znamená, že decentralizované útvary exekutivní údržby Petrochemie a Energo se přesunou do centrální části údržby. Dále je pak do organizační struktury zavedena úroveň technického inženýringu, alokovaného do jednotlivých oddělení dle technických odborností (Obr. 30).



Obrázek 30: Organizační uspořádání údržby

Jako v případě vymezení odpovědností výrobního týmu, tak i v případě definice odpovědností v oblasti údržby, je využita matice odpovědnosti, která je uvedena v Příloze A. Detailní popisy pracovních pozic jednotlivých úrovní pracovníků údržby vychází z této matice, navrženého procesního schématu a komunikačního modelu. Detailní popisy pracovních pozic jsou uvedeny v Příloze C.

### 5.3.2.7 Zavedení a řízení změny

Vzhledem k tomu, že implementace navrženého procesu údržby vyžadovala mnoho změn jak v oblasti nastavení vlastního procesu, tak v oblasti organizačního uspořádání, ale také například v podpůrných IT systémech, lokaci jednotlivých osob, organizaci komunikace jak uvnitř procesu, tak směrem ven, bylo nutné připravit plán jednotlivých kroků implementace. V potaz byly brány také známé, obecné reakce na změnu (odmítnutí → porozumění → přijetí → podpora).

Implementaci bylo nutné dostatečně včas a kvalitně připravit, a to v následujících bodech:



- definovat detailní procesní schéma, odpovědnosti, komunikační mapu, sdílené cíle;
- provést návrh organizačních struktur, určit obsazení po změně organizace;
- vytipovat vhodné osoby pro obsazení jednotlivých pozic;
- provést zaškolení o cílech, rolích, pravomocích a odpovědnostech v rámci nového procesu;
- vyžádat si zpětnou vazbu o porozumění;
- provést přenastavení a funkční a kapacitní testy systému řízení údržby (CMMS);
- změnu dostatečně komunikovat okolním útvarům;
- vzhledem k charakteru změny, vlastní změnu procesu a organizačních struktur realizovat v jednom časovém okamžiku.

Realizace navržené změny proběhla přístupem projektového řízení změny, které zahrnovalo dostatečnou přípravu, kdy byl celý navržený proces detailně testován jak funkčně, tak kapacitně, a personál byl několikrát detailně proškolen ze změny procesu, změny rolí a odpovědností. Vlastní změna proběhla bez komplikací s velmi krátkou stabilizační fází. Reporting hodnocených KPI běžel bez přerušení a ovlivnění kvality dat. Detailní popis realizace změny je popsán v kapitole 6.3.

## 5.4 Vyhodnocení implementace navrženého modelu

Hodnocení spočívá ve vyhodnocení navrženého procesního modelu řízení údržby k tomu uzpůsobenému navrženému organizačnímu uspořádání.

Hodnocení vychází ze standardních ukazatelů pro hodnocení procesu údržby tak, jak je například definuje norma EN15341 [21, 22]. Hodnocení je založeno na hodnocení vybraných ukazatelů, které byly voleny na základě předpokladu dobré dostupnosti dat, stálosti jejich definice a toho, že dostatečným způsobem vyhodnotí dopad změn v klíčových oblastech, jimiž jsou efektivita, kvalita a procesní bezpečnost. Zvolené ukazatele a jejich definice popisuje Tab. 5 (Seznam vybraných KPI).

Z pohledu časové osy je hodnocení nastaveno na časový interval let 2010 až 2020, přičemž navržená změna byla implementována v říjnu roku 2014. Pro potřeby hodnocení je období 2010 až 2014 uvažováno jako období před změnou a období 2015 až 2020 jako období po změně. Přičemž poslední dva měsíce v roce 2014, kdy již byla změna implementována, se pro potřeby vyhodnocení uvažuje jako období přechodové a stabilizační a je započítáváno od období před změnou.

Zdrojem dat jsou, jak bylo již popsáno, systémy a pravidelný měsíční reporting společnosti Unipetrol RPA, s.r.o. Data týkající se ukazatele 1 jsou získána z centrálního systému řízení personalistiky SAP HR, data ukazatelů 2, 3, 4, 5 a 6 z centrálního systému řízení údržby SAP PM a z měsíční zprávy údržby. Data byla sbírána na měsíční bázi a pro jejich hodnocení je využit roční průměr a nebo roční načítaná absolutní hodnota (ukazatel č. 6). Ukazatel č. 3 je vyhodnocen jako průměrná roční hodnota, absolutních hodnot jednotlivých měsíců (každý měsíc je hodnoceno, kolik je nesplněných legislativních požadavků právě v daném měsíci, což je absolutní hodnota, kterou však pro potřebu ročního vyhodnocení nelze počítat).

Jak vyplývá z hodnocení výchozího stavu, stálost a kvalita dat je velmi dobrá. Ucelený přehled dat použitý pro hodnocení je patrný z tabulky 11.

Tabulka 11: Celkový přehled dat

Ukazatel	2010	2010		2011		2012		2013		2014		
		Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	
Ukazatel 1	Podíl manažerských pozic		6,9%		7,7%		7,6%		8,4%		8,5%	
Ukazatel 2	Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách	FT1	17,7%		19,3%		20,0%		22,6%		22,6%	
		FT2	17,4%	18,6%	19,5%	19,1%	18,1%	19,3%	15,8%	19,7%	15,3%	
		FT3	20,8%		18,5%		19,8%		20,7%		23,2%	
Ukazatel 3	Průměrný počet nesplněných legislativních požadavků v termínu	FT1	45,3		44,1		41,1		47,0		51,1	
		FT2	0,2	16,5	11,9	19,6	3,8	15,9	1,0	17,3	2,8	
		FT3	3,9		2,9		2,9		3,8		1,1	
Ukazatel 4	Podíl preventivní údržby	FT1		55,8%		44,4%		49,3%		45,8%		49,1%
		FT2										
		FT3										
Ukazatel 5	Podíl neplánované údržby	FT1	30,7%		27,0%		22,7%		19,5%		24,4%	
		FT2	27,2%	26,0%	23,5%	25,6%	26,6%	23,5%	22,9%	20,5%	25,3%	
		FT3	20,1%		26,3%		21,3%		19,1%		13,9%	
Ukazatel 6	Počet poruch tlakové obálky (LOPC)	FT1		3		6		6		3		10
		FT2										
		FT3										

Ukazatel	2015	2015		2016		2017		2018		2019		2020		
		Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	Průměr týmu	Celkový průměr	
Ukazatel 1	Podíl manažerských pozic		6,4%		6,3%		5,5%		5,0%		5,5%		6,0%	
Ukazatel 2	Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách	FT1	17,8%		13,0%		15,1%		16,4%		15,8%		16,0%	
		FT2	11,8%	15,2%	8,4%	11,5%	9,5%	14,2%	8,5%	13,8%	10,1%	14,1%	10,0%	
		FT3	15,9%		13,1%		18,0%		16,5%		16,4%		17,1%	
Ukazatel 3	Průměrný počet nesplněných legislativních požadavků v termínu	FT1	16,9		10,6		4,0		4,4		4,0		2,6	
		FT2	5,3	7,7	1,8	4,7	0,0	1,7	0,0	1,5	0,1	1,4	0,0	
		FT3	0,7		1,7		1,0		0,0		0,1		0,0	
Ukazatel 4	Podíl preventivní údržby	FT1		53,5%		46,8%		47,8%		43,3%		42,0%		50,0%
		FT2												
		FT3												
Ukazatel 5	Podíl neplánované údržby	FT1	20,1%		31,4%		15,6%		14,3%		19,6%		23,4%	
		FT2	11,5%	13,5%	9,1%	16,0%	14,6%	13,3%	7,8%	10,2%	8,5%	11,9%	8,9%	
		FT3	9,0%		7,4%		9,6%		8,5%		7,8%		8,1%	
Ukazatel 6	Počet poruch tlakové obálky (LOPC)	FT1		4		6		6		2		5		4
		FT2												
		FT3												

Vzhledem k charakteru hodnocení, které je založeno na sledování dopadů změny v čase a na typu vybraných KPI, bude hodnocení provedeno pomocí dvouvýběrového t-testu, který na stanovené hladině významnosti  $\alpha$  porovnává střední hodnoty datových řad před a po změně a dále na základě vývoje trendů jednotlivých ukazatelů. Hodnocením vývoje trendů bude eliminována případná odchylka od definic jednotlivých KPI a podstatná tak bude hlavně stálost způsobu sběru dat v čase.

Tabulka 12 obsahuje datové řady pro šest ukazatelů údržby (KPI), na nichž bude níže ukázáno, zda se na nich projevila změna v organizaci a řízení údržby. Tyto datové řady byly získány na základě celkového přehledu dat (Tab. 11).

Tabulka 12: Datové řady

Ukazatel	Před změnou [%]					Po změně [%]					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1 - Podíl manažerských pozic	6,9	7,7	7,6	8,4	8,5	6,4	6,3	5,5	5,0	5,5	6,0
2 - Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách	18,6	19,1	19,3	19,7	20,3	15,2	11,5	14,2	13,8	14,1	14,4
3 – Průměrný podíl nesplněných legislativních požadavků v termínu	16,5	19,6	15,9	17,3	18,3	7,7	4,7	1,7	1,5	1,4	0,9
4 - Podíl preventivní údržby	55,8	44,4	49,3	45,8	49,1	53,5	46,8	47,8	43,3	42,0	50,0
5 - Podíl neplánované údržby	26,0	25,6	23,5	20,5	21,2	13,5	16,0	13,3	10,2	11,9	13,4
6 - Poruchy tlakové obálky (LOPC)	3	6	6	3	10	4	6	6	2	5	4

Na základě hypotézy je definován popis žádoucích hodnot / trendů ukazatelů:

- U ukazatele 1 je žádoucí dosahovat co nejnižších hodnot, protože poměr mezi řídicími a exekutivními pozicemi ovlivňuje výslednou efektivitu. To ovšem platí pouze za předpokladu, že se ostatní ukazatele KPI nezhorší.
- Ukazatele 2, 3, 5 a 6 hodnotí negativní skutečnosti, proto je žádoucí, aby tyto ukazatele nabývaly co nejnižších hodnot.
- Ukazatel 4 hodnotí pozitivní skutečnost, proto je žádoucí, aby tento ukazatel nabýval co nejvyšší hodnoty.

Pohledem na data v tabulce je patrné, že hodnoty ukazatelů 1, 2, 3 a 5 se po realizaci změny snížily, zatímco ukazatele 4 a 6 nevykazují růstový ani klesající trend. Toto tvrzení bude doloženo pomocí dvouvýběrového t-testu, který na stanovené hladině významnosti  $\alpha$  porovnává střední hodnoty datových řad před změnou a po změně.

Podrobný výpočet ukazatelů a posouzení hypotézy  $H_0$  (zamítnutí nebo nezamítnutí) bude ukázán na prvním ukazateli.

Veličina X: podíl manažerských pozic před změnou; data (6,9; 7,7; 7,6; 8,4; 8,5)

Veličina Y: podíl manažerských pozic po změně; data (6,4; 6,3; 5,5; 5,0; 5,5; 6,0)

Výběrový průměr:

$$\bar{X} = \frac{1}{n_X} \cdot \sum_{i=1}^{n_X} X_i \quad \bar{X} = \frac{1}{5} \cdot (6,9 + 7,7 + 7,6 + 8,4 + 8,5) = 7,82 \quad (1.1)$$

Obdobným způsobem bylo vypočteno  $\bar{Y} = 5,78$



Dále budou spočteny výběrové směrodatné odchylky  $s_X$  a  $s_Y$ .

$$s_X = \sqrt{\frac{1}{n_X-1} \sum_{i=1}^{n_X} (X_i - \bar{X})^2} \quad \text{po dosazení } s_X = 0,65 \quad \text{a obdobně } s_Y = 0,54 \quad (1.2)$$

Dalším krokem je výpočet sdružené výběrové směrodatné odchylky jako:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_X-1)s_X^2 + (n_Y-1)s_Y^2}{n_X+n_Y-2}} \quad s_p = \sqrt{\frac{(5-1) \cdot 0,65^2 + (6-1) \cdot 0,54^2}{5+6-2}} = 0,59 \quad (1.3)$$

Nyní je T-testovací statistika určena vzorcem:

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}}} \quad T = \frac{7,82 - 5,78}{0,59 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{6}}} = 5,66 \quad (1.4)$$

Symbole ve vzorcích:  $X_i$  – hodnoty ukazatele v letech 2010 až 2014 včetně

$Y_i$  – hodnoty ukazatele v letech 2015 až 2020 včetně

$\bar{X}, \bar{Y}$  – výběrové průměry ukazatelů

$n_X, n_Y$  – počet hodnot číselné řady  $X, Y$

$s_X, s_Y$  – směrodatné odchylky číselné řady  $X, Y$

$s_p$  – sdružená směrodatná odchylka

$T$  – testovací statistika dvouvýběrového t-testu

V tabulce kritických hodnot Studentova t-rozdělení jsem vyhledal srovnávací hodnotu pro kvantil  $(1 - \alpha) / 2$  a počet stupňů volnosti  $5 + 6 - 2 = 9$ . Hladinu významnosti  $\alpha$  jsem volil obvyklých 5 %. Srovnávací hodnota z tabulky je 2,262. Vzhledem k tomu, že hodnota  $T = 5,66$  je výrazně vyšší než hodnota z tabulky 2,262, zamítám hypotézu  $H_0$  (o podobnosti středních hodnot) na hladině významnosti  $\alpha = 5 \%$ . Odchylka průměrů hodnot je tedy statisticky signifikantní.

Výše uvedeným postupem byly spočteny hodnoty  $T$  i pro ostatní ukazatele, jejich přehled je obsažen v tabulce 13.

Tabulka 13: Hodnoty  $T$

Ukazatel	T-testovací statistika	Závěr pro $H_0$	Změna hodnot
1 - Podíl manažerských pozic	5,66	zamítá se	statisticky významná
2 - Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách	8,84	zamítá se	statisticky významná

3 – Průměrný počet nesplněných legislativních požadavků v termínu	10,59	zamítá se	statisticky významná
4 - Podíl preventivní údržby	0,77	potvrzuje se	statisticky nevýznamná
5 - Podíl neplánované údržby	7,61	zamítá se	statisticky významná
6 - Poruchy tlakové obálky (LOPC)	0,72	potvrzuje se	statisticky nevýznamná

Výsledky dvouvýběrového t-testu na hladině významnosti  $\alpha = 5\%$  silně potvrzují prvotní odhady / hypotézu o vlivu změn (T-testovací statistika je ve všech případech poměrně vzdálená od tabulkového srovnávacího kritéria 2,262).

Na základě porovnání střední hodnoty datových řad před změnou a po změně u ukazatelů 1, 2, 3 a 5 lze změny v organizaci údržby označit jako prospěšné. V případě ukazatelů 4 a 6 není očekávaný dopad změn prokázán. Komentáře k vývoji jednotlivých hodnotících ukazatelů jsou uvedeny v kapitole 6.4.

Výsledek porovnání středních hodnot umožňuje provést též hodnocení z pohledu naplnění jednotlivých hypotéz:

- H1 Snížení podílu manažerských hodnot bylo docíleno a hypotéza je potvrzena. Podrobnější zhodnocení je uvedeno v kapitole 6.4.1.
- H2 V případě podílu požadavků na práci požadovanou ve vysoké prioritě došlo k jeho snížení a hypotéza je potvrzena. Podrobnější zhodnocení je uvedeno v kapitole 6.4.2.
- H3 Snížení počtu legislativních požadavků, realizovaných po vyžadovaném termínu plnění bylo docíleno, hypotéza je potvrzena. Podrobnější zhodnocení je uvedeno v kapitole 6.4.3.
- H4 K očekávanému zvýšení podílu zásahů preventivní údržby nedošlo a hypotéza potvrzena není. Podrobnější zhodnocení je uvedeno v kapitole 6.4.4
- H5 V případě podílu neplánovaných činností údržby došlo k jeho snížení a hypotéza je potvrzena. Podrobnější zhodnocení je uvedeno v kapitole 6.4.5.
- H6 K očekávanému snížení počtu netěsností tlakové obálky (poruch integrity) nedošlo a hypotéza není potvrzena. Podrobnější zhodnocení je uvedeno v kapitole 6.4.6.

## 6 Výsledky a diskuse

Tato kapitola je zaměřena na zhodnocení, do jaké míry se podařilo naplnit stanovené cíle a předpoklady práce. Z pohledu naplnění cílů se hodnocení zaměří primárně na vyhodnocení dopadů změny na organizaci údržby, na praktické zkušenosti a způsob, jakým pracovníci přijali nový model řízení údržby.

### 6.1 Stanovení modelu správy majetku

Jak je patrné z kapitoly 5.1, proces realizace údržby se podařilo nastavit dle záměru jako sdílený mezi údržbou a výrobou tak, že jednotlivé rozhodovací kroky jsou prováděny na straně provozovatele zařízení, nikoli na straně udržovatele. Tím bylo docíleno nezávislého schvalovacího procesu, kdy provozovatel (výrobní oblast) je nucen rozhodovat nejen na základě aktuální provozní situace, ale též na základě výše nákladů a ukazatelů dlouhodobé provozní dostupnosti. Návrh řešení byl založen na struktuře takzvaného multiprofesního týmu, který v sobě v jedné organizační složce spojuje zástupce všech klíčových procesů potřebných pro efektivní správu a řízení svěřeného výrobního úseku, kdy jedním z procesů je právě proces realizace údržby. Tuto myšlenku pozitivně zmiňují též Brandolese, Franci a Pozzetti [9]. K takto nastavenému procesu a organizačnímu uspořádání se podařilo definovat způsob vzájemného propojení cílů, které běžně bývají pro oblast výroby a údržby rozdílné. Na základě vytvořeného návrhu modelu správy majetku se následně podařilo vytvořit detailní model sdíleného procesu a lze tedy prohlásit tento cíl práce za úspěšně naplněný.

### 6.2 Stanovení způsobu měření a vyhodnocení

Volba hodnotících ukazatelů vycházela ze standardních ukazatelů pro hodnocení procesu údržby tak, jak je například definuje norma EN15341. Ukazatele byly voleny tak, aby dokázaly dostatečným způsobem vyhodnotit dopad změny v klíčových oblastech, kterými byla efektivita, kvalita a procesní bezpečnost. Ukazatele byly voleny také s ohledem na předpoklad dobré dostupnosti a stálosti zdrojových dat. Vybrané ukazatele nejsou generálním měřítkem účinnosti a výkonnosti navrženého sdíleného procesu údržby, poskytují však reálný pohled na dílčí výsledky dosažené navrženou a realizovanou změnou. Oproti mnoha standardním způsobům hodnocení efektivity procesu údržby [21, 22, 32], které jako jedno z klíčových měřítek uvažují náklady na údržbu či poměr nákladů na údržbu vztažený k dalším veličinám (například k odpisové hodnotě majetku nebo pojistné hodnotě majetku), nebyl ukazatel míry nákladů v této práci pro hodnocení použit. Přestože hodnocení ukazatelů nákladů doporučuje např. L. Pintelon [82] nebo V. Legát a kol. [61], pro hodnocení úspěšnosti tohoto modelu procesu

použito nebylo. Hlavním důvodem pro nevyužití ukazatelů nákladovosti byl předpokládaný značný dopad makroekonomického prostředí. V letech 2011 až 2013 vrcholila celosvětová ekonomická krize a průmyslové podniky přistupovaly k nucené redukci nákladů, a to bez ohledu na reálně potřeby rozpočtů údržby. Oproti tomu v období konjunktury ekonomiky, v letech 2017 až 2019, investovaly podniky do oblasti údržby (a nejen tam) vyšší finanční prostředky než obvykle – to ve snaze vykompenzovat podhodnocené rozpočty z let minulých. Hodnocení práce je vztaženo k období let 2010 až 2020 a vliv popsané skutečnosti by se z hodnocených finančních ukazatelů obtížně korigoval a ukazatele by tak hodnotily vliv navržené změny procesu se značnou nepřesností.

Hodnocení KPI bylo provedeno pomocí dvouvýběrového t-testu, který na stanovené hladině významnosti porovnal odchylky středních hodnot datových řad před změnou a po změně. Následné hodnocení a komentáře dopadů změny pak bylo provedeno na základě celkového průběhu hodnoty ukazatele, vývoje celkového lineárního trendu a zhodnocení lineárního vývoje trendů separátně pro období před změnou a období po změně.

Na základě stanoveného způsobu měření a vyhodnocení vybraných KPI se podařilo provést vyhodnocení dopadů navržené změny procesu údržby a lze prohlásit tento cíl práce za úspěšně naplněný.

## **6.3 Vyhodnocení aplikace modelu sdíleného procesu údržby do reálné praxe**

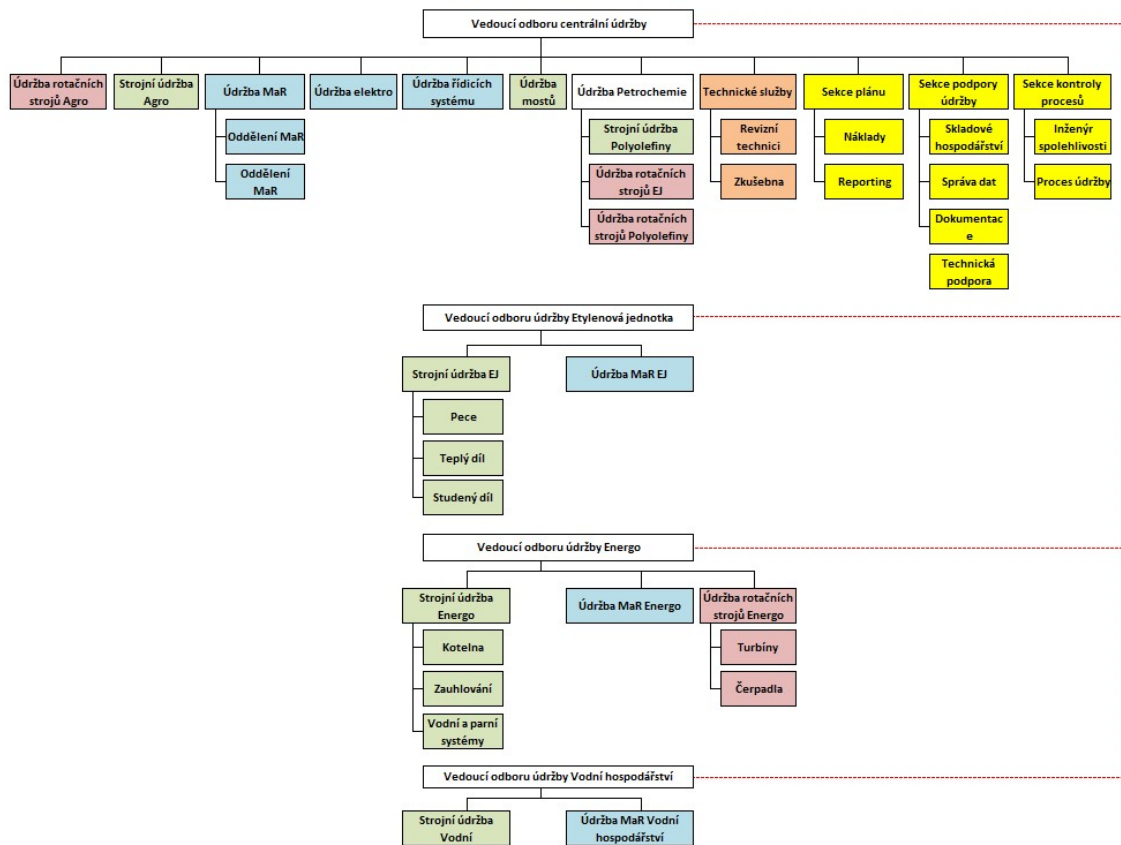
Na základě navrženého modelu správy majetku tak, jak je popsán v Kap. 5.1, se podařilo vytvořit návrh procesu řízení údržby, v detailu nutném pro funkční zavedení do běžného užívání ve výrobním podniku. Realizace změny spočívala v úpravě procesního schématu procesu údržby tak, aby bylo docíleno přenosu rozhodovacích pravomocí do oblasti provozu. V návaznosti na definovaném procesu byla navržena změna organizační struktury jak na straně údržby, tak na straně výroby. Pro optimální fungování takto propojené organizace bylo definováno komunikační schéma, potřebné kompetence, a systém sdílení společných cílů (viz. Kap. 5.3)

Podařilo se vytvořit návrh modifikace organizačních struktur výroby a údržby, který respektuje zavedení multiprocesního výrobního týmu na straně výroby a na straně údržby umožní centralizaci organizace a vytvoření úrovně technického inženýringu. Tento návrh není v rozporu s obecným doporučením aplikovat pro velké podniky model oblastního nebo smíšeného uspořádání údržby tak, jak o něm hovoří např. H. Mayard [61]. Podstatnou změnou od běžně uplatňovaných organizačních struktur modelu oblastní

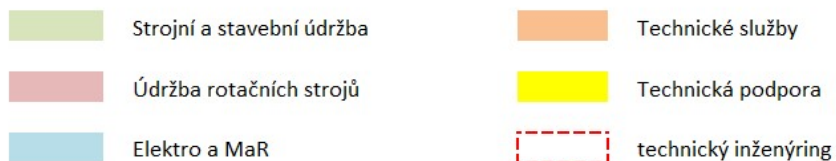
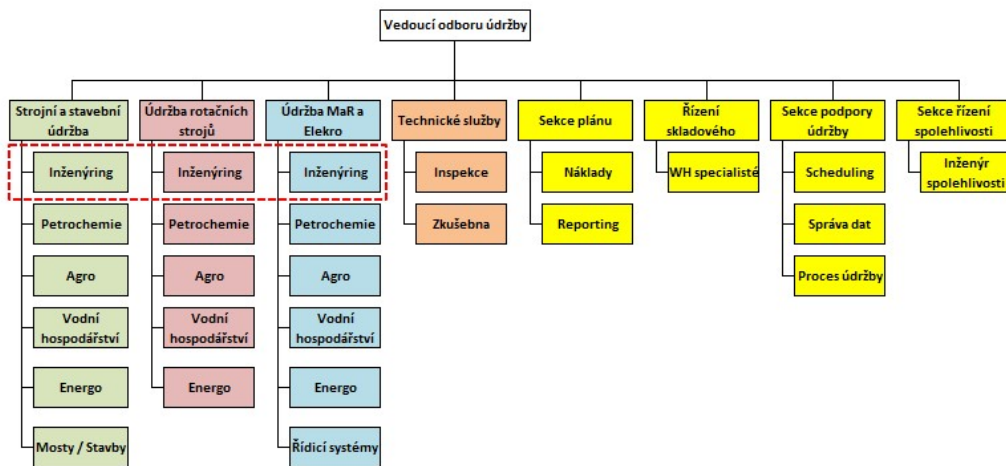
údržby, je zde však prvek multiprofesního týmu, který v sobě nahrazuje výhody úzkého propojení výroby a údržby v rámci oblastního modelu procesu údržby, ale přitom nijak nebrání centralizaci organizace údržby, která s sebou nese nesporné výhody centrálního řízení údržby.

Na obrázku 31 je vidět porovnání organizace údržby před změnou a po změně, která s sebou přinesla zmiňovanou centralizaci. Barevné označení v obrázku ukazuje rozmístění jednotlivých oddělení (strojná údržba, údržba rotačních strojů, údržba MaR a elektro, technická zkušebna, technická podpora) v rámci organizace před změnou a po ní. Z původního rozložení je jasně patrné, že oddělení shodného typu byla součástí jednotlivých oblastí, a kromě části centrální údržby byla řízena vedoucími jednotlivých výrobních oblastí. Některá z oddělení byla v organizaci též nesytemově rozdělena. Bližší analýzou původního stavu organizačního uspořádání se zabývá kapitola 5.3.1.2. Oproti tomu v novém (centralizovaném) uspořádání organizace údržby je jasně vidět systematické uspořádání jednotlivých disciplín údržby a jejich přímou podřízenost manažerovi dané disciplíny. Z obrázku 31 je též patrné zavedení technického inženýringu jako podpůrné funkce jednotlivých disciplín. Díky tomuto kroku vznikla organizační složka, která v rámci každé z disciplín definuje strategie a technické standardy. Současně je složka technického inženýringu využívána k řešení technických problémů nerutinního charakteru (vyšetřování poruch, technické studie, řízení rámcových smluv apod.). Prvek technického inženýringu značně napomáhá v dlouhodobé strategii údržby rozvíjet se proaktivním a prediktivním směrem.

## PŘED ZMĚNOU



## PO ZMĚNĚ



Obrázek 31: Porovnání změn v organizaci údržby

Zavedení změny bylo realizováno formou projektového přístupu, kdy byl jmenován projektový tým, odpovědný za přípravu a provedení realizace. Projektový tým byl tvořen projektovým vedoucím, zástupci jednotlivých výroben, zástupci oblasti exekutivní údržby, hlavním plánovačem, specialistou procesu údržby, zástupcem IT a administrativní podporou. Příprava a zavedení změny byly naplánovány na období 6 měsíců. Tým byl řízen Řídící radou složenou z technického ředitele a ředitelů jednotlivých výrobních bloků. Již od počátku byl kladen značný důraz na vhodný výběr budoucích členů výrobních týmů, jejichž pochopení modelu a znalost procesu a rozdělení kompetencí jsou pro úspěch klíčové (zejména pro pozice Koordinátor provozu a údržby a Inženýr údržby výrobního týmu je kvalitní obsazení důležité). Budoucí členové výrobních týmů se rekrutovali z řad zkušených pracovníků provozu a údržby a byli od samého počátku členy přípravného týmu (jako zástupci jednotlivých výroben a zástupci exekutivní údržby).

V rámci fungování projektového týmu byla nejprve v testovacím prostředí CMMS provedena změna procesu a proces byl otestován. V dalším kroku byly, za podpory externího školitele, přípravným týmem vytvořeny potřebné školicí materiály, plán seznámení se změnou a plán školení.

Vlastní seznámení organizace se změnou a zaškolení trvalo 3 měsíce. V průběhu této doby probíhalo také průběžné testování systému, do kterého byli postupně začleněni budoucí klíčoví uživatelé systému. Pro testování systému byl aplikován systém tzv. „superuživatelů a uživatelů“, kdy superuživatelem je osoba s vyšší znalostí systému, která je schopna poskytnout při testování uživatelům podporu. Tímto krokem bylo docíleno toho, že se s novým procesem a změnami v systému seznámila široká skupina budoucích klíčových uživatelů. Koordinace velkého počtu osob provádějících testování byla náročná a vyžadovala přípravu detailních plánů testování a vytvoření systému zpětné vazby tak, aby připomínky testovatelů byly efektivně zpracovávány. Tento přístup však zajistil praktické zaškolení a velmi dobrou znalost procesu a systému u velké skupiny pracovníků ještě před vlastním provedením změny. Souběžně probíhalo školení „rolí“ (odpovědností a pravomocí), systému komunikace a systému plánování prací.

Reakce pracovníků na změny probíhala po standardní křivce fází změny (odmítnutí → porozumění → přijetí → podpora). Pro vybudování co nejsilnější základny pracovníků podporujících změnu byly vybrány klíčové osoby z pohledu schopností ovlivnit názor organizace, a to napříč všemi úrovněmi organizace. Do této skupiny byli např. záměrně zařazeni též pracovníci, kteří měli schopnost ovlivnit organizaci, ale současně se u nich předpokládala resistance ke změně.

Realizace změny procesu a organizace nastala v jednom časovém okamžiku. Vzhledem k tomu, že provedení změny předcházela detailní příprava, vlastní změna

proběhla bez zásadních komplikací a stabilizace fungování nového procesu a organizace nastala přibližně po 2 měsících od realizace změny. V průběhu stabilizačního období proběhlo několik po-implemenčních setkání klíčových osob, na nichž proběhlo dovyjasnění odpovědností, pravomocí, systému komunikace apod.

Na základě navrženého modelu a zvoleného způsobu provedení změny se podařilo úspěšně realizovat změnu. Takto pozměněný model procesu a organizace stabilně funguje od svého zavedení na konci roku 2014 do současnosti a tímto lze považovat zavedení změny za ověřené. Cíl vytvořit model sdíleného procesu řízení údržby a ověřit ho na základě jeho zavedení do běžného užívání se úspěšně naplněn. Pro správné fungování takto sdíleného procesu údržby se ukázalo, že pochopení rolí na pozicích Koordinátor provozu a údržby, Plánovač a Inženýr údržby výrobního týmu je naprosto klíčové. Tyto pozice by měly být vždy obsazeny osobami znalými, kompetentními, s dostatečnou praxí a dobrou obecnou znalostí a pochopením takto nastaveného procesu.

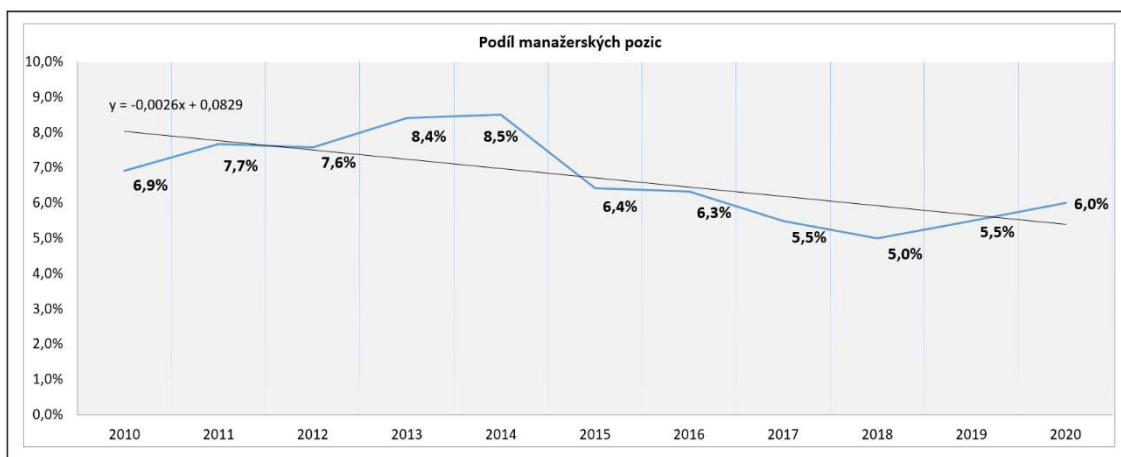
## **6.4 Zhodnocení a komentáře dopadů změny na KPI**

Na základě porovnání střední hodnoty datových řad hodnocených KPI před realizací navržené změny a po ní bylo konstatováno, že u ukazatelů 1, 2, 3 a 5 bylo dosaženo významné změny a lze je označit jako prospěšné. V případě ukazatelů 4 a 6 není očekávaný dopad změn prokázán (viz Kap. 5.4). Vyhodnocení a komentáře k vývoji jednotlivých KPI jsou uvedeny v následujících kapitolách.

### **6.4.1 Ukazatel 1 – Podíl manažerských pozic**

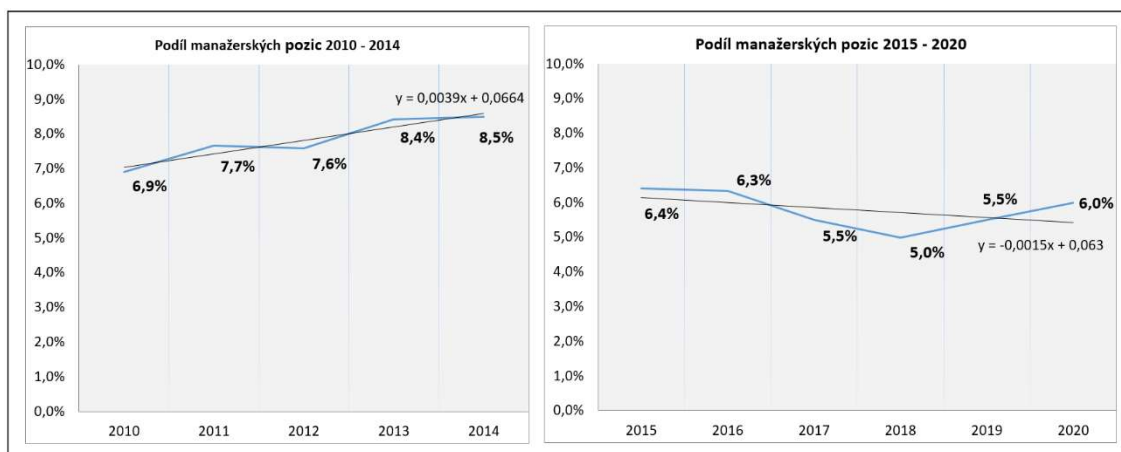
Tento ukazatel je využit pro hodnocení efektivity řízení organizace, kdy se předpokládá, že kromě snížení personálních nákladů, které jsou v případě tohoto hodnocení druhořadé, má podíl manažerských pozic přímý vliv na zrychlení rozhodování, zkrácení komunikačních toků směrem k výkonným pozicím a zkvalitnění přenosu informací. Pro tento ukazatel je z pohledu úspěšnosti hodnocení žádoucí dosahovat co nejnižších hodnot. To ovšem platí pouze za předpokladu, že se ostatní ukazatele KPI nezhorší. Z tohoto pohledu je zde tedy zajímavé porovnání z pohledu vývoje dalších hodnocených ukazatelů.





Obrázek 32: Graf – ukazatel 1 – celkový vývoj

U tohoto ukazatele byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot před a po změně. Z celkového vývoje ukazatele 1 (Obr. 32) je patrné, že v období před realizací změny hodnota podílu manažerských pozic rostla. Realizace návrhu přinesla skokovou změnu v podílu manažerských pozic, což dokládá úspěšnou implementaci modelu, jehož smyslem je zefektivnění procesu jako celku. V následujících 3 letech po implementaci lze sledovat ustálený nebo mírně klesající trend vývoje, což lze také považovat za pozitivní dopad změny. V posledních dvou letech sledovaného období po změně se počet manažerských pozic začíná navyšovat.



Obrázek 33: Graf – ukazatel 1 – vývoj v obdobích

Podíl manažerských pozic však zůstává na úrovni, na kterou se dostal po implementaci změny a neroste zpět k původním hodnotám. Toto tvrzení dokladuje klesající vývoj trendu v období po realizaci změny, který je patrný z grafu (Obr. 33).

Nárůst podílu manažerských pozic v posledních 2 letech může souviset s konjunkturou trhu, která přinesla prostor pro realizaci většího počtu nových projektů, které bylo třeba řídit. Oproti tomu v období před změnou, v letech 2011 až 2013, kdy panovala hospodářská krize, podíl manažerských pozic i přesto stále rostl.

Z pohledu dopadu trendu vývoje tohoto ukazatele vzhledem k dalším hodnoceným ukazatelům lze konstatovat:

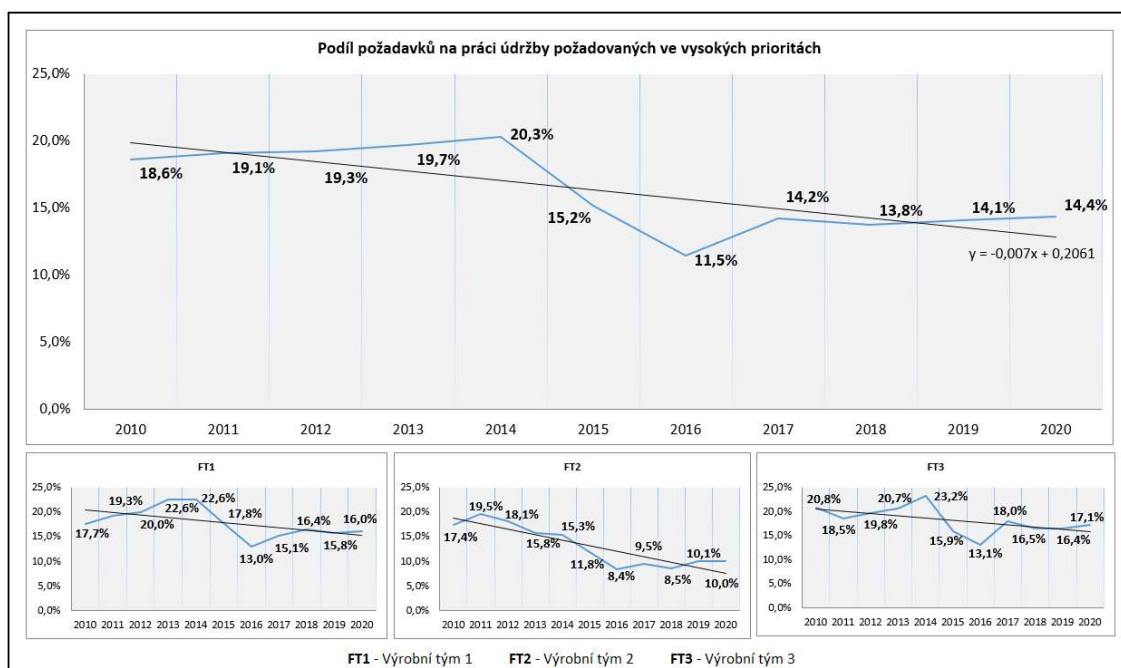
- Ukazatel 2 - Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách v období po realizaci sice stále roste, avšak pomaleji než před vlastní změnou. Lze tedy konstatovat, že snížení podílů manažerských pozic nemá negativní vliv na vývoj tohoto ukazatele.
- Ukazatel 3 - Počet nesplněných legislativních požadavků v termínu v období po realizaci klesá, což je z pohledu hodnocení pozitivní vývoj. Lze tedy konstatovat, že snížení podílu manažerských pozic má na vývoj tohoto ukazatele pozitivní vliv a cíl v oblasti zefektivnění řízení a přímé komunikace jednoznačně naplňuje.
- Ukazatel 4 - Podíl preventivní údržby má bez ohledu na realizovanou změnu stále shodný směr klesajícího charakteru. V tomto případě lze proto konstatovat, že podíl manažerských pozic na tento ukazatel vliv nemá. Nicméně zůstává zde otevřená otázka, jak by se charakter závislosti těchto dvou ukazatelů projevoval v pohledu dlouhodobém a v této oblasti vidím prostor pro další možné přezkoumání.
- Ukazatel 5 - Podíl neplánované údržby změnou podílu manažerských pozic nezaznamenal významnou změnu trendu v rámci celého hodnoceného časového období a lze tedy konstatovat, že podíl manažerských pozic na tento ukazatel vliv nemá. Opět je zde ale prostor pro budoucí zodpovězení otázky, jak by se závislost těchto dvou ukazatelů chovala z pohledu dlouhodobého vývoje.
- Ukazatel 6 - Počet poruch tlakové obálky (LOPC) v termínu v období po realizaci klesá, což je pozitivní. Přímá souvislost se změnou podílu manažerských pozic zde není prokázána.

Z pohledu hodnocení vývoje ukazatele 1 lze prohlásit, že realizovanou změnou došlo ke zlepšení (snížení) hodnot hodnoceného ukazatele a k otočení vývoje trendu. Negativní dopady snížení podílu manažerských pozic na další sledované ukazatele nebyly prokázány. U většiny sledovaných parametrů došlo k jejich zlepšení.

#### **6.4.2 Ukazatel 2 - Podíl požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách**

Tento ukazatel hodnotí podíl požadavků na práci ve vysokých prioritách, tedy prací, jejichž realizace je požadována okamžitě nebo do 24 hodin. Jedná se o ukazatel hodnotící kvalitu, a to na základě předpokladu, že na přípravu práce požadované spěšně (ve vysoké prioritě) se zkracuje čas na kvalitní naplánování, technickou přípravu a organizaci práce.

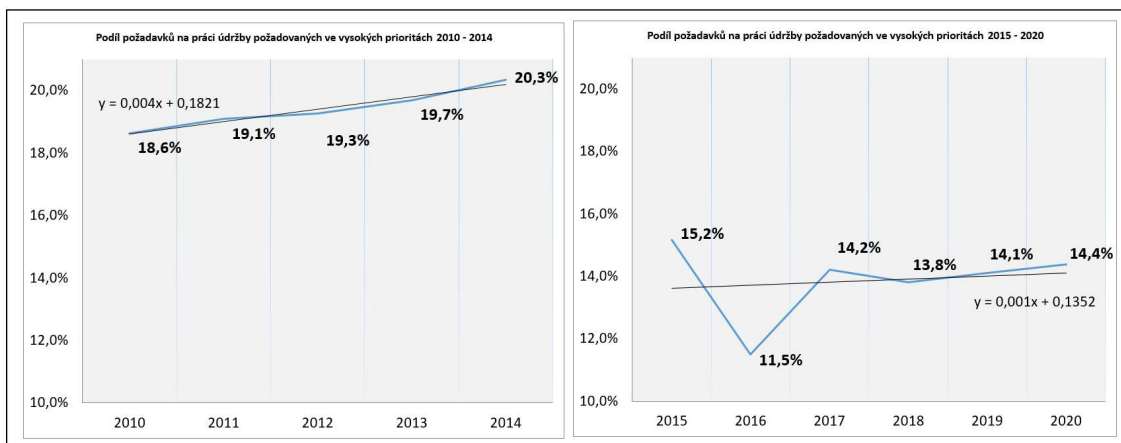
U takto realizovaných požadavků pak vzniká negativní dopad na kvalitu provedení práce a logicky též na zvýšené náklady vlivem vyšší neefektivity realizace. Zde je tedy očekáváno snížení podílu prací realizovaných ve vysoké prioritě. Ukazatel hodnotí negativní skutečnost, proto je žádoucí, aby hodnoty tohoto ukazatele nabývaly co nejnižších hodnot.



Obrázek 34: Graf – ukazatel 2 – celkový vývoj

U tohoto ukazatele byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot před změnou a po ní. Z celkového vývoje ukazatele 2 (Obr. 34) je patrné, že v období před realizací změny hodnota podílu prací realizovaných ve vysokých prioritách neustále rostla. Realizace návrhu přinesla skokovou změnu směrem dolů. Toto lze přisoudit dvěma základním faktorům: prvním z nich je okamžitá změna v přístupu schvalovatelů priorit (vyvolaná zavedením sdílené odpovědnosti jak za schvalovanou prioritu, tak ale i za cenu realizované činnosti) a druhým faktorem je přímá vazba (komunikace) mezi inženýrem údržby výrobního týmu a koordinátorem provozu a údržby, kteří jsou společně zařazeni do jedné organizační jednotky a mají shodné cíle.

Klesající trend ukazatele je patrný ještě v následujících 2 letech po realizaci změny. V roce 2017 hodnota ukazatele nepatrně roste a následně opět nepatrně klesá. Vzhledem k tomu, že v daném období nedocházelo k žádným provozním anomáliím, lze tuto změnu přisoudit běžnému výkyvu v počtu prioritních požadavků, neboť přesto že hodnoty ukazatele oscilují, děje se to pouze kolem úrovně, na niž se skokově posunul bezprostředně po realizaci změny.



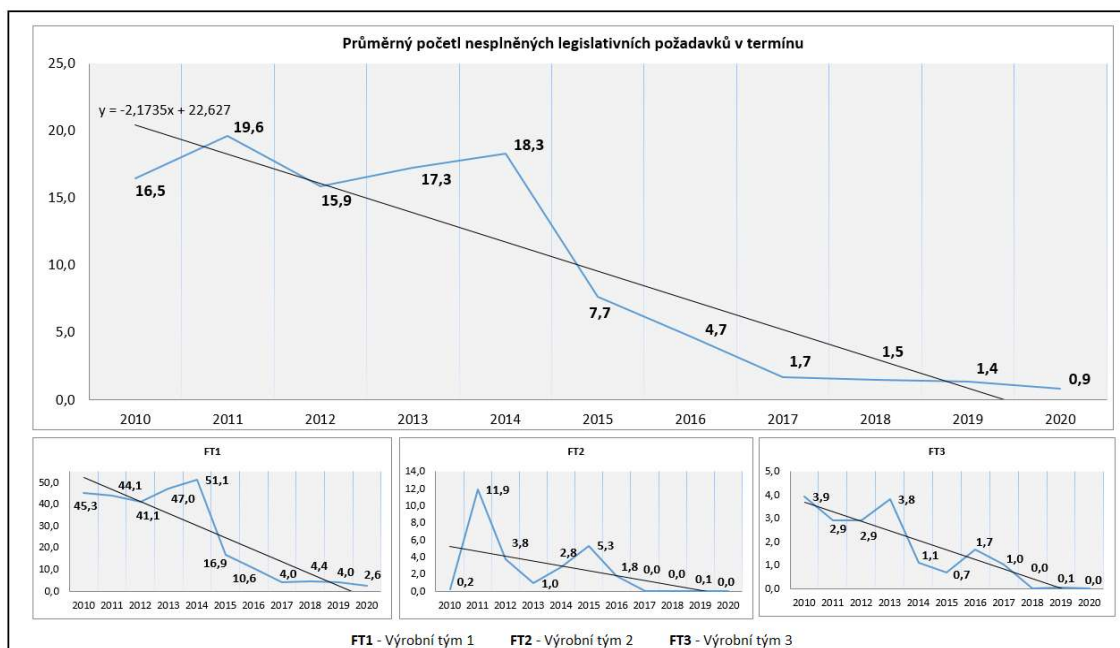
Obrázek 35: Graf – ukazatel 2 – vývoj v obdobích

Z pohledu hodnocení vývoje trendu před a po realizaci změny (Obr. 35) je patrné, že před realizací změny nabýval rostoucí hodnoty, což se nezměnilo ani v období po realizaci změny. Hodnoty ukazatele však nabývají nižších hodnot a růst negativního trendu se zpomalil.

Z pohledu hodnocení vývoje ukazatele došlo realizovanou změnou ke skokové změně a k nevýraznému zlepšení vývoje trendu. Dopad změny v tomto případě lze hodnotit pozitivně, jednak z pohledu okamžité skokové změny, tak také z pohledu zpomalení vývoje negativního trendu. Otevřenou otázkou však zůstává, proč nedošlo k tak podstatné změně, která by otočila vývoj trendu do požadovaného klesajícího směru a zdali zde není prostor pro modifikaci navrženého procesního modelu, který by kladl větší důraz právě na tuto oblast.

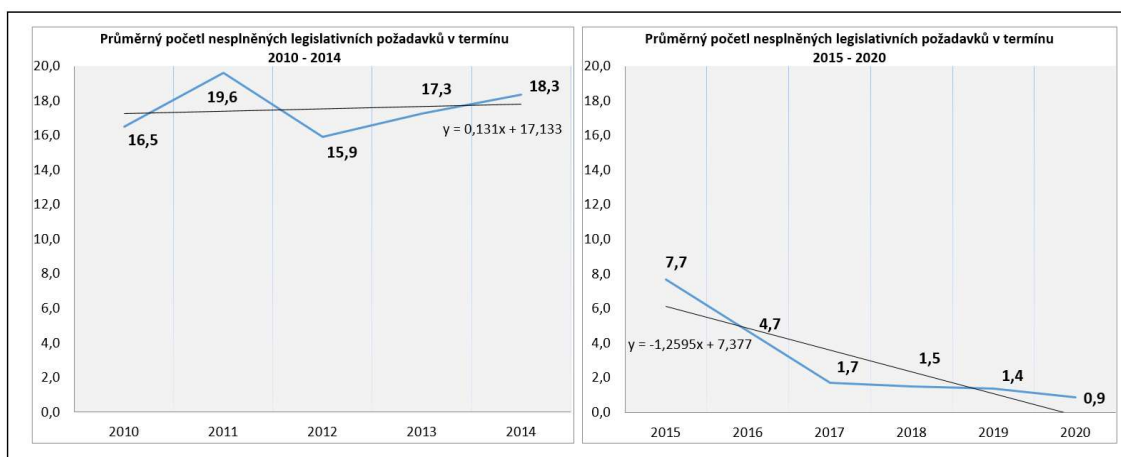
### 6.4.3 Ukazatel 3 - Počet nesplněných legislativních požadavků v termínu

Tento ukazatel hodnotí včasné plnění požadavků plynoucích z mandatorních nařízení. Jedná se o počet požadavků nerealizovaných v požadovaném termínu plnění. Jedná se o ukazatel z oblasti procesní bezpečnosti. Ukazatel hodnotí negativní skutečnost, proto je žádoucí, aby hodnoty tohoto ukazatele nabývaly co nejnižších hodnot.



Obrázek 36: Graf – ukazatel 3 – celkový vývoj

U tohoto ukazatele byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot před a po změně. Z celkového vývoje ukazatele 3 (Obr. 36) je patrné, že v období před realizací změny hodnota oscilovala dlouhodobě přibližně v intervalu počtu 16 až 20 nesplněných mandatorních požadavků, přičemž trend neustále pomalým tempem klesá. Realizace návrhu přinesla skokovou změnu směrem dolů a hodnota ukazatele nadále dlouhodobě klesá. Tato skutečnost tedy potvrzuje jednoznačný pozitivní dopad implementované změny na tento ukazatel.



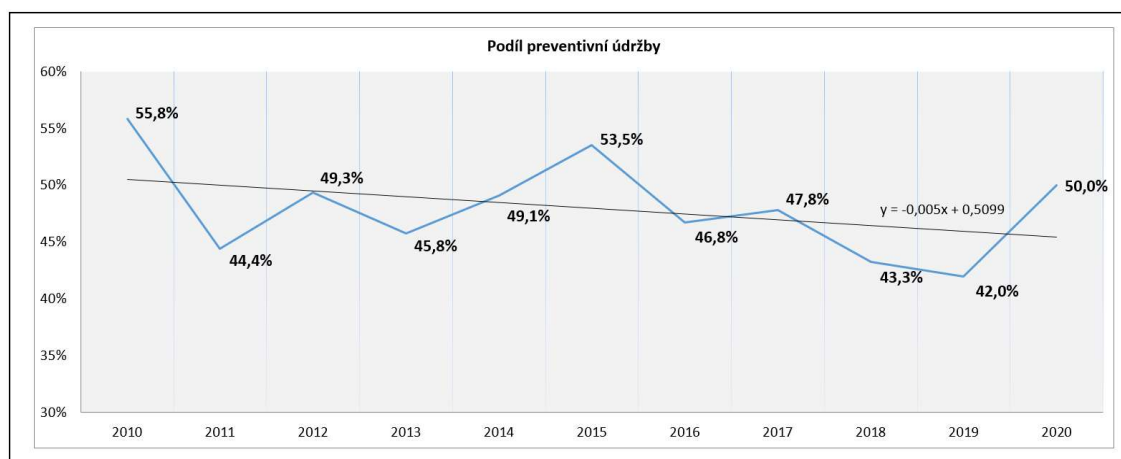
Obrázek 37: Graf – ukazatel 3 – vývoj v obdobích

Z pohledu hodnocení vývoje trendu před a po realizaci změny (Obr. 37) je patrné, že před realizací změny nabýval trend pomalu rostoucích hodnot. Realizací změny došlo k otočení trendu a rapidnímu poklesu hodnot daného ukazatele, přičemž klesající trend neplněných mandatorních požadavků dále pokračuje.

Z pohledu hodnocení vývoje ukazatele došlo realizovanou změnou k výraznému zlepšení hodnot ukazatele, které i nadále klesají. Dopady realizované změny na tento ukazatel lze hodnotit pozitivně. V tomto případě je jednoznačně prokázán přínos navrženého sdíleného procesu údržby a úzké provázanosti v rámci komunikace a sdílení cílů.

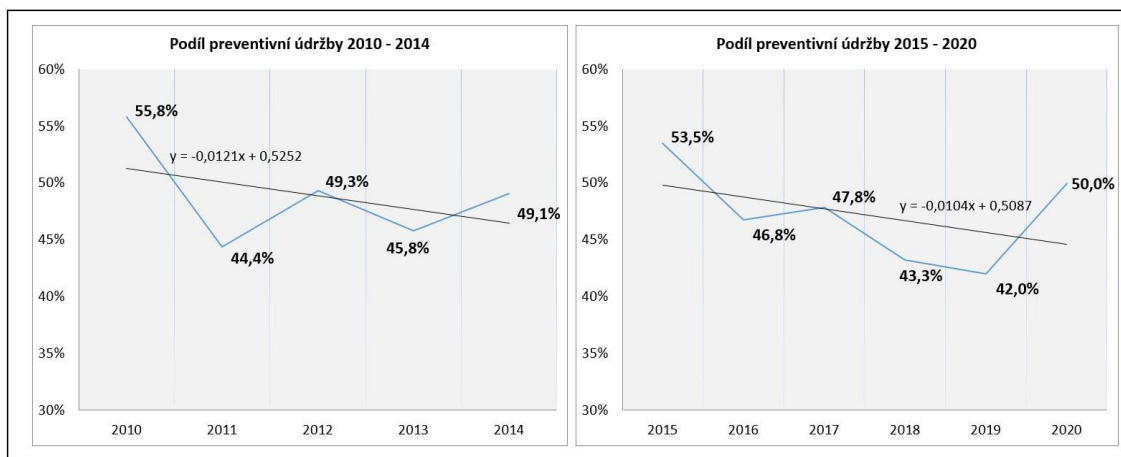
#### 6.4.4 Ukazatel 4 - Podíl preventivní údržby

Tento ukazatel hodnotí podíl činností preventivní údržby na celkovém počtu požadavků. Toto hodnocení je provedeno na základě skutečně odpracovaných člověkohodin, vynaložených na provedení prací. Jedná se proto o velmi přesné stanovení daného ukazatele. Jedná se o ukazatel hodnotící kvalitu, a to na základě předpokladu, že zvyšující se podíl preventivní údržby má pozitivní dopad na dostupnost a spolehlivost zařízení. Déle vychází z faktu, že náklady na realizaci preventivní údržby jsou nižší oproti nákladům na údržbu po poruše. Ukazatel hodnotí pozitivní skutečnost, proto je žádoucí, aby jeho hodnoty byly co nejvyšší.



Obrázek 38: Graf – ukazatel 4 – celkový vývoj

U tohoto ukazatele nebyla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot před změnou a po ní. Z celkového vývoje ukazatele 4 (Obr. 38) je patrné, že v celém hodnoceném období osciluje hodnota přibližně v intervalu 43 % až 56 %. V celém sledovaném období má trend mírně klesající tendenci.



Obrázek 39: Graf – ukazatel 4 – vývoj v obdobích

Z pohledu hodnocení vývoje trendu před realizací změny a po ní (Obr. 39) není patrná změna trendu, trend v obou hodnocených obdobích mírně klesá. Rozdíly středních hodnot před změnou a po ní jsou v tomto případě statisticky nevýznamné, jak plyne z výsledku provedeného dvouvýběrového t-testu.

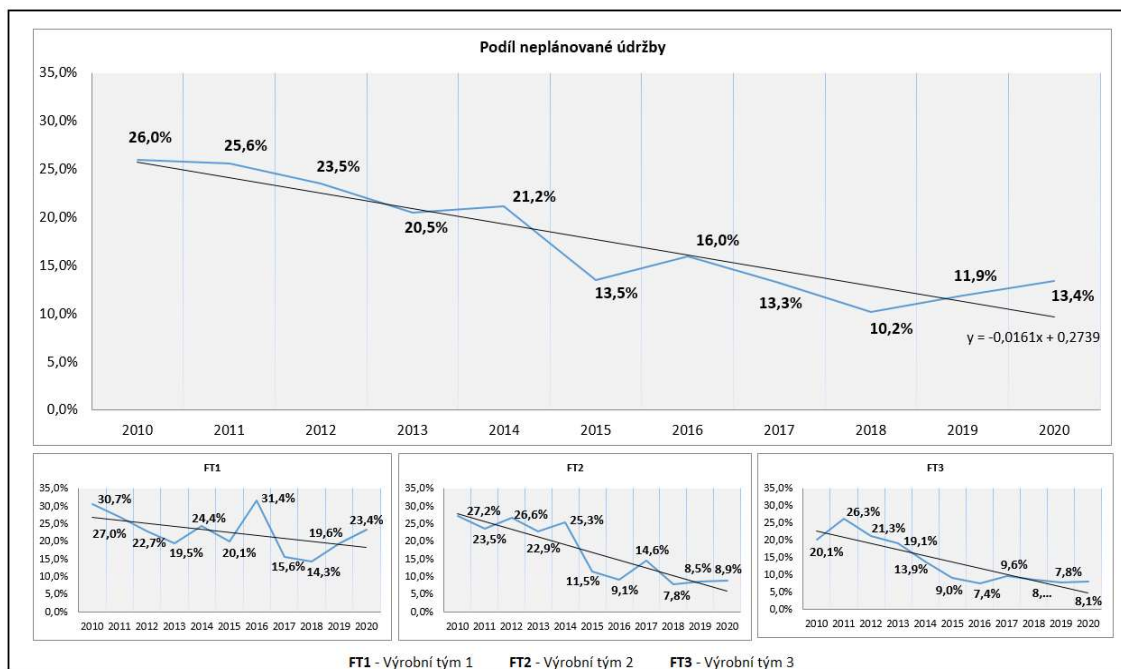
Z pohledu hodnocení vývoje ukazatele hodnoceného jak na základě rozdílu středních hodnot řad, tak na základě vývoje trendů, nedošlo realizovanou změnou k významné změně hodnot a dopad změny na tento ukazatel není prokázán.

Lze tedy konstatovat, že realizovaná změna nemá vliv na podíl preventivní údržby. Není však možné bez detailních znalostí struktury registru zařízení jednoznačně posoudit dopad změny na daný ukazatel, protože není známá optimální hodnota. Preventivní údržba je pro mnoho způsobů poruch různých typů zařízení tou nejlepší možností z pohledu strategie údržby. Je to dáno rozdělením pravděpodobnosti doby do poruchy, konstrukcí zařízení, cenami náhradních dílů a servisních činností a dále významností konkrétní pozice, na níž zařízení vykonává funkci [70]. Vzhledem k těmto faktům není důvod, aby změna v organizaci údržby významně ovlivnila podíl preventivní údržby.

### 6.4.5 Ukazatel 5 - Podíl neplánované údržby

Tento ukazatel hodnotí podíl požadavků na práci, které nejsou plánovány (nejsou zařazeny v harmonogramu prací), ale jejich realizace je požadována. Jedná se o ukazatel hodnotící kvalitu, a to na základě předpokladu, že realizace neplánované práce vyžaduje operativní změny v naplánovaných aktivitách z důvodu nutné realokace potřebných zdrojů na provedení práce. Dále pak se přípravou neplánované práce se zkracuje čas na kvalitní naplánování, technickou přípravu a organizaci práce. U požadavků realizovaných tímto způsobem vzniká negativní dopad na kvalitu provedení práce a zvýšené náklady vlivem vyšší neefektivity realizace. Zde je tedy očekáváno snížení

podílu prací realizovaných ve vysoké prioritě. Ukazatel hodnotí negativní skutečnost, a proto je žádoucí, aby hodnoty tohoto ukazatele byly co nejnižší.

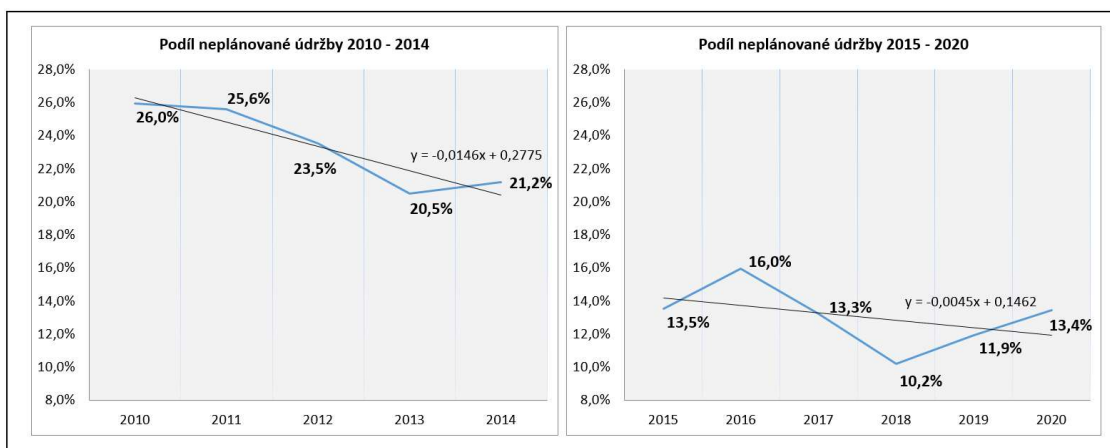


Obrázek 40: Graf – ukazatel 5 – celkový vývoj

U tohoto ukazatele byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot před změnou a po změně. Z celkového vývoje ukazatele 5 (Obr. 40) je patrné, že v období před realizací změny hodnota podílu prací realizovaných ve vysokých prioritách kromě roku 2014 neustále klesala. Realizace návrhu přinesla skokovou změnu směrem dolů. Lze to přisoudit tomu, že návrh procesu klade značný důraz právě na oblast plánování prací a efektivního využívání zdrojů. Právě zmíněné je realizováno zavedením pozic plánovač výrobního týmu, koordinátor provozu a údržby a jejich těsné spolupráce s technikem údržby. V okamžiku realizace změny lze tedy její dopad hodnotit pozitivně. V dalších letech období po realizaci změny hodnota ukazatele oscilovala přibližně mezi 10% až 16% podílu neplánované údržby.

Nárůst ukazatele na 16 % v roce 2016 souvisí se skutečností, že v tomto roce byl obnovován provoz etylenové jednotky po fatální havárii z roku 2015, která si vyžádala roční odstavení pro odstranění následků. V rámci uvádění výrobní jednotky zpět do provozu docházelo ke generování operativních požadavků. Toto tvrzení potvrzuje vývoj ukazatele ve výrobní oblasti FT1 (Obr. 40 vlevo dole), kam etylenová jednotka organizačně spadá. V roce 2016 ukazatel rostl právě v oblasti FT1, a to až na hodnotu 31,4 %. Oproti tomu v oblastech FT2 a FT3 stále klesal.



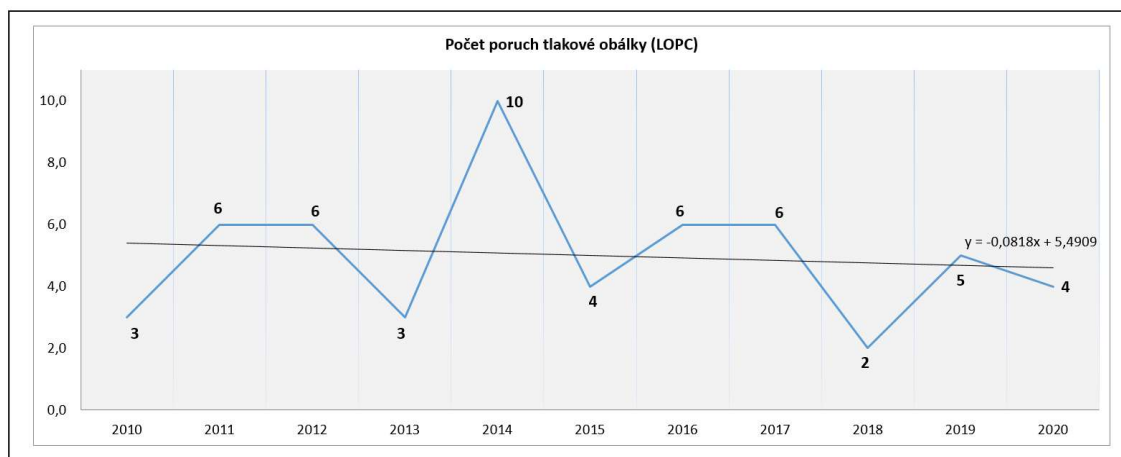


Obrázek 41: Graf – ukazatel 5 – vývoj v obdobích

Z pohledu hodnocení vývoje trendu před realizací změny a po její realizaci (Obr. 41) není změna trendu, který v obou hodnocených obdobích mírně klesá, jednoznačně patrná. Na základě provedeného t-testu, však rozdíly středních hodnot řad před změnou a po ní vykazují statisticky významnou odchylku a z tohoto důvodu lze pozitivní dopad změny na vývoj tohoto ukazatele považovat za prokázány. Otázkou v tomto případě však zůstává, proč se v posledních dvou letech období po změně hodnoty podílu neplánované údržby začínají zhoršovat, když po celou dobu sledovaného období trend klesal. Vzhledem k tomu, že neexistuje stanovená optimální hodnota ukazatele, nelze posoudit, zda bylo dosaženo reálného minima a změny ukazatele jsou pouze přirozenou oscilací nebo zda dochází k promítnutí nějakého negativního faktoru, ovlivňujícího ukazatel.

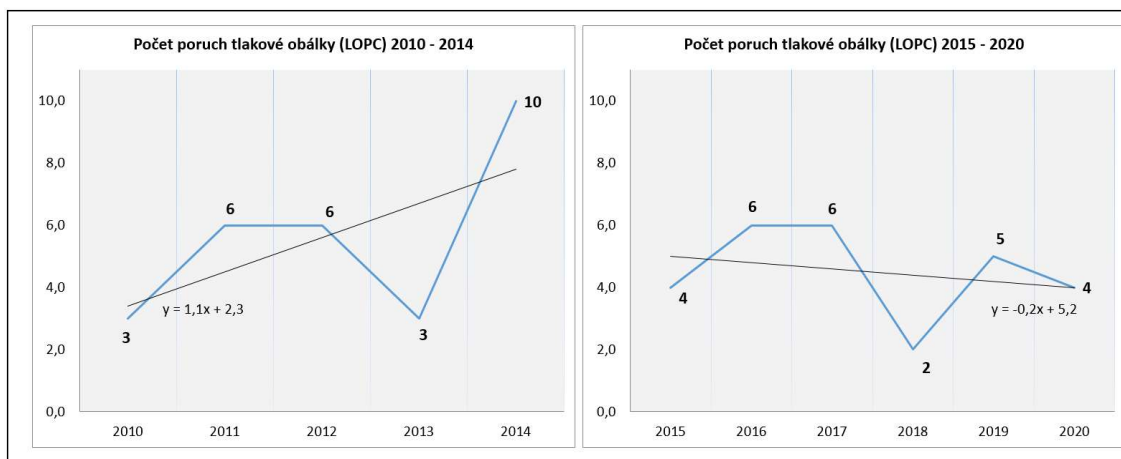
#### 6.4.6 Ukazatel 6 - Počet poruch tlakové obálky (LOPC)

Tento ukazatel hodnotí počet netěsností u zařízení charakteru Vyhrazené plynové zařízení (ČSN 386405) [18] a Vyhrazené tlakové zařízení (ČSN 690012) [19]. Jedná se o ukazatel z oblasti procesní bezpečnosti. Ukazatel hodnotí negativní skutečnost, a proto je žádoucí, aby jeho hodnoty byly co nejnižší.



Obrázek 42: Graf – ukazatel 6 – celkový vývoj

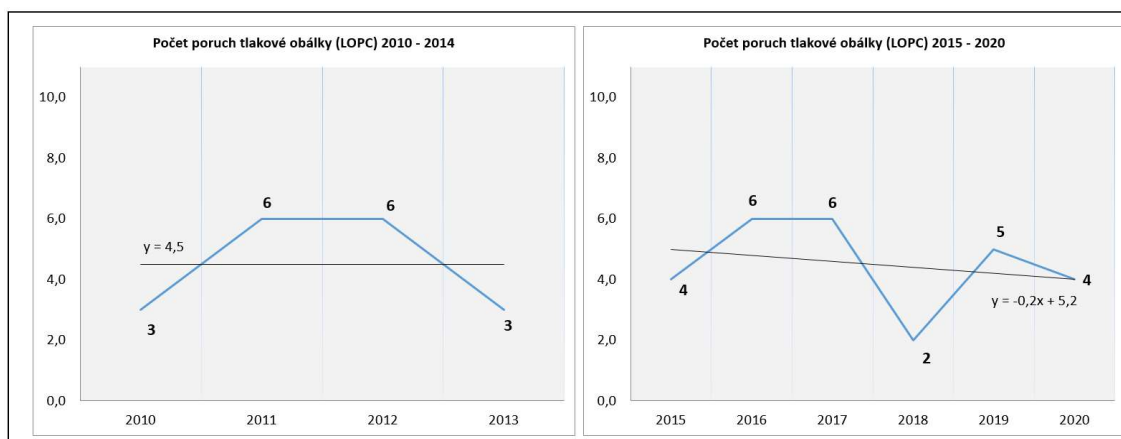
U tohoto ukazatele nebyla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot před změnou a po ní. Z celkového vývoje ukazatele 6 (Obr. 42) je patrné, že v rámci celého sledovaného období nedošlo k viditelné změně ve vývoji tohoto ukazatele, který má nepatrně klesající trend. Realizace navržené změny nezpůsobila z pohledu vývoje hodnot ukazatele ani z pohledu vývoje trendu změnu daného KPI. Rozdíly středních hodnot před změnou a po ní jsou v tomto případě statisticky nevýznamné, jak plyne z výsledku provedeného dvouvýběrového t-testu.



Obrázek 43: Graf – ukazatel 6 – vývoj v obdobích

Při hodnocení vývoje trendu (Obr. 43) je patrný rozdílný vývoj směru trendu před změnou a po změně. Toto hodnocení lze však pokládat za zavádějící, a to hlavně kvůli vysoké hodnotě ukazatele v roce 2014, která významně vybočuje z intervalu hodnot v jiných letech. Důvod vybočení hodnoty v roce 2014 není znám.

Pokud je hodnota z roku 2014 dána do korelace s dalšími hodnocenými ukazateli pro tento rok, lze vidět, že kopíruje vysoké hodnoty ukazatele 2 (podíl požadavků ve vysokých prioritách) a ukazatele 3 (počet nesplněných legislativních požadavků). Přímo souvislost s těmito KPI však nelze prokázat.



Obrázek 44: Graf – ukazatel 6 – vývoj v obdobích – po korekci

Pokud hodnotu z roku 2014 budeme uvažovat za nerelevantní a vypustíme ji ze sledovaného období, pak trend v období před změnou změní směr a má podobný vývoj jako po změně. Je to patrné z obrázku 44.

Pro hodnocení dopadů realizované změny na vývoj tohoto ukazatele jsou však rozhodující rozdíly středních hodnot řad před změnou a po ní, které jsou v tomto případě statisticky nevýznamné, jak plyne z výsledku provedeného dvouvýběrového t-testu. Na základě této skutečnosti lze prohlásit, že dopad realizované změny na tento ukazatel není prokázán.

## 7 Závěry a doporučení

Tato práce pojednává o procesu řízení údržby a soustředila se na procesní uspořádání organizace údržby jako konzistentního celku, logicky integrovaného do procesů výrobního závodu tak, aby byly maximálním možným způsobem využity synergie s navazujícími procesy, převážně s procesem výroby. V rámci řešené dané problematiky jsou v práci shrnuty řady příkladů modelů řízení údržby výrobního majetku, možného procesního nastavení a porovnání příkladů různých druhů organizačního uspořádání.

Práce si kladla za cíl navrhnout model procesu řízení údržby jako vzájemně konzistentní celek řízení výroby a údržby, který respektuje potřeby a struktury výrobních procesních organizací, podporuje dosahování stanovených cílů organizace a maximalizuje efektivitu nejenom údržby, ale i celé organizace. Tento základní cíl práce je rozpracován pomocí dílčích cílů, které se v práci podařilo naplnit.

Realizace změny byla provedena na základě principů navrhovaného experimentu, na základě analýzy obecných principů řízení procesů údržby a na základě provedené analýzy současného stavu organizace údržby ve společnosti Unipetrol RPA, s.r.o., kde byl návrh zaveden do běžného užívání a ověřen. Detailní návrh sdíleného procesu údržby byl realizován jako kombinovaný organizační model, kde veškeré výkonné a podpůrné složky zůstávají vždy centralizovány v rámci odboru centrální údržby a decentralizovány jsou pouze složky inženýringu, zajišťující řízení činností pro konkrétní výrobní oblast. Proces realizace údržby byl nastaven jako sdílený proces mezi údržbou a výrobou tak, že jednotlivé rozhodovací kroky jsou prováděny na straně provozovatele zařízení, nikoli na straně udržovatele.

Z pohledu vybraných měřitelných ukazatelů byly očekávány pozitivní dopady ve třech základních oblastech KPI, kterými jsou efektivita řízení, procesní bezpečnost a kvalita. V oblasti efektivitativy řízení procesu bylo očekáváno snížení podílu manažerských pozic. Z ukazatelů hodnotících kvalitu byl očekáván pozitivní efekt co do snížení podílu realizace požadavků s vysokými prioritami na provedení práce. Z oblasti procesní bezpečnosti byl zvolen ukazatel plnění mandatorních požadavků v požadovaných termínech. Pro tuto oblast byl předpoklad snížení počtu legislativních požadavků realizovaných po vyžadovaném termínu. V oblasti ukazatelů hodnotících kvalitu bylo očekáváno zvýšení podílu preventivních činností údržby. Očekávalo se též zlepšení ukazatele podílu plánovaných a neplánovaných činností údržby. Očekáváno bylo navýšení podílu plánovaných činností. V oblasti procesní bezpečnosti bylo očekáváno snížení počtu poruch (netěsností) u vyhrazených tlakových a plynových zařízení, které je reprezentováno ukazatelem selhání tlakové obálky.

Vzhledem k charakteru vybraných KPI a získaných časových řad bylo hodnocení provedeno pomocí dvouvýběrového t-testu, který porovnal střední hodnoty datových řad před změnou a po změně. Další hodnocení bylo provedeno na základě vývoje trendů jednotlivých ukazatelů.

V případě ukazatele Podílu manažerských pozic (ukazatel 1) byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot období před změnou a po změně. Z vývoje trendu je patrné, že v období před realizací změny hodnota podílu manažerských pozic rostla. Realizace návrhu přinesla skokovou změnu, což dokládá úspěšnou implementaci modelu. Pro tento ukazatel je z pohledu úspěšnosti hodnocení žádoucí dosahovat co nejnižších hodnot. To ovšem platí pouze za předpokladu, že se ostatní ukazatele KPI nezhorší. Z tohoto důvodu zde proto bylo zajímavé porovnání z pohledu dopadu na vývoj dalších hodnocených ukazatelů. Z porovnání vyplynulo, že snížení podílu manažerských pozic na další sledované ukazatele nemělo negativní dopad a u většiny sledovaných parametrů došlo k jejich zlepšení. Zůstává zde ale prostor pro případné další přezkoumání závislosti tohoto ukazatele na dalších hodnocených KPI. Při hodnocení ukazatele Podílu požadavků na práci údržby požadovaných ve vysokých prioritách (ukazatel 2) byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot v období před změnou a po změně. Z pohledu vývoje trendu došlo realizovanou změnou ke skokové změně a k nevýraznému zlepšení dalšího vývoje trendu. Dopad změny v tomto případě lze hodnotit pozitivně. Otevřenou otázkou však zůstává, proč nedošlo k natolik podstatné změně, která by otočila vývoj trendu do požadovaného klesajícího směru a zdali zde není prostor pro modifikaci navrženého procesního modelu, který by kladl větší důraz právě na tuto oblast. U hodnocení ukazatele Počtu nesplněných legislativních požadavků v termínu (ukazatel 3) byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot období před změnou a po ní. Realizace návrhu přinesla skokovou změnu trendu vývoje směrem dolů a hodnota ukazatele nadále dlouhodobě klesá. Z pohledu hodnocení vývoje ukazatele tedy došlo k výraznému zlepšení hodnot. V případě ukazatele Podílu preventivní údržby (ukazatel 4) není z pohledu hodnocení vývoje trendu před realizací změny a po ní patrná změna trendu, který v obou hodnocených obdobích mírně klesá. Rozdíly středních hodnot před změnou a po změně jsou v tomto případě statisticky nevýznamné. Změna v organizaci údržby významně neovlivnila podíl preventivní údržby. Téma volby optimální strategie údržby z pohledu volby vhodného přístupu v oblasti preventivní a plánované / očekávané údržby po poruše v závislosti na návrhu sdíleného procesu údržby poskytuje prostor pro další výzkum právě v této oblasti. V případě hodnocení ukazatele Podílu neplánované údržby (ukazatel 5) byla prokázána statisticky významná odchylka středních hodnot období před změnou a po ní. Realizace návrhu přinesla skokovou změnu hodnot ukazatele směrem dolů. Z pohledu hodnocení vývoje ukazatele tedy došlo k výraznému zlepšení hodnot. Na základě

hodnocení ukazatele Počet poruch tlakové obálky (ukazatel 6) lze konstatovat, že rozdíl středních hodnot před změnou a po změně je v tomto případě statisticky nevýznamný. V rámci celého sledovaného období nedošlo k viditelné změně ve vývoji tohoto ukazatele, který má nepatrně klesající trend. Realizace navržené změny nezpůsobila z pohledu vývoje hodnot ukazatele ani z pohledu vývoje trendu změnu daného KPI.

Z pohledu celkového hodnocení této práce mohu konstatovat, že bylo dosaženo realizace vytyčených cílů práce v souladu se stanovenou metodikou. Z dosažených výsledků práce je patrné, že se ne u každého ze zvolených hodnotících ukazatelů podařilo prokázat pozitivní dopad experimentu práce. Současně je však nutné zmínit, že u žádného z hodnocených kritérií nedošlo k jeho zhoršení. Ne všechny hypotézy práce byly potvrzeny. Nicméně na základě popsaných výsledků lze prohlásit, že návrh sdíleného procesu údržby mezi organizací výroby a údržby s přenesením schvalovacích odpovědností směrem k výrobě má kladný dopad. Vzhledem k tomu, že se nepodařilo potvrdit všechny hypotézy a v rámci hodnocení výsledků byly nastíněny další otázky, otevírá se zajímavý potenciál k dalšímu výzkumu. Smyslem práce bylo soustředit se na proces řízení údržby ve vztahu k organizaci údržby a výroby, práce si nekladla za cíl rozvíjet a hodnotit vazby procesu údržby na další organizační složky, kterými jsou například investice a nákup. V této oblasti tedy lze na výsledky této práce navázat a návrh dále rozvinout.

## 8 Seznam použité literatury

- [1] ABREU João, Paula VENTURA MARTINS, Silvia FERNANDES, Marielba ZACARIAS.: Business Processes Improvement on Maintenance Management: Case Study. 2013. Procedia Technology. vol. 9, pp. 320-330. ISSN 2212-0173.
- [2] AGHEZZAF EH, JAMALI MA, AIT-KADI D.: An integrated production and preventive maintenance planning model. 2007. European Journal of Operational Research. 007;181:679-85. ISSN 0377-2217.
- [3] ARAMON Bajestani M, BANJEVIC D, BECK JC.: Integrated maintenance planning and production scheduling with Markovian deteriorating machine conditions. 2014. International Journal of Production Research. Volume 52, 7377-7400. ISSN 0020-7543.
- [4] ASHAYERI J., A.E.TELEN, and W. SELEN.: Computer Integrated Manufacturing in the Chemical Industry: Theory and Practice. 1995. Research Memorandum. School of Business and Economics. Department of Econometrics. Tilburg University. ISSN 1989-5941.
- [5] ASSID M, GHARBI A, DHOUIB K.: Joint production and subcontracting planning of unreliable multi-facility multi-product production systems. 2015. Omega. 50:54-69. ISSN 0305-0483.
- [6] BANDYOPADHYAY S, PATHAK P.: Knowledge sharing and cooperation in outsourcing projects — A game theoretic analysis. 2007. Decision Support Systems. 43:349-58. ISSN 0167-9236.
- [7] BERTRAND JWM, SRIDHARAN V.: A study of simple rules for subcontracting in make-to-order manufacturing. 2001. European Journal of Operational Research. 128:509-31. ISSN 0377-2217.
- [8] BRADLEY PS, Chelson VJ, Payne CA, Reavill RP.: Maintenance Organization. 2002. Research Gate. DOI: 10.1007/978-1-84882-0-1. ISSN 0138-9130.
- [9] BRANDOLESE M, FRANCI M, POZZETTI\* A.: Production and maintenance integrated planning. 1996. International Journal of Production Research. 1996;34:2059-75. ISSN 0020-7543.
- [10] BUDAI G, DEKKER R, NICOLAI RP.: A review of planning models for maintenance and production..2006. Economic Institute report. 2006-44. ISSN 1613-6373.
- [11] BULLOCK, J.H.: Maintenance Planning and Control. 1979. National Association of Accountants. New York. NY. ISBN 0866410260.
- [12] BUZACOTT JA, SHANTHIKUMAR JG.: Stochastic models of manufacturing systems. 1993. Englewood Cliffs. N. J: Prentice Hall. ISSN 2371-9710.

- [13] CAGLIANO R, SPINA G.: A comparison of practice-performance models between small manufacturers and subcontractors. 2002. International Journal of Operations & Production Management. 22:1367-88. ISSN 0144-3577.
- [14] COZ, J.F. and BLACK stone Jr., J. H.: APICS Dikcionarii. 2002. 10th Ed. APICS. Alexandria, VA. ISSN 1946-0384.
- [15] CRESPO Márquez A.: The maintenance management framework, models and methods for complex systems maintenance. 2007. Springer. London. ISBN 978-1-84628-820-3.
- [16] CRESPO Márquez A. and Gupta, J.N.D.: Contemporary maintenance management: process, framework and supporting pillars. 2006. Omega. Vol. 34, pp. 313-326. ISSN 0305-0483.
- [17] CRESPO Márquez A., Moreu de León, P., Gómez Fernández, J. F, Parra Márquez, C and López Campos, M.: The maintenance management framework: A Procital Veis to Maintenance Management. 2009. Journal of Quality in Maintenance Engineering. DOI: 10.1108/13552510910961110. ISSN 1355-2511.
- [18] ČSN 386405: 1988 Plynová zařízení – Zásady provozu, v platném znění. ÚNMZ.
- [19] ČSN 690012: 1986 Tlakové nádoby stabilní - Provozní požadavky, v platném znění. ÚNMZ.
- [20] ČSN EN 13306: 2018 Údržba - Terminologie údržby, v platném znění. Brusel, Evropský výbor pro normalizaci.
- [21] ČSN EN 15341: 2010 Údržba – Klíčové indikátory výkonnosti údržby, v platném znění. ÚNMZ.
- [22] ČSN EN: 15341: 2007 Maintenance Key Performance Indicators, v platném znění. ÚNMZ.
- [23] ČSN ISO 55000: 2015 Management aktiv - Přehled, zásady a terminologie, v platném znění. ÚNMZ.
- [24] ČSN ISO 55001: 2015 Management aktiv - Systémy managementu – Požadavky, v platném znění. ÚNMZ.
- [25] ČSN ISO 55000: 2015 Management aktiv - Systémy Managementu - Směrnice pro používání ISO 55001, v platném znění. ÚNMZ.
- [26] DAFT LR,: Organization Theory and Design, 3rd edn. 1989. West Publishing Company. New York. ISBN-10:0314463418.
- [27] DAHANE M, DELLAGI S, CLEMENTZ C, Rezg N.: Development of joint maintenance and production strategies in a subcontracting environment. 2011. International Journal of Production Research. 49:6937-61. ISSN 0020-7543.
- [28] DELLAGI S, REZG N, Gharbi A.: Optimal maintenance/production policy for a manufacturing system subjected to random failure and calling upon several



- subcontractors. 2010. International journal of management science and engineering management. 5:261-7. ISSN 1750-9656.
- [29] DELLAGI S, REZG N, XIE X.: Preventive maintenance of manufacturing systems under environmental constraints. 2007. International Journal of Production Research. 45:1233-54. ISSN 0020-7543.
- [30] DELLAGI S, REZG N.: Production/maintenance policies optimization in a subcontractor environment. 2007. Alexandria Egypt. p. 178-89. ISSN 2090-2670.
- [31] DUFFUAA SO, RAOUF A, CAMPBELL JD: Planning and Control of Maintenance Systems: Modeling and Analysis. 1998. Wiley. New York. ISBN-13: 978-0471179818.
- [32] EFNMS Working Group 7: Benchmarking Definitions and Indicators. 2002. Amsterdam.
- [33] FINCH, B.J. and COX, J.F.: Planning and Control Systems Design: Principles and Cases for Process Manufacturers. 1987. APICS. Falls Church, VA. ISSN 1946-0384.
- [34] FLYNN B., R. SCHROEDER, S. SAKAKIBARA.: The impact of quality management practices on performance and competitive advantage. 1995. Decision Sciences. 26(5), 659-692. ISSN 1948-3171.
- [35] FOK L. Y., S. J. HARTMAN, A. L. PATTI, J. R. RAZEK.: Human factors affecting the acceptance of total quality management. 2000. International Journal of Quality & Reliability Management. 17(7), pp. 714-729. ISSN 0265-671X.
- [36] GERTSBAKH, I.B.: Models of Preventive Maintenance. 1977. North-Holland Publishing Company. Amsterdam. ISBN: 0720404657 9780720404654.
- [37] HAJEJ Z, REZG N, GHARBI A.: Improved preventive maintenance in the framework of forecasting problem under subcontractor constraint. 2017. International Journal of Production Research. 55:4557-600. ISSN 0020-7543.
- [38] HAROUN AE, Ogbugo MA: Development of Maintenance Policies and Procedures for Crosfield Electronics at Milton Keynes. 1981. CIT. Cranfield, England.
- [39] HAYES, R.H. and WHEELWRIGHT, S.C.: Link manufacturing Process and Product Life Cycles. 1979. Harvard Business Review, January-February. pp. 133-140. ISSN 0017-8012.
- [40] HIPKIN, I.B. and De COCK, C.: TPM and BPR: lessons for maintenance management. 2000. Omega. Vol. 28, pp. 282-308. ISSN 0305-0483.
- [41] CHELSON VJ, PAYNE CA, REAVILL RP: Management for Engineers Scientists and Technologists 2nd edn. 2005. Wiley. Chichester England. ISSN 1097-0037.

- [42] CHOUIKHI H, DELLAGI S, REZG N.: Development and optimisation of a maintenance policy under environmental constraints. 2012. International Journal of Production Research. 2012;50:3612-20. ISSN 0020-7543.
- [43] IDHAMMAR, TORBJÖRN: How Many Planners and Supervisors Do We Need?. 2018. Maintworld. [cit. 10.12.2018] Dostupné z: <https://www.maintworld.com/Asset-Management/How-Many-Planners-and-Supervisors-Do-We-Need>. ISSN 1799-8670.
- [44] Isa SEA: Maintenance Management in Industrial Entreprises. 1989. J of Ind Coop. 1:44–70. ISSN 0218-8430.
- [45] ISO 55001: 2014 Management systems – Requirements. International Organization for Standardization.
- [46] ISO 55000: 2014 Overview, principles and terminology. International Organization for Standardization.
- [47] JONSSON, P.: Company-wide integration of strategic maintenance: An empirical analysis. 1999. International journal of production economics. Vol. 60, pp. 155-164. ISSN 0925-5273.
- [48] JONSSON, P.: Toward a holistic understanding of disruptions in operations management. 1999. Journal of operations management. Vol. 18, pp. 701-718. ISSN 1873-1317.
- [49] JOSHI, S., R. Gupta: Scheduling of routine Maintenance Using Production Schedules and Equipment Failure History. 1986. Computers & Industrial Engineering. Vol. 10, No. 1. ISSN 0360-8352.
- [50] JHILLON A., FASHANDI K., LIU L.: Journal of Quality in Maintenance Engineering. 1992. Vol. 15, No. 2, pp. 167-178. ISSN 1355-2511.
- [51] KAHN J., SVANTESSON T.: Maintenance and Reliability Indicator Harmonization Project. 2012. EFNMS and SMRP.
- [52] KAHN J., SVANTESSON T., OLIVER R., SANTINI F.: Global Maintenance and Reliability Indicators – Fitting the Pieces Together, 1<sup>st</sup> edition. 2008. EFNMS and SMRP.
- [53] KELLY A: Maintenance Planning and Control. 1984. Butterworth. London. ISBN-10:0408013758
- [54] KENNÉ JP, BOUKAS EK.: Hierarchical control of production and maintenance rates in manufacturing systems. 2003. Journal of Quality in Maintenance Engineering. 2003;9:66-82. ISSN 1355-2511.
- [55] KOMONEN K: Two guiding factors of asset management. 2009. EFNMS.

- [56] KUDA František, Eva BERÁNKOVÁ, Petr SOUKUP: Facility management in a nutshell for professionals and lay people. 2012. Olomouc: Form Solution. ISBN 978-80-905257-0 -2.
- [57] LEBBAR G, El BARKANY A, JABRI A.: Scheduling Problems of Flexible Manufacturing Systems: Review, Classification and Opportunities. 2016. International Journal of Engineering Research in Africa. 2016;26:142-60. ISSN 1663-4144.
- [58] LEGÁT Václav: Asset management - moderní cesta k lepší údržbě a využití majetku. 2009. Dostupné z: <http://udrzbapodniku.cz/hlavni-menu/artykuly/artykul/article/asset-management-moderni-cesta-k-lepsi-udrzbe-a-vyuziti-majetku/>. ISSN 1211-3174.
- [59] LEGÁT Václav: Plánování zdrojů v údržbě a jejich optimalizace. 2009. Automa. ISSN 1210-9592.
- [60] LEGÁT, Václav: Průmysl 4.0 ovlivňuje údržbu. 2018. Řízení a údržba průmyslového podniku. [https://www.qmprofi.cz/33/prumysl-4-0-ovlivnuje-udrzbu-uniqueidgOkE4NvrWuOKaQDKuox\\_Z0DVant7GNZeStIQusIHTyc/](https://www.qmprofi.cz/33/prumysl-4-0-ovlivnuje-udrzbu-uniqueidgOkE4NvrWuOKaQDKuox_Z0DVant7GNZeStIQusIHTyc/). ISSN 1803-4535.
- [61] LEGÁT, Václav. a kol.: Management a inženýrství údržby. 2013. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-7431-119-2.
- [62] LEONG Tiong Kung, Norhayati Zakuan, ZAMERI MAT SAMAN Muhamam.: Quality Management Maintenance and Practices- Technical and Non-Technical Approaches. 2012. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 65(3), pp. 688-696. Dostupné z: [http://ac.els-cdn.com/S1877042812051701/1-s2.0-S1877042812051701-main.pdf?\\_tid=cf5bafaa-e396-11e5-a6f7-00000aacb362&acdnat=1457267436\\_56e57530c80d71c58035678bdc3cd667](http://ac.els-cdn.com/S1877042812051701/1-s2.0-S1877042812051701-main.pdf?_tid=cf5bafaa-e396-11e5-a6f7-00000aacb362&acdnat=1457267436_56e57530c80d71c58035678bdc3cd667). ISSN 1877-05428.
- [63] LYONNET, P.: Maintenance Planning - Methods and Mathematics. 1991. Chapman & Hall. London. ISSN 2154-5944.
- [64] MABINI M.C.: Maintenance in the Service Environment: Organization and Resource Planning. 1991. Department of Industrial Engineering, Katholieke Universiteit Leuven. Leuven.
- [65] MANSOR MA, OHSATO A, Sulaiman S.: Knowledge Management for Maintenance Activities in the Manufacturing Sector. 2012. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering. 5:612-21. ISSN 2229-8649.
- [66] MARCIANO, Paul.: Cukr a bič nefungují. 2013. Praha: MotivPress. ISBN 978-80-904133-9 -9.
- [67] MARCIANO, Paul.: Cukr a bič nefungují. 2013. Praha: MotivPress. ISBN 978-80-904133-9 -9.

- [68] MAYNARD H. Z.: Maynard's industrial engineering handbook. 2001. McGraw-Hill Professional. pp 2248-2250. ISBN-13: 978-0070411029.
- [69] MEHDI R, NIDHAL R, ANIS C.: Integrated maintenance and control policy based on quality control. 2010. Computers & Industrial Engineering. 58:443-51. ISSN 0360-8352.
- [70] MELLER RD, KIM DS.: The impact of preventive maintenance on system cost and buffer size. 1996. European Journal of Operational Research. 95:577-91. ISSN 0377-2217.
- [71] MIFDAL L, HAJEJ Z, DELLAGI S.: Joint Optimization Approach of Maintenance and Production Planning for a Multiple-Product Manufacturing System. 2015. Mathematical Problems in Engineering. 2015:1-17. ISSN 1563-5147.
- [72] Mohamed NMZN, Khan MK.: Decomposition of Manufacturing Processes: A Review. 2012. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering. 5:545-60. ISSN 2229-8649.
- [73] MOUBRAY John.: Reliability Centered Maintenance. 1997. Industrial Press Inc., U.S. Dostupné z:  
[https://books.google.cz/books?hl=en&lr=&id=bNCVF0B7vpIC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Moubray+John,+Reliability+Centered+Maintenance,&ots=2aSmBF9j4w&sig=mEXm5FKSLRXuIGg2RjzWpILXxCc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Moubray%20John%2C%20Reliability%20Centered%20Maintenance%2C&f=false](https://books.google.cz/books?hl=en&lr=&id=bNCVF0B7vpIC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Moubray+John,+Reliability+Centered+Maintenance,&ots=2aSmBF9j4w&sig=mEXm5FKSLRXuIGg2RjzWpILXxCc&redir_esc=y#v=onepage&q=Moubray%20John%2C%20Reliability%20Centered%20Maintenance%2C&f=false). ISBN 0-8311-3146-2.
- [74] MOURTZIS D., VLACHOU E., MILAS N., XANTHOPOULOS A.: Cloud-based approach for maintenance of machine tools and equipment based on shop-floor monitoring. 2016. Procedia CIRP. 41: 655-660. Dostupné z: [http://ac.els-cdn.com/S2212827115011488/1-s2.0-S2212827115011488-main.pdf?\\_tid=6955bd92-e399-11e5-88a7-00000aacb35e&acdnat=1457268554\\_a1107100a41388df23e56a2c03afbc1b](http://ac.els-cdn.com/S2212827115011488/1-s2.0-S2212827115011488-main.pdf?_tid=6955bd92-e399-11e5-88a7-00000aacb35e&acdnat=1457268554_a1107100a41388df23e56a2c03afbc1b). ISSN 2212-8271.
- [75] NENIČKOVÁ H.: Critical success factors for ITIL best practices usage. 2011. Economics and Management. 16(1), pp. 839-844. Dostupné z:  
[https://www.researchgate.net/publication/228867630\\_Critical\\_success\\_factors\\_f](https://www.researchgate.net/publication/228867630_Critical_success_factors_f). ISSN 1802-3975.
- [76] NIEBEL B: Engineering Maintenance Management, 2nd edn. 1994. Marcel Dekker, New York. ISBN 10:0824792475.
- [77] NIKOLOPOULOS, K., METAXIOTIS, K, Lekatis, N. and Assimakoulouos, V.: Integrating industrial maintenance strategy into ERP. 2003. Industrial management and data systems. Vol. 103, No. 3, pp. 184-191. ISSN 0263-5577.

- [78] NOURELFATH M, NAHAS N, BEN-DAYA M.: Integrated preventive maintenance and production decisions for imperfect processes. 2016. *Reliability Engineering & System Safety*. 148:21-31. ISSN 0951-8320.
- [79] PARDIA, A. and CHATTOPADHYAY, G.: Development of a multi-criteria hierarchical framework for maintenance performance measurement (MPM). 2007. *Journal of quality in maintenance engineering*. Vol. 13, No. 3, pp. 241-258. ISSN 1355-2511.
- [80] PAZ N.M. and W. Leigh: Maintenance Scheduling: Issues, Results and Research Needs. 1994. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 14, No. 8, pp. 47-69. ISSN 0144-3577.
- [81] PINJALA, S.K., PINTELON, L. and VERECKA, A.: An empirical investigation on the relationship between business and maintenance strategies. 2006. *International journal of production economics*. Vol. 104, pp. 214-229. ISSN 0925-5273.
- [82] PINTELON, L.: Performance Reporting and Decision Tools for Maintenance Management. 1990. Department of Industrial Engineering, Katholieke Universiteit Leuven. Leuven.
- [83] PINTELON, L.M. and GELDERS, L.F.: Maintenance management decision making. 1992. *European journal of operational research*. Vol. 58, pp. 301-317. ISSN 0377-2217.
- [84] POLOUČEK Jiří.: Řízení změn procesů údržby. 2013. ČSPU. Praha.
- [85] SELEN W. and Heuts R.: Operational Production Planning in a Chemical Manufacturing Environment. 1990. *European Journal of Operational Research*. Vol. 45, pp. 38-46. ISSN 0377-2217.
- [86] SGSI: Introduction to Risk & Reliability Management. 2003. Shell Global Solution International. Haag, Netherland.
- [87] SGSI, NEWIS Mark: M 380 - Maintenance Management MERIT. 2005. Shell Global Solution International. Haag, Netherland.
- [88] TAN W., STEEL A., TOLEMAN A.: Implementing IT service management: a case study focussing on critical success factors. 2009. *Journal of Computer Information Systems*. 50(2), pp. 1 -12. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/239591143\\_Implementing\\_it\\_service\\_management\\_A\\_case\\_study\\_focussing\\_on\\_critical\\_success\\_factors](https://www.researchgate.net/publication/239591143_Implementing_it_service_management_A_case_study_focussing_on_critical_success_factors). ISSN 0887-4417.
- [89] THORMAN Glyn.: Integrate the maintenance organization into the rest of the plant to achieve better reliability. 2010. *Plant Services*. [cit. 12.11.2018]. Dostupné z: <https://www.plantservices.com/articles/2010/10roadtoreliability/?show=all>. ISSN 0168-9452.
- [90] TIONG K. L., ZAKUAN N., SAMAN M. Z. M.: Quality Management Maintenance and Practices- Technical and Non-Technical Approaches. 2012.

Procedia - Social and Behavioral Sciences. 65(3): 688-696. Dostupné z:  
[http://ac.els-cdn.com/S1877042812051701/1-s2.0-S1877042812051701-main.pdf?\\_tid=cf5bafaa-e396-11e5-a6f7-00000aacb362&acdnat=1457267436\\_56e57530c80d71c58035678bdc3cd667](http://ac.els-cdn.com/S1877042812051701/1-s2.0-S1877042812051701-main.pdf?_tid=cf5bafaa-e396-11e5-a6f7-00000aacb362&acdnat=1457267436_56e57530c80d71c58035678bdc3cd667). ISSN 1877-0428.

- [91] VALESKO S.: CMMS increases efficiency, cuts downtime. 2010. The National Provisioner. 224(3), pp. 20-23. ISSN 0027-996X.
- [92] VOLLMAN, T.E., BERRY W.L., WHYBARK D.C.: Manufacturing Planning and Control Systems. 1990. International Journal of Computer Integrated Manufacturing. ISSN 0951-192X.
- [93] WAEYENBERGH G., PINTLEON L.: Maintenance concept development: A case study. 2004. International journal of production economics. Vol. 89, pp. 395-405. ISSN 0925-5273.
- [94] WEINSTEIN L, CHUNG C-H.: Integrating maintenance and production decisions in a hierarchical production planning environment. 1999. Computers & Operations Research. 26:1059-74. ISSN 0305-0548.
- [95] WIKIPEDIA, HAVEL Z., CIHLÁŘ D.: Vybrané neparametrické postupy, 2011, Univerzita ana Evangelisty Purkyně, Ústí nad Labem, ČR. Zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/T-test>
- [96] WIKIPEDIA: Fluktuace zaměstnanců. 2020. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Fluktuace\\_zam%C4%9Bstnanc%C5%AF](https://cs.wikipedia.org/wiki/Fluktuace_zam%C4%9Bstnanc%C5%AF).
- [97] WILSON Alan.: Asset management (Part I). 2013. Monks Hill, Conference Communication. UK. ISBN 987-0 -9506465-6 -5.
- [98] WIREMAN, Terry.: Benchmarking best practices in maintenance management. 2004. Industrial Press. New York. ISBN 0831131683.
- [99] YAO X, XIE X, Fu MC, Marcus SI.: Optimal joint preventive maintenance and production policies. 2005. Naval Research Logistics. 52:668-81. ISSN 1520-6750.
- [100] YOUNUS Javeria, Muhammad FAHAD, Maqsood A. KHAN.: Evaluation and benchmarking of maintenance organization and planning/scheduling at automotive industries of Pakistan. 2016. Procedia CIRP. 40, pp. 712-716. Dostupné z: [http://ac.els-cdn.com/S2212827116001748/1-s2.0-S2212827116001748-main.pdf?\\_tid=9faa4610-e3a8-11e5-8224-00000aab0f6b&acdnat=1457275087\\_d2820f85144a16a2a7f5c59102e4b262](http://ac.els-cdn.com/S2212827116001748/1-s2.0-S2212827116001748-main.pdf?_tid=9faa4610-e3a8-11e5-8224-00000aab0f6b&acdnat=1457275087_d2820f85144a16a2a7f5c59102e4b262). ISSN 2212-8271.
- [101] ZAAL T.: Profit-Driven Maintenance for Physical Assets. 2011. Maj Engineering Publishing. pp 216-220. ISBN-10:9079182109.

# Přílohy

## Příloha A – Matice odpovědnosti

V - vlastní (zodpovídá) I - informuje P - přispívá (podporuje) R - reviduje (kontroluje) S - schvaluje		Činnost									
		Výrobní tým	Provoz směny	Udržba	Technologie	Investice	HSE	Plánování výroby	Logistika	Jakost	
Majetek	Vlastník a provozovatel majetku	V	P	P	P	P	P	P			
	Správa registru majetku - technická místa a vybavení v SAP (administrace)	P	P	V	P	P	P				
	Schválení , řízení změn v registru majetku	S	P	V	P	P					
Dostupnost , spolehlivost , integrita	Řízení , analyzování spolehlivosti , dostupnosti jednotek , zařízení ( lidé , systémy , procesy )	V	P	P	P	P	P	P		P	
	Šampióni spolehlivosti	V	P	P	P	P	P	P		P	
	Řízení , analyzování spolehlivosti zařízení	P	P	V	P	P	P	P		P	
	Prioritizování akcí vedoucí k vyšší spolehlivosti , dostupnosti a efektivitě	V	P	P	P	P	P	P		P	
	Poskytování inženýringu pro oblast spolehlivosti	P	P	V	P	P	P			P	
	Provozování zařízení v optimálním režimu	V	P	P	P	P					
	Inženýrské údržbářské techniky - průzkum , aplikace , realizace	P	P	V	P						
	KPI	V	P	P	P	P	P	P		P	
	Řízení , optimalizace preventivní údržby	P	P	V	S	P	P	P		P	
	Ustanovování vyšetřovacích komisí	P	P	P	P	P	P	P		P	
	Ustanovování vyšetřovacích komisí - technické										
	Schvalování výstupů z vyšetřování	P	P	P	P	P	P			P	
Schvalování výstupů z vyšetřování - technické											
Provozování majetku	Přípravit týdenní výrobní plán	S							V		
	Rozhodovat o změnách v provozování majetku s cílem dosáhnout týdenní výrobní plán	S	P						V	I	P
	Reportovat , analyzovat , monitorovat , navrhovat zlepšení pro klíčové parametry jednotek	V	S		P	P					
	Provozovat v rámci optimálních provozních oken - energie , venkovní faktory ,	P	V								
	Schvalovat změny optimálních provozních oken	V	S								
	Stanovit rozsah vzorkování a analyz produktů	V	S		P						P
	Odebírat vzorky produktů	S	V		P	I					
	Analýza produktů	P	P		P	I					V
	Provozovat majetek v optimálním režimu - provozní a technické podmínky	P	V	P	P						P
	Monitorovat , navrhovat zlepšení provozování v optimálním režimu	V	P	P	P	I					
	Plán mechanického zajištění zařízení - příprava , evidence , kontrola	V	P	P	P						
	Plán mechanického zajištění - realizace slepení	P	S	V							
	Vypsání hlavičky pracovního povolení	P	V	S	P	P	P				
	Stanovení podmínek práce	P	V	S	P	P	P				
	Předání pracoviště k zahájení práce		V	P	P	P					P
	Realizace práce			V	V	P					
	Kontrola podmínek na pracovišti	P	V	R		R	P				
	Převzetí prací	P	P	V	S	V	S				
	Převzetí pracoviště do provozu	P	V	S	P	P					
	Evidence provozních hodin strojů	V	P	P							
	Vydání pokynu k mazání/výměně oleje	V	P	P							
	Evidence provozních hodin náplní - katalyzátory , ...	V	P		P	I					
	Vydání pokynu k výměně provozních náplní	V	P		P						
	Čistící práce , specifikace , provedení , objednání , kontrola	V	S		P	P					
	Periodické kontroly dle N11986 - potrubní rozvody , mosty	P	P	V							
	Kontrola těsnosti ploch a jímek	P	P					V			
	Revize pojistných ventilů	P	V								
	Měnila (vše)	P	V								
	Elektrorevize	P	V								
	VTZ (vyhrazená tlaková zařízení) - provozování , pravidelné provozní kontroly (dle ČSN a N)	V	P	P							
	VTZ (vyhrazená tlaková zařízení) - revize , zevizní cykly , integrita tlakové obálky (dle ČSN a N)			V							
	VPZ (vyhrazená plynová zařízení) - provozování , pravidelné provozní kontroly (dle ČSN a N)	V	P	P							
	VPZ (vyhrazená plynová zařízení) - revize , zevizní cykly , integrita tlakové obálky (dle ČSN a N)			V							
	SHZ , EPS , GDS - pravidelné provozní kontroly	V	P	P							
	SHZ , EPS , GDS - údržba , legislativní požadavky			V							
	Řídicí a bezpečnostní systémy (DCS , ESDS , PLC , ...)			V							
	Technologická měření - plánování a provádění (povrchová teplota vlásenek , termovize , ...)	V		P	P						

V - vlastní (zodpovídá) I - informuje P - přispívá (podporuje) R - reviduje (kontroluje) S - schvaluje	Činnost	Výrobní tým	Provoz směny	Údržba	Technologie	Investice	HSE	Plánování výroby	Logistika	Jakost
Efektivita	Určování priorit činností	V,S	P	P	P	P	P			P
	KPI	P	P	P	P	P		V		P
	Plánování činností údržby	S	P	V						
	Plánování činností investic	S	P			V				
	Plánování činností technologie	V,S	P		V					
	Plánování činností provozu	V,S	P							
	Schedulování činností	V,S	P	P	P	P	P	P,I	P	P
	Poskytování inženýringu pro oblast schedulingu	P	P	V		P				
	Specifikování ,analyzování zákonných požadavků ,preventivní údržby	P	P	V	P	P	P			
	Zajištění realizace zákonných požadavků ,preventivní údržby	V	P	P	P	P	P			P
	Připravit zařízení pro činnosti	P	V	P						
	Efektivita prací	P,R	P	V		P				
	Dozor nad vykonávanými činnostmi	P	V	V		V	P			
	Realizace prací údržby dle plánu (poruchová , preventivní , prediktivní údržba a TZ)	P	P	V						
Realizace prací investic dle plánu	P	P			V					
Realizace prací technologie dle plánu (výměny , aktivace katalyzátorů .....)	V	P	P	P						
Realizace prací provozu dle plánu (čištění .....)	V	P	P							
Kvalita,inženýring, standardy	Standardy oprav - vyvíjení , řízení , monitorování , zlepšování	P	P	V,S						
	Kvalita oprav - řízení , monitorování , zlepšování	P	P	V,S						
	Poskytování inženýringu údržbařských disciplín	P	P	V	P	P				
	Vyvíjet , monitorovat a zlepšovat standardy pro velké opravy a opravy klíčového zařízení	P		V,S						
Strategie, techniky	Procesy - řízení ,zlepšování...									V,P - jednotlivé sekce
	Strategie , techniky údržby - řízení ,zlepšování...	S	P	V	P	P	P			
	Preventivní , prediktivní údržba	P	P	V,S		P	P			
Odstávky	Zarážky - řízení , koordinace	P	P	V	P	P	P			P
	Zarážky - inženýring , standardy , nové praktiky	P	P	V,S	P	P	P			P
	Zarážky - plánování	S	P	V	P	V	P			P
	Zarážky - integrovaný harmonogram	P	P	V,S	P	P	P			P
	Zarážky - supervize									V-jednotlivé sekce
	Dlouhodobý plán	S		S	P	P		V		P
	Odstávka dílčího technologického celku - KPI	V	P	P	P	P	P			P
	Odstávka dílčího technologického celku - řízení , koordinace	V	P	P	P	P	P			P
	Odstávka dílčího technologického celku - inženýring , standardy , nové praktiky	P	P	V,S	P	P	P			P
	Odstávka dílčího technologického celku - plánování	S	P	S	P	P		V		P
	Odstávka dílčího technologického celku - scheduling	V,S	P	P	P	P	P			P
Odstávka dílčího technologického celku - supervize									V-jednotlivé sekce	
Informace, data	Reporting údržbařských aktivit	P	P	V	P		P			
	Správa procesu údržby (SAP)	P	P	V	P	P	P			
	PID / RI - schválení , řízení změn	V	P	P	P					
	PID / RI - administrace změn	P	P	V	P	P				
	Správa technické dokumentace	P		V			P			
	Správa obecné dokumentace									V-jednotlivé sekce
Správa provozní dokumentace	V	P	P	P	P					
Kontrola nákladů	KPI	V	P	P	P	P	P			P
	Strategický rozpočet nákladů údržby	S		V						
	Strategický rozpočet nákladů provozu	V,S								
	Strategický rozpočet nákladů technologie	S			V					
	Roční rozpočet nákladů rutinní údržby	V,S		P						
	Roční rozpočet nákladů inženýringu údržby				V,S					
	Roční rozpočet nákladů provozu	V,S								
	Roční rozpočet nákladů technologie					V,S				
	Kontrola nákladů svěřených rozpočtů									V-jednotlivé sekce
	Finanční optimalizace nákladů údržby	V,S	P	V	P	P	P			
Investice ,TZ ,demolice	Investiční projekty ,TZ - schvalování záměrů ,stanovování priorit	V,S	P	P	P	P	P			
	Investiční projekty - řízení projekční a realizační fáze	P	P	P	P	V	P			
	TZ - řízení projekční a realizační fáze	P	P	V	P	P				
	Investiční projekty - výběr zařízení , standardy	P,S	P	S	P	V	P			
	TZ - výběr zařízení , standardy	P,S	P	V,S	P		P			
	Investiční projekty , TZ									V-jednotlivé sekce
	Demolice zařízení - schvalování	V,S	P	P	P		P			
	Provádění demolice jako součást investičních projektů	P		P	P	V				
Provádění demolice jako součást TZ a aktivit údržby	P		V	P						
Personalistika	Školení , training zaměstnanců sekci									V,S-jednotlivé sekce
	Školení , training členů facility týmů	V,S	P	P	P					
	Výběr nových zaměstnanců sekci									V,S-jednotlivé sekce
	Výběr nových zaměstnanců facility týmů	V,S		P	P					
	Kvalifikace zaměstnanců sekci									V,S-jednotlivé sekce
	Kvalifikace zaměstnanců facility týmů	V,S		P	P					
	Stanovení ročních úkolů a cílů pro zaměstnance									V,P-jednotlivé sekce
Roční hodnocení výkonnosti pro zaměstnance									V-jednotlivé sekce	



V - vlastní (zodpovídá) I - informuje P - přispívá (podporuje) R - reviduje (kontroluje) S - schvaluje	Činnost	Výrobní tým	Provoz směny	Údržba	Technologie	Investice	HSE	Plánování výroby	Logistika	Jakost
--	---------	-------------	--------------	--------	-------------	-----------	-----	------------------	-----------	--------

Smlouvy, nákup, skladování	Strategie kontraktů údržby	P		V, S						
	Kontrakty údržby	P		V, S						
	List dodavatelů služeb údržby	P		V, S						
	List dodavatelů nového zařízení - investiční výstavba	P, S	P	V, S	P	P	P		P	
	Strategie kontraktů investic	I				V, S				
	Kontrakty investic	I				V, S				
	List dodavatelů služeb investic	P		P		V, S				
	Strategie kontraktů provozu	V, S		P						
	Kontrakty provozu	V, S								
	List dodavatelů služeb provozu	V, S								
	Strategie kontraktů technologie	P			V, S					
	Kontrakty technologie	P, S			V, S					
	List dodavatelů služeb technologie	P, S			V, S					
	Náhradní díly - specifikace	P		V, S						
	Náhradní díly - skladem v dostatečném množství a kvalitě	P		V, S						
	Náhradní díly - zodpovědnost za kvantitu skladovacích zásob			V, S						
	Náhradní díly - zodpovědnost za kvantitu skladovacích zásob - klíčové náhradní díly	S		V						

# Příloha B – Popisy pracovních pozic – Multiprofesní výrobní tým

## Inženýr údržby výrobního týmu

<b>Zařazení zaměstnance</b>	
Název pracovní pozice:	<b>Inženýr údržby výrobního týmu</b>
Řídící pozice/ Počet podřízených:	<b>Ne</b>
Nadřízená pracovní pozice:	<b>Vedoucí výrobního týmu</b>
Typ pracovní pozice:	<b>Profesní inženýr</b>
<b>Charakteristika pracovní pozice</b>	
<p>Koordinace prací všech disciplín údržby (včetně zářezek, technologických změn, investičních projektů) s provozními aktivitami na výrobní oblasti za účelem dosažení požadované výroby dle plánu, kvality produktu, fixních a variabilních nákladů a za současného dodržení HSE standardů. Přímá zodpovědnost za mechanickou dostupnost jednotek.</p>	
<b>Pracovní činnosti</b>	
<p>Charakteristika pracovní činnosti - stručný popis činností, úkolů a povinností, zastupování</p>	
<b>1</b>	<p><b>HSEQ</b> Provádí první úroveň interních auditů HSEQ na výrobní oblasti, navrhuje témata pro druhou úroveň interních HSEQ auditů. Spolupracuje pro stanovení rizik pro rizikové práce, efektivně kontroluje tyto probíhající práce z pohledu HSEQ. Plní vedoucí úlohu při účasti na vyšetřování mimořádných událostí a závažných poruch zařízení či při vyhodnocování jejich příčin, definuje preventivní a nápravná opatření z pohledu údržby zařízení. Zajišťuje soulad s příslušnými zákonnými, statutárními a podnikovými standardy pro svěřenou provozní oblast z pohledu údržby.</p>
<b>2</b>	<p><b>Provozování výrobních jednotek</b> Koordinuje odstavení a najíždění provozních jednotek na výrobní oblasti z pohledu údržby. Připomínkuje měsíční / týdenní plán údržby tak, aby tento plán neohrozil stabilitu výroby a integritu jednotek.</p>
<b>3</b>	<p><b>Údržba, dostupnost, spolehlivost a integrita zařízení</b> Zodpovídá za dostupnost, spolehlivost a integritu zařízení z pohledu údržby, je zodpovědný za aplikaci nastavených údržbářských strategií resp. programů preventivní a proaktivní údržby, tyto programy opouje a iniciuje jejich změny. Monitoruje kompletnost a kvalitu rozpisů prací (zakázek) údržby, včetně potřebných služeb a materiálů). Přispívá k vytváření integrovaného harmonogramu aktivit provozu, údržby a investic v kontextu se stávajícími provozními a technologickými omezeními. Je zodpovědný za realizaci aktivit všech disciplín údržby v souladu se schváleným integrovaným harmonogramem (včetně technologických změn a malých investičních projektů). Řídí optimalizaci lidských a materiálových zdrojů využívaných na práce údržby a při realizaci technologických změn a malých investičních projektů. U klíčových zařízení se účastní převzetí zařízení do údržby / investice a předání zařízení po opravě / projektu. Garantuje kvalitu provedené údržby a kvalitu záznamů „zpětné vazby po provedení údržby“. Iniciuje spolehlivostní studie a další vývojové programy na (potenciálně) problematických zařízeních, špatných hráčích, zařízeních s nákladnou údržbou atd., účastní se těchto studií / programů, zodpovídá za implementaci úkolů vyplývajících pro údržbu. Iniciuje a spoluvytváří další programy vedoucí ke zlepšení spolehlivosti, dostupnosti a integrity zařízení, zodpovídá za implementaci takových programů. Navrhuje změny v rozsahu drobné údržby prováděné operátory. Monitoruje kompletnost všech klíčových údržbářských dat a dokumentace a iniciuje akce vedoucí ke zlepšování.. Přímo zodpovídá za obsah všech dokumentů, u kterých je v systému řízení dokumentace identifikován jako správce obsahu.</p>
<b>4</b>	<p><b>Investiční projekty a technologické změny</b> Z pohledu údržby připomínkuje technologické změny a iniciační fáze investičních projektů. Navrhuje investiční projekty a technologické změny na výrobní oblasti, účastní se jejich přípravy a implementace dle své technické autority. Aktivně podporuje převzetí investičních projektů a technologických změn, je zodpovědný za kompletnost převzaté dokumentace a školení potřebné pro úspěšné udržování převzatého zařízení.</p>
<b>5</b>	<p><b>Rozpočet a kontrakty</b> Schvaluje práce údržby (zakázky) dle své finanční autority. Je zodpovědný za řízení rozpočtu údržby ve výrobní oblasti. Podílí se na přípravě dat strategického a business plánu nákladů údržby. Přispívá k přípravě rozpočtu pro fixní náklady údržby ve výrobní oblasti.</p>

Přímo řídí smlouvy, u kterých je označen jako jejich vlastník (odpovědná osoba za technickou oblast).		
<b>6 Řízení zaměstnanců</b>	Komunikuje s pracovníky údržby a inženýringu, aby zajistil správnou realizaci požadavků provozního týmu a naopak přenesení námětů, připomínek a požadavků údržby a inženýringu do práce provozního týmu.	
<b>Pravomoci a odpovědnosti</b>		
Autority ke schvalování:	ANO (do 250.000,- CZK)	
Finanční rozpočet:	ANO	
Hmotná odpovědnost:	NE	
<b>Kvalifikační požadavky</b>		
Úroveň požadovaného vzdělání:	VŠ.	
Nejnižší přípustná úroveň:	SŠ.	
Doporučený směr dosaženého vzdělání:	VŠ technického směru.	
Požadované způsobilosti:	Dovednosti:	Vedení lidí. Dobré organizační, administrativní schopnosti a systematickosti.
	Jazykové:	AJ pasivně jako minimální standard.
	PC:	Práce na PC (SAP, EDMS, MS Office, Lotus Notes).
	Odborné:	
	Další požadavky:	Požadovaná praxe v oboru: Minimálně 10 let. Požadovaná praxe ve společnosti: Minimálně 5 let.
<b>Vyžadované specifické odbornosti</b>		
Zákonné profesní:	Dle legislativy platné pro náplň funkce.	
<b>Doporučené specifické odbornosti</b>		
Další specifické odbornosti:	Řízení zářížek. Identifikace a řízení rizik. RCA.	

## Koordinátor provozu a údržby

<b>Zařazení zaměstnance</b>	
Název pracovní pozice:	<b>Koordinátor provozu a údržby</b>
Řídící pozice/ Počet podřízených:	<b>Ne</b>
Nadřízená pracovní pozice:	<b>Vedoucí výrobního týmu</b>
Typ pracovní pozice:	<b>Provoz, Údržba,</b>
<b>Charakteristika pracovní pozice</b>	
Koordinace prací údržby a investic s provozními aktivitami na výrobní oblasti napříč všemi směny za účelem dosažení nejlepší výkonnosti v oblastech výroby dle plánu, kvality produktu, fixních a variabilních nákladů a za současného dodržení HSEQ standardů.	
<b>Pracovní činnosti</b>	
Charakteristika pracovní činnosti - stručný popis činností, úkolů a povinností, zastupování	
<b>1 HSEQ</b>	Provádí první úroveň interních auditů HSEQ na výrobní oblasti Definuje základní HSE podmínky pro práce údržby nebo investic, monitoruje a kontroluje proces pracovních povolení. Efektivně koordinuje všechny probíhající práce údržby a investic z pohledu HSEQ. Účastní se šetření mimořádných událostí a jejich příčin, navrhuje a definuje preventivní a nápravná opatření z pohledu provozování zařízení.
<b>2 Provozování výrobních jednotek</b>	Koordinuje změny ve výrobě za účelem dosažení výrobního plánu a efektivního provedení údržbářských činností. Poskytuje podporu směnovým operátorům. Připomínkuje týdenní plán údržby tak, aby tento plán neohrozil stabilitu výroby a integritu jednotek. Připravuje denní výrobní příkazy, připravuje postupy prací pro nerutinné provozní operace (např. sjíždění a najíždění jednotek), koordinuje tyto nerutinné provozní operace. Řídí činnosti spojené s čištěním výrobního zařízení, koordinuje tyto činnosti s návaznými aktivitami, pracemi údržby a investic. Spoluzodpovídá za existenci provozních předpisů a manuálů pro provozování klíčových zařízení a za dostupnost těchto dokumentů všem operátorům. Při tvorbě provozních manuálů tyto připomínkuje.
<b>3 Údržba, dostupnost, spolehlivost a integrita zařízení</b>	Zodpovídá za dostupnost, spolehlivost a integritu zařízení z pohledu provozního, je zodpovědný za aplikaci nastavených provozních strategií a postupů, tyto strategie a postupy opouje a navrhuje jejich změny.

<p>Dle delegované autority schvaluje požadavky na údržbu zařízení, rozděluje je na rutinní údržbu, technologické změny a záražkové práce, rozhoduje o prioritách prací.</p> <p>Přispívá k vytváření integrovaného harmonogramu aktivit provozu, údržby a investic v kontextu se stávajícími provozními a technologickými omezeními.</p> <p>Zodpovídá za realizaci aktivit provozu v souladu se schváleným integrovaným harmonogramem (včetně přípravy zařízení).</p> <p>U klíčových zařízení se účastní předávky a přejímky zařízení vzhledem k údržbě / investicím. Akceptuje dokončenost prací rutinní a záražkové údržby.</p> <p>Koordinuje provádění aktivit preventivní údržby, které jsou zajišťovány provozními zaměstnanci.</p> <p>Iniciuje spolehlivostní studie a další vývojové programy na (potenciálně) problematických zařízeních, špatných hráčích, zařízeních s vysokou energetickou náročností, s nákladnou údržbou atd., účastní se těchto studií / programů, zodpovídá za implementaci úkolů vyplývajících pro provoz.</p> <p>Navrhuje změny v rozsahu drobné údržby prováděné operátory.</p> <p>Je zodpovědný za kompletnost svěřených provozních dat a dokumentace na výrobní oblasti.</p> <p>Přímo zodpovídá za obsah všech dokumentů, u kterých je v systému řízení dokumentace identifikován jako správce obsahu.</p>		
4	<p><b>Investiční projekty a technologické změny</b></p> <p>Z provozního pohledu připomínkuje technologické změny a iniciační fáze investičních projektů.</p> <p>Navrhuje investiční projekty a technologické změny na výrobní oblasti, účastní se jejich přípravy a implementace dle své technické autority.</p> <p>Aktivně podporuje převzetí investičních projektů a technologických změn, je zodpovědný za kompletnost převzaté dokumentace a školení potřebné pro úspěšné provozování převzatého zařízení.</p>	
5	<p><b>Rozpočet a kontrakty</b></p> <p>Je spoluzodpovědný za rozpočet fixních nákladů příslušné výrobní oblasti.</p> <p>Přispívá k přípravě dat týkající se využití provozních jednotek, energetických spotřeb a dalších provozních nákladů.</p> <p>Přispívá k přípravě rozpočtu pro provozní fixní a variabilní náklady na výrobní oblasti.</p> <p>Přispívá k hodnocení smluv, jejichž rozsah je realizován v rámci výrobní oblasti.</p>	
6	<p><b>Řízení lidských zdrojů</b></p> <p>Komunikuje s pracovníky provozu na směnách, aby zajistil správnou realizaci provozních požadavků provozního týmu a naopak přenesení námětů, připomínek a požadavků směnových pracovníků do práce provozního týmu.</p> <p>Komunikuje s techniky údržby a technologií při koordinaci provozních a údržbářských aktivit.</p>	
7	<p><b>Řízení dat a dokumentace</b></p> <p>Spoluzodpovídá za hodnotu skladové zásoby pro negenerické položky v rámci svého výrobního týmu.</p>	
<b>Pravomoci a odpovědnosti</b>		
Autority ke schvalování:	NE	
Finanční rozpočet:	NE	
Hmotná odpovědnost:	NE	
<b>Kvalifikační požadavky</b>		
Úroveň požadovaného vzdělání:	VŠ.	
Nejnižší přípustná úroveň:	SŠ.	
Doporučený směr dosaženého vzdělání:	Středoškolské vzdělání technického směru, možno i Bc. vzdělání.	
Požadované způsobilosti:	Dovednosti:	Dobré organizační a administrativní schopnosti. Systematičnost.
	Jazykové:	AJ pasivně mírně pokročilí.
	PC:	Práce na PC (SAP, EDMS, MS Office, Lotus Notes),
	Odborné:	Odborná školení ve vazbě na provozované zařízení.
	Další požadavky:	Požadovaná praxe v oboru: Minimálně 10 let. Požadovaná praxe ve společnosti: Minimálně 5 let.
<b>Vyžadované specifické odbornosti</b>		
Zákonné profesní:	Dle legislativy potřebné pro výkon funkce.	
<b>Doporučené specifické odbornosti</b>		
Další specifické odbornosti:	RCA.	

## Plánovač výrobního provozu

<b>Zařazení zaměstnance</b>		
Název pracovní pozice:	<b>Plánovač výrobního provozu</b>	
Řídící pozice/ Počet podřízených:	<b>Ne</b>	
Nadřazená pracovní pozice:	<b>Vedoucí výrobního týmu</b>	
<b>Charakteristika pracovní pozice</b>		
Řízení integrovaného harmonogramu aktivit provozu, údržby a investic pro rutinní a nerutinní činnosti na výrobní oblasti za účelem dosažení nejlepší výkonnosti v oblastech výroby dle plánu fixních a variabilních nákladů a za současného dodržení HSE standardů. Plánuje práce údržby a koordinuje práce investic.		
<b>Pracovní činnosti</b>		
Charakteristika pracovní činnosti - stručný popis činností, úkolů a povinností, zastupování		
1	<b>HSEQ</b> Provádí první úroveň interních auditů HSEQ na výrobní oblasti, navrhuje témata pro druhou úroveň interních HSEQ auditů. Monitoruje a kontroluje proces pracovních povolení. Efektivně kontroluje důležité rizikové probíhající práce z pohledu HSEQ.	
2	<b>Provozování výrobních jednotek</b> Vytváří časové plány pro nerutinní provozní operace jako např. sjíždění a najíždění jednotek.	
3	<b>Údržba, dostupnost, spolehlivost a integrita zařízení</b> Poskytuje podporu při vytváření rozpisů prací provozu, údržby a investic. Vytváří integrovaný harmonogram aktivit provozu, údržby a technologie v kontextu se stávajícími provozními a technologickými omezeními. Zodpovídá za dostupnost náhradních dílů potřebných pro práce již zahrnuté v harmonogramu. Zodpovídá za optimální využívání lidských zdrojů a mechanismů při aktivitách provozu, údržby a investic (mimo velkých investičních projektů). Navrhuje optimální čerpání práce kontraktorů a dodržuje požadovaný zásobník prací. Řídí plánování legislativních a inspekčních požadavků Řídí a podněcuje realizaci aktivit dle odsouhlaseného harmonogramu. Poskytuje nezbytnou podporu pro včasné reportování provedených aktivit. Iniciuje a spoluvytváří programy vedoucí ke zlepšení procesu plánování a rozvrhování prací. Spolupracuje s koordinátorem provozu a údržby na přípravě postupů pro odstávku zařízení.	
4	<b>Investiční projekty a technologické změny</b> Připomínkuje technologické změny a investičních projektů z pohledu plánování a rozvrhování prací.	
5	<b>Řízení zaměstnanců</b> Předává plány prací směnovým pracovníkům Komunikuje s pracovníky provozu, údržby, inženýringu, investic, technologie a s příslušnými dodavateli prací, aby zajistil správnou přípravu, realizaci a vykazování časového harmonogramu. Komunikuje s pracovníky údržby tak, aby bylo zajištěno včasné dodání naplánovaných služeb a materiálů.	
<b>Pravomoci a odpovědnosti</b>		
Autority ke schvalování:	NE	
Finanční rozpočet:	NE	
Hmotná odpovědnost:	NE	
<b>Kvalifikační požadavky</b>		
Úroveň požadovaného vzdělání:	VŠ.	
Nejnižší přípustná úroveň:	SŠ.	
Doporučený směr dosaženého vzdělání:	SŠ odborného směru technického, další odborné vzdělání v oblasti plánování a optimalizace.	
Požadované způsobilosti:	Dovednosti:	Vedení lidí. Dobré organizační, administrativní schopnosti a systematičnost.
	Jazykové:	AJ pasivně mírně pokročilí.
	PC:	Práce na PC (SAP, Primavera, EDMS, MS Office, Lotus Notes).
	Odborné:	MS Project, Primavera.
	Další požadavky:	Požadovaná praxe v oboru: Minimálně 5 let.
<b>Vyžadované specifické odbornosti</b>		
Zákonné profesní:	Dle legislativy pro danou funkci.	
<b>Doporučené specifické odbornosti</b>		

## Technolog výrobního týmu

Zařazení zaměstnance	
Název pracovní pozice:	Technolog výrobního týmu
Řídící pozice/ Počet podřízených:	Ne
Nadřízená pracovní pozice:	Vedoucí výrobního týmu
Typ pracovní pozice:	Profesní inženýr
Charakteristika pracovní pozice	
Podpora řízení technologických procesů a provozního inženýringu ve svěřeném úseku výrobní oblasti za účelem dosažení nejlepší výkonnosti v oblastech výroby dle plánu, kvality produktu, fixních a variabilních nákladů a za současného dodržení HSE standardů. Přímý odpovědný za sledování a vyhodnocování technologických parametrů jednotek.	
Pracovní činnosti	
Charakteristika pracovní činnosti - stručný popis činností, úkolů a povinností, zastupování	
1	<p><b>HSEQ</b></p> <p>Provádí bezpečnostní pozorování a účastní se auditů HSEQ</p> <p>Přispívá k vyšetřování mimořádných událostí a závažných poruch zařízení či při vyhodnocování jejich příčin, definuje preventivní a nápravná opatření z pohledu technologie.</p> <p>Zodpovídá za plánování a provádění jím řízených činností dle standardů HSEQ.</p>
2	<p><b>Provozování výrobních jednotek</b></p> <p>Navrhuje změny v provozování výrobní oblasti za účelem dodržení výrobního plánu, poskytuje technologickou podporu směnovým operátorům při realizaci takových změn.</p> <p>Dle požadavků připomínkuje měsíční / týdenní výrobní plán tak, aby tento plán neohrozil stabilitu výroby a integritu jednotek.</p> <p>Iniciuje zavádění nejlepších praktik z oblasti technologie a provozování, navrhuje pracovní postupy, s cílem snížit náklady, spotřebu energií a udržet optimální kvalitu produktů.</p> <p>Přispívá k přípravě denních výrobních příkazů (z hlediska technologie výroby), připravuje postupy prací pro nerutinní provozní operace (např. sypání, šíření katalyzátorů, aktivace apod.), vede takovéto nerutinní operace z pohledu technologie.</p> <p>Aktivně spolupracuje se sekci technologie.</p>
3	<p><b>Efektivita provozování a kvalita (polo)produktů</b></p> <p>Monitoruje klíčové procesní parametry výroby, navrhuje technologické a provozní programy a /nebo změny ve výrobě vedoucí ke zlepšení efektivity provozování a /nebo kvality produktů, vede takovéto změny z pohledu technologie.</p> <p>Dává podněty ke změnám v Databooku (seznam hodnot a intervalů provozních parametrů).</p> <p>Kontroluje denní bilance hmoty, výtěžky, a spotřeby energií, chemikálií a pomocných látek, předkládá měsíční vyhodnocení. Poskytuje informace ohledně jednotek v jeho kompetenci technologické sekci pro aktualizaci Databooku vč. nových veličin a dat zpřesňujících výrobního modelu společnosti.</p> <p>Zajišťuje provádění provozních testů s cílem určit optimální podmínky provozu.</p> <p>Kontroluje provozování dle technologických provozních oken, zadává změny technologických karet, spolupracuje při jejich vývoji a iniciuje jejich změny.</p> <p>Spolupracuje na určení rozsahu vzorkování a analýz, monitoruje porovnávání výsledků analýz z laboratoří s výsledky on-line analyzátorů a výstupů analyzátorů kvality.</p> <p>Navrhuje, plánuje a realizuje změny technologických náplní (katalyzátorů apod.).</p>
4	<p><b>Údržba, dostupnost, spolehlivost a integrita zařízení</b></p> <p>Řeší dostupnost, spolehlivost a integritu zařízení z pohledu technologického, reviduje zavedené provozní strategie a postupy, iniciuje jejich změny. Zúčastňuje se analýz studie bezpečného provozování (HAZOP) a jiných bezpečnostních studií, vč. nových projektů. Provádí kontrolu zařízení po zarážkách a opravách z hlediska kompletnosti vnitřních vestaveb. Spolupracuje na řešení nepředvídatelných provozních situací.</p> <p>Přispívá k vytváření integrovaného harmonogramu aktivit provozu, údržby a investic v kontextu se stávajícími provozními a technologickými omezeními.</p> <p>Z hlediska technologie iniciuje spolehlivostní studie a další vývojové programy na (potenciálně) problematických zařízeních, špatných hráčích, zařízeních s vysokou energetickou náročností atd., účastní se těchto studií / programů, zodpovídá za implementaci úkolů vyplývajících pro technologii.</p> <p>Je přímo zodpovědný za obsah všech dokumentů, u kterých je v systému řízení dokumentace identifikován jako správce obsahu.</p>
5	<p><b>Investiční projekty a technologické změny</b></p> <p>Z technologického pohledu připomínkuje technologické změny a počáteční fáze investičních projektů ve spolupráci se sekci technologie.</p> <p>Navrhuje investiční projekty a technologické změny na výrobní oblasti, účastní se jejich přípravy a implementace ve spolupráci se sekci technologie.</p> <p>Aktivně podporuje převzetí investičních projektů a technologických změn, je zodpovědný za kompletnost převzaté dokumentace z hlediska technologie, instrukcí a školení.</p>
6	<p><b>Rozpočet a kontrakty</b></p>

	Pro strategický a business plán připravuje data týkající se využití provozních jednotek, energetických spotřeb a dalších variabilních provozních nákladů. Přispívá k přípravě rozpočtu pro provozní variabilní náklady na výrobní oblasti. Přispívá k hodnocení smluv z hlediska technologie, jejichž rozsah je realizován v provozu. Přímo řídí smlouvy, u kterých je označen jako jejich vlastník (zodpovědný za technickou část).
7	<b>Řízení lidských zdrojů</b> Informuje vedoucího výrobního týmu (provozu) o potřebě změnit technologické parametry s cílem optimalizace provozu. Komunikuje s pracovníky provozu na směnách, aby zajistil správnou realizaci technologických požadavků. Komunikuje s pracovníky technologie, aby zajistil přenesení jejich námětů, připomínek a požadavků do práce výrobního týmu.
<b>Pravomoci a odpovědnosti</b>	
Autority ke schvalování:	NE
Finanční rozpočet:	NE
Hmotná odpovědnost:	NE
<b>Kvalifikační požadavky</b>	
Úroveň požadovaného vzdělání:	VŠ.
Nejnižší přípustná úroveň:	SŠ.
Doporučený směr dosaženého vzdělání:	VŠ chemického nebo technického směru.
Požadované způsobilosti:	Dovednosti: Administrativní schopnosti a systematičnost.
	Jazykové: AJ.
	PC: Práce na PC (SAP, EDMS, MS Office, Lotus Notes).
	Odborné: Odborné technologické kurzy.
	Další požadavky: <b>Požadovaná praxe v oboru:</b> Minimálně 5 let.
<b>Vyžadované specifické odbornosti</b>	
Zákonné profesní:	Dle legislativy potřebné pro výkon funkce.
<b>Doporučené specifické odbornosti</b>	
Další specifické odbornosti:	Komunikační dovednosti. Analýza rizik.

## Inženýr spolehlivosti výrobního týmu

<b>Zařazení zaměstnance</b>	
Název pracovní pozice:	<b>Inženýr spolehlivosti výrobního týmu</b>
Řídící pozice/ Počet podřízených:	<b>Ne</b>
Nadřízená pracovní pozice:	<b>Vedoucí výrobního týmu</b>
Typ pracovní pozice:	<b>Profesní inženýr</b>
<b>Charakteristika pracovní pozice</b>	
Poskytovat inženýring ve své disciplíně. Sjednocovat používání standardů a metodik v rámci své disciplíny napříč provozními oblastmi společnosti. Zajišťovat komunikace a předávání znalostí a zkušeností mezi všemi pracovníky v rámci své disciplíny napříč organizací. A to vše při dodržování standardů společnosti. Zajišťovat kontinuální koordinaci zaměřenou na řízení spolehlivosti ve společnosti. Zaměřovat své činnosti ke kontinuálnímu zlepšování spolehlivosti zařízení a využití jednotek. Koordinace činností zaměřená na zlepšení kvality projektů a práce údržby a investic a zajištění kontinuálního zlepšování v této oblasti.	
<b>Pracovní činnosti</b>	
Charakteristika pracovní činnosti - stručný popis činností, úkolů a povinností, zastupování	
1	<b>HSEQ</b> Provádí první úroveň interních auditů HSEQ na výrobní oblasti, navrhuje témata pro druhou úroveň interních HSEQ auditů. Spolupracuje pro stanovení rizik pro rizikové práce, efektivně kontroluje tyto probíhající práce z pohledu HSEQ. Plní vedoucí úlohu při účasti na vyšetřování mimořádných událostí a závažných poruch zařízení či při vyhodnocování jejich příčin, definuje preventivní a nápravná opatření z pohledu údržby zařízení. Zajišťuje soulad s příslušnými zákonnými, statutárními a podnikovými standardy pro svěřenou provozní oblast z pohledu údržby.
2	<b>Provozování výrobních jednotek</b> Koordinuje odstavování a najíždění provozních jednotek na výrobní oblasti z pohledu údržby. Připomínkuje měsíční / týdenní plán údržby tak, aby tento plán neohrozil stabilitu výroby a integritu jednotek.
3	<b>Údržba, dostupnost, spolehlivost a integrita zařízení</b>

	<p>Zodpovídá za dostupnost, spolehlivost a integritu zařízení z pohledu údržby, je zodpovědný za aplikaci nastavených údržbářských strategií, resp. programů preventivní a proaktivní údržby, tyto programy oponuje a iniciuje jejich změny.</p> <p>Monitoruje kompletnost a kvalitu rozpisů prací (zakázek) údržby, včetně potřebných služeb a materiálů.</p> <p>Přispívá k vytváření integrovaného harmonogramu aktivit provozu, údržby a investic v kontextu se stávajícími provozními a technologickými omezeními.</p> <p>Je zodpovědný za realizaci aktivit všech disciplín údržby v souladu se schváleným integrovaným harmonogramem (včetně technologických změn a malých investičních projektů).</p> <p>Řídí optimalizaci lidských a materiálových zdrojů využívaných na práce údržby a při realizaci technologických změn a malých investičních projektů.</p> <p>U klíčových zařízení se účastní převzetí zařízení do údržby / investice a předání zařízení po opravě / projektu.</p> <p>Garantuje kvalitu provedené údržby a kvalitu záznamů „zpětné vazby po provedení údržby“.</p> <p>Iniciuje spolehlivostní studie a další vývojové programy na (potenciálně) problematických zařízeních, špatných hráčích, zařízeních s nákladnou údržbou atd., účastní se těchto studií / programů, zodpovídá za implementaci úkolů vyplývajících pro údržbu.</p> <p>Iniciuje a spoluvytváří další programy vedoucí ke zlepšení spolehlivosti, dostupnosti a integrity zařízení, zodpovídá za implementaci takových programů.</p> <p>Navrhuje změny v rozsahu drobné údržby prováděné operátory.</p> <p>Monitoruje kompletnost všech klíčových údržbářských dat a dokumentace a iniciuje akce vedoucí ke zlepšování..</p> <p>Přímo zodpovídá za obsah všech dokumentů, u kterých je v systému řízení dokumentace identifikován jako správce obsahu.</p>	
4	<p><b>Investiční projekty a technologické změny</b></p> <p>Z pohledu údržby připomínkuje technologické změny a iniciační fáze investičních projektů.</p> <p>Navrhuje investiční projekty a technologické změny na výrobní oblasti, účastní se jejich přípravy a implementace dle své technické autority.</p> <p>Aktivně podporuje převzetí investičních projektů a technologických změn, je zodpovědný za kompletnost převzaté dokumentace a školení potřebné pro úspěšné udržování převzatého zařízení.</p>	
5	<p><b>Rozpočet a kontrakty</b></p> <p>Schvaluje práce údržby (zakázky) dle své finanční autority.</p> <p>Je zodpovědný za řízení rozpočtu údržby ve výrobní oblasti.</p> <p>Podílí se na přípravě dat strategického a business plánu nákladů údržby.</p> <p>Přispívá k přípravě rozpočtu pro fixní náklady údržby ve výrobní oblasti.</p> <p>Přímo řídí smlouvy, u kterých je označen jako jejich vlastník (odpovědná osoba za technickou oblast).</p>	
6	<p><b>Řízení zaměstnanců</b></p> <p>Komunikuje s pracovníky údržby a inženýringu, aby zajistil správnou realizaci požadavků provozního týmu a naopak přenesení námětů, připomínek a požadavků údržby a inženýringu do práce provozního týmu.</p>	
<b>Pravomoci a odpovědnosti</b>		
Autority ke schvalování:	ANO (do 250.000,- CZK)	
Finanční rozpočet:	ANO	
Hmotná odpovědnost:	NE	
<b>Kvalifikační požadavky</b>		
Úroveň požadovaného vzdělání:	VŠ.	
Nejnižší přípustná úroveň:	SŠ.	
Doporučený směr dosaženého vzdělání:	VŠ technického směru.	
Požadované způsobilosti:	Dovednosti:	Vedení lidí. Dobré organizační, administrativní schopnosti a systematičnost.
	Jazykové:	AJ pasivně jako minimální standard.
	PC:	Práce na PC (SAP, EDMS, MS Office, Lotus Notes).
	Odborné:	
	Další požadavky:	<b>Požadovaná praxe v oboru:</b> Minimálně 10 let.
<b>Vyžadované specifické odbornosti</b>		
Zákonné profesní:	Dle legislativy platné pro náplň funkce.	
<b>Doporučené specifické odbornosti</b>		
Další specifické odbornosti:	Řízení zářezek. Identifikace a řízení rizik. RCA.	



# Příloha C – Popisy pracovních pozic – Údržba

## Technik mechanik

<b>Zařazení zaměstnance</b>	
Název pracovní pozice:	<b>Technik mechanik</b>
Řídící pozice/ Počet podřízených:	<b>Ne</b> Počet interních podřízených:0 Počet externích podřízených(i nepřímo řízených):méně jak 40
Nadřízená pracovní pozice:	<b>Vedoucí sekce údržby</b>
Typ pracovní pozice:	<b>Technik</b>
<b>Charakteristika pracovní pozice</b>	
Zajistit komplexní a efektivní údržbu svěřeného zařízení na přiděleném úseku za účelem dosažení požadované bezpečnosti, spolehlivosti, dostupnosti a integrity zařízení. Tvorba, aktualizace, kontrola a optimalizace plánování (analýza požadavků pro práci, určování požadavků na lidské zdroje, nářadí, přípravky a jiné zařízení).Tvorba pracovních postupů, specifikování kvalitativních a kvantitativních požadavků pro práci údržby po poruše a preventivní údržby. Poskytování druhé úrovně supervize.	
<b>Pracovní činnosti</b>	
Charakteristika pracovní činnosti - stručný popis činností, úkolů a povinností, zastupování	
1	<p><b>HSEQ</b> Údržbu zařízení provádí v souladu s příslušnými zákonnými a statutárními požadavky a interními standardy v dané disciplíně. Spolupracuje při vyšetřování nebo vyhodnocování příčin mimořádných událostí a závažných poruch týkajících se dané disciplíny. Analyzuje činnosti údržby na svěřeném zařízení z pohledu HSEQ a doporučuje nápravná opatření.</p>
2	<p><b>Proces realizace údržby a záražkových prací</b> Zodpovídá za plnění klíčových ukazatelů procesů realizace údržby a záražkových prací ve svěřených oblastech. Zodpovídá za řádné , efektivní řízení a kontrolu údržbářských činností, jimiž je pověřen ve své disciplíně údržby (interních i externích). Zodpovídá a zajišťuje, aby činnosti, které jsou jim řízené, probíhaly bezpečně, bez negativních dopadů na životní prostředí, v řádné kvalitě, efektivitě a se správnými přípravky, nářadím a materiálem. Poskytuje odborné znalosti, informace rady a organizační podporu pro aktivity ve své disciplíně. Komunikuje a spolupracuje s ostatními útvary, aby zajistil příslušné kooperace pro proces realizace údržby a záražkových prací ve svěřených oblastech, resp. aby poskytl požadované kooperace ostatním profesím. Zajišťuje ve spolupráci s nákupem plnění smluvních požadavků pro jím řízené činnosti (interní i externí). Implementuje, monitoruje a realizuje preventivní a prediktivní programy ve vztahu ke svěřenému zařízení. Ověřuje kvalifikaci kontraktorů a doporučuje školení, tréninky je-li potřeba. Odpovídá za řádný monitoring, aktualizaci, tvorbu statistik a zpětnou vazbu prováděných činností na svěřeném úseku. Provádí plánování aktivit údržby po poruše a preventivní údržby na svěřeném úseku v požadovaném termínu a kvalitě. Úzce spolupracuje s plánovačem na přípravě harmonogramu a poskytuje mu zpětnou vazbu, že činnosti jsou prováděny účinně, efektivně a přesně. Finančně schvaluje v rámci své finanční autority. Navrhuje, optimalizuje, reviduje a implementuje správné strategie údržby pro danou disciplínu údržby tak, aby bylo dosaženo maximální spolehlivosti, dostupnosti a optimálních nákladů na provozování procesních jednotek a jejich údržbu. Pro údržbu po poruše a preventivní údržbu na svěřeném úseku specifikuje požadavky na lidské zdroje, zařízení, nářadí a přípravky (kvalitativní i kvantitativní). Pro údržbu po poruše a preventivní údržbu specifikuje detailní pracovní postupy a případně návody na svěřeném úseku v rámci své disciplíny. Účinně podporuje tým řízení zážek. Úzce spolupracuje se specialisty a inženýry. Zajišťuje zastupitelnost pro svou disciplínu. Přispívá pro rozvoj inženýrských praktik, strategií, procedur a standardů v procesu údržby a zážek. Předkládá návrhy pro zlepšení procesů realizace údržby a záražkových prací. Proaktivně se podílí na zlepšování chápání procesů realizace údržby a záražkových prací ostatními útvary a organizacemi (interní i externí) s cílem pomoci těmto chápat dopad jejich chování na snahu údržby o řádné udržování majetku společnosti.</p>
3	<p><b>Proces řízení investičních projektů a technologických změn</b> Podílí se na přípravě a realizaci investičních projektů a technologických změn. Asistuje v průběhu realizace investičních projektů a technologických změn.</p>

	<p>Podílí se na připomínkových řízeních investičních projektů a technologických změny z pohledu své disciplíny. Aktivně se účastní přejímky projektů a technologických změn.</p> <p>Ve svěřených oblastech koordinuje spolupráci mezi procesem realizace údržby a zářezkových prací a procesem řízení investičních projektů a technologických změn.</p> <p>Přispívá a dozoruje, aby dodávky investičních projektů a technologických změn obsahovaly všechny náležitosti, které jsou potřeba pro úspěšné provádění procesů realizace údržby a zářezkových prací v dané disciplíně údržby (strategie údržby, kritičnost zařízení, dokumentace, design).</p> <p>Navrhuje myšlenkové vize a prosazuje klíčové programy na zlepšení kooperace a kvality procesů realizace údržby a zářezkových prací a řízení investičních projektů a technologických změn.</p>	
4	<p><b>Proces řízení smluv a nákupu</b></p> <p>Přispívá ke kontrole a hodnocení smluv, jejichž rozsah se týká dané disciplíny údržby.</p> <p>Spolupracuje při vytváření dodavatelských smluv pro oblast týkající se své disciplíny.</p> <p>Přispívá do tvorby a úprav seznamu schválených dodavatelů v oblasti dané disciplíny údržby.</p> <p>Přímo řídí smlouvy, u kterých je označen jako jejich vlastník (odpovědná osoba za technickou oblast).</p> <p>Zúčastňuje se auditů stávajících dodavatelů i předauditů potencionálních klíčových dodavatelů v oblasti dané disciplíny údržby.</p> <p>Navrhuje myšlenkové vize a prosazuje klíčové programy na zlepšení kooperace procesů realizace údržby a zářezkových prací a řízení smluv a nákupu.</p>	
5	<p><b>Proces řízení dat a dokumentace</b></p> <p>Přispívá a provádí kontrolu kompletnosti, obsahu a kvality dokumentace po ukončení investičních projektů a technologických změn oblasti dané disciplíny údržby.</p> <p>Zodpovídá za aktuálnost technické dokumentace a ostatních svěřených dokumentů pro svěřenou oblast zařízení a dané disciplíny.</p> <p>Je přímo zodpovědný za obsah všech dokumentů, u kterých je v systému řízení dokumentace identifikován jako správce obsahu.</p> <p>Zodpovídá za vytváření kusovníků stávajícího zařízení. Schvaluje kusovníky u nově instalovaného zařízení.</p> <p>Kontroluje a udržuje v aktuální podobě data o zařízení uložená v elektronické dokumentaci (databázi).</p> <p>Zodpovídá za určení správné technické specifikace ND ve skladovém registru (skladu) ve své disciplíně údržby a na svém svěřeném úseku. Navrhuje úroveň pojistných zásob ND. Přispívá do procesu stanovení kritičnosti zařízení.</p> <p>Zodpovídá za revizi a aktualizaci technických dat náhradních dílů a na požadavek provádí jejich technickou kontrolu v oblasti své disciplíny údržby.</p>	
6	<p><b>Řízení rozpočtů</b></p> <p>Připravuje návrh rozpočtu pro zajištění správného provádění procesů realizace údržby a zářezkových prací ve svěřené provozní oblasti a disciplíně.</p> <p>Monitorování, řízení a reportování o čerpání svěřeného rozpočtu v rámci finanční pravomoci. Zodpovídá za včasné informování nadřízeného v případě překročení hodnoty svěřeného rozpočtu.</p> <p>Zodpovídá za nepřekračování finančních pravomocí na svém úseku.</p> <p>Vyhledávání úspor nákladů bez rizika ohrožení integrity, bezpečnosti a životního prostředí na svěřeném zařízení a v rámci své disciplíny.</p> <p>Provádění cenových odhadů.</p>	
<b>Pravomoci a odpovědnosti</b>		
Autority ke schvalování:	ANO (Finanční i technické) Finanční dle nastavení v SAPu	
Finanční rozpočet:	ANO-méně jak 150 mil Kč	
Hmotná odpovědnost:	ANO	
<b>Kvalifikační požadavky</b>		
Úroveň požadovaného vzdělání:	Středoškolské vzdělání.	
Nejnižší přípustná úroveň:	Střední odborná škola	
Doporučený směr dosaženého vzdělání:	Strojně technické zaměření	
Požadované způsobilosti:	Dovednosti:	Dobré organizační, koordinační a administrativní schopnosti.
	Jazykové:	
	PC:	Uživatelská znalost Microsoft Office.
	Odborné:	3 roky praxe v dané oblasti.
	Další požadavky:	Znalost národních, mezinárodních norem a standardů.
<b>Vyžadované specifické odbornosti</b>		
Zákonné profesní:	Řidičský průkaz skupiny B.	
<b>Doporučené specifické odbornosti</b>		
Další specifické odbornosti:		

## Inženýr údržby

Zařazení zaměstnance	
Název pracovní pozice:	<b>Inženýr údržby</b>
Řídící pozice/ Počet podřízených:	<b>Ne</b> Počet interních podřízených:0 Počet externích podřízených (i nepřímo řízených): méně jak 15
Nadřízená pracovní pozice:	<b>Vedoucí sekce údržby</b>
Typ pracovní pozice:	<b>Profesní inženýr</b>
Charakteristika pracovní pozice	
Poskytování odborné a technické podpory při určování strategií a provádění komplexní údržby, při přípravě a realizaci investičních projektů a technologických změn v rámci své disciplíny. Sjednocení používání standardů a metodik v rámci své disciplíny napříč provozními oblastmi. Poskytování komunikace a předávání znalostí a zkušeností mezi všemi pracovníky v rámci své disciplíny a napříč organizací, a to vše při dodržování veškerých standardů společnosti.	
Pracovní činnosti	
Charakteristika pracovní činnosti - stručný popis činností, úkolů a povinností, zastupování	
1	<p><b>HSEQ</b></p> <p>Zajišťuje soulad s příslušnými zákonnými, statutárními a interními standardy ve své disciplíně.</p> <p>Aktivně se podílí na vyšetřování nebo vyhodnocování příčin mimořádných událostí a závažných poruch v rámci své disciplíny.</p> <p>Efektivně propaguje dosažené výsledky v oblasti své disciplíny.</p> <p>Analyzuje činnosti údržby ve svěřené disciplíně z pohledu bezpečnosti práce, životního prostředí a kvality.</p> <p>Doporučuje nápravná opatření.</p>
2	<p><b>Proces realizace údržby a zářezkových prací</b></p> <p>Zodpovídá za plnění klíčových ukazatelů procesů realizace údržby a zářezkových prací ve svěřených oblastech.</p> <p>Zodpovídá za řádné, efektivní řízení a kontrolu údržbářských činností, jimiž je pověřen ve své disciplíně údržby (interních i externích).</p> <p>Zodpovídá a zajišťuje, aby činnosti, které jsou jím řízené, probíhaly bezpečně, bez negativních dopadů na životní prostředí, v řádné kvalitě, efektivitě a se správnými přípravky, nářadím a materiálem.</p> <p>Zajišťuje plnění smluvních požadavků pro jím řízené činnosti (interní i externí).</p> <p>Poskytuje odborné znalosti rady, organizační podporu a metodické vedení dalších pracovníků v rámci své disciplíny.</p> <p>Komunikuje, spolupracuje s ostatními útvary, aby zajistil příslušné kooperace pro proces realizace údržby a zářezkových prací ve svěřených oblastech, resp. aby poskytl požadované kooperace ostatním profesím.</p> <p>Monitoruje, optimalizuje a implementuje preventivní a prediktivní programy ve vztahu ke svěřenému zařízení.</p> <p>Ověřuje kvalifikaci kontraktorů a doporučuje školení, tréninky je-li potřeba.</p> <p>Poskytuje technické poradenství při složitých opravách a při zavádění nových technik a procedur pro danou disciplínu údržby.</p> <p>Koordinuje opravy složitějších zařízení pro danou disciplínu údržby v případě mimořádných událostí.</p> <p>Aktivně se podílí, monitoruje a vyhodnocuje výsledky interních a externích porovnání pro danou disciplínu údržby.</p> <p>Odpovídá za řádný monitoring, aktualizaci, realizaci statistik a zpětnou vazbu prováděných činností v dané disciplíně údržby v oblasti příslušící inženýringu.</p> <p>Schvaluje v rámci své finanční a technické autority.</p> <p>Prověřuje systém kvality a standardy oprav u dodavatelů v dané disciplíně údržby. V případě nedostatků navrhuje, prosazuje a implementuje opatření.</p> <p>Navrhuje, optimalizuje, reviduje a implementuje správné strategie údržby pro danou oblast údržby tak, aby bylo dosaženo maximální bezpečnosti, spolehlivosti, dostupnosti a optimálních nákladů na provozování procesních jednotek a jejich údržbu.</p> <p>Úzce spolupracuje s techniky, specialisty a inženýry v dané oblasti údržby.</p> <p>Účinně podporuje tým řízení zářezek.</p> <p>Zajišťuje zastupitelnost v dané disciplíně údržby.</p> <p>Iniciuje a podporuje další rozvoj inženýrských praktik, strategií, procedur a standardů v procesu údržby a zářezek. Předkládá návrhy pro zlepšení procesů realizace údržby a zářezkových prací.</p> <p>Proaktivně se podílí na zlepšování chápání procesů realizace údržby a zářezkových prací ostatními útvary a organizacemi (interní i externí) s cílem pomoci těmto chápat dopad jejich konání na snahu údržby o řádné udržování majetku společnosti.</p> <p>Monitoruje a vyhodnocuje, zda se zařízení provozuje v optimálním režimu, případně navrhuje nápravná opatření. V případě potřeby zastupuje vedoucího sekce v dané disciplíně údržby.</p>
3	<p><b>Proces řízení investičních projektů a technologických změn</b></p> <p>Rozvíjí a aktualizuje inženýrské standardy v dané disciplíně údržby, zvyšuje o nich povědomí a zajišťuje jejich správnou implementaci.</p>

	<p>Vytváří a přispívá do zadání nových investičních projektů a technologických změn týkající se dané disciplíny údržby tak, aby zařízení bylo navrženo, vybráno a instalováno v souladu s veškerými standardy společnosti a s přihlédnutím k neoptimálnější strategii životního cyklu zařízení.</p> <p>Vyhledává novinky týkající se dané disciplíny údržby, aplikuje nové technologie do standardů, nových investičních projektů a technologických změn.</p> <p>Prosazuje standardizaci zařízení ve vztahu k novým projektům pro danou disciplínu údržby.</p> <p>Aktivně se účastní investičních projektů (všechny fáze investičního projektu) a technologické změny v rámci své disciplíny.</p> <p>Dohlíží a připomínkuje, aby dodávky investičních projektů a technologických změn obsahovaly všechny náležitosti, které jsou potřeba pro úspěšné provádění procesů realizace údržby a zářezkových prací v dané disciplíně údržby (strategie údržby, kritičnost zařízení, dokumentace, design...). Podílí se na kontrole kompletnosti, obsahu a kvality dokumentace po ukončení investičních projektů a technologických změn.</p> <p>Představuje myšlenkové vize a prosazuje klíčové programy na zlepšení kooperace a kvality procesů realizace údržby a zářezkových prací a řízení investičních projektů a technologických změn.</p>	
4	<p><b>Proces řízení smluv a nákupu</b></p> <p>Spolupracuje při vytváření dodavatelských smluv pro oblast dané disciplíny údržby.</p> <p>Přispívá k řízení, kontrole a hodnocení smluv, jejichž rozsah se týká dané disciplíny údržby.</p> <p>Přispívá do tvorby a úprav seznamu schválených dodavatelů v oblasti dané disciplíny údržby.</p> <p>Přímo řídí smlouvy, u kterých je označen jako jejich vlastník (odpovědná osoba za technickou oblast).</p> <p>Zúčastňuje se auditů klíčových stávajících dodavatelů i před auditů potencionálních klíčových dodavatelů pro danou oblast disciplíny údržby.</p> <p>Představuje myšlenkové vize a prosazuje klíčové programy na zlepšení kooperace procesů realizace údržby a zářezkových prací a řízení smluv a nákupu.</p> <p>Poskytuje poradenství při výběru vhodných náhradních dílů pro danou disciplínu.</p>	
5	<p><b>Proces řízení dat a dokumentace</b></p> <p>Je zodpovědný a provádí kontrolu kompletnosti, obsahu a kvality dokumentace po ukončení investičních projektů a technologických změn z pohledu oblasti dané disciplíny údržby.</p> <p>Zodpovídá za systém a proces vedení technické dokumentace a ostatních svěřených dokumentů v dané disciplíně. Je přímo zodpovědný za obsah všech dokumentů, u kterých je v systému řízení dokumentace identifikován jako správce obsahu.</p> <p>Navrhuje a implementuje řešení vedoucí k digitalizaci (převedení do elektronické podoby) technické dokumentace v rámci dané disciplíny.</p> <p>Kontroluje a udržuje databázi a SW, ve kterém jsou uložena data o zařízení v elektronické podobě.</p> <p>Podílí se na procesu stanovení kritičnosti zařízení, iniciuje revize kritičnosti zařízení v závislosti na změnách zařízení. Iniciuje revizi a aktualizaci technických dat ND a na požadavek provádí jejich technickou kontrolu v oblasti své disciplíny údržby,</p>	
6	<p><b>Řízení rozpočtů</b></p> <p>Připravuje návrh rozpočtu pro zajištění správného provádění procesů realizace údržby a zářezkových prací ve svěřené provozní oblasti a disciplíně.</p> <p>Monitorování, řízení a reportování o čerpání svěřeného rozpočtu v rámci finanční pravomoci. Zodpovídá za včasné informování nadřízeného v případě překročení hodnoty svěřeného rozpočtu.</p> <p>Zodpovídá za nepřekračování finančních pravomocí na svém úseku. Vyhledávání úspor nákladů bez rizika ohrožení integrity, bezpečnosti a životního prostředí v rámci své disciplíny</p>	
<b>Pravomoci a odpovědnosti</b>		
Autority ke schvalování:	ANO (Finanční i technické).Finanční dle nastavení v SAPu	
Finanční rozpočet:	ANO-méně jak 20 mil Kč	
Hmotná odpovědnost:	ANO	
<b>Kvalifikační požadavky</b>		
Úroveň požadovaného vzdělání:	Vysokoškolské vzdělání.	
Nejnižší přípustná úroveň:	Středoškolské vzdělání.	
Doporučený směr dosaženého vzdělání:	Oblast strojního inženýrství	
Požadované způsobilosti:	Dovednosti:	Dobré organizační a řídicí schopnosti.
	Jazykové:	Znalost anglického jazyka.
	PC:	Uživatelská znalost Microsoft Office.
	Odborné:	Znalost národních a internacionálních norem a standardů.
	Další požadavky:	Minimálně 5 let v oblasti údržby.
<b>Vyžadované specifické odbornosti</b>		
Zákonné profesní:	Řidičský průkaz skupiny B.	
<b>Doporučené specifické odbornosti</b>		
Další specifické odbornosti:		